



**El Colegio  
de la Frontera  
Norte**

ANÁLISIS DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS  
PELIGROSOS GENERADOS POR LA MAQUILADORA DESDE UNA  
PERSPECTIVA DE GOBERNANZA AMBIENTAL TRANSFRONTERIZA:  
EL CASO DE TIJUANA, BAJA CALIFORNIA

Tesis presentada por

**Arlen Margarita Mariscal Vélez**

para obtener el grado de

**MAESTRA EN DESARROLLO REGIONAL**

Tijuana, B. C., México

2016

## CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Director(a) de Tesis: \_\_\_\_\_

Dr. Sergio Peña Medina

Aprobada por el Jurado Examinador:

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

## AGRADECIMIENTOS

En el camino a la culminación de este ciclo de mi vida han estado presentes personas importantes que no puedo dejar de mencionar y a quien dedico profundamente este trabajo.

Primeramente doy las gracias a mi Dios por darme la fuerza para seguir adelante y llenarme de bendiciones. Gracias a mi familia que día a día está pendiente de mi bienestar, lista para confortarme en los momentos difíciles y alegrarse conmigo en los momentos de gozo.

Gracias desde lo más profundo de mi ser a mis padres, Sergio Pablo y Margarita, a quien debo una mención especial, por ser siempre mi mayor soporte e inspiración, llenándome de su amor incondicional. Dedico este trabajo también a mi sobrina Gala Sofía, que llegó a darle luz y un mayor sentido a mi vida.

Gracias a mi esposo, Jonathan, que vivió intensamente este proceso conmigo, siempre brindándome su amor y comprensión, y yendo al lado mío motivándome cada día a seguir a pesar de todo. Gracias mi vida.

Agradezco a CONACyT por el apoyo económico brindado y a El Colegio de la Frontera Norte, institución que me cobijó durante dos años y me permite hoy convertirme en Maestra en Desarrollo Regional. Un agradecimiento especial para Caro Ortiz, nuestra Caro siempre presente ayudándonos demostrando el amor por su trabajo; a mis profesores y a mi director de tesis, el Dr. Sergio Peña Medina, quien con su exigencia y a la vez confianza me dirigió en este proceso, persona ejemplar que merece todo mi respeto y admiración.

Este tiempo en el El Colef no hubiese sido lo mismo sin el apoyo de mis compañeros de generación MDR 2014-2016. Personas brillantes que me hacían esforzarme día a día por ser mejor, y que con el tiempo se convirtieron en verdaderos amigos y compañeros de las mil batallas.

## **RESUMEN**

Esta tesis aborda el tema de los residuos peligrosos generados por la industria maquiladora en Tijuana. Tiene como objetivo general explorar la situación actual por medio de realizar un estudio para la caracterización y diagnóstico de la gestión de estos residuos generados por plantas industriales que son grandes generadoras y están hospedadas en el municipio de Tijuana, Baja California. Se exploran, para ese fin, los sistemas de gestión ambiental al interior de las plantas, los actores que adicionalmente a los generadores también intervienen en todo el ciclo de manejo de los residuos peligrosos industriales, y los medios normativos que encuadran la gestión de estos residuos. Los enfoques teóricos de gestión y gobernanza que son base para hacer el abordaje del fenómeno de la gestión de los residuos peligrosos industriales y su flujo transfronterizo. El abordaje metodológico se basa en un estudio de caso colectivo y evaluativo de las diferentes dimensiones de análisis, que tienen que ver con las fases y actores relevantes en el manejo de RP. Se concluye que existen áreas de oportunidad para que la industria sea un agente de cambio tanto en la gestión como en la conciencia ambiental que se tiene sobre los residuos peligrosos, con ello se muestra que la tendencia es hacia una mayor corresponsabilidad, sin embargo, es una realidad que existen pocos incentivos para fomentar estas prácticas y que la incapacidad del gobierno para fomentar escenarios de mayor control aún son escasos.

Palabras clave: Residuos peligrosos, maquiladora, gobernanza transfronteriza, capacidad institucional, corresponsabilidad, gestión.

## **ABSTRACT**

This thesis addresses the hazardous waste issue generated by the maquiladora industry in the city of Tijuana, Baja California, Mexico. Its general objective is to explore the current situation through a study for the characterization and diagnosis of management of this waste generated by industrial plants which are hosted in the city of Tijuana. To accomplish this objective we need a new approach to environmental management systems within plants and take into consideration other actors that are relevant in the entire cycle management of hazardous industrial waste and also include the regulatory framing means to manage these wastes. The theoretical approaches that are the basis for addressing this management phenomenon of industrial hazardous wastes and their transboundary flow are the management and the governance. The methodological approach is based on a collective study and evaluation of the different dimensions of analysis that have to do with the stakeholders. It is concluded that there are areas of opportunity for the industry to be an agent of change for both management and environmental awareness that has on hazardous waste. It shows that the trend is towards greater share responsibility, however, it is a reality that there is little incentive to promote these practices as well as the inability of the government to encourage greater control scenarios; the latest are still scarce.

**Keywords:** Hazardous waste, maquiladora, cross-border governance, institutional capacity, co-responsability, management.

# ÍNDICE GENERAL

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>4</b>
PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	7
JUSTIFICACIÓN.....	8
<b>OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL.....</b>	<b>12</b>
1.1.ENFOQUE DE GESTIÓN.....	12
1.1.1 CAPACIDADES INSTITUCIONALES.....	13
1.1.2 INSTRUMENTOS Y TENDENCIAS EN LA GESTIÓN AMBIENTAL...14	
1.1.3 GESTIÓN AMBIENTAL EN LA INDUSTRIA.....	15
1.2.ENFOQUE DE GOBERNANZA.....	18
1.3.ENFOQUE ESPACIAL Y DE PLANEACION TRANSFRONTERIZA.....	19
<b>CAPÍTULO 2: HIPÓTESIS Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>21</b>
2.1. HIPÓTESIS.....	21
2.2. ESTRUCTURA METODOLÓGICA.....	21
<b>CAPÍTULO 3: MARCO LEGAL.....</b>	<b>25</b>
3.1 A NIVEL NACIONAL.....	25
3.1.1 INSTRUMENTOS DE REGULACIÓN.....	27
3.2 A NIVEL BINACIONAL: FRONTERA MÉXICO-ESTADOS UNIDOS.....	29
<b>CAPÍTULO 4: LA INDUSTRIALIZACION EN LA FRONTERA MÉXICO-ESTADOS UNIDOS.....</b>	<b>33</b>
4.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA FRONTERA.....	33
4.1.1 CARACTERÍSTICAS ESPACIALES DE TIJUANA, B.C.....	34
4.2. LA INDUSTRIA MAQUILADORA COMO GENERADO DE RP EN LA FRONTERA.....	35
4.3 CARACTERIZACIÓN DE LA SITUACIÓN EN TORNO A LOS RPI EN TIJUANA.....	39
<b>CAPÍTULO 5: ACTORES EN EL MANEJO INTEGRAL DE LOS RPI GENERADOS EN TIJUANA.....</b>	<b>45</b>
5.1 DE LA DIMENSIÓN GENERADORES.....	45
5.2 DE LA DIMENSIÓN PRESTADORES DE SERVICIOS DE MANEJO.....	46

5.3 DE LA DIMENSIÓN GUBERNAMENTAL.....	50
5.4 DE LA DIMENSIÓN TRANSFRONTERIZA.....	55
<b>CAPÍTULO 6: RESULTADOS.....</b>	<b>58</b>
6.1. RESULTADOS POR DIMENSIÓN EN EL CICLO DE MANEJO DE RPI.....	59
6.1.1 GENERACIÓN.....	59
6.1.2 MANEJO.....	61
6.1.2.1 COPROCESAMIENTO.....	63
6.1.2.2 DISPOSICIÓN FINAL.....	66
6.1.2.3 INCINERACIÓN.....	68
6.1.2.4 RECICLAJE.....	69
6.1.2.5 REUTILIZACIÓN.....	70
6.1.2.6 RETORNO.....	72
6.2. RESULTADOS DE LA GESTIÓN INTERNA EN PLANTAS GENERADORAS DEL ESTUDIO .....	73
6.2.1 GESTIÓN.....	73
6.2.2 DESARROLLO.....	83
6.2.3 REGULACIÓN.....	86
6.2.4 ASESORAMIENTO.....	88
6.2.5 CONTROL.....	90
6.2.6 INFORMACIÓN.....	92
6.2.7 FORMACIÓN.....	93
6.3. RESULTADOS DE LAS CAPACIDADES GUBERNAMENTALES.....	96
6.4.RESULTADOS DE GOBERNANZA Y PLANEACIÓN TRANSFRONTERIZA.....	97
<b>CAPÍTULO 7: ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO.....</b>	<b>99</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>103</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>106</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>132</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS, TABLAS, GRÁFICAS Y CUADROS

Figura 3.1.	Marco legal de los RP en México .....	27
Figura 4.1	Ilustración del ciclo transfronterizo de materia prima a residuo peligroso.....	37
Figura 5.1	Estructura organizativa de PROFEPA.....	52
Figura 5.2	Estructura organizacional de la delegación PROFEPA en Baja California.....	53
Figura 5.3	Estructura organizativa División HazMat del condado de San Diego.....	57
Tabla 4.1	IMMEX industriales grandes generadoras de RP en Tijuana.....	41
Tabla 4.2	Distribución de empresas generadoras de RP en Baja California en 2013.....	43
Tabla 5.1	Distribución de maquiladoras en Tijuana por modalidad.....	45
Tabla 5.2	Resumen IMMEX modalidad industrial por tipo de generador de RP.....	46
Tabla 6.1	Generación de RP en el proceso productivo por plantas del estudio.....	61
Tabla 6.2	Porcentaje de RPI por modalidad de manejo.....	62
Tabla 6.3	RPI enviado a Coprocesamiento.....	64
Tabla 6.4	RPI retornado para EEUU en modalidad de Coprocesamiento.....	65
Tabla 6.5	Cantidad de RPI para Confinamiento por país de destino.....	66
Tabla 6.6	Destino final de los RPI en Confinamientos.....	67
Tabla 6.7	Porcentaje de RP incinerados según localidad.....	69
Tabla 6.8	Cantidad de RP transferidos a Reciclaje por localidad.....	70
Tabla 6.9	Cantidad de RP transferidos a Reciclaje por estado.....	70
Tabla 6.10	Cantidad y porcentaje de RPI enviados a Reutilización.....	72
Tabla 6.11	Respuesta pregunta sobre costo de aplicar los principios de política ambiental..	76
Tabla 6.12	Acciones a favor del medio ambiente en los distintos aspectos.....	78
Tabla 6.13	Resultado de Pregunta sobre si ha realizado estudios de riesgo de RP al exterior	86
Tabla 6.14	Sobre resultados de relación de la planta con otros actores.....	90
Tabla 6.15	Sobre conocimiento del lugar de transferencia de los RP.....	92
Gráfica 4.1	Distribución de IMMEX industriales grandes generadoras RP en Tijuana .....	40
Gráfica 4.2	Distribución de maquiladoras de exportación en Baja California por producto ..	42
Gráfica 5.1	Distribución de maquiladoras industriales por tipo de generador de RP.....	46
Gráfica 6.1	Cantidad de RPI transferidos por modalidad de manejo.....	63

Gráfica 6.2	RPI enviado a coprocesamiento por localidad.....	65
Gráfica 6.3	RPI enviados a Incineración por localidad de destino.....	68
Gráfica 6.4	Cantidad y porcentaje de RPI enviadas a Reciclaje por las empresas del estudio.	71
Gráfica 6.5	Evolución del costo de aplicar política ambiental (formalizada o no).....	77
Gráfica 6.6	Aspecto principal que ha motivado a la empresa a un mejor desempeño ambiental.....	79
Gráfica 6.7	Distribucion de respuestas a pregunta sobre certificaciones ambientales ISO 14001 e “Industria Limpia”.....	81
Gráfica 6.8	Respuesta a pregunta sobre si el departamento ambiental es el que tiene menos personal en la planta .....	82
Gráfica 6.9	Factores que han dificultado u obstaculizado un mejor desempeño en RP.....	83
Gráfica 6.10	Empresas que cuentan con política ambiental formalizada y documentada.....	87
Gráfica 6.11	Principales fuentes de información de actualización en temas ambientales.....	89
Gráfica 6.12	Conocimiento del lugar de transferencia de los RP.....	92
Gráfica 6.13	Percepción sobre capacitación brindada en temas ambientales comparado con otras plantas industriales.....	94
Gráfica 6.14	Distribución de las razones que obstaculizan la conclusión de certificaciones ambientales.....	95
Mapa 1.	Confinamientos en México.....	6
Mapa 2	Localización de centros de transferencia para manejo en Tijuana-San Diego.....	50
Mapa 3	Flujo de RP para disposición final.....	67

## INTRODUCCIÓN

Los procesos de industrialización que se han dado en todo el mundo, intensificados a fines del siglo XX por la dinamización económica en un contexto cada vez más globalizado, han tenido efectos más allá de los económicos. La región fronteriza de México con Estados Unidos ha vivido intensamente este proceso desde los años sesenta, cuando se empiezan a dar fenómenos de aglomeración industrial en la región, por una parte potencializada por el “modelo de industria maquiladora de exportación”. La creciente industrialización en la frontera norte de México que impulsó dicho modelo industrial ha propiciado la inversión extranjera directa y refleja una inminente integración económica entre los dos países vecinos.

Desde 1977 las empresas maquiladoras han podido localizarse en cualquier parte del territorio mexicano, no obstante, la mayoría de las plantas, o el 59.7%, continúan estableciéndose en las áreas urbanas de la frontera norte, principalmente en Tijuana y Ciudad Juárez, donde se concentra el 33.3% del empleo en el nivel nacional (Ciemex-Wefa, 1999, citado por Carrillo, 2000:13). Las externalidades negativas que han venido de la mano con dicha aglomeración industrial se expresan, en gran medida, en afectaciones al medio ambiente y la salud pública en la región.

Los procesos de producción de la industria conllevan la generación de una serie de residuos, entre ellos los que por sus características de naturaleza corrosiva, reactiva, explosiva, tóxica y/o biológico-infecciosa se les denomina como “residuos peligrosos” (RP). Toda operación realizada con este tipo de residuos, desde su generación hasta su destino final, es potencialmente generadora de impactos ambientales negativos (Martínez, 2005:12), y constituyen un tema ambiental de especial importancia en razón de su volumen cada vez más creciente como consecuencia del proceso de desarrollo económico (Novoa, 2012: 24). De conformidad con lo que establece la LGPGIR, los residuos peligrosos son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad. Toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 1988).

Hasta el 2013 en Baja California se tenían registradas 4,092 empresas generadoras de RP, de los cuales 253 eran autodeterminadas como "Gran generador"; produciendo más de 10 toneladas de estos residuos al año. De acuerdo con Castillo, Camargo y Rodríguez (2013) esas 253 empresas eran responsables del 94 % de los residuos peligrosos industriales que se generaban en el estado de Baja California.

La Industrias Manufactureras Maquiladoras y de Servicios de Exportación (IMMEX) es un régimen industrial que se caracteriza principalmente por la generación de empleo intensivo en mano de obra, por contar con beneficios fiscales, por la generación de divisas, y por la importación de materia prima y componentes para después ensamblarlos, manufacturarlos y exportarlos. Tienen regulaciones especiales en cuanto a los RP que generan, ya que el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos (art. 153, fracción VI) menciona que: “Los materiales y residuos peligrosos generados en los procesos de producción, transformación, elaboración o separación, en los que se haya utilizado materia prima introducida al país bajo el régimen de importación temporal, deberán ser retornados al país de procedencia dentro del plazo que para tal afecto determine la Secretaría”.

La legislación ambiental mexicana estipula que el movimiento legal de residuos peligrosos a través de la frontera se dará por medio de exportación, importación y retorno<sup>1</sup> de éstos a sus países de origen. En los años recientes la exportación de residuos peligrosos de países más industrializados hacia países en desarrollo es frecuente y recurrente; además, estos países acumulan los residuos peligrosos generados por las empresas que hospedan y que muchas veces incumplen y no retornan sus residuos peligrosos a los países de procedencia de los materiales, aprovechándose en muchos casos de las legislaciones laxas y de la mínima vigilancia, del enorme desconocimiento de los riesgos asociados con el manejo de los residuos peligrosos, así como una grave escasez de recursos humanos, económicos y técnicos para manejarlos (Sánchez, 1990). La Comisión de Asuntos Fronterizos de la Cámara de Diputados en 1993 señaló que un 65 % de las industrias maquiladoras ubicadas en la zona fronteriza del país no devolvían sus

---

<sup>1</sup> Las industrias maquiladoras deben regresar los materiales y residuos peligrosos generados en los procesos de producción al país de procedencia. El particular incurriría en responsabilidad al no retornar sus residuos generados. El procedimiento consiste en un Aviso de Retorno ante la SEMARNAT de los residuos peligrosos generados a partir de materias primas importadas en forma temporal.

desechos tóxicos hacia Estados Unidos (Rentería, 1993, citado por Méndez, 1995). Otros señalaban que hasta mediados de la década de los noventas, menos del 3% de las empresas vinculadas por el Acuerdo La Paz<sup>2</sup> retornaban sus residuos a los Estados Unidos (Clapp, 2002). Aunque no existe un acuerdo ni concordancia plena en los porcentajes de retorno es innegable la necesidad de mejorar los sistemas de vigilancia y control en este sentido, lo cual implica voluntad política, capacidad institucional y corresponsabilidad por parte de todos los sectores.

Pese a un marco regulatorio aparentemente claro existe una falta de certeza en los datos, tanto de generación como de retorno de los residuos peligrosos industriales (RPI), y la falta de registro actualizado de los residuos peligrosos generados por la industria y de los flujos transfronterizos de los mismos ha incentivado a las empresas a depositarlos en vertederos ilegales en México (Knight, 1998), los cuales no cuentan, en algunos casos, con la infraestructura adecuada para su tratamiento y disposición, acto que genera afectaciones a la población y al ecosistema que puede tener impactos más allá de la frontera.

El tema de investigación se centrará en el análisis de la gestión de los residuos peligrosos generados por la industria maquiladora en la ciudad de Tijuana, Baja California, y los mecanismos de regulación de su flujo transfronterizo. La cooperación transfronteriza que se da en torno a la gestión ambiental, específicamente en cuanto a la gestión integral de los residuos peligrosos que fluyen a través de la frontera, es un mecanismo para el desarrollo regional. Analizando las dinámicas particulares de la región fronteriza de México con Estados Unidos, además de sus actores y sus agendas, se pueden lograr caminos unificados lo más posible para atender los temas que impliquen corresponsabilidad entre los países colindantes.

---

<sup>2</sup> El Acuerdo de Cooperación para la Protección y el Mejoramiento del Ambiente en la Zona Fronteriza (Acuerdo de la Paz), que fue firmado el 14 de agosto de 1983, define la zona fronteriza como una superficie de 100 kilómetros de ancho en cada lado de la frontera política; establece un marco general de referencia para prevenir, reducir y eliminar las fuentes de contaminación atmosférica, del agua y de la tierra (Gobierno del estado de Baja California, Gobierno municipal de Tijuana, Instituto municipal de planeación, et al., 2000)

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La presente investigación se delimitará espacialmente en la región fronteriza del norte de México, en lo general, analizando el caso particular de la ciudad de Tijuana, Baja California. Tijuana ha experimentado procesos demográficos y de industrialización que han dado lugar a una expansión espacial y económica de grandes dimensiones (Méndez, 1995) sin embargo, esa evolución no ha sido acompañado de infraestructura para la gestión ambiental.

La industrialización en la región fronteriza ha pasado por varias etapas. Por una parte inicia impulsada por el rompimiento unilateral por parte del gobierno estadounidense del “Acuerdo de Braceros” en 1964, ante lo que el gobierno mexicano buscó una respuesta que resultó en el “Decreto de Industrialización de la Zona Fronteriza” en 1965, con lo que se pretendía descentralizar la actividad industrial y retener la mano de obra en el norte del país, aprovechando la vecindad y las ventajas comparativas del área (Reed, Jacott y Villamar 2000). En la década de los ochentas se da un cambio estructural en el país pasando de un modelo de sustitución de importaciones a un modelo con un mayor énfasis en su base exportadora. Bajo esta nueva visión económica el gobierno facilitó la entrada de empresas de origen extranjero bajo el régimen de maquiladora, principalmente de Estados Unidos, muchas de ellas hospedándose en las ciudades fronterizas mexicanas. La apertura comercial se fortaleció con la forma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), que entró en vigor en 1994. Para Almaraz (2004, citado por Barajas, Rodríguez y García, 2006) la industria maquiladora (IM) experimentó un crecimiento inusitado a partir de la firma del TLCAN, medido a partir del nivel de sus exportaciones (véase evolución en la redefinición de la maquiladora en Anexo 1). Según esta autora, de 1995 a 1999 ocurre la etapa de crecimiento acelerado<sup>3</sup> de la IM, cuando la tasa de exportaciones de esta industria era de 21%.

---

<sup>3</sup> Almaraz (2004) sostiene que durante los últimos años se pueden identificar tres etapas de crecimiento en la IME: *a) moderado*, entre 1990 y 1994; *b) acelerado*, entre 1995 y 1999 (motivado en gran medida por el acuerdo comercial de México con los otros países de América del Norte), y *c) recesivo*, iniciado en el 2000 y hasta 2003 (Barajas, Rodríguez y García, 2006)

La delimitación temporal del estudio para la presente tesis, para términos contextuales, es a partir de la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte, que se dio como una medida de política económica que viene a confirmar la inminente integración entre México y su vecino del norte, hasta la fecha actual. En este tiempo se dio una relocalización de la actividad manufacturera hacia el norte del país, produciendo aglomeración industrial a lo largo de la línea fronteriza, y externalidades negativas en el ámbito social y ambiental vinieron de la mano con este proceso de industrialización. Aunque en el TLCAN se acordaron medidas sobre ambiente, en la práctica son pocas las responsabilidades establecidas en cuanto a legislación, preservación y mantenimiento ambiental, que en muchos casos quedan anulada cuando la prioridad es promover los flujos de inversión (Costero y Muxoz, 2009).

El problema en cuanto el flujo transfronterizo de residuos peligrosos industriales radica en su gestión en un contexto cuya tendencia es que los países más industrializados y mayores generadores de residuos los exporten a otros cuyas regulaciones son más laxas, siendo los receptores, generalmente, países en vías de desarrollo que no cuentan con infraestructura para la disposición segura de dichos residuos. De acuerdo al “Texas Center for Policy Studies” el flujo de residuos desde Estados Unidos a México incrementó de 143,800 toneladas en 1995 a 230,865 toneladas en 1999 (Jacott, Reed y Winfield 2001, citado por Clapp 2002). De acuerdo con la División HazMat del condado de San Diego, California, desde el 2000 han venido *in crescendo* las exportaciones de residuos peligrosos de ese país a México, ya que las regulaciones estrictas en California así como los costos elevados de manejo de residuos en cualquiera de sus modalidades han incentivado a los generadores del lado estadounidense a buscar alternativas de este lado de la frontera (López-Shiess, en entrevista 2016).

La acumulación de los residuos peligrosos que ingresan a México, sumado a los volúmenes generados dentro del país, son un riesgo latente para la población y ecosistema natural. La carencia de infraestructura para el manejo adecuado de dichos residuos ha promovido el vertido ilegal y las correspondientes afecciones a la salud de la población fronteriza (Santes-Álvarez, 2009). La evolución de la infraestructura en el manejo de residuos peligrosos en el periodo 1999-2003 pasó de un acumulado de 62 a 817 en lo que se refiere a instalaciones de recolección y

transporte, reciclado<sup>4</sup>, tratamiento, incineración y acopio temporal (SEMARNAT, 2015). Sin embargo, a la fecha están instalados solamente 4 confinamientos<sup>5</sup> de RP en el país (SEMARNAT, 2015). Véase en la siguiente imagen la ubicación de los confinamientos, las empresas operadoras y su capacidad instalada (Mapa 1).

Mapa 1. Confinamientos autorizados por SEMARNAT para la disposición final de RPI en México.



La generación de residuos peligrosos en cantidades cada vez mayores apareció en la frontera de la mano de la industria maquiladora. Se ha estimado que alrededor del 15 a 20% de todos los residuos peligrosos generados en México pueden atribuirse a las maquiladoras (Cohen 1998, citado por Clapp 2002) no obstante, según Clementina Rivera (2004), de 1966 a 1986 prácticamente no existió restricción alguna para la gestión, transportación, y control de sustancias peligrosas y residuos tóxicos originados por este tipo de industria, y así fue como

<sup>4</sup> Reciclado es la alternativa más productiva y consiste en que después de un proceso específico se convierta a los residuos peligrosos en materia prima para utilizarlos después en otro proceso productivo diferente (PROFEPA, 2014).

<sup>5</sup> Confinamiento es una de las principales alternativas para el manejo de residuos peligrosos; consiste destoxificarlos, separarlos y concentrar los componentes peligrosos en volúmenes reducidos, para finalmente estabilizarlos y evitar la generación de lixiviados (PROFEPA, 2014)

toneladas de materiales peligrosos fueron “almacenados en los patios de las plantas industriales, dispuestos en los terrenos de rellenos sanitarios, en campo abierto, en las cañadas, o arrojados a través del drenaje municipal” (Rivera, 2004). Las consecuencias sociales y ambientales de esas prácticas van en detrimento del desarrollo de la región fronteriza.

En síntesis, hasta antes de los noventa no existía por parte del gobierno mexicano la preocupación, el interés, ni la capacidad para lidiar con una situación tan complicada y potencialmente peligrosa (Carrillo, 2000). Costero y Muxoz (2009) señalan que el estudio de los residuos peligrosos en la región es de particular importancia debido a cuatro razones:

- 1) Los residuos peligrosos se ligan íntimamente con otros problemas ambientales como la contaminación del agua y del aire, la desertificación y las amenazas a la salud humana;
- 2) los materiales peligrosos se vinculan también a los patrones de producción, inversión y consumo en América del Norte, que privilegian los bajos costos de producción de mercancías, servicios y consumo continuo;
- 3) los diferentes tratados internacionales relacionados con el comercio, la inversión y el ambiente con respecto a estos residuos influyen de manera directa en las decisiones locales y nacionales con respecto a los desechos peligrosos y
- 4) aun cuando los efectos nocivos de los residuos peligrosos nos afectan a todos en el largo plazo, son las poblaciones más vulnerables las que experimentan los efectos negativos inmediatos del uso, generación y confinamiento de dichos materiales, ya que no tienen los recursos económicos o políticos para protegerse de las repercusiones de estos materiales sobre su salud y sus ecosistemas.

### **Pregunta de investigación.**

La siguiente pregunta emerge como eje de la investigación, con base en el planteamiento y delimitación del problema:

¿El marco normativo, institucional e instrumental, que regula los medios y los fines para la gestión de los residuos peligrosos generados por la maquiladora en México, coadyuva a

prácticas de gestión efectivas por parte de todos los involucrados en su ciclo de manejo, y propicia escenarios de control para su flujo transfronterizo?

### **Justificación.**

Una de las consecuencias nocivas de la aglomeración industrial como un hecho real a lo largo de la línea fronteriza es la acumulación de los residuos peligrosos generados por el sector industrial maquilador, sin embargo varios autores (Castillo, Camargo y Rodríguez, 2013) afirman que el estudio sobre la gestión de estos residuos desde su origen hasta su disposición final ha sido escaso, en general para todo México, y a pesar de la gran presencia de dicho sector industrial en la región fronteriza también han sido muy escasos los estudios regionales para caracterizar y diagnosticar el problema. Dicho esto se justifica investigación sobre el tema que proporcione información para conocer la situación actual de este problema socio-ambiental analizándolo científicamente, y que los datos resultado de un estudio, aunque no exhaustivo, sirvan de base como propuesta de abordaje de las dimensiones de análisis rumbo a proponer estrategias y líneas de acción dotadas de mayor certeza, hacia un modelo de gestión integral de residuos peligrosos que sea más efectivo.

Se acredita para este trabajo de investigación el estudio de los elementos de un modelo de gestión integral de residuos peligrosos, ya que este debiese implicar tanto un marco institucional adecuado, capacidades gubernamentales para hacerlo valer, responsabilidad corporativa por parte del sector generador, infraestructura técnica adecuada para su manejo, y además, lo imprescindible en un problema binacional como el que acoge a esta investigación, una coordinación en dos sentidos, al interior y al exterior. Al interior se refiere a la coordinación intergubernamental y cooperación gobierno-industria para fortalecer el modelo de gestión de RP dentro de México; al exterior significa que además se requieren esfuerzos binacionales de gobernanza ambiental transfronteriza que exigen una coordinación entre actores de ambos lados de la frontera. Es imprescindible estudiar entonces las posibilidades de que se logre una gestión efectiva de los residuos peligrosos, en donde se coordinen el sector industrial, el gobierno y la sociedad civil de ambos países, bajo una noción de corresponsabilidad, con una perspectiva de gobernanza ambiental y planeación transfronteriza, y más aún si los riesgos latentes de los residuos peligrosos pudiesen implicar afectaciones más allá de las fronteras.

Con el propósito de justificar el encuadre temporal del estudio a partir de la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) se considera importante mencionar que con la firma del TLCAN se flexibilizan requerimientos para el movimiento de productos entre los países de Norteamérica (México, Estados Unidos y Canadá son las Partes integrantes del tratado), lo que va dirigido a liberalizar el comercio de bienes entre dichos países, lo cual se fundamenta en lo dispuesto en el artículo 309 del mismo, que dice que "...ninguna de las Partes adoptara o mantendrá alguna prohibición o restricción en la importación de cualquier bien de otra de las Partes... excepto con lo acordado en el artículo XI del GATT". De acuerdo con el artículo 415 del TLCAN la definición de "bien" incluye a los residuos y desechos derivados de la producción en el territorio de uno o más de las Partes" (Jacott, Reed y Winfield, 2004). Entonces, pese a que dada esta afirmación en el tratado los residuos peligrosos son considerados un "bien", los países pueden decidir si prohíben o restringen el ingreso de este tipo de residuos al territorio, ya que por sus características de naturaleza CRETIB (corrosiva, reactiva, explosiva, toxica, inflamable y/o bio-infecciosa) tienen el derecho de tomar las medidas que consideren necesarias ante el riesgo que significa para la salud de los seres vivos tengan contacto con los RP.

Las características del modelo industrial maquilador justifican hablar de que el espacio de flujo de residuos peligrosos es un espacio transfronterizo, y sus potenciales impactos pudiesen llegar a afectar más allá del país donde se generan los mismos, más si se han evidenciado casos de movimiento y disposición de estos residuos en términos fuera de la ley.

En México, se ha avanzado a lentamente en el control de los residuos peligrosos industriales, y es persistente la discontinuidad en la recopilación y sistematización de los datos sobre este tema, lo que ha impedido lograr avances significativos en cuanto a resultados de políticas públicas de la "Agenda gris"<sup>6</sup>. Hay una alta dispersión de la información existente y la misma, en muchos casos, está desactualizada. Para el caso particular de la problemática en la región fronteriza, a la existencia de estos sesgos de información y conocimiento se le suma la complejidad de embonar

---

<sup>6</sup> La Agenda Gris se refiere a la contaminación del medio ambiente e incluye todos los aspectos relacionados con el monitoreo, prevención y remediación de la contaminación del aire, agua y suelos. Abarca los subtemas específicos: aire, agua, suelos, sitios contaminados, residuos y químicos peligrosos y actividades riesgosas (SEMARNAT)

instrumentos de dos países diferentes, que apoyen a la efectiva gestión de los RPI, trabajando con una visión conjunta y corresponsable.

Es central entender que el tema es de particular importancia por el riesgo latente que implica, tanto para la salud humana como medioambiental. Se han documentado estudios, como los realizados por la Dirección de Ecología del estado de Baja California, que prueban que las descargas que más de 200 industrias de la Ciudad Industrial, ubicada al noreste de la ciudad de Tijuana, vierten en el Cañón del Padre y en el ex ejido Chilpancingo metales pesados (plomo) y de otro tipo (aluminio), sustancias corrosivas y grasas vegetales de alta concentración. Las descargas se bifurcan por diversas cañadas que desembocan en campos agrícolas dedicados a productos de consumo local incluso de exportación. Se ha detectado también una fuerte contaminación en los pozos de agua que abastecen a los residentes del Cañón del Padre, procedente de Ciudad Industrial y Nueva Tijuana. En el Arroyo Alamar, que desemboca en el río Tijuana, se han detectado altas concentraciones de tóxicos, que han llegado afectar a los ecosistemas de este cuerpo de agua, considerados la única reserva con que cuenta Tijuana (Méndez, 1995).

Estudios como los anteriores se han realizado, sin embargo sigue existiendo una escasez de los mismos que ayuden en el conocimiento y reconocimiento de la situación actual o basada en afirmaciones más recientes. Es por ello que con la tesis como producto final de un proceso de investigación científica se pretende lograr, mediante un diagnóstico estratégico y evaluativo, determinar los “qué, quién, cómo y porqué” en cuanto a la gestión de los residuos peligrosos industriales y superar poco a poco lo que incluso las mismas autoridades mexicanas reconocen, que es la existencia de vacíos en términos de reglas y normas ambientales y la falta de continuidad en una política ambiental en la gestión del gobierno. “Entre los principales obstáculos para desarrollar una política de gestión integral de residuos sólidos están: la falta de un inventario de residuos precisa y exacta; la falta de una metodología para evaluar los impactos reales o potenciales en la salud humana y el medio ambiente asociados con diferentes residuos y métodos de gestión; y una infraestructura para el manejo de residuos que es insuficiente, inadecuada , obsoleta , y que está pobremente distribuida” (Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2001-2006, referido en Jacott, Reed y Winfield, 2004).

## OBJETIVOS

- i. Objetivo general:** Realizar un estudio para la caracterización y diagnóstico de la gestión de los residuos peligrosos generados por la industria maquiladora hospedada en el municipio de Tijuana, Baja California, identificando los elementos de un modelo de gestión integral así como los mecanismos de gobernanza ambiental transfronteriza para la atención del flujo de estos residuos a través de la frontera con Estados Unidos.
  
- ii. Objetivos particulares:**
  - a) Reconstruir el ciclo del manejo de los RP y de la red de actores involucrados en su gestión.
  
  - b) Explorar los procesos internos de gestión de RP que tienen las empresas del sector maquilador en Tijuana que son generadoras de RP.
  
  - c) Identificar las zonas principales de disposición final de los RP generados por las maquiladoras de Tijuana.
  
  - d) Identificar y describir el marco normativo e institucional que rige el flujo transfronterizo de los RP.
  
  - e) Identificar mecanismos de planeación transfronteriza dirigidos a mejorar la gestión de los RP generados por la industria maquiladora en la frontera México-Estados Unidos.

## **CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL**

En este capítulo se explican los enfoques teóricos de gestión y gobernanza que son base para hacer el abordaje del fenómeno de la gestión de los residuos peligrosos industriales y su flujo transfronterizo. Ambos enfoques se complementan bajo el principio de que el diseño de gobernanza (o gobernanza) implica una gestión efectiva de los asuntos relacionados con el medio ambiente y la salud pública.

A continuación se brinda una aproximación a los enfoques teóricos y posteriormente se incluye una discusión teórica del espacio. A lo largo del capítulo se mencionan los conceptos centrales a los que se hace referencia en la presente tesis.

### **1.1 Enfoque de gestión**

Por parte del primer enfoque (enfoque de gestión) es importante definir a la gestión pública como un conjunto de reglas y decisiones dirigidas a incentivar y a coordinar acciones colectivas en un marco institucional y jurídico particular (Albi et al. 1997, citado por Gaete 2008). La Gestión ambiental reconoce esos preceptos y se enfoca a administrar íntegramente al medioambiente, y aunque se puede definir de distintas formas, la mayoría convergen en un reconocimiento del protagonismo de la acción gubernamental.

La gestión ambiental, como parte sustancial de la gestión pública, debe entenderse como un proceso social y político continuo en el que intervienen diversos actores (políticos, sociales, económicos) y en el que se definen, formulan y ejecutan un conjunto de acciones que tienen como finalidad el desarrollo sustentable de un territorio y el mejoramiento de la calidad de vida de la población (González, 2001).

Bajo este enfoque, la gestión integral de residuos es definida como el conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, de sanción, supervisión y evaluación, para el manejo de residuos, desde su generación hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región. Esta definición está establecida en el artículo V

fracción X de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, por sus siglas LGPGIR (Galván, Correa y García, 2008).

Como lo incorpora la definición anterior, uno de los fines de la gestión integral de residuos es lograr resultados ambientalmente amigables pero también socialmente aceptados, lo cual requiere acciones de gobierno dirigidos a la mejora en cuanto a eficacia, eficiencia, pero más que nada efectividad gubernamental, a ello embona el segundo enfoque teórico desde el cual se abordará el problema de investigación, la gobernanza.

### 1.1.1 Capacidades institucionales

El término de capacidad institucional incluye una multitud de aspectos a considerar, entre estos, se hace referencia a la actuación del gobierno, como actor central, en el desempeño de sus funciones en las distintas áreas a atender, considerando para ello la labor de las instancias gubernamentales, así como los recursos humanos, financieros y materiales con los que cuenta para el cumplimiento de sus funciones (Rosas, 2008).

Resulta importante señalar que entre los factores que determinan la construcción y/o el desarrollo de la capacidad institucional se consideran los siguientes:

“el número, variedad y cargos de funcionarios; factores de procedimiento de recursos humanos (el reclutamiento, la promoción, los salarios y el escalafón), formación/capacitación de los recursos humanos, concentración de expertos, a través del reclutamiento; disponibilidad de recursos financieros necesarios para la realización de tareas previstas; responsabilidades, propósitos y funciones de la organización; estructura y distribución de funciones y responsabilidades, forma de organización, autoridad jurídica, sistemas de gestión para mejorar el desempeño de tareas y funciones específicas, relación, coordinación y colaboración intergubernamental, tipo y características de las políticas y programas que diseñan e implementan, leyes, normas y, en general, “reglas del juego” que gobiernan las relaciones entre los actores involucrados, participación política; negociación; lucha de poder; entre otros” (Rosas y Gil, 2013).

Existen diversos autores que definen la capacidad institucional desde distintos ángulos, por ejemplo, Migdal (1988) la define como la capacidad que poseen los líderes estatales de utilizar los órganos del Estado con el fin de que se cristalicen sus decisiones en el seno de la sociedad (citado en Rosas y Gil, 2013). Por su parte, Sikkink (1993) la define como la eficacia administrativa del aparato estatal para instrumentar sus objetivos oficiales; y Oslak (2004) que la entiende como la disponibilidad (¿qué hay?, ¿cuánto hay?, ¿de qué calidad?) y aplicación efectiva de los recursos humanos (¿trabajan de acuerdo a lo esperado o no?), materiales y tecnológicos que posee el aparato administrativo y productivo del Estado para gestionar la producción de valor público, sorteando las restricciones, condiciones y amenazas de su contexto” (citado por Rosas y Gil, 2013).

### 1.1.2 Los instrumentos y tendencias de gestión ambiental

Las tendencias de los enfoques de gestión ambiental se dirigen a esta nueva realidad, tanto en lo social, como en lo ambiental. Ya que existe evidencia de que los problemas ambientales se han agudizado en los últimos años, lo que tiene una relación directa con el aumento de la actividad humana y la presión que ésta tiene sobre los recursos naturales como insumos y sobre el agua, aire y suelos al verter en ellos gran cantidad de contaminantes. Se ha venido reconociendo la capacidad de carga limitada del planeta para satisfacer el consumo a un ritmo como el actual, y las consecuencias de las externalidades de la presión ejercida sobre él. Es en este sentido que toma gran relevancia el tema de la “sustentabilidad”.

Una de las urgencias y tendencias en la gestión ambiental es el reconocimiento y retorno a la palestra de discusión tanto teórica como práctica de lo que se conoce como “desarrollo sostenible” o “sustentable”. Organismos como la CEPAL están discutiendo extensamente dicho concepto, lo que evidencia un resurgimiento del tema y su carácter emergente. La sustentabilidad “implica desafíos científicos, epistemológicos e instrumentales considerables; y sin embargo, la urgencia de contar con indicadores que orienten las acciones ambientales y de desarrollo de la sustentabilidad, nos obliga a avanzar en paralelo al desarrollo en el ámbito conceptual” (Quiroga, 2007).

A ya más de 20 años después de la “Cumbre de Río” en el 92, en donde se dispusieron los tratados, políticas y principios que señalaron el camino hacia el desarrollo sostenible, el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) señala nuevas temáticas que requieren atención de los científicos y de los gobiernos. En su Anuario 2011 el PNUMA señalaba algunos casos de temas en los que se está trabajando, como la sostenibilidad alimentaria, el impacto de los fertilizantes en la agricultura, y el impacto químico de los desechos marinos en la flora y fauna, la gestión de desechos, entre otros temas. PNUMA reconoce que muchas de las respuestas internacionales a los retos siguen siendo, en el mejor de los casos, poco uniformes y por lo general van muy a la zaga de la escala el ritmo de los cambios ambientales que se suceden en la actualidad (PNUMA, 2011).

Si se analiza esta nueva cobertura temática que apremia atención por parte de científicos de todo el mundo, gobiernos y sociedad civil, se confirma la existencia nuevas tendencias en la gestión ambiental, que van más allá de lo que tradicionalmente el estudio del medio ambiente había implicado, algunas de ellas son:

- Gestión en medios rurales
- Gestión urbana y metropolitana
- Gestión ambiental transfronteriza

Es indudable que para el arribo a buen puerto de estos tipos de gestión es necesaria la convergencia de diferentes actores (industria, gobierno, científicos), así como de nuevos instrumentos tanto de regulación como de presión directa del gobierno, de mercado y de participación. Estos últimos bajo los principios de gobernanza.

### 1.1.3 Gestión ambiental en la industria

Las concepciones generales de la relación entre la industria y el medio ambiente han cambiado significativamente y aunque ésta ha sido históricamente un factor inequívoco de presiones muy considerables al medio ambiente y con ello de riesgos hacia la salud humana, el cuidado ambiental se va poco a poco constituyendo en una fuente de motivación para el

mejoramiento del desempeño industrial en general, y la imagen ambiental se ha tornado en una variable importante de competitividad (SEMARNAP 2000)

En el ámbito interno a las empresas, la gestión ambiental se ha ido sistematizando y se refleja en la aplicación de políticas ambientales integradas en los sistemas de gestión ambiental (SGA). Un SGA es un sistema estructurado de gestión que incluye la estructura organizativa, la planificación de las actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procesos, los procedimientos y los recursos para desarrollar, implantar, llevar a efecto, revisar y mantener al día los compromisos en materia de protección ambiental que suscribe una Empresa (MIFIC, s.f.).

La política ambiental es la preocupación y desarrollo de objetivos con fines para mejorar el medio ambiente, conservar los principios naturales de la vida humana y fomentar un “desarrollo sostenible”<sup>7</sup>.

Los principios de política ambiental en la industria son los siguientes<sup>8</sup>:

- ❖ Principios de desarrollo sostenible para un crecimiento económico limpio y ecológico.
- ❖ El principio de responsabilidad medioambiental. Todos podemos mejorar nuestro entorno.
- ❖ El principio de prevención, mejor prevenir que corregir desastres ecológicos.
- ❖ El principio de sustitución de sustancias peligrosas por otras menos contaminantes y procesos de alto consumo energético por otros más eficientes.
- ❖ El que contamina paga en los casos que no se puede prevenir el daño ambiental.
- ❖ El principio de la coherencia que requiere la coordinación de la política ambiental con otros departamentos y la integración de objetivos ambientales.

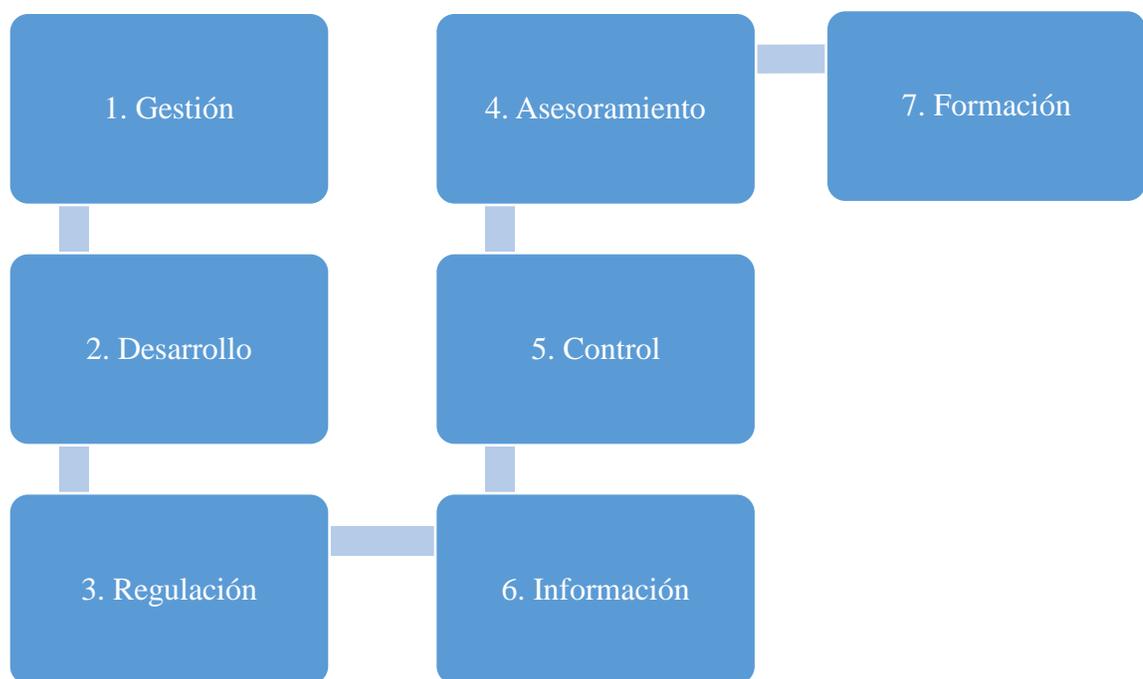
---

<sup>7</sup> Se define al desarrollo sustentable como “el desarrollo social y económico, orientado a la conservación, que enfatiza la protección y uso sustentable de los recursos, atendiendo a las necesidades actuales y futuras, y los impactos actuales y futuros de las acciones humanas.” (SEMARNAT y EPA, 2013)

<sup>8</sup> Léase en Ecología Verde, 2008

- ❖ Principio de la cooperación en grupos sociales que trabajen con objetivos de mejora ambiental y su realización es indispensable.
- ❖ La política ambiental debe basarse siempre en los resultados de investigaciones científicas.

De acuerdo con Llamas Ruiz (2001) se debe cumplir un proceso de siete fases metódicas<sup>9</sup> en las plantas industriales para implementar las directrices de política ambiental, como a continuación se muestra:



Elaboración propia con base en Llamas (2001)

- 1.- Gestión: Se produce el plan de aplicación de las directrices a través de la propuesta de objetivos y proyectos.
- 2.- Desarrollo: Elaboración de estudios específicos para nuevos proyectos de protección del medio ambiente.

<sup>9</sup> Estas fases servirán de referencia teórica y metodológica del cuestionario aplicado a los generadores.

- 3.- Regulación: Se conoce la legislación vigente y se redactan normas internas.
- 4.- Asesoramiento: A través de entidades y empresas externas
- 5.- Control: Analítico de las emisiones, residuos e incidencias relacionadas con el tema.
- 6.- Información: Redacción de informes con los datos reales, comunicación entre los diferentes departamentos
- 7.- Formación: Del personal interno de la empresa

## 1.2 Enfoque de gobernanza

La “gobernanza”<sup>10</sup> es un concepto que en las últimas décadas se ha posicionado en la palestra de la discusión teórica. El término, en general, ha logrado conservar algo del significado original propuesto por el Banco Mundial en sus reportes de 1989 y 1992. En el primero la definen como “el ejercicio del poder político para conducir los asuntos de una nación”, y en el segundo como “la manera en que el poder es usado para administrar los recursos económicos y sociales con el objeto de lograr el desarrollo” (Porras, 2007). Dichos reportes argumentan que el desarrollo sólo es posible a través de reformas estructurales que mejoren las condiciones de justicia, equidad social y rendición de cuentas; lo que a su vez se logra gracias a la confluencia de actores e instituciones de todos los sectores sociales.

Aguilar (2006) describe las dos tendencias que corresponden a las respuestas que en los últimos años dieron los gobiernos y las sociedades, ya sea por convicción o por fuerza, al problema de cómo enfrentar los problemas y crisis de los Estados. Dicha descripción evolutiva bien muestra un nuevo contexto donde cabe más adecuadamente la gobernanza y que en la práctica va poco a poco incorporándose a la realidad de la política pública de los países. La primera tendencia es la reactivación de la naturaleza de lo público, y al segunda acentúa la reconstrucción de la capacidad gubernamental; una tendencia más pública y otra más gerencial, pero ambas coinciden en el punto de la “centralidad del ciudadano”.

---

<sup>10</sup>“Gobernanza” es un término usado como traducción del vocablo inglés “governance” y es un neologismo técnico de aparición reciente en las ciencias políticas (Porras, 2007).

En el desarrollo de este trabajo el estudio se hará en esas dos perspectivas, se centrará tanto en el análisis de la capacidad del aparato de gobierno para atender el problema de la gestión de los residuos peligrosos industriales, así como en el análisis del contexto que tiene que ver más con el involucramiento de la sociedad civil y diversos sectores económicos frente a los problemas públicos. Para los fines de la presente investigación la “gobernanza” se definirá como la planificación y ejecución de “metas compartidas y convergencia de intereses, sobre todo en normas y reglas que emanan de las prácticas sociales” (Peña, 2011).

El enfoque de la gobernanza asegura la participación ciudadana, transparencia o acceso a la información y la rendición de cuentas (Santés Álvarez 2009). La gobernanza se centra más en el proceso que en el gobernante (Aguilar, 2010), es decir, es un estilo de gobernación que va más allá de un enfoque centrado en el aparato de la administración pública hacia ser una gestión conjunta sociedad y gobierno. Es así como los gobiernos se adaptan, no desaparecen. “El gobierno comparte el poder creando redes de gobernanza, basadas en la interdependencia, la confianza y la empatía (Zurbriggen, 2011). Implica alternativas sólidas en la cual actores y sectores pueden adquirir una cierta conciencia y eventualmente ser corresponsables de la acción de gobernar.

De acuerdo con (Wijkman, 1998), las definiciones de gestión ambiental se quedan cortas a como es concebida una gobernación ambiental superior, donde se proponen esquemas alternativos a la relación gobierno-sociedad, supuestamente a la luz del ideal del desarrollo sustentable (citado por Rivera, 2004), y que además presupone la existencia de un régimen de corresponsabilidad y de un compromiso por el cuidado al medio ambiente (Santés Alvarez, 2009).

### 1.3 Enfoque espacial y de planeación transfronteriza

La definición de gobernanza expuesta en el párrafo anterior lleva implícita una concepción del espacio en los términos de sus tres significados: espacio absoluto, relativo y relacional<sup>11</sup> Sin embargo, la concepción de frontera como un espacio euclidiano y absoluto es cuestionado al fluir en ella personas, bienes, cultura, conocimientos, riesgos, entre otros elementos, por lo cual “la frontera ya no es concebida sólo como una línea geográfica, sino

---

<sup>11</sup> Véase “El espacio en la didáctica de las ciencias sociales” de Pilar Comes (1998).

como una región compleja, dinámica y vulnerable...Las fronteras son espacios donde agencias y autoridades múltiples, con mandatos específicos, actúan de manera simultánea; esto significa que es necesario hablar sobre las instituciones y su escala político-territorial” (Peña 2011). Con base en la definición de los tipos de espacio de Harvey, el espacio transfronterizo es un espacio relativo, lo cual significa que se centra en los flujos de bienes, personas e inversiones, que son creados por las economías de aglomeración (Alegría 1992, citado por Peña 2011), y consecuentemente, se centra en los flujos derivados de sus externalidades negativas.

El desarrollo y constante renovación del marco normativo e institucional, bajo una visión de gobernanza en un espacio transfronterizo, que determina los mecanismos de gestión del ambiente construido en dicho espacio, implica retos de trabajo coordinado entre actores de dos países diferentes articulados de forma corresponsable. La planificación transfronteriza tiene que incluir aspectos de política que envuelven al Estado-Nación, además tienen que estudiar con más detalle los contextos locales donde ocurren las acciones y se establecen las políticas públicas (Ostrom, 2005, citado por Peña, 2011).

Al ubicar el problema en un espacio transfronterizo, se justifica la incorporación al análisis de las teorías para la planeación transfronteriza, como puente con los procesos de gestión ambiental. Los subtemas relacionados con los regímenes de planificación transfronteriza identificados son administración y distribución de recursos comunes, la oferta de bienes colectivos y el manejo de riesgos (Peña 2011). En este sentido el gobierno sigue regulando pero se interesa en mejorar prácticas para crear escenarios de mayor y mejor participación y cumplimiento de la normatividad por parte de todos los actores involucrados.

Los aspectos de planeación y de gestión ambiental serán guía para la regulación y logro de una efectiva gestión integral de residuos peligrosos desde la generación hasta la disposición final de éstos.

## CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y METODOLOGÍA

En este capítulo se exponen las hipótesis que guían la investigación y surgen con base en el planteamiento del problema de investigación y la revisión teórico-conceptual. Además, se describe el diseño de la investigación y la estructura metodológica para llevarla a cabo.

### 2.1 Hipótesis

Hipótesis 1: La situación actual del manejo de los RPI generados por la maquiladora en Tijuana no es óptima debido a que los medios de regulación existentes dificultan procesos efectivos dirigidos a la gestión integral de los mismos, lo que ha propiciado escenarios de desconocimientos y control deficiente sobre su generación, transferencia, así como su flujo transfronterizo.

Hipótesis 2: La infraestructura física existente en México para el transporte, tratamiento y disposición final de los RP no tiene la capacidad de solventar los volúmenes de generación de RP industriales en la región fronteriza.

### 2.2 Estructura metodológica

El proceso de investigación para la presente tesis se basa en un estudio de caso colectivo<sup>12</sup> y evaluativo<sup>13</sup> fortalecido por la integración de datos provenientes de cada una de las etapas del ciclo de gestión de los residuos peligrosos (generación, manejo, disposición final), utilizando principalmente el instrumento de entrevistas<sup>14</sup> cara a cara, a profundidad y semiestructuradas, y así dar cumplimiento a los objetivos de la investigación. Lo anterior con el objeto de estudiar el fenómeno desde sus múltiples perspectivas y obtener conocimiento más amplio del mismo, ya que el análisis de los actores involucrados en el proceso de gestión de

---

<sup>12</sup>El estudio de caso colectivo se realiza cuando el interés de la investigación se centra en un fenómeno, población o condición general seleccionando para ello varios casos que se han de estudiar intensivamente (Stake, 2005)

<sup>13</sup>El estudio de casos evaluativo implican descripción y explicación para llegar a emitir juicios sobre la realidad objeto de estudio (Pérez, 1994)

<sup>14</sup> Se realizó un cuestionario guía para las entrevistas a los generadores de RPI. Véase Anexo 2.

residuos peligrosos a nivel regional, permitirá hacer una evaluación de las siguientes 3 dimensiones:

- A. Sistema de Gestión de los residuos peligrosos de las plantas generadoras.
- B. Capacidades gubernamentales en torno a la gestión de residuos peligrosos generados por la industria maquiladora.
- C. Medios de regulación sobre el flujo transfronterizo de residuos peligrosos generados por la IM.

Además de la revisión literaria, como parte del trabajo de campo se recurrió a diversas fuentes de información relativas a la investigación, entre las que destacan: funcionarios de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), de la Procuraduría de Protección al Ambiente (PROFEPA); directivos de la Asociación de la Industria Maquiladora y de Exportación INDEX Tijuana, así como del Consejo Consultivo para el Desarrollo Sustentable del Noroeste (CCDS); y a personal encargado de la gestión de residuos en una muestra de maquiladoras generadoras de RPI en Tijuana, integrada prioritariamente por empresas registradas como grandes generadoras ante la SEMARNAT. Además de los datos recabados con las empresas generadoras, hubo acercamiento con las empresas autorizadas para el manejo de RPI en el municipio.

La operacionalización de estas dimensiones de evaluación es la siguiente (véase Cuadro 2.1):

**Cuadro 2.1. Operacionalización de las variables**

<b>DIMENSIONES</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>INDICADORES</b>
a) Generadores	1.1 Gestión	1.1.1 Planes de manejo 1.1.2 Planes de emergencias 1.1.3 Política ambiental formalizada 1.1.4 Planes de minimización de RP 1.1.5 Cédulas de Operación Anual (COA) 1.1.6 Manifiestos de RP 1.1.7 Priorización de tema de RP 1.4.3 Certificaciones ambientales
	1.2 Desarrollo	1.2.1 Estudios de análisis de riesgos externos implementados 1.2.2 Nuevos proyectos relacionados con residuos 1.2.3 Estudios específicos dirigidos a la gestión integral de los RP
	1.3 Regulación	1.3.1 Conocimiento normativo 1.1.3 Redacción de normas internas (medido por la política ambiental formalizada y documentada) 1.3.2 Cumplimiento normativo (basado en observaciones y multas por parte de PROFEPA) 1.4.3 Redacción de normas internas (basado en Certificaciones ambientales)
	1.4 Asesoramiento	1.4.1 Consultores externos 1.4.2 Relaciones intersectoriales (academia, Gob.) 1.4.3 Certificaciones ambientales
	1.5 Control	1.5.1 Métricos internos en materia de RP 1.5.2 Control de la transferencia de RP 1.5.3 Incidencias relacionadas con los RP 1.5.4 Estudios de análisis de riesgos internos
	1.6 Información sobre RP	1.6.1 Relación interdepartamental 1.6.2 Percepción de acceso a información ambiental 1.6.3 Sistematización digital de info sobre RPI 1.5.1 Métricos internos en materia de RP
	1.7 Formación para la gestión de los RP	1.7.1 Recursos humanos calificado en materia de RP (técnicos) 1.7.2 Recursos humanos calificado en materia de RP (gerenciales) 1.7.3 Percepción de capacitación interna

<b>DIMENSIONES</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>INDICADORES</b>
b) Capacidad gubernamental para el control sobre la gestión de los RP	2.1 capacidad de inspección	2.1.1 Personal para inspección 2.1.2 Funcionalidad operativa  2.1.3 Programas para la industria vigentes

<b>DIMENSIONES</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>INDICADORES</b>
c) Planeación transfronteriza en torno a la regulación del flujo de RP	4.1 arquitectura institucional binacional	Número de proyectos y programas de carácter binacional vigentes en el tema
	4.3 conocimiento e información compartida	
	4.4 cumplimiento del marco normativo supranacional	
	4.5 incidencia de los medios de regulación binacional	

Elaboración propia

Las plantas industriales maquiladoras grandes generadoras de RP que se entrevistaron fueron las siguientes:

SMK ELECTRONICA SA DE CV
PRIME WHEEL MEXICO S DE RL DE CV
PLATINADORA BAJA
PLASTICOS BAJACAL
PLAMEX SA DE CV
PARKER INDUSTRIAL S DE RL DE CV
AERODESIGN DE MEXICO SA DE CV
TURBO TECNOLOGIA DE REPARACIONES SA DE CV
MOTORCAR PARTS DE MEXICO, S.A. DE C.V.
LEVITON DE MEXICO S DE RL DE CV
SEACON GLOBAL PRODUCTION S DE RL DE CV
KYOMEX SA DE CV
GREATBATCH MEDICAL S DE RL DE CV
EATON INDUSTRIES S. DE R.L. DE C.V.
CONTINENTAL STRUCTURAL DE MEXICO
BO KWANG PRINTING SA DE CV
BBS BAJA

### **CAPÍTULO III: MARCO LEGAL**

En este capítulo se describe y analiza el marco legal existente en torno a la gestión de los residuos peligrosos en México, incluyendo los instrumentos normativos que del mismo emanan aplicable a la industria maquiladora.

#### 3.1 Marco regulatorio en México

Es un derecho constitucional de toda persona el poder desarrollarse en un medio ambiente sano y es el Estado quien debe garantizarlo. La Ley dispone responsabilidades para quien quebrante dicho derecho. (CPEUM, art. 4to). Es la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) la reglamentaria de lo dispuesto en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en lo referente a la protección y preservación ambiental, y es en donde se establecen las bases para la regulación de diferentes aspectos de la gestión ambiental, entre ellos para la prevención y el control de la contaminación del agua, aire y suelo (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 1988, LGEEPA, art. 1).

Con la publicación de la LGEEPA en 1988 se inicia en México con la atención a los residuos peligrosos como “un asunto de alcance general en la nación o de interés de la Federación...La LGEEPA regula el manejo de los materiales y residuos definidos como peligrosos para el medio ambiente, desde su generación hasta su disposición final, de conformidad con las NOM y demás procedimientos que se establezcan” (Cortinas y Vega 1993). En el artículo 5to de la LGEEPA (1988) se define claramente que son facultades de la Federación:

“La regulación y el control de las actividades consideradas como altamente riesgosas, y de la generación, manejo y disposición final de materiales y residuos peligrosos para el ambiente o los ecosistemas, así como para la preservación de los recursos naturales...también la participación en la prevención y el control de emergencias y contingencias ambientales, conforme a las políticas y programas de protección civil que al efecto se establezcan” (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 1988)

De la LGEEPA se derivan los siguientes reglamentos actualmente vigentes:

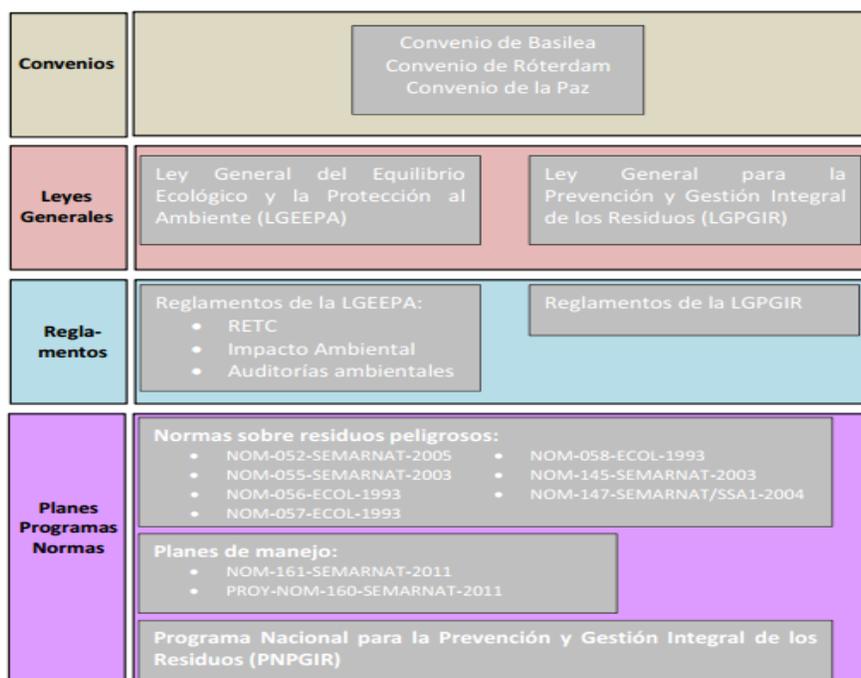
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera;
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas;
- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales;
- Reglamento de la Ley de Pesca;
- Reglamento de Parques Nacionales e Internacionales;
- Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión del Ruido;
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Auditoría Ambiental;
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental;
- Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar;
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos.

Con la publicación del Reglamento en materia de residuos peligrosos en noviembre de 1988 se buscaba consolidar el régimen jurídico de los RP, enfocando los instrumentos directamente al tema de estos residuos y a los agentes implicados en su generación y gestión (Ugalde, 2008). Las regulaciones establecidas en la LGEEPA se complementaron con las contenidas en el Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos y en siete normas técnicas ambientales (hoy normas oficiales mexicanas). Esta legislación regulaba principalmente a las actividades productivas generadoras de estos residuos, hasta que la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), que se publicó en octubre del 2003, reconoció el riesgo que representa la generación de residuos peligrosos en los hogares, los cuales no necesariamente se disponen en rellenos sanitarios en los que se prevenga su liberación fuera de los sitios en los que éstos se encuentran, sino en tiraderos de basura a cielo abierto, con el consecuente riesgo para la salud de la población y para los ecosistemas, esto ha llevado a

introducir disposiciones regulatorias que aplican a los residuos peligrosos domésticos y a todo tipo de generadores, sean micro, pequeños o grandes generadores (SEMARNAT, 2008)

Cabe puntualizar entonces que para lo que tiene que ver con los residuos peligrosos en México aplican (además de los convenios supranacionales y la Constitución como techo legal), la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento, el Reglamento de la LGEEPA en materia de residuos peligrosos y 7 normas oficiales mexicanas (véase Figura 3.1)

**Figura 3.1. Marco legal de los RP en México<sup>15</sup>**



<sup>15</sup>Como se observa en la Figura 3.1, el Convenio de Basilea es un convenio supranacional y es el primer instrumento regulatorio internacional que evidencio la importancia del manejo y disposición adecuada de los residuos peligrosos (Ávila y Rubio, 2014) (véase Figura 3.1). Entró en vigor en 1992 y regula el flujo transfronterizo de los RP; los países miembros se someten al cumplimiento de una serie de disposiciones encaminadas en la gestión integral de los RP y a la prevención de su flujo de país a país de manera ilícita.

### 3.1.1 Instrumentos

Los instrumentos de regulación son cruciales en la gestión de los residuos peligrosos, y se basan en el comando control mediante:

- Normas técnicas ecológicas
- Permisos y cuotas
- Responsabilidad en la cadena de custodia de un agente contaminante sólido
- Medidas de mitigación (EIA)
- Entre otras...

Las obligaciones establecidas en el artículo 8 del Reglamento de la LGEEPA en materia de RP cubren los siguientes temas (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 1988):

1. Que las industrias deben inscribirse al registro como generador ante la SEMARNAT.
2. Que deben llevar una bitácora mensual sobre su generación
3. Que deben dar a los residuos el manejo previsto en el Reglamento y en las normas técnicas ecológicas (NTE) correspondientes.
4. Que deben manejar separadamente los residuos que sean incompatibles de acuerdo a las NTE correspondientes.
5. Que el envasado de RP debe ser en condiciones de seguridad previstas por la ley.
6. Que la identificación de RP debe regirse en las indicaciones previstas en la normatividad.
7. Que el almacenaje de RP debe ser en condiciones de seguridad y en áreas que reúnan los requisitos previstos por la normatividad.
8. Que el transporte de RP deberá ser en vehículos que determine la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) bajo las condiciones previstas por la normatividad.
9. Que se debe dar a los residuos el tratamiento que corresponde de acuerdo con la normatividad.
10. Que se debe dar a los RP la disposición final que corresponda de acuerdo a los métodos previstos en la normatividad.
11. Que se debe entrega un informe semestral a la SEMARNAT sobre movimientos con RP que en dicho periodo se hayan realizado.

Estas obligaciones previstas en la ley, son medidas de comando control para un tema de especial importancia como lo es el de los RPI, por el riesgo que implica y se ha mencionado anteriormente.

### 3.2 Arreglos internacionales y marco regulatorio e institucional binacional: Frontera México-EEUU

Este apartado aporta en la consecución del objetivo particular C mencionado previamente, que es identificar y describir el marco normativo e institucional que rige el flujo transfronterizo de los RP.

La relación entre México y Estados Unidos de América involucre una amplia gama de temas que son de importancia para ambos países, integrando una compleja agenda binacional. Para atenderla ha sido necesario estimular un dialogo cada vez más intenso que ha dado el establecimiento de una variedad de mecanismos institucionales, instrumentos operativos y acuerdos internacionales.

En el tema particular del medio ambiente la relación se ha institucionalizado con diversos mecanismos de diálogo y cooperación binacional que se mencionan en los párrafos siguientes. Aunque con diferentes matices en el tiempo, dicha vinculación se ha dirigido a lograr avances en un marco de desarrollo sostenible, buscando mejorar la calidad de vida de las personas y del medio ambiente en la región fronteriza.

En febrero de 1944 se firma por ambos países el “Tratado de Aguas”, que norma la administración conjunta del agua de los ríos Colorado, Tijuana y Bravo; para tal efecto, se consolida la Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA) como organismo binacional para asegurar su aplicación y solucionar los problemas particulares sobre la materia.

Como un mecanismo de dialogo a nivel binacional se creó en 1981 la Comisión Binacional

<sup>16</sup>México-Estados Unidos. Originalmente estaba integrada por el Secretario de Relaciones

---

<sup>16</sup> **Comisión Binacional:** Mecanismo de diálogo gubernamental encabezado por la Secretaría de Relaciones Exteriores y su contraparte del otro país. Están integradas por las Dependencias o Ministerios que son responsables

Exteriores, Secretario de Comercio y Secretario de Hacienda, así como sus homólogos del lado estadounidense, sin embargo, para 1989 ya lo integraban todos los miembros de ambos gabinetes con responsabilidad en asuntos bilaterales. Los grupos de trabajo de dicha Comisión abordaban temas como Política exterior, migración, procuración de justicia y cooperación antinarcóticos, seguridad fronteriza, asuntos económicos, energía, ciencia y tecnología, educación y cultura, transporte, salud y desarrollo humano, vivienda y desarrollo urbano, medio ambiente y recursos naturales.

“Durante mucho tiempo, la Comisión binacional Mx-EEUU fue un foro institucional muy importante que reunía una o dos veces por año a funcionarios homólogos de alto nivel de ambos países, bajo la dirección de los cancilleres, para discutir los asuntos prioritarios de la relación bilateral... sin embargo, dicho mecanismo fue incomprensiblemente abandonado” (Green, 2011). Hoy día la atención de la agenda bilateral con una visión integral se ha erosionado, en tanto se ha puesto más énfasis en el tema de la seguridad fronteriza y temas como el medio ambiente han sido dejados en segundo término.

El Convenio entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América sobre Cooperación para la Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente en la Zona Fronteriza, conocido como el “Acuerdo de La Paz” es la base de la cooperación binacional; fue firmado en agosto de 1983, y establece un proceso para reducir y prevenir diversas formas de contaminación en la frontera. Dicho convenio es la base para la cooperación binacional en la región fronteriza en el cual la SEMARNAT y la EPA fungen como Coordinadores Nacionales para las acciones implementadas en el marco de este Acuerdo (SEMARNAT y EPA, 2013). En el marco de ese Acuerdo diversos grupos de trabajo han colaborado con la CILA para ocuparse de problemas específicos como el drenaje en la cuenca del río Tijuana y la descarga de sustancias peligrosas en las aguas transfronterizas (CCA, 2001). El Anexo II del Acuerdo de la Paz establece un mecanismo de cooperación sobre contaminación del ambiente a lo largo de la frontera terrestre internacional por descarga de sustancias peligrosas y define, en su Artículo II, la necesidad de contar con un Plan de Contingencias México-Estados Unidos (PCC). El PCC ha proporcionado

---

de la temática que se acuerda abordar en este mecanismo. Se han constituido en un marco de cooperación institucional idóneo para trabajar, de manera conjunta, en los temas de la agenda bilateral (SRE, 2013)

la base de los 15 Planes Binacionales de Respuesta a emergencias de las ciudades hermanas desarrollados en los últimos años (SEMARNAT y EPA, 2013)

México, Canadá y Estados Unidos firmaron el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) el 17 de diciembre de 1992, aunque entró en vigor el primer día del año de 1994, y en los años previos, en los que se discutía sobre las medidas que se establecerían en dicho tratado, se llegaba a anticipar que el flujo comercial incrementaría en gran manera y con este aumento de la actividad económica en la frontera colateralmente se generarían daños al medio ambiente, lo cual se demuestra en el incremento del 61% del flujo de residuos peligrosos de EEUU a México en 1999, a solo 4 años de haberse firmado el TLCAN (Jacott, Reed y Winfield, 2001), de acuerdo con estudios de “Texas Center of Policy Studies”. En este tenor, otros acuerdos con enfoque ambiental vinculados con el TLCAN, tuvieron origen paralelamente a su firma. El Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN) fue firmado en 1993 por México, Canadá y Estados Unidos, dando lugar a la creación de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA), cuyo propósito es atender los asuntos y retos ambientales comunes, contribuir a prevenir posibles conflictos ambientales derivados de la relación comercial y promover la aplicación efectiva de la legislación ambiental en los tres países (SRE, 2013).

Surgen también nuevas instituciones para fortalecer la planeación ambiental transfronteriza y ocuparse de las carencias de infraestructura ambiental que existían en la región fronteriza entre Estados Unidos y México, como la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF) y el Banco de Desarrollo de América del Norte (BANDAN). La COCEF nace en 1993 con la tarea principal de proporcionar asistencia técnica en materia ambiental a las comunidades de la frontera y para certificar proyectos de infraestructura relacionados con los sectores a ambientales como:

- ✓ Agua/Aguas residuales
- ✓ Manejo de residuos sólidos
- ✓ Calidad del aire
- ✓ Energía limpia y eficiente
- ✓ Sectores emergentes

(cocef.org)

El BANDAN fue creado de manera conjunta con la COCEF, con el propósito de brindar apoyo financiero a los proyectos de infraestructura ambiental <sup>17</sup>en la región fronteriza, así como atender cuestiones técnicas para su implementación.

Además, otra iniciativa binacional de relativa reciente creación es el Plan Integral Ambiental Fronterizo (PIAF), del que emana el Programa Frontera 2020 y es un mecanismo de promoción y fomento de la cooperación bilateral y participación de la ciudadanía en ambos lados de la frontera para el desarrollo de la zona fronteriza con un enfoque de sustentabilidad.

De acuerdo con los Planes de Implementación Específicos incluidos en el PIAF para el período 1992-1994, las autoridades ambientales de México y Estados Unidos implementaron acciones en los siguientes aspectos: establecimiento de una Estrategia Binacional para la Implementación de la Cooperación; implementación de Controles Industriales Multimedia que implicaron la creación de iniciativas gubernamentales y del sector privado; protección de la calidad de agua y conservación de los recursos hídricos; control de las aguas residuales fronterizas; calidad del aire; materiales y desechos peligrosos; residuos sólidos municipales; plaguicidas; Planes binacionales de Contingencia y Respuesta a Emergencias; reglamentación de las actividades que afectan el medio ambiente; prevención de la contaminación; educación ambiental; conservación de los recursos naturales; y desarrollo urbano (SEMARNAT y EPA, 2013).

En el ámbito de los residuos peligrosos, localmente en la frontera Tijuana-San Diego los gobiernos trabajan en conjunto en dos arreglos binacionales, uno es el Plan de Notificación de Respuesta a emergencias, y otro es el Plan de Ciudades Hermanas (Lopez-Schiess, en entrevista 2016).

---

<sup>17</sup>Infraestructura ambiental incluye el suministro, tratamiento y distribución del agua; la recolección, tratamiento y disposición de las aguas residuales; el manejo, almacenamiento y eliminación segura de residuos sólidos y peligrosos; y equipo para el monitoreo de la calidad del aire y de los programas de reducción de emisiones (SCERP 2000, citado por GNEB 2001)

## CAPÍTULO IV

### LA INDUSTRIALIZACION EN LA FRONTERA MÉXICO-ESTADOS UNIDOS

En el presente capítulo se menciona la evolución que la frontera ha tenido en cuanto a industrialización de su territorio, haciendo una caracterización de la misma a nivel general, y particular de Tijuana, lo cual apoya al entendimiento de la maquiladora y el rol que juega ésta como motor de desarrollo en la región, pero con impactos ambientales reales y potenciales en relación con el tema de residuos peligrosos.

#### 4.1 Caracterización general de la frontera México-Estados Unidos

La frontera entre México y EE.UU. se extiende desde el Océano Pacífico hasta el Golfo de México a lo largo de aproximadamente 3.200 kilómetros. Como se observa en la imagen, por el lado mexicano está conformada por los estados de Baja California, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas; mientras que del lado estadounidense los estados de California, Arizona, Nuevo México y Texas. El 64% de esta frontera es una barrera natural, el Río Bravo que fluye desde la ciudad mexicana de Ciudad Juárez y continúa como un límite entre los países hasta su desembocadura en Matamoros , Tamaulipas .

La frontera de México con Estados Unidos es probablemente la más desigual del mundo en términos de la economía de los países colindantes, sin embargo comparten ciertas particularidades. En la frontera sur de los Estados Unidos se alcanzan a observar problemas socio-económico clásico del subdesarrollo, y en la banda norte de México se han desarrollado esquemas de tipo industrializado, claro ejemplo el impulso de las maquiladoras.

La frontera México - Estados Unidos es una estructura regional con "interdependencia económica, social y cultural" (Borbon y Brealey, 2011), pero a menudo las formas centralistas de la administración en los países, especialmente en México, controladas a miles de kilómetros de distancia de la frontera, provocan la falta de comunicación y la falta de atención a los problemas que realmente afectan a los habitantes de la zona fronteriza.

Desde el punto de vista político administrativo, colindan en la frontera veinticinco condados de Estados Unidos con ochenta y un municipios. En la frontera hay catorce puertos de entrada a Estados Unidos, que son las garitas internacionales.

En el tema de la demografía, con base en SEMARNAT y EPA (2010) se menciona que actualmente en la región fronteriza hay más de 14 millones de habitantes, de los cuales aproximadamente 7.3 millones viven en Estados Unidos y 6.8 millones en México. Alrededor del 90 por ciento de la población en la frontera vive en los quince pares de “ciudades hermanas”, y la población restante habita en pequeños poblados o comunidades rurales; las tasas de crecimiento proyectadas para la población en la región fronteriza son superiores a las tasas promedio nacionales de crecimiento pronosticadas, en algunos casos en más del 40% para cada país, y de continuar las tendencias actuales, se anticipa que la población fronteriza aumente en hasta 4.6 millones de habitantes para el año 2020 y en 9.3 millones para el año 2030 (basado en las estimaciones de población en una curva de alto crecimiento) (SEMARNAT y EPA, 2010)

Resulta importante la tendencia que se tiene en la región en el crecimiento de las ciudades, que en gran parte ha sido impulsado por el desarrollo industrial que se sigue dando. La tasa de desarrollo industrial se incrementó aún más a raíz de la suscripción del TLCAN en 1994. En 1990 unas 1,700 plantas operaban en México; para 2006 dicha cifra había crecido a 2,810 plantas maquiladoras, de las cuales 2,289 se encontraban instaladas en los estados fronterizos (INEGI, citado por SEMARNAT y EPA 2013). Tijuana la ciudad que aglomera el mayor número de establecimientos manufactureros de exportación en el país, y a decir del INEGI, de las 5146 empresas registradas al mes de mayo del 2013 a nivel nacional, 552 se encontraban en Tijuana, lo que representa casi el 11% del total nacional (García, 2013).

#### 4.1.1 Características espaciales del municipio de Tijuana

Tijuana se localiza al noroeste del estado, su cabecera municipal se ubica en las coordenadas 32°32" de latitud norte y 117°03" de longitud oeste. La ciudad de Tijuana se encuentra a una altura de 20 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con los Estados Unidos de Norteamérica; al sur con el municipio de Ensenada; al este con el municipio de Tecate

y al oeste el océano Pacífico. Este municipio tiene una división política que comprende seis delegaciones municipales: San Antonio de los Buenos, Playas de Rosarito, la Mesa de Tijuana, la Presa Abelardo L. Rodríguez, Playas de Tijuana y la Mesa de Otay (Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México, 2016)

En Tijuana son predominantes los suelos con pendientes pronunciadas, sin embargo ha habido un asentamiento estratégico de industrias en lugares con condiciones bastante adecuadas para facilitar la urbanización (Méndez, 1995). Méndez (1995) expresa que tal es el caso de las zonas industriales en el noreste de la ciudad de Tijuana, que por su topografía suave, fácil acceso a las vías de comunicación y cercanía a la línea fronteriza, propician la densificación industrial y, por tanto, intensifican las alteraciones al medio ambiente de los sitios aledaños; menciona además que una de las zonas con problemas se localiza al este de la ciudad, sobre una parte del lecho del arroyo del Alamar y en la zona del Cañón del Padre, que se forma con la corriente fluvial que viene de Tecate.

#### 4.2 La industria maquiladora como generadora de RP en la frontera

La maquiladora es un sector altamente regulado, tanto por el marco legal nacional como internacional, máxime si se habla de grandes volúmenes de productos que requieren alto grado de especialidad, seguridad y calidad como los dispositivos médicos, electrónicos, aeroespaciales, entre otros, como los producidos en el estado. La generación de miles de toneladas de productos requiere como materia prima e insumos para su producción miles de toneladas de sustancias, entre ellas las de naturaleza peligrosa, además, “la emisión de residuos corre, por lo general, de modo paralelo a la producción y tecnología” (LaGrega, Buckingham, Evans 1996). Las plantas industriales han implementado programas internos de protección al ambiente, algunos centrados en control de las emisiones a la atmósfera, mejoras en la gestión de los residuos peligrosos, control de descargas residuales, y aplicación de tecnología en los materiales para que sean menos contaminantes. Estas acciones han elevado la demanda de servicios especializados en consultoría ambiental, pues ha surgido un mercado regional de servicios ambientales al nivel técnico y legal que se encuentra en proceso de diversificación (Manuela Salas, 1997, citado por Alvarez, Giacalone y Sandoval, 2005).

Las maquiladoras en México son relevantes en términos tanto cuantitativos como cualitativos, como lo señalan Carrillo y Gomis (2004), las cuales representaron en el 2002, de acuerdo con el Banco de México, 30 por ciento del empleo manufacturero, 49 por ciento de las remuneraciones por valor agregado, 48 por ciento del total de mercancías exportadas, 35 por ciento del total de las importaciones de mercancías y 15 por ciento de la inversión extranjera directa; y en términos cualitativos han sido uno de los principales vehículos para el mejoramiento de la competitividad y globalización de las empresas y una fuente tanto de conocimiento como de capacitación para miles de obreros, técnicos, profesionistas y gerentes (Carrillo y Gomis, 2004).

La maquiladora se caracteriza principalmente por el trabajo manufacturero intensivo, y en México surge una primera generación de este tipo de trabajo basado en el ensamblaje simple con el Programa de Industrialización Fronteriza, en la década de los sesenta. Gary Gereffi establece una tipología de empleos en la economía global basada principalmente en la evolución o el escalamiento que tienen las industrias, y con base en ella “resulta una heterogeneidad estructural y una gran diversidad de plantas industriales” (Carrillo y Hualde, 2000)

La heterogeneidad de la Industria maquiladora de exportación, que se debe (entre otros factores) a su papel en la cadena de valor, a las estrategias de sus firmas, a su localización geográfica y al origen de sus capitales, se puede ver reflejada tanto en la calidad del empleo que brinda como en el desempeño ambiental que tienen. El aspecto ambiental de la maquila ha recibido poca atención hasta ahora en México, bajo el argumento que tiene un impacto menos visible que el de otros sectores. Además, la información sobre la sostenibilidad ambiental de la industria maquiladora es escasa y dispersa, por tanto poco explorada como tema de investigación (Carrillo y Schatan, 2005)

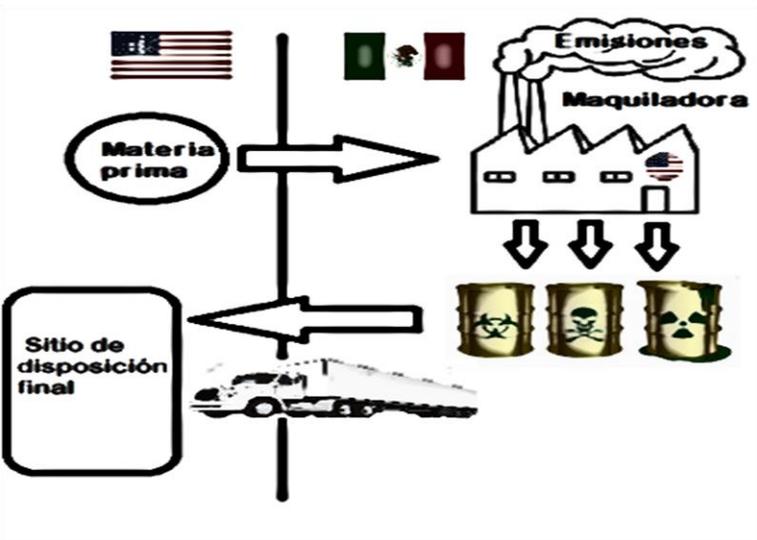
El crecimiento de la industria maquiladora en la región fronteriza ha tenido un repunte en los últimos años debido a la expansión de las empresas y a la llegada de mayor inversión del extranjero. De acuerdo con Federico Serrano, presidente de la Asociación de la Industria Maquiladora y de Exportación (Index) de Tijuana, el crecimiento del sector maquilador en todo el estado de Baja California fue de 7.3% del 2014 al 2015 (Caballero, 2015). De acuerdo con INEGI, para el 2015 el sector empleaba a 185 mil 922 personas tan solo en el municipio de Tijuana, lo que significó un crecimiento del personal ocupado de más del 8% en relación con el

año inmediato anterior, y un repunte en dicho indicador, ya que del 2004 al 2014 la variación porcentual promedio anual del personal ocupado en la maquiladora hospedada en toda la región fronteriza había sido del 4.36% (INEGI, 2007).

Aunque el crecimiento más notorio de la maquiladora en Tijuana se dio a principios de los ochentas (Méndez, 1995), es de reconocerse un refortalecimiento de dicho sector en la región fronteriza, y particularmente Tijuana no ha sido la excepción.

La industria maquiladora opera mediante la importación temporal de materiales que se procesan, manufacturan o reparan y luego se exportan al país de origen o a un tercer mercado (Bandensky, De la Garza, Melgoza, Salas, 2004), y de acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 1988) “los materiales y residuos peligrosos generados en los procesos de producción, transformación, elaboración o separación, en los que se haya utilizado materia prima introducida al país bajo el régimen de importación temporal, deberán ser retornados al país de procedencia dentro del plazo que para tal afecto determine la Secretaría” (refiriéndose a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales), cumpliendo el ciclo como el que a grandes rasgos se observa en la Figura 4.1

**Figura 4.1 Ilustración del ciclo transfronterizo de materia prima a residuo peligroso**



Elaboración propia

En la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos se clasifica a los generadores de residuos peligrosos de acuerdo a su tonelaje de generación. Los generadores adquieren responsabilidades diferenciadas de acuerdo a la cantidad de residuos que generan anualmente. La Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR), clasifica a los generadores de residuos en tres categorías: Grandes generadores generan una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida; pequeños generadores generan más de 400 kilogramos y menos que 10 toneladas al año; micro generadores generan una cantidad hasta de 400 kilogramos al año (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2003).

Los grandes generadores de residuos peligrosos están obligados a registrarse ante la Secretaría y someter a su consideración el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos, así como llevar una bitácora y presentar un informe anual acerca de la generación y modalidades de manejo a las que sujetaron sus residuos, de acuerdo con los lineamientos que para tal fin se establezcan, así como contar con un seguro ambiental, de conformidad con las leyes y reglamento (PROFEPA, 2016<sup>a</sup>)

Se ha estimado que alrededor del 15 al 20% de todos los RP generados en México pueden atribuirse a la maquiladora (Clapp 2002). El cumplimiento por parte de dicho sector de su responsabilidad de emitir avisos de retorno y efectivamente que ocurra el regreso de los residuos peligrosos generados al país de origen de la materia prima que manufacturan es un principio importante, y desatenderlo es solo uno de los factores que ha provocado la acumulación de los residuos peligrosos y un incremento del riesgo latente para la población y ecosistema natural en nuestro país. La carencia de infraestructura para el manejo adecuado de dichos residuos ha promovido el vertido ilegal y las correspondientes afecciones a la salud de la población fronteriza (Santes-Álvarez, 2009).

#### 4.3 Caracterización de la situación en torno a los RPI en Tijuana

La industria existente en la región es indudablemente heterogénea en tanto convergen empresas altamente especializadas con un sector industrial que urge de políticas formales para una mayor especialización y competitividad. De acuerdo con Alvarez, Giacalone y Sandoval (2005) la presencia de una heterogeneidad estructural en la región es en parte resultante de una penetración desigual de la tecnología y recursos en los distintos sectores y en diversas actividades, lo que se traduce en una heterogeneidad de recursos productivos.

La industria maquiladora en la región fronteriza puede considerarse un sector estratégico que está integrado preponderantemente por firmas multinacionales y en el que se han inyectado esfuerzos en tecnología, producción, mejora continua y estrategias de exportación, que la hacen un actor principal en las políticas económicas de México, que debe tomar en cuenta los principios de cooperación e integración binacional.

Baja California forma parte de la Mega Región transfronteriza Cali-Baja con una fuerte vocación orientada hacia el desarrollo de las actividades industriales. Existen actualmente varias cadenas productivas integradas en Baja California, destacando la de productos electrónicos en Tijuana, además de los agrupamientos industriales (clusters) de la industria aeroespacial en el estado, el de tecnologías de información, de productos y dispositivos médicos, de servicios médicos, entre otros (Poder Ejecutivo de Baja California, 2002)

La Política de Desarrollo Empresarial de Baja California (PDEBC), en su primera generación, define las siguientes vocaciones en el estado (véase Cuadro 4.1)

Cuadro 4.1. Vocaciones empresariales regionales

Ciudad	Vocación	Vocación a promover	Vocación a incubar
Tijuana	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aparatos Eléctricos</li> <li>• Productores de alimentos</li> <li>• Comercio</li> <li>• Turismo</li> <li>• Aeroespacial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción</li> <li>• Manufactura de productos de madera</li> <li>• Tecnologías de la información</li> <li>• Industria automotriz</li> <li>• Productos Médicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Servicios para el retiro</li> <li>• Manufactura de autos de lujo</li> </ul>

Fuente: Poder Ejecutivo de Baja California, 2002

Las vocaciones industriales regionales son orientadas principalmente por las tres fuerzas económicas que dominan Baja California, que para Vázquez Ruiz (2004) son las siguientes: la maquiladora estadounidense y japonesa, los de los empresarios locales proveedores de éstas, y los empresarios ligados a la agricultura, comercio, servicios y la política.

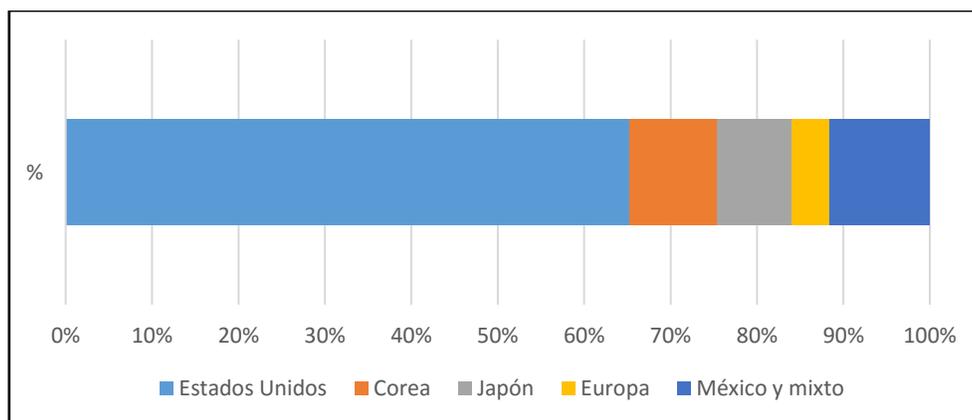
La maquiladora referida por Vázquez Ruiz (Estados Unidos y Japón) representa en conjunto el 78% de las maquiladoras industriales que son grandes generadoras de RP en Tijuana, pero como se observa en la siguiente gráfica, es importante identificar la participación de capital coreano, europeo y mexicano.

La Tabla 4.1 y Gráfica 4.1 muestra la distribución de las IMMEX industriales que son grandes generadoras de RP en el municipio de Tijuana a la fecha del 2016, según el lugar de origen de su capital.

<b>Tabla 4.1 IMMEX industriales grandes generadoras de RP en Tijuana (por lugar de origen del capital)</b>		
Lugar	Número de empresas	%
Estados Unidos	47	68
Corea	7	10
Japón	6	9
Europa	1	1
México y mixto	8	12
<b>Total</b>	<b>69</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia con datos en Cédulas de Operación Anual 2013 y Secretaría de Economía.

Gráfica 4.1 Distribución de IMMEX industriales grandes generadoras de RP en Tijuana (por lugar de origen del capital)



Fuente: Elaboración propia con datos en Cédulas de Operación Anual 2013 y Secretaría de Economía.

Del total de plantas que son grandes generadoras en todo el estado de Baja California, la maquiladora industrial en Tijuana representa el 22%, de acuerdo con datos de SEMARNAT. A

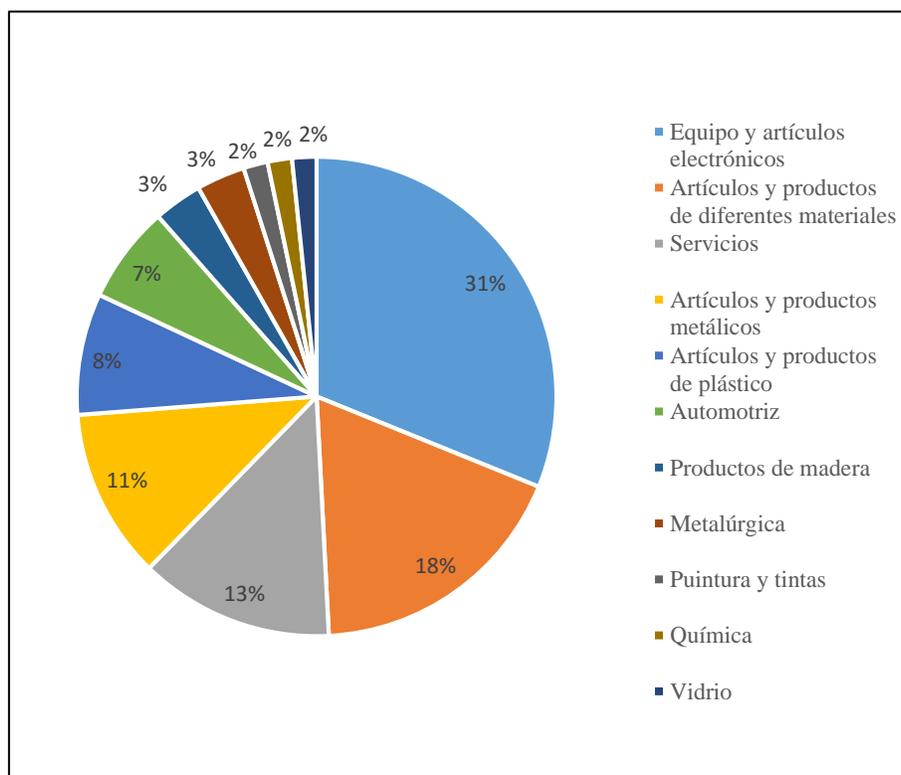
manera ilustrativa cabe mencionar que las empresas grandes generadoras de RP que se registran como IMMEX en el 2013 en Baja California eran 61 y se distribuían de la siguiente forma, de acuerdo con el municipio donde se hospedaban y los productos que realizaban (véase Tabla 4.2).

Tabla 4.2. Distribución de empresas generadoras de RP en Baja California en 2013

<i>Municipio</i>	<i>Industria</i>		
Tijuana	45	Equipo y artículos electrónicos	19
Mexicali	13	Artículos y productos de diferentes materiales	11
Ensenada	2	Servicios	8
Tecate	1	Artículos y productos metálicos	7
		Artículos y productos de plástico	5
		Automotriz	4
		Productos de madera	2
		Metalúrgica	2
		Pintura y tintas	1
		Química	1
		Vidrio	1

Fuente: Castillo, Camargo, Rodríguez (2013).

Gráfica 4.2 Distribución de maquiladoras de exportación en Baja California por producto



Elaboración propia con base en Ponce, Camargo, Rodríguez 2013

Al observarse la gráfica anterior (véase Gráfica 4.2) se destaca con estos datos que Tijuana es el municipio donde se hospedaban la mayoría de estas empresas y es el sector de los electrónicos el que predomina; cabe recordar que esta es una de las vocaciones regionales más consolidadas, de acuerdo con el Plan Estatal de Desarrollo. Esta predominancia de la industria electrónica sigue sucediendo en el 2016, y se han fortalecido vocaciones que se han impulsado en estos años, como la automotriz y aeroespacial.

Los principales residuos peligrosos generados por cada subsector industrial se muestran en el Cuadro 4.2:

Cuadro 4.2 Tipo de residuos peligrosos generados por subsector industrial

<b>SUBSECTOR(es) INDUSTRIAL(es)</b>	<b>PRINCIPALES RP GENERADOS</b>
Electrónica	Solventes aromáticos, inflamables, residuos sólidos con metales pesados, aceites.
Productos metálicos y metal mecánicos	Desperdicios de pintura, lodos con metales pesados, ácidos y bases fuertes, residuos de cianuro o solventes usados, residuos inflamables, escorias finas, líquidos Residuales de Proceso
Plásticos	Solventes, inflamables, residuos de pintura
Automotriz	Residuos de pintura con metales pesados, solventes, ácidos y materiales inflamables, líquidos Residuales de Proceso
Química y farmacéutica	Ácidos y bases fuertes gastados, residuos de cianuro, metales pesados, solventes gastados, catalizadores y compuestos químicos gastados

Pinturas y tintas	Desperdicios de pinturas con metales pesados, partículas suspendidas, solventes flamables, lodos de tintas, residuos de galvanoplastia.
Productos de madera	Sólidos (varios), Solventes Orgánicos y Aceites.

Elaboración propia con información en INECC (1996) y USON (sf)

## CAPÍTULO V

### ACTORES EN EL MANEJO INTEGRAL DE RPI EN TIJUANA

Este apartado describirá a los actores que intervienen en el fenómeno de análisis. Cabe señalar que un actor es un individuo un individuo o un organismo cuyas acciones repercuten positiva o negativamente en un sector social, una organización (Almada, s.f.), o un fenómeno en general. El objetivo de esta parte del trabajo es entonces analizar la participación de dichos actores capaces de influir o afectar la forma en que sucede la gestión y el manejo de los residuos peligrosos industriales generados en Tijuana. Para ello se identificarán los actores en cada una de las dimensiones de análisis.

#### 5.1 Actores en la dimensión: Generadores

Actualmente hay 1006 empresas que están registradas bajo el régimen de Industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicios de Exportación (IMMEX) en el municipio de Tijuana, Baja California, de las cuales 830 empresas, equivalentes al 83%, ejercen actividades de modalidad industrial, cumpliendo el resto con funciones de servicio o albergue solamente (véase Tabla 5.1). Las plantas maquiladoras industriales llevan a cabo procesos de transformación de materia prima en productos o subproductos, por lo tanto su actividad principal se basa en procesos de producción o manufactura, en los que se generan residuos, tanto peligrosos como no peligrosos.

Tipo	Cantidad de empresas	%
Industrial	830	82.5
Albergue	2	0.2
Servicios	174	17.3
Total IMMEX	1006	100

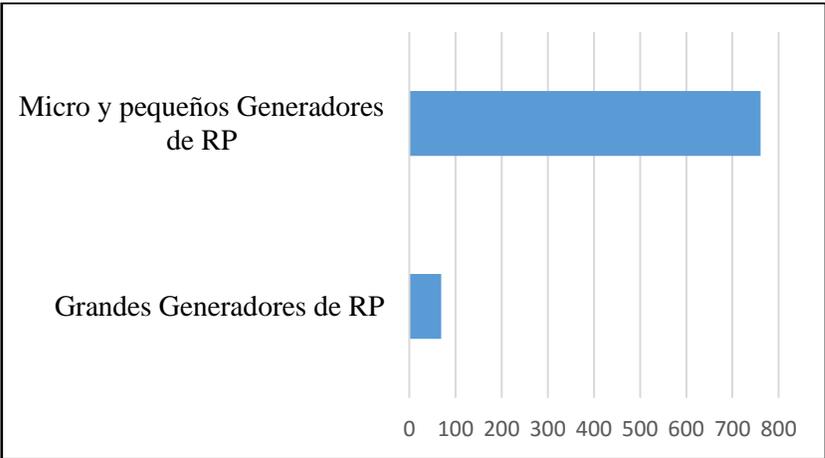
Elaboración propia con datos de listados de registros de IMMEX de Secretaría de Economía (2016)

Como se observa en la siguiente Tabla 5.2 y Gráfica 5.1, de las 830 maquiladoras industriales hospedadas en el municipio de Tijuana el 8% son grandes generadores y el restante 92% se distribuyen entre micros y pequeños generadores de RP.

Total	830	100
Grandes Generadores de RP	69	8%
Micro y pequeños Generadores de RP	761	92%

Elaboración propia con datos contrastados entre Secretaría de Economía y Semarnat

Gráfica 5.1 Distribución de maquiladoras industriales por tipo de generador de RP



Fuente: Elaboración propia con datos de listados de registros de IMMEX de Secretaría de Economía (2015) y Padrón de Generadores de RP de la SEMARNAT (2016)

Se encuentran a la fecha entonces 69 plantas maquiladoras industriales que son grandes generadores de residuos peligrosos en Tijuana, que aunque representan el 8% del total, se estima que generan más del 95% de los RP generados en el municipio. Por ello su especial atención.

## 5.2 Actores de la dimensión: Prestadores de servicio de manejo

Las empresas autorizadas por SEMARNAT para manejo de residuos peligrosos en sus diferentes modalidades y que prestan servicios a las maquiladoras en Tijuana se resumen a continuación:

<b>RUBRO 1</b>			
<b>FASE DE MANEJO: RECICLAJE</b>			
<b>Zona geográfica</b>	<b>Número de empresas autorizadas</b>	<b>Empresa</b>	<b>Capacidad (ton/año)</b>
Tijuana	9	Baja Wastewater Solution S de RL de CV	4552
		Grupo Ambiental del Noroeste S de RL de CV	27438
		Industrias P. Kay de México SA de CV	849
		Industrias RZ de México SA de CV	240
		Lavandería Industrial Maypa SA de CV	189
		Nueva Exportadora Latina de México SA de CV	7262.4
		Óxidos y Pigmentos Mexicanos SA de CV	20750
		Prodyservma SA de CV	80000
		Solver SA de CV	134515.08
		<b>Capacidad total anual</b>	<b>275795.48</b>
<b>RUBRO 2</b>			
<b>FASE DE MANEJO: APROVECHAMIENTO</b>			
<b>Zona geográfica</b>	<b>Número de empresas autorizadas</b>	<b>Empresa</b>	<b>Capacidad (ton/año)</b>
Tijuana	1	Hyundai de México SA de CV	120
		<b>Capacidad total anual</b>	
<b>RUBRO 3</b>			
<b>FASE DE MANEJO: CO-PROCESAMIENTO</b>			
<b>Zona geográfica</b>	<b>Número de empresas autorizadas</b>	<b>Empresa</b>	<b>Capacidad (ton/año)</b>
Tijuana	0		
		<b>Capacidad total anual</b>	
<b>RUBRO 4</b>			
<b>FASE DE MANEJO: REUTILIZACIÓN</b>			
<b>Zona geográfica</b>	<b>Número de empresas diferentes autorizadas</b>	<b>Empresa</b>	<b>Capacidad (ton/año)</b>
Tijuana	0		
		<b>Capacidad total anual</b>	
<b>RUBRO 5</b>			
<b>FASE DE MANEJO: TRATAMIENTO</b>			
<b>Zona geográfica</b>	<b>Número de empresas diferentes autorizadas</b>	<b>Empresa</b>	<b>Capacidad (ton/año)</b>
Tijuana	2	Lavandería Industrial Maypa SA de CV	14700
		Servicios Ambientales Mexicanos SA de CV	30000
		<b>Capacidad total anual</b>	

<b>RUBRO 6</b>			
<b>FASE DE MANEJO: INCINERACIÓN</b>			
<b>Zona geográfica</b>	<b>Número de empresas diferentes autorizadas</b>	<b>Empresa</b>	<b>Capacidad (ton/año)</b>
Tijuana	1	Lavandería Industrial Maypa SA de CV	2652
		<b>Capacidad total anual</b>	<b>2652</b>

<b>RUBRO 7</b>			
<b>FASE DE MANEJO: CONFINAMIENTO</b>			
<b>Zona geográfica</b>	<b>Número de empresas diferentes autorizadas</b>	<b>Empresa</b>	<b>Capacidad (ton/año)</b>
Nuevo León	1	Residuos Industriales Multiquim SA de CV	660000
Coahuila	1	Tecnología Ambiental Especializada SA de CV	715836
Hidalgo	1	Sistemas de Desarrollo Sustentable SA de CV	170000
Jalisco	1	Ciba-Geigy Mexicana, S.A. de C.V. (Planta Atotonilquillo)	90.833
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>Capacidad total anual</b>	<b>1545926.83</b>

<b>RUBRO 8</b>			
<b>FASE DE MANEJO: RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE</b>			
<b>Zona geográfica</b>	<b>Número de empresas diferentes autorizadas</b>	<b>Empresa</b>	<b>Capacidad (ton/año)</b>
Tijuana	34		

<b>RUBRO 9</b>			
<b>FASE DE MANEJO: ALMACENAMIENTO (ACOPIO TEMPORAL)</b>			
<b>Zona geográfica</b>	<b>Número de empresas diferentes autorizadas</b>	<b>Empresa</b>	<b>Capacidad (ton/año)</b>
Tijuana	19	Pacific Treatment Environmental Services SA de CV	1039
		Juan Guillermo Zarza Jaime	700
		Cores Depot Mexico S de RL de CV	1920
		Recicladora Cachanilla SA de CV	289
		Baterías de México SA de CV	128
		AISA de México SA de CV	100
		Baja Wastewater Solution S de RL de CV	1
		Baterías Atlas SA de CV	630
		Comercializadora de Servicios Integrales Peisal SA de CV	720
		Grupo Unifam SA de CV	50

	Acumulación de Recursos Eco-ambiente S de RL de CV	552
	Materiales Arjamex SA de CV	4.05
	Erti SA de CV	3960
	Gonhermex SA de CV	160
	Nueva Exportadora Latina de México SA de CV	500
	Cali Resources SA de CV	590
	Bmi Recycling de Mexico SA de CV	427
	Servicios Ambientales Mexicanos SA de CV	9209.01
	Bioseas SA de CV	978
	<b>Capacidad total anual</b>	<b>21957.06</b>

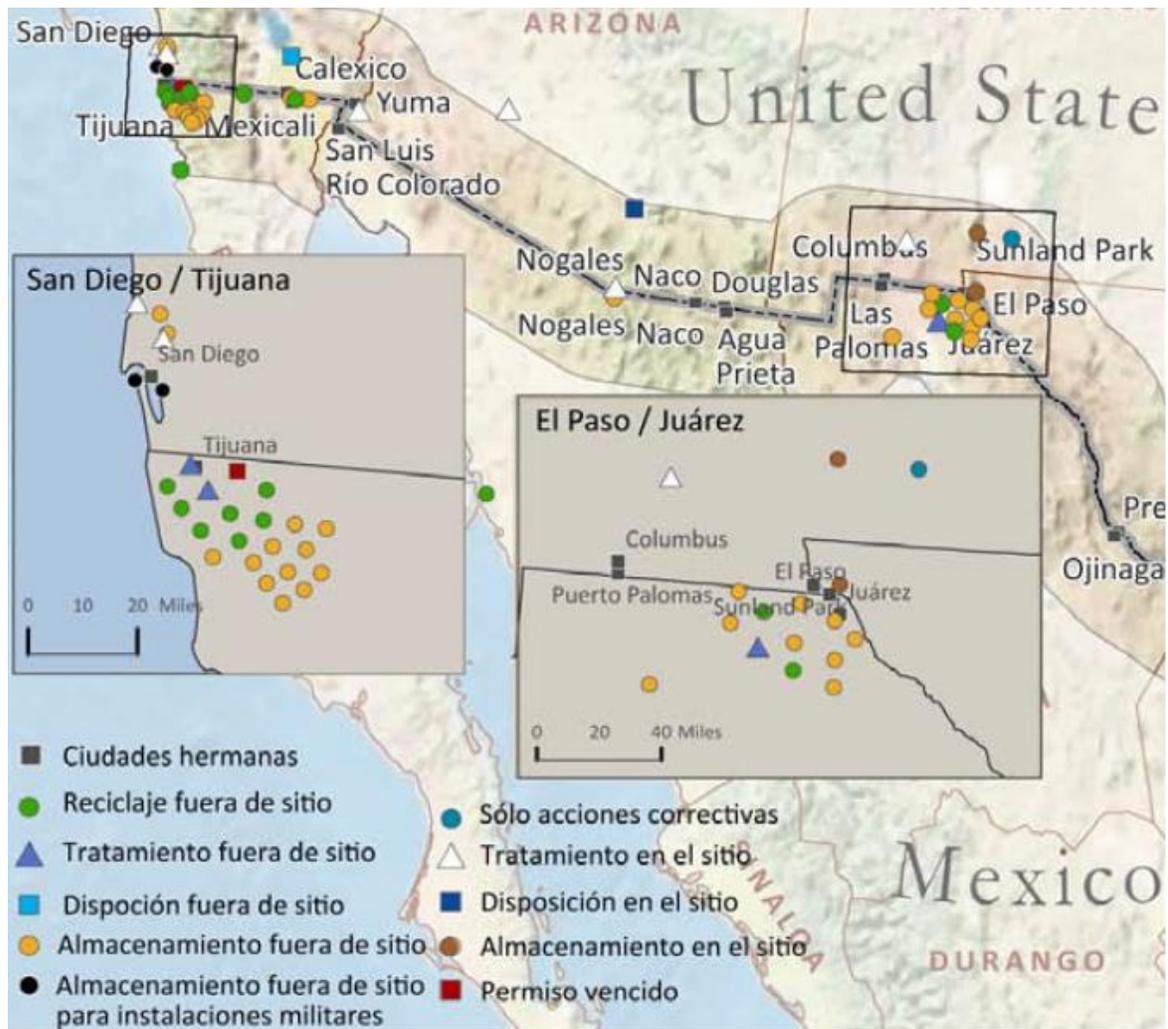
**Nota:** El 1 de agosto del 2016 inicia operaciones un nuevo CIMARI<sup>18</sup>, en General Cepeda, Coahuila. Lo Administra la Sociedad Ecológica Mexicana del Norte (SEMSA) y lo operará la empresa Eco Limpio. Aún no se encuentra en los listados que presenta en línea la SEMARNAT sobre las empresas autorizadas para confinamiento de RPI, por lo que no se integró en los rubros anteriores. De acuerdo con Eco Limpia tendrá cabida para albergar, en una primera etapa, más de 5 millones 200 mil toneladas de residuos industriales, los cuales serán ubicados en 9 celdas de confinamiento, cada una con capacidad para 586 mil toneladas de desechos.

En la siguiente mapa se visualizan los sitios de manejo de RPI en la región en el 2009, tanto del lado mexicano como de Estados Unidos (véase Mapa 2). Del 2009 al 2016 se han aumentado de 11 a 19 los sitios autorizados en Tijuana para almacenamiento temporal de RP.

---

<sup>18</sup> CIMARI: Centro Integral para el Manejo, Aprovechamiento y Disposición Final de Residuos Industriales

Mapa 2. Sitios de manejo de RP en zona fronteriza en 2009



Fuente: SEMARNAT y EPA (2011)

### 5.3 Actores principales en la dimensión gubernamental

La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) es un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) con autonomía técnica y operativa, que nace el 4 de junio de 1992, fecha en la que el Diario Oficial de la Federación publicó el Reglamento Interior de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) que en un inicio la crea (PROFEPA, 2013a).

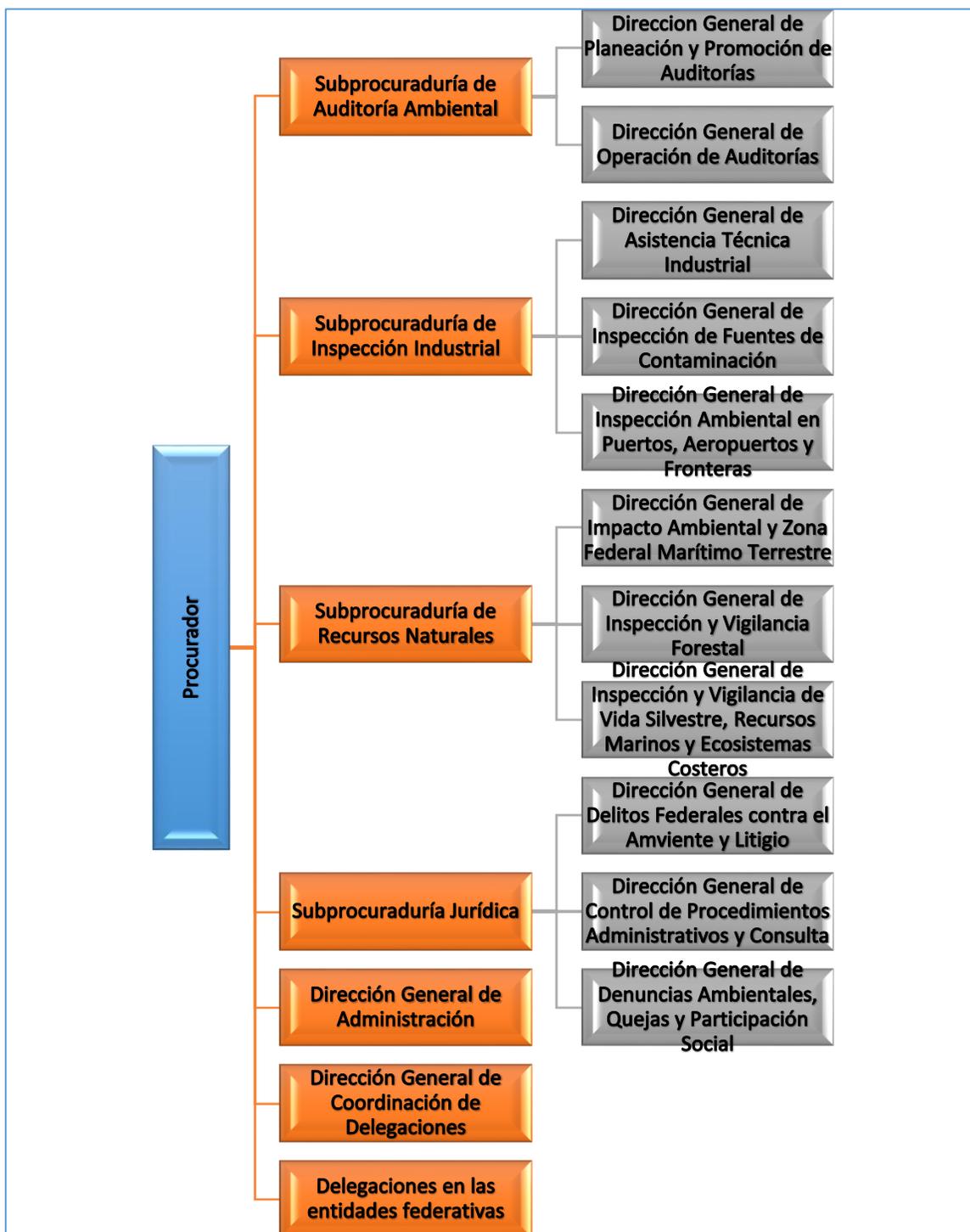
La PROFEPA se encarga de la prevención de la contaminación, verificación del cumplimiento de la normatividad ambiental por parte de todas las personas morales o físicas que tengan que ver con la transformación de la materia y aprovechamiento de los recursos naturales. Sus acciones se dividen en 4 áreas principales:

- 1) Recursos Naturales
- 2) Inspección Industrial
- 3) Auditoría Ambiental
- 4) Área Jurídica

En todas las áreas se ejecutan acciones tanto verificadoras, como punitivas.

La PROFEPA se organiza administrativamente de la siguiente forma: Véase Figura 5.1.

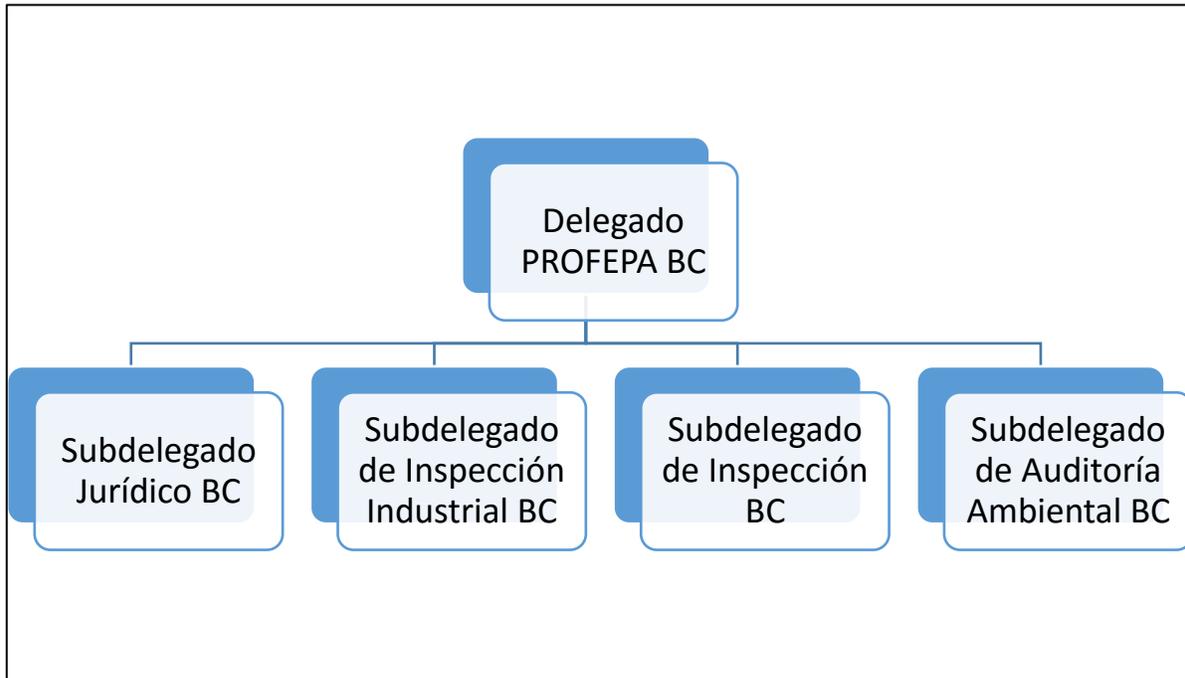
**Figura 5.1 Estructura organizativa de PROFEPA**



Elaboración propia con información de PROFEPA (2016a)

La Delegación de PROFEPA en Baja California se apoya en 4 subdelegaciones para la realización de sus funciones, como a continuación se muestra (véase Figura 5.2):

Figura 5.2 Estructura organizacional de la delegación PROFEPA en Baja California



Elaboración propia con base en Portal de Obligaciones y Transparencia

El inspector industrial tiene las funciones de:

- Participar en operativos de inspección y vigilancia ambiental, en coordinación con otras instancias Federales, Estatales y/o Municipales.
- Presentar ante el agente del Ministerio Público Federal a los infractores de la normatividad ambiental.
- Realizar el aseguramiento o decomiso de especímenes o productos, incautados durante las visitas de inspecciones y/u operativos, así como su respectiva canalización a la instancia correspondiente.

- Realizar visitas de inspección derivada de una denuncia ciudadana, en materia ambiental o recursos naturales.
- Analizar información y recibir datos en campo sobre irregularidades en materia ambiental y/o de recursos naturales.
- Notificación de emplazamientos, acuerdos y resolución derivados de los actos de inspección.
- Levantar actas de inspección en materia ambiental y de recursos naturales.
- Recibir y revisar la documentación correspondiente, para cumplir con los requisitos legales para poder practicar una visita de inspección o verificación.
- Verificar el cumplimiento de las medidas de prevención, control, mitigación y restauración, señaladas en las resoluciones, autorizaciones, permisos y licencias

La Subdelegación de inspección industrial en Baja California se encarga de vigilar el cumplimiento de la normatividad ambiental en la industria del estado y sus prestadores de servicios, y por otro lado se encarga de la inspección ambiental en puertos, aeropuertos y fronteras. Los aspectos ambientales que la PROFEPA inspecciona de la industria y en las garitas internacionales son en materia de residuos peligrosos, emisiones a la atmósfera, actividades altamente riesgosas, contaminación de suelos y manifiestos de impacto ambiental. Como resultado de los programas de inspección y verificación de las actividades altamente riesgosas o de mayor potencial contaminante, la PROFEPA, por medio de las Subdelegaciones industriales, puede de determinar las infracciones a la normatividad ambiental cometidas por los responsables de las fuentes de contaminación, a quienes, a través de la notificación de las sanciones de mérito, se han ordenado las medidas correctivas con sus plazos de cumplimiento, a fin de que, con la verificación de su acatamiento, se aplique efectivamente la Ley en estricto apego a los derechos de los sujetos de sus acciones (PROFEPA, 2013b).

Los dos puntos estratégicos de inspección en frontera son uno en la garita de Mesa de Otay en Tijuana y otro en Mexicali. Al ocurrir en tráfico transfronterizo en las garitas (Mexicali y Tijuana), la PROFEPA hace la inspección ambiental revisando que el movimiento cuente con las autorizaciones, ya sea de importación o exportación, las del transporte, y verifica que el traslado de los RP se lleve a cabo bajo las instrucciones de la propia LGPGIR, sus reglamentos y normas respectivas. Están asignados 4 inspectores para realizar esas funciones en el municipio de Tijuana, y 5 en el municipio de Mexicali, menciona Jiménez Payán en entrevista (2016). La percepción ordinaria mensual bruta de los inspectores industriales en México oscila entre los 8 mil y 11 mil pesos mensuales, de acuerdo con las convocatorias públicas que emite PROFEPA.

#### 5.4 Actores en la dimensión transfronteriza

En el presente apartado se hace mención de los actores relevantes en el tema de residuos peligrosos del lado estadounidense y la estructura como es abordado el tema de los RP en el país vecino, particularmente en el condado de San Diego.

El Acta de Conservación y Recuperación de Recursos (RCRA, por sus siglas en inglés) es la Ley federal ambiental en Estados Unidos, y en ella se da a la Agencia de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés) la autoridad para controlar los residuos peligrosos desde la "cuna a la tumba". Esto incluye la generación, transporte, tratamiento, almacenamiento y eliminación de residuos peligrosos (EPA, 1996). A diferencia de México, los estados en Estados Unidos tienen la autonomía y autoridad para normar sobre los residuos y materiales peligrosos partiendo de los lineamientos en la RCRA con la posibilidad de ajustarlos conforme se considere por las particularidades de cada territorio. En el caso de California, el gobierno del estado toma la ley federal y norma de manera más estricta el tema de los residuos peligrosos. En algunos estados, los requisitos son iguales que los estándares federales, sin embargo la mayoría de los estados (incluyendo Arizona, California, Nuevo México, y Texas) tienen sus propias versiones de las regulaciones de desechos peligrosos de RCRA, que se basan en las reglas federales (Centro de Asistencia para la Conformidad Fronteriza, s.f.).

En el lado estadounidense de la frontera con Tijuana es la División de Materiales peligrosos (*HazMat Division*) del condado de San Diego la oficina encargada de hacer las inspecciones a

todos los generadores de residuos peligrosos establecidos en su territorio, así también, apoyan a los agentes de Aduanas y Protección Fronteriza de Estados Unidos (*USCBP*, por sus siglas en inglés) en la garita del lado estadounidense<sup>19</sup> en la inspección y verificación de los residuos peligrosos que entran a los Estados Unidos desde México. Cabe señalar que para el *USCBP* no hay una diferencia entre materiales peligrosos o residuos peligrosos que ingresan al país (Lopez-Schiess, en entrevista 2016).

Para que un residuo peligroso sea importado a Estados Unidos quien tenga la intención de hacerlo debe notificar 24 horas a la *USCBP* y entregar sus papeles correspondientes. Esas 24 horas son para que los agentes aduanales revisen la documentación que acompaña la intención de importación del residuo; si hay algún error se notifican los requerimientos faltantes o incongruencias en la intención de importación a la empresa que pretende hacer el cruce, y si todo está en orden se procede a la autorización del mismo.

En California es el gobierno del estado por medio del departamento de Sustancias Químicas quien ostenta la autoridad para revisar a los prestadores de servicios de manejo de RP y a los transportistas, y como se menciona anteriormente, es el condado por medio de la División *HazMat* quien revisa a los generadores de estos residuos.

De acuerdo a lo expuesto en su portal oficial de internet [www.sandiegocounty.gov](http://www.sandiegocounty.gov), para lograr sus objetivos la División *HazMat* del condado de San Diego regula instalaciones que:

- Manipulan o almacenan materiales peligrosos
- Son parte del Programa de prevención de liberación accidental de California
- Generan o dan tratamiento de desechos peligrosos
- Generan o dan tratamiento de desechos médicos<sup>20</sup>
- Almacenan al menos 1.320 galones de petróleo en la superficie, o que poseen u operan tanques de almacenaje subterráneos.

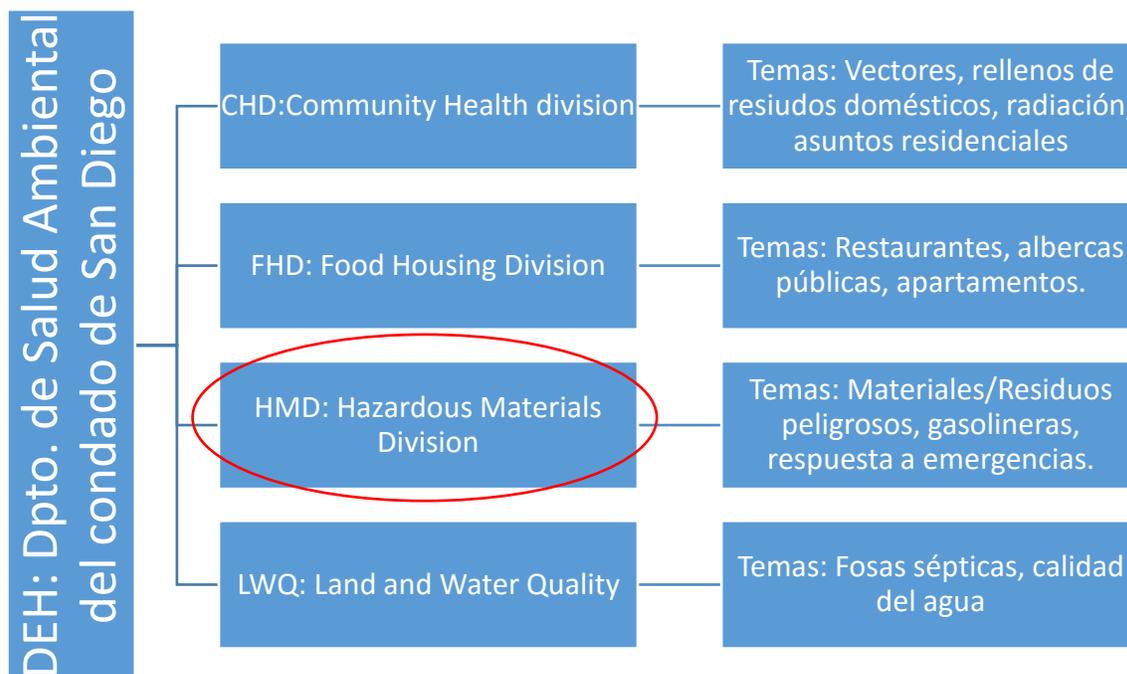
---

<sup>19</sup> *USCBP* son las siglas de United States Customs and Border Protection, que es la agencia de Aduanas y Protección Fronteriza de los Estados Unidos.

<sup>20</sup> En Estados Unidos, a diferencia de México, los desechos médicos (RPBI en México) no son considerados peligrosos como en México, y su regulación es muy diferente. No son regulados por la RCRA sino por FDA (Lopez-Schiess, en entrevista 2016)

Esta división es parte del Departamento de Salud Ambiental (DEH, por sus siglas en inglés) del condado. En entrevista con Romina Lopez-Schiess, especialista de la División *Hazmat*, explicó la forma como ésta se organiza y de la información brindada por ella se desprende el siguiente organigrama, donde se mencionan los temas generales que se trabajan en cada división (Véase Figura 5.3).

Figura 5.3 Estructura organizativa División HazMat del condado de San Diego



Elaboración propia con base en información en portal oficial del condado de San Diego y en entrevista con Lopez-Schiess (2016)

En la División HazMat de San Diego están trabajando 70 personas, de las que al menos 35 están en campo haciendo las inspecciones. El agente de menor rango o nuevo ingreso en la División tiene un sueldo de 40,000 dólares al año, menciona Lopez-Schiess (en entrevista 2016).

## CAPÍTULO VI: RESULTADOS

El objetivo general del presente trabajo de investigación es realizar un estudio, aunque no exhaustivo sí que sea un modelo propositivo para el abordaje de la caracterización y diagnóstico de la gestión de los residuos peligrosos (RP) generados por la industria maquiladora hospedada en el municipio de Tijuana, Baja California, analizando los elementos de un modelo de gestión integral así como los mecanismos de gobernanza ambiental transfronteriza para la atención del flujo de estos residuos a través de la frontera con Estados Unidos.

Para el cumplimiento cabal del objetivo general mencionado, los resultados del estudio de caso colectivo y evaluativo llevado a cabo para la presente tesis van dirigidos a cubrir los siguientes objetivos particulares:

- A) Reconstruir el ciclo del manejo de los RP y de la red de actores involucrados en su gestión.
- B) Explorar los procesos internos de gestión de RP que tienen las empresas del sector maquilador en Tijuana que los generan.
- C) Identificar las zonas principales de disposición final de los RP generados por las maquiladoras de Tijuana.
- D) Identificar y describir el marco normativo e institucional que rige el flujo transfronterizo de los RP
- E) Identificar estrategias de cooperación para la planeación transfronteriza en aras de mejorar la gestión de los RP generados por la industria maquiladora en la frontera México-Estados Unidos.

En este capítulo serán plasmados los resultados en el sentido del logro de los objetivos particulares mencionados. Es importante señalar que el estudio de caso fue colectivo (a un grupo de maquiladoras que son grandes generadoras de RPI) y con fines evaluativos, apoyado por las estadísticas descriptivas que se presentan.

Las bases de datos que fueron insumo para el análisis estadístico son diversas: Por una parte, la fuente de información son las respuestas directas a los cuestionarios que en entrevistas se aplicaron de marzo a julio del 2016 a los encargados de medio ambiente de 17 plantas industriales; por otra parte, la información proveniente de un compilado de los registros de la

generación, manejo y transferencia de RP en el formato “Cédula de Operación Anual” reportados a SEMARNAT en el 2013 por 32 plantas generadoras. La información se concentró en bases de datos en el programa Excel, y se utilizaron herramientas de estadística descriptiva para el análisis.

#### 6.1. Resultados por dimensión en el ciclo de manejo de los RPI.

En este apartado se presentan resultados en atención y en congruencia con el objetivo particular A previamente mencionado al inicio de este capítulo. Los resultados harán referencia a las etapas que viven los RP desde su generación hasta su disposición final, sometiéndose en el inter a un manejo que sucede de distintas modalidades (Co-procesamiento, Tratamiento, Reciclaje, Reutilización e Incineración), así como a un proceso de retorno al país de origen de la materia prima de la cual se generaron los residuos peligrosos.

##### 6.1.1 Generación

La información presentada en este apartado parte de análisis del universo de IMMEX, dirigiendo la información a la obtención de datos sobre las IMMEX de modalidad industrial que son grandes generadoras de RP, resultando 69 empresas en total con estas características en el municipio de Tijuana. El análisis focalizado descriptivo, aunque no exhaustivo, de estas empresas se basó principalmente en la información proveniente de las Cédulas de Operación Anual registradas ante SEMARNAT de 32 de las 69 plantas, así como entrevistas cara a cara a 17 de ellas.

De acuerdo con el artículo 153 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental (LGEEPA), los materiales y residuos peligrosos generados en los procesos de producción, transformación, elaboración o reparación en los que se haya utilizado materia prima introducida al país bajo el régimen de importación temporal, inclusive los regulados en el artículo 85 de la Ley Aduanera, deberán ser retornados al país de procedencia dentro del plazo que para tal efecto determine la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

(SEMARNAT), es entonces importante identificar el porcentaje de RP que las empresas reportan haber generado en los procesos productivos, ya que son los que, en estricto apego a la ley, están sujetos a ser retornados al país de origen de la materia prima.

En este sentido resulta del análisis de la información de 35 plantas industriales estudiadas para la presente tesis que el 68.64% (véase Tabla 6.1) de los residuos peligrosos generados por los grandes generadores que están registrados bajo el régimen de Industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicios de Exportación (IMMEX) en la modalidad “industrial” en Tijuana corresponden directamente a lo que se genera durante el proceso productivo, y aproximadamente el 31.36% de los RPI que las empresas del estudio reportan generar no están relacionados con el proceso productivo, sino que provienen de otras actividades dentro de las plantas, como son: área de transporte o almacenamiento de insumos; área de almacenamiento, transporte o descarga del producto; de servicios auxiliares; de mantenimiento; de los procesos de reciclaje de residuos o de otras áreas.

En todo el país se generan cada año 2 millones de toneladas de residuos peligrosos, sin incluir los de minería y derivados de petróleo, de acuerdo con el Ing. Carmelo Zabala (en entrevista, 2016). Y el resultado del estudio muestra que las 35 empresas estudiadas generan 5,769.62 toneladas de residuos peligrosos al año (véase tabla 6.1) y se estima, infiriendo<sup>21</sup> que las empresas (que también son grandes generadores y son IMMEX) que quedaron excluidas del estudio tienen un comportamiento de producción y generación parecido (véase Anexo 2), que se están generando alrededor de 10,000 toneladas de residuos peligrosos al año por las 69 plantas industriales que son grandes generadoras de RP y a su vez son IMMEX en el municipio de Tijuana.

---

<sup>21</sup> Se sometieron los datos a una inferencia estadística para poder hacer una generalización basada en los datos sobre generación de RPI conocidos de la muestra. La variable que se tomó en cuenta para ver si el comportamiento de la muestra podría ser equiparable con el del grupo de empresas que quedaron fuera de ella fue el tamaño de la empresa considerando el número de empleados (Véase Anexo 3)

Tabla 6.1- Generación de RP en el proceso productivo por plantas del estudio

Empresa	RP GENERADOS	RP generados relacionados con el Proceso Productivo (PP)						Sumatoria RP en Proceso Productivo	Proporción de RP generados en PP en relación con el total generado
		PP	PP, MN	PP, SAX, MN	PP, AMP	PP, SAX	PP, SAX		
1	142.6522	123.96	0.00	0.00	0.00	0.00	123.96	86.90	
2	48.3504	47.95	0.00	0.00	0.00	0.00	47.95	99.17	
3	272.2	254.84	5.33	0.00	8.08	0.00	268.25	98.55	
4	320.6888	211.18	23.47	14.36	0.00	0.00	249.01	77.65	
5	48.1625	0.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.51	1.05	
6	22.07274	3.51	0.00	0.00	0.00	0.00	3.51	15.90	
7	32.8263	30.93	1.12	0.00	0.00	0.00	32.04	97.61	
8	351.7342	44.60	0.00	0.00	0.00	0.00	44.60	12.68	
9	9.9845	9.48	0.00	0.00	0.00	0.00	9.48	94.98	
10	176.4881	174.77	1.70	0.00	0.00	0.00	176.47	99.99	
11	127.2	125.70	1.50	0.00	0.00	0.00	127.20	100.00	
12	176	23.80	1.33	0.00	0.00	0.00	25.13	14.28	
13	24.0685	13.12	0.00	0.00	0.00	0.00	13.12	54.52	
14	84.1	84.10	0.00	0.00	0.00	0.00	84.10	100.00	
15	16.2084	1.40	8.88	0.00	0.00	0.00	10.28	63.41	
16	28.4	28.40	0.00	0.00	0.00	0.00	28.40	100.00	
17	180.9289	127.28	53.27	0.00	0.00	0.00	180.55	99.79	
18	2805.9934	2743.56	0.00	0.00	0.00	0.00	2743.56	97.78	
19	11.545	11.55	0.00	0.00	0.00	0.00	11.55	100.00	
20	68.5908	61.06	0.00	0.00	0.00	0.00	61.06	89.03	
21	8.9306	0.00	0.44	6.47	0.00	0.00	6.91	77.34	
22	44	14.43	7.52	0.00	0.00	0.00	21.95	49.89	
23	27.4412	1.85	0.00	0.00	0.00	4.19	6.04	22.01	
24	160.6555	110.42	0.00	0.00	0.00	0.00	110.42	68.73	
25	2	1.27	0.00	0.00	0.00	0.30	1.57	78.60	
26	4.662	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
27	19.44281	19.35	0.00	0.00	0.00	0.00	19.35	99.52	
28	10.34885	2.92	0.12	0.00	7.30	0.00	10.34	99.89	
29	15.9984	11.97	0.00	0.00	0.00	0.00	11.97	74.81	
30	13.062	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
31	160.847	160.81	0.00	0.00	0.00	0.00	160.81	99.98	
32	34.0327	7.43	0.18	0.00	0.00	0.00	7.61	22.37	
	<b>5449.6158</b>							<b>68.64</b>	
33	72	-	-	-	-	-	-	-	
34	240	-	-	-	-	-	-	-	
35	8	-	-	-	-	-	-	-	
<b>TOTALES</b>	<b>5769.62</b>								

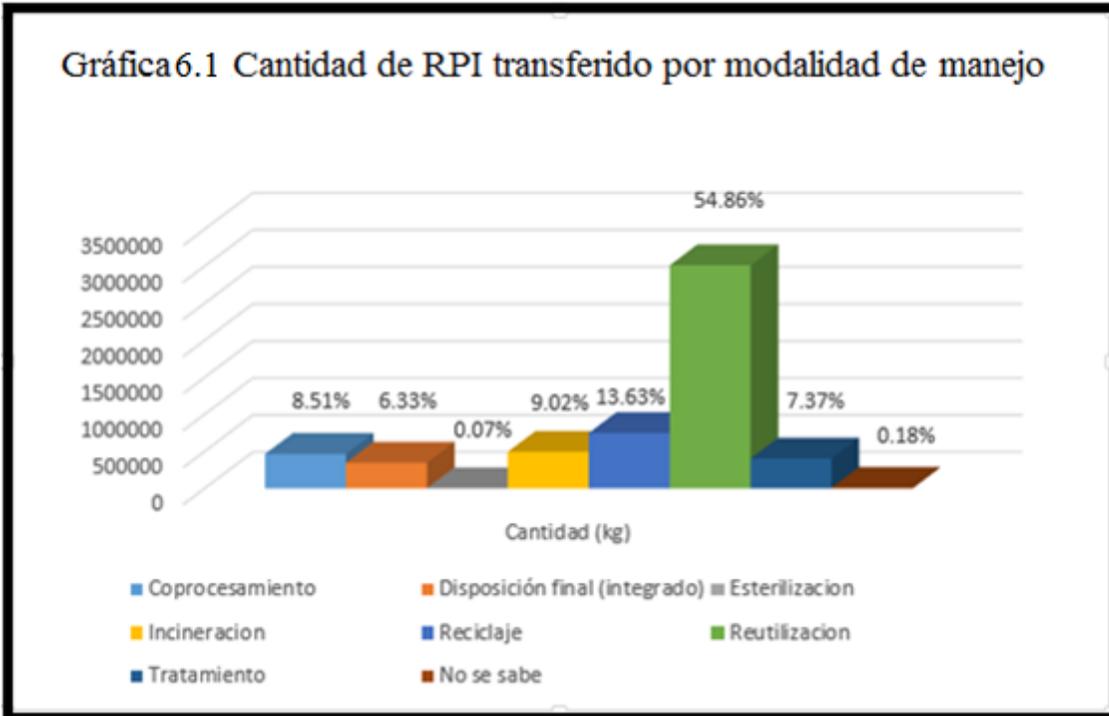
Fuente: Elaboración propia con base en información manifestada en Cédulas de Operación Anual (COA) de 2013 y algunos datos fueron actualizados por información recabada en entrevistas.

### 6.1.2 Manejo

La información presentada en este apartado proviene de los listados de SEMARNAT sobre las empresas autorizadas para manejo de residuos peligrosos en México y además las estadísticas presentadas indican las cantidades en kilogramos de residuos peligrosos que se reportaron como generados por 32 empresas estudiadas (IMMEX industriales y grandes generadores de RP en Tijuana), así como su distribución por modalidad de manejo.

Como se puede observar, de las 5495.3739 toneladas de RPI generadas por estas 32 plantas industriales, el 8.51% se transfieren a Coprocesamiento, el 6.33% se destinan a Disposición final, el 9.02% son Incinerados, el 13.63% es Reciclado, el 54.84% se transfiere a Reutilización, el 7.37% se transfiere a algún tipo de Tratamiento y el restante 0.26% van a Esterilización, lavado o no se sabe.

<b>Tabla 6.2- Porcentaje de RPI por modalidad de manejo</b>		
<b>Modalidad de manejo</b>	<b>Cantidad (kg)</b>	<b>%</b>
Coprocesamiento	467830.34	8.513166684
Disposición final (integrado)	348146.81	6.335270654
Esterilización	3939.25	0.071683021
Incineración	496215.8	9.029700418
Reciclaje	749272	13.63459545
Reutilización	3014857.6	54.86173743
Tratamiento	405127.6	7.372157152
No se sabe	9984.5	0.181689184
	<b>5495373.9</b>	<b>100</b>
*Elaboración propia con la información reportada por 32 plantas en sus Cédulas de Operación Anual 2013		



Fuente: Elaboración propia con información en Cédulas de Operación Anual 2013 de plantas industriales

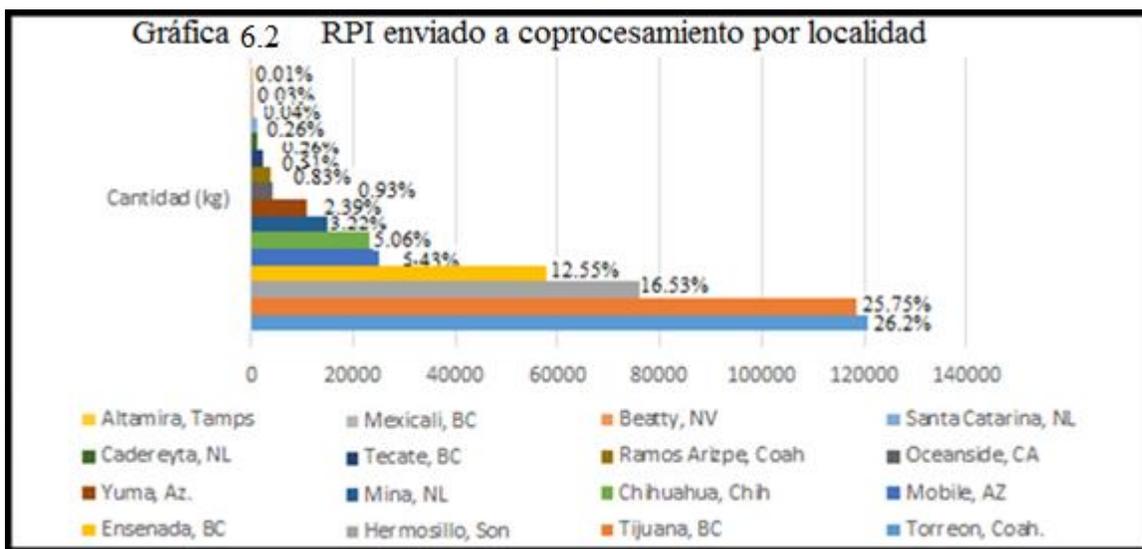
6.1.2.1 Modalidad: Coprocesamiento

Para el caso de su manejo por medio de Coprocesamiento de los RPI generados, el estudio indicó que son enviados a diferentes zonas geográficas para dicho propósito. Se encontró que la mayoría (26.2%) son enviados a la ciudad de Torreón, Coahuila, mientras que un número similar (25.75%) se quedan en Tijuana para tal efecto, y los demás se distribuyen como se verá a continuación.

<b>Tabla 6.3: RPI enviado a Coprocesamiento</b>		
<b>Localidad</b>	<b>%</b>	<b>Cantidad (kg)</b>
Altamira, Tamaulipas, México	0.01	35
Beatty, Nevada, Estados Unidos	0.04	197
Cadereyta, Nuevo León, México	0.26	1220
Chihuahua, Chihuahua, México	5.06	23300
Ensenada, Baja California, México	12.55	57800
Hermosillo, Sonora, México	16.53	76099.5
Mexicali, Baja California, México	0.03	150
Mina, Nuevo León, México	3.22	14850
Mobile, Arizona, Estados Unidos	5.43	25000
Oceanside, California, Estados Unidos	0.93	4268
Ramos Arizpe, Coahuila, México	0.83	3834
Santa Catarina, Nuevo León, México	0.26	1180
Tecate, Baja California, México	0.51	2332
Tijuana, Baja California, México	25.75	118573.74
Torreón, Coahuila, México	26.20	120649.1
Yuma, Arizona, Estados Unidos	2.39	11000
<b>TOTALES</b>	<b>100</b>	<b>460488.34</b>

Los resultados del estudio en términos de la localización geográfica de las áreas (tanto en México, como en Estados Unidos) donde son coprocesados los RPI generados en Tijuana, se resumen en la gráfica siguiente.

Gráfica 6.2. RPI enviado a coprocesamiento por localidad



Fuente: Elaboración propia con base en datos de transferencia en los COA del 2013 de 32 maquiladoras industriales grandes generadores de RP.

El 8.79% del RPI generados por las empresas estudiadas se retornan a Estados Unidos con fines de coprocesamiento, lo que representa 40,465 kg que terminan en diferentes lugares del país vecino, como se observa en la tabla 6.4:

Destino	%	Cantidad (kg)
Yuma, Arizona, EE.UU	27.18398616	11000
Oceanside, California, EE.UU	10.54738663	4268
Mobile, Arizona, EE.UU	61.78178673	25000
Beatty, Nevada, EE.UU	0.486840479	197
	<b>100</b>	<b>40465</b>

### 6.1.2.2 Modalidad: Disposición final

Esta sección del capítulo es congruente con el objetivo particular C, ya que suma en la identificación de las zonas principales de disposición final de los RP generados por las maquiladoras de Tijuana.

De las 5,495.4 toneladas generadas por las empresas del estudio, se van a confinamiento el 6.3%, es decir 347.88 toneladas. Esta gran cantidad de residuos se dispone en distintos lugares de México y Estados Unidos.

Como se observa en la Tabla siguiente (véase Tabla 6.5), el 66% de los RPI que van a confinamiento se quedan en nuestro país, y el 32% se retorna al vecino del norte. Existe un 2% del cual se desconoce el paradero en los reportes.

<b>Tabla 6.5: Cantidad de RPI para Confinamiento por país de destino</b>		
<b>Lugar de destino</b>	<b>Cantidad (kg)</b>	<b>%</b>
México	229190.31	65.8803151
Estados Unidos	112047	32.2076953
No se reportó	6651.6	1.91198966
	<b>347888.91</b>	<b>100</b>

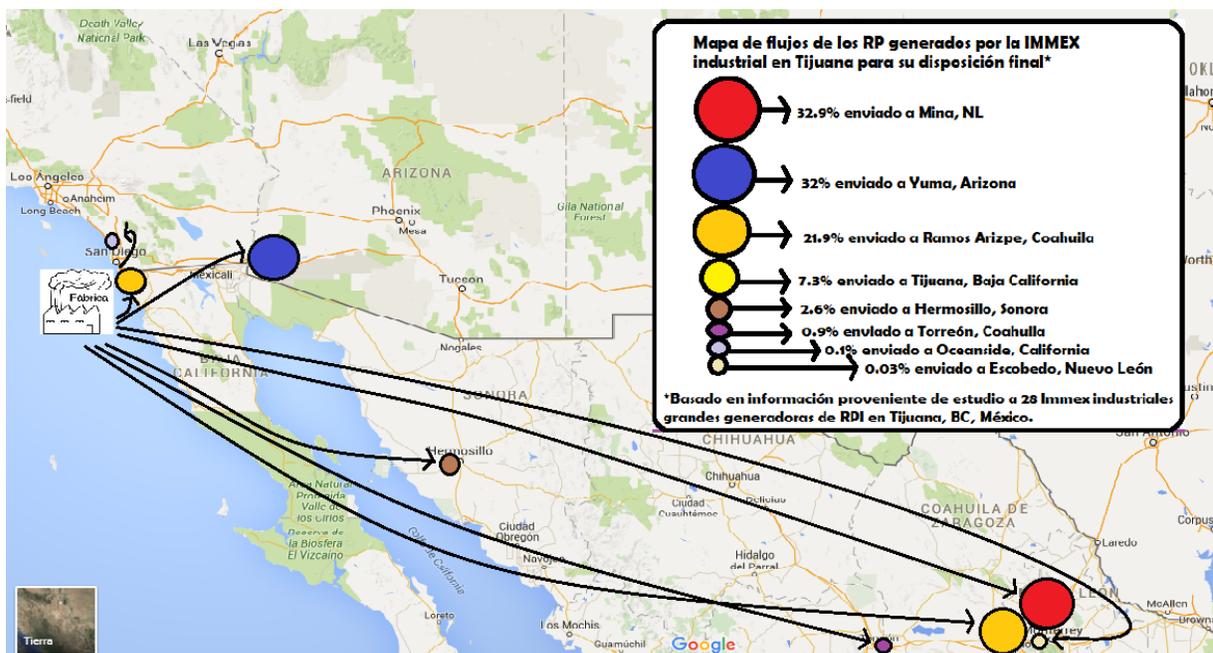
Fuente: Información manifestada por las empresas del estudio en las Cédulas de Operación Anual 2013.

Los destinos nacionales habituales para disponer de estos RPI fueron: Minas, Nuevo León (33%); Ramos Arizpe, Coahuila (22%), Tijuana, Baja California (7%); Hermosillo, Sonora (3%); Torreón, Coahuila (1%); y de un restante 2% se desconoce el paradero porque estos no fueron registrados por las empresas estudiadas (véase Tabla 6.6).

<b>Tabla 6.6: Destino final de los RPI en Confinamientos</b>		
<b>Lugar de destino</b>	<b>Cantidad (kg)</b>	<b>%</b>
Mina, NL, México	114511.6	32.916
Yuma, Arizona, EE.UU	111579	32.073
Ramos Arizpe, Coah., México	76419.5	21.967
Tijuana, BC, México	25530.71	7.339
Hermosillo, Sonora, México	9309.5	2.676
No se reportó	6651.6	1.912
Torreón, Coahuila, México	3299	0.948
Oceanside, California, EE.UU	468	0.135
Escobedo, NL, México	120	0.034
<b>Total</b>	<b>347888.91</b>	<b>100</b>

Para una visualización geográfica de a dónde van los RPI generados en Tijuana se presenta el siguiente mapa (Mapa 3).

Mapa 3. Destinos y porcentajes de residuos peligrosos para disposición final

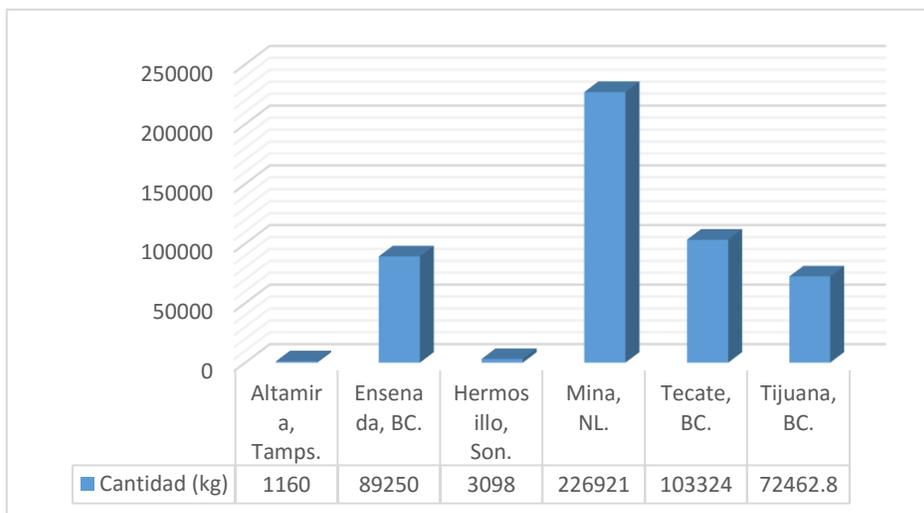


De acuerdo con Carmelo Zavala (en entrevista, 2016), que preside la sección noroeste del Consejo Consultivo Nacional para el Desarrollo Sustentable (CCNDS), son necesarios 6 o 7 confinamientos más en el país para solventar los volúmenes de generación de RPI a nivel nacional. Aunque no hay certeza de los volúmenes de generación, de acuerdo a los datos oficiales 2 millones de RPI son generados al año en el país, aunque otros afirman que la cifra es de 5 a 6 millones de toneladas (López, 2016). Mientras que un estudio realizado en 1994 estima que las plantas industriales generan unos 8 millones de toneladas métricas, en 2000, unas 27,200 plantas informaron de la generación de 3,7 millones de toneladas métricas. La información reciente disponible sobre una base de siete estados mostró que solo estos siete reportaron cerca de 2,8 millones de toneladas métricas de residuos peligrosos generados en 2003 (Jacott, Reed, Winfield 2004)

### 6.1.2.3 Modalidad: Incineración

Con base en la información proporcionada por las plantas industriales del estudio, el 9.02% de los residuos peligrosos generados se transfieren a su Incineración, y son enviados a diversas comunidades para tal efecto, como se observa en la Gráfica 6.3.

Gráfica 6.3: RPI enviados a Incineración por localidad de destino



Elaboración propia con base en información de manejo en las Cédulas de Operación Anual del 2013 de 32 plantas industriales.

El 45% de los RP (véase Tabla 6.7) transferidos a Incineración por parte de las empresas generadoras del estudio se dirige a Mina, Nuevo León, en donde la empresa Residuos Industriales Multiquim, SA de CV se encarga de dicha tarea. En Tijuana se incineraron 72.462 toneladas, que representa alrededor del 9% de lo generado por las maquiladoras del estudio, y es Lavandería Industrial Maypa S.A de C.V la única empresa autorizada ante la SEMARNAT para ejercer la incineración de RP en dicho municipio y tiene una capacidad instalada para poder incinerar 2552 toneladas al año.

<b>Tabla 6.7: Porcentaje de RP incinerados según localidad</b>		
<b>Lugar</b>	<b>Cantidad (kg)</b>	<b>%</b>
Altamira, Tamps.	1160	0.233769259
Ensenada, BC.	89250	17.9861262
Hermosillo, Son.	3098	0.624325142
Mina, NL.	226921	45.73030524
Tecate, BC.	103324	20.82239219
Tijuana, BC.	72462.8	14.60308197
<b>TOTALES</b>	<b>496215.8</b>	<b>100</b>

#### 6.1.2.4 Modalidad: Reciclaje

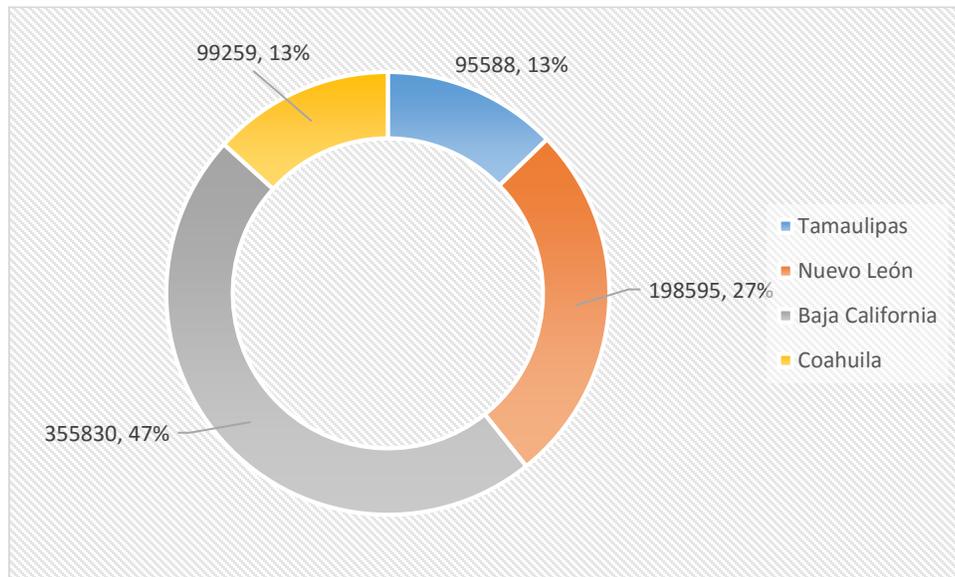
De acuerdo con la información de las empresas del estudio, las plantas industriales transfieren el 13.6% de los residuos peligrosos que generan para Reciclaje, lo que significa que se reciclaron 749.272 toneladas de RPI de lo que éstas generaron al año. Este tonelaje importante se envía en cantidades y porcentajes a diferentes localidades, como se presenta en el tabla siguiente (véase tabla 6.8).

<b>Tabla 6.8: Cantidad de RP transferidos a Reciclaje por localidad</b>		
<b>Localidad</b>	<b>Cantidad (kg)</b>	<b>%</b>
Altamira, Tamps.	95588	12.8
Escobedo, NL.	1950	0.3
Mexicali, BC.	1393	0.2
Mina, NL.	66365	8.9
Ramos Arizpe, Coah.	39470	5.3
Santa Catarina, NL.	130280	17.4
Tecate, BC.	68227	9.1
Tijuana, BC.	286210	38.2
Torreón, Coah.	59789	8.0
<b>Total</b>	<b>749272</b>	<b>100</b>

De las 749.272 toneladas que las empresas del estudio generaron y enviaron a reciclaje, el 38.2% se quedaron en Tijuana para tal fin, mientras que al estado de Nuevo León se enviaron el 26.6%, a Coahuila el 13.3%, a Tamaulipas el 12.8%, y el 9.3% restante a otros municipios del estado de Baja California, principalmente a Tecate (véase Tabla 6.9 y Gráfica 6.4).

<b>Tabla 6.9: Cantidad de RP transferidos a Reciclaje por estado</b>		
<b>Localidad</b>	<b>Cantidad (kg)</b>	<b>%</b>
Tamaulipas	95588	12.8
Nuevo León	198595	26.5
Baja California	355830	47.5
Coahuila	99259	13.2
<b>Total</b>	<b>749272</b>	<b>100</b>

Gráfica 6.4. Cantidad y porcentaje de RPI enviadas a Reciclaje por las empresas del estudio



Elaboración propia con base en datos en Cédulas de Operación Anual (2013) de 32 plantas industriales

El reciclado es la alternativa más productiva y consiste en que después de un proceso específico se convierta a los residuos peligrosos en materia prima para utilizarlos después en otro proceso productivo diferente (PROFEPA, 2010). Cabe señalar que no se autoriza la importación para derrame, depósito, confinamiento, almacenamiento, incineración o cualquier tratamiento para su destrucción o disposición final; y sólo puede importarse residuos para reciclaje o coprocesamiento (SEMARNAT, s.f.), así como reutilización. De igual manera para el caso del retorno de RP, solo se justifica el hecho de que los RP generados de la transformación de materia prima de importación temporal no se retornen a su país de origen y puedan permanecer en México para ser reciclados, reutilizados o coprocesados por el generador o un prestador de este servicio que esté autorizado por SEMARNAT. De acuerdo con la LGPGIR, en su artículo 86, en la importación de residuos peligrosos se deberán observar las siguientes disposiciones:

- I. Sólo se permitirá con el fin de reutilizar o reciclar los residuos;
- II. En ningún caso se autorizará la importación de residuos que sean o estén constituidos por compuestos orgánicos persistentes, y

- III. III. La Secretaría podrá imponer limitaciones a la importación de residuos cuando desincentive o constituya un obstáculo para la reutilización o reciclaje de los residuos generados en territorio nacional.

#### 6.1.2.5 Modalidad: Reutilización<sup>22</sup>

De acuerdo con el estudio, la mayoría de los residuos peligrosos que las empresas analizadas generaron se transfirieron a Reutilización. De las 5495.3 toneladas generadas por estas empresas en el 2013, casi el 55% fueron reutilizados, y por su parte, el 97.6% de éstos permanecieron en Tijuana para tal fin (véase Tabla 6.10).

<b>Tabla 6.10: Cantidad y porcentaje de RPI enviados a Reutilización</b>		
<b>Lugar</b>	<b>Cantidad(kg)</b>	<b>%</b>
Mina, NL.	2054	0.06814982
Santa Catarina, NL	4600	0.15262375
Tecate, BC	63323	2.1009987
Tijuana, BC	2941691.6	97.6026126
No registrado	2279	0.07561512
<b>TOTAL</b>	<b>3013947.6</b>	<b>100</b>

#### 6.1.2.6 Retorno

Como resultado de las entrevistas e información documental recabada de las empresas en el estudio se estima que el 40% de los residuos peligrosos generados en Tijuana por los grandes generadores IMMEX Industriales no se está retornando. Sin embargo, las empresas no están incurriendo en un incumplimiento a la normatividad ambiental en tanto efectivamente cambien

<sup>22</sup> La Reutilización es el empleo de un material o residuo previamente usado, sin que medie un proceso de transformación (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2003).

de régimen sus materiales provenientes del extranjero y que ingresan al país como importación temporal. Solo 3 de las 17 empresas entrevistadas manifestaron adquirir un porcentaje minoritario de su materia prima en México, mientras que el resto compra en el extranjero la totalidad de su materia prima para la producción e importan de manera definitiva el 100% de su materia prima, por lo cual, a su decir, consideran que con ello no es necesario que retornen los residuos peligrosos que se generaran de estos materiales.

## 6.2 Resultados de la gestión ambiental interna de las plantas industriales

En este apartado se presentan resultados en atención y en congruencia con el objetivo particular B previamente mencionado al inicio de este capítulo. Para evaluar los resultados en cuanto a los sistemas y procesos de gestión que tienen las empresas estudiadas sobre desempeño ambiental, en general, y sobre manejo de RP, en particular, éstos se presentan a continuación haciendo referencia a las fases<sup>23</sup> de Llamas (2001) que son base teórica y metodológica del cuestionario guía que se les aplicó en entrevista a los encargados de medio ambiente de las plantas industriales, y a su vez son soporte para el abordaje que en esta tesis se hace en términos de la evaluación de los sistemas de gestión interno a las empresas generadoras de los RP que generan.

### 6.2.1 Gestión

En esta sección se mencionan los resultados en términos de la gestión interna de las empresas entrevistadas en cuestión de medio ambiente. Se estudia si las plantas industriales se basan en una política ambiental definida para dar seguimientos a objetivos ambientales en general, y de gestión de RP en particular, y además se mencionan las dificultades a las que se han enfrentado las industrias a la hora de implementar cambios hacia una mejor gestión en temas ambientales.

Es importante señalar que por la naturaleza de la industria manufacturera y la cantidad de riesgos a los que los empleados están expuestos el énfasis tanto de la capacitación como de los esfuerzos invertidos en infraestructura van dirigidos al aspecto de seguridad. Si se observa el Cuadro 6.1

---

<sup>23</sup> Se expone sobre ellas en la página 24 del presente documento.

se puede ver que 16 de las 17 empresas entrevistadas mencionaron que entre sus 3 principales aspectos de interés y donde en los últimos 3 años se han visto más cambios positivos es en la seguridad e higiene, y de hecho las 16 lo mencionaron como el número uno de la lista en atención los últimos 3 años en la planta.

En cuanto a la gestión de residuos, 14 de las 17 mencionaron a este aspecto entre sus tres con los principales cambios positivos en los últimos años, y solamente una planta lo mencionó como de interés y atención principal. En el tema de emisiones a la atmósfera, siete de 17 industrias mencionaron que este aspecto había tenido cambios positivos en los últimos años, igual número se refirió al aspecto de responsabilidad socio-ambiental. Solamente dos empresas entrevistadas mencionaron que era relevante en sus operaciones la atención al tema de implementación de materiales menos contaminantes. El comentario principal casi generalizado en este sentido es que es complicado para las empresas sustituir materiales y no mermar con la calidad del producto, sin embargo, cada vez más, los clientes solicitan el uso de materiales y sustancias menos peligrosas, y son los que estipulan, en muchos casos, qué nuevos materiales se van a utilizar en la producción.

Cuadro 6.1 Respuestas a pregunta 1.12 por parte de generadores

Pregunta 1.12	Resumen					
	Uso de materiales menos contaminantes	Control de emisiones a la atmósfera	Gestión de residuos	Responsabilidad socio-ambiental	Consumo/Implementación de energías verdes	Seguridad e higiene
Número de empresas que mencionaron el aspecto como de interés importante y que ha tenido cambios positivos en los últimos años	2	7	14	7	4	16

Como se observa en el cuadro 6.2, la gran mayoría de las empresas cuentan con una política ambiental formalizada y documentada, con objetivos y metas claras establecidas en algunos casos por el corporativo o se determinan internamente.

**Cuadro 6.2 Respuesta a pregunta 4.1 por parte de generadores**

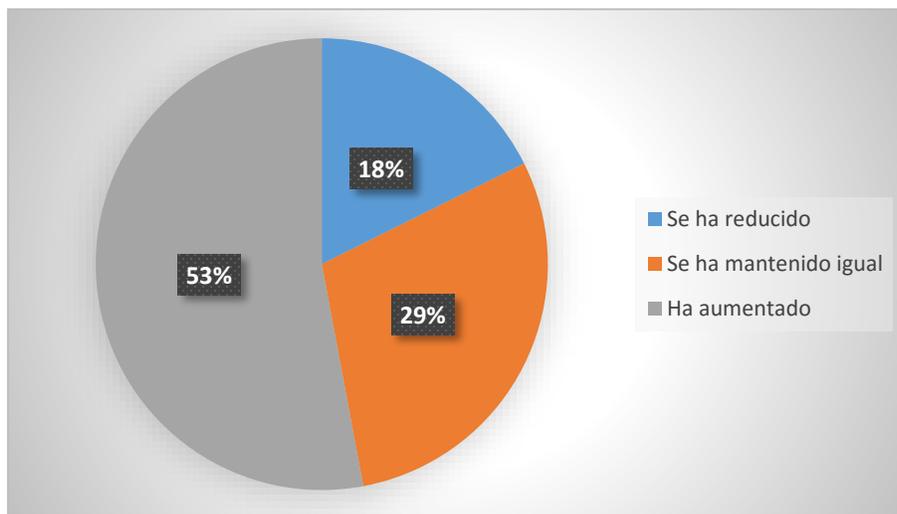
<b>Pregunta 4.1. Política ambiental formalizada y documentada</b>		
<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>En proceso</b>
15	1	1

El aplicar principio de política ambiental puede implicar costos adicionales a las empresas. Como resultado de las entrevistas, la mayoría de las empresas han aumentado estos costos en los últimos 3 años (véase Tabla 6.11 y Gráfica 6.5)

**Tabla 6.11. Respuesta a pregunta 4.5 por parte de generadores**

<b>Pregunta 4.5</b>	<b>El costo de aplicar los principios de política ambiental en la planta en los últimos 3 años</b>			
	<b>Se ha reducido</b>	<b>Se ha mantenido igual</b>	<b>Ha aumentado</b>	
Empresas	3	5	9	17
Porcentaje	18	29	53	100

Gráfica 6.5 Evolución del costo de aplicar política ambiental (formalizada o no) en la planta los últimos 3 años.



Elaboración propia con base en respuestas en entrevistas a plantas industriales

En la siguiente Tabla se desglosan lo respondido por las empresas entrevistadas en cuanto a si llevan o no a cabo acciones a favor del medio ambiente en los siguientes aspectos: Emisiones, residuos peligrosos y no peligrosos, tecnologías verdes, reducción de peligrosidad en sus materiales, disminución de consumo de agua o energía eléctrica (véase Tabla 6.12).

**Tabla 6.12 Acciones a favor del medio ambiente en los distintos aspectos**

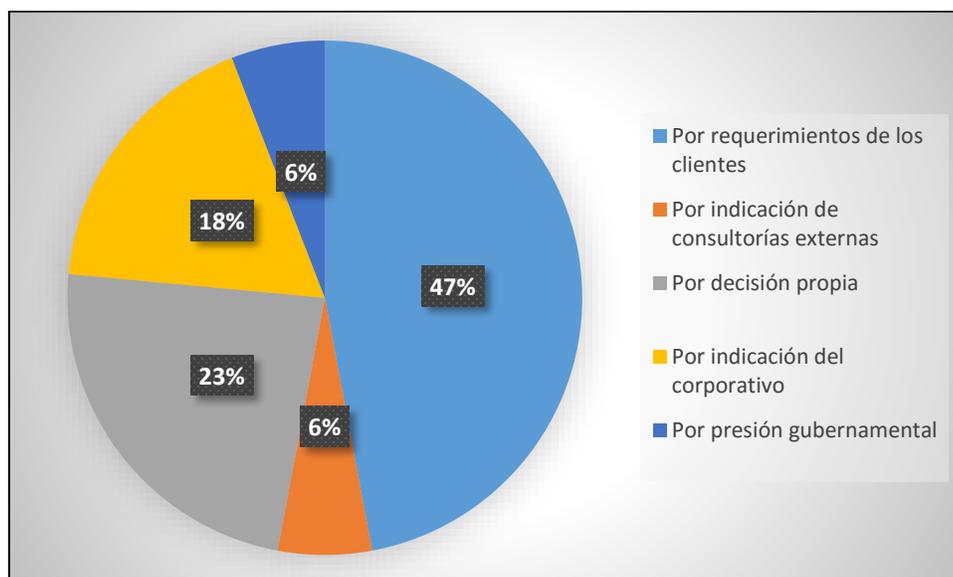
<b>Pregun ta 6.1</b>	<b>Para disminuci ón de emisiones a la atmósfer a</b>	<b>Para disminuci ón y/o manejo integral de RP</b>	<b>Para disminuci ón y/o manejo integral de R no P</b>	<b>Introducc ión de tecnologías verdes</b>	<b>Reducción de peligrosida d (CRETIB) en los materiales y productos</b>	<b>Disminuc ión de consumo de energía eléctrica</b>	<b>Disminuc ión de consumo de agua</b>
1	Si	si	si	si	Si	No	no
2	Si	si	si	si	No	No	no
3	Si	si	si	no	Si	Si	si
4	Si	si	si	si	no	Si	si
5	si	si	si	si	si	Si	si
6	si	si	si	si	no	Si	si
7	si	si	si	no	no	Si	si
8	si	si	si	si	si	Si	si
9	si	si	si	no	no	No	si
10	si	si	si	si	si	Si	si
11	si	si	si	no	no	Si	si
12	si	si	si	si	no	Si	si
13	si	si	si	no	no	no	si
14	si	si	si	no	si	no	si
15	si	si	si	si	no	si	si
16	si	si	si	no	si	no	si
17	si	si	si	si	si	si	si
Suma	17	17	17	10	8	11	15
%	100%	100%	100%	59%	47%	65%	88%
	A	A	A	M	M	M	A

Como se observa en la Tabla anterior todas las plantas manifestaron llevar a cabo acciones de manejo integral o minimización de RP.

En el tema de Planes de emergencia en cuestión de RP, todas manifestaron tener planes de emergencia en caso de algún incidente con RP, como un derrame e incendio. Los planes deben ser presentados al departamento de Bomberos y a Protección Civil municipal.

Las empresas entrevistadas respondieron en entrevista que los siguientes aspectos son importantes motivantes para llevar a cabo cambios a favor del medio ambiente en sus plantas de producción (véase Gráfica 6.6).

Gráfica 6.6 Aspecto principal que ha motivado a la empresa a un mejor desempeño ambiental



Elaboración propia con base en respuestas de plantas industriales entrevistadas

Como se observa en la Gráfica 6.6, solo el 6% mencionaron haber tomado medidas ambientales primeramente por la presión que ejerce el gobierno en el tema, y mismo número expresó que su motivación principal era las recomendaciones de consultorías externas. El 18% ejerció cambios

por indicación del corporativo y el 23% fue principalmente por decisión propia. La mayoría, es decir, el 47% ha mejorado su desempeño ambiental por requerimiento de sus clientes.

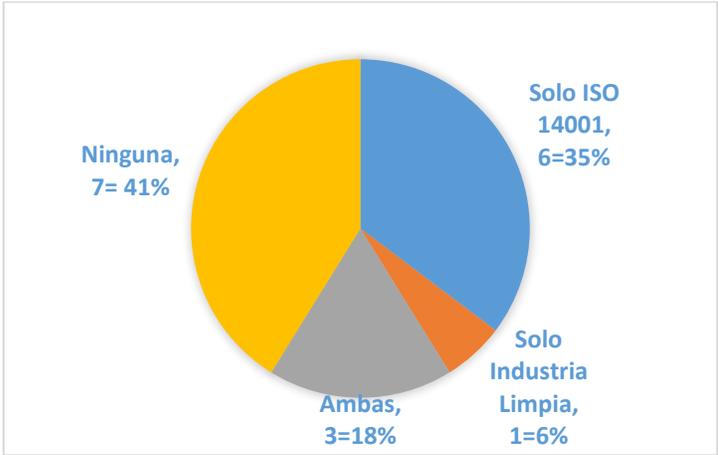
Como se observa en la gráfica anterior (véase Gráfica 6.6), los clientes y el corporativo son actores relevantes para que la industria se encamine a cambios ambientales positivos, principalmente haciendo énfasis en la necesidad de certificaciones de esta índole. En las empresas, los certificados ISO 14001 o EMAS certifican que utilizan sistemas de gestión medioambiental (Ecología Verde, 2008) y con ello que dan seguimiento a los principios de política ambiental mediante la mejora continua. Además, hay otros programas de certificación que el gobierno pone a disposición de las empresas. En el caso de México existe un Programa Nacional de Auditoría Ambiental (PNAA) que está dirigido a empresas en operación que pueden tener efectos negativos hacia el medio ambiente. Para ello, en un primer nivel o fase las empresas llevan a cabo una serie ordenada de actividades necesarias para fomentar la realización de auditorías ambientales (PROFEPA, 2013c). La revisión hacia el galardón de “Industria Limpia” contempla el análisis de evidencias documentales, así como de las actividades que se realizan para identificar posibles riesgos, a fin de emitir las recomendaciones preventivas y correctivas correspondientes, y entre los requisitos legales a cumplir, están los siguientes (Expok, 2013):

1. Agua Potable
2. Aguas Residuales
3. Emisiones Atmosféricas.
4. Residuos no peligrosos (residuos sólidos municipales y de manejo especial)
5. Residuos peligrosos
6. Suelo y Subsuelo
7. Riesgo Ambiental
8. Impacto Ambiental
9. Ruido
10. Sistema de Administración Ambiental

En un segundo nivel o fase, más allá del cumplimiento legal la revisión se centra en la calidad y eficiencia de los indicadores ambientales que tienen las empresas (Yeo, en entrevista 2016)

Al integrarse voluntariamente al PNAA las empresas que realizan actividades de manufactura y transformación pueden certificarse como “Industria Limpia”. En la Grafica se observa la distribución de las plantas entrevistadas en cuanto a si cuentan con alguna de estas dos certificaciones ambientales, ISO 14001, Industria Limpia, ninguna o ambas.

Gráfica 6.7 Distribucion de respuestas a pregunta sobre certificaciones ambientales ISO 14001 e “Industria Limpia”



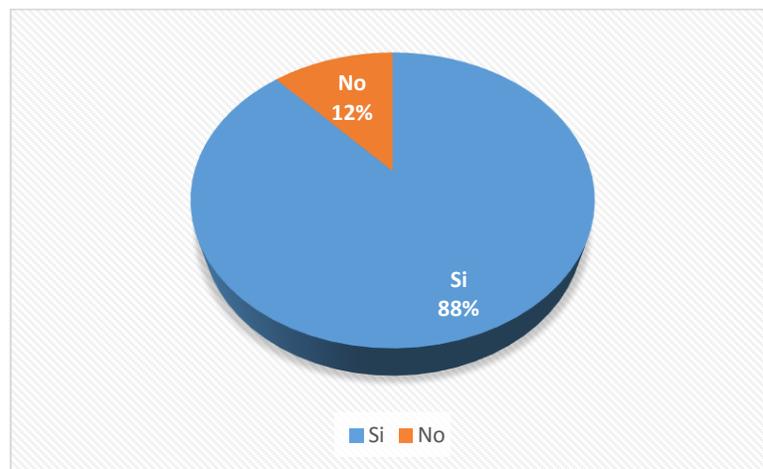
Elaboración propia con base en respuestas de plantas industriales en entrevista

De las entrevistadas, el 41% no cuenta con alguna de las dos certificaciones ambientales mencionadas. Cabe señalar que a la fecha de la entrevista se encontraban en proceso dos para ser “Industria Limpia”, y una para conseguir el ISO 14001. El restante 59% de las plantas entrevistadas sí cuentan con alguna certificación ambiental, ya sea ISO 14001, Industria Limpia o ambas. Cabe resaltar el caso de la empresa aeroespacial Eaton Industries S. de R. L. de C. V., quien es la única de las encuestadas con Industria Limpia en fase dos, es decir, “entró a un proceso de recertificación que abarca más allá del cumplimiento normativo y diagnóstico de riesgos y va más profundamente a analizar los indicadores ambientales para que estos propicien en el corto, mediano y largo plazo una mejora continua en el desempeño ambiental de la planta” (Yeo, en entrevista 2016).

La salud ocupacional y la seguridad industrial conforman un binomio inseparable que garantiza la minimización de los riesgos laborales y la prevención de accidentes en el trabajo (Cortés, 2002, citado por Arias, 2012). Por riesgo laboral se entiende la probabilidad de que ocurran lesiones a las personas, daños al medio ambiente o pérdidas en los procesos y equipos dentro de un contexto laboral (Arias, 2012). Históricamente la industria ha integrado en un departamento tanto la seguridad, higiene, salud ocupacional y medio ambiente. El promedio de empleados para el departamento en mención en la estructura organizativa de las plantas entrevistadas es de 5 personas.

La gran mayoría de las entrevistadas manifestaron que el departamento donde se integran las actividades de índole ambiental en la planta es el más chico de la estructura organizativa en cuanto al personal (véase la Gráfica 6.8).

Gráfica 6.8. Respuesta a pregunta sobre si el departamento ambiental es el que tiene menos personal en la planta



Elaboración propia con base en respuestas de plantas industriales entrevistadas

Entre las dificultades que los entrevistados manifestaron haber presentado y que han obstaculizado de alguna forma que la planta tenga un mejor desempeño en cuanto a los residuos peligrosos destacan los siguientes:

- ❖ Necesidad de conocer mejor el marco legal
- ❖ Necesidad de mejor comunicación y apoyo por parte del gobierno
- ❖ Necesidad de mejor comunicación con los clientes o proveedores
- ❖ Resistencias al cambio o inercias desfavorables del personal
- ❖ Falta de política ambiental clara desde la casa matriz o corporativo
- ❖ Desconocimiento del personal de procesos de gestión de RP y conceptos al respecto
- ❖ Costos muy elevados para atención a cuestiones ambientales
- ❖ Falta de espacio o infraestructura insuficiente para el almacenamiento de residuos

Los más recurrente de los anteriores son, por un lado, el tema de los costos elevados que implica implementar cambios para mejorar la gestión en cuanto a los residuos peligrosos, las resistencias al cambio e inercias desfavorables del personal que han llevado a retrasar avances en cuanto a la capacitación en el manejo correcto de RP, y la necesidad de mayor comunicación y apoyo por parte del gobierno para avanzar en el tema de residuos peligrosos.

### 6.2.2 Desarrollo

En esta sección se mencionan los resultados en términos del desarrollo hacia un mejor desempeño ambiental, que preponderantemente se refiere a la participación en estudios o elaboración de ellos, así como la implementación de proyectos para un mejor comportamiento ambiental.

Como resultado de las entrevistas, solamente una empresa participó en apoyo de un proyecto de iniciativa externa, en este caso se trató de un proyecto de estudiantes de la Universidad Tecnológica de Tijuana (UTT), el cual consistía en experimentar con la fibra de vidrio que se generaba como residuo en los procesos de producción de la planta Continental Structural de México, en Tijuana. Los estudiantes procesaban dicho residuo, y juntos con otros materiales como graba y cemento, lo integraban para la formación de ladrillos (Aguayo, en entrevista 2016). A palabras de Víctor Hugo Aguayo Gonzales, encargado de seguridad y medio ambiente

en la planta mencionada, dicho proyecto ganó un concurso estatal de innovación y una cámara empresarial apoyó a los jóvenes para formalizarlo como emprendedores.

En adición al proyecto de la UTT donde participó la planta Continental Structural de México descrito en el párrafo anterior, ninguna otra planta mencionó haber participado formalmente con otras instituciones externas en alguno relacionado con residuos.

A diferencia de la escasez de participación en proyectos con instituciones externas, al interior de las plantas sí se han implementado más proyectos para la disminución de la generación o mejor aprovechamiento de los residuos generados, o en otros ámbitos ambientales. Merece la pena mencionar algunos relevantes.-

Bo Kwang Printing.- En esta empresa dedicada a las impresiones, después de un proceso meticuloso de experimentación y por una presión proactiva por parte de sus principales clientes, se aprobó la sustitución de sustancias con base en tóxicos por sustancias a base de agua. Esos materiales vienen ya predeterminados por los clientes y la empresa ya está obligada a utilizarlos en sus procesos de producción (Rodríguez, en entrevista 2016).

BBS Baja.- Esta empresa se dedica a hacer tablas de patinar y generan gran cantidad de residuos procedentes de la transformación de la madera. Implementaron en la planta un sistema con tecnología importada de Estados Unidos que consiste, sin entrar en detalles técnicos, en recuperar las 5 toneladas de aserrín (residuo de manejo especial) que diariamente generan y mismo que anteriormente se iba a disposición final, y aprovecharlo mediante un proceso que realizan en la misma planta. El residuo se incinera, el calor generado de esa quema lo inyectan a calderas que emiten vapor, el cual se inyecta a los hornos de secado del producto. Con la implementación de ese nuevo proceso se dejó de utilizar gas LP para el secado. Se pasó de gastar 120 mil pesos mensuales aproximadamente en gas LP, a solo gasta 11 mil pesos; y además el aprovechamiento del residuo significo una importante disminución de impacto contra el medio ambiente (Castro, en entrevista 2016).

Eaton Industries.- Esta empresa aeroespacial se rige bajo el principio de “Zero Landfill”, Bajo este principio ambiental rigen sus objetivos y metas de manejo de residuos (Yeo, en entrevista 2016). Proyectos como “Zero landfill” ofrece el rendimiento ambiental que refleja el compromiso de Eaton para ser un líder en las prácticas de negocios sostenibles (Jones, 2016).

Consiste en esforzarse en disminuir al máximo, hasta cero, los residuos que son enviados a disposición final y buscar otras alternativas de manejo integral, como su reutilización, reciclaje o coprocesamiento (Yeo, en entrevista 2016). Adicionalmente, en el tema de energías verdes, están trabajando en el proyecto de instalación de paneles solares.

Plantronics (Plamex SA. De C.V.).- La empresa cuenta con el sistema de paneles solares sobre techo más grande de México, y el segundo más grande en toda América Latina (López Ramos, en entrevista 2016).

Kyomex.- La planta ha implementado un sistema de captura de los Compuestos orgánicos volátiles (VOC's por sus siglas en inglés) que provoca la reducción de la contaminación en sus emisiones a la atmósfera. El sistema consiste, sin entrar en detalles técnicos, en la instalación de filtros que capturan la mitad de los VOC's que pasan por ellos; esos filtros se sacan y se limpian. El residuo retirado se quema en hornos. La implementación de este proyecto reduce un poco la contaminación ambiental producida por la empresa (Gamboa, en entrevista 2016).

Al hacer una exploración sobre los apoyos a proyectos con instituciones externas o al interior de la planta en cuestión de residuos peligrosos, se puede resumir lo siguiente:

Como se menciona anteriormente, de las 17 plantas entrevistadas solamente una participó apoyando un proyecto externo relacionado con residuos (caso de la UTT); cinco de 17 iniciaron recientemente proyectos importantes para mejorar sus indicadores ambientales en los diferentes aspectos ambientales, y de estos 5 proyectos solamente uno tiene que ver con residuos peligrosos. El énfasis de los mismos ha sido el control de emisiones y el aprovechamiento de residuos no peligrosos que se generan en las plantas.

Que las plantas sean corresponsables con los riesgos latentes por sus actividades hacia su entorno inmediato es un indicador de buen desarrollo en el aspecto ambiental, es por ello que se exploró esta cuestión en entrevistas, de las que resultaron que solo 3 de las 17 han realizado estudios de impactos al exterior inmediato, es decir en sus zonas aledañas (véase Tabla 6.13)

Tabla 6.13. Resultado de Pregunta 7.8

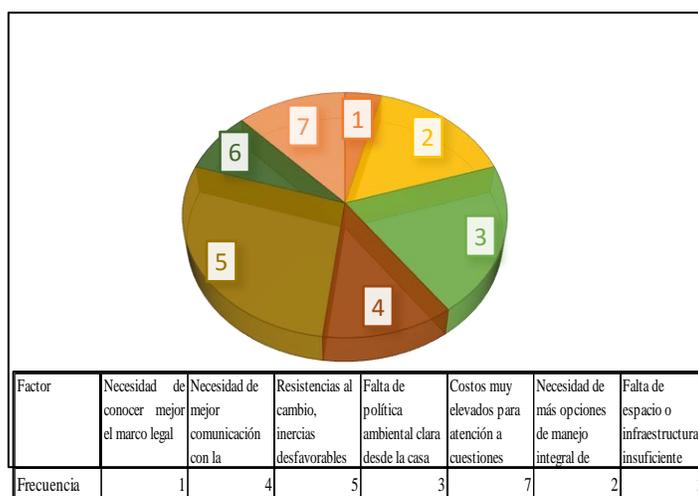
Pregunta 7.8	
Sobre si ha realizado estudios sobre riesgos al exterior	
Si	No
3	14

### 6.2.3 Regulación

En esta sección se mencionan los resultados en términos del conocimiento que las empresas manifiestan tener sobre la legislación ambiental vigente y, a su vez, del cuerpo normativo que redactan en el interior de sus instalaciones respecto al medio ambiente.

De las empresas entrevistadas se les preguntó sobre los factores que habían obstaculizado tener un mejor desempeño ambiental sobre los RP, y a continuación se presentan los resultados (véase Gráfica 6.9)

Gráfica 6.9 Factores que han dificultado u obstaculizado un mejor desempeño en RP

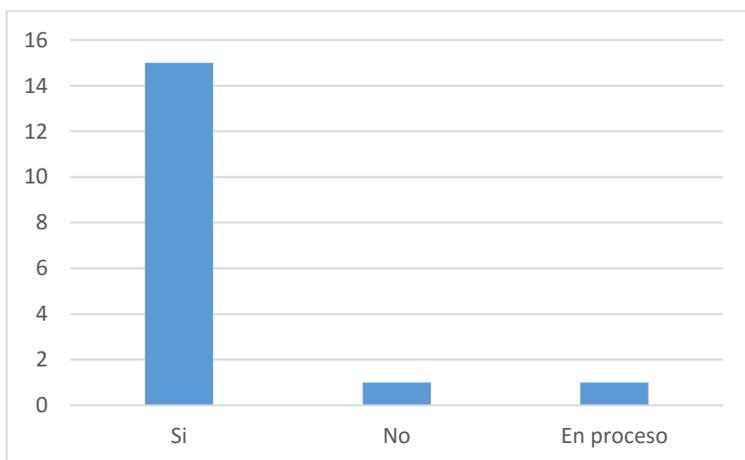


Elaboración propia con base en respuestas de plantas industriales en entrevista.

Como se observa, la necesidad de conocer el marco legal respecto a los RP no ha sido un obstáculo para la mayoría de las empresas entrevistadas, de hecho solamente una manifestó haber tenido complicaciones al respecto.

En cuanto a la normatividad interna, como se ve en la siguiente gráfica, 15 de las 17 entrevistadas cuentan con una política ambiental formalizada que implica una serie de reglas internas, así establecimiento de objetivos y metas ambientales; una más está en proceso de formalizarla porque está en espera de su aprobación por el corporativo, y una más no cuenta con ella documentada, sin embargo, sí en la praxis de su gestión (véase Gráfica 6.10)

Gráfica 6.10: Empresas que cuentan con política ambiental formalizada y documentada



Elaboración propia con base en respuestas en entrevistas a plantas industriales

En cuanto al cumplimiento normativo, tomando en cuenta el número de infracciones derivadas de visitas para inspeccionar la situación del manejo de RP en las plantas, los resultados se resumen en el siguiente Cuadro (véase Cuadro 6.3)

### Cuadro 6.3 Respuestas de generadores sobre visitas de inspección recibidas

Resumen respuestas preguntas 5.3 y 5.6				
Visitadas	5 empresas	29%	Promedio de años de última visita	6 años
No visitadas	11 empresas	71%		
Infraccionadas de las 5 visitadas	1 empresa	6%	Hace cuánto la infracción?	5 años

Fuente: Entrevistas a 17 plantas generadoras de RP

Como se observa, solo 5 de las 17 empresas entrevistadas manifestaron haber sido visitadas alguna vez en los últimos 12 años por la autoridad ambiental para la inspección y verificación en torno a los RPI. El promedio de la última visita es de 6 años atrás. Una planta manifestó haber sido infraccionada respecto a su manejo de los RP hace 5 años.

#### 6.2.4 Asesoramiento

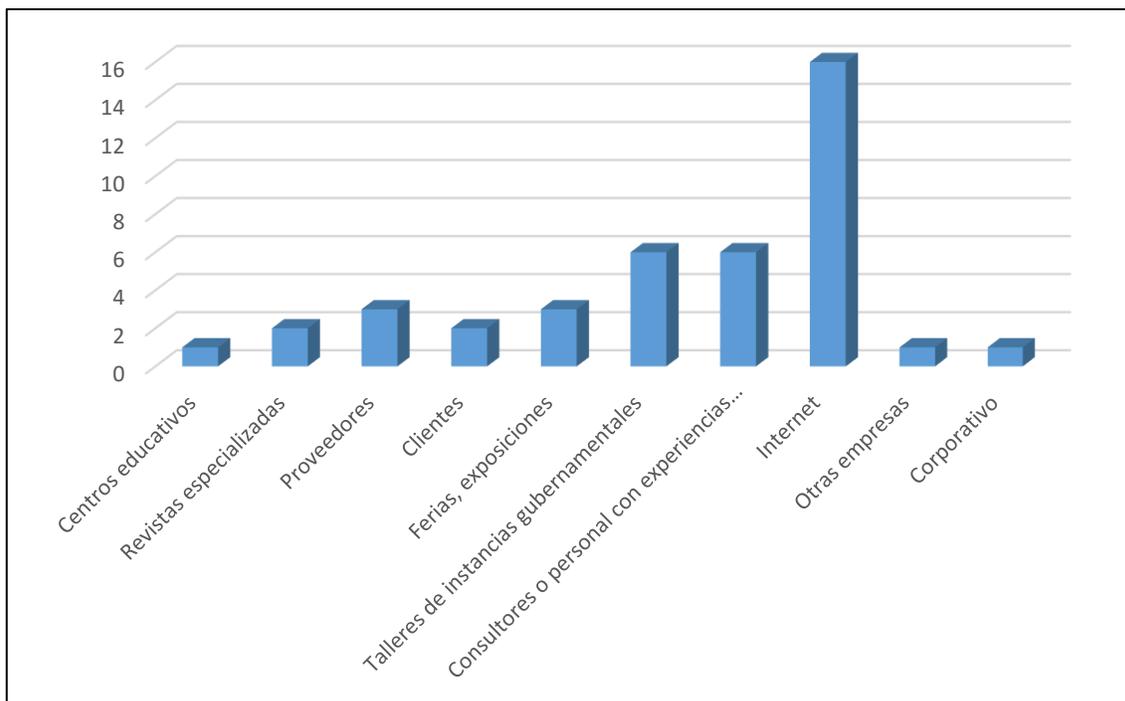
Esta sección muestra los resultados sobre la forma en que las plantas industriales se están asesorando y quiénes son sus fuentes de información principales. Además, se integran en esta sección lo que las empresas manifestaron respecto a la vinculación que tiene con otros actores en temas ambientales.

En la siguiente gráfica (véase Gráfica 6.11) se muestran las respuestas sobre las fuentes de información a la que las empresas acuden para actualizarse en temas ambientales, tanto en cuanto a normatividad, como información de tecnología e innovaciones ambientales y en manejo de residuos.

El Diario Oficial de la Federación y el Periódico oficial del estado de Baja California son los portales más revisados en internet para actualización normativa; es una práctica común de los responsables ambientales en las empresas. En segundo lugar en mención se encuentran los talleres que llevan a cabo las instancias gubernamentales, principalmente PROFEPA; en igual

número de menciones se encuentran los consultores o personas con experiencias anteriores en temas ambientales.

Gráfica 6.11: Principales fuentes de información de actualización en temas ambientales



Elaboración propia con base en respuestas en entrevistas a plantas industriales

Personas externas especialistas en temas de manejo de residuos juegan un papel muy importante en el asesoramiento que tienen las plantas industriales, aunque no son su fuente principal de información (como se ve en la Gráfica 6.11), sí tienen una participación preponderante como asistencia a las plantas en temas ambientales, ya que 15 de las 17 empresas entrevistadas manifestaron contar con la asesoría casi permanente de consultores ambientales externos, y se apoyan además de técnicos de las empresas prestadoras de servicios de manejo de RP.

Los resultados en cuanto a la vinculación y comunicación de las plantas industriales con otros actores en temas ambientales son los siguientes (véase Tabla 6.14). Se percibe a los clientes principales, y a los proveedores de servicios de manejo de RP como los actores con los que hay

mayor vinculación y comunicación en temas de índole ambiental en la empresa. Resulta importante identificar que la vinculación entre empresas es un área de gran oportunidad que se encuentra percibido como regular y para muchas empresas no existe tal en cuestiones de protección al ambiente. Los actores con los que las plantas tienen menor vinculación y comunicación en temas de medio ambiente, específicamente en cuanto a RP, es con los académicos/científicos y con otras industrias o conglomerados industriales. Sobre la academia, 4 de 17 consideraron inexistente la relación para tratar temas de RP, y por otra parte, 5 de 17 mencionaron inexistente la comunicación o trabajo en conjunto con otras industrias en el tema en cuestión. Sin embargo, todas mencionaron que podría mejorar y sería una buena oportunidad compartir experiencias de manejo de RP, escuchar posibles alternativas de gestión que otros estén implementando y sean exitosas, así como para propiciar mayor apertura para que los científicos hagan experimentación hacia mayor innovación en el tema.

Tabla 6.14. Sobre resultados de relación de la planta con otros actores

<b>Pregunta sobre vinculación y comunicación con actores en temas ambientales</b>	<b>Actores</b>				
	<b>Gobierno</b>	<b>Academia</b>	<b>Otras industrias/grupos industriales</b>	<b>Clientes</b>	<b>Proveedores</b>
Sumatoria	22	19	17	42	39
Media	1.2941176	1.11765	1	2.4706	2.294117647
Resultado	R	R	R	B	B

Elaboración propia con base en respuestas en entrevista a generadores

### 6.2.5 Control

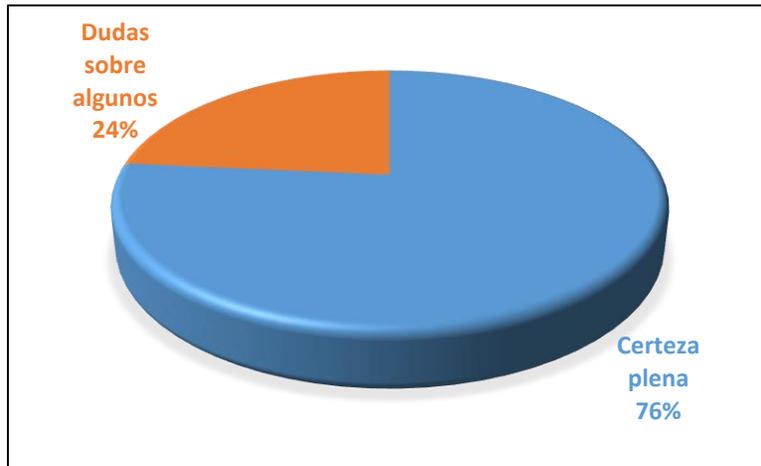
En este apartado se dan a conocer resultados en cuanto a lo forma en que llevan a cabo los controles analíticos las plantas industriales en el tópico de gestión y manejo de RP.

Las empresas entrevistadas mencionaron que deben llevar un monitoreo constante de cada aspecto ambiental, incluidas las emisiones a la atmósfera, la generación y manejo de residuos peligrosos y no peligrosos, las descargas residuales y los niveles de consumo de energía y agua. Para hacerlo dan seguimiento sistemático a la información, por lo regular mediante los métricos que son sus indicadores y les permiten hacer evaluaciones sobre cada uno. Para el rastreo de los RP, las plantas industriales se basan en los manifiestos que se emiten desde que son recolectados residuos y se tiene uno por cada vez que hay salida de RP de la planta hacia un sitio de transferencia o directamente al sitio donde se hará el manejo de dicho residuo. Normalmente el prestador de servicios de recolección entrega una copia del manifiesto al personal de la planta y se queda con el original, el mismo se complementa con los datos de lo que sucede después de que son recolectados, a donde se dirigen y quien los recibe después, hasta dónde serán dispuestos en confinamiento, para tratamiento, reciclaje, reutilización o coprocesamiento. El manifiesto original con estos datos adicionales es regresado a la planta generadora y el departamento ambiental los concentra y registra. Es la manera en que tienen rastreo de sus residuos.

Sin embargo, las industrias admiten respaldarse en estos manifiestos certificados “confiando” en que efectivamente sus RP se van al sitio indicado en dicho documento. Solo una empresa admitió hacer cierto tiempo auditorías ambientales a sus prestadores de servicios de manejo de RP, para verificar, además de que están cumpliendo con los requerimientos legales, que sus instalaciones visualmente cumplen con estas especificaciones.

Sobre el control sobre el seguimiento a sus RP posterior a la recolección se les preguntó si conocían el destino con certeza plena o no, y los resultados al respecto se muestran en la siguiente Gráfica 6.12 y Tabla 6.15. Cuatro de las 17 plantas entrevistadas manifiestan tener ciertas dudas sobre el destino de transferencia en algunos residuos. Además, y como se menciona anteriormente, aunque si hay certeza en su mayoría, ésta se basa en lo que está “en papel” en los manifiestos, y generalmente no se verifica.

Gráfica 6.12. Conocimiento del lugar de transferencia de los RP



Certeza plena	Dudas sobre algunos
13	4

Elaboración propia basada en respuestas de plantas industriales entrevistadas

### 6.2.6 Información

En este apartado se mencionan los resultados en el ámbito de la Información en términos de Llamas (2011), en el cual se precisa principalmente sobre la transferencia de información ambiental entre los departamentos de la planta, sobre la forma de sistematización de los datos reales en los ámbitos ambientales (incluido RP), sobre si existe o no necesidad de mayor información ambiental y el grado de acceso a la información ambiental que perciben tener los generadores.

Todas las empresas manifestaron reconocer que es muy importante transferir información entre los departamentos ya que todos forman parte de la cultura ambiental que se viva en la planta, y además, como parte de un sistema de gestión ambiental exitoso, cada área debe cumplir objetivos y metas ambientales en el ámbito de sus funciones.

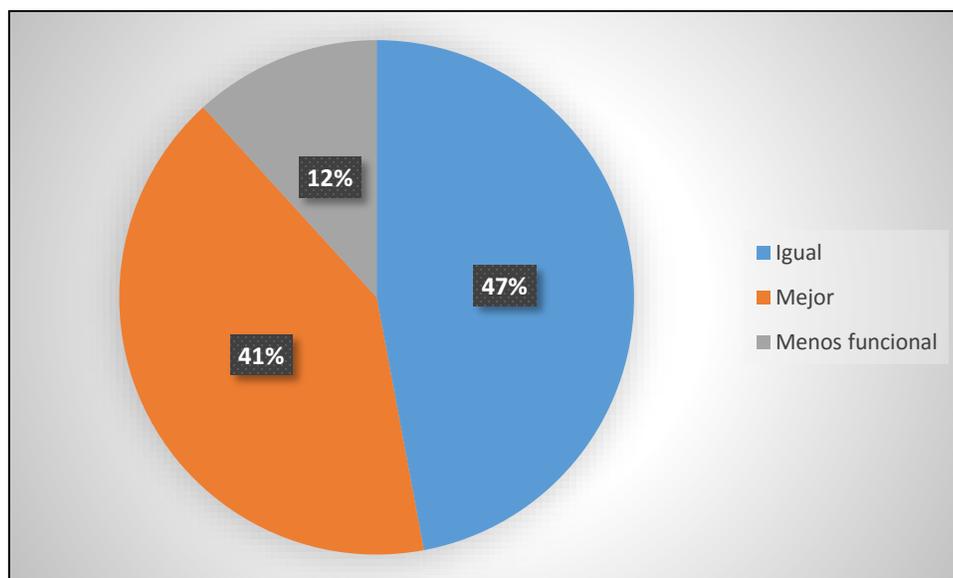
La transferencia de información se brinda comúnmente por medio de panfletos, visuales, pantallas, y tableros en las diferentes áreas a la vista de empleados operativos y gerenciales. Sin embargo, en estos medios no se muestra información que se considera más técnica o reservada como la relacionada con los residuos peligrosos. Este tema se ve en juntas con los gerentes de áreas relacionadas, como contabilidad, import-export, y producción, y en menor medida, en reuniones con el corporativo. De las entrevistadas, Eaton Industries manifestó haber tenido avances considerables en sus sistemas de comunicación con la implementación de un sistema electrónico al que pueden acceder todos los departamentos, y en el que se incluyen sus métricos en el tema de los RP (Yeo, 2016), y sus avances en términos de su matriz de todos los aspectos ambientales.

#### 6.2.7 Formación

En este apartado se mencionan los resultados del estudio en relación con el personal interno de la planta en términos de la formación que se tiene en cuanto a la gestión y manejo de RP.

Pese a que el departamento ambiental en las empresas estudiadas es más chico en términos de personal que lo integra en comparación con los otros departamentos, todos manifestaron contar con un sistema de capacitación inductivo y progresivo en cuanto al manejo de RP. En cuanto a la percepción propia que tienen las plantas sobre la capacitación de índole ambiental brindada al personal, el resultado es el siguiente (véase gráfica 6.13).

Gráfica 6.13 Percepción sobre capacitación brindada en temas ambientales comparado con otras plantas industriales.



Elaboración propia con base en respuestas a plantas industriales entrevistadas

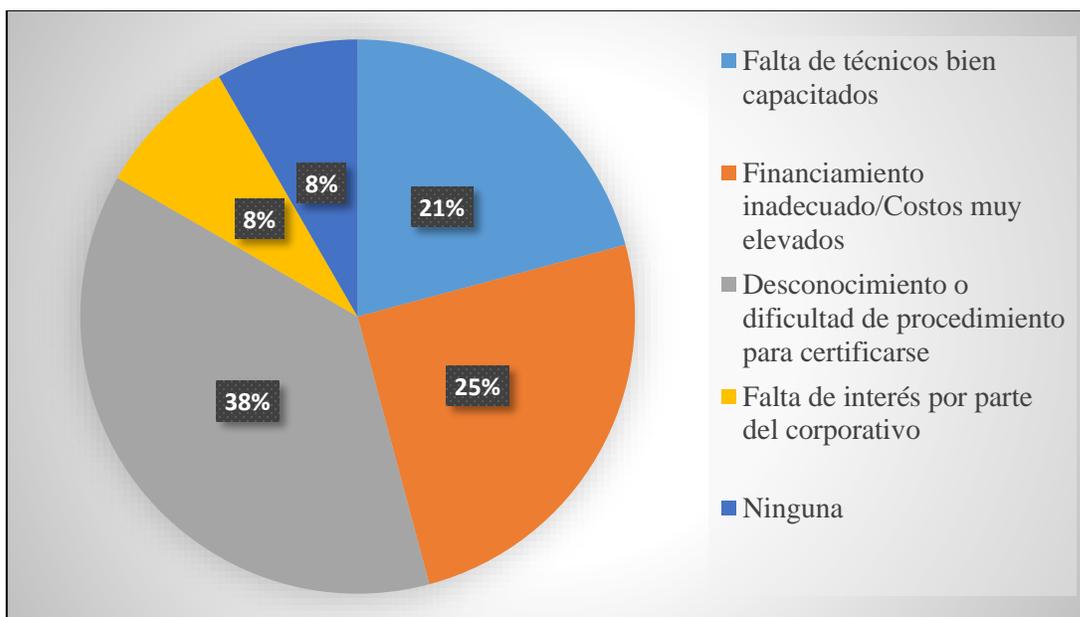
El 88% de las plantas consideran que su capacitación en el tema de los RP es igual o mejor que otras plantas con un nivel de competitividad equivalente al de ellos. Sin embargo, hay un 12% que consideran que su capacitación es menos funcional por lo que es necesario hacer cambios para que se mejore en cuanto a entrenamientos técnicos, así como en estrategias prácticas para ampliar la cultura ambiental en la organización, y con ello prevenir problemas futuros.

Los gerentes, coordinadores o encargados de área son ingenieros ambientales, en su mayoría, y el personal técnicos y de apoyo cuenta con el Bachillerato o Carreras técnicas. A la hora de reclutar personal para el área se prioriza la experiencia en el ámbito de manejo de residuos; pese a ello y a los programas de capacitación inductivos y progresivos que implementan las plantas, el 21% que manifestaron haber tenido problemas para iniciar certificaciones ambientales se refirieron a que la falta de técnicos bien preparados en temas ambientales era un factor que sumaba a otros como obstáculo en esas intenciones.

Las razones por las cuales las empresas no han iniciado o al hacerlo se les ha dificultado más la conclusión de certificaciones ambientales son bastante variadas. En la Gráfica 6.14 se observan todas las razones que respondieron las empresas como el principal factor y sus porcentajes.

Resalta el hecho de que el 38% de las plantas entrevistadas manifestó que la principal razón que ha dificultado concluir certificación ambiental fue el desconocimiento o dificultades en los procedimientos de certificación; el 25% manifestó, por su parte, que la principal razón tuvo que ver con los costos que implica la consecución de estos procedimientos; el 21% expresó que la falta de técnicos bien capacitados era la razón; el 8% dijo que no había mucho interés ni presión por parte del corporativo en el tema de la certificación ambiental; y solo el 8% restante manifestó no haber tenido ninguna dificultad en el proceso (véase Gráfica 6.14).

Gráfica 6.14 Distribución de las razones que obstaculizan la conclusión de certificaciones ambientales.



Fuente: Elaboración propia con base en respuestas en entrevistas a las plantas industriales del estudio.

### 6.3 Resultados en el ámbito de Capacidades gubernamentales

De acuerdo con el Subdelegado de Inspección Industrial en Baja California (BC), IQ. Jesús Jiménez Payán (en entrevista 2016), el área industrial de la PROFEPA basa su operación en 3 vertientes: El cumplimiento del Programa Operativo Anual (POA), la atención a las denuncias y la atención a las solicitudes por parte de las empresas.

En cuanto a la primera vertiente cabe mencionar que el POA resulta de una conciliación entre las propuestas que se hacen a nivel central con las propuestas localmente. El Subdelegado menciona que a veces se llegan a proponer metas poco factibles para la región “desde México”, ya que se basan en las metas generales de los programas nacionales, entonces se someten a reconsideración para llegar al establecimiento de metas alcanzables y efectivas para el estado (Jiménez, entrevista 2016).

En cuanto a las denuncias, la PROFEPA es la instancia que recibe las mismas sobre industrias que pudiesen estar incumpliendo la ley ambiental. Regularmente las denuncias son emergencias y éstas tienen prioridad de atención sobre lo establecido en el POA (Jiménez, en entrevista 2016).

En tercer lugar se encuentran las solicitudes de las empresas con el fin de tener cumplido el condicionante legal de haber sido inspeccionado por PROFEPA a la hora de solicitar alguna autorización o ampliación de autorización a SEMARNAT. Sin embargo, esta última vertiente no es prioritaria de atención para el órgano administrativo como sí lo son las denuncias, según lo mencionó el Subdelegado en entrevista (Jiménez, en entrevista, 2016)

Se observa una gran incapacidad de la entidad gubernamental PROFEPA para inspeccionar a la industria, en tanto que solo cuenta con 4 inspectores para el universo industrial del municipio de Tijuana Baja California, dos de los cuales están encomendados a la revisión en garitas internacionales. Vicente Ugalde, que en 2008 publicó un estudio de la política pública de los residuos peligrosos en México a través del derecho, ha manejado que la infraestructura (recurso humano, material y financiero) que PROFEPA tiene para la cobertura de inspecciones industriales esta posibilitada para visitar una empresa cada 10 años (Ugalde, 2008).

Los recursos humanos son escasos, igualmente los recursos materiales. Jiménez Payan menciona que los esfuerzos se hacen con todo el recurso posible y utilizado al máximo, sin embargo no contar con camionetas en condiciones para ir a hacer las inspecciones y que en algunos casos “no haya ni para la gasolina” (en entrevista, 2016) limita significativamente la capacidad de inspección de la instancia encargada de hacerlo en el estado de Baja California.

Dicho lo anterior, el resultado de la capacidad de inspección que tiene la autoridad ambiental en México que ostenta la función de la verificación e inspección industrial es baja.

#### 6.4 Resultados de gobernanza y planeación transfronteriza

Los resultados en este apartado cubren de manera general el objetivo particular de investigación E, que es el identificar estrategias de cooperación para la planeación transfronteriza en aras de mejorar la gestión de los RP generados por la industria maquiladora en la frontera México-Estados Unidos.

La arquitectura programática binacional es amplia en temas generales de medio ambiente, sin embargo, en el aspecto específico de los residuos peligrosos la cartera de proyectos con atención a ellos en la región fronteriza es limitada. Esta aseveración se sustenta en el hecho de que, de acuerdo con Cohen y Jáuregui (2010), hasta diciembre de 2009, la cartera de proyectos del BANDAN certificados por la COCEF era de 132, de los cuales la mayoría se concentraban en dos grandes rubros: agua y manejo de residuos sólidos urbanos. De esos 132 proyectos promovidos, 101 se abocaron, básicamente, a la mejora de los sistemas de suministro de agua potable, alcantarillado, conservación de mantos acuíferos y drenaje pluvial. En segundo lugar se encuentran dieciocho proyectos dedicados al manejo de residuos sólidos urbanos y muy por debajo hay once asuntos relacionados con la calidad del aire. Finalmente, existen tan sólo dos proyectos referidos a energía renovable (Cohen, Jáuregui, 2010) y ninguno respecto a residuos peligrosos industriales.

En el Programa ambiental Frontera 2020 se ha hecho un mayor énfasis al tema, estableciendo metas y objetivos que implica que los proyectos en cuanto al manejo de los residuos peligrosos

en la región se concreten de mejor manera. Entre estos objetivos para el año 2020 se encuentran (SEMARNAT y EPA, 2013):

Objetivo 3.1: Para el año 2020, incrementar la capacidad institucional a nivel local y estatal en el rubro de prácticas sustentables para el manejo de materiales.

Objetivo 3.2: Para el año 2020 desarrollar prácticas sustentables en el manejo de materiales que refuercen su valor en sus respectivos mercados.

Objetivo 3.3: Para el año 2020, mejorar el nivel de conocimiento en todos los niveles de gobierno (federal, estatal y local) para clasificar y remediar sitios contaminados.

Objetivo 3.4: Sobre una base anual, implementar el Mecanismo Consultivo Binacional para el intercambio de información sobre las instalaciones de residuos peligrosos en el área fronteriza.

En el escenario local entre Tijuana y San Diego la cooperación binacional se centra en dos planes específicos binacionales, por un lado el Plan de notificación de respuesta a emergencias y el Plan de Ciudades hermanas.

## CAPÍTULO VII: ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO

El análisis de los resultados de la dimensión de los generadores se realizó por medio de matrices de resultados por variable<sup>24</sup>, que se alimentaron de los valores de los indicadores que se eligieron para cada una y se observan en el Cuadro 2.1 de Operacionalización de variables en el Capítulo II. Los rangos de los indicadores van del 0 al 3, con el objetivo de posicionar a las variables en la categoría Alta, Media o Baja, siendo Alta cuando la mayoría de los participantes del estudio (las plantas industriales entrevistadas) respondieron positivamente al indicador; Media cuando solo alguno de los participantes respondieron positivamente al indicador, y Baja cuando pocos o ninguno contestaron de esa manera.

Hay indicadores de origen cuantitativo y otros de origen cualitativo, para medir estos últimos se analizó la frecuencia de menciones en las entrevistas. Los rangos por categoría van de la siguiente manera:

0 a 1- BAJO    1.1 a 2- MEDIO    2.1 a 3- ALTO

Analizadas las variables los resultados se plasman en el Cuadro 7.1

**Cuadro 7.1 Resultados variables de dimensión A**

<b>DIMENSIÓN= A</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>RESULTADO</b>
GENERADORES	GESTIÓN	ALTO
GENERADORES	DESARROLLO	BAJO
GENERADORES	REGULACIÓN	ALTO
GENERADORES	ASESORAMIENTO	MEDIO
GENERADORES	CONTROL	ALTO
GENERADORES	INFORMACIÓN	ALTO
GENERADORES	FORMACIÓN	ALTO

<sup>24</sup> Véase Anexo “Matrices de resultados de dimensión A” en Anexo 4.

De acuerdo con las 7 fases metódicas de Llamas (2001) que son la referencia teórica de las variables para analizar a los generadores, este tipo de empresas tienen fortalezas en el ámbito de la gestión, regulación, control, información y formación. Las debilidades se encuentran en el asesoramiento, pero principalmente en el desarrollo. Lo anterior demuestra que las maquiladoras industriales que son grandes generadoras de RPI en Tijuana en general están cumpliendo con la normatividad, cuentan con infraestructura para el manejo de sus RP, llevan control analíticos de su generación, tienen recurso humano con capacidad para una buena gestión respecto a ellos, y poco a poco dan mayor importancia a las certificaciones ambientales; sin embargo, las iniciativas de acciones fuera de sus plantas industriales, es decir, iniciativas de corresponsabilidad en temas ambientales con actores externos es baja. Se están quedando en medir en un contexto interno y no de anticiparse a intervenir en un contexto externo, del cual deben ser corresponsables.

Como se vio en el apartado de resultados los clientes son fuerte motivante para implementar certificaciones ambientales o acciones a favor del medio ambiente, y que éstos tengan el peso más grande en la toma de decisiones ambientales de las empresas se puede explicar ya que las maquiladoras forman parte de una cadena global al hacerse cargo de la transformación de materia prima en productos terminados o semi-terminados que se distribuyen en muchos países del mundo. Los corporativos son por lo regular transnacionales con estrictos estándares de calidad que transmiten sus políticas a sus plantas de producción en México, sin embargo, las empresas del estudio coincidieron en que los clientes tienen métricas de calidad muy estrictas y suelen ser el factor más importante para el cumplimiento ambiental y obtención de certificaciones en esta índole como requisito para poder comprarles.

Una condición que significa una oportunidad para mejorar en el desempeño ambiental es la preocupación que existe por las industrias del estudio implementar proyectos para la minimización de los RPI, o en su defecto, del manejo integral de todos ellos, aunque esta inquietud provenga de la presión que los consumidores a nivel global van ejerciendo con más fuerza. La inserción de la maquiladora en una cadena comercial global posibilita y facilita el hecho de que se puedan explorar alternativas de manejo de residuos peligrosos que no se están aplicando en México.

Un punto importante a analizar es, además, la percepción de las empresas en cuanto a los beneficios que representa para ellas iniciar procesos de autogestión ambiental y mejora continua en este tenor. De acuerdo con las plantas entrevistadas son nulos o muy pocos los incentivos que se ofrecen para someterse a un proceso de auditoría ambiental voluntaria, sin embargo, se han asumido costos y dificultades para implementar mejoras en el sistema de gestión ambiental al interior de la empresa porque es una responsabilidad cumplir con el marco legal en este sentido y evitar multas. Adicionalmente, el principio de mejora continua es permanente en estas plantas industriales, y el aspecto ambiental es importante porque el impacto que estas plantas tienen es inherente a sus actividades y deben encaminarse a disminuirlo.

Respecto a las certificaciones con las que las empresas cuentan, los resultados del estudio indican que la mayoría optan por certificaciones internacionales como la ISO 14001 más que introducirse a un sistema voluntario de auditoría ambiental promovido por el gobierno mexicano para lograr ser “Industria Limpia”. A su vez, existe una clara preferencia por iniciar procesos para certificaciones sobre la calidad de los procesos que está muy por encima del interés de iniciar procesos de certificaciones ambientales.

La todavía escasa cobertura del programa “Industria Limpia” tiene relación con la percepción de las plantas industriales sobre los beneficios que este reconocimiento pudiese traer a la empresa, y puede tener relación con que los requerimientos de los clientes principales de las maquiladoras se basan en estándares internacionales y no nacionales.

Los generadores se han tardado en realizar cambios a favor del medio ambiente debido a que implican incrementos a priori a los costos de producción. La industria fronteriza se caracteriza por que el costo de producción relativamente bajo sea un determinante importante por el que decidieron llegar a hospedarse a Tijuana, sin embargo, el cuerpo normativo robusto en cantidad de regulaciones ambientales a cumplir por la maquiladoras y una creciente conciencia ambiental hacen que se invierta cada vez más en el tema en las plantas industriales y la cuestión del manejo de residuos tome prioridad.

Los proyectos ambientales en los que las empresas generadoras intervienen más allá de sus “cuatro paredes” son escasos. Esta es un área de oportunidad grande para reflejar acciones de corresponsabilidad con la comunidad en el tema ambiental. La poca participación en estudios que tienen que ver con residuos peligrosos en sus inmediaciones, la poca comunicación que se

da de sus impactos a las residencias aledañas y el escaso vínculo y coordinación que existe con otras empresas vecinas para trabajar en conjunto y mejorar el aspecto del manejo de RP son muestra de ello.

De analizar la capacidad institucional resulta muy pobre el control que pueden ejercer por sí solas las instancias gubernamentales en cuanto a la inspección y verificación industrial sobre los aspectos ambientales inherentes a las actividades productivas. Sin embargo, en el tema de la capacitación sí se ha avanzado. La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) recibió la carta compromiso de 51 empresas e industrias en Baja California, con la finalidad de fomentar la participación de sus agremiados en los programas voluntarios de autorregulación y capacitación para el desarrollo de proyectos a favor del medio ambiente en el estado de Baja California mediante su inscripción al Programa de Liderazgo Ambiental para la Competitividad (PLAC). El PLAC consiste en brindar capacitación a las empresas para implementar proyectos de eco-eficiencia en sus respectivos procesos, que incluyen el cálculo del tiempo del retorno de inversión y lo más importante, cuantifica los efectos positivos que generan en el medio ambiente cada uno de estos proyectos, los cuales coadyuvan en la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero, la reducción en el consumo de agua, así como de generación de residuos sólidos y peligrosos, entre otros beneficios (PROFEPA, 2016b). Con este tipo de iniciativas el gobierno fomenta que la industria avance en términos del establecimiento de directrices ambientales para su desarrollo.

Como análisis en términos de gobernanza transfronteriza, se concluye que sí existen mecanismos establecidos formalmente y plasmados en programas binacionales, encabezados por el Programa Frontera 2020, sin embargo, han sido escasos los avances en el tema de residuos peligrosos generados por la industria, lo cual demuestra que los gobiernos en este sentido le han apostado a la autorregulación de la iniciativa privada.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La situación actual del manejo de los RPI generados por la maquiladora en Tijuana tiene fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades que caben ser mencionados a manera de conclusión del presente trabajo de investigación.

Del presente trabajo de investigación se concluye que los grandes generadores de RPI en Tijuana llevan una tendencia ascendente en cuanto al grado de autogestión en los aspectos ambientales, al ser vigilantes con responsabilidad propia de los procesos donde se intente minimizar el riesgo, de las emisiones a la atmósfera, de la peligrosidad de sus productos, así como la disminución y manejo integral de sus residuos. Sin embargo, los residuos peligrosos en la industria siguen siendo un “talón de Aquiles”, ya que, pese a algunos proyectos aislados implementados, la posibilidad de transferir los RPI a un manejo en donde puedan ser valorizados aún sigue siendo limitado debido, en gran medida, a que los costos de hacerlo así aumentan los costos de producción a priori y a que existen pocas opciones en México que ofrezcan estos servicios y que las industrias perciban que efectivamente garantizarán un manejo ambientalmente amigable.

Aunque no es el caso de los grandes generadores (cubiertos en el presente estudio), que son los más autorregulados, sí existe un control muy limitado de la calidad al interior de algunas empresas más pequeñas que desencadena en un comportamiento negativo para el medio ambiente. Esto justifica darle seguimiento al presente estudio.

Los intereses económicos siguen teniendo una prioridad, aunque no absoluta, sí es determinante para las medidas ambientales que se exploran en el tema de los RPI generados en las plantas. Lo anterior ha limitado la ejecución de acciones por iniciativa propia hacia proyectos internos y externos de impactos considerable en la minimización de los RPI, los cuales vayan más allá de la obligatoriedad legal.

Se concluye, además, que los generadores de RPI han puesto poco énfasis a la transferencia de conocimiento e información conjunta entre plantas industriales en cuanto a las experiencias con proyectos exitosos de minimización de residuos o alternativas de manejo que pudiesen ser aplicados en otras plantas. La cooperación, comunicación y vinculación de las plantas en este

tema en particular se concluye como una prioridad y un área de oportunidad muy importante que ha sido muy poco explorada y que embonaría hacia una mejor gobernanza ambiental.

Una de las recomendaciones es crear espacios de información compartida, y en el corto plazo una buena opción sería fomentar “Foros de Benchmarking<sup>25</sup> ambiental para el manejo integral de los RPI”, donde las empresas compartan experiencias y las organizaciones puedan encontrar estrategias de mejora a través de otras formas de trabajar que pudiesen ya estar aplicados en otras organizaciones exitosamente. Esto embona con el elemento de corresponsabilidad que se implica en un escenario de gobernanza ambiental.

Se concluye que la infraestructura física instalada para el manejo de los RPI no es suficiente para solventar los volúmenes de generación en México, y habría que explorar más opciones de inversión en este sentido, con proyectos bajo supervisión tácita de la sociedad y los científicos. El encuadre de planeación transfronteriza apoyado por la COCEF y BANDAN son espacios que debiesen motivar este tipo de inversiones.

Se llega a la conclusión, además, que el gobierno no cuenta con los recursos humanos y materiales necesarios para poder controlar que el manejo de los RPI de las maquiladoras se esté llevando de una manera integral, debido a que es muy limitada su capacidad de inspección y de sanción a la industria maquiladora. Además, la compilación que mediante la SEMARNAT el gobierno hace de datos sobre RPI desde su generación hasta su disposición final, no logra brindar certidumbre plena sobre ellos.

El marco regulatorio ambiental en México es robusto en su tamaño, sin embargo es laxo en su aplicación, lo cual genera escenarios de incertidumbre que a su vez, posibilitan el hecho de que pueda seguir ocurriendo incumplimiento normativo en alguna de las fases del ciclo de manejo de los RPI, que resulten en disposiciones ilegales y en condiciones negativas para el medio ambiente y la salud pública, o en aumento de sitios contaminados con estos residuos de RPI. Esta laxitud ha creado escenarios crecientes hacia la exportación desde Estados Unidos de los

---

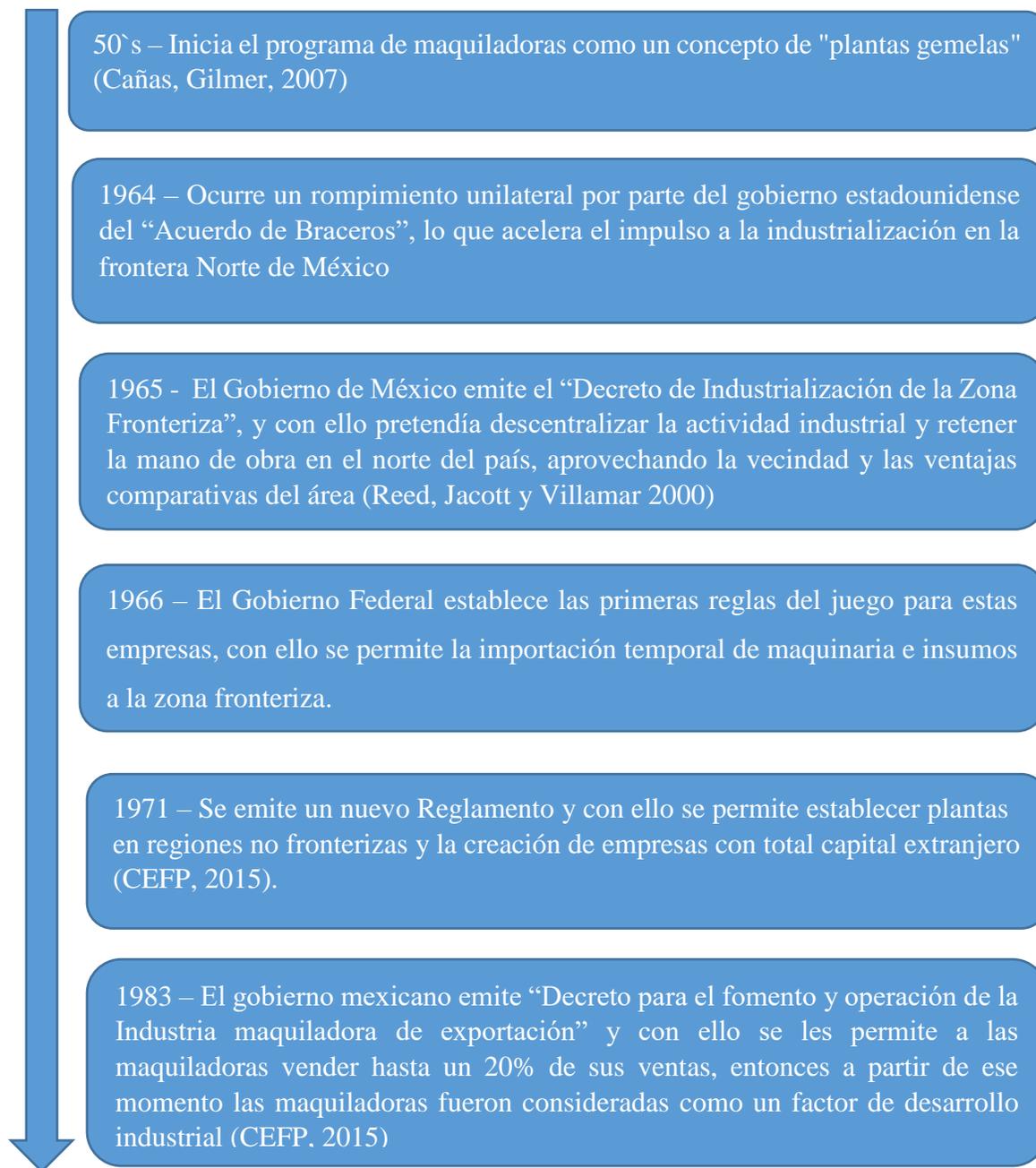
<sup>25</sup> El benchmarking es una valiosa herramienta de administración debido a que proporciona un enfoque disciplinario y lógico para comprender y evaluar de manera objetiva las fortalezas y debilidades de una compañía, en comparación con lo mejor de lo mejor. Los administradores expertos de las asociaciones de benchmarking saben que es precisamente esta conciencia dentro de la organización lo que constituye el ímpetu para el desarrollo, aplicación y actualización de los planes de acción específicos que mejorarán su desempeño (CONTACTO PYME, s.f.)

RP de la industria, y la frontera de estudio particular, Tijuana-San Diego, es una de los puntos estratégicos para que la industria californiana cruce sus residuos peligrosos con destino hacia México.

Se recomienda trabajar en un Programa Regional de gestión integral de Residuos Peligrosos, donde se apliquen principios de la gestión integral que se revisaron durante el trabajo de investigación, aplicados a la realidad de la localidad de Tijuana, involucrando a todos los actores relevantes y priorizando que la sociedad en general tenga mejor conocimiento del tema y en la palestra pública se revitalice la discusión en torno a la problemática de los residuos peligrosos en Tijuana.

## ANEXOS

### Anexo 1. Antecedentes de la maquiladora en el ámbito fiscal y proceso de redefinición.





1990 – Surge el “Programa de Importación Temporal para promover las exportaciones” (PITEX) como una plataforma para que las operaciones domésticas de origen mexicano pudieran competir mejor con las maquiladoras. Con este programa las plantas que facturaran 10% o más de sus ventas como exportaciones podrían traer su materia prima libre de impuestos pero tendrían que reexportarlos como bienes terminados en un determinado tiempo (Cañas, Gilmer, 2007), y las que exportaran al menos el 30% de sus ventas podrían importar maquinaria y equipo como componentes para la producción (CEFP, 2015).

90’s – La Industria maquiladora se fortalecía y en esta etapa constituía el principal factor de la expansión del empleo manufacturero en el norte de México (CEFP, 2015), y el escalamiento industrial que estaban teniendo las plantas exigía cada vez más mano de obra mejor calificada. El modelo maquilador era el caso más exitoso del modelo de industrialización exportador de México y, por lo menos hasta mediados de 2001, uno de los pocos núcleos dinámicos de las exportaciones no tradicionales y altamente competitivos en el nivel internacional (Mortimore, 2000, citado por Barajas, Rodríguez y García, 2006)

Principios de 2000’s - La globalización en el comercio mundial en esta década produjo una relocalización de las industrias a otros países, principalmente a China, por lo que la IM en México tuvo que adecuarse. Se entra a la etapa “recesiva”<sup>3</sup> de la maquiladora, quedando del 2000 a 2003 con una tasa de exportación del -1%. El comportamiento de la IM ante la recesión mundial evidencia que esta industria está ligada directamente al flujo de comercio e inversión que originó la dinámica productiva de las redes corporativas globales a las que pertenece (Barajas, Rodríguez, García, 2007)



2006 – Con el fin de relanzar al sector exportador mexicano el gobierno publicó el Decreto para el Fomento de la Industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicios de Exportación (Decreto IMMEX) (CEFP, 2015). La lógica del Decreto IMMEX se convierte en ineludible porque a la maquiladora se le dan ilimitadas oportunidades nacionales y a las plantas domésticas ventajas de las operaciones de exportación tipo maquila (Cañas y Gilmer, 2007), es decir, el Programa IMMEX fusiona los dos programas que regían a la industria de exportación: Programa Maquila (surge del Decreto 1983) y Programa PITEEX (surge en 1990).

2013- El 9 de diciembre de 2013, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el paquete fiscal para 2014, en el cual se modificó sustancialmente la regulación del sector manufacturero (CEFP, 2015), motivado en gran medida por las recomendaciones realizadas previamente por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) a México en este tema.

2014 - En el artículo 181 de la nueva LISR se establece una nueva definición de operación de maquila, retomando elementos de la definición anterior plasmada en el Decreto IMMEX (art. 33), pero introduce el importante elemento de que ahora “la totalidad de sus ingresos por su actividad productiva, provengan exclusivamente de su operación de maquila” (Vargas, 2016). En la nueva Ley del Impuesto Sobre la Renta (LISR) se define la operación de maquila para efectos de estar en posibilidades de tributar de conformidad con el régimen de maquiladora, dentro de la cual se incluyó el requisito de exportar su facturación anual total (CEFP, 2015).

## Anexo 2: Cuestionario<sup>26</sup> guía entrevista a los generadores



### CUESTIONARIO GUÍA DE ENTREVISTAS PARA LA DIMENSIÓN A: GENERADORES

#### **Propósito del cuestionario:**

Ser el instrumento guía para obtener información de las distintas fuentes que se estudiarán para cubrir la primera dimensión de análisis (los generadores de residuos peligrosos) como parte del proyecto de investigación *“Análisis de la gestión de los residuos peligrosos generados por la industria maquiladora, desde una perspectiva de gobernanza transfronteriza: El caso de Tijuana, Baja California”*. El uso de la información obtenida mediante el presente instrumento es con fines meramente académicos.

#### **Fuentes objetivo de obtención de información:**

Maquiladoras hospedadas en el municipio de Tijuana, Baja California.

#### **Entrevistadora:**

Lic. Arlen Margarita Mariscal Vélez

#### Guía de preguntas

Nombre de la empresa:

Año de inicio de operaciones en Tijuana:

Subsector industrial al que pertenece:

Asociaciones industriales de las que es miembro la empresa:

Número de empleados:

Lugar y nombre de matriz/corporativo:

**Pregunta 1.1:** ¿Qué productos y cuántos se realizan en esta planta?

---

<sup>26</sup> Es muy importante señalar que algunas de las preguntas que se integran en el cuestionario que guiará las entrevistas a los generadores en el presente trabajo tienen inspiración en reactivos formulados para el estudio sobre la relación entre desempeño ambiental y escalamiento industrial llevado a cabo por Gomis y Carrillo (2004) presente en el libro titulado “La Maquiladora en datos”.

Comentarios:

---

**Pregunta 1.2: Aproximadamente, ¿qué porcentaje de lo vendido fue para exportación?**

Comentarios:

---

**Pregunta 1.3: ¿Quiénes son sus principales cuatro clientes y de qué país son?**

Comentarios:

---

---

**Pregunta 1.4: ¿Cuenta con una planta gemela, complementaria o almacén del lado fronterizo estadounidense? Si ( ), No ( ). Si es SÍ, ¿en dónde se encuentra?**

Comentarios:

---

**Pregunta 1.5: ¿Qué porcentaje de su capacidad de producción está siendo utilizada en la planta?**

Comentarios:

---

**Pregunta 1.6: Porcentaje de materia prima procedente de las siguientes regiones. Escriba porcentajes.**

Estados Unidos ( %), Europa ( %), Asia ( %), ¿Otro? ¿Dónde y en qué porcentaje? ( %)

Comentarios:

---

**Pregunta 1.7: Porcentaje de insumos y equipo procedente de las siguientes regiones. Escriba porcentajes. Estados Unidos ( %), Europa ( %), Asia ( %), Tijuana ( %), ¿Otro? ¿Dónde y en qué porcentaje? ( %)**

Comentarios:

---

**Pregunta 1.8: Origen de la materia prima para la producción. Seleccione y escriba porcentaje: Importación temporal ( %), Importación definitiva ( %), Compra de origen nacional ( %)**

Comentarios:

---

**Pregunta 1.9: Origen del insumo y equipo. Seleccione y escriba porcentaje: Importación temporal ( %), Importación definitiva ( %), Compra de origen nacional ( %)**

Comentarios:

---

**Pregunta 1.10:** En relación con años anteriores, ¿el costo de producción de la planta ha disminuido, aumentado o se ha mantenido igual? Aumentado ( ), Disminuido ( ), Igual ( )

En caso de que haya habido algún cambio, ¿en qué porcentaje cambió y a qué se debe?

Comentarios:

---

**Pregunta 1.11:** Gasto distribuido en las siguientes actividades. Escriba porcentajes de la siguiente lista o comente a grandes rasgos cómo se distribuyen los gastos en la planta y qué porcentaje se destina a la protección ambiental.

Desarrollo de personal ( %), Instalaciones y equipo ( %), Trámites aduanales ( %), Trámites gubernamentales ( %), Sueldos ( %), Compras de materia prima, insumos y equipo ( %), Protección ambiental ( %), Otro ( %)

Comentarios:

---

**Pregunta 1.12:** Aspectos de la planta que han sufrido cambios positivos en los últimos 3 años. Marque con una X

I + D ( ), Gestión financiera ( ), Sistemas de información ( ), Capacitación y desarrollo de personal ( ), Tecnología/Ingeniería de materiales ( ), Control de emisiones a la atmósfera ( ), Gestión de residuos ( ), Responsabilidad socio-ambiental ( ), Ingeniería de procesos ( ), Seguridad e higiene ( )

Comentarios sobre cuáles han sufrido mayores cambios positivos y porqué:

---

**Pregunta 1.13:** ¿Es empresa de alto riesgo ambiental ante SEMARNAT? Si ( ), No ( )

---

**Pregunta 2.1:** Certificación(es) con las que cuenta la planta. Seleccione: ISO 9000 ( ), ISO 9001 ( ), ISO 9002 ( ), ISO 13485 ( ), ISO 14001 ( ), ISO 14002 ( ), QS 9000 ( ), OHSAS ( ), Industria Limpia ( ), Otra ( ) ¿Cuál?, ¿Otro reconocimiento ambiental? ¿Cuál? ¿Alguna está en proceso?

Comentarios:

---

**Pregunta 2.2:** ¿Qué razón(es) le dificultó poder iniciar o concluir con alguna de las certificaciones ambientales? Seleccione: Falta de técnicos bien capacitados ( ), Financiamiento inadecuado/Costos muy elevados ( ), Desconocimiento o dificultad de procedimiento para certificarse ( ), Falta de información sobre tecnología adecuada ( ), Falta de interés por parte del corporativo ( ), Otra ( ), ¿Cuál?

Comentarios sobre las principales dificultades:

---

**Pregunta 2.3:** ¿Se ha incorporado a un proceso oficial de Auditoria Ambiental? Seleccione: Si ( ), No ( )

Comente su experiencia:

---

**Pregunta 2.4:** ¿El hecho de contar con certificaciones ambientales ha mejorado la proyección e imagen de sus productos en el mercado? Si ( ), No ( )

---

**Pregunta 2.5:** ¿Se logran mejores ventas porque sus productos cuenten con certificaciones ambientales? Si ( ), No ( )

Comentarios:

---

**Pregunta 3.1:** Aspecto de la capacitación del personal en el que se ha puesto énfasis. Seleccione una o varias.

Aspectos técnicos ( ), Certificaciones de calidad ( ), Planeación estratégica ( ), Idiomas ( ), Desarrollo personal y liderazgo ( ), Aspectos de seguridad e higiene ( ), Aspectos de protección ambiental ( ), ¿Otro? ( ), ¿Cuáles?

Comentarios generales y mencione cuál es el aspecto donde se ha puesto mayor énfasis:

---

**Pregunta 3.2:** Percepción sobre la capacitación interna brindada al personal de la planta en temas de índole medio ambiental, en comparación con otras empresas también altamente competitivas. Seleccione

Mejor ( ), Igual ( ), Peor ( )

Comentarios:

---

**Pregunta 3.3:** ¿Cuántas personas trabajan en el departamento encargado del medio ambiente?

\_\_\_\_\_

¿Cómo se distribuye ese personal? Gerencia \_\_\_\_\_, Técnicos \_\_\_\_\_

¿Qué perfil educativo tiene el personal?

¿El departamento es más chico que el promedio de los departamentos en toda la planta?

Comentarios:

---

**Pregunta 3.4:** ¿Cómo trabaja el personal encargado de la gestión de residuos peligrosos?  
¿Cuántos son?

Comentarios:

---

**Pregunta 3.5:** ¿De qué manera se capacita al personal encargado de la gestión de los RP?  
¿Existe actualización y capacitación constante para el personal en relación con esta tarea?

Comentarios:

---

**Pregunta 3.6:** Si se cuenta con un departamento de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente (SHA), ¿a qué aspecto se le da más prioridad? Enumere del 4 al 1, donde 4 es más prioritario y 1 el menos prioritario

Seguridad: #\_\_\_\_, Salud ocupacional: #\_\_\_\_, higiene en el medio ambiente del trabajo:  
#\_\_\_\_, protección ambiental/Impactos ambientales: #\_\_\_\_, ¿Otro? ¿Cuál?\_\_\_\_\_

Comentarios:

---

**Pregunta 3.7:** ¿Cómo se da a conocer la información sobre aspectos ambientales a otros departamentos? ¿Considera importante hacerlo? Porque?

Comentarios:

---

**Pregunta 3.8:** ¿Qué procedimiento se aplica en caso de alguna emergencia relacionada con los residuos peligrosos?

Comentarios:

---

**Pregunta 4.1:** ¿Cuenta la planta con una política ambiental formalizada y documentada?  
Seleccione:

Si ( ), No ( ), En proceso ( )

Comentarios:

---

**Pregunta 4.2:** ¿La planta tiene objetivos y metas ambientales claras, formalizadas y documentadas? Si es así, ¿Cómo lo miden y cómo van sistematizando su información?

Comentarios:

---

**Pregunta 4.3:** ¿Ha implementado controles analíticos de alguno(s) de los siguientes aspectos? Explique qué tipo de controles y cómo lo hace.

Residuos Peligrosos: Si ( ), No ( )

Otros residuos: Si ( ), No ( )

Aguas residuales: Si ( ), No ( )

Emisiones a la atmósfera: Si ( ), No ( )

Incidencias ambientales: Si ( ), No ( )

Otro aspecto: \_\_\_\_\_

Comentarios:

---

**Pregunta 4.4:** ¿Cómo se da a conocer la política ambiental al personal de la empresa?

Comentarios:

---

**Pregunta 4.5:** El costo de aplicar los principios de política ambiental en la planta en los últimos 3 años

Se ha reducido ( ), se ha mantenido igual ( ), ha aumentado ( )

Mencione porqué:

---

**Pregunta 5.1:** Percepción sobre los trámites administrativos que implica el cumplimiento de la normatividad ambiental. Seleccione: Que son demasiados y complicados ( ), son demasiados pero fáciles ( ), son suficientes pero complicados ( ), son suficientes y fáciles ( ), son pocos pero complicados ( ), son pocos y fáciles ( )

Comentarios:

---

**Pregunta 5.2:** ¿Cuenta la planta con un plan de manejo registrado ante la autoridad? Si ( ), No ( ), No sabe ( )

En caso de contar con alguno(s), ¿de qué tipo de plan de manejo se trata?

Comentarios:

¿Plan de manejo como gran generador de RP? Si ( ), No ( )

Otro?

---

**Pregunta 5.3:** ¿Ha sido requerido por la autoridad ambiental o ha incurrido en algún incumplimiento a la normatividad ambiental en los periodos que se mencionan?

En los últimos 3 años: Si ( ), No ( )

De 5 a 3 años atrás: Si ( ), No ( )

De 10 a 5 años atrás: Si ( ), No ( )

Hace más de 10 años: Si ( ), No ( )

Nunca: Si ( ), No ( )

Comentarios:

---

**Pregunta 5.4:** Sobre los manifiestos de RP

¿Cuenta con ellos a la fecha? Si ( ), No ( ) En caso de que no, ¿de cuántos meses es su retraso?

¿Qué prácticas o estrategias le han permitido o inhibido contar con sus manifiestos?

Comentarios:

---

**Pregunta 5.5:** Sobre trámites y requisitos en materia de RP con los que cuenta la planta.

Aviso de inscripción como generador: Si ( ), No ( ), Reporte anual en la Cédula de operación anual: Si ( ), No ( ), Reporte semestral de RP's transferido a alguna modalidad de manejo: Si ( ), No ( ).

Comentarios:

---

**Pregunta 5.6:** Sobre visitas a la planta por parte de la autoridad ambiental para revisar cumplimiento de normatividad ambiental.

¿Ha recibido visitas alguna vez? Si ( ), No ( ) ¿Con qué frecuencia recibe visitas de la autoridad ambiental? Marque la respuesta. Cada año o menos ( ), Cada 3 años aprox. ( ), Cada 6 años aprox ( ), Cada 10 años aprox ( )

¿Recuerda la última visita ambiental? Si ( ), No ( ). ¿De qué tipo? Esperada ( ), Sorpresa ( )

¿cuándo fue?\_\_\_\_\_ ¿Qué instancia lo visitó?\_\_\_\_\_

¿Ha recibido recomendaciones/observaciones/llamadas de atención o multas por parte de la autoridad ambiental?

Explique:

---

**Pregunta 5.7:** ¿Ha recibido incentivos por parte del gobierno por tener un buen comportamiento ambiental? Si ( ), No ( )

Comente de qué forma considera que podría incentivar el gobierno a la industria hacia un mejor desempeño ambiental:

---

**Pregunta 5.8:** Enumere en orden de preferencia los aspectos en los que considera debería mejorar el gobierno para motivar aún más a la empresa a tener un buen desempeño ambiental. Escriba según la escala del 1 al 6, donde 1 es el principal aspecto que considera debe mejorar el gobierno.

Mayor capacitación a la industria en cuestiones de normatividad y procedimientos: #\_\_\_\_\_

Simplificación administrativa y mejores tiempos de respuesta: #\_\_\_\_\_

Incentivos fiscales a la industria: #\_\_\_\_\_

Incentivos financieros a la industria: #\_\_\_\_\_

Mayor acceso a información ambiental: #\_\_\_\_\_

Mayor difusión de innovaciones y tecnología ambiental: #\_\_\_\_\_

Comentarios:

---

**Pregunta 6.1:** Acciones que ha realizado la planta a favor del medio ambiente en los últimos 3 años. Seleccione una o varias y comente en cuál se han enfocado más y porqué.

Monitoreo constante de emisiones a la atmósfera ( ), Monitoreo constante de residuos peligrosos generados ( ), Monitoreo constante de residuos no peligrosos generados ( ), Introducción de tecnologías verdes ( ), Reducción de peligrosidad (CRETIB) en los materiales y productos ( ), Disminución de consumo de energía eléctrica ( ), Disminución de consumo de agua ( ), Oteo ( ), ¿Cuál?

Comentarios:

---

**Pregunta 6.2:** Volumen de residuos que genera y qué porcentaje representa del total.

Residuos sólidos urbanos ( kg) ( %)

Residuos de manejo especial ( kg) ( %)

Residuos peligrosos ( kg) ( %)

---

**Pregunta 6.3:** Seleccione los factores que han dificultado u obstaculizado un mejor desempeño en cuanto a los residuos peligrosos.

Necesidad de conocer mejor el marco legal ( )

Necesidad de conocer mejor los procesos administrativos ( )

Necesidad de mejor comunicación con la administración pública ( )

Necesidad de mayor apoyo por parte del gobierno ( )

Necesidad de mejor comunicación con los clientes o proveedores ( )

Resistencias al cambio o inercias desfavorables del personal ( )

Falta de política ambiental clara desde la casa matriz o corporativo ( )

Desconocimiento del personal de procesos de gestión de RP y conceptos al respecto ( )

Costos muy elevados para atención a cuestiones ambientales ( )

Dificultades para caracterizar los residuos peligrosos ( )

Incremento a priori de costos de producción ( )

Falta de espacio o infraestructura insuficiente para el almacenamiento de residuos ( )

Otro: \_\_\_\_\_

Comentarios generales y mencione qué aspecto ha significado el obstáculo más importante para la planta:

---

**Pregunta 6.4:** ¿Aumentaron o disminuyeron los residuos generados en los últimos 3 años, y en qué porcentaje en relación con años anteriores?

Residuos Sólidos Urbanos: Aumentaron ( ), Disminuyeron ( ) ( %)

Residuos Industriales Inertes: Aumentaron ( ), Disminuyeron ( ) ( %)

Residuos de manejo especial: Aumentaron ( ), Disminuyeron ( ) ( %)

Residuos peligrosos: Aumentaron ( ), Disminuyeron ( ) ( %)

Comentarios sobre lo que motivó a estos cambios en la generación:

---

**Pregunta 6.5:** ¿Utiliza materia prima, insumos o equipo reciclado o reutilizado? Seleccione: Si ( ), No ( ). Si es así, ¿qué porcentaje es del total de sus adquisiciones? ( %), ¿y en dónde lo compra?

Comentarios:

---

**Pregunta 6.6:** ¿Cómo calificaría del 1 al 10 su desempeño, estrategias y procesos de innovación y tecnológicos aplicados para los siguientes aspectos? Escriba su calificación a la derecha del concepto en la lista.

Control de emisiones a la atmósfera \_\_\_\_\_, Gestión de residuos peligrosos \_\_\_\_\_, Gestión de residuos no peligrosos \_\_\_\_\_, Ingeniería o utilización de materiales menos contaminantes \_\_\_\_\_

¿En cuál de los aspectos anteriores tiene mayor posibilidad de mejora y por qué?

\_\_\_\_\_

Comentarios:

---

**Pregunta 6.7:** ¿Se ha reducido, aumentado o permanecido igual el presupuesto invertido a cuestiones ambientales en la planta en los últimos 3 años, y en qué porcentaje ha sucedido?

Aumentado: Si ( ), No ( ), ( %)

Igual: Si ( ), No ( ), ( %)

Disminuido: Si ( ), No ( ), ( %)

Comentarios:

---

**Pregunta 6.8:** ¿Qué aspecto de la lista ha tenido mayor peso como impulso para llevar a cabo cambios e implementar mejoras ambientales? Enumere del 6 /mayor peso) al 1 (menor peso) o escriba N/A si no aplica para la planta.

Por requerimientos de los clientes: #\_\_\_\_, por indicación de consultorías externas #\_\_\_\_, porque el mercado lo exige #\_\_\_\_, por decisión propia #\_\_\_\_, por indicación del corporativo #\_\_\_\_, por presión gubernamental #\_\_\_\_, Otra: \_\_\_\_\_

Comentarios:

**Pregunta 6.9:** Seleccione las cuatro principales fuentes de información para actualización en cuanto a los siguientes aspectos: Normatividad ambiental; innovación y nuevas tecnologías para mejorar en lo ambiental; Gestión de residuos peligrosos

Centros educativos ( ), Revistas especializadas ( ), Personal con experiencias anteriores ( ), Internet ( ), Proveedores ( ), Clientes, ferias y expos ( ), Instancias gubernamentales ( )

Comente cuáles son sus medios principales:

---

**Pregunta 7.1:** Percepción sobre la vinculación y comunicación en temas ambientales que tiene la planta con los diferentes actores en la lista. Escriba a la derecha de cada actor la letra según la siguiente escala: E=Excelente, B=Buena, R=Regular, M=Mala, N/E=No existe

Con el gobierno: \_\_\_\_\_ ¿Podría mejorar? Si ( ), No ( ), ¿Cómo?

Con la academia/científicos/instituciones educativas: \_\_\_\_\_ ¿Podría mejorar? Si ( ), No ( ), ¿Cómo?

Otras industrias/grupos o cámaras de industriales: \_\_\_\_\_ ¿Podría mejorar? Si ( ), No ( ), ¿Cómo?

Clientes: \_\_\_\_\_ ¿Podría mejorar? Si ( ), No ( ), ¿Cómo?

Proveedores de servicios ambientales: \_\_\_\_\_ ¿Podría mejorar? Si ( ), No ( ), ¿Cómo?

Comentarios:

---

**Pregunta 7.2:** ¿De qué forma y en qué temas se vincula la empresa con la comunidad?

Explique:

---

**Pregunta 7.3:** ¿Cómo se vincula la planta con la comunidad en cuestiones ambientales?

Explique:

---

**Pregunta 7.4:** ¿Ha sabido de algún estudio dirigido a implementar mejores prácticas ambientales en la industria?

Si ( ), No ( )

¿Ha formado parte de alguno? Si ( ), No ( )

---

**Pregunta 7.5:** ¿Se han organizado individualmente o como grupo de industriales o cámara para lograr esfuerzos a favor del entorno o tener prácticas menos contaminantes? Explique.

---

**Pregunta 7.6:** ¿Qué se ha hecho en conjunto con los miembros de las asociaciones industriales en el tema particular de los residuos peligrosos?

Comentarios:

---

**Pregunta 7.7:** ¿Con cuál o cuáles de las siguientes instancias de gobierno tiene acercamiento en temas de índole ambiental y para qué tema en particular? Escriba X con quien tenga acercamiento y N/A con quien no tenga acercamiento alguno

SEMARNAT ( ) Temas:

\_\_\_\_\_

PROFEPA ( ) Temas:

\_\_\_\_\_

INECC ( )

Temas: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

CONAGUA ( )

Temas: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

CESPT ( )

Temas: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

AYTO. DE TIJUANA ( )

Temas: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

SPA BC ( )

Temas: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Otro:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Escriba con quién tiene más acercamiento y mencione sus comentarios generales:

---

**Pregunta 7.8:** ¿Han realizado algún tipo de análisis de riesgos internos a la planta y de sus inmediaciones relacionados residuos peligrosos de manera individual o colectiva con otras empresas cercanas? Si ( ), No ( )

Comentarios:

---

**Pregunta 8.1:** Sobre las empresas que subcontrata para manejo de RP por fase. Escriba el nombre de la empresa que contrata o N/A si no aplica ninguna.

Fase	Identificación	Envasado	Almacenamiento temporal	Recolección y transporte	Tratamiento	Reciclaje, reutilización, aprovechamiento	Disposición final	Retorno
<b>Empresa contratada</b>								

**Pregunta 8.2:** ¿Qué toma en cuenta la empresa al elegir a quién contratar?

Comentarios:

---

**Pregunta 8.3:** ¿Se le facilitarían o le generarían menos costos que una sola empresa se encargada de todas las fases de manejo? Si ( ), No ( )

Explique si alguna empresa es extranjera y mencione sus comentarios generales:

---

**Pregunta 8.4:** Explique el proceso de entrega recepción de RPI:

---

**Pregunta 8.5:** ¿Tiene conocimiento de dónde terminan sus residuos peligrosos? Seleccione. Con certeza plena ( ), Solo sobre algunos ( ), No estoy muy seguro ( ), Desconozco por completo ( )

Comente sobre los destinos que conoce:

---

**Pregunta 8.6:** ¿Le convendría a la empresa contar con un confinamiento de RPI a una distancia más próxima? Si ( ), No ( ), Porque?

**Pregunta 8.7:** ¿Cuál es su sistema de rastreo de sus RP? ¿Utiliza algún programa digital?

Explique:

---

**Pregunta 8.8:** ¿Con qué frecuencia la planta tiene dificultades en alguno de los siguientes aspectos relacionados con los RPI? Seleccione la opción.

Importación de sustancias peligrosas: Frecuentemente ( ), esporádicamente ( ), rara vez ( ), nunca ( )

Reexportación de sustancias peligrosas: Frecuentemente ( ), esporádicamente ( ), rara vez ( ), nunca ( )

Confinamiento de RPI: Frecuentemente ( ), esporádicamente ( ), rara vez ( ), nunca ( )

Retorno de RPI: Frecuentemente ( ), esporádicamente ( ), rara vez ( ), nunca ( )

Recolección y transporte de RSU: Frecuentemente ( ), esporádicamente ( ), rara vez ( ), nunca ( )

Espacio para almacenar los RPI previa transferencia: Frecuentemente ( ), esporádicamente ( ), rara vez ( ), nunca ( )

Identificación y separación de los RP generados por materia prima nacional o extranjera: Frecuentemente ( ), esporádicamente ( ), rara vez ( ), nunca ( )

Caracterización/identificación de la peligrosidad de los residuos: Frecuentemente ( ), esporádicamente ( ), rara vez ( ), nunca ( )

Equipamiento y personal encargado de la maniobra de los RPI: Frecuentemente ( ), esporádicamente ( ), rara vez ( ), nunca ( )

Comentarios:

---

**Pregunta 8.9:** Sobre espacio para almacenamiento temporal de RP en la planta.

¿Cuenta con él? Si ( ), No ( )

¿Qué área tiene? \_\_\_\_\_ mts<sup>2</sup>

¿Qué volumen mantiene regularmente (Kgs)? \_\_\_\_\_

¿Lo considera un espacio suficiente?

¿Lo considera un espacio seguro?

Comentarios:

---

**Pregunta 9.1:** Volumen y porcentaje de sus residuos peligrosos que son retornados al país de origen del material.

Escriba ( kg), ( %)

Comentarios:

---

**Pregunta 9.2:** ¿Realiza el retorno de residuos NO peligrosos al país de origen del material? Seleccione Si ( ), No ( )

Comentarios:

---

**Pregunta 9.3:** ¿Cuántos avisos de retorno emitió el año anterior y por qué volumen de RP?

Comentarios:

---

**Pregunta 9.4:** Percepción sobre procedimiento de retorno. Seleccione: Complicado ( ), Fácil ( )

Explique porqué y qué recomendaría para mejorar:

---

**Pregunta 10.1:** A manera de conclusión, ¿cuáles considera que son los puntos críticos que han obstaculizado a la industria manufacturera tener un mejor desempeño ambiental?

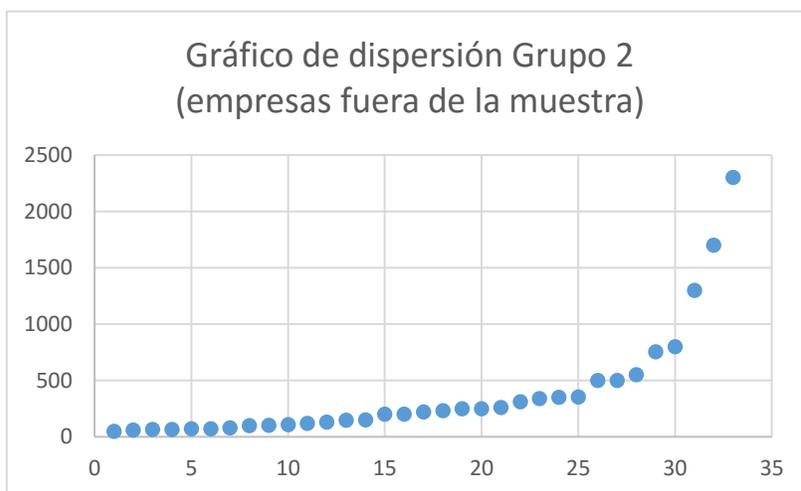
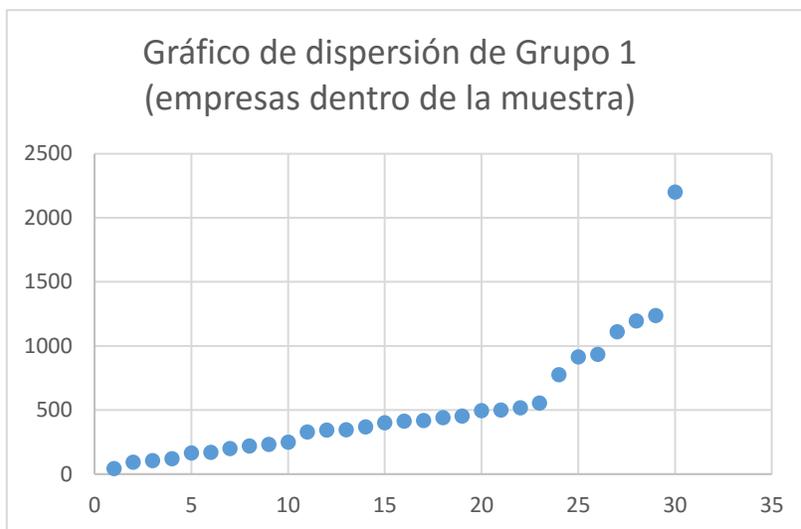
Comentarios:

---

**Pregunta 10.2:** ¿Considera que existen condiciones para que la industria tenga cada vez un mejor desempeño ambiental?

Comentarios:

Anexo 3. Gráficos de dispersión de plantas industriales maquiladoras grandes generadoras por número de empleados



Anexo 4. Matrices de resultados de Dimensión Generadores

➤ **Matriz 1**

<b>DIMENSIÓN: 1. Generadores</b>				<b>Variable: 1.1 Gestión sobre RP</b>					
<u>Indicadores</u>	1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	1.1.5	1.1.6	1.1.7	1.4.3	
Grado									
Alto (2.1-3)	2.82	3	2.64	3	2.82	3	3		
Medio (1.1-2)								1.77	
Bajo (0-1)									
<b>Resultado (Sumatoria/8): ALTO</b>									<b>2.75</b>

Elaboración propia.

- Claves de indicadores:

1.1.1 Planes de manejo

1.1.2 Planes de emergencias

1.1.3 Política ambiental formalizada

1.1.4 Planes de minimización de RP

1.1.5 Cédulas de Operación Anual (COA)

1.1.6 Manifiestos de RP

1.1.7 Priorización de tema de RP

1.4.3 Certificaciones ambientales

➤ **Matriz 2**

<b>DIMENSIÓN: 1. Generadores</b>		<b>Variable: 1.2 Desarrollo en el ámbito de los RP</b>		
<u>Indicadores</u>	1.2.1	1.2.2	1.2.3	
Grado				
Alto (2.1-3)				
Medio (1.1-2)				
Bajo (0-1)	0.51	0.9	0.18	
<b>Resultado= BAJO</b>			<b>0.53</b>	

Elaboración propia

- Claves de indicadores:

1.2.1 Estudios de análisis de riesgos externos implementados

1.2.2 Nuevos proyectos relacionados con residuos

1.2.3 Estudios específicos dirigidos a la gestión integral de los RP

➤ **Matriz 3**

<b>DIMENSIÓN: 1. Generadores      Variable: 1.3 Regulación en el ámbito de los RP</b>				
<u>Indicadores</u>	1.3.1	1.3.2	1.1.3	1.4.3
Grado				
Alto (2.1-3)	2.85	2.82	2.85	
Medio (1.1-2)				1.77
Bajo (0-1)				
<b>Resultado= ALTO</b>				<b>2.57</b>

Elaboración propia

-Claves de indicadores:

1.3.1 Conocimiento normativo

1.1.3 Redacción de normas internas (medido por la política ambiental formalizada y documentada)

1.3.2 Cumplimiento normativo (basado en observaciones y multas por parte de PROFEPA)

1.4.3 Redacción de normas internas (basado en Certificaciones ambientales)

➤ **Matriz 4**

<b>DIMENSIÓN: 1. Generadores</b>		<b>Variable: 1.4 Asesoramiento sobre RP</b>		
<u>Indicadores</u>	1.4.1	1.4.2	1.4.3	
Grado				
Alto (2.1-3)	2.64			
Medio (1.1-2)		1.61	1.77	
Bajo (0-1)				
<b>Resultado= MEDIO</b>			<b>2.0</b>	

-Claves de indicadores:

1.4.1 Consultores externos

1.4.2 Relaciones intersectoriales (academia, Gob.)

1.4.3 Certificaciones ambientales

➤ **Matriz 5**

<b>DIMENSIÓN: 1. Generadores</b>		<b>Variable: 1.5 Control sobre RP</b>			
<u>Indicadores</u>	1.5.1	1.5.2	1.5.3	1.5.4	
Grado					
Alto (2.1-3)	3	2.28	2.64	3	
Medio (1.1-2)					
Bajo (0-1)					
<b>Resultado: ALTO</b>				<b>2.86</b>	

Elaboración propia

-Claves de indicadores

1.5.1 Métricos internos en materia de RP

1.5.2 Control de la transferencia de RP

1.5.3 Incidencias relacionadas con los RP

1.5.4 Estudios de análisis de riesgos internos

➤ **Matriz 6**

<b>DIMENSIÓN: 1. Generadores</b>		<b>Variable: 1.6 Información sobre RP</b>			
<u>Indicadores</u>		1.6.1	1.6.2	1.6.3	1.5.1
Grado					
Alto (2.1-3)		3			3
Medio (1.1-2)			1.95		
Bajo (0-1)				0.51	
<b>Resultado: ALTO</b>					<b>2.11</b>

Elaboración propia

-Claves de indicadores

1.6.1 Relación interdepartamental

1.6.2 Percepción de acceso a información ambiental

1.6.3 Sistematización digital de info sobre RPI

1.5.1 Métricos internos en materia de RP

➤ **Matriz 7**

<b>DIMENSIÓN: 1. Generadores</b>		<b>Variable: 1.7 Formación sobre RP</b>		
<u>Indicadores</u>		1.7.1	1.7.2	1.7.3
Grado				
Alto (2.1-3)		2.37	3	2.64
Medio (1.1-2)				
Bajo (0-1)				
<b>Resultado: ALTO</b>				<b>2.67</b>

Elaboración propia

-Claves de indicadores

1.7.1 Recursos humanos calificados en materia de RP (técnicos)

1.7.2 Recursos humanos calificados en materia de RP (gerenciales)

1.7.3 Percepción de capacitación interna

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar Villanueva Luis, 2006, “Gobernanza y gestión pública”, *Fondo de Cultura Económica*, disponible en , México.
- Aguilar Villanueva Luis, 2010, “Gobernanza: El nuevo proceso de gobernar”, FÜR DIE FREIHEIT, México.
- American Assembly, 1982, La Asamblea Americana Binacional sobre la Frontera de Estados Unidos y México, El Paso, Texas.
- Arias Gallegos Walter Lizandro, 2012, “Revisión histórica de la salud ocupacional y la seguridad industrial”, *Revista cubana de salud y trabajo*, Cuba, vol. 12, num. 3, en [http://bvs.sld.cu/revistas/rst/vol13\\_3\\_12/rst07312.html](http://bvs.sld.cu/revistas/rst/vol13_3_12/rst07312.html)
- Bandensky Leon, De la Garza Enrique, Melgoza Javier, Salas Carlos, 2004, “La industria maquiladora de exportación en México: Mitos y realidades”, *Estudios Sociológicos 2004*, Vol. 22, num.4, México
- Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), 2006, “Derecho ambiental aplicado al manejo de materiales peligrosos y residuos”, México, disponible en [http://www.buap.mx/portal\\_pprd/work/sites/didesi/resources/LocalContent/97/2/ProcedimientoGralClasifResiduos.pdf](http://www.buap.mx/portal_pprd/work/sites/didesi/resources/LocalContent/97/2/ProcedimientoGralClasifResiduos.pdf)
- Caballero Yolanda, 2015, ”Se fortalece la maquila en el estado”, *Frontera info*, 3 de Junio 2015, Tijuana, disponible en <http://www.frontera.info/EdicionEnLinea/Notas/Noticias/03062015/976783-Se-fortalece-maquila-crece-73-en-Estado.html> , México.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 1988, Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en <http://www.conacyt.gob.mx/cibiogem/images/cibiogem/protocolo/LGEEPA.pdf>, consultada el 15 de diciembre de 2015
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 1988, Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico en materia de Residuos Peligrosos, artículo 8, en [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LGEEPA\\_MRP.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MRP.pdf), consultada el 4 de diciembre de 2015
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 1988, Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico en materia de Residuos Peligrosos, artículo 153, en

<[http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LGEEPA\\_MRP.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MRP.pdf)>, consultada el 4 de diciembre de 2015

- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2003, Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, en [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263\\_220515.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_220515.pdf) consultado el 20 de julio de 2016, México
- Castillo P., Ramón, Camargo N., Gustavo, y Rodríguez E., Ma. de Lourdes (2013), "La disposición de residuos peligrosos en la frontera norte de México: El caso de Baja California", Estudios Fronterizos, núm. 14, Mexicali, enero-junio, en <[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-69612013000100001&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-69612013000100001&script=sci_arttext)> consultado en noviembre 2014
- Carrillo, Jorge (2000), "Las maquiladoras de exportación en México: Evolución industrial, aglomeraciones y seguridad e higiene", Tijuana, Colegio de la Frontera Norte, pg. 13, en <<http://www.colef.mx/jorgecarrillo/wp-content/uploads/2012/04/PU230.pdf>> consultado el 7 de septiembre de 2015.
- Carrillo, Jorge y Gomis, Redi, 2004, "La maquiladora en datos, resultados de una encuesta sobre tecnología y aprendizaje", Tijuana, Colegio de la Frontera Norte, México.
- Clapp, Jennifer (2002), "Piles of Poisons in Mexico", *Basel Action Network*, en <[http://ban.org/library/piles\\_of.html](http://ban.org/library/piles_of.html)> consultado el 18 de octubre de 2014.
- Comes, Pilar (1998), "El espacio en la didáctica de las ciencias sociales", en <<https://books.google.com.mx/books?id=OM-X3rdhaZ4C&pg=PA145&lpg=PA145&dq=segun+harvey+el+espacio+es+absoluto,+relativo+o+relacional&source=bl&ots=msKh-YJouu&sig=pRwfOrZbObHgozGJrKe5FZir62w&hl=es&sa=X&ved=0CEEQ6AEwBmoVChMI-8mwiNvwXwIVkBaSCh2R7w00#v=onepage&q=segun%20harvey%20el%20espacio%20es%20absoluto%2C%20relativo%20o%20relacional&f=false>> consultado el 18 de octubre de 2014
- Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) (2001), Informe sobre el manejo de aguas interiores fronterizas y transfronterizas en América del Norte, Montreal, en <<http://www3.cec.org/islandora/es/item/1803-north-american-environmental-law-and-policy-volume-7-es.pdf>> consultado el 15 de agosto de 2015
- Costero, Cecilia y Muxos, Hepzibah (2009), "El medio ambiente en América del Norte: el caso de los residuos peligrosos", *Revista de El Colegio de San Luis*, núm. 31, jul-dic, en <<http://www.colsan.edu.mx/revistacolegio/archivos/31pig.pdf>> consultado el 28 de noviembre de 2014

- Ecología Verde, 2008, “Principios de política ambiental”, en <http://www.ecologiaverde.com/la-politica-ambiental/> , México.
- Expok, 2013., “Qué es el certificado de Industria Limpia?”, en <http://www.expoknews.com/que-es-el-certificado-industria-limpia/> , México.
- Gaeta Quezada Ricardo A., 2008, "Aplicaciones de la responsabilidad social a la nueva gestión pública", Universidad de Universidad de Antofagasta, Chile, disponible en [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1851-37272008000200002](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-37272008000200002)
- Galván M., Francisco, Correa V., María y García B., Rosalba (2008), "Prontuario sobre legislación de residuos en México", México
- García, Celia (2013) “Tiene más fábricas en el país Tijuana”, *Frontera*, Tijuana, México, 7 de octubre de 2013, en <http://www.frontera.info/EdicionEnLinea/Notas/Noticias/07102013/761464-Tiene-mas-fabricas-en-el-Pais-Tijuana.html>> consultado el 15 de enero de 2015
- Gonzáles Ávila, María E. y Ortega Rubio, Alfredo (2014), "Residuos E del norte de México: retos y perspectivas de gestión sustentable", *Colegio de la Frontera Norte COLEF y Centro de Investigaciones Biológicas de Noroeste CIBN*, Tijuana, México.
- González Esperanza, 2001, "Gestión ambiental en pequeños municipios; ausencia de una propuesta estratégica", *Revista Foro*, num. 42 , pg. 57, octubre de 2001, disponible en <http://biblioteca2012.hegoa.efaber.net/registros/11086>, Colombia
- Good Neighbor Environmental Board (GNEB), 2001, “Quinto Informe de la Junta Ambiental del Buen Vecino”, disponible en <https://www.epa.gov/sites/production/files/documents/spanish2001gneb.pdf>, Estados Unidos.
- Green, Rosario, 2011, “México Estado Unidos, ¿agenda con futuro?”, *El Universal sección Opinión*, 25 de marzo 2011, en <http://archivo.eluniversal.com.mx/editoriales/52143.html>, México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2007, “Estadísticas Económicas Industria Maquiladora de Exportación”, febrero de 2007, México.
- Instituto Nacional de Ecología (INE), 2007, Iniciativas de Prevención y control de la contaminación en la región Paso del Norte, disponible en <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/233/cap6.html>> consultado el 2 de diciembre de 2015

- Jones Harold, 2016, "Eaton's Lighting Mexicali Plant Recognized for Reducing Waste, GHG Emissions through Zero Waste-to-Landfill Program", disponible en [http://www.eaton.com/Eaton/OurCompany/NewsEvents/NewsReleases/PCT\\_1654522](http://www.eaton.com/Eaton/OurCompany/NewsEvents/NewsReleases/PCT_1654522)
- Knight, Danielle (1998), "Toxic Waste Problems on U.S.-Mexican Border", *Inter Press Services*, Ciudad Juárez, México, 27 de junio de 1998, en <http://www.ipsnews.net/1998/06/environment-bulletin-mexico-united-states-toxic-waste-problems-on-us-mexican-border/> consultado el 18 de febrero de 2015
- Lagrega Michael, Buckingham Phillip, Jeffrey Evans, 1996, "Gestión de residuos tóxicos", McGraw-Hill.
- Llamas Ruiz Francisco (2001), "La gestión de los residuos industriales", *Europa Audiovisual*, disponible en <http://www.europa-audiovisual.com/>
- Martínez, Javier (2005), "Guía para la gestión integral de residuos peligrosos", Centro Coordinador del Convenio de Basilea en América Latina y el Caribe, tomo 1, Montevideo, Uruguay, pg. 12, en [http://archive.basel.int/centers/proj\\_activ/stp\\_projects/08-02.pdf](http://archive.basel.int/centers/proj_activ/stp_projects/08-02.pdf) consultado el 2 de septiembre de 2015
- Méndez Mungaray, Elizabeth, 1995, "La industria maquiladora en Tijuana: riesgo ambiental y calidad de vida", *Revista Comercio Exterior*, febrero 1995, México.
- Ministerio de Fomento, Industria y Comercio (MIFIC), sf, "¿Qué es un sistema de gestión ambiental?", disponible en <http://www.mific.gob.ni/GESTIONAMBIENTAL/SISTEMADEGESTIONAMBIENTAL.aspx>, Nicaragua
- Novoa P., Laura (2012), "Basura plástica, belleza oculta", *Grafías Disciplinadas de la UCP*, Pereira, Colombia, octubre-diciembre, pg. 24, en <file:///C:/Users/Arlen/Downloads/Dialnet-BasuraPlasticaBellezaOculta-5031458.pdf> consultado el 20 de agosto de 2015
- Oszlak, O. y E. Orellana. 2001. *El análisis de la capacidad institucional: aplicación de la metodología sadci*. Mimeo, Buenos Aires.
- Peña, Sergio, (2011), "Regímenes de planificación transfronteriza: México-Estados Unidos.", *Región y sociedad*, vol.23, no.50, Hermosillo, ene-abr, en [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-39252011000100006](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-39252011000100006) consultado en enero de 2015

- Pérez Serrano, Gloria (1994), "Modelos de investigación cualitativa en educación social y animación sociocultural: aplicaciones prácticas", *NARCEA*, Madrid.
- Porras, Francisco (2007), "Teorías de la gobernanza y estudios regionales", *Secuencia Revista de historia y ciencias sociales*, núm. 69, septiembre-diciembre, pp. 161-185, Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora, Distrito Federal, México, en <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=319127424008>> consultado el 6 de septiembre de 2015
- Procuraduría de Protección al Ambiente (PROFEPA), sf, "Obligaciones en materia de residuos peligrosos", México, disponible en <http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/599/1/obligacionesenmateriaderesiduos peligrosos.pdf> consultado el 6 de julio de 2016
- Procuraduría de Protección al Ambiente (PROFEPA), 2014, "Control de Residuos Peligrosos", México, disponible en <[http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/v/1370/1/mx/control\\_de\\_residuos\\_peligrosos.html](http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/v/1370/1/mx/control_de_residuos_peligrosos.html)> consultado el 2 de diciembre de 2015
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), 2011, "Anuario PNUMA: Temas emergentes en nuestro medio ambiente global", Nairobi, <<http://www.unep.org/yearbook/2011>>, consultado el 4 de diciembre de 2015.
- Quiroga Martínez Rayén, 2007, "Indicadores ambientales y de desarrollo sostenible: avances y perspectivas para América Latina y el Caribe", Naciones Unidas-CEPAL, Chile, disponible en <<http://www.cepal.org/deype/publicaciones/xml/4/34394/lcl2771e.pdf>> consultado el 1 de diciembre de 2015
- Reed, Cyrus, Jacott, Marisa y Villamar, Alejandro (2000) "EL manejo de residuos peligrosos en los estados fronterizos de México-Estados Unidos: más preguntas que respuestas", *Texas Center for Policy Studies/RMALC/La Neta*, febrero, en <<http://ban.org/library/residuos.pdf>> consultado el 9 de noviembre de 2014
- Rivera, Clementina (2004), "Gobernación ambiental en la frontera México-Estados Unidos: el caso de Metales y Derivados en Tijuana B.C. 1986-2004". *Tesis de maestría en administración integral del ambiente COLEF*. Tijuana.
- Rosas Huerta, Angélica, 2008, "Una ruta metodológica para evaluar la capacidad institucional", *Revista Política y Cultura*, D.F., México, Universidad Autónoma Metropolitana, No. 30, otoño, pp. 119-134

- Rosas Huerta, Angélica y Verónica Gil Montes, 2013, "La capacidad institucional de los gobiernos locales en atención del cambio climático, un modelo de análisis", *Revista Mexicana de Análisis Político y Administración Pública*, México, Universidad de Guanajuato, Vol. II, No. 2, julio-diciembre, pp. 113-138
- Sánchez, Roberto (1990), "MANEJO TRASFRONTERIZO DE RESIDUOS TÓXICOS Y PELIGROSOS", *FRONTERA NORTE*, Vol. 2, de num. 3, Tijuana, Colegio de la Frontera Norte, en <[http://www2.colef.mx/fronteranorte/articulos/FN3/4-f3\\_Manejo\\_trasfronterizo\\_residuos\\_toxicos\\_y\\_peligrosos.pdf](http://www2.colef.mx/fronteranorte/articulos/FN3/4-f3_Manejo_trasfronterizo_residuos_toxicos_y_peligrosos.pdf)> consultado el 15 de octubre de 2014
- Santes-Álvarez, Ricardo V., (2009), "REPLANTEANDO LA INTERACCIÓN GOBIERNO-SOCIEDAD: LECCIONES DE LA GOBERNACIÓN AMBIENTAL EN LA FRANJA MÉXICO-ESTADOS UNIDO", en <[www.eumed.net/libros/2009c/603/](http://www.eumed.net/libros/2009c/603/)> consultado el 18 de febrero de 2015
- Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), 2000, "Gestión ambiental hacia la industria; logros y retos para el desarrollo sustentable 1995-2000", disponible en <http://www.inecc.gob.mx/descargas/publicaciones/256.pdf>, México
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (s.f), "Guía para la importación y exportación de residuos peligrosos" en <[http://tramites.semarnat.gob.mx/Doctos/DGGIMAR/Guia/07-029AF/guia\\_Import\\_Export\\_RP.pdf](http://tramites.semarnat.gob.mx/Doctos/DGGIMAR/Guia/07-029AF/guia_Import_Export_RP.pdf)> consultado el 3 de septiembre de 2015
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), 2008, "Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos", disponible en [http://www.inecc.gob.mx/descargas/pnpgir\\_ver%20\\_int.pdf](http://www.inecc.gob.mx/descargas/pnpgir_ver%20_int.pdf) , México.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (SEMARNAT y EPA), 2010, Programa Ambiental México-Estados Unidos FRONTERA 2012, en <[https://www.epa.gov/sites/production/files/documents/border-2012\\_indicator-rpt\\_esp\\_0.pdf](https://www.epa.gov/sites/production/files/documents/border-2012_indicator-rpt_esp_0.pdf)> consultado el 18 de agosto de 2015
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (SEMARNAT y EPA), 2013, Programa Ambiental México-Estados Unidos FRONTERA 2020, en <<http://www2.epa.gov/sites/production/files/documents/frontera2020.pdf>> consultado el 18 de agosto de 2015
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (2014), "El medio ambiente en México 2013-2014: Residuos peligrosos", en

<[http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe\\_resumen14/07\\_residuos/7\\_3\\_2.html](http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_resumen14/07_residuos/7_3_2.html)> consultado el 2 de septiembre de 2015

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), 2015, "Generación de Residuos Peligrosos", México, disponible en <<http://www.semarnat.gob.mx/temas/gestion-ambiental/materiales-y-actividades-riesgosas/residuos-peligrosos>>, consultado el 5 de diciembre de 2015.
- Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE), 2013, "Programa Sectorial de Relaciones Exteriores 2013-2018", México, disponible en <http://sre.gob.mx/images/stories/marconormativodoc/dof131213-p.pdf>, consultado el 22 de julio de 2016
- Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE), 2013-b, "Tratado de Libre Comercio de América del Norte", México, disponible en <http://mex-eua.sre.gob.mx/index.php/tlcan>, consultado el 18 de julio de 2016
- Stake, Robert (2005), "Investigación con estudios de caso", *Ediciones Morata*, Madrid, en <<http://www.nelsonreyes.com.br/LIVRO%20STAKE.pdf>> consultado el 9 de septiembre de 2015
- Ugalde Vicente, 2008, "Los residuos peligrosos en México, el estudio de la política pública a través del derecho", El Colegio de México, México.
- Zurbriggen Cristina, 2011, "La utilidad del análisis de redes de políticas públicas", *Dossier Ciudades y Políticas urbanas*, vol.24 no.66, México, may/ago, disponible en <[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-57952011000200008](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-57952011000200008)> consultado el 3 de diciembre de 2015

#### Entrevistadas citadas

- Aguayo, Victor, entrevista en Continental Structural de México, Tijuana, Baja California, México., el día 17 de febrero de 2016.
- Castro, Miguel, entrevista en BBS Baja S.A de C.V., Tijuana, Baja California, México, el día 19 de febrero de 2016
- Gamboa, Ismael, entrevista en Kyomex, Tijuana, Baja California, México, el día 1 de marzo de 2016
- Jiménez Payán, Jesus, entrevista en Subdelegación de Inspección Industrial PROFEPA, Mexicali, Baja California, México el día 10 de febrero 2016.
- López, César, entrevista en Plantronics Plamex, Tijuana, Baja California, México, el día 4 de abril de 2016

- Lopez-Schiess Romina, entrevista en División de Materiales Peligrosos del condado de San Diego, en San Diego, California, EE.UU, 18 de julio 2016.
- Rodriguez, Omar, entrevista en Bo Kwang Printint, en Tijuana, Baja California, México, el 12 de abril 2016.
- Yeo, Blanca, entrevista en Eaton Aerospace Industries, en Tijuana, Baja California, el 5 de julio 2016.
- Zavala Carmelo, entrevista al presidente Consejo Consultivo de Desarrollo Sustentable (CCDS) sección noroeste, el 12 de febrero, Tijuana, Baja California.