



# Jalisco Reduce

## Programa Estatal de Gestión Integral de Residuos



Medio Ambiente y  
Desarrollo Territorial



# Jalisco Reduce

## Programa Estatal de Gestión Integral de Residuos



Arzonia

**FRUTERIA**  
**REYES**

Atendida por: Natalia Reyes  
Mercado Juárez Local #35  
Tel: 3826 9327 / (33) 1344 6047

Fotografía: Diana de la Mora Márquez.

## DIRECTORIO

### GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO

**Enrique Alfaro Ramírez**

Gobernador Constitucional del Estado de Jalisco

**Martha Patricia Martínez Barba**

Coordinadora General Estratégica de Gestión del Territorio de Jalisco

**Sergio Humberto Graf Montero**

Secretario de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial de Jalisco

### COORDINACIÓN TÉCNICA:

**Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET)**

Misael Sebastián Gradilla Hernández, Bárbara Núñez González, Gary Ossmar Lara Topete, Anaid López Sánchez y Luis Fernando Casillas García.

**Consultoría externa**

Mónica Jacqueline Hernández Jiménez, Diego Díaz Vazquez y Christian Iván Velázquez Gonzaga.

**Diseño editorial y material gráfico:**

Hernán Josué Andrade Salgado.

**Primera publicación:** Julio, 2022.

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET). Jalisco Reduce, Programa Estatal de Gestión Integral de Residuos. Jalisco, 2021.

Publicación disponible en libre acceso.

La utilización, redistribución, traducción y creación de obras derivadas de la presente publicación están autorizadas, a condición de que se cite la fuente original y que las obras que resulten sean publicadas bajo las mismas condiciones de libre acceso.

Para utilizar cualquier otro material que aparezca en ella (tal como textos, imágenes, ilustraciones o gráficos) y que no pertenezcan al dominio público, será necesario pedir autorización a la SEMADET: Av. Circunvalación Agustín Yáñez 2343, Colonia Moderna, C.P. 44190, Guadalajara, Jalisco, México. <https://semadet.jalisco.gob.mx/>



## CONTENIDO

<b>MENSAJE</b> .....	9
<b>PRESENTACIÓN</b> .....	11
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	13
<b>2. MARCO LEGAL</b> .....	15
<b>2.1</b> Marco legal en el contexto internacional .....	15
<b>2.2</b> Marco legal en el contexto nacional .....	16
<b>2.3</b> Marco legal en el contexto estatal .....	20
<b>3. DIAGNÓSTICO</b> .....	25
<b>3.1</b> Contexto económico y social en Jalisco.....	25
<b>3.2</b> Contexto de los Residuos Sólidos Urbanos en Jalisco.....	27
<b>3.2.1</b> Área Metropolitana de Guadalajara.....	28
<b>3.2.1.1</b> Generación de Residuos Sólidos Urbanos en el AMG.....	28
<b>3.2.1.2</b> Composición de Residuos Sólidos Urbanos en el AMG.....	29
<b>3.2.1.3</b> Logística de los Residuos Sólidos Urbanos.....	31
<b>3.2.1.4</b> Valorización informal de los Residuos Sólidos Urbanos.....	33
<b>3.2.2</b> Interior del estado.....	33
<b>3.2.2.1</b> Contexto de los Sistemas Intermunicipales de Manejo de Residuos (SIMAR) y las Juntas Intermunicipales en Jalisco.....	34
<b>3.2.3</b> Diagnóstico del interior del estado en materia de residuos.....	42
<b>3.2.3.1</b> Recolección.....	42
<b>3.2.3.2</b> Acopio.....	44
<b>3.2.3.3</b> Coprocesamiento (Compostaje).....	45
<b>3.2.3.4</b> Estaciones de transferencia.....	46
<b>3.2.3.5</b> Disposición final de residuos.....	46
<b>3.2.4</b> Casos destacables de clasificación de Residuos sólidos y su valorización en el estado.....	48
<b>3.2.4.1</b> Área Metropolitana de Guadalajara.....	48
<b>3.2.4.2</b> Interior del estado.....	49
<b>3.2.5</b> Análisis de las alternativas tecnológicas para el tratamiento de los RSU.....	50
<b>3.2.6</b> Plataformas Desarrolladas .....	53
<b>3.2.6.1</b> Plataforma de Trazabilidad Recolecta.....	53
<b>3.2.6.2</b> Plataformas de Trámites Ambientales.....	54
<b>3.3</b> Diagnóstico de los Residuos de Manejo Especial (RME) en Jalisco.....	54
<b>3.3.1</b> Generación de RME.....	56
<b>3.3.2</b> Acopio, recolección y transporte, valorización, tratamiento y disposición final de RME.....	57
<b>3.3.3</b> Flujos prioritarios de RME provenientes de sectores productivos.....	64
<b>3.3.3.1</b> Residuos de la construcción.....	64
<b>3.3.3.2</b> Residuos pecuarios y agrícolas.....	66
<b>3.3.3.3</b> Plásticos agrícolas y envases vacíos de agroquímicos.....	68
<b>3.3.3.4</b> Residuos orgánicos generados de la pérdida y desperdicio de alimentos.....	71

3.3.3.5 Residuos líquidos.....	73
3.3.3.6 Residuos de la industria tequilera.....	73
3.3.3.7 Vinculación con proyecto de recuperación del Río Santiago.....	74
3.3.4 Flujos prioritarios de RME postconsumo.....	76
3.3.4.1 Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.....	76
3.3.4.2 Llantas usadas de desecho.....	78
3.3.5 Planes de Manejo.....	78
<b>4. OBJETIVOS.....</b>	<b>81</b>
4.1 Objetivo general .....	81
4.1.1 Visión 2024 .....	81
4.1.2 Visión 2050.....	81
4.2 Ejes del Programa Jalisco Reduce.....	82
<b>5. DESARROLLO DE LOS SUBPROGRAMAS.....</b>	<b>85</b>
5.1 Subprograma de Residuos Sólidos Urbanos en el AMG e interior del estado .....	85
5.2 Subprograma para Residuos de Manejo Especial .....	106
5.3 Indicadores del Subprograma de Residuos de Manejo Especial .....	123
5.4 Actores Clave .....	133
<b>6. GOBERNANZA.....</b>	<b>137</b>
6.1 Comité Estatal de Manejo de Residuos.....	139
<b>7. TRANSVERSALIDAD.....</b>	<b>141</b>
7.1 Vinculación cambio climático .....	141
7.2 Perspectiva de género .....	142
7.3 Perspectiva de derechos humanos .....	143
7.4 Alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.....	144
<b>8. TRANSPARENCIA .....</b>	<b>147</b>
<b>9. GLOSARIO.....</b>	<b>149</b>
<b>10. ACRÓNIMOS Y SIGLAS .....</b>	<b>155</b>
<b>11. REFERENCIAS.....</b>	<b>159</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Principales acuerdos internacionales en materia de cambio climático y residuos suscritos por México .....	16
<b>Tabla 2.</b> Instrumentos normativos nacionales en materia de residuos .....	19
<b>Tabla 3.</b> Instrumentos normativos aplicables al Estado de Jalisco y ayuntamientos del Área Metropolitana de Guadalajara en materia de residuos .....	22
<b>Tabla 4.</b> Generación diaria de RSU de los municipios que integran el AMG.....	28
<b>Tabla 5.</b> Composición de RSU del Estado de Jalisco.....	29
<b>Tabla 6.</b> Logística de los RSU del AMG .....	31
<b>Tabla 7.</b> Generación de RSU por regiones.....	35
<b>Tabla 8.</b> Resumen de los indicadores considerados en materia de disposición final de RSU en los municipios que forman parte de JIMAS o SIMARES, encuestas de 2020 .....	48
<b>Tabla 9.</b> Resumen de las tecnologías de tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos.....	51
<b>Tabla 10.</b> Estimación de RME de acuerdo con el Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco, año base 2015 .....	56
<b>Tabla 11.</b> Estimación de la generación de residuos pecuarios con base en planes de manejo 2019.....	67
<b>Tabla 12.</b> Estimación de agroplásticos generados en Jalisco en 2018 .....	69
<b>Tabla 13.</b> Pérdida y Desperdicio de Alimentos en Jalisco.....	72
<b>Tabla 14.</b> Clasificación de empresas por subgiro ubicadas en el polígono del Río Santiago .....	75

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Distribución de la población en Jalisco, según grupos de edad, 2019 .....	25
<b>Figura 2.</b> Distribución poblacional en el Estado de Jalisco, 2019 .....	26
<b>Figura 3.</b> Modelo de gestión de residuos del Programa Jalisco Reduce .....	27
<b>Figura 4.</b> Porcentaje de generación de RSU por regiones.....	36
<b>Figura 5.</b> Asignación de recursos en materia de gestión integral de residuos en Jalisco durante 2019 y 2020 de acuerdo con tipo de beneficiario .....	39
<b>Figura 6.</b> Asignación de recursos en materia de gestión integral de residuos en Jalisco durante 2019 y 2020 de acuerdo con tipo de proyecto .....	39
<b>Figura 7.</b> Asignación de recursos en materia de gestión integral de residuos en Jalisco durante 2019 y 2020 de acuerdo con la etapa de manejo de residuos mejorada .....	40
<b>Figura 8.</b> Ruta de implementación de los sistemas intermunicipales .....	41
<b>Figura 9.</b> Criterios para el diseño de programas intermunicipales de gestión integral de residuos en el interior del estado .....	41
<b>Figura 10.</b> Estado de los vehículos recolectores de RSU en los municipios que forman parte de JIMAS o SIMARES, encuestas de 2020.....	43

<b>Figura 11.</b> Antigüedad de los vehículos recolectores de RSU en los municipios que forman parte de JIMAS o SIMARES, encuestas de 2020 .....	44
<b>Figura 12.</b> Estatus de los centros de acopio públicos en los municipios que forman parte de JIMAS o SIMARES, encuestas de 2020 .....	44
<b>Figura 13.</b> Estatus de la elaboración de composta en los municipios que conforman las JIMAS y SIMARES entrevistados .....	45
<b>Figura 14.</b> Estatus de las estaciones de transferencia existentes en los municipios de las JIMAS y SIMARES entrevistados .....	46
<b>Figura 15.</b> Estatus de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos en el interior del estado .....	47
<b>Figura 16.</b> Tendencia de costos por contaminación de suelos por residuos sólidos .....	55
<b>Figura 17.</b> Residuos de Manejo Especial sujetos a un plan de manejo en el Estado de Jalisco .....	58
<b>Figura 18.</b> Empresas autorizadas en Jalisco para realizar etapas de manejo de residuos .....	59
<b>Figura 19.</b> Empresas autorizadas en el AMG para realizar etapas de manejo de residuos .....	60
<b>Figura 20.</b> Valorización de residuos en el AMG, 2017-2018 .....	61
<b>Figura 21.</b> Mapa de sitios de disposición final donde son depositados RME y RSU del AMG .....	63
<b>Figura 22.</b> Evolución del espacio construido en el AMG para cuatro períodos: 1990, 1995, 2000 y 2005 .....	65
<b>Figura 23.</b> Planes de manejo del AMG con información disponible al año 2017.....	79
<b>Figura 24.</b> Esquema de gobernanza en el manejo y gestión de residuos.....	138
<b>Figura 25.</b> Emisiones del sector residuos del año 2017.....	141





Fotografía: Diana de la Mora Márquez.

## MENSAJE

En Jalisco el fomento a la innovación científica y tecnológica es una prioridad, somos un estado con una sociedad activa que desde hace tiempo ha decidido apostar por la transición a un modelo de desarrollo que crea oportunidades y mejores condiciones de vida para los jaliscienses del presente y del futuro. En este sentido, es responsabilidad del Gobierno Estatal garantizar que las actividades económicas tengan viabilidad y sostenibilidad a lo largo del tiempo.

En el mundo de hoy, el ritmo de producción de la industria y los acelerados cambios en los hábitos de consumo de la población demandan soluciones efectivas, la extracción de materiales vírgenes y la disposición de residuos de manera tradicional y en muchas ocasiones inadecuada han generado importantes impactos ambientales como deforestación, emisiones de gases de efecto invernadero o contaminación de agua, suelo y aire por actividades extractivas, así como una infinidad de sitios altamente contaminados por la disposición de residuos, las islas de basura y microplásticos suspendidos en los océanos con todos los impactos negativos a la biodiversidad y la salud pública que conllevan.

Los problemas derivados del mal manejo de los residuos forman parte de la agenda ambiental internacional con la que México está comprometido, esto se aborda en el Objetivo para el Desarrollo Sostenible número 12 sobre la producción y el consumo responsable de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas y además, la contaminación generada por esto fue identificada como uno de los impulsores de pérdida y degradación de los ecosistemas de acuerdo con la Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas (IPBES), los que dado el poco éxito en el cumplimiento de las Metas de Aichi para 2020 resulta urgente atender.

Ante este escenario, en Jalisco buscamos alternativas para dejar de contribuir con el problema y aportar soluciones, decidimos fortalecer la gobernanza en el tema de manejo de los residuos sólidos urbanos e implementar una política robusta de economía circular enfocada prioritariamente a reducir el entierro de los desechos sólidos. Con ello, apuntamos a un nuevo esquema de gestión de residuos que nos permitirá darle una nueva vida a los materiales reutilizados, reinsertándolos en los procesos productivos y a la vez contribuyendo al control de la contaminación.

Este nuevo modelo representa un cambio profundo en el enfoque tradicional del manejo de residuos en muchas regiones de nuestro estado, el cual busca delinear la ruta que hemos de seguir para transitar a un modelo más inteligente, responsable y sustentable que además nos permitirá ir consolidando una economía verde en el estado, creando empleos y nuevos nichos de mercado con un gran potencial de crecimiento.

**Enrique Alfaro Ramírez**

Gobernador Constitucional del Estado de Jalisco





Fotografía: Diana de la Mora Márquez.

## PRESENTACIÓN

La contaminación, el cambio climático y la pérdida de la biodiversidad constituyen enormes problemas a los que se está enfrentando la humanidad durante el presente siglo. Esta problemática ambiental se deriva del incremento en las actividades económicas para cumplir una demanda cada vez mayor de bienes y servicios asociada a una población creciente y hábitos de consumo no responsables. Como resultado, se ha observado una extinción de especies a un ritmo sumamente preocupante, acidificación de los océanos, aumento de enfermedades en humanos y el cambio de las condiciones climáticas normales, entre muchos otros fenómenos.

Los tres problemas mencionados anteriormente son causantes de grandes crisis y desastres que ponen en riesgo la salud y la integridad de las personas y los ecosistemas. Especial atención debe centrarse en la contaminación, puesto que genera escasez de agua limpia, incendios, intoxicaciones, extinciones locales y representan una importante fuente de emisiones de gases de efecto invernadero.

El crecimiento y desarrollo económico de Jalisco ha permitido mejores condiciones de vida para la población en general; sin embargo, estas actividades conllevan impactos negativos hacia el medio ambiente, muchos de los cuales no son prevenidos o mitigados por el modelo de gestión actual, generando un importante número de sitios contaminados y otros pasivos ambientales que deben ser gestionados por las autoridades, trasladando así el costo de las externalidades a las finanzas públicas.

En nuestro territorio se generan aproximadamente 2'963,800 y 21'164,003 toneladas anuales de residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial, respectivamente. Una fracción de estos residuos generados, carece de esquemas de aprovechamiento post-consumo, lo que deriva en un gran flujo hacia los sitios de disposición final, donde, en muchos de los casos, no son controlados adecuadamente y generan graves problemas de contaminación puntual en el sitio de disposición, así como en su entorno inmediato debido a la dispersión de los contaminantes.

Es por ello que en el presente instrumento se establecen líneas de acción claras para cambiar la tendencia de contaminación de sitios por residuos, estas se encuentran en tres ejes principales que definen nuestra política: 1) economía circular, para dar nuevos usos a los materiales consumidos y detener la extracción de materiales vírgenes; 2) cultura de la legalidad, buscando garantizar el cumplimiento de las regulaciones y dar un correcto manejo a los residuos en todas sus etapas; y 3) ciudadanía responsable, con la que esperamos que los productores y consumidores seamos más conscientes de los impactos ocasionados por el manejo que damos a nuestros residuos.

**Sergio Humberto Graf Montero**

Secretario de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial





Fotografía: Diana de la Mora Márquez.

## 1. INTRODUCCIÓN

La gestión de los residuos sólidos ha tomado cada vez mayor relevancia dentro de las agendas prioritarias de la política pública debido a su estrecha relación con el cuidado del medio ambiente y la afectación a la salud de la población. Se ha demostrado que la disposición inadecuada de los residuos sólidos constituye una de las principales causas de contaminación del suelo, agua y aire; de la pérdida de biodiversidad y desplazamiento de poblaciones, además de ser un importante generador de Gases de Efecto Invernadero (GEI) (Kaza, 2018).

Una adecuada gestión de residuos incluye las tareas de prevención de generación, recolección, tratamiento, transformación y disposición final de los mismos, buscando la eliminación del material sólido que se descarta porque ha cumplido su propósito o ya no es útil (Nathanson, 2020). A partir del inicio del siglo pasado, el crecimiento exponencial de la población, aunado al desarrollo industrial y tecnológico y a los cambios en los sistemas productivos y hábitos de consumo, han provocado un aumento sustancial en la generación de residuos sólidos, la cual ha superado, en muchos casos, la capacidad de manejo de los sistemas de gestión actuales. Una inadecuada gestión de los residuos trae consigo problemas de índole sanitaria, ambiental, social, política y financiera comúnmente incosteables e irreversibles (SEMARNAT, 2013).

De acuerdo con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), en México aún predomina el manejo básico de los residuos sólidos, el cual consiste en recolectarlos y

disponerlos en rellenos sanitarios, o incluso en vertederos clandestinos, lo que deriva en mayor vulnerabilidad ante riesgos como incendios o escurrimientos de lixiviados que representan emisiones de contaminantes como lo son metales pesados al suelo y cuerpos de agua, compuestos tóxicos y Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GyCEI) a la atmósfera. Adicionalmente, el manejo básico favorece el desaprovechamiento de los residuos que son susceptibles de reincorporarse al sistema productivo, lo que a su vez disminuiría la demanda, extracción y explotación de nuevos recursos. El contexto internacional denota una tendencia en la dirección contraria, puesto que países como Suiza, Alemania, Bélgica, Suecia, Austria, Países Bajos y Dinamarca disponen en rellenos sanitarios únicamente 5% de los residuos que generan (SEMARNAT, 2017).

Por lo anterior, es evidente la necesidad de promover la prevención, aprovechamiento, tratamiento y manejo adecuado de los residuos sólidos por medio de la participación de los diferentes sectores de la población, la incorporación de nuevas tecnologías y la adecuación de la legislación aplicable.

Jalisco Reduce se deriva y alinea con los acuerdos y tratados internacionales en materia de sustentabilidad y cambio climático, así como con el marco normativo constituido por leyes federales y estatales, y sus respectivos reglamentos; las Normas Oficiales Mexicanas (NOM), las Normas Técnicas Mexicanas (NMX), las Normas Ambientales Estatales (NAE) y los reglamentos municipales pertinentes.





Yo Limpio  
Cuidamos el Medio Ambiente

ESTO

- ✓ Envolturas
- ✓ Unilex
- ✓ Vidrio
- ✓ Sanitarios
- ✓ Todo lo demás que no se pueda clasificar
- No pilas ni electrónicos

Yo Limpio  
Cuidamos el Medio Ambiente

Plástico y Pel

- ✓ Botellas de bebidas (PET y similares)
- ✓ Bolsas
- ✓ Esponjas
- No Vidrio

Yo Limpio  
Cuidamos el Medio Ambiente

Cartón y Papel

- ✓ Cartones
- ✓ Hojas de papel
- ✓ Hojas de papel
- ✓ Hojas de papel
- ✓ Hojas de papel
- No Plástico

Yo Limpio  
Cuidamos el Medio Ambiente

Residuos

- ✓ Residuos orgánicos
- ✓ Residuos orgánicos
- ✓ Residuos orgánicos
- ✓ Residuos orgánicos
- ✓ Residuos orgánicos

Fotografía: Diana de la Mora Márquez.

## 2. MARCO LEGAL

### 2.1

#### Marco legal en el contexto internacional

##### *Acuerdos y tratados en materia de sustentabilidad y cambio climático*

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), firmada y ratificada por México en 1993, establece un marco de acción cuyo objetivo último es “lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera en un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático”.

En el marco de la CMNUCC, durante la Conferencia de la Partes (COP) 21 (2015) se pacta la firma del Acuerdo de París sobre el Cambio Climático, el cual es un instrumento de alcance mundial para enfrentar de manera global el cambio climático, reorientando el desarrollo hacia la sustentabilidad, el desarrollo bajo en carbono y la capacidad de adaptación ante fenómenos climáticos y meteorológicos adversos. Al aprobar dicho acuerdo, México se compromete a alinearse con el objetivo global de mantener el incremento de la temperatura media global por debajo de los 2°C con respecto a los niveles preindustriales, realizar los esfuerzos necesarios para limitar dicho incremento a 1.5°C, y evitar así efectos catastróficos. México, partiendo de dicha

premisa, establece su Contribución Nacionalmente Determinada (NDC), comprometiéndose a reducir de manera no condicionada 25% de sus emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y de Contaminantes Climáticos de Vida Corta (bajo BAU) al año 2030.

Jalisco Reduce se alinea con dichos instrumentos al buscar contribuir con los objetivos de mitigación al cambio climático a través de la reducción de emisiones de GEI, principalmente los derivados de la descomposición biológica de los residuos orgánicos.

México también ha asumido compromisos internacionales en materia ambiental relacionados con el manejo de residuos y de sustancias químicas, y cuya observancia es de carácter nacional para las entidades federativas (**tabla 1**). La importancia de estos acuerdos internacionales radica en el derecho humano a un ambiente sano, por lo que la protección al medio ambiente es uno de los pilares de Jalisco Reduce.



Núm.	Nombre del acuerdo internacional	Año de ratificación
1	Convenio de Viena para la protección de la capa de ozono.	1987
2	Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono	1988
3	Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación	1991
4	Convenio marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático	1992
5	Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.	1997
6	Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes	2003
7	Convenio de Minamata sobre emisiones antropogénicas de mercurio	2015
8	Acuerdo de París	2016

**Tabla 1.** Principales acuerdos internacionales en materia de cambio climático y residuos suscritos por México.

## 2.2

### Marco legal en el contexto nacional

En México se han diseñado e implementado instrumentos jurídicos que buscan reducir la generación de residuos, incentivar el aprovechamiento, transformación y/o incorporación de éstos en otros procesos productivos; así como impulsar la reducción del volumen de residuos depositados en los rellenos sanitarios, ejemplos de los cuales se mencionan a continuación:

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su artículo 4º, establece como garantía individual el derecho de toda persona a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar; en su artículo 25º señala que corresponde al estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la soberanía de la nación y su régimen democrático. La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) regula lo relativo a los artículos antes mencionados. Y establece los presupuestos mínimos para la

preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. En su artículo 5° establece que la federación tiene como responsabilidad la regulación y el control de los residuos peligrosos. Por otra parte, la regulación de los sistemas de recolección, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos e industriales es responsabilidad del estado según el artículo 7°, siempre y cuando los residuos no estén considerados como peligrosos. Adicionalmente, de acuerdo con el artículo 115° de la Constitución mexicana, los municipios tienen a su cargo la limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos urbanos; es decir, aquellos exentos de ser clasificados como peligrosos, industriales o provenientes de grandes generadores.

Otro instrumento rector en materia de sustentabilidad es la Ley General de Cambio Climático (LGCC), la cual establece metas y disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático y regular las acciones para su mitigación y adaptación en México. En el artículo 34° establece que se deben de promover el desarrollo y la instalación de infraestructura para minimizar y valorizar los residuos, así como para reducir y evitar las emisiones de metano provenientes de los residuos sólidos urbanos. Relacionado con este instrumento, se encuentra el documento de “Compromisos de mitigación y adaptación ante el cambio climático para el período 2020-2030”, cuyo objetivo es el compromiso de metas cuantificables en materia de emisiones de GEI, a las

cuales se les denomina: Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC, por sus siglas en inglés).

En ese sentido, el resultado obtenido a partir de esta medida en materia de residuos muestra un potencial de mitigación al año 2030 de 17.30 MtonCO<sub>2e</sub>, equivalente a 50.54% de reducción respecto a la línea base para ese mismo año, de las cuales 15.07 MtonCO<sub>2e</sub> concernirían a la captura y quema de biogás en rellenos sanitarios, mientras que adicionalmente 2.23 MtonCO<sub>2e</sub> estarían asociados con la generación de energía limpia.

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) dictamina, en su artículo 9°, que es facultad de las entidades federativas autorizar el manejo integral de residuos de manejo especial e identificar los que, dentro de su territorio, puedan estar sujetos a planes de manejo dadas sus características o volumen de generación. El artículo 10°, a su vez, ratifica que los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en su recolección, traslado, tratamiento y disposición final.

A pesar de que los gobiernos municipales tienen la atribución legal del manejo integral de los residuos sólidos urbanos (RSU), están obligados, bajo el principio de corresponsabilidad, a participar en la gestión de los residuos de manejo especial (RME), además de que sus programas municipales deberán de observar lo establecido en los programas estatales de gestión de residuos.

De igual forma, la LGPGIR ordena, en su artículo 96°, que las entidades federativas y los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, deben de promover la reducción de la generación, la valorización y la gestión integral de los RSU y los RME, a fin de proteger la salud y prevenir y controlar la contaminación ambiental producida por su manejo. Posterior a la LGPGIR se promulgó el reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos en 2006, el cual integra específicamente las normas para la recolección y transporte de residuos.

Asimismo, en el ámbito de sus competencias, de acuerdo con la fracción VI de dicho artículo, se debe de elaborar actualizar y difundir el diagnóstico básico para la gestión integral de RSU y RME, cuyo objetivo es identificar la situación que presenta nuestro país en la generación y manejo de los residuos a nivel nacional. En el año 2006 se realizó el primer diagnóstico básico, posteriormente fue actualizado en el año 2012, y el documento más reciente fue publicado en mayo de 2020.

Bajo este contexto, la formulación del programa de Jalisco Reduce se integra en cumplimiento a los ordenamientos jurídicos establecidos y como parte de la generación de información para establecer el desarrollo de políticas públicas en materia de residuos en alineación con

las políticas nacionales para mejorar la situación actual de la gestión y manejo de residuos en el territorio.

La LGPGIR otorga a la Federación la facultad de expedir las normas oficiales mexicanas relativas al desempeño ambiental que deberá de prevalecer en el manejo integral de RSU y RME. En lo relativo a estos residuos se cuenta con la Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003, que establece los requisitos para el establecimiento, operación y clausura de los sitios de disposición final; la NOM-098-SEMARNAT-2002, que detalla las especificaciones para la incineración de residuos; así como la NOM-161-SEMARNAT-2011, que establece los criterios para clasificar a los RME, así como los criterios que deben de observarse para determinar aquellos que estén sujetos a un plan de manejo. De igual manera establece que se debe de procurar su aprovechamiento mediante su reutilización, reciclado o recuperación de materiales secundarios o de energía; su valorización o coprocesamiento a través de su venta o traslado a un tercero, o la recuperación de sus componentes, compuestos o sustancias (**tabla 2**).

Núm.	Nombre del instrumento jurídico	Última adecuación
1	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	2018
2	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	2018
3	Ley General de Cambio Climático	2018
4	Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en materia del Registro Nacional de Emisiones	2014
5	Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	2014
6	Norma Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011, que establece los criterios para clasificar a los RME y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de éstos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo	2012
7	Norma Oficial Mexicana NOM-098-SEMARNAT-2002, establece la protección ambiental-Incineración de residuos, especificaciones de operación y límites de emisión de contaminantes	2004
8	NOM-083-SEMARNAT-2003, contiene especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de RSU y RME	2015
9	Compromisos de mitigación y adaptación ante el cambio climático para el periodo 2020-2030	2015
10	Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos, SEMARNAT	2020

**Tabla 2.** Instrumentos normativos nacionales en materia de residuos.



### 2.3

#### Marco legal en el contexto estatal

La Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Jalisco, reformada en 2019, tiene por objetivo regular la preservación y restauración del equilibrio ecológico con la finalidad de mejorar la calidad ambiental y la calidad de vida de los habitantes del estado, y establecer el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. En su artículo 5° establece que se deben de fomentar investigaciones científicas y promover programas para mejorar la disposición final de residuos y la protección permanente de los ecosistemas; celebrar convenios con instituciones nacionales y extranjeras de educación superior, centros de investigación, instituciones de los sectores público, social y privado, e investigadores especialistas en la materia, en el ámbito de sus respectivas competencias. En el artículo 14° considera prioritaria la prevención de la contaminación y disminución de los RSU y RME, así como el fomento de su recuperación, reutilización, reciclaje y disposición final siempre y cuando se prevenga y disminuya la contaminación ambiental. Para ello, en el artículo 28° contempla la instalación de rellenos sanitarios, y sitios de transferencia o tratamiento de RSU y RME.

Asimismo, se cuenta también con la Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco para establecer las políticas públicas en materia de gestión de residuos en el estado. Los principales objetivos que establece son los siguientes:

- Promover el establecimiento de medidas que prevengan el deterioro de los ecosistemas en el manejo y disposición final de residuos;
- Establecer las bases para la participación ciudadana en la reutilización y manejo de residuos;
- Involucrar a los generadores de residuos con el objeto de que se adopten medidas de prevención y manejo, a fin de evitar riesgos a la salud o al ambiente;
- Garantizar el derecho a toda persona a un medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la aplicación de principios de valorización, regulación de la generación y gestión integral de residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial;
- Establecer mecanismos de coordinación entre el estado y los municipios; y
- Fomentar la reutilización y valorización de los materiales contenidos en los residuos que se generan en el estado a través de la promoción, desarrollo y establecimiento de esquemas e instrumentos voluntarios y flexibles de manejo integral.

De igual forma se encuentra el Programa Estatal Para la Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Jalisco (PEPGIR) 2016-2022, que busca fomentar la reutilización y valorización de los materiales contenidos en los residuos que se generan en el estado a través de la promoción, desarrollo y establecimiento de esquemas e instrumentos voluntarios y flexibles tendientes a reducir la cantidad de residuos generada y destinada a disposición final.

Además de las leyes y reglamentos, Jalisco cuenta también con cuatro Normas Ambientales Estatales referentes a la gestión y manejo de residuos, y una norma que establece especificaciones técnicas de producción de bolsas de acarreo y plásticos de un solo uso:

- NAE-SEMADES-007/2008: establece los criterios y especificaciones técnicas bajo los cuales se deberá de realizar la separación, clasificación, recolección selectiva y valorización de los residuos;
- NAE-SEMADET-001/2016: establece los criterios y especificaciones técnicas bajo los cuales se deberá de realizar la separación, clasificación, valorización y destino de los residuos de la construcción y demolición en el Estado de Jalisco;
- NAE-SEMADES-003/2004: establece los criterios y especificaciones técnico-ambientales para la prevención de la contaminación ambiental producida por el manejo inadecuado de los residuos orgánicos pecuarios –denominados cerdaza–, generados en aprovechamientos porcícolas en el Estado de Jalisco;
- NAE-SEMADES-004/2004: establece criterios técnico-ambientales para la prevención de la contaminación ambiental producida por el manejo inadecuado de cadáveres porcinos, generados en aprovechamientos porcícolas en el Estado de Jalisco; y
- NAE-SEMADET-010/2019: establece los criterios y especificaciones técnico-ambientales para la producción de bolsas de plástico para acarreo y popotes de un solo uso que vayan a ser distribuidas y/o comercializadas en el Estado de Jalisco.

Las leyes, reglamentos, normas (**tabla 3**) y programas existentes buscan, desde el ámbito de la competencia jurídica y política, establecer los principios, criterios técnicos y económicos para reducir, desde la fuente, la generación de los residuos, para continuar con la

incentivación hacia el aprovechamiento, transformación y/o incorporación de éstos en otros procesos productivos; además de impulsar la reducción del volumen de residuos enviados a disposición final.

Núm.	Nombre del instrumento jurídico	Última adecuación
1	Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco	2007
2	Reglamento de la Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco en materia de Recolección y Transporte de Residuos de Manejo Especial	2011
3	Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	2000
4	Ley para la Acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco (LACCEJ)	2019
5	Norma Ambiental Estatal NAE-SEMADET-001-2016, que establece criterios y especificaciones técnicas bajo las cuales se deberá de realizar la separación, clasificación, valorización y destino de los residuos de la construcción y demolición en el Estado de Jalisco	2014
6	NAE-SEMADES-003-2004, que establece criterios y especificaciones técnico-ambientales para la prevención de la contaminación ambiental producida por el manejo inadecuado de los residuos orgánicos pecuarios –denominados cerdaza–, generados en aprovechamientos porcícolas en el Estado de Jalisco	2004
7	NAE-SEMADES-004-2004, que establece criterios técnico-ambientales para la prevención de la contaminación ambiental producida por el manejo inadecuado de cadáveres porcinos, generados en aprovechamientos porcícolas en el Estado de Jalisco	2004
8	NAE-SEMADES-007-2008, que establece los criterios y especificaciones técnicas bajo las cuales se deberá de realizar la separación, clasificación, recolección selectiva y valorización de los residuos	2008
9	NAE-SEMADET-010-2019, que establece los criterios y especificaciones técnicas ambientales para la producción de bolsas de plástico para acarreo y popotes de un solo uso que vayan a ser distribuidas y/o comercializadas en el Estado de Jalisco	2015
10	Reglamento para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos en el Municipio de Guadalajara, Jalisco	2015
11	Reglamento para el manejo de Residuos Sólidos del Municipio de Zapopan, Jalisco	2006
12	Reglamento de Ecología para el Municipio de Tonalá, Jalisco	n.d.
13	Reglamento Municipal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Municipio de Tlaquepaque, Jalisco	2016
14	Reglamento Municipal del Servicio de Aseo Público del Municipio de Tlaquepaque, Jalisco	2016
15	*Iniciativa Reglamento de Gestión Integral de Residuos de Tlaquepaque, Jalisco	2016
16	Ordenamiento de Ecología y Medio Ambiente para el Municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco	2001
17	Ordenamiento de Manejo de Residuos Sólidos del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco	2002
18	Reglamento de Ecología para el Municipio de El Salto, Jalisco	2004
19	Articulado del Reglamento municipal de Ecología y Protección al Ambiente del Municipio de Juanacatlán, Jalisco	2012
20	Reglamento de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y Aseo Público del Municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos, Jalisco	2010
21	Reglamento Municipal de Ecología y Protección Ambiental del Municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos, Jalisco	2010
22	Reglamento para la Protección al Ambiente y la Preservación Ecológica de Zapotlanejo, Jalisco	n.d.
23	Reglamento del Servicio de Aseo Público del Municipio de Zapotlanejo, Jalisco	2007

**Tabla 3.** Instrumentos normativos aplicables al Estado de Jalisco y ayuntamientos del Área Metropolitana de Guadalajara en materia de residuos.





Fotografía: Alejandra Leyva Macías.

### 3. DIAGNÓSTICO

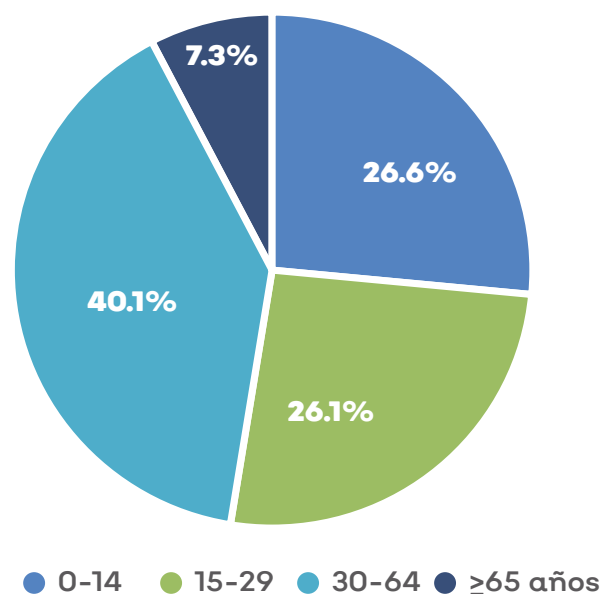
#### 3.1

#### Contexto económico y social en Jalisco

El Estado de Jalisco cuenta con una extensión territorial de 80 mil 222 kilómetros cuadrados (km<sup>2</sup>), que representan 4.07% de la superficie de México, siendo la séptima entidad más extensa del territorio nacional.

En términos poblacionales, el Consejo Nacional de Población (CONAPO) estima que en 2019 la población en Jalisco era de 8 millones 325 mil 800 personas; estas cifras colocan a Jalisco como la cuarta entidad federativa con mayor población, por debajo del Estado de México, Ciudad de México y Veracruz.

A mediados de 2019, 26.6% de la población total en Jalisco son niñas y niños entre 0 y 14 años, mientras que 26.1% son jóvenes entre 15 y 29 años; por su parte, la población entre 30 y 64 años representa 40.1% del total de jaliscienses, y solamente 7.3% son adultos mayores de 65 años (**figura 1**).



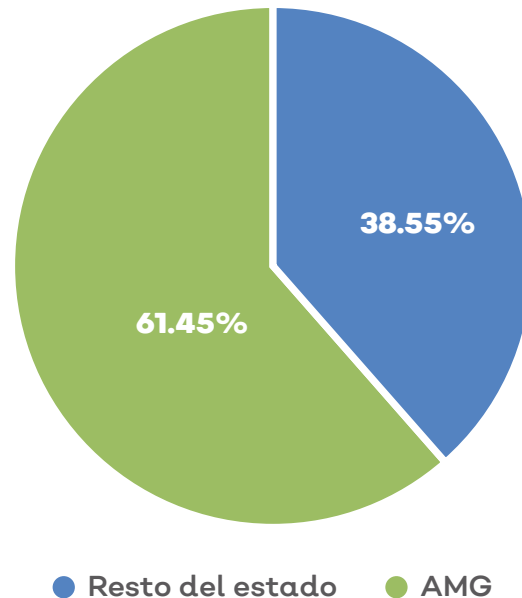
**Figura 1.** Distribución de la población en Jalisco, según grupos de edad, 2019.

Fuente: Elaboración propia con base en estimaciones de CONAPO, 2019.

Derivado de las estimaciones de la CONAPO, para el periodo 2016-2050 se prevé que en 2030 existan 9 millones 103 mil 763 personas; de las cuales, 50.8% serán mujeres y 49.2%, hombres. Esto significa que, en once años, la población habrá crecido en promedio 0.85% anual, mientras que en el periodo 2010-2019 la población creció 1.2% anual en promedio.

En contraste, 61.45% de la población total del Estado de Jalisco se concentra en los municipios de Guadalajara (1'539,917), Zapopan (1'400,902), San Pedro Tlaquepaque (682,303), Tlajomulco de Zúñiga (591,230), Tonalá (561,520), El Salto (166,981), Zapotlanejo (73,132), Ixtlahuacán de los Membrillos (58,498) y Juanacatlán (14,864), los cuales integran el Área Metropolitana de Guadalajara (**figura 2**).





**Figura 2.** Distribución poblacional en el Estado de Jalisco, al 30 de junio de 2019.  
Fuente: Elaboración propia con base en estimaciones de CONAPO, 2019.

Considerando las actividades económicas del PIB, Jalisco registró en 2017 un crecimiento de 6.8% en términos reales, con respecto a 2016, en el sector primario que considera las actividades: agrícola, ganadera, pesquera, apícola, acuícola y forestal, entre otras. Mientras que el sector secundario, donde resaltan las actividades industriales, creció 2.6%; y en las actividades de servicios y comercio, que forman el sector terciario, Jalisco mostró un crecimiento de 2.3%. Los sectores primario y secundario mostraron un crecimiento superior al nacional, pues en el caso de las actividades primarias, el país creció 3.2% y en el sector secundario se registró un descenso de -0.3%.

En los últimos años Jalisco se ha caracterizado por impulsar las actividades relacionadas con el sector terciario de la economía, y esto se refleja en el aporte que este sector otorga al PIB

estatal, ya que 63.0% de lo producido en Jalisco, en 2017, provino de las actividades comerciales y de servicios; mientras que las actividades industriales aportaron 31.3% del PIB estatal, y las actividades primarias contribuyeron con 5.7%.

Por último, el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas tiene registrado, al mes de julio de 2019, un total de 371 mil 623 unidades económicas en todo el Estado de Jalisco; esta cifra representa 7.27% del total de las unidades económicas en el país, lo que evidencia que Jalisco es la tercera entidad con el mayor número de unidades económicas.

En el AMG se han contabilizado 224 mil 373, es decir, 60.37% del total de las unidades económicas ubicadas en Jalisco están concentradas en los municipios que integran el AMG.

### 3.2

## Contexto de los Residuos Sólidos Urbanos en Jalisco

De acuerdo con el Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Jalisco 2016-2022, la gran mayoría de los sistemas de aseo público actuales realizan un manejo lineal de los residuos, el cual consiste en la recolección de residuos mezclados (proceso que entorpece su valorización) y su disposición final en rellenos sanitarios; o, en algunos casos, en sitios que no reúnen las características para contener las emisiones contaminantes inherentes a la degradación de los residuos (SEMADET, 2016).

Por consiguiente, se vuelve imperativo, y acorde con la legislación en materia de prevención y gestión integral de residuos estatal, modificar el manejo lineal actual y basarlo en un modelo de economía circular en el que se enfatice la disminución en la generación de los residuos y el incremento en su aprovechamiento y valorización, con el objetivo de disponer la menor cantidad (figura 3).



**Figura 3.** Modelo de gestión de residuos del Programa Jalisco Reduce.

Con base en el contexto estatal anteriormente descrito, Jalisco Reduce busca abordar la problemática actual mediante la segmentación del estado en

dos modelos basados en las condiciones territoriales: Área Metropolitana de Guadalajara e interior del estado.

### 3.2.1

#### Área Metropolitana de Guadalajara

El AMG se encuentra ubicada en la región Centro del Estado de Jalisco y es considerada como la segunda zona urbana más poblada de México con, aproximadamente, 5 millones de habitantes (IIEG, 2017). Actualmente, está integrada por nueve municipios: Guadalajara, Zapopan, San Pedro Tlaquepaque, Tonalá, El Salto, Tlajomulco de Zúñiga, Ixtlahuacán de los Membrillos, Juanacatlán y Zapotlanejo. En cuanto a extensión territorial el AMG abarca una superficie de 3 mil 265.5 km<sup>2</sup>, con un porcentaje de urbanización de 78% (IMEPLAN (α), 2015).

### 3.2.1.1

#### Generación de Residuos Sólidos Urbanos en el AMG

Se estima que el AMG generó 5 mil 100 toneladas de RSU por día en 2017, lo cual se tradujo en una generación anual de 1 mil 861 millones de toneladas (SEMADET, 2017). El municipio que genera la mayor cantidad de RSU es Guadalajara, con aproximadamente 1 mil 600 ton/día, mientras que el municipio de Juanacatlán apenas contribuye con 17.5 ton/día (SEMADET, 2017). En la **tabla 4** se presenta el desglose de la generación de RSU diaria por cada municipio del AMG.

Municipio	Generación RSU (ton/día)
Guadalajara	1,603.24
Zapopan	1,462.83
San Pedro Tlaquepaque	654.89
Tlajomulco de Zúñiga	541.75
Tonalá	528.61
El Salto	172.25
Zapotlanejo	68.79
Ixtlahuacán de los Membrillos	53.26
Juanacatlán	17.5
<b>TOTAL</b>	<b>5,103.12</b>

**Tabla 4.**

Generación diaria de RSU de los municipios del AMG (SEMADET, 2019).

### 3.2.1.2

#### Composición de Residuos Sólidos Urbanos en el AMG

Respecto a la determinación de la composición de los RSU del AMG se han realizado diversos estudios a lo largo de las últimas décadas. En 2018, el municipio de Guadalajara, en su Programa Municipal para la Gestión Integral de Residuos Base Cero (PMGIRBC), reportó un estudio de caracterización de RSU. De igual forma, el PEPGIREJ presentó una

estimación estatal de la composición de RSU, que fue realizada con base en el muestreo de seis municipios: Tapalpa, La Barca, Zapotlán el Grande, Lagos de Moreno, Puerto Vallarta y San Pedro Tlaquepaque. El resultado se muestra en la **tabla 5**.

Subproducto general	Subproducto	Porcentaje (%)	Porcentaje por subproducto general
Plásticos	Polietilentereftalato (PET)	1.80	12.99
	Polietileno de Alta Densidad (PEAD)	1.05	
	Policloruro de vinilo (PVC)	0.52	
	Polietileno de Baja Densidad (PEBD)	7.18	
	Polipropileno (PP)	1.27	
	Poliestireno (PS)	0.67	
	Otros (TPU)	0.49	
Metal (reciclables)	Metal ferroso	1.20	1.54
	Latas de aluminio	0.27	
	Otros metales ferrosos	0.07	
Vidrio	Vidrio transparente	3.01	3.72
	Vidrio color	0.56	
	Vidrio plano	0.15	

**Tabla 5.** (continua en la siguiente página) Composición de RSU del Estado de Jalisco (SEMADET, 2016).

Subproducto general	Subproducto	Porcentaje (%)	Porcentaje por subproducto general
<b>Celulosa</b>	Papel bond	1.05	5.92
	Papel periódico	0.79	
	Impresiones a color	0.50	
	Otros	0.17	
	Cartón	2.80	
	Envases multicapas	0.52	
	Envases multicapas con aluminio	0.09	
<b>Orgánico biodegradable</b>	Residuos alimenticios	40.36	53.88
	Fibra dura vegetal	1.56	
	Cuero	0.00	
	Hueso	0.27	
	Otros residuos de jardinería	11.69	
<b>Otros valorizables energéticamente</b>	Otros plásticos, acetato de celulosa	0.73	5.39
	Otros de celulosa	0.24	
	Fibras sintéticas	0.81	
	Textiles de fibra natural	2.01	
	Calzado	0.95	
	Madera procesada	0.41	
	Hule	0.23	
<b>Electrodomésticos</b>	Ciclo de refrigeración	0.25	0.53
	Microprocesadores	0.28	
<b>Sanitarios y otros</b>	Toallas femeninas	0.16	12.56
	Pañales	6.97	
	Papel sanitario	5.42	
	Servilletas / papel para cocina	0.01	
<b>Potencialmente peligrosos / riesgosos de microgeneradores</b>	-	-	0.47
<b>Otros residuos</b>	Pétreos (loza, cerámica, yeso, cemento-concreto, mortero, etc.)	0.86	3.02
	Residuo fino	1.39	
	Otros	0.77	

### 3.2.1.3 Logística de los Residuos Sólidos Urbanos

El manejo de los RSU en el Área Metropolitana de Guadalajara está caracterizado por el modelo lineal de recolección-transferencia-disposición mencionado previamente.

El AMG cuenta con más de 220 rutas de recolección, las cuales transportan aproximadamente 5 mil 100 ton diarias de RSU. Del total de toneladas recolectadas, únicamente 41%, aproximadamente 2 mil 110 ton/día, son llevadas a una estación de transferencia para ser transvasadas a vehículos de mayor capacidad. Los demás residuos son suministrados directamente, mediante los camiones recolectores, a los distintos rellenos sanitarios localizados en el AMG.

Respecto a la distancia recorrida, una ruta de recolección de RSU recorre en promedio 15 km solamente para conjuntar todos los residuos que son de su competencia. Adicionalmente, dichos camiones deben de recorrer en promedio 32.5 km para descargar los residuos en los rellenos sanitarios.

La disposición de los residuos está caracterizada por el entierro de los residuos mixtos, aproximadamente 95% de los residuos generados son dispuestos en algún relleno sanitario y únicamente el 5% restante es recuperado, principalmente mediante esquemas de valorización informal, comúnmente conocido como pepena.

La **tabla 6** muestra una descripción general del flujo de los RSU en el AMG.

Municipio	Generación RSU (ton/día)	Cantidad suministrada (ton/día)	ET a las que abastece	Capacidad de ET (ton/día)	Relleno sanitario	Cantidad depositada (ton/día)
Guadalajara	1,603.00	441.00	18 de Marzo	1,200.00	CAABSA Laureles	441.00
		448.00	Matatlán	1,000.00		400.00
		714.00	Depósito directo en RS			714.00
		<b>1,603.00</b>		<b>1,603.00</b>		
Ixtlahuacán de los Membrillos	53.00	53.00	No aplica, debido a la cercanía con su relleno sanitario		Promotora Ambiental de la Laguna (PASA)	53.00
		<b>53.00</b>			<b>53.00</b>	
El Salto	172.00	172.00	No aplica, debido a la cercanía con su relleno sanitario		CAABSA Laureles	172.00
		<b>172.00</b>			<b>172.00</b>	

**Tabla 6.** (continua en la siguiente página) Logística de los RSU del AMG.



Municipio	Generación RSU (ton/día)	Cantidad suministrada (ton/día)	ET a las que abastece	Capacidad de ET (ton/día)	Relleno sanitario	Cantidad depositada (ton/día)
Tlajomulco de Zúñiga	542.00	385.00	La Cajilota	1,200.00	CAABSA Laureles	385.00
		17.00	18 de Marzo	1,200.00		17.00
		140.00	Depósito directo en RS			140.00
		<b>542.00</b>				<b>542.00</b>
San Pedro Tlaquepaque	654.00	654.00	Hassar's	1,500.00	Hassar's	654.00
		<b>654.00</b>			<b>654.00</b>	
Tonalá	528.00	368.00	Depósito directo en RS			368.00
		160.00	Matatlán	1,000.00	CAABSA Laureles	160.00
		<b>528.00</b>			<b>528.00</b>	
Zapopan	1,460.00	10.00	Belenes	200.00	Picachos	10.00
		1,450.00	Directo en RS			1,450.00
		<b>1,460.00</b>				<b>1,460.00</b>
Zapotlanejo	69.00	69.00	No aplica, debido a la cercanía con su relleno sanitario		Enerwaste	69.00
		<b>69.00</b>				<b>69.00</b>
Juanacatlán	18.00	18.00	No aplica, debido a la cercanía con su relleno sanitario		CAABSA Laureles	18.00
		<b>18.00</b>				<b>18.00</b>

### 3.2.1.4

#### Valorización informal de los Residuos Sólidos Urbanos

La remoción de materiales valorizables, comúnmente conocida como pepena, se da principalmente en cuatro puntos del flujo de RSU hacia el sitio de disposición final:

**a.** En casa o inmediaciones: este tipo de pepena es el que presenta mayor variabilidad y estimar su magnitud supone una elevada complejidad. Su regularización es prácticamente inviable dado las condiciones socioeconómicas de la población y el flujo de los residuos favorece la actividad, puesto que representa una fuente de ingresos para cientos de personas en el AMG.

**b.** En camiones recolectores: es un tipo de pepena del cual tampoco se conoce con exactitud su magnitud. Al igual que con el primer tipo, su regularización parece inviable debido a que existen más de 220 rutas de recolección de RSU en el AMG, y establecer un monitoreo efectivo en cada una de ellas requiere cantidades excesivas de recursos y personal.

**c.** En estaciones de transferencia: en un estudio presentado por Bernache y Lucero (2018), se estimó la pepena en dos estaciones de transferencia del AMG: Coyula-Matatlán y La Cajilota.

El estudio determina que la estación de transferencia de Matatlán es la que mayor cantidad de residuos remueve, esto debido a los asentamientos de población que existen en la propia estación y una jornada laboral de 24 horas. Mediante la extrapolación de

los resultados presentados en este documento se estimó la remoción de materiales valorizables de las demás estaciones de transferencia del AMG (Zanin, Valente Santos, & Guevara García, 2019).

**d.** En rellenos sanitarios: en el mismo estudio se realizó la cuantificación de la pepena en el relleno sanitario Los Laureles. Al igual que con las estaciones de transferencia, mediante la extrapolación de los resultados presentados en este documento se estimó la remoción de materiales valorizables de los demás rellenos sanitarios del AMG (Zanin, Valente Santos, & Guevara García, 2019).

Con base en la información presentada previamente, se estima que la suma de la pepena realizada en estaciones de transferencia y rellenos sanitarios es de aproximadamente 87 ton de RSU/día, lo cual se traduce en una remoción anual de más de 31 mil toneladas. Entre los principales materiales valorizados se encuentran el PET (29.4%), cartón (15.8%), vidrio (14.7%), HDPE (10.7%) y papel (9.3%).

### 3.2.2

#### Interior del estado

A diferencia de los municipios que integran el AMG, la gestión y manejo de RSU en el resto de los municipios del interior del estado se realiza de manera distinta, por lo que es importante entender y contextualizar los actores y dinámicas que los caracterizan, a fin de poder formular políticas públicas al respecto.

Primeramente, mediante acuerdo publicado en el Periódico Oficial El Estado de Jalisco, el 22 de noviembre de 2014, el gobernador constitucional del estado establece que la regionalización administrativa del Estado de Jalisco será mediante la agrupación de sus 125 municipios en las siguientes 12 regiones (Jalisco G. d., 2014): Norte, Altos Norte, Altos Sur, Ciénega, Sureste, Sur, Sierra de Amula, Costa Sur, Costa-Sierra Occidental, Valles, Lagunas y Centro.

La región Centro, además de estar constituida por los municipios que conforman el AMG, incluyen a los municipios de Cuquío, Ixtlahuacán del Río y San Cristóbal de la Barranca, lo que la ubica como la región con mayor generación debido a la población que radica en ellas; sólo en la región Centro se generan más RSU que en el resto de las regiones combinadas, esto aunado a que la generación per cápita es mayor en ciudades que en localidades más pequeñas.

Para hacer frente al manejo de los residuos generados, los municipios metropolitanos que la conforman suelen tener más y mejor infraestructura y equipamiento, así como capital humano mejor capacitado en comparación con el resto de las regiones. Por ello, en ocasiones la prestación de servicios básicos como el de la recolección de residuos o su disposición final no garantizan un manejo adecuado de éstos, por lo que migrar a modelos de gestión de residuos más integrales o sustentables se ha visto históricamente fuera de las posibilidades de la mayoría de los municipios en estas regiones.

De acuerdo con el Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Jalisco, además de la región Centro, las regiones Ciénega,

Altos Norte, Altos Sur y Valles ocupan los primeros lugares de mayor generación de residuos por regiones (**figura 4**).

### 3.2.2.1

#### **Contexto de los Sistemas Intermunicipales de Manejo de Residuos (SIMAR) y las Juntas Intermunicipales en Jalisco**

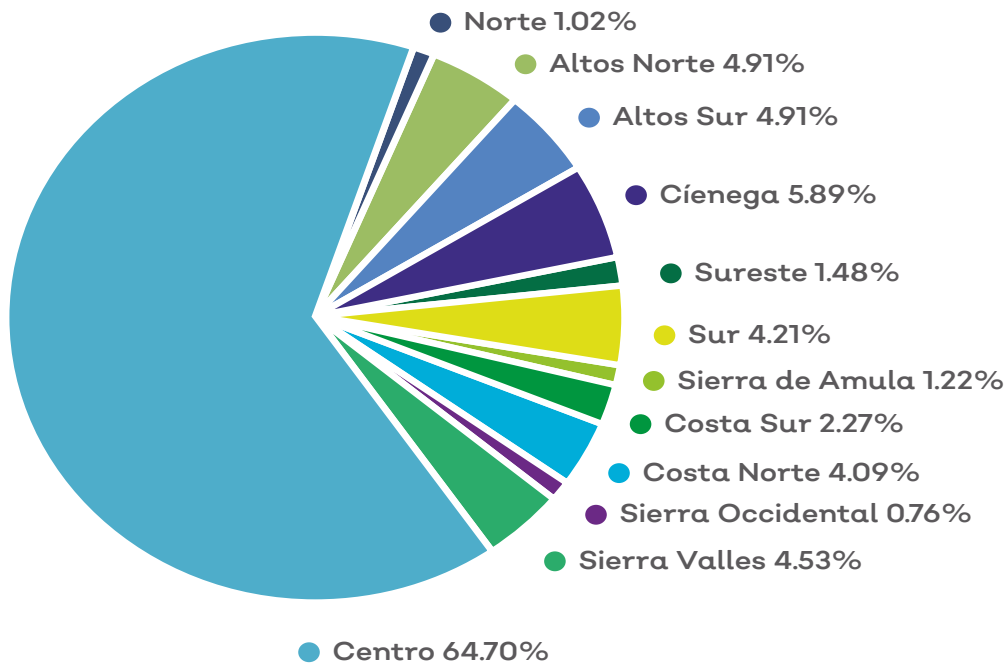
De acuerdo con las reformas constitucionales del artículo 115, fracción III, en 1999, se atribuyó a los municipios la responsabilidad de prestar no sólo servicios de limpia, sino también de recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos; y es posible que éstos opten por alternativas para garantizar la prestación de dichos servicios. A la entrada en vigor, el 23 de marzo del año 2000, de las reformas en el artículo antes mencionado, se establecieron nuevos mecanismos de intervención por parte de los ayuntamientos en la prestación de estos servicios públicos, mediante organismos que sirvan como asesores técnicos u organismos operadores, ya sea descentralizados, municipales o intermunicipales.

Particularmente, en el caso de los Organismos Públicos Descentralizados (OPD), actualmente existen en Jalisco asociaciones intermunicipales (OPDI), cuyo objetivo es apoyar técnica y/o operativamente a los municipios que las conforman en temas relacionados con el medio ambiente.

Estas asociaciones pueden ser de vocación múltiple, como las Juntas Intermunicipales de Medio Ambiente (JIMAS), las cuales se involucran en temas como ordenamiento territorial, educación ambiental, gestión integral

Región	Población	Generación de RSU (ton/día)
Norte	85,767	83
Altos Norte	418,088	399
Altos Sur	418,712	399
Ciénega	542,665	478
Sureste	124,142	120.29
Sur	355,792	342
Sierra de Amula	102,005	99
Costa Sur	187,960	184
Costa Norte	337,897	332
Sierra Occidental	64,365	62
Valles	375,225	368
Centro	5,009,563	5,254
<b>Total</b>	<b>8'022,181</b>	<b>8,120.29</b>

**Tabla 7.** Generación de RSU por regiones (SEMADET, 2016).



**Figura 4.** Porcentaje de generación de RSU por regiones (SEMADET, 2016).

del agua, cambio climático, gestión integral de residuos, sustentabilidad de prácticas productivas y gestión de ecosistemas, entre otras; o bien de vocación única, como lo son los Sistemas Intermunicipales de Manejo de Residuos (SIMARES), los cuales prestan el servicio de una o más etapas del manejo de RSU en los municipios que los integran.

Estos organismos tienen como objetivo general coordinar esfuerzos intermunicipales, estatales y federales, a fin de dar atención a problemáticas ambientales de su región mediante el fortalecimiento de las capacidades técnicas, la gestión de recursos y, en algunos casos incluso, la operación de equipamiento e infraestructura.

Esta visión intermunicipal permite que la inversión destinada a los municipios fuera del AMG tenga un mayor impacto, ya que incrementa su eficacia en cuanto

a la resolución del problema ambiental en cuestión, debido a principios de economía de escala y planeación estratégica, entre otros.

En este sentido, este modelo de gobernanza basado en la asociación de municipios ha permitido descentralizar la política de medio ambiente, a fin de dar soluciones regionales donde antes no existían capacidades para hacer frente no sólo a problemas en materia de gestión integral de residuos, sino de otros de índole ambiental.

A raíz de la conformación de estos organismos se han incrementado y mejorado las capacidades técnicas y operativas en municipios en los que anteriormente no existían sistemas de manejo de residuos consolidados, lo que ha permitido mitigar impactos ambientales asociados gracias al incremento en el impacto de las inversiones de

infraestructura y equipamiento, ya que éstas se han realizado con una visión intermunicipal y de economía de escala.

Por todos estos beneficios, Jalisco ha sido un ejemplo en el fomento de cooperación y asociación intermunicipal con fines ambientales. La conformación de Juntas y SIMARES no únicamente ha permitido hacer frente al problema de manejo de residuos de manera más eficiente y efectiva, sino que también ha facilitado el permear la política de gestión integral en todo el estado.

Existen en el Estado de Jalisco, actualmente, 11 juntas intermunicipales de medio ambiente (JIMAS) y cinco sistemas intermunicipales de manejo de residuos (SIMARES), entre los cuales agrupan a 114 municipios, faltando en éstas San Cristóbal de la Barranca, Cuquío e Ixtlahuacán del Río, para los cuales, de igual forma, se buscará implementar una solución intermunicipal.

Por otro lado, existen otros dos organismos intermunicipales: el Instituto Metropolitano de Planeación (IMEPLAN) y el Sistema Intermunicipal de Agua Potable y Alcantarillado (SIAPA); sin embargo, no se les integrará en este apartado debido a que éstos operan dentro del AMG.

A continuación, se enlistan las 11 Juntas Intermunicipales de Medio Ambiente y los cinco Sistemas Intermunicipales de Manejo de Residuos:

1. La Junta Intermunicipal del Río Coahuayana (JIRCO)

2. La Junta Intermunicipal Sierra Occidental-Costa (JISOC)

3. La Junta Intermunicipal de la Costa Sur (JICOSUR)

4. La Asociación Intermunicipal para la Protección del Medio Ambiente y el Desarrollo Sustentable del Lago de Chapala (AIPROMADES)

5. Junta Intermunicipal de Medio Ambiente Altos Sur (JIAS)

6. Junta Intermunicipal de Medio Ambiente Altos Norte (JIAN).

7. Junta Intermunicipal de Medio Ambiente Lagunas (JIMAL)

8. Junta Intermunicipal de Medio Ambiente Región Valles (JIMAV)

9. Junta Intermunicipal de Medio Ambiente para la Gestión Integral de la Región Norte (JINOR)

10. Junta Intermunicipal de Medio Ambiente para la Gestión Integral de la Cuenca Baja del Río Ayuquila (JIRA)

11. Junta Intermunicipal de Medio Ambiente para la Gestión Integral de la Cuenca Alta del Río Ayuquila (JIRAA)

12. Sistema Intermunicipal de Manejo de Residuos Ayuquila Valles

13. Sistema Intermunicipal de Manejo de Residuos Ayuquila Lllano

14. Sistema Intermunicipal de Manejo de Residuos Lagunas

### 15. Sistema Intermunicipal de Manejo de Residuos Sur Sureste

### 16. Sistema Intermunicipal de Manejo de Residuos Sureste

En este sentido, al interior del estado la estrategia en materia de gestión integral de residuos se vincula de manera transversal con una política de gobernanza mediante el apoyo de los organismos enlistados, u otros de creación posterior.

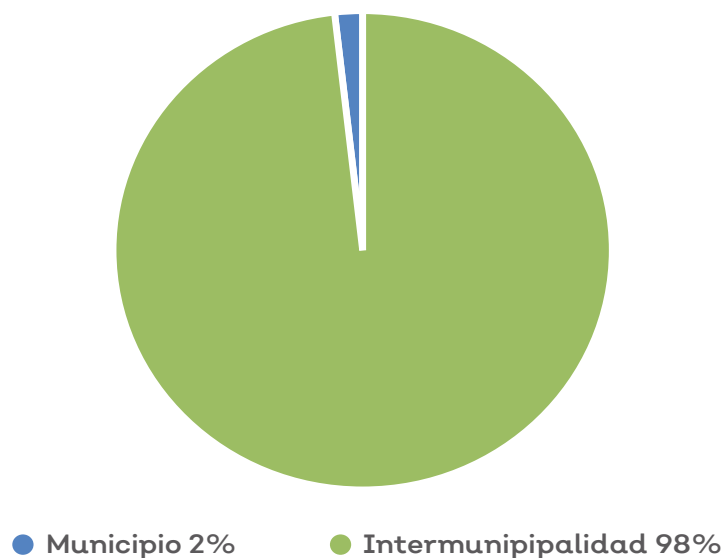
Dichos sistemas servirán de vínculo entre el gobierno estatal a través de la SEMADET, los municipios y otras entidades participantes para la construcción, equipamiento y operación de infraestructura orientada no sólo hacia la disposición final adecuada de RSU, sino también a sentar las bases de un modelo que permita un manejo integral con miras a esquemas orientados a economía circular. En esta vinculación se establecen los mecanismos de apoyo del gobierno estatal a los municipales de manera solidaria para fortalecer sus capacidades y mejorar la infraestructura para que presten el servicio y cumplan las obligaciones que les han sido atribuidas.

Por otro lado, se fomentará la legalidad en la cadena de custodia de RSU, con especial énfasis en la disposición final adecuada por lo que se orientarán esfuerzos en el cierre y abandono de vertederos a cielo abierto, principalmente aquellos que se encuentren en situaciones críticas, que representen un riesgo tanto para la salud pública como para la preservación del medio ambiente.

Si bien los esquemas intermunicipales han permitido mejorar la eficacia en la inversión de recursos para el fortalecimiento de las capacidades para el manejo de residuos, la visión con la que éstos han sido empleados históricamente ha obedecido más a un modelo lineal que incluye elementos como la recolección, transferencia, rellenos sanitarios y, en el mejor de los casos, centros de acopio de materiales valorizables, puntos limpios o similares.

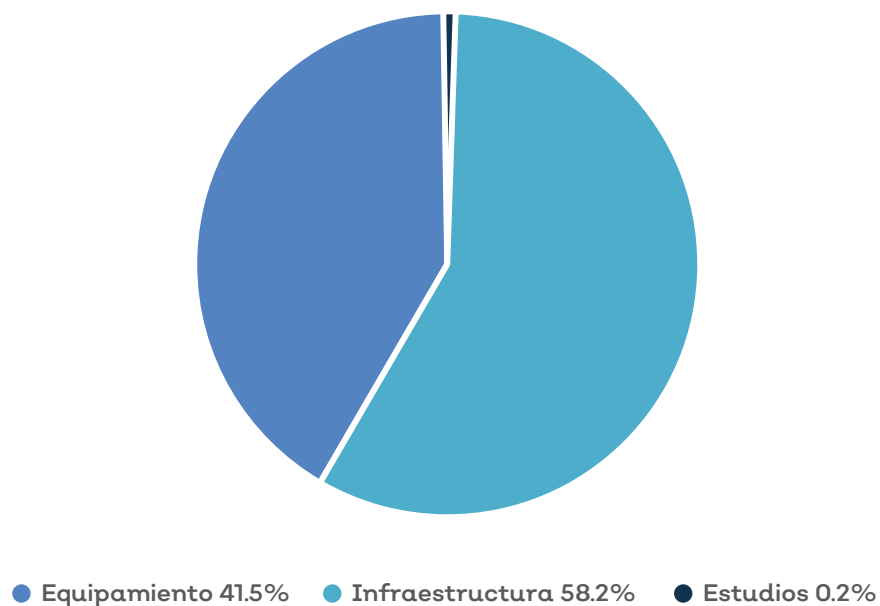
Durante los primeros dos años de administración (2019 y 2020), 98% de los recursos invertidos por parte de la SEMADET en este tema han sido a través de estos esquemas intermunicipales, mientras que sólo 2% directamente con ayuntamientos municipales, buscando en todo momento tener un mayor impacto con el presupuesto público, ampliando el número de beneficiarios al integrar estos sistemas (**figura 5**).





**Figura 5.** Asignación de recursos en materia de gestión integral de residuos en Jalisco durante 2019 y 2020, de acuerdo con tipo de beneficiario.

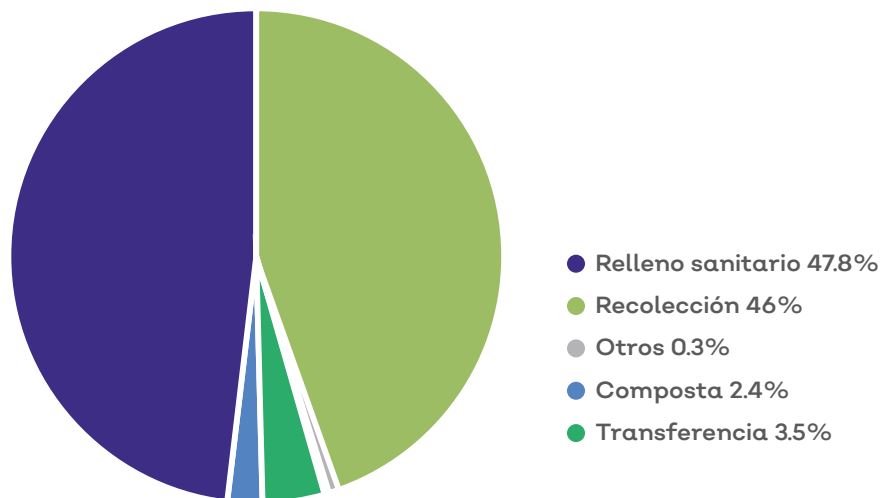
Por otro lado, 58.2% han sido destinados a fortalecimiento de infraestructura, 41.5% para la adquisición de equipamiento y menos de 1% ha sido destinado a la elaboración de estudios técnicos (**figura 6**).



**Figura 6.** Asignación de recursos en materia de gestión integral de residuos en Jalisco durante 2019 y 2020, de acuerdo con tipo de proyecto.

En la **figura 7** se observa que 47.8% de los recursos han sido invertidos para ampliar o mejorar la infraestructura de los sitios de disposición final (incluyendo el cierre y abandono de vertederos); 46% para la mejora e incremento en la cobertura de los servicios de

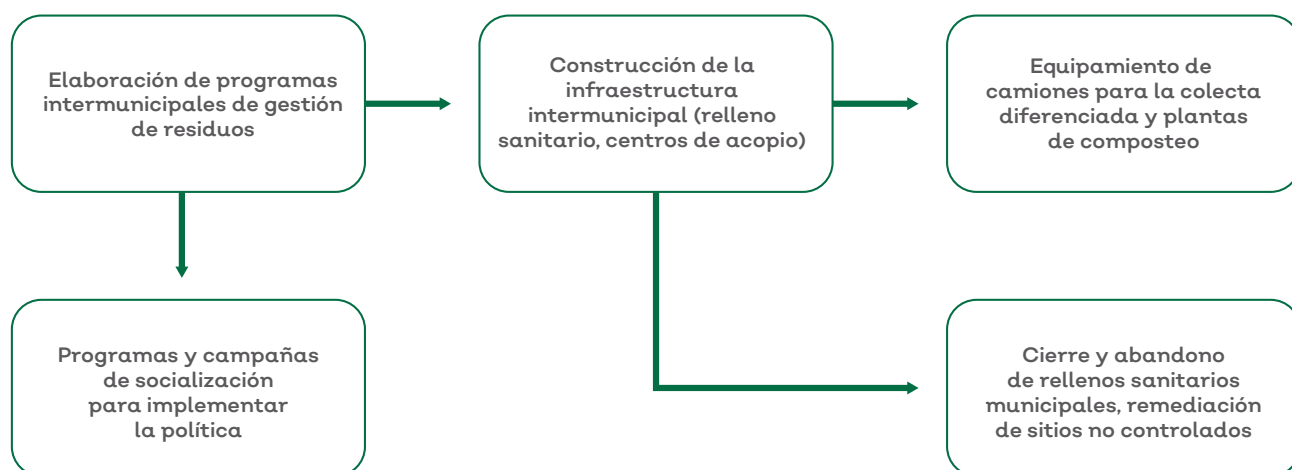
recolección de residuos, mientras que poco más de 5% han sido empleados para estaciones de transferencia y coprocesamiento de residuos; aquí está incluida la construcción de tres plantas de compostaje (dos en la región Altos Sur y una en la región Valle).



**Figura 7.** Asignación de recursos en materia de gestión integral de residuos en Jalisco durante 2019 y 2020, de acuerdo con la etapa de manejo de residuos mejorada.

Es importante mencionar que la mayoría de los sitios de disposición final de RSU del interior del estado operan sin apego a los criterios mínimos requeridos por la normatividad ambiental aplicable, no cuentan con el equipamiento ni instalaciones adecuadas, se encuentran rebasados en su capacidad o vida útil, o incluso se hallan ubicados en sitios inadecuados o con vulnerabilidad ambiental, por lo que fue necesario atender de manera puntual a aquellos en los que por sus condiciones representarían un riesgo para la preservación del medio ambiente y la salud de las personas.

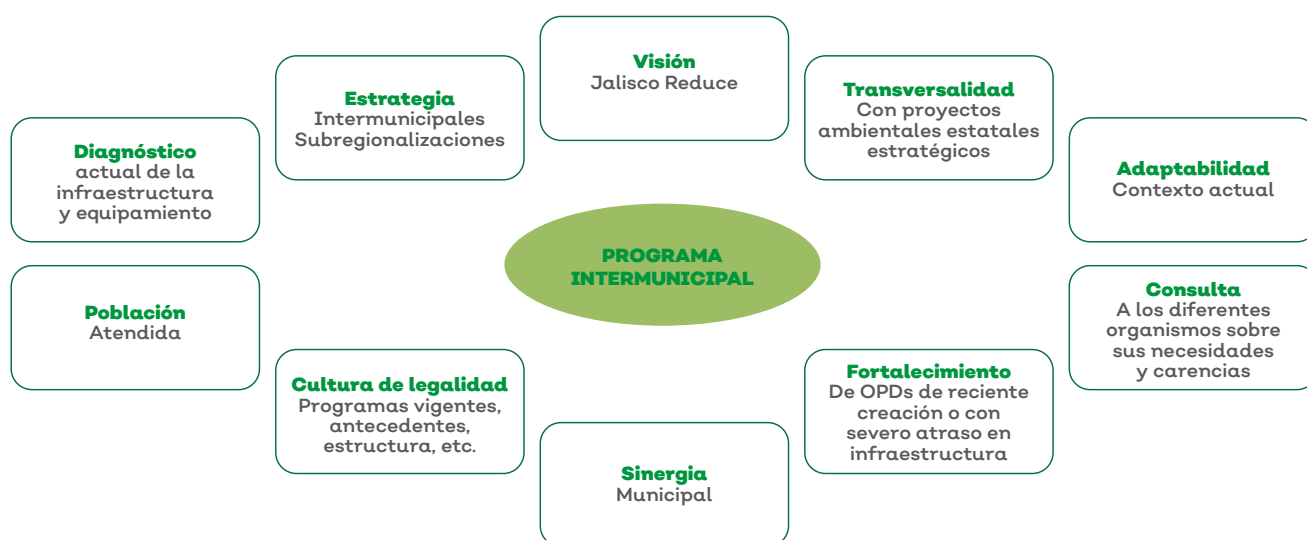
El trabajo que se emprenderá durante los siguientes cuatro años de la administración respecto a la inversión de recursos en materia de gestión integral de residuos buscará sentar las bases de un modelo de economía circular, articulando sistemas intermunicipales que integren una colecta adecuada, un mecanismo de aprovechamiento y reintegración de residuos al sector productivo, y una disposición final segura, los cuales se irán implementando en territorios específicos de acuerdo con el avance de los municipios en la política de gestión integral de residuos; es decir, en la **figura 8** se indica la estrategia que se seguirá de manera progresiva en el estado:



**Figura 8.** Ruta de implementación de los sistemas intermunicipales.

Es decir, la implementación de los sistemas intermunicipales está dividida en etapas, se llevará a cabo de manera paralela en diferentes asociaciones de municipio y el avance estará marcado por la suficiencia presupuestal estatal y municipal, así como por los resultados de cada etapa.

Por esto, el diseño de la política intermunicipal debe de considerar una serie de factores para lograr una implementación exitosa, para lo cual, en la **figura 9** se muestran los aspectos a incluir, los cuales no son restrictivos:



**Figura 9.** Criterios para el diseño de programas intermunicipales de gestión integral de residuos en el interior del estado.

### 3.2.3

#### Diagnóstico del interior del estado en materia de residuos

Con el objetivo de conocer el estado actual de la infraestructura y equipamiento de los municipios que integran las intermunicipalidades, se realizaron dos ejercicios de entrevistas con los directores de estos organismos; el primero, durante 2019 y el segundo durante el primer semestre de 2020.

El objetivo de estas entrevistas fue, por un lado, actualizar las bases de datos de la SEMADET respecto a cada una de las etapas de manejo de residuos llevada a cabo por estos organismos, y por otro, recabar información específica que permita determinar el avance o carencias en indicadores clave, para así poder definir las prioridades respecto a la asignación de recursos para lo que resta de la administración. Como ya se mencionó, esto se realizó según las etapas de manejo de residuos que se describirán en los siguientes apartados.

### 3.2.3.1

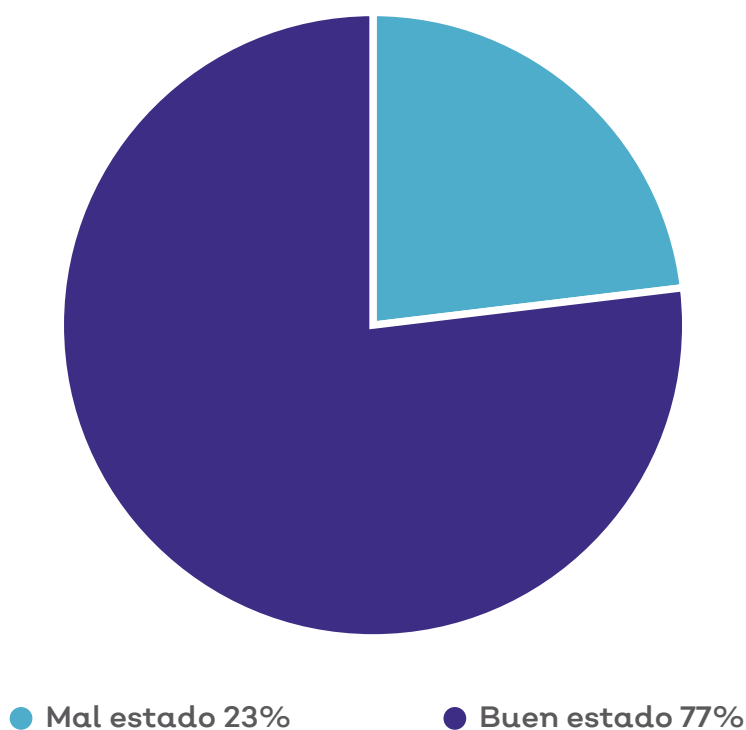
#### Recolección

El principal objetivo del equipamiento destinado a la recolección de RSU es garantizar la prestación de dicho servicio a la sociedad, toda vez que este es un derecho constitucional. Sin embargo, en los municipios del interior del estado, a diferencia de los municipios del AMG, no solo es común que los vehículos utilizados no se encuentren en condiciones óptimas operativas, sino que en ocasiones son insuficientes, o incluso se encuentran en abandono.

Con la información recabada se desarrollaron los siguientes indicadores que permitieron conocer el estado actual general de este tipo de equipamiento en los municipios del interior del estado que forman parte de una asociación intermunicipal.

De acuerdo con lo manifestado en las entrevistas, 23% de los vehículos recolectores de RSU se encuentra en mal estado, de los cuales 15% están fuera de operación debido a fallas mecánicas o abandono, mientras que 77% considera que se encuentra en buen estado (**figura 10**).

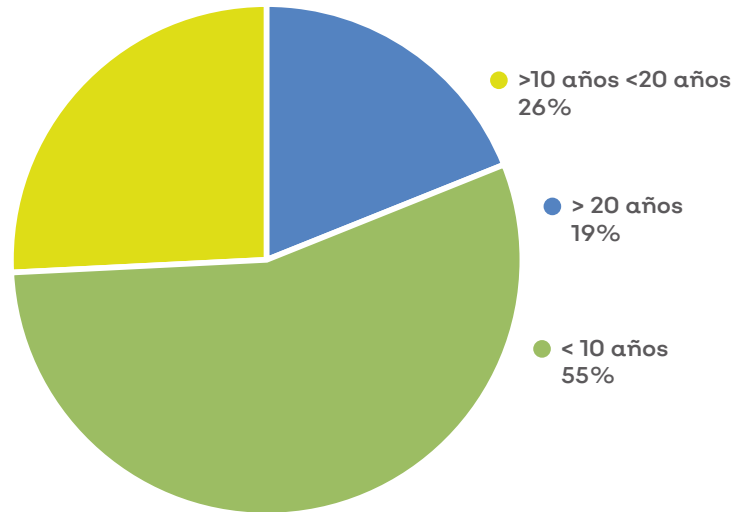




**Figura 10.** Estado de los vehículos recolectores de RSU en los municipios que forman parte de JIMAS o SIMARES, encuestas de 2020.

En la **figura 11** se indica la antigüedad de los vehículos recolectores de RSU: 19% de los vehículos tienen más de 20 años de antigüedad, 26% se encuentra entre los 10 y 20 años y 55%, son vehículos menores a 10 años.

Finalmente, se consultó si alguno de los municipios que conforman la intermunicipalidad realizan recolección diferenciada de residuos, sin especificar el tipo de separación o porcentaje respecto al total generado en el municipio, para lo cual se reportó que sólo 23 municipios del interior del estado realizan una recolección diferenciada de RSU en algún nivel.



**Figura 11.** Antigüedad de los vehículos recolectores de RSU en los municipios que forman parte de JIMAS o SIMARES, encuestas de 2020.

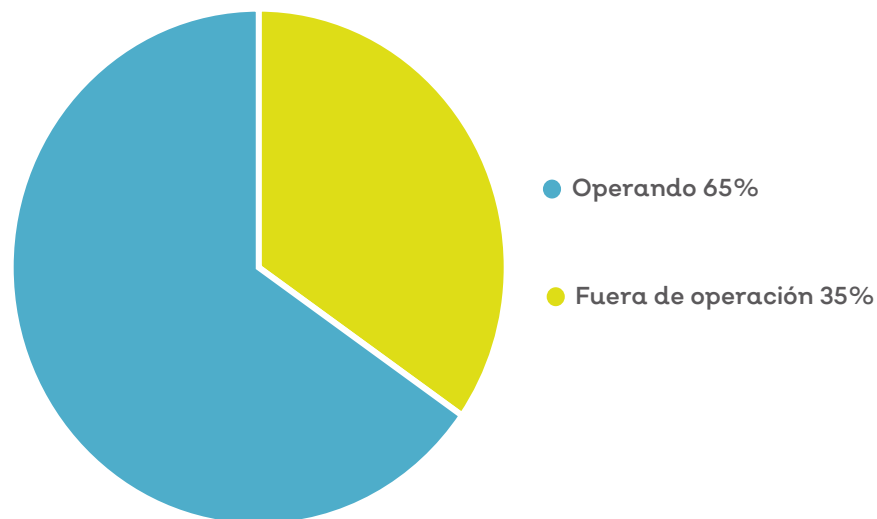
### 3.2.3.2

#### Acopio

La Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco define el acopio como el almacenamiento temporal de residuos provenientes de fuentes de generación u otras, para su posterior tratamiento, aprovechamiento, incineración o disposición final. Algunos ejemplos de estos sitios son los centros de

acopio de metales como las chatarrerías, centros de acopio de vidrio, plásticos como PET, papel, cartón, entre otros residuos valorizables.

Para este punto se encontró que solamente 23 municipios cuentan con al menos un centro de acopio operado por ellos mismos; de los cuales, 8 se encuentran fuera de operación, lo que representa 35%, mientras que 65% sí están operando (**figura 12**).



**Figura 12.** Estatus de los centros de acopio públicos en los municipios que forman parte de JIMAS o SIMARES, encuestas de 2020.

### 3.2.3.3

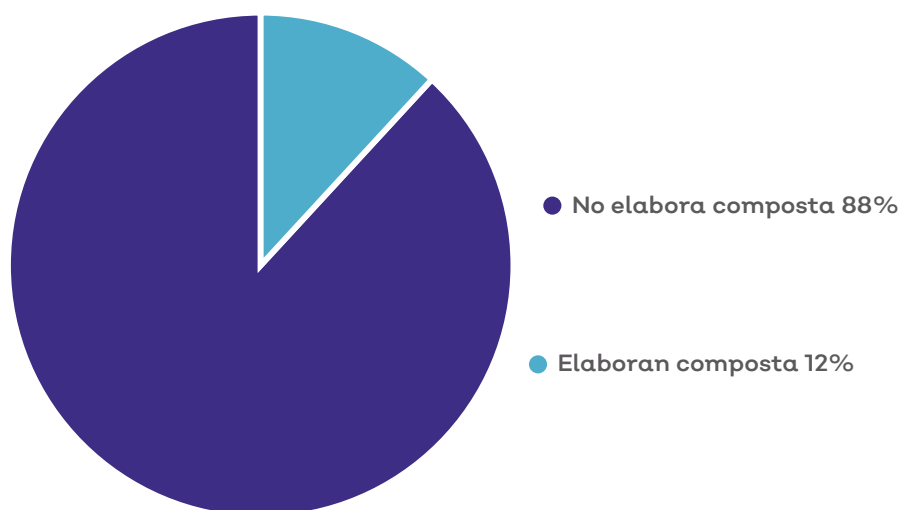
#### Coprocesamiento (Compostaje)

De acuerdo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, el coprocesamiento es la integración ambientalmente segura de los residuos generados por una industria o fuente conocida, como insumo a otro proceso productivo. En este caso, es de particular interés la integración de los residuos orgánicos a los procesos productivos específicamente mediante la elaboración de composta, esto debido a beneficios ambientales en términos de disminución de gases de efecto invernadero y manejo ambientalmente adecuado de los sitios de disposición final de residuos.

En este sentido se encontró que solamente 11 municipios cuentan con plantas de compostaje operadas ya sea por un ayuntamiento municipal de los 107 municipios que estuvieron dentro del alcance de las entrevistas, JIMA o SIMAR, las cuales dan servicio a 12 municipios.

Por otro lado, en dos municipios se elabora composta fuera de una planta de composta, tal es el caso de Etzatlán, que forma parte de la JIMAV, donde se reportó que se realiza composta en las casas; y el municipio de Tecolotlán, donde se mencionó que se elabora composta dentro del vivero municipal. Por lo tanto, son 13 los municipios que reportaron la elaboración de composta en general.

Lo anterior representa 12% de los municipios de regiones que llevan a cabo actividades de producción de composta, mientras que 88% no lo realiza (**figura 13**).



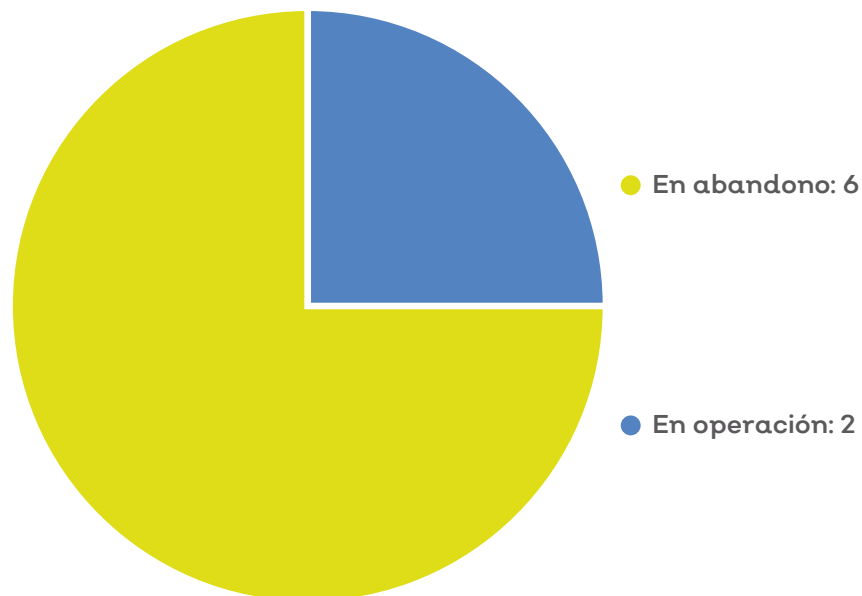
**Figura 13.** Estatus de la elaboración de composta en los municipios que conforman las JIMAS y SIMARES entrevistados.

### 3.2.3.4

#### Estaciones de transferencia

Las estaciones de transferencia son instalaciones en las que se realiza el trasbordo de residuos sólidos de los vehículos recolectores a vehículos de transferencia de mayor capacidad; esto con el objetivo de reducir costos en el traslado de los residuos desde su fuente de generación al sitio de disposición final.

Se encontró que actualmente existen construidas ocho estaciones de transferencia, de las cuales únicamente dos se encuentran en operación, dando servicio a seis municipios, y ambas operadas por SIMARES; mientras que el resto se encuentran abandonadas, lo que representa 75% del total de estaciones de transferencia (**figura 14**).



**Figura 14.** Estatus de las estaciones de transferencia existentes en los municipios de las JIMAS y SIMARES entrevistados.

### 3.2.3.5

#### Disposición final de residuos

El método empleado para la disposición final de residuos en los municipios del interior del estado es mediante rellenos sanitarios; sin embargo, éstos no suelen cumplir con la NOM-

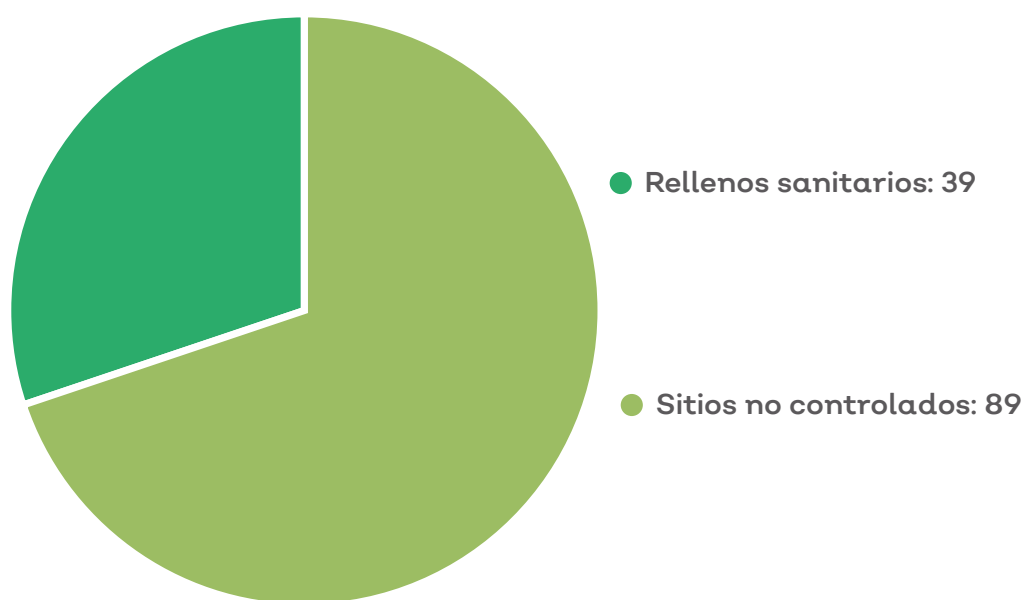
083-SEMARNAT-2003, que establece, entre otras, las condiciones mínimas constructivas y operativas a las que estos sitios deben de apegarse.



En este sentido, si bien la prioridad del programa está orientada hacia la reincorporación de residuos a las cadenas productivas, a fin de avanzar hacia una economía circular, la disposición final adecuada de los residuos durante esta transición, y de aquellos que por sus características se vuelva complicado su aprovechamiento, es de especial importancia.

Contar con infraestructura adecuada para realizar esta actividad puede ayudar a reducir los riesgos de contaminación de suelos y cuerpos de agua, debido al derrame e infiltración de lixiviados, la generación de fauna nociva, olores, e incluso incendios.

Se encontró que en el interior del estado existen un total de 128 sitios de disposición final de RSU, de los cuales 39 son rellenos sanitarios y 89 sitios no controlados (vertederos), lo que representa 30% y 70%, respectivamente (**figura 15**).



**Figura 15.** Estatus de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos en el interior del estado.

Por otro lado, 31 sitios reportaron que se encuentran rebasados en su capacidad o sin vida útil, de los cuales, solamente siete se encuentran cerrados, es decir, 24 de ellos siguen recibiendo residuos a pesar de no contar con capacidad para ello. Además, de los 128 sitios de

disposición final, 67 reportaron tener procedimientos legales en proceso, ya sea por multas, suspensiones o clausuras con la Procuraduría Estatal de Protección al Ambiente (PROEPA) (**tabla 8**).

Indicador	Estatus
Rellenos sanitarios	39
Vertederos	89
Sitios de disposición final saturados	31
Sitios de disposición final con procedimientos legales	67

**Tabla 8.** Resumen de los indicadores considerados en materia de disposición final de RSU en los municipios que forman parte de JIMAS o SIMARES, encuestas de 2020.

### 3.2.4

#### Casos destacables de clasificación de residuos sólidos y su valorización en el estado

##### 3.2.4.1

#### Área Metropolitana de Guadalajara

Como parte de los instrumentos de gestión integral de los residuos en municipios del AMG se han emprendido esfuerzos para la valorización de residuos. En los casos de Guadalajara, Zapopan y Tlajomulco de Zúñiga se ha insertado un modelo de clasificación a través de los puntos limpios, que son sistemas de disposición temporal de residuos ubicados en la ciudad que buscan la separación de residuos desde su fuente, además de la valorización de

los residuos al promover su utilización como materia prima para las industrias. Éstos cuentan con las siguientes clasificaciones: plástico, cartón y papel; metales, vidrio, tetra-pack y restos. El sistema de puntos limpios, además de buscar disminuir la cantidad de residuos con disposición a rellenos sanitarios o vertederos y reinsertar materiales a los diferentes procesos productivos, incentiva la conciencia ambiental y el involucramiento de la sociedad en acciones en favor del reciclaje.

De acuerdo con información proporcionada por la Dirección de Medio Ambiente de Guadalajara, actualmente en la ciudad se encuentran operando más de 200 unidades de puntos limpios, y previo a su instalación se realizan análisis en campo por parte de un equipo integrado por personal de la Dirección de Obras

Públicas, Movilidad y Transporte, Proyectos del Espacio Público y Medio Ambiente, con el objetivo de verificar que la instalación del punto limpio sea técnicamente viable; además, se han realizado campañas de sensibilización con la ciudadanía mediante talleres en escuelas, pláticas en casas habitación cercanas a los puntos limpios y en redes sociales.

La recolección de los residuos depositados en buzones es de seis días a la semana; y se distribuye de la siguiente forma:

- Lunes y jueves: Buzón de restos.
- Martes y viernes: Buzón de plásticos y PET/ metales.
- Miércoles y sábado: Buzón de papel y cartón.

Esta recolección diferenciada se realiza solamente en puntos limpios donde se ha consolidado una pureza en la separación, de acuerdo con análisis de caracterización de residuos realizados por la Dirección.

Los residuos de los buzones Metales, Papel y cartón, Plástico y PET de los puntos limpios soterrados en los que se ha consolidado una pureza en la separación, son entregados a una empresa autorizada con la que se firmó un convenio donde los residuos son separados y valorizados.

Según estudios realizados por la Dirección de Medio Ambiente de Guadalajara, en promedio la tendencia de acopio de los residuos sólidos depositados en los puntos limpios es de 56% para la categoría de restos, seguido de 21% para plástico y PET, 20% de papel y cartón, y 3% de metal.

Paralelamente, los municipios de Zapopan y Tlajomulco de Zúñiga han instalado 14 y 3 puntos limpios correspondientemente en diferentes puntos de las ciudades, acompañados de pláticas de sensibilización con la población vecina a éstos, e informando mediante sus redes sociales.

### 3.2.4.2

#### Interior del estado

En los municipios del interior del estado se han establecido programas para la clasificación de residuos generados en casas, y en algunos casos recolección diferenciada principalmente de residuos orgánicos. De acuerdo con la información proporcionada por los diferentes organismos intermunicipales, existen alrededor de 24 centros de acopio donde se reciben principalmente plástico, papel, cartón, vidrio, entre otros residuos sólidos; por mencionar algunos casos en los que las campañas de sensibilización, clasificación de los residuos y valorización de éstos han tenido éxito; en este rubro destacan los municipios de: El Grullo, Tolimán, San Gabriel, Zapotitlán de Vadillo, Tonaya, Tuxcacuesco, Mazamitla, Amacueca y Atemajac de Brizuela.

Es importante señalar que la mayoría de estos centros de acopio son operados por los municipios y que, en diversas ocasiones, cierran y dejan de operar por la falta de interés de las diferentes administraciones, por lo que una de las estrategias de los organismos intermunicipales es que estos lugares de recepción de residuos susceptibles a ser valorizados sean operados integralmente por los SIMARES.

### 3.2.5

#### **Análisis de las alternativas tecnológicas para el tratamiento de los RSU**

Adicional a los diagnósticos para los RSU del Estado de Jalisco, se hizo un análisis, a nivel nacional e internacional, encaminado a identificar las alternativas tecnológicas que permitan comenzar con el tratamiento de dicho tipo de residuos. Esto, con el objetivo de aprovechar el mayor porcentaje posible de materiales valorizables y con ello disminuir la cantidad de residuos que son depositados en los rellenos sanitarios día con día.

De acuerdo con la **tabla 9**, se vuelve evidente que las tecnologías que permiten la mayor reducción de los residuos a disponer son aquellas en las que predomina un principio de combustión, sea ésta incineración convencional o en ausencia de oxígeno (pirólisis). Sin embargo, dichos procedimientos han reportado la producción de diversas especies tóxicas, las cuales deben de ser manejadas con suma precaución para evitar un perjuicio mayor. Adicionalmente, existen procesos que involucran el mismo principio (combustión), pero cuyo grado de tecnificación permite sortear dichas desventajas, e inclusive generar productos de alto valor agregado, tal es el caso de la gasificación convencional y por plasma. Por dicha razón, algunos países desarrollados, como Japón y EUA, han optado por estos métodos de tratamiento (Zhang, y otros, 2012) (Global Syngas Technologies Council, 2019).

Sin embargo, considerando el contexto de los países en vías de desarrollo, optar por alternativas de combustión es complicado debido a los elevados costos de tratamiento por tonelada, los cuales en promedio incrementan en un factor de 3 o 4. En consideración a esto, se analizó también a la tecnología de tratamiento mecánico-biológico, la cual ha surgido como una alternativa accesible y modular para países en vías de desarrollo.

Como puede observarse en la **tabla 9**, el porcentaje de reducción en los residuos a disponer posee una gran variabilidad, y esto se debe al grado de tecnificación que se desee instalar. Si únicamente se realiza un tratamiento mecánico para separar los materiales valorizables, el porcentaje de reducción oscila entre 10-20%; si se incluye la producción de combustible derivado de residuos dicha cantidad puede incrementar hasta 40-50%; y si, además se opta por algún tratamiento de la fracción orgánica, éste puede alcanzar una reducción de 60-90% (Montejo, Tonini, & Márquez, 2013). Dicha flexibilidad permite a los países en vías de desarrollo implementar esquemas de tratamiento cuyos costos no sean sustancialmente mayores a los que ostentan. De acuerdo con Münnich, el TMB se considera un proceso alternativo adecuado para el tratamiento de RSU debido a la simplicidad de sus operaciones y a su costo relativamente bajo, en comparación con otras tecnologías de tratamiento de residuos.

Prueba de esto han sido la instalación de diversas plantas de TMB en países de Latinoamérica como Brasil y Chile, así como en México, donde se cuenta con una planta en Querétaro, Baja California y en la Ciudad de México (Münnich, Mahler, & Fricke, 2006) (Fei, Wen, Huang, & De Clercq, 2018).

Tipo de tecnología					Escenario actual
	Tratamiento Mecánico Biológico (TMB)	Incineración convencional	Pirólisis	Gasificación convencional	Relleño sanitario
<b>Descripción</b>	<p>Combinación de procesos físicos y biológicos para el tratamiento de los RSU.</p> <p>Los RSU son sometidos a operaciones de triaje mecánico o manual con el objetivo de seleccionar, clasificar y valorizar los materiales potencialmente reciclables.</p> <p>Al final del proceso, la fracción inorgánica no valorizable es triturada y vendida como CDR.</p> <p>La fracción orgánica es separada y puede ser dispuesta o sometida a procesos de bioestabilización como la biometanización o la generación de composta.</p>	<p>Combustión de residuos a temperaturas mayores a 850°C con el objetivo de producir una corriente gaseosa de la cual se aprovecha su capacidad calorífica, generalmente en intercambiadores de calor para producir energía eléctrica.</p> <p>El paso crucial de este proceso es la depuración del gas, debido a que la combustión genera severas especies tóxicas y contaminantes.</p>	<p>Degradación térmica de residuos a temperaturas mayores a 500°C en completa ausencia de oxígeno con el objetivo de producir, dependiendo de la velocidad de la pirólisis y el tiempo de residencia, productos líquidos (diésel), gaseosos (gas sintético) y sólidos.</p> <p>Se requiere una etapa de secado para residuos con gran cantidad de humedad.</p> <p>El gas exhausto debe de ser purificado debido a que contiene severas especies tóxicas y contaminantes.</p>	<p>Degradación térmica de residuos a temperaturas entre 800-1,800°C con variación de oxígeno y aire con el objetivo de generar gas sintético.</p> <p>El propio gas sintético puede emplearse para generar energía eléctrica o ser refinado para alimentar a un reactor catalítico y generar productos de alto valor comercial como fertilizantes, productos químicos y biocombustibles como metanol.</p> <p>Se requiere una etapa de secado para residuos con gran cantidad de humedad.</p> <p>El gas exhausto debe de ser purificado debido a que contiene gases ácidos, compuestos sulfurados, alquitranes, entre otros contaminantes.</p>	<p>Área destinada a la disposición final de residuos.</p> <p>Consiste en depositar en el suelo los desechos sólidos, los cuales se esparcen y compactan reduciéndose al menor volumen posible para posteriormente ser cubiertos con alguna capa de material.</p>
<b>Ventajas</b>	<p>En caso de optar por metanización: producción de biogás para la generación de energía eléctrica. Aproximadamente, 0,08-0,4 MW generados/ton tratada.</p> <p>Recuperación de materiales reciclables como PET, PP, HDPE, LDPE, vidrio, metales ferrosos, aluminio, cartón, y tetra-pack.</p> <p>En caso de optar por compostaje: producción de composta. Aproximadamente 250-300 kg/ton tratada.</p> <p>Sin producción de especies tóxicas, como es el caso de la incineración.</p> <p>Reducción considerable de RSU a disponer.</p>	<p>Producción de energía eléctrica a partir de residuos. Aproximadamente, entre 0.8-0.9 MW generados/ton tratada.</p> <p>Reducción considerable de RSU inicial a disponer.</p> <p>Requiere poco/ nulo pretratamiento.</p>	<p>Producción de combustible líquido (diésel).</p> <p>Producción de gas de alta pureza empleado para la generación de energía eléctrica. Aproximadamente, 0.5-0.8 MW/ton tratada.</p> <p>Reducción considerable de RSU inicial a disponer.</p>	<p>Producción de gas de alta pureza empleado para la generación de energía eléctrica. Aproximadamente, 0.4-0.7 MW/ton tratada.</p> <p>Producción de compuestos de alto valor comercial como químicos, fertilizantes y biocombustibles a partir de syngas.</p> <p>Reducción considerable de RSU inicial a disponer.</p> <p>Sin producción de especies tóxicas como dioxinas, furanos u óxidos de nitrógeno, como es el caso de la incineración.</p>	<p>Posible recuperación de gases y lixiviados generados en el área.</p>

**Tabla 9.** (continua en la siguiente página) Resumen de las tecnologías de tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos.



Tipo de tecnología					Escenario actual
	Tratamiento Mecánico Biológico (TMB)	Incineración convencional	Pirólisis	Gasificación convencional	Relleno sanitario
<b>Entradas</b>	RSU recolectados de forma mezclada o diferenciada.  Es necesario remover los residuos voluminosos y el vidrio, previo al tratamiento.	RSU recolectados de forma mezclada o diferenciada.  Es necesario remover los residuos voluminosos previo al tratamiento.	Es necesario remover los residuos voluminosos, metales ferrosos, vidrio y aluminio previo al tratamiento.	Es necesario remover los residuos voluminosos, metales ferrosos, vidrio y aluminio previo al tratamiento.	Sin restricciones.
<b>Productos</b>	Materiales reciclables como PET, PP, HDPE, LDPE, vidrio, metales ferrosos, aluminio, cartón, y tetra-pack  Combustible derivado de residuos (CDR).  Energía eléctrica a partir de biogás.  Composta.	Energía eléctrica.	Metales ferrosos.  Aluminio.  Vidrio.  Energía eléctrica a partir del gas sintético.  Combustible líquido.	Metales ferrosos.  Aluminio.  Vidrio.  Energía eléctrica a partir del gas sintético.  Biocombustibles y productos de alto valor comercial (de ser el caso deseado).	Biogás.
<b>Residuos</b>	Residuos voluminosos y fracción no valorizable de los RSU.  Plástico no valorizable.  En caso de compostaje: digestato de la composta, así como materiales inertes pesados (vidrios, metales y demás) provenientes de la composta.  En caso de metanización: materiales inertes no degradados en biometanización.  En caso de no realizarse ningún tratamiento de los residuos orgánicos: la fracción orgánica separada.	Residuos voluminosos y fracción no valorizable de los RSU.  Cenizas, producto de la combustión, requieren manejo especial.  Corriente gaseosa inerte producto de la combustión.  Especies tóxicas recuperadas en filtros como: dioxinas, furanos, gases ácidos, especies reactivas de nitrógeno y metales pesados, entre otros.	Residuos voluminosos y fracción no valorizable de los RSU.  Residuo sólido, producto de la pirólisis, requiere manejo especial.  Corriente gaseosa inerte producto de la combustión.  Especies tóxicas recuperadas en filtros como: dioxinas, furanos, gases ácidos, especies reactivas de nitrógeno y metales pesados, entre otros.	Residuos voluminosos y fracción no valorizable de los RSU.  Masa sólida inerte, producto de la gasificación, puede reincorporarse en el proceso.  Corriente gaseosa inerte producto de la combustión.  Especies tóxicas recuperadas en filtros como: gases ácidos, compuesto sulfurados, alquitrán y metales pesados, entre otros.	Biogás formado y lixiviados, principalmente.
<b>% Reducción de residuos en RS</b>	10-90%*  Depende sustancialmente del grado de tecnificación.	90-95%	90%	90-95%	1-5%
<b>Escala-bilidad</b>	Unidades para gran rango de capacidades, pueden emplearse distintas plantas.	Unidades para gran rango de capacidades, pueden emplearse distintas plantas.	Unidades para gran rango de capacidades, pueden emplearse distintas plantas.	Unidades para gran rango de capacidades, generalmente modulares.	Se requiere un aumento en el área destinada para la disposición final, o bien, emplear distintos sitios.

Tipo de tecnología					Escenario actual
	Tratamiento Mecánico Biológico (TMB)	Incineración convencional	Pirólisis	Gasificación convencional	Relleño sanitario
<b>Antigüedad</b>	90s	Siglo XX	90s	Principios de 2000	30s
<b>Países impulsores</b>	España, Francia, Alemania e Italia	Europa y Asia, Canadá y EUA	Japón y Alemania	Japón y EUA	EUA
<b>CAPEX Aprox. (\$MDP) Planta 1000 ton/día</b>	\$350	\$5,000	\$3,200	\$5,500	\$35
<b>Costo Aprox. (\$MXN) Ton tratada</b>	\$450	\$1,100	\$900-1,500	\$1,150	\$250

### 3.2.6

#### Plataformas desarrolladas

##### 3.2.6.1

#### Plataforma de Trazabilidad Recolecta

Los manifiestos de recolección surgen como una herramienta de control en el manejo de RME a partir de 2011 con la publicación del Reglamento de la Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco, en Materia de Recolección y Transporte de Residuos de Manejo Especial; sin embargo, actualmente su formato en papel resulta obsoleto y no satisface las necesidades de control, seguimiento y generación de información estadística para la toma de decisiones por parte de la SEMADET.

Recolecta es una solución tecnológica que permite la generación de manifiestos digitales en tiempo real de los servicios de recolección de RME en Jalisco, lo que permitirá desincentivar las actividades clandestinas, el mal manejo de residuos y la falsificación de manifiestos, así como mejorar la generación de información estadística para la elaboración de políticas públicas, y formalizar y actualizar al sector.

### 3.2.6.2

#### Plataformas de Trámites Ambientales

Es una plataforma que tiene como objetivo la migración de los trámites ambientales de Licencia Ambiental Única, Cédula de Operación Anual y Registro como Generador de Residuos que, históricamente, se han elaborado en papel, a un formato digital.

Esta plataforma no solamente facilitará la elaboración de estos trámites por parte de los ciudadanos, sino que también agilizará los procesos de evaluación por parte de

la SEMADET, por lo que se espera una reducción en los tiempos para la obtención de estas autorizaciones y registros.

Permitirá, además, contar con información que posibilite llevar a cabo acciones en conjunto con la Procuraduría Estatal de Protección al Ambiente, así como la generación de información estadística en materia de residuos, emisiones atmosféricas, entre otros.

## 3.3

### Diagnóstico de los Residuos de Manejo Especial (RME) en Jalisco

Los Residuos de Manejo Especial (RME) son aquellos generados en los procesos productivos que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como RSU; o aquellos que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos, es decir, los generados en una cantidad igual o mayor a 27.39 kilogramos diarios.

Los RME son la categoría de residuos que presenta un mayor rezago en la integración de acciones para su prevención, control, manejo y disposición. Esto, debido a la gran versatilidad de residuos que caben en esta categoría y cuyas características implican que se generen estudios específicos por corriente de residuo.

El Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos, publicado por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) en 2012, reporta que la disponibilidad de información nacional sobre la generación de RME para el periodo 2006-2012 es limitada y heterogénea, por lo que se logró estimar para México una generación de 84 millones de toneladas anuales de 14 corrientes de RME (SEMARNAT-INECC, 2012).

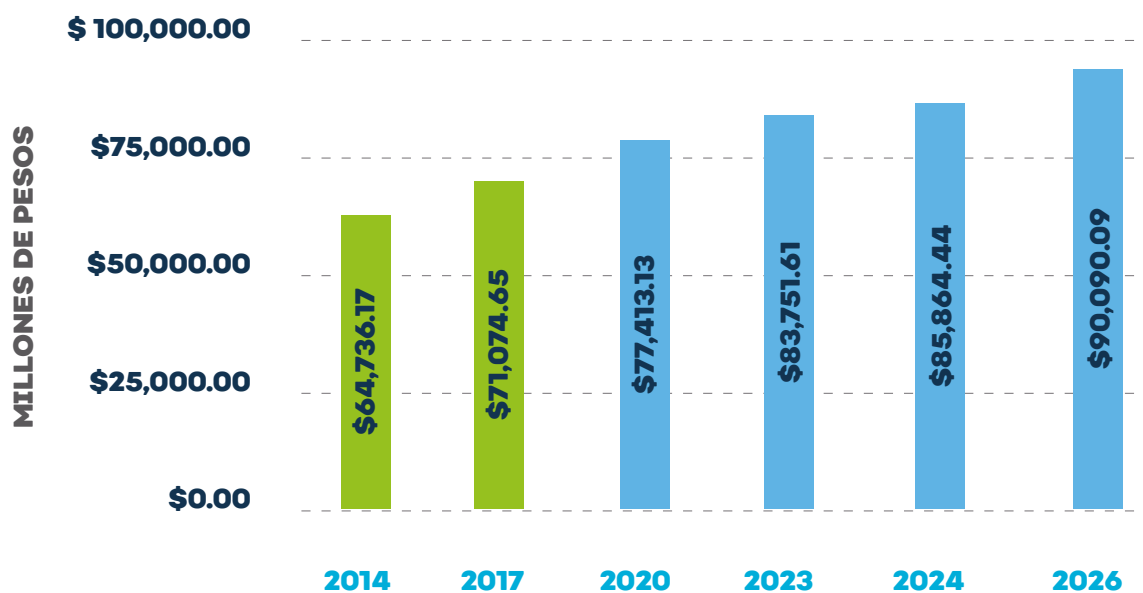
Por otra parte, se conoce que este tipo de residuos, en su mayoría, son dispuestos en rellenos sanitarios, por lo que es importante considerar que en México se enumeran 238 rellenos sanitarios y 1 mil 643 tiraderos a cielo abierto reportados; que en su conjunto se dispone de 70% y 25% de los residuos sólidos generados respectivamente, y el 5% restante corresponde a residuos que se reciclan o valorizan (SEMARNAT, 2019).

Sin embargo, los rellenos sanitarios no cumplen con la NOM-083-SEMARNAT-2003, la cual establece las especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de RSU y de RME; por lo tanto, la operación de rellenos y tiraderos es inadecuada y representa un riesgo a la salud de la población y al medio ambiente.

Asimismo, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) identificó que en México al menos 277 sitios de disposición final (tiraderos o rellenos) presentan condiciones similares a las de un sitio contaminado (SEMARNAT, 2019), lo que representa un riesgo para la salud y el medio ambiente.

En 2017, en México, los costos totales estimados por el agotamiento y degradación ambiental fueron de \$947 mil 662 millones de pesos, de los cuales la contaminación de suelos por residuos sólidos representó 7.5%, es decir, un monto total de \$71 mil 074.65 millones de pesos (0.32% del PIB) (INEGI, 2017); mientras que en el año 2014 el monto fue de \$64 mil 736.17 millones de pesos (0.4% del PIB).

Al hacer una extrapolación lineal con estos datos, se tiene que, si continúa esta misma situación, en el año 2024 los costos por la contaminación de suelos por residuos sólidos se incrementarán a \$85,864,440 (figura 16). Cada año aumentaría a una razón de \$2 mil 112.83 millones de pesos, los cuales podrían ser destinados a proyectos que desaceleren la contaminación por el mal manejo de residuos sólidos.



**Figura 16.** Tendencia de costos por contaminación de suelos por residuos sólidos. Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 2017.

### 3.3.1 Generación de RME

En el Estado de Jalisco se estima una generación de 21 millones 164 mil toneladas anuales de RME; es decir, una generación de 57 mil 983.57 toneladas por día (**tabla 10**).

Dicha estimación fue realizada con base en las cifras reportadas por planes de manejo en SEMADET y SEMARNAT, factores estimados a través de estudios previamente elaborados para ciertas corrientes de residuos y cifras de residuos posconsumo, tales como, residuos de aparatos eléctricos y electrónicos y llantas.

Con base en las unidades económicas ubicadas en el AMG y los planes de manejo presentados ante la SEMADET, se estimó que al menos se generan 8 millones 552 mil 483 toneladas anuales, su equivalente a 23 mil 431 toneladas por día de RME (no incluye cifras asociadas con residuos posconsumo como son los de aparatos eléctricos y electrónicos –RAEE– y llantas).

Los sectores productivos identificados con una mayor generación en el AMG son:

- Comercio al por menor en tiendas de autoservicio y departamentales;
- Construcción;
- Servicios de alojamiento temporal y de preparación de bebidas y alimentos;
- Industria de las bebidas y del tabaco;
- Fabricación de productos metálicos; e
- Industria alimentaria.

Fuente de RME según el PEGIR 2017 de Jalisco	Generación [ton/año]
Establecimientos pecuarios	3,352,124.00
Rastros	119,453.51
Industria tequilera	3,349,185.40
Industria azucarera	18,000.00
Agroplásticos	5,155.60
Manufactura	1,420,627.00
Fabricación de muebles en proceso plástico	726.75
Manufacturas de herramientas, programas y servicios informáticos en proceso	3,107.11
Fabricación de papel y cartón	40,400.20
Fabricación de dulces en proceso dulce	72.86
Elaboración de harina de maíz nixtamalizado en proceso flotante	186.61
Elaboración de leche y derivados lácteos	1,595.60
Comercio al por menor	4,873,819.00
Aeropuerto	2,824.00
Tiendas de autoservicio	27,198.00
Servicios de Salud	25,946.00
Restaurantes	55,827
Hoteles	618,345
Escuelas/ Universidades	764
Talleres mecánicos	205.00
Construcción y demolición	7,119,511.00
Celulares	2,499.00
E-Waste	60,275.00
Llantas	66,156.14
<b>TOTAL</b>	<b>21'164,003.78</b>

**Tabla 10.** Estimación de RME de acuerdo con el Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco, año base 2015.

**Nota:** Para la conversión de 2'361,216 m<sup>3</sup>/año de vinazas a toneladas, se está considerando una densidad de 1.15 gr/cm<sup>3</sup> (s/a, s/f).



Es importante mencionar que los sectores productivos asociados con establecimientos pecuarios, agrícolas, e industria tequilera no son representativos en el AMG, puesto que en su mayoría se encuentran establecidos al interior del estado; sin embargo, su generación de residuos es relevante para la entidad, debido a su volumen e impacto ambiental

### 3.3.2

#### **Acopio, recolección y transporte; valorización, tratamiento y disposición final de RME**

Los generadores de RME tienen la responsabilidad física y financiera del residuo en todo su ciclo de vida, incluso durante su manejo, recolección, acopio, transporte, reciclado, tratamiento y disposición final, de conformidad con el artículo 52 de la LGIREJ.

Es por ello que, los sujetos obligados deben de presentar un plan de manejo de residuos, cuya finalidad es la reducción de la generación y maximización de la valorización de RSU y de RME, donde se establecen las acciones y medidas que se tomarán bajo los criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social.

De acuerdo con el artículo 19 de la LGPGIR, los RME se clasifican en diez categorías, cuyo criterio, para sujetarse a un plan de manejo, está determinado en algunas corrientes de residuos por

asociado con las prácticas de manejo; al igual que con los residuos posconsumo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) y llantas, los cuales se abordarán con más detalle en las siguientes secciones.

la cantidad de generación, mientras que en otras no se indica cantidad; así se encuentra establecido en la NOM-161-SEMARNAT-2011. Por otra parte, en el artículo 28, fracción III de la Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco (LGIREJ), además de las indicadas en la ley general y la norma, se resaltan en línea punteada dos categorías de RME que aparecen indicadas de manera explícita en la LGIREJ y se refieren a los residuos industriales y residuos de las rocas, que sólo pueden utilizarse o destinarse para la fabricación de materiales de construcción (**figura 17**), y cuya presentación de plan de manejo ante SEMADET se debe de realizar si éstos se generan en una cantidad igual o mayor a 10 toneladas anuales (grandes generadores).

Residuos de servicios de salud, en centros médico-asistenciales. > 10 ton/año.	Residuos agroplásticos generados por las actividades intensivas agrícolas, silvícolas y forestales.	Residuos orgánicos de las actividades intensivas agrícolas, avícolas, ganaderas y pesqueras.	Residuos de las actividades de transporte. > 10 ton/año.
Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales (excepto los indicados en la NOM-052-SEMARNAT-2005).	Residuos de las tiendas departamentales o centros comerciales, incluyendo tiendas de autoservicio, centrales de abasto, mercados públicos y ambulantes. > 10 ton/año.	Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición. > 80 m <sup>3</sup> ó > 10 ton/año.	Residuos tecnológicos de las industrias de la informática y fabricantes de productos electrónicos.
Residuos de fabricantes de vehículos automotores.	Otros que al transcurrir su vida útil requieren de un manejo específico y que sean generados por un gran generador en una cantidad mayor a 10 toneladas por residuo al año.	Residuos de rocas que pueden utilizarse para la fabricación de materiales de construcción, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera.	Residuos industriales no peligrosos generados en instalaciones o por procesos industriales que presentan características de peligrosidad.

Se refieren a las corrientes de residuos indicados en la Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco.

**Figura 17.** Residuos de Manejo Especial sujetos a un plan de manejo en el Estado de Jalisco.

Las corrientes de residuos sujetas a realizar un plan de manejo de residuos por cantidad, es decir, por ser grandes generadores de residuos son los sectores de servicios de salud, centros médicos asistenciales; residuos de las actividades del transporte; residuos de las tiendas departamentales o centros comerciales, incluyendo tiendas de autoservicios, centrales de abastos, mercados públicos y ambulantes; y otros que al transcurrir su vida útil requieran de un manejo específico.

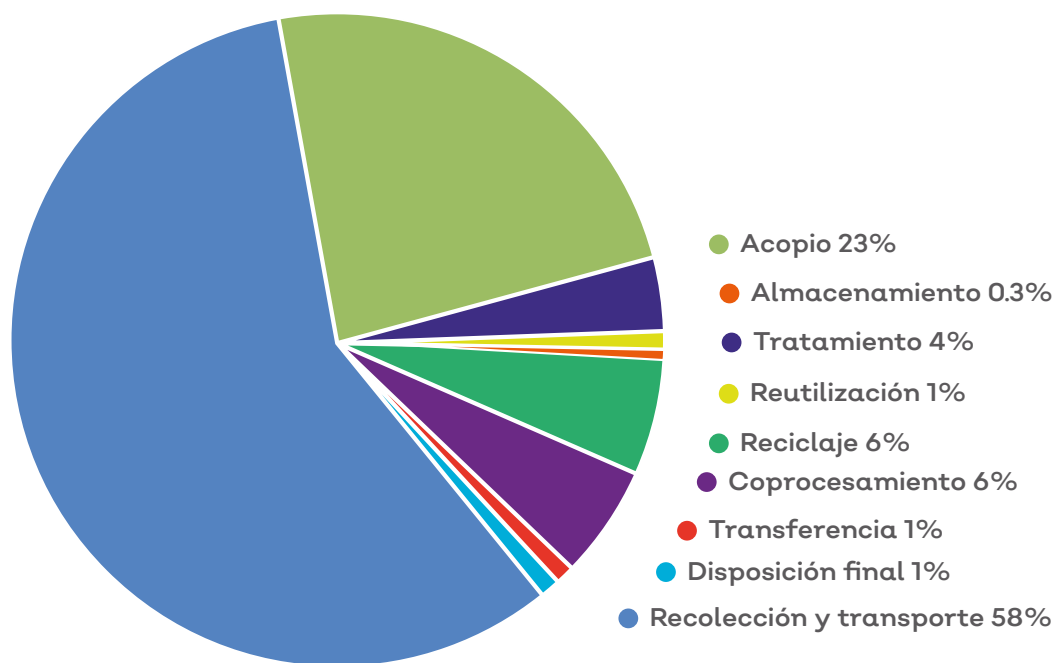
El resto de las clasificaciones no hace referencia a la cantidad sino al flujo de residuos generados por ciertas actividades, tales como: residuos agroplásticos generados por las actividades intensivas agrícolas, silvícolas y forestales; residuos orgánicos de las actividades intensivas agrícolas, avícolas, ganaderas y pesqueras;

lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales (excepto los indicados en la NOM-052-SEMARNAT-2005); residuos tecnológicos de las industrias de la informática y fabricantes de productos electrónicos; residuos de fabricantes de vehículos automotores; residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin; así como los derivados de la descomposición de rocas, excluidos de la competencia federal; y residuos industriales no peligrosos generados en instalaciones o por procesos industriales que no presenten características de peligrosidad. Para el caso de los residuos de la construcción, mantenimiento y demolición se considera que debe de presentarse un plan de manejo cuando éstos sean generados en cantidades mayores a 80 m<sup>3</sup>.

Hasta 2019 se registraron ante la SEMADET un total de 1 mil 359 planes de manejo, los cuales contemplan la cadena de custodia de los residuos generados, por empresas autorizadas ante dicha Secretaría en cada una de las etapas.

En el Estado de Jalisco se encuentran autorizadas 1 mil 272 empresas dedicadas a una o más etapas de manejo de residuos. El 82% de las

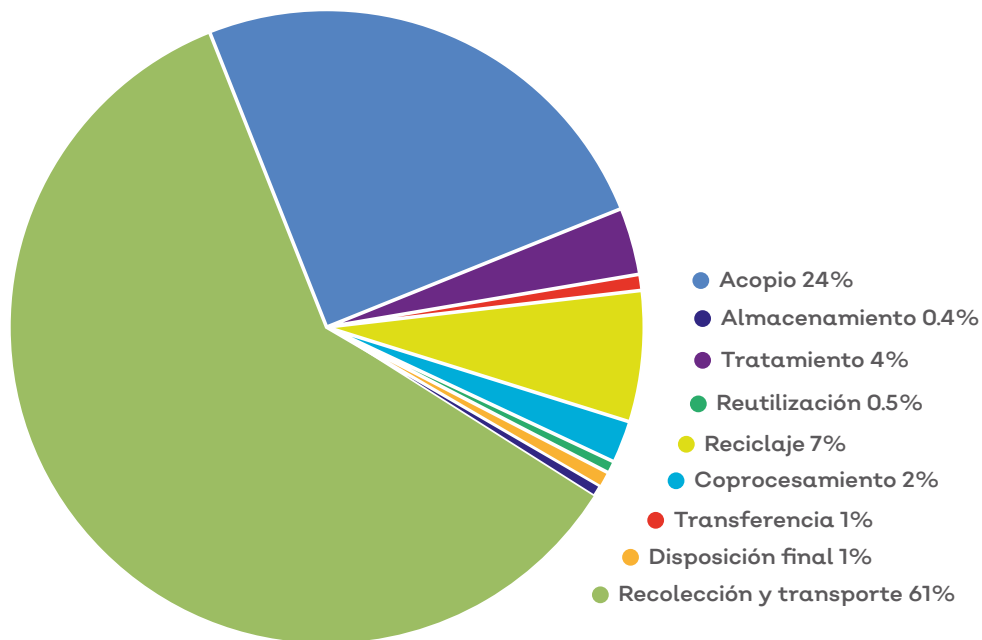
empresas autorizadas se dedican a actividades de acopio, almacenamiento, recolección y transporte; mientras que 16% realizan actividades asociadas con el tratamiento, reutilización, reciclaje y coprocesamiento; el 2% restante de las empresas hacen actividades de transferencia y sitios de disposición final de residuos (**figura 18**, fecha de actualización febrero de 2020).



**Figura 18.** Empresas autorizadas en Jalisco para realizar etapas de manejo de residuos.

En contraste, 74% de las empresas autorizadas en Jalisco para realizar una o más etapas de manejo de residuos se encuentran ubicadas en el AMG, de las cuales 85% de las empresas autorizadas se dedican a actividades de acopio, almacenamiento,

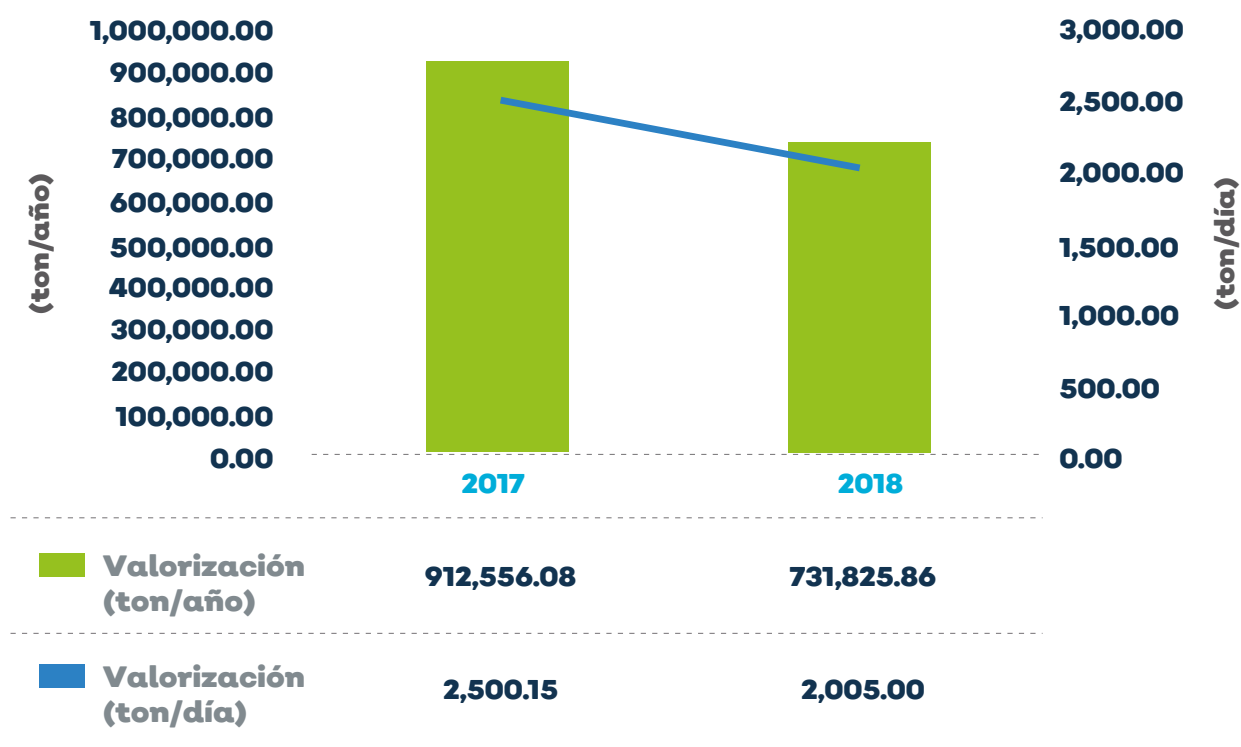
recolección y transporte; mientras que 13% realizan actividades asociadas con el tratamiento, reutilización, reciclaje y coprocesamiento; el 2% restante son empresas con actividades de transferencia y sitios de disposición final de residuos (**figura 19**).



**Figura 19.** Empresas autorizadas en el AMG para realizar etapas de manejo de residuos.

Por medio de los informes semestrales presentados por 279 y 142 empresas gestoras de residuos del AMG para los años 2017 y 2018, respectivamente, se estimó una valorización formal de 2 mil 500.15 y 2 mil 005.00 toneladas diarias de diferentes tipos de RME, respectivamente.

Se desconoce si la totalidad de los residuos valorizados fueron generados en el AMG o son provenientes de otros municipios o entidades federativas, puesto que esta información no se especifica en los informes (**figura 20**).



**Figura 20.** Valorización de residuos en el AMG, 2017-2018.



Uno de los factores por el cual se aprecia una disminución en la valorización de residuos se debe principalmente a la falta de presentación de reportes por parte de las empresas autorizadas para desempeñar alguna de las etapas de manejo de residuos.

No obstante, desde el año 2016 se ha incrementado el número de empresas autorizadas para el manejo de residuos en el estado, principalmente para la etapa de acopio de residuos; lo que permite concluir que es una actividad económica que va al alza.

Las cinco principales corrientes de residuos valorizables (por su cantidad) en el AMG durante 2017 fueron: cartón, metal, residuos orgánicos, lodos y plástico; mientras que para 2018 fueron: vidrio, plástico, cartón, residuos de fosa séptica y papel.

En Jalisco se encuentran autorizados un total de 12 sitios para la disposición final de RSU y de RME, de los cuales cinco se ubican en el AMG: Hasar's, en Zapopan; Promotora Ambiental de La Laguna, en Ixtlahuacán de los Membrillos; Grupo Enerwaste, en Zapotlanejo; Aguas Tratadas de Guadalajara, en Zapopan (autorizado para recibir biosólidos de plantas de tratamiento de aguas residuales) y Los Laureles, operado por CAABSA Eagle y ubicado en Tonalá, el cual cerrará su operación en septiembre de 2021.

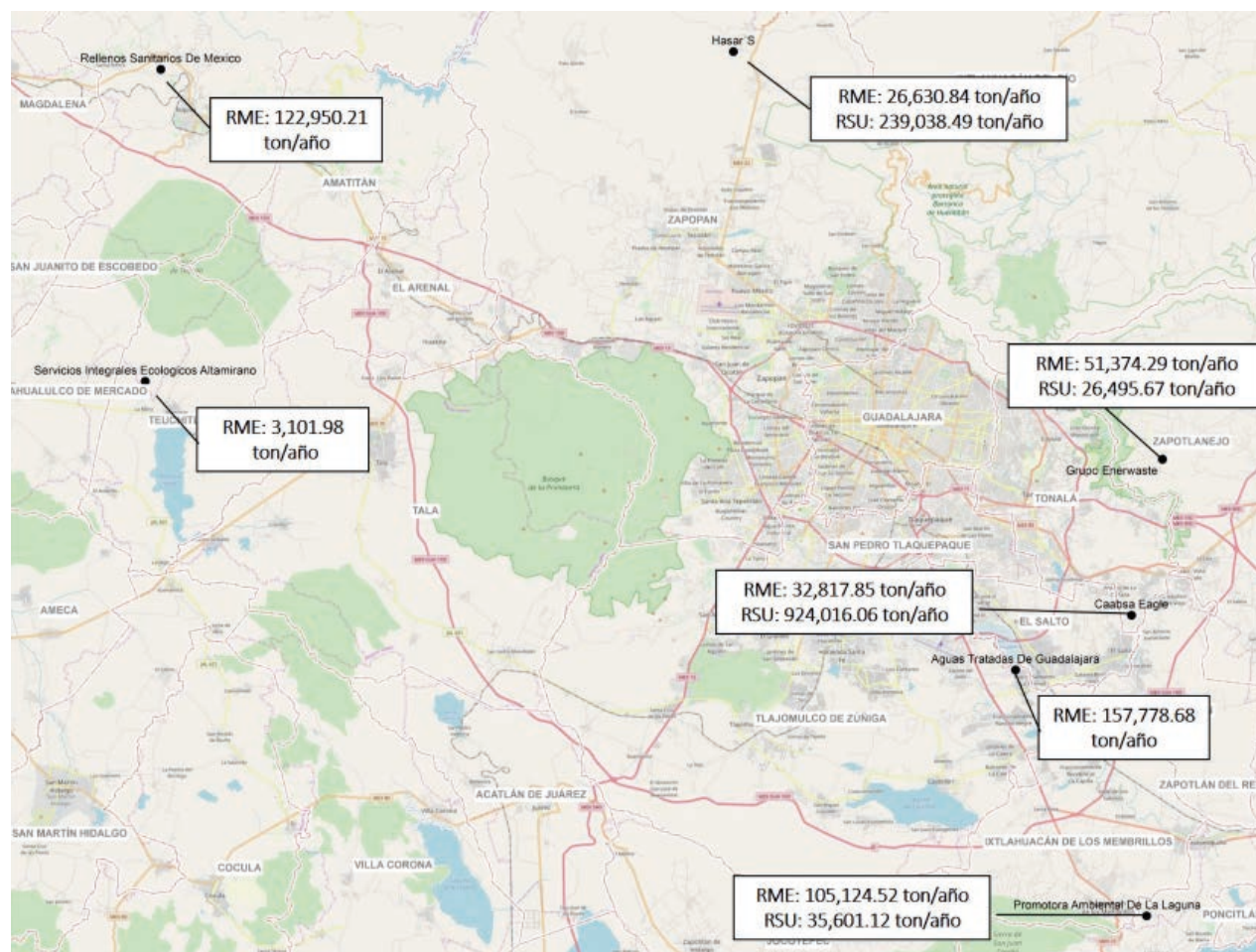
Además, se encuentran autorizados en materia de impacto ambiental ocho sitios para el depósito de escombros: cuatro

en Tlaquepaque y cuatro en Zapopan; de los cuales no se cuenta con registros de la cantidad ingresada de residuos de la construcción.

Por otra parte, la cantidad de RME que llegan a sitios de disposición final ubicados en el AMG son 1 mil 020.68 toneladas diarias; también se identificó que los RME generados en el AMG son depositados en sitios de disposición final autorizados que se encuentran fuera del AMG (Tequila y Teuchitlán); considerando a estos sitios, se tiene que cada día se dispone un total de 1 mil 366.03 toneladas de RME.

Como ya quedó escrito al inicio de este capítulo, una de las problemáticas es que los RSU y los RME terminan siendo depositados y mezclados en el mismo sitio (**figura 21**). Los RME representan 73.34% de la generación total de residuos del AMG (sin tomar en consideración los residuos peligrosos). Se estimó que de la generación total de RME en el AMG, sólo 9.88% llegan a un sitio de disposición final autorizado. Se valoriza anualmente 13.39% de la generación de RME en el AMG, y que la informalidad representa 76.72%; es decir, se desconoce el manejo y el destino final.

Por lo anterior es justificable la elaboración de estrategias para abordar la problemática respecto al manejo de los RME.



**Figura 21.** Mapa de sitios de disposición final donde son depositados RME y RSU del AMG.

Se ha identificado que la definición de RME es entendida de manera diferente entre los diferentes representantes de los municipios del AMG, lo que conlleva a que cada municipio opere de manera diferente en su gestión. Existe el debate sobre RSU generados en establecimientos comerciales y de prestación de servicios que, por la cantidad que generan, se convierten en RME. En términos de generación de residuos por procesos productivos para el caso de industrias, los ayuntamientos coinciden en que, aunque el establecimiento sea una

pequeña industria, la clasificación de la generación de sus residuos corresponden a RME, tal como lo indica el artículo 38, fracción IV, de la Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco, siempre y cuando éstos no presenten características de peligrosidad.

Con base en las entrevistas realizadas a los municipios que integran el AMG, se estima que 10% de los residuos que gestionan y dan manejo los gobiernos municipales del AMG, corresponde a RME.

### 3.3.3

## Flujos prioritarios de RME provenientes de sectores productivos

### 3.3.3.1

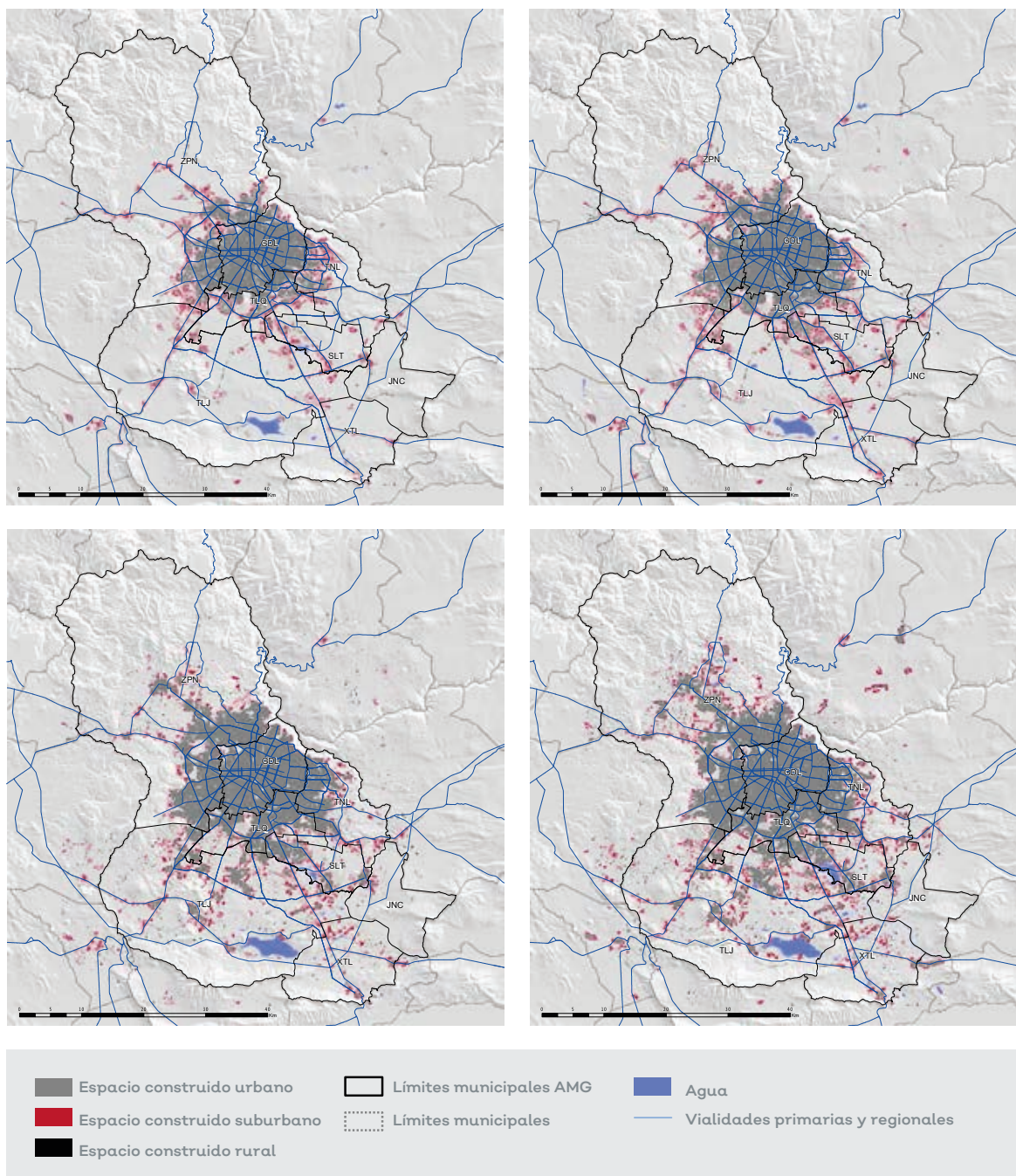
#### Residuos de la construcción

En la publicación Área Metropolitana de Guadalajara, Expansión urbana: análisis y prospectiva 1970-2045, realizada por el Instituto de Planeación y Gestión del Desarrollo del Área Metropolitana de Guadalajara (IMEPLAN), el autor realiza una descripción histórica del crecimiento urbano de la ciudad de Guadalajara, donde se explica que desde su fundación se ha experimentado una permanente expansión urbana y que la ciudad, desde el periodo de 1940 a 1970, ya contaba con las características territoriales y de población para ser definida como una “metrópoli”, pero no fue sino hasta 1978 que se reconoce formalmente a la región como zona conurbada. Asimismo, se afirma que el acelerado proceso de urbanización precede a la industrialización, y que el auge de la industria en la ciudad fue posible por los importantes flujos migratorios del campo a la urbe, al demandar gran cantidad de bienes y servicios resueltos por los industriales; lo que significó un impulso relevante al mercado inmobiliario.

En el periodo de 1990 a 2015 la superficie del espacio construido del AMG se duplicó y creció a una tasa promedio anual de 2.9%, mientras que la tasa de crecimiento poblacional fue de 1.9% (**figura 22**).

Se reconoce que mientras la población, el ingreso y el acceso al transporte aumenten, continuará el rápido crecimiento de la superficie urbana. Aunado a esto, la política de desarrollo urbano adoptada por algunos municipios metropolitanos, principalmente Guadalajara, busca una redensificación del espacio ya urbanizado, basándose en el desarrollo de centralidades como núcleos poblacionales mixtos, lo que exige una profunda modificación del paisaje urbano, favoreciendo la demolición y adecuación de espacios para el desarrollo vertical y las líneas de transporte masivo; actividades que producirán grandes cantidades de residuos de la construcción y demolición.





**Figura 22.** Evolución del espacio construido en el AMG para cuatro períodos: 1990, 1995, 2000 y 2005.

Fuente: IMEPLAN (b), 2015.

Se proyecta que para el año 2045, el AMG tendrá una población mayor a 6 millones 600 mil habitantes, y una superficie urbana superior a 100 mil hectáreas (IMEPLAN (b), 2015).

De las actividades de la industria de la construcción se generan Residuos de Construcción y Demolición (RCD), que se definen como materiales, productos o subproductos generados durante las actividades de excavación, demolición, ampliación, remodelación, modificación o construcción, tanto pública como privada. La caracterización de residuos depende del tipo de actividad que se realice y podrán estar constituidos por materiales como: metales, vidrio, cartón, maderas, asfaltos, concretos, ladrillos, cerámicas, plásticos, suelo y geológicos, entre otros.

Se desconoce la cantidad y dinámica de los flujos de RCD en el Estado de Jalisco, tanto por obras públicas como privadas. Sin embargo, Ayala-Rodríguez, N. (2015) estimó una generación de 6 mil 086.10 toneladas diarias de residuos de la construcción y demolición, o su equivalente a 2 millones 221 mil 426.5 toneladas anuales (incluye asentamientos irregulares) para ocho municipios del AMG: Guadalajara, Zapopan, Tlajomulco de Zúñiga, San Pedro Tlaquepaque, Tonalá, El Salto, Ixtlahuacán de los Membrillos y Juanacatlán.

Es por lo anterior que, es urgente realizar alianzas estratégicas entre organismos públicos y privados para tomar acciones que mitiguen los impactos negativos al medio ambiente por el depósito de RCD en sitios clandestinos, porque provocan afectaciones a los ecosistemas.

### 3.3.3.2

#### Residuos pecuarios y agrícolas

El sector pecuario comprende las actividades relacionadas con la producción de ganado, que constituye una de las actividades primarias más importantes dentro de la economía nacional. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2016), los sistemas de producción pecuaria son considerados como la estrategia social, económica y cultural más apropiada para mantener el bienestar de las comunidades, debido a que es la única actividad que –bajo un esquema de sustentabilidad– puede, simultáneamente, proveer seguridad en el sustento diario, conservar ecosistemas, promover la conservación de la vida silvestre y satisfacer los valores culturales y tradiciones.

Los ganados bovino, porcino y avícola generan en conjunto 90% del valor de la producción pecuaria en Jalisco, la cual incluye productos alimenticios y no alimenticios.

En 2019 la SEMADET tiene registradas 1 mil 734 granjas, de las cuales 189 son granjas mixtas: 69% son de tipo porcícola, 17% de tipo avícola y 12% corresponden al tipo bovina; finalmente, 12% son granjas ovinas.

Con base en los planes de manejo de residuos se estima que, cada año en Jalisco, se generan 2 millones 345 mil 696.14 toneladas de residuos provenientes de la actividad pecuaria, donde las corrientes de residuos predominantes son la cerdaza, bovinaza, gallinaza/pollinaza, los cadáveres y los lodos de plantas de tratamiento (**tabla 11**).

Tipo de residuo	Generación ton/año [2019]	Representación por tipo de residuo
Cerdaza	1,337,807.00	57.03%
Gallinaza	942.36	0.04%
Pollinaza	323,712.66	13.80%
Bovinaza	380,788.08	16.23%
Lodos	212,535.03	9.06%
Cadáveres	86,856.32	3.70%
Huevo de desecho	9.66	0.0004%
Cascarón	51.30	0.0022%
Plumas	74.39	0.0032%
Frascos y jeringas	47.12	0.0020%
Punzocortantes	1,276.46	0.0544%
RSU	1,595.76	0.0680%
<b>Total</b>	<b>2,345,696.14</b>	<b>100%</b>

**Tabla 11.** Estimación de la generación de residuos pecuarios con base en planes de manejo 2019.

Por otra parte, al considerar la población total de animales en el estado, se estima una generación anual de 6 mil 643.40 toneladas de cerdaza, 1 mil 188.29 de

bovinaza, 2 mil 964.51 de gallinaza, que en conjunto representan un total de 10 mil 802.27 toneladas.



La mala gestión de los residuos agrícolas y ganaderos contribuye, en gran medida, a los problemas ambientales. Las principales problemáticas ambientales con respecto al estiércol del ganado se pueden dividir en tres categorías: acumulación de nutrientes en el suelo, eutrofización de cuerpos de agua y contaminación del aire causada por gases de efecto invernadero (Jongbloed, 1998). La transferencia de cantidades excesivas de nutrientes (principalmente N y P) y efluentes (por ejemplo, lodo, heces y orina) causados por la escorrentía superficial y/o la lixiviación en las áreas de alimentación del ganado, contribuye significativamente a la degradación y eutrofización de cuerpos de agua (Wong, 2013). La calidad del aire puede verse afectada por la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) como metano, óxido nitroso y emisiones de amoníaco (Wolter, 2004), lo que, a su vez, contribuye al calentamiento global.

Además, los desechos agrícolas y ganaderos no gestionados pueden tener efectos adversos para la salud pública (Spencer, 2004), (Wong, 2013); debido a los olores, niveles excesivos de fósforo y nitrógeno en las aguas superficiales y subterráneas, y a su potencial de propagación de patógenos humanos (Spencer, 2004). La ingesta de elevadas concentraciones de nitrato y fosfato puede provocar enfermedades como hipertensión, males gastrointestinales, defectos de nacimiento, e incluso mortalidad infantil (Sahoo, 2016), (Seltenrich, 2017).

Los residuos agrícolas comprenden a todos aquellos derivados de las actividades productivas en las parcelas, huertas, campos de cultivo, invernaderos y otros espacios destinados para ello. Los

principales residuos que se generan en esta actividad son excretas y cadáveres de granjas y establos, vegetales, envases, plásticos, metales, residuos químicos, entre otros.

Por lo anterior, es evidente que los desechos agrícolas, específicamente el estiércol animal y los residuos generados por las actividades agrícolas, han contribuido en gran medida a la contaminación del agua, suelo y aire en Jalisco. No obstante, mejorar el manejo del estiércol tiene el potencial de mejorar la economía del sector; esto se basa en la focalización espacial de las áreas clave que contribuyen en la problemática para establecer estrategias para su aprovechamiento (Osei, 2003), (Wardropper, 2015).

### 3.3.3.3

#### **Plásticos agrícolas y envases vacíos de agroquímicos**

La generación de agroplásticos se ha incrementado en México debido a las ventajas que ofrecen en ahorro de agua, aumento en la producción precoz y producción total, protección de contingencias meteorológicas, además de un cierto control de plagas, enfermedades y malezas. Estos materiales se utilizan comúnmente en: acolchados, invernaderos, sistemas de riego por goteo, microtúneles, macrotúneles, malla sombra y antigranizo, bolsas para cultivos hidropónicos y rafia. Se estima que el plástico utilizado en acolchados, sistemas de riego por goteo e invernaderos suman 92% de los residuos plásticos generados por actividades agrícolas (SEMADET, 2016).

La agroplasticultura está identificada como una estrategia de adaptación al cambio climático en la agricultura, por lo que existen programas públicos que apoyan estrategias productivas con agroplásticos. La problemática que se presenta con los residuos agroplásticos es el abandono a la intemperie, el depósito en barrancas y su quema para reducción de volumen (SAGARPA, 2015).

Aunado a los residuos generados por la agroplasticultura, los envases vacíos de agroquímicos (EVA) representan un problema en el sector salud y medio ambiental. En el año 2017 se registró un consumo de 65 mil toneladas de plástico derivado de envases de agroquímicos, de los cuales, únicamente 15% fue acopiado y de éste, sólo 40.4% fue reciclado. De tal manera que, a nivel nacional, se tiene un radio de procesado de EVA de 0.56%. Los envases que no son recuperados suelen ser quemados, enterrados y, en algunos casos, reutilizados (SEMARNAT-PNUD, 2018).

Tipo	Generación [ton/año]	Supuestos para el cálculo de generación*
Macrotúnel	6,682.78	Se considera una generación de 902 kg de plástico por hectárea por año (Castillo, 2008).
Riego por goteo (cintilla)	4,729.20	Se consideró 50% de los agricultores que cuenta con algún tipo de sistema de riego, y posee específicamente riego por goteo con una generación de 75 kg de plástico por hectárea por año (Castillo, 2008).
Acolchado	2,679.15	Según criterios de SADER, se tomaron los principales cultivos que utilizan esta tecnología considerando que 50% de estos productores implementa el uso de acolchados (excepto para el jitomate, donde reporta que 96% de los productores utilizan acolchados) con una generación de 200 kg por hectárea por año (Castillo, 2008; Cih-Dzul et al., 2011; SADER, 2014).

**Tabla 12.** (continua en la siguiente página) Estimación de agroplásticos generados en Jalisco en 2018.

Tipo	Generación [ton/año]	Supuestos para el cálculo de generación*
Invernadero	2,122.32	Se considera una generación de 1,500 kg de plástico por hectárea por año (Castillo, 2008).
Microtúnel	1,323.90	Se tomaron los cultivos reportados que utilizan esta tecnología y se consideró una generación de 67-107 kg por hectárea por año, dependiendo del tipo de cultivo (Hernández, 2005).
Envases Vacíos de Agroquímicos (EVA)	955.63	Se considera un rendimiento por hectárea de 8.73 envases de agroquímicos, y cada envase tiene un peso de 66 gramos, según datos reportados por el (PNUD-SAGARPA-SEMARNAT, 2018)
Malla sombra	127.97	Se considera que por cada hectárea se requieren 20,000 m <sup>2</sup> y éste tiene un peso de 57 gramos por cada m <sup>2</sup> (Castillo, 2008).
<b>TOTAL</b>	<b>18,620.95</b>	

\*La estimación se realizó con los últimos datos en el Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON), que corresponde a 2018. Los factores utilizados para el cálculo de la generación ya contemplan la vida útil, por lo que dichos factores se expresan por año.

De acuerdo con estudios elaborados por el Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA), en 2007 se estimó una generación de 5 mil 155 ton/año de agroplásticos; sin embargo, para el año 2018 (**tabla 12**) se estima una generación de 18 mil 620.95 toneladas por año de agroplásticos. Este crecimiento acelerado se le atribuye al desarrollo agrícola que Jalisco ha presentado en los últimos años. En 2016 las berries pasaron a aportar 23% del valor de las agroexportaciones de Jalisco, superando las exportaciones del tequila.

Jalisco destaca por su gran producción de berries, chíca, maíz forrajero, caña de azúcar y aguacate (SADER, 2017).

#### 3.3.3.4

#### Residuos orgánicos generados de la pérdida y desperdicio de alimentos

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, por sus siglas en inglés) define la pérdida y desperdicio de alimento (PDA) como cualquier alimento que se descarta, incinera o desecha a lo largo de la cadena de suministro de alimentos desde la cosecha hasta el consumidor, como resultado de las decisiones y acciones de los minoristas, proveedores de servicios alimentarios y consumidores; y que no vuelve a ingresar en ninguna otra utilización productiva como alimento o semilla y/o que se desperdicia.

Para 2050 se estima que la población mundial ascenderá a 9.7 mil millones, por lo que alcanzar la seguridad alimentaria será uno de los principales retos para las naciones. Actualmente, 800 millones de personas sufren de malnutrición

(Banco Mundial, 2017); sin embargo, una tercera parte de los alimentos que se producen para consumo humano se pierde o desperdicia; por ello se requiere replantear, y si es necesario aumentar la producción o hacer más eficientes los procesos y la distribución de los alimentos para disminuir la PDA.

En México se estima que 53 millones de personas viven en pobreza; de los cuales, 24 millones se encuentran en carencia alimentaria y 9 millones viven en pobreza extrema. No obstante, a nivel nacional, según cifras del Banco Mundial, se desperdician más de 20 millones de toneladas de alimentos por año, es decir, 35% de la producción total de alimentos (Banco Mundial, 2017). Este desperdicio de alimentos genera más de 36 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente. El agua utilizada en estos alimentos desperdiciados es alrededor de 40 billones de litros, equivalente al agua que necesita toda la población mexicana por más de dos años. Los costos asociados con esta pérdida de alimentos se estiman en 25 mil millones de dólares, equivalente a 2.5% del PIB en México.

De acuerdo con el Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), en 2017 en Jalisco se produjeron un total de 19 millones 861 mil 621 toneladas de alimentos, de las cuales, se estima que se desperdicia alrededor de 5 millones 556 mil 231 ton/año, es decir, 28% del total de los alimentos producidos se pierden o se desperdician a lo largo de la cadena de alimentos: producción primaria, transformación y manufactura; distribución al mayoreo y menudeo; servicios alimentarios y sector doméstico. En la **tabla 13** se indica el porcentaje para cada actividad productiva y sector doméstico.

Pérdida y Desperdicio de Alimentos en Jalisco			
Etapa	[ton/año]	%	Principales causas
PP <sup>a</sup>	1'930,085	37.74	Plagas o condiciones climatológicas, fallas de mercado y manejo inadecuado del alimento.
TMA <sup>b</sup>	2'446,575	44.09	
DMM <sup>c</sup>	242,536	4.37	Fallas de mercado, poco control de calidad, sistemas de conservación de alimentos deficientes.
SA <sup>d</sup>	306,981	5.52	Sobreproducción, cuestiones estéticas del alimento, falta de consciencia del sector acerca de los impactos asociados.
SD <sup>e</sup>	627,054	11.29	
<b>TOTAL</b>	<b>5'556,231</b>		
<b>P. Jal</b>	<b>19'861,621<sup>f</sup></b>		
<b>% PDA</b>	<b>28%</b>		

**Tabla 13.** Pérdida y Desperdicio de Alimentos en Jalisco.

a: Producción primaria; b: Transformación y manufactura de alimentos; c: Distribución al mayoreo y menudeo; d: Servicios alimentarios; e: Sector doméstico; f: SIAP, 2017.

Además de representar un problema social, la PDA constituye un problema ambiental y económico. Los impactos ambientales generados, relacionados con la producción, transformación, comercialización, transporte y consumo de los alimentos se traducen en pérdida de biodiversidad, contaminación de agua, suelo y aire, lo que deviene finalmente en emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

### 3.3.3.5

#### Residuos líquidos

Como resultado de los procesos de transformación para la producción de bienes se generan residuos que se encuentran disueltos en un líquido, dándole características particulares de fluidez, volumen y conductividad que definen su almacenamiento y manejo.

Aunque tradicionalmente estos residuos han sido tratados únicamente como aguas residuales ante la federación, al ser resultado de procesos productivos y no tener características de RSU y RP, se consideran RME y su regulación antes de su descarga es facultad de la autoridad estatal.

Las principales fuentes de generación de residuos líquidos en Jalisco son las actividades pecuarias, los giros industriales como la industria química, metalúrgica, de papel y celulosa, alimentaria y agroindustriales, principalmente en el proceso de destilación del tequila, en donde se estima una generación promedio de entre 7 y 10 litros del residuo líquido vinaza por cada litro de destilado.

### 3.3.3.6

#### Residuos de la industria tequilera

Dentro de las actividades económicas de Jalisco destaca la producción de tequila, lo que implica la generación de gran cantidad de residuos sólidos y líquidos, tales como el bagazo, las vinazas y los biosólidos.

En 2019 el Consejo Regulador del Tequila reportó una producción nacional total de tequila, en un máximo histórico, de 351.6 millones de litros producidos, de los cuales 207.4 y 144.2 corresponden a tequila 100% de agave y tequila regular, respectivamente.

El tequila se produce exclusivamente a partir de agaves de la especie tequilana Weber var. azul, según la normativa oficial. México produce anualmente un estimado de 1 millón 501 mil 081 toneladas de agave sobre una superficie estimada de 87 mil hectáreas. Jalisco representa 75% de la producción nacional de agave con 1 millón 126 mil 631 toneladas por año. La producción de agave en México representa 14 mil 114 millones de pesos, donde 82.6% corresponde a la producción de Jalisco. En el estado, los municipios que presentan la mayor producción de agave son: Arandas, Jesús María, Tequila, San Gabriel, Acatic, Tolimán, Tepatitlán de Morelos, Tuxpan, Amatitán, Atotonilco El Alto, Ayotlán, Magdalena, La Barca, Cuquío, Ameca, Acatlán de Juárez y Zapotlanejo, con 915 mil 666 toneladas, lo que se traduce en 81% de la producción total de agave del estado.

Jalisco es la entidad líder en la producción de tequila en México, con una producción de 249.8 millones de litros anuales, y la mayor parte de su producción ubicada en las regiones Altos y Valles [14]. Esta producción se logra mediante 17 unidades de producción grandes, 14 medianas, 17 pequeñas y 110 micro, que suman un total de 158 unidades de producción de tequila (UTP) en el estado.



De las cuatro categorías de unidades de producción, las unidades grandes representan 83% de la generación de tequila y, por lo tanto, lo equivalente a una generación de vinazas de 2 millones 075 mil 037.9 m<sup>3</sup> anuales, correspondiente a una generación diaria de 5 mil 685 m<sup>3</sup>. Las unidades clasificadas como medianas generan un total de 265 mil 144.8 m<sup>3</sup> de vinazas al año, lo que equivale a 726.4 m<sup>3</sup> diarios, representando 10.6% de la producción estatal. Las unidades pequeñas y micro representan 6.3% de la producción estatal de vinazas con 158 mil 781.1 m<sup>3</sup> anuales, aportando 4.4% y 1.9%, respectivamente, con 111 mil 171.6 m<sup>3</sup> y 47 mil 609.5 m<sup>3</sup> anuales, o el equivalente a 304.5 m<sup>3</sup> y 130.4 m<sup>3</sup> diarios, según corresponde.

Las 158 unidades de producción generan un estimado total para el estado de 2 millones 498 mil 964 m<sup>3</sup> anuales, equivalente a 6 mil 846.4 m<sup>3</sup> diarios.

Los municipios que representan 80% de la generación de vinazas son: Zapotlanejo, Tequila, Atotonilco, Amatitán, Arandas, Tlaquepaque y Tototlán, con 1 mil 550.1 m<sup>3</sup>, 1 mil 296.3 m<sup>3</sup>, 858.4 m<sup>3</sup>, 560.9 m<sup>3</sup>, 520.2 m<sup>3</sup>, 438.4 m<sup>3</sup> y 278.9 m<sup>3</sup> por día, respectivamente. El municipio de Zapotlanejo presenta la mayor producción de vinazas del estado, lo que equivale a 22.6% de la generación estatal, seguido del municipio de Tequila con 18.9% y Atotonilco, con 12.5%.

Uno de los problemas relacionados con las vinazas está asociado con el manejo inadecuado, por lo que representan un riesgo ambiental las descargas de éstas, sin tratamiento previo, en cuerpos de agua o suelo.

### 3.3.3.7

#### Vinculación con proyecto de recuperación del Río Santiago

Una de las causas de la contaminación del Río Santiago es la contaminación industrial. Se conoce que la cuenca hidrológica Lerma-Chapala-Santiago es el afluente más largo del país; se origina en el Estado de México para desembocar en el Lago de Chapala, ahí nace el Río Santiago; y tiene una extensión de 475 kilómetros hasta el Océano Pacífico.

Como parte de la política estatal sobre el saneamiento del Río Santiago se realizó un análisis encaminado a determinar los sectores industriales que se encuentran ubicados en el área de intervención prioritaria del Río Santiago, el cual abarca a 18 municipios: Arandas, Atotonilco el Alto, Chapala, El Salto, Guadalajara, Ixtlahuacán de los Membrillos, Jocotepec, Juanacatlán, Ocotlán, Poncitlán, San Ignacio Cerro Gordo, Tlajomulco de Zúñiga, Tlaquepaque, Tonalá, Tototlán, Zapopan, Zapotlán del Rey y Zapotlanejo.

Como resultado del análisis cuantitativo se identificaron un total de 429 empresas de diferentes giros industriales. La representación por sector es la siguiente: 26% la industria metálica, 20% la industria mueblera, 16% la industria química, 13% la industria alimentaria y 25% a otros giros (**tabla 14**).

Subgiro	Unidades económicas	Giro prioritario	Porcentaje
Industria alimentaria	56	Alimentaria	13%
Industria de las bebidas y del tabaco			
Industria química	67	Química	16%
Industria del plástico y del hule			
Fabricación de productos con base en minerales no metálicos			
Industria química	113	Metálica	26%
Industrias metálicas básicas			
Fabricación de productos metálicos			
Fabricación de maquinaria y equipo			
Fabricación de equipo de computación y comunicación			
Fabricación de accesorios y aparatos eléctricos	86	Mueblera	20%
Fabricación de equipo de transporte			
Fabricación de muebles, colchones y persianas			
Industria de la madera	107	Otros	25%
Otros			
<b>TOTAL</b>	<b>429</b>		

**Tabla 14.** Clasificación de empresas por subgiro ubicadas en el polígono del Río Santiago.

Es importante señalar que 92% de dichas empresas, por su cantidad de empleados, corresponden a pequeñas y medianas empresas (Pymes), mientras que sólo 8% corresponden a grandes empresas.

La caracterización de empresas permitirá sentar las bases para desarrollar estrategias específicas que aborden la problemática sobre la generación y manejo de residuos de esta zona prioritaria.

Las acciones se categorizarán dentro de los siguientes criterios: acciones dentro del área de intervención prioritaria (AIP) y acciones dentro de la cuenca. Se priorizarán las acciones dentro del AIP, puesto que éstas tienen un impacto directo e inmediato en la recuperación del Río Santiago, pero no se deberá perder de vista que se deben de realizar acciones a nivel cuenca para prevenir el impacto de las actividades productivas dentro de la cuenca en el Río Santiago.

### 3.3.4

#### Flujos prioritarios de RME posconsumo

##### 3.3.4.1

#### Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos

La tecnología en dispositivos físicos ha permitido que nuestra sociedad realice desde las actividades más cotidianas hasta las más complejas de manera más fácil, rápida y eficiente.

Por otra parte, el volumen de estos residuos va en aumento a nivel mundial. Tan sólo para el año 2016 se generaron 44.7 millones de toneladas en el mundo (Baldé, 2017) de residuos de aparatos electrónicos y eléctricos (RAEE).

En México se estimó que, en 2015, se generaron 1.3 millones de toneladas. Jalisco es la segunda entidad federativa de mayor generación de RAEE con 82 mil 070 toneladas (SEMARNAT-PNUD(α), 2017), provenientes de RAEE posconsumo.

Los RAEE se han convertido en residuos atractivos para la industria del reciclaje principalmente por los metales contenidos en estos dispositivos, de ahí que han surgido conceptos como “minería urbana”, que se refiere a la extracción de materias primas de productos en uso y desuso, edificios y residuos (Cossu & Williams, 2015), y esta definición ha sido aplicada para el reciclaje de RAEE debido a que cuentan con materiales valorizables como las tarjetas electrónicas, que contienen metales (hierro, cobre, aluminio, oro, plata y paladio).

Sin embargo, los RAEE también contienen sustancias tóxicas en sus componentes como mercurio, cadmio, plomo, retardantes de flama, bifenilos policlorados, cromo hexavalente, sustancias agotadoras de la capa de ozono (CFCs, HCFC), que si no son manejados de manera adecuada tienen graves impactos en la salud y el medio ambiente.

Es por ello que han surgido iniciativas internacionales que regulan el contenido de sustancias peligrosas en diferentes productos, como el Convenio de Estocolmo en Contaminantes Orgánicos Persistentes.

Los RAEE, al ser clasificados como residuos de manejo especial, son competencia de las entidades federativas (artículo 9 de la LGPGIR). Sin embargo, si se desea realizar una importación o exportación de éstos, las autorizaciones recaen en la federación, debido a que los RAEE son considerados como residuos peligrosos por convenios internacionales. Es importante señalar que, a nivel nacional, no se cuenta con una definición explícita para los RAEE, por lo que esto ha provocado ambigüedades en materia de regulación.

Actualmente, en Jalisco no se tiene una norma específica para el procesamiento y/o reciclaje de los materiales que provienen de los RAEE que regule su manejo integral, ni una clasificación de RAEE posconsumo que facilite su categorización para gestionarlos.

La Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco (LGIREJ), en su artículo 13, ordena que los grandes generadores y los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en RME, están obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo.

En México se han presentado siete planes de manejo ante la SEMARNAT, los cuales fueron formulados por los siguientes promoventes:

- Apple Operations Mexico, SA de CV (Apple);
- Asociación Nacional de Telecomunicaciones, SA de CV (Anatel);
- IBM de México, Comercialización y Servicios, S de RL (IBM);
- Índigo Proambiental, SAPI de CV (ProAmbi);

- Recicla Electrónicos México, SA de CV (Remsa);
- Reverse Logistics Group Américas (RLGA);
- Sony de México, SA de CV (Sony).

Dichos planes fueron presentados, en su mayoría, en los años 2013 y 2014, mientras que los planes de manejo más recientes son de 2015 y 2016; lo que denota una falta de actualización y cuyos reportes sobre las cantidades de minimización y valorización de RAEE, o mejoras al plan de manejo, no han sido notificadas ante la SEMARNAT y en términos del territorio de Jalisco, ante la SEMADET.

En Jalisco se encuentran 45 empresas autorizadas para realizar una o más etapas de manejo de RAEE; de las cuales, 47% reportó dedicarse a actividades de acopio (almacenamiento temporal de los residuos para su siguiente etapa), mientras que el resto, 24 empresas, están autorizadas para realizar actividades de reutilización, tratamiento y reciclaje (procesos para cambiar las características físicas de los residuos a fin de reducir su volumen y transformación en nuevos productos).

Por otra parte, se desconoce la cantidad de empleos informales dedicados a la recolección y desmantelamiento de RAEE en Jalisco. No obstante, es conocido que en Jalisco la recolección es una de las actividades que impulsa significativamente la informalidad. En el sector informal, en su mayoría, las personas tienden a vivir en contextos marginados y con ingresos de supervivencia, quienes están expuestos a sustancias nocivas y métodos laborales inapropiados; y en algunos casos realizan extracción de metales bajo circunstancias altamente peligrosas, con ácidos y sin protección para las manos.

### 3.3.4.2

#### Llantas usadas de desecho

Las llantas usadas de desecho representan una problemática seria en Jalisco. La combinación de aspectos, como su abundante generación requieren un manejo especial, la baja capacidad de tratamiento (11.49%), la falta de políticas públicas y esquemas de financiamiento para su procesamiento, ponen de manifiesto la falta de atención en el tema.

En Jalisco se generan cada año, aproximadamente, 99 mil 879 toneladas de llantas. Y el AMG representa 68% de la generación con respecto al resto de los municipios del estado.

Los materiales que conforman una llanta son: caucho, acero y fibra textil. Para su reciclaje éstos deben de ser separados por medio de trituración física o química, siendo la primera la más común por su menor costo económico.

Los problemas asociados con el almacenamiento de llantas usadas de desecho al aire libre representan un alto riesgo para la salud y el medio ambiente; su gran contenido energético y alta inflamabilidad pueden originar incendios, provocando fuentes de contaminación atmosférica y, en otras ocasiones, daños en la cobertura forestal del ecosistema; los grandes requerimientos de área para almacenar los neumáticos se deben a que no se pueden compactar y, por último, son susceptibles de ser reservorios de agua, donde el mosquito del dengue, zika, chikungunya y otras especies no deseadas, se reproducen.

En Jalisco hay tres empresas autorizadas para realizar actividades de tratamiento y reciclaje de llantas, las cuales están

ubicadas en el AMG. Lo que pone de manifiesto que existe una oferta limitada para el tratamiento de las llantas usadas de desecho, así como el incremento de costos de logística para la generación de llantas de desecho que se encuentran fuera del AMG, ya que, difícilmente, los municipios pueden financiar el costo de manejo integral del residuo.

### 3.3.5

#### Planes de Manejo

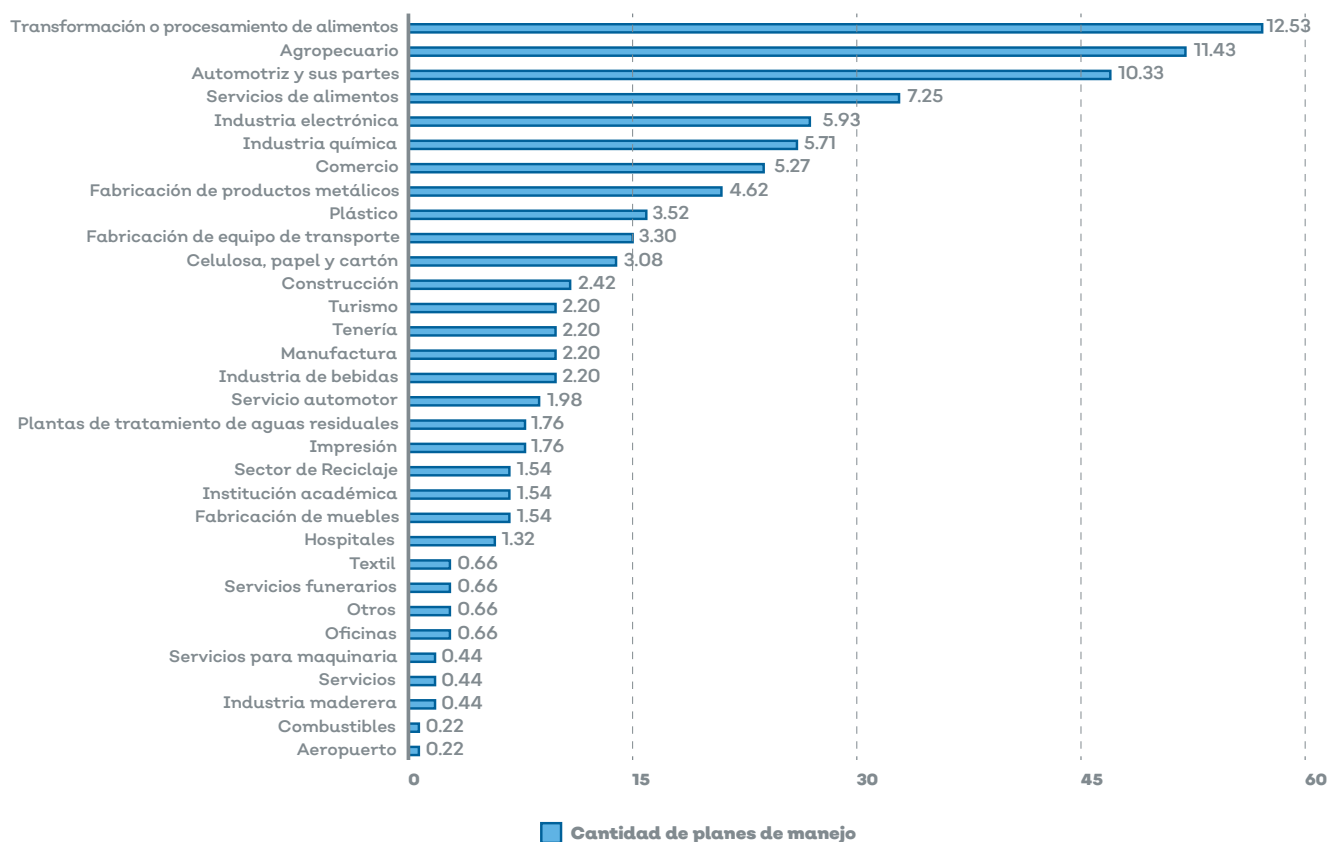
Con base en los registros de la SEMADET, hasta 2019 ingresaron un total de 824 solicitudes para registro de generador; de las cuales, solamente a 659 solicitudes se les otorgó el registro por cumplir en tiempo y forma con los requisitos. Es importante resaltar que 21.96% corresponde a grandes empresas, 51.57% a pequeñas empresas y 19.53% a microempresas.

Para el caso de los planes de manejo, desde el año 2008 se cuenta con un total acumulado de 1 mil 300 planes de manejo registrados en Jalisco. Durante el año 2017, en el AMG sólo 455 empresas presentaron plan de manejo y/o actualización de éste. En contraste, para 2019 únicamente fueron actualizados y/o autorizados 204 planes de manejo. Existe un déficit en la presentación y actualización de planes de manejo, así como en el registro de generador de residuos. Como consecuencia de lo anterior, el número de registros de generadores de RME y de registros de planes de manejo, resulta insignificante respecto al número de unidades económicas que operan en Jalisco, y parece obedecer a la iniciativa de las empresas registradas como una manifestación de su responsabilidad social y ambiental.

De los planes de manejo presentados ante la SEMADET, de empresas ubicadas en el AMG, la industria de la transformación de alimentos representa el giro con la mayor presencia (coincide también con el DENUÉ como la industria de mayor presencia en el AMG), seguida del sector agropecuario (principalmente, granjas porcícolas y avícolas) y en tercer lugar figura la industria automotriz y sus partes (**figura 23**).

Por otra parte, a partir del año 2016 se realizó un cambio en la temporalidad de las autorizaciones para las etapas de acopio, coprocesamiento, reutilización, reciclaje, recolección y transporte, cuya vigencia se expide por diez años, mientras que para el resto de las etapas (transferencia, tratamiento y disposición final) las autorizaciones se expiden por uno, tres o cinco años. Lo anterior permite generar la hipótesis de que esto incentivó la apertura de un mayor número de empresas para el manejo de residuos, pero no un claro entendimiento de sus responsabilidades en materia de reporte sobre el manejo de residuos.

**Figura 23.** Planes de manejo del Área Metropolitana de Guadalajara con información disponible al año 2017.



Fuente: Elaboración propia con base en la información proporcionada por SEMADET, año base 2017.





Fotografía: Rodolfo Macías Gómez.

## 4. OBJETIVOS

### 4.1

#### Objetivo general

Implementar un modelo de gestión de residuos en el estado, orientado hacia políticas que permitan minimizar la generación de residuos, maximizar su aprovechamiento y proteger la salud de la población y el medio ambiente de Jalisco.

### 4.1.1

#### Visión 2024

Jalisco sienta las bases hacia una transición a la economía circular en todos los sectores productivos, no sólo desde un punto de vista de mejora medioambiental, sino como una mejora en procesos productivos más eficientes y mejora de la competitividad empresarial.

### 4.1.2

#### Visión 2050

Jalisco se convierte en un estado modelo donde impera el principio de responsabilidad ambiental y a partir del cual, mediante la participación de los sectores privado, social, académico y gubernamental, se establecen condiciones propicias para la implementación de una economía circular que conduzca al máximo aprovechamiento de los materiales que se producen y consumen, y a la reducción de los residuos destinados a disposición final, bajo esquemas de sustentabilidad ambiental, económica y social.

## 4.2

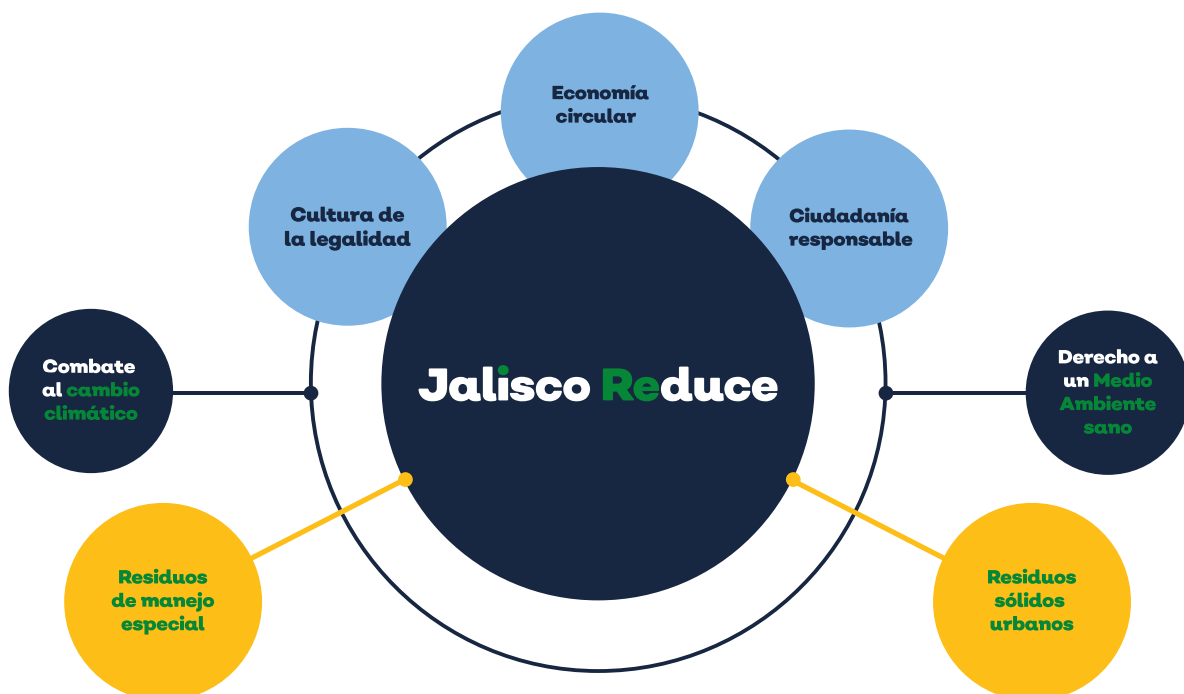
### Ejes del Programa Jalisco Reduce

Jalisco Reduce fue construido con base en dos principios fundamentales: la imperativa necesidad de combatir el cambio climático, y el derecho a un medio ambiente sano fundamentado en el artículo 4° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Para abordar de manera integral cada uno de los aspectos y actores involucrados en la gestión de los residuos, se planteó la conformación de tres ejes prioritarios sobre los cuales Jalisco Reduce centrará sus esfuerzos:

**1. Economía circular:** eje dedicado a la desarticulación del manejo lineal de residuos actual, con el objetivo de desarrollar e implementar mecanismos que permitan maximizar el aprovechamiento de los residuos en cooperación con el sector productivo.

**2. Cultura de la legalidad:** eje que tiene como objetivo implementar el principio de “Responsabilidad ambiental” mediante el fortalecimiento de las actividades de inspección, vigilancia y adecuación del marco legal.

**3. Ciudadanía responsable:** eje que obedece al principio fundamental de la pirámide invertida de los residuos, cuyo objetivo es disminuir la generación de residuos en el origen y maximizar su aprovechamiento.









Fotografía: Diana de la Mora Márquez.

## 5. DESARROLLO DE LOS SUBPROGRAMAS

El programa Jalisco Reduce está integrado, a su vez, por dos subprogramas, con el objetivo de identificar las características de cada problemática y proponer actividades específicas que permitan combatirla de la manera más eficiente posible. Dichos subprogramas son:

### • Residuos Sólidos Urbanos del Estado de Jalisco

- Sistema del Área Metropolitana de Guadalajara.
- Sistema del Interior del Estado de Jalisco

### • Residuos de Manejo Especial (RME) del Estado de Jalisco

Respecto a los ejes prioritarios previamente mencionados, al ser de carácter transversal, cada uno se verá reflejado en los objetivos específicos (OE), líneas estratégicas (E) y líneas acción (LA) de los subprogramas planteados, así como sus indicadores.

### 5.1

#### Subprograma de Residuos Sólidos Urbanos en el AMG e interior del estado

##### OE1.

Disminuir la generación de flujos específicos de residuos mediante la adecuación del marco regulatorio estatal y la participación ciudadana.

##### E 1.1.

Se realiza la emisión e implementación de Normas Ambientales Estatales en productos de un solo uso y aquellos que requieren condiciones particulares de acopio, valorización y disposición.



Líneas de acción	Responsables (R) y Corresponsables (Cr)	Metas (M) e Indicadores (In)
<p>1.1.1. Se establece la NAE en materia de bolsas de plástico y popotes de un solo uso.</p>	<p>R. SEMADET, y demás secretarías.</p> <p>Cr. Aliados del sector académico, privado y de organizaciones de la sociedad civil.</p>	<p>M1. Apegar la totalidad de las bolsas de plástico y popotes de un solo uso que se comercializan, distribuyen y usan en el estado a las disposiciones de la NAE.</p> <p>M2. Contar con una entidad de certificación estatal con capacidad para evaluar parámetros de biodegradabilidad y contenido de material reciclado para una amplia gama de productos.</p> <p>In1. Porcentaje de productos certificados.</p>
<p>1.1.2. Se emite un decreto en materia de UNICEL y plásticos de un solo uso.</p>	<p>R. SEMADET, y demás secretarías.</p> <p>Cr. Aliados del sector académico, privado y de organizaciones de la sociedad civil.</p>	<p>M1. Se retira del mercado cualquier tipo de producto de un solo uso constituido por UNICEL y se sustituye por productos fabricados a partir de otro material.</p> <p>M2. Se disminuye la cantidad de productos de un solo uso que son dispuestos en rellenos sanitarios anualmente.</p> <p>In1. Porcentaje de artículos de un solo uso de UNICEL en los RSU previo a disposición final.</p>

Elemento	Descripción		
Indicador	Porcentaje de productos certificados en la NAE-SEMADET-010/2019.		
Objetivo	Disminuir la generación de flujos específicos de residuos mediante la adecuación del marco regulatorio estatal y la participación ciudadana.		
Código (O, E, LA, In)	1.1.1.1		
Meta	M1 y M2		
Definición	<p>Este indicador mide el porcentaje de productos certificados, sean bolsas de plástico para acarreo y/o popotes de un solo uso, del total de productos comercializados, distribuidos y usados en del estado que son regulados por la NAE-SEMADET-010/2019.</p> <p>Unidad de medida: porcentaje (%).</p>		
Método de cálculo	<p>El método de cálculo de este indicador está definido por la siguiente ecuación:</p> <p>Donde: <math display="block">PPC = \frac{PCCEJ}{TPCEJ}</math></p> <p>PPC: Porcentaje de productos certificados.  PCCEJ: Número de productos certificados, regulados por la competencia de la NAE-SEMADET-010/19, que son comercializados, distribuidos y/o usados en Jalisco.  TPCEJ: Total de productos regulados por la competencia de la NAE-SEMADET-010/19, que son comercializados, distribuidos y/o usados en el estado.</p>		
Periodicidad	Anual.		
Fuente	Entidad de Certificación y SEDECO.		
Referencias adicionales	SEMADET.		
Línea base 2020	Meta 2024	Meta 2030	Meta 2050
0%	90%	95%	100%

Elemento	Descripción		
Indicador	Porcentaje de artículos de UNICEL de un solo uso en los RSU previo a disposición final.		
Objetivo	Disminuir la generación de flujos específicos de residuos mediante la adecuación del marco regulatorio estatal y la participación ciudadana.		
Código (O, E, LA, In)	1.1.2.1		
Meta	M1 y M2		
Definición	<p>Este indicador mide el porcentaje de artículos de un solo uso elaborados a partir de UNICEL que se encuentran presentes en una muestra de RSU previo a disposición final en relleno sanitario.</p> <p>Unidad de medida: porcentaje (%).</p>		
Método de cálculo	<p>El método de cálculo de este indicador está definido por la siguiente ecuación:</p> <p>Donde: <math display="block">PSUU = \frac{MUSU}{MT}</math></p> <p>PSUU: Porcentaje de artículos de un solo uso elaborados a partir de UNICEL.            MUSU: Masa de productos de un solo uso elaborados a partir de UNICEL, obtenida a través de la aplicación de un proceso de cuarteo y pesaje (kilogramos).            MT: Masa total de residuos analizada, obtenida a través de un proceso de cuarteo y pesaje (kilogramos).</p>		
Periodicidad	Anual.		
Fuente	SEMADET.		
Referencias adicionales	Ayuntamientos.		
Línea base 2020	Meta 2024	Meta 2030	Meta 2050
0.67%	0.5%	0.1%	0%

**OE 2.**

Establecer una separación universal de los RSU desde su origen, sean domésticos, institucionales u otros.

**E 2.1.**

Se realiza un proceso de adecuación del equipamiento de recolección para colecta diferenciada; de sensibilización, concientización y orientación de la sociedad jalisciense para implementar la separación de los RSU en fracciones que prioricen y faciliten su valorización.

<b>Líneas de acción</b>	<b>Responsables (R) y Corresponsables (Cr)</b>	<b>Metas (M) e Indicadores (In)</b>
<p>2.1.1. Diseño e implementación del esquema de recolección diferenciada de tipo secundaria.**</p> <p>**Actividad del Sistema AMG</p>	<p>R. SEMADET en conjunto con IMEPLAN y los municipios del AMG.</p> <p>Cr. Aliados del sector académico, privado y de organizaciones de la sociedad civil.</p>	<p>M1. Efectuar una recolección diferenciada de tipo secundaria en las rutas metropolitanas.</p> <p>M2. Disminuir la cantidad de RSU mezclados que es dispuesta en los rellenos sanitarios metropolitanos anualmente.</p> <p>In1. Porcentaje de rutas metropolitanas que realizan una recolección diferenciada de tipo secundaria.</p> <p>In2. Porcentaje de residuos orgánicos en los RSU previo a disposición final.</p>
<p>2.1.2. Diseño e implementación del esquema de recolección diferenciada de tipo primaria.**</p> <p>**Actividad del Sistema Interior del estado</p>	<p>R. SEMADET en conjunto con intermunicipalidades y municipios no metropolitanos.</p> <p>Cr. Aliados del sector académico, privado y de organizaciones de la sociedad civil.</p>	<p>M1. Efectuar una recolección diferenciada de tipo primaria en los municipios no metropolitanos.</p> <p>M2. Disminuir la cantidad de RSU mezclados que es dispuesta en los rellenos sanitarios de los municipios no metropolitanos anualmente.</p> <p>In1. Porcentaje de municipios que realizan una recolección diferenciada de tipo primaria.</p> <p>In2. Porcentaje de residuos orgánicos en los RSU previo a disposición final.</p>

Líneas de acción	Responsables (R) y Corresponsables (Cr)	Metas (M) e Indicadores (In)
<p>2.1.3. Diseño e implementación de la campaña de concientización y orientación sobre recolección diferenciada para los generadores de RSU.</p>	<p>R. Coordinación de Comunicación Social del Gobierno de Jalisco y SEMADET.</p> <p>Cr. Aliados del sector académico, privado y de organizaciones de la sociedad civil.</p>	<p>M1. Metas de los numerales 2.1.1 y 2.1.2, según corresponda.</p> <p>In1. Indicadores de los numerales 2.1.1 y 2.1.2, según corresponda.</p>
<p>2.1.4. Establecimiento de medidas para la recolección selectiva y transporte de la fracción orgánica de los RSU.</p>	<p>R. SEMADET, y municipios del estado.</p> <p>Cr. Aliados del sector académico, privado y de organizaciones de la sociedad civil.</p>	<p>M1. Realizar una separación universal de la fracción orgánica de los RSU en el estado.</p> <p>In1. Porcentaje de residuos orgánicos en los RSU previo a disposición final.</p>
<p>2.1.5. Campaña de apoyo al programa de Puntos Limpios de los municipios metropolitanos para su correcto uso.**</p> <p> **Actividad del Sistema AMG</p>	<p>R. SEMADET en conjunto con IMEPLAN y los municipios del AMG.</p> <p>Cr. Aliados del sector académico, privado y de organizaciones de la sociedad civil.</p>	<p>M1. Incrementar la cantidad de residuos valorizado en el AMG.</p> <p>In1. Grado de pureza en separación en Puntos Limpios.</p> <p>In2. Porcentaje de residuos inorgánicos valorizados en el AMG.</p>

Elemento	Descripción		
Indicador	Porcentaje de rutas que realizan una recolección diferenciada.		
Objetivo	Establecer una separación universal de los RSU desde su origen, sea doméstico, institucional u otro.		
Código (O, E, LA, In)	2.1.1.1, 2.1.2.1, 2.1.3.1		
Meta	M1 y M2		
Definición	<p>Este indicador mide el porcentaje de rutas recolectoras de RSU (metropolitanas o municipales) que siguen un plan de recolección diferenciada de tipo primaria o secundaria, según corresponda.</p> <p>Unidad de medida: porcentaje (%).</p>		
Método de cálculo	<p>El método de cálculo de este indicador está definido por la siguiente ecuación:</p> <p>Donde: <math display="block">PRRD = \frac{NRRD}{TRR}</math></p> <p>PRRD: Porcentaje de rutas recolectoras de RSU que siguen un esquema de recolección diferenciada.  NRRD: Número de rutas recolectoras de RSU que siguen un esquema de recolección diferenciada.  TRR: Total de rutas recolectoras de RSU.</p>		
Periodicidad	Anual.		
Fuente	SEMADET.		
Referencias adicionales	Ayuntamientos.		
Línea base AMG 2020	Meta 2024	Meta 2030	Meta 2050
0%	60%	90%	100%
Línea base Interior estado 2020	Meta 2024	Meta 2030	Meta 2050
4%	10%	60%	100%



Elemento	Descripción		
Indicador	Porcentaje de residuos orgánicos de los RSU previos a la disposición final.		
Objetivo	Establecer una separación universal de los RSU desde su origen, sea doméstico, institucional u otro.		
Código (O, E, LA, In)	2.1.1.1, 2.1.2.1, 2.1.3.1 y 2.1.4.1		
Meta	M1 y M2		
Definición	<p>Este indicador mide el porcentaje de residuos orgánicos, sean de viviendas particulares, mercados, forestales u otros, que se encuentran presentes en una muestra de RSU previo a disposición final en relleno sanitario.</p> <p>Unidad de medida: porcentaje (%).</p>		
Método de cálculo	<p>El método de cálculo de este indicador está definido por la siguiente ecuación:</p> <p>Donde: <math display="block">PO = \frac{MO}{MT}</math></p> <p>PO: Porcentaje de residuos orgánicos.  MO: Masa de residuos orgánicos de una muestra de residuos cuya composición debe ser 0%, obtenida a través de la aplicación de un proceso de cuarteo y pesaje (kilogramos).  MT: Masa total de residuos analizada, obtenida a través de un proceso de cuarteo y pesaje (kilogramos).</p>		
Periodicidad	Anual.		
Fuente	SEMADET.		
Referencias adicionales	Ayuntamientos.		
Línea base 2020	Meta 2024	Meta 2030	Meta 2050
50%	35%	15%	5%

Elemento	Descripción		
Indicador	Grado de pureza en separación en Puntos Limpios.		
Objetivo	Establecer una separación universal de los RSU desde su origen, sea doméstico, institucional u otro.		
Código (O, E, LA, In)	2.1.5.1		
Meta	M1		
Definición	<p>Este indicador mide el nivel de separación de los residuos en la infraestructura denominada Punto Limpio.</p> <p>Unidad de medida: Porcentaje (%).</p>		
Método de cálculo	<p>El método de cálculo de este indicador está definido por la siguiente ecuación:</p> <p>Donde: <math>GP = \text{Promedio} \left( \frac{CP - CIm}{CT} \right)</math></p> <p>GP: Grado de pureza en el Punto Limpio.  CP: Contenedores cuyos residuos se encuentran bien diferenciados, dicho número es por punto limpio.  CIm: Contenedores cuyos residuos no se encuentran bien diferenciados, dicho número es por punto limpio.  CT: Total de contenedores del punto limpio.</p>		
Periodicidad	Anual.		
Fuente	SEMADET.		
Referencias adicionales	Ayuntamientos.		
Línea base 2020	Meta 2024	Meta 2030	Meta 2050
-	50%	100%	100%

Elemento	Descripción		
Indicador	Porcentaje de residuos inorgánicos valorizados.		
Objetivo	Establecer una separación universal de los RSU desde su origen, sea este doméstico, institucional u otro.		
Código (O, E, LA, In)	2.1.1.1, 2.1.2.1, 2.1.3.1 y 2.1.4.1		
Meta	M1 y M2		
Definición	<p>Este indicador mide el porcentaje de residuos inorgánicos, sean plástico, papel, cartón, vidrio, metales, entre otros, que son valorizados para su reciclaje o reutilización en un lugar determinado, según corresponda.</p> <p>Unidad de medida: porcentaje (%).</p>		
Método de cálculo	<p>El método de cálculo de este indicador está definido por la siguiente ecuación:</p> <p>Donde: <math display="block">PRIV = \frac{RV}{TR}</math></p> <p>PRIV: Porcentaje de residuos inorgánicos valorizados formalmente.  RV: Masa de residuos inorgánicos valorizados mediante esquemas de reciclaje de ciclo abierto o cerrado, reutilización, entre otros (toneladas).  TR: Generación total de residuos del lugar determinado (toneladas).</p>		
Periodicidad	Anual.		
Fuente	SEMADET.		
Referencias adicionales	Ayuntamientos.		
Línea base 2020	Meta 2024	Meta 2030	Meta 2050
5%	10%	15%	25%

**OE 3.**

Impulsar la valorización y reintegración a las cadenas productivas de la fracción inorgánica de los RSU.

**E 3.1.**

Se establecen acuerdos entre diversos grupos de interés conformados por miembros de los sectores académico, privado, público y social, con el objetivo de implementar proyectos de separación, tratamiento y valorización de materiales y/o residuos inorgánicos.

Líneas de acción	Responsables (R) y Corresponsables (Cr)	Metas (M) e Indicadores (In)
<p>3.1.1. Implementación de Centros de Economía Circular para el tratamiento y recuperación de las principales fracciones valorizables de los RSU.**</p> <p>**Actividad del Sistema AMG</p>	<p>R. SEMADET y otras secretarías, en conjunto con IMEPLAN y los municipios del AMG</p> <p>Cr. Aliados del sector académico, privado y de organizaciones de la sociedad civil.</p>	<p>M1. Incrementar la valorización de los RSU generados en el AMG.</p> <p>M2. Disminuir la cantidad de los RSU que son dispuestos en rellenos sanitarios del AMG.</p> <p>In1. Porcentaje de los RSU del AMG valorizados.</p> <p>In2. Porcentaje de los RSU del AMG dispuestos en rellenos sanitarios.</p>

Líneas de acción	Responsables (R) y Corresponsables (Cr)	Metas (M) e Indicadores (In)
<p>3.1.2. Creación de fuentes de empleo formal en el giro de la valorización formal de los RSU inorgánicos. Establecimiento de bases regulatorias donde se priorice la participación de asociaciones civiles en el acopio y comercialización de dichos residuos.</p> <p>**</p> <p>**Actividad del Sistema AMG</p>	<p>R. SEMADET y otras secretarías, en conjunto con IMEPLAN y los municipios del AMG.</p> <p>Cr. Aliados del sector académico, privado y de organizaciones de la sociedad civil.</p>	<p>M1. Impulsar la creación empleos de valorización formal en el AMG.</p> <p>M2. Disminuir la cantidad de los RSU del AMG pepenados anualmente.</p> <p>In1. Número de empleos formales de valorización creados.</p> <p>In2. Porcentaje de los RSU del AMG valorizados.</p>
<p>3.1.3. Fortalecimiento del mercado de los productos valorizables.</p>	<p>R. SEMADET, SEDECO y otras secretarías,</p> <p>Cr. Cámara de Comercio y otros aliados del sector académico, privado y de organizaciones de la sociedad civil.</p>	<p>M1. Crear una Cámara/ Asociación/ Bolsa de empresas dedicada al acopio, reciclaje y valorización de la fracción valorizable de los RSU.</p> <p>In1. Porcentaje de los RSU del AMG valorizados.</p> <p>In2. Número de empresas participantes en el mecanismo de fortalecimiento del mercado de residuos valorizables.</p>

Elemento	Descripción		
Indicador	Porcentaje de los RSU dispuestos en rellenos sanitarios.		
Objetivo	Impulsar la valorización y reintegración a las cadenas productivas de la fracción inorgánica de los RSU.		
Código (O, E, LA, In)	3.1.1.2		
Meta	M1 y M2		
Definición	<p>Este indicador mide el porcentaje de residuos sólidos, sean de cualquier tipo, que son dispuestos en rellenos sanitarios de un lugar determinado, según corresponda.</p> <p>Unidad de medida: porcentaje (%).</p>		
Método de cálculo	<p>El método de cálculo de este indicador está definido por la siguiente ecuación:</p> <p>Donde: <math display="block">PRD = \frac{TRD}{TR}</math></p> <p>PRD: Porcentaje de residuos sólidos dispuesto en relleno sanitario.  TRD: Masa de residuos sólidos dispuesta en relleno sanitario (toneladas).  TR: Generación total de residuos del lugar determinado (toneladas).</p>		
Periodicidad	Anual.		
Fuente	SEMADET.		
Referencias adicionales	Ayuntamientos.		
Línea base 2020	Meta 2024	Meta 2030	Meta 2050
95%	85%	70%	50%



Elemento	Descripción		
Indicador	Número de empleos formales de valorización creados.		
Objetivo	Impulsar la valorización y reintegración a las cadenas productivas de la fracción inorgánica de los RSU.		
Código (O, E, LA, In)	3.1.2.1		
Meta	M1 y M2		
Definición	Este indicador mide el número de empleos formales generados en el sector de la valorización de los residuos sólidos.  Unidad de medida: cantidad (#).		
Método de cálculo	No aplica.		
Periodicidad	Anual.		
Fuente	SEMADET.		
Referencias adicionales	SEDECO.		
Línea base 2020	Meta 2024	Meta 2030	Meta 2050
0	200	300	500

**OE 4.**

Disminuir el porcentaje de la fracción orgánica de los RSU que es dispuesta en los rellenos sanitarios del Estado de Jalisco.

**E 4.1.**

Se establecen acuerdos entre diversos grupos de interés conformados por miembros de los sectores académico, privado y social, con el objetivo de implementar proyectos de separación, tratamiento y valorización energética de la fracción orgánica de los RSU.

Líneas de acción	Responsables (R) y Corresponsables (Cr)	Metas (M) e Indicadores (In)
<p>4.1.1. Realización de estudios para estimar el potencial metanogénico de la Fracción Orgánica de los Residuos Sólidos Urbanos (FORSU).</p>	<p>R. SEMADET y otras secretarías.</p> <p>Cr. Aliados del sector académico, privado y de organizaciones de la sociedad civil.</p>	<p>M1. Determinar el potencial de producción de biogás y metano a partir de muestras de FORSU.</p> <p>In1. Evidencia de la realización del estudio.</p>
<p>4.1.2. Creación de Centros de digestión anaerobia para el tratamiento de residuos orgánicos diferenciados provenientes de mercados.**</p> <p>**Actividad del Sistema AMG</p>	<p>R. SEMADET y otras secretarías, en conjunto con IMEPLAN y los municipios del AMG.</p> <p>Cr. Aliados del sector académico, privado y de organizaciones de la sociedad civil.</p>	<p>M1. Impulsar la valorización energética de los residuos orgánicos provenientes de mercados.</p> <p>M2. Disminuir la cantidad de residuos orgánicos provenientes de mercados que se disponen en los rellenos sanitarios metropolitanos.</p> <p>In1. Porcentaje de residuos orgánicos provenientes de mercados del AMG valorizados mediante digestión anaerobia.</p> <p>In2. Energía generada mediante procesos de digestión anaerobia.</p> <p>In3. Porcentaje de residuos orgánicos provenientes de mercados del AMG que son dispuestos en rellenos sanitarios.</p>
<p>4.1.3. Creación de centros de bioestabilización para el tratamiento de la FORSU y los residuos forestales municipales.**</p> <p>**Actividad del Sistema AMG</p>	<p>R. SEMADET y otras secretarías, en conjunto con IMEPLAN y los municipios del AMG</p> <p>Cr. Aliados del sector académico, privado y de organizaciones de la sociedad civil.</p>	<p>M1. Impulsar el tratamiento de bioestabilización de la FORSU en el AMG.</p> <p>In1. Porcentaje de la FORSU del AMG bioestabilizada.</p> <p>In2. Porcentaje de la FORSU del AMG que es dispuesta en rellenos sanitarios.</p> <p>In3. Porcentaje de los residuos forestales bioestabilizados.</p>
<p>4.1.4. Creación de centros de compostaje municipales e intermunicipales para el tratamiento de los residuos orgánicos municipales.**</p> <p>**Actividad del Sistema Interior del estado</p>	<p>R. SEMADET y otras secretarías, en conjunto con los municipios del Estado de Jalisco.</p> <p>Cr. Aliados del sector académico, privado y de organizaciones de la sociedad civil.</p>	<p>M1. Impulsar el tratamiento de bioestabilización de la FORSU en el estado.</p> <p>In1. Porcentaje de la FORSU bioestabilizada.</p> <p>In2. Porcentaje de la FORSU que es dispuesta en rellenos sanitarios.</p>

Elemento	Descripción		
Indicador	Porcentaje de residuos orgánicos provenientes de mercados valorizados mediante digestión anaerobia.		
Objetivo	Disminuir el porcentaje de la fracción orgánica de los RSU que es dispuesta en los rellenos sanitarios del Estado de Jalisco.		
Código (O, E, LA, In)	4.1.2.1		
Meta	M1 y M2		
Definición	<p>Este indicador mide el porcentaje de residuos orgánicos provenientes de mercados o alguna otra fuente generadora de RSU con alto potencial metanogénico, que son sometidos a un tratamiento de digestión anaerobia en un lugar determinado, según corresponda.</p> <p>Unidad de medida: porcentaje (%).</p>		
Método de cálculo	<p>El método de cálculo de este indicador está definido por la siguiente ecuación:</p> <p>Donde: <math display="block">RDA = \frac{ODA}{TOM}</math></p> <p>RDA: Porcentaje de residuos orgánicos tratados mediante un proceso de digestión anaerobia.            ODA: Masa de residuos orgánicos tratados mediante un proceso de digestión anaerobia (toneladas).            TOM: Generación total de residuos orgánicos de mercados y otras fuentes de gran generación de residuo orgánico de alto potencial metanogénico (toneladas).</p>		
Periodicidad	Anual.		
Fuente	SEMADET.		
Referencias adicionales	Ayuntamientos.		
Línea base 2020	Meta 2024	Meta 2030	Meta 2050
-	5%	15%	50%

Elemento	Descripción
Indicador	Energía generada mediante procesos de digestión anaerobia.
Objetivo	Disminuir el porcentaje de la fracción orgánica de los RSU que es dispuesta en los rellenos sanitarios del Estado de Jalisco.
Código (O, E, LA, In)	4.1.2.2
Meta	M1 y M2
Definición	<p>Este indicador mide la cantidad de energía generada a partir de residuos orgánicos provenientes de mercados o alguna otra fuente generadora de RSU con alto potencial metanogénico, que son sometidos a un tratamiento de digestión anaerobia en un lugar determinado, según corresponda.</p> <p>Unidad de medida: energía (KW).</p>
Método de cálculo	No aplica.
Periodicidad	Anual.
Fuente	SEMADET.
Referencias adicionales	Ayuntamientos.

Elemento	Descripción		
Indicador	Porcentaje de residuos orgánicos provenientes de mercados que son dispuestos en rellenos sanitarios.		
Objetivo	Disminuir el porcentaje de la fracción orgánica de los RSU que es dispuesta en los rellenos sanitarios del Estado de Jalisco.		
Código (O, E, LA, In)	4.1.2.3		
Meta	M1 y M2		
Definición	<p>Este indicador mide el porcentaje de residuos orgánicos provenientes de mercados o alguna otra fuente generadora de RSU con alto potencial metanogénico, que son dispuestos en rellenos sanitarios en un lugar determinado, según corresponda.</p> <p>Unidad de medida: porcentaje (%).</p>		
Método de cálculo	<p>El método de cálculo de este indicador está definido por la siguiente ecuación:</p> <p>Donde: <math display="block">ROD = \frac{ODA}{TOM}</math></p> <p>ROD: Porcentaje de residuos orgánicos que son dispuestos en un relleno sanitario.            ODA: Masa de residuos orgánicos de mercados y otras fuentes de gran generación de residuo orgánico de alto potencial metanogénico que son dispuestas en relleno sanitario (toneladas).            TOM: Generación total de residuos orgánicos de mercados y otras fuentes de gran generación de residuo orgánico de alto potencial metanogénico (toneladas).</p>		
Periodicidad	Anual.		
Fuente	SEMADET.		
Referencias adicionales	Ayuntamientos.		
Línea base 2020	Meta 2024	Meta 2030	Meta 2050
100%	80%	50%	0%

Elemento	Descripción		
Indicador	Porcentaje de la Fracción Orgánica de los RSU (FORSU) bioestabilizada.		
Objetivo	Disminuir el porcentaje de la fracción orgánica de los RSU que es dispuesta en los rellenos sanitarios del Estado de Jalisco.		
Código (O, E, LA, In)	4.1.3.1 y 4.1.4.1		
Meta	M1 y M2		
Definición	<p>Este indicador mide el porcentaje de la FORSU que es sometida a un proceso de composteo para obtener un residuo orgánico bioestabilizado en un lugar determinado, según corresponda.</p> <p>Unidad de medida: porcentaje (%).</p>		
Método de cálculo	<p>El método de cálculo de este indicador está definido por la siguiente ecuación:</p> <p>Donde: <math display="block">PBE = \frac{RBE}{TFOR}</math></p> <p>PBE: Porcentaje de la FORSU bioestabilizada mediante un proceso de composteo.  RBE: Masa de la FORSU bioestabilizada mediante un proceso de composteo (toneladas).  TFOR: Generación total de la FORSU (toneladas).</p>		
Periodicidad	Anual.		
Fuente	SEMADET.		
Referencias adicionales	Ayuntamientos.		
Línea base 2020	Meta 2024	Meta 2030	Meta 2050
1%	5%	10%	>25%



Elemento	Descripción		
Indicador	Porcentaje de la FORSU dispuesta en rellenos sanitarios.		
Objetivo	Disminuir el porcentaje de la fracción orgánica de los RSU que es dispuesta en los rellenos sanitarios del Estado de Jalisco.		
Código (O, E, LA, In)	4.1.3.2 y 4.1.4.2		
Meta	M1 y M2		
Definición	<p>Este indicador mide el porcentaje de la FORSU que es dispuesta en relleno sanitarios en un lugar determinado, según corresponda.</p> <p>Unidad de medida: porcentaje (%).</p>		
Método de cálculo	<p>El método de cálculo de este indicador está definido por la siguiente ecuación:</p> <p>Donde: <math display="block">PFOR = \frac{DFOR}{TFOR}</math></p> <p>PFOR: Porcentaje de la FORSU que es dispuesta en un relleno sanitario.            DFOR: Masa de la FORSU dispuesta en un relleno sanitario (toneladas).            TFOR: Generación total de la FORSU (toneladas).</p>		
Periodicidad	Anual.		
Fuente	SEMADET.		
Referencias adicionales	Ayuntamientos.		
Línea base 2020	Meta 2024	Meta 2030	Meta 2050
100%	95%	50%	5%

Elemento	Descripción		
Indicador	Porcentaje de los residuos forestales bioestabilizado.		
Objetivo	Disminuir el porcentaje de la fracción orgánica de los RSU que es dispuesta en los rellenos sanitarios del Estado de Jalisco.		
Código (O, E, LA, In)	4.1.3.3		
Meta	M1 y M2		
Definición	<p>Este indicador mide el porcentaje de los residuos orgánicos forestales que son sometidos a un proceso de composteo para obtener un residuo orgánico bioestabilizado en un lugar determinado, según corresponda.</p> <p>Unidad de medida: porcentaje (%).</p>		
Método de cálculo	<p>El método de cálculo de este indicador está definido por la siguiente ecuación:</p> <p>Donde: <math display="block">PRF = \frac{RFR}{TRF}</math></p> <p>PRF: Porcentaje de los residuos forestales bioestabilizados mediante un proceso de composteo.  RFR: Masa de los residuos forestales bioestabilizada mediante un proceso de composteo (toneladas).  TRF: Generación total de residuos forestales (toneladas).</p>		
Periodicidad	Anual.		
Fuente	SEMADET.		
Referencias adicionales	Ayuntamientos.		
Línea base 2020	Meta 2024	Meta 2030	Meta 2050
-	65%	100%	100%

## 5.2

### Subprograma para Residuos de Manejo Especial

El Subprograma para Residuos de Manejo Especial tiene el objetivo de mejorar los mecanismos de gestión, manejo, tratamiento y reporte de flujos de RME provenientes de sectores productivos, y debe entenderse como un conjunto de líneas estratégicas que promueven, de manera simultánea, acciones de prevención, protección, reducción y mitigación de la contaminación y efectos negativos al ambiente producidos por la generación de residuos, a través de un manejo ambientalmente adecuado. Considera la colaboración y coordinación de actividades con diferentes actores y dependencias.

Asimismo, se encuentra alineado con la Estrategia Nacional de Cambio Climático Visión 10-20-40 (2013), eje de mitigación 3: “Transitar a modelos de ciudades sustentables con sistemas de movilidad, gestión integral de residuos y edificaciones de baja huella de carbono”, líneas de acción del 3.8 al 3.13; eje de mitigación 4: “Impulsar mejores prácticas agropecuarias y forestales para incrementar y preservar los sumideros naturales de carbono”, líneas de acción 4.12 y 4.13, con el Plan Estatal de Gobernanza y Desarrollo de Jalisco 2018-2024 Visión 2030, en su eje 6.6, “Desarrollo sostenible del territorio, subcomponente de protección y gestión ambiental”.

Cuenta con cuatro objetivos específicos para lograr el cambio esperado:

**Objetivo 1.** Generar información oportuna e integral para la toma de decisiones, transparencia y comunicación relativa a la generación, gestión y manejo de residuos de manejo especial.

**Objetivo 2.** Impulsar la implementación de la economía circular en el sector productivo.

**Objetivo 3.** Regular y reducir los impactos ambientales generados por residuos de manejo especial prioritarios para el Estado de Jalisco.

**Objetivo 4.** Articular acciones en materia de residuos con el sector productivo que se ubica en el polígono del Río Santiago.

### 5.2.1

**Objetivo 1. Generar información oportuna e integral para la toma de decisiones, transparencia y comunicación relativa a la generación, gestión y manejo de residuos de manejo especial**

Los sistemas informáticos permiten facilitar la administración, colecta, procesamiento y validación de datos, por lo que se vuelven indispensables en un área tan dinámica como la generación de residuos en nuestra sociedad. Es importante tener certeza de los destinos finales de los residuos generados para evitar los posibles impactos negativos al

medio ambiente y a la población. Por otra parte, contar con trámites en línea es clave para mejorar y maximizar el beneficio al ciudadano, reducir el tiempo de respuesta en la emisión de autorizaciones, además de tener beneficios ambientales como el ahorro de papel.

La estrategia conlleva diferentes líneas de acción para que se cuente con información confiable, coherente y consistente para la toma de decisiones; así como la coordinación y regularización de las etapas de manejo en materia de RME que desarrollan los municipios.

**Objetivo Estratégico 1.1** Reingeniería del sistema de trámites en materia de residuos y alineación de información con programas transversales en materia de medio ambiente.

**Estrategia 1.1** Simplificar trámites administrativos y diseñar instrumentos que faciliten información sobre la generación, la reutilización, coprocesamiento y el reciclaje, así como de la trazabilidad de los RME.

Líneas de acción	Responsables (R) y Corresponsables (Cr)	Metas (M) e Indicadores (In)
1.1.1 Identificar y analizar la información solicitada a través de trámites y formatos a generadores de residuos.	SEMADET.	M1. Minimizar los casos de duplicidad de información en materia de RME.  In1. Número de casos de duplicidad de información identificados.
1.1.2 Diseñar e implementar una plataforma digital para la trazabilidad y monitoreo en tiempo real de los RME.	R. SEMADET.  CR. Actores que participan en la cadena de custodia de los residuos.	M1. Instaurar una plataforma digital para la trazabilidad de los RME.  In1. Número de usuarios utilizando la plataforma de trazabilidad de residuos.
1.1.3 Mesa de trabajo para concertar un mecanismo de validación entre plataformas digitales para la información requerida en las autorizaciones que emite SEMADET con otras instituciones del estado.	R. SEMADET.  CR. SHP, Coordinación General de Innovación Gubernamental.	M1. Establecer un mecanismo de validación.

Líneas de acción	Responsables (R) y Corresponsables (Cr)	Metas (M) e Indicadores (In)
1.1.4. Modificar los mecanismos de recopilación de informes referentes al manejo y gestión de Residuos de Manejo Especial en Jalisco hacia el uso de trámites en línea para el reporte de información.	R. SEMADET  CR. Actores que participan en la cadena de custodia de los residuos.	M1. Establecer mecanismos que permitan asegurar la confiabilidad, coherencia, consistencia y mejora de la información en materia de RME.  In1. Número de prestadores de servicios que presentan informes sobre manejo de RME con base en la información de las plataformas digitales.
1.1.5. Integrar una Norma Ambiental Estatal (NAE) en materia de etapas de manejo de residuos, con el objetivo de sentar las bases para la nueva gestión integral de residuos.	R. SEMADET.  CR. Actores que participan en la cadena de custodia de los residuos.	M1. Presentar una propuesta de NAE en materia de etapas de manejo.
1.1.6 Impulsar la coordinación e intercambio de información con municipios en materia de manejo de los RME.	R. SEMADET y municipios.	M1. Establecer acuerdos con municipios para la regularización de diferentes corrientes de los RME.
1.1.7 Regularizar a los municipios en materia de autorizaciones para prestar el servicio de recolección y disposición final a entes privados que generan RME.	R. SEMADET y municipios.	M1. Regularizar la totalidad de los municipios. In1. Número de municipios con autorizaciones para realizar la actividad de recolección de los RME a entes privados.

### 5.2.2

#### Objetivo 2. Impulsar la implementación de una economía circular en el sector productivo

La introducción de una economía circular en los procesos productivos implica un cambio de los modelos lineales de producción (extracción de materias primas vírgenes, fabricación, comercialización, consumo y vertedero)

hacia modelos restaurativos y regenerativos, que consisten en que los productos, componentes y materias, mantengan su utilidad y valor máximos en todo momento, distinguiendo entre ciclos técnicos y biológicos.

Se impulsará la aplicación de un impuesto por la generación de RME en los sectores productivos, e incentivos por canalizar los residuos a opciones de tratamiento diferentes a sitios de disposición final, de

tal manera que se reduzca el impuesto y se impulse la circularidad de los residuos como materia prima para otras cadenas productivas y desalentar la disposición de residuos en rellenos sanitarios.

Asimismo, se promoverá el desarrollo de cadenas de valor, mercados para la aplicación de materiales y que al menos en las adquisiciones y/u obras públicas sean considerados los productos provenientes del reciclaje de residuos.

**Objetivo Estratégico 2.1** Promover el desarrollo de instrumentos económicos y legales que impulsen la economía circular en el Estado de Jalisco.

**Estrategia 2.1.** Diseñar los instrumentos económicos y legales que permitan impulsar e implementar esquemas de economía circular.

Líneas de acción	Responsables (R) y Corresponsables (Cr)	Metas (M) e Indicadores (In)
2.1.1 Impulsar un marco normativo que promueva y facilite la reutilización y reciclaje de residuos.	R. SEMADET y demás secretarías.  CR. Aliados del sector académico, privado y de organizaciones de la sociedad civil.	M1. Presentar propuestas de instrumentos legales o, en su caso, modificación de los existentes.
2.1.2 Se emite el reglamento en materia de residuos de manejo especial de la LGIREJ.	R. SEMADET y CGEGT.	M1. Se logra una regulación de los RME a través de una reglamentación clara.  M2. Se posibilita la implementación de sistemas de control del flujo de los RME para fortalecer la economía circular y disminuir el impacto ambiental de la disposición inadecuada.  In1. Volumen de los RME regulados bajo la observancia del estado con respecto al diagnóstico.  In2. Mecanismos de aprovechamiento implementados con sustento en el reglamento de residuos del Estado de Jalisco.



Líneas de acción	Responsables (R) y Corresponsables (Cr)	Metas (M) e Indicadores (In)
2.1.3 Establecer un impuesto estatal por la generación de RME en el territorio de Jalisco.	R. SEMADET y demás secretarías.  CR. Aliados del sector académico, privado y de organizaciones de la sociedad civil.	M1. Presentar propuesta de impuesto estatal para los RME. In1. No aplica.
2.1.4 Establecer incentivos por opciones de manejo de residuos diferentes a la disposición final.	SEMADET y demás secretarías.  CR. Aliados del sector académico, privado y de organizaciones de la sociedad civil.	M1. Presentar propuesta de incentivos para generadores de RME.
2.1.5 Realizar las modificaciones a la legislación pertinente que permitan establecer el cobro por la generación de los RME.	SEMADET.	M1. Presentar propuesta de modificaciones a los instrumentos legales.
2.1.6 Regularizar a los municipios en materia de autorizaciones para prestar el servicio de recolección y disposición final a entes privados que generan RME.	SEMADET.	M1. Regularizar la totalidad de los municipios en materia de autorizaciones para realizar la actividad de recolección de RME a entes privados.  In1. Número de municipios con autorizaciones para realizar la actividad de recolección de RME a privados.

**Objetivo Estratégico 2.2** Desarrollar cadenas de valor y mercados para residuos, así como la vinculación con la industria transformadora.

**Estrategia 2.2** Fortalecimiento de capacidades en las cadenas de valor de residuos.

Líneas de acción	Responsables (R) y Corresponsables (Cr)	Metas (M) e Indicadores (In)
2.2.1 Fortalecer la integración y desarrollo de empresas dedicadas a la reutilización, tratamiento, reciclaje y coprocesamiento de residuos.	R. SEMADET y SEDECO.  CR. Aliados del sector académico, privado y de organizaciones de la sociedad civil.	M1. Contar con infraestructura y capacidad suficiente para la valorización de residuos generados en el estado.  In1. Incremento en el número de empresas dedicadas a la reutilización, tratamiento, reciclaje y coprocesamiento de residuos.
2.2.2 Promover la inversión para el mejoramiento y eficiencia de recuperación de materiales provenientes de los RME.	R. SEMADET y SEDECO. CR. Aliados del sector académico, privado y de organizaciones de la sociedad civil.	M1. Integrar y gestionar proyectos de mejora en materia de RME en el Estado de Jalisco.  In1. Número de financiamientos destinados a proyectos del sector de valorización de residuos.
2.2.3 Impulsar el desarrollo de productos a partir de materias primas provenientes de la recuperación de residuos en sectores productivos.	R. SEMADET.	M1. Generar productos de consumo a partir de los RME.  In1. Número de empresas que adoptan materias primas provenientes de la recuperación de residuos para la manufactura de productos.

Líneas de acción	Responsables (R) y Corresponsables (Cr)	Metas (M) e Indicadores (In)
2.2.4 Impulsar un programa de compras verdes gubernamentales y materiales para infraestructura.	R. SEMADET. CR. SIOP, SEDECO, SHP, entre otras.	M1. Propuesta de programa de compras verdes gubernamentales y materiales para infraestructura.
2.2.5 Investigación, desarrollo e implementación de tecnologías para el aprovechamiento de residuos y su aplicación en cadenas productivas.	R. SEMADET, SICyT, entidades académicas y otros organismos de investigación.	M1. Desarrollar estudios de factibilidad de aprovechamiento de residuos y de aplicación en cadenas productivas.

### 5.2.3

#### Objetivo 3. Regular y reducir los impactos ambientales generados por residuos de manejo especial prioritarios para el Estado de Jalisco

Los Residuos de Manejo Especial son diversos y cada flujo de residuos requiere de una gestión y manejo diferenciado; es por ello que se plantean estrategias para siete corrientes de residuos:

residuos de la construcción y demolición, residuos pecuarios y agrícolas, residuos orgánicos derivados de la pérdida y desperdicio de alimentos, residuos de la industria tequilera, residuos posconsumo de aparatos eléctricos y electrónicos, y llantas usadas de desecho; que por su generación e impacto ambiental, derivado de las prácticas actuales de manejo, representan un riesgo a la salud pública.

**Objetivo Estratégico 3.1** Disminuir los depósitos clandestinos de residuos de la construcción y demolición.

**Estrategia 3.1.** Mejorar e impulsar acciones para la gestión y manejo de residuos de la construcción y demolición en el Estado de Jalisco.

Líneas de acción	Responsables (R) y Corresponsables (Cr)	Metas (M) e Indicadores (In)
3.1.1 Ratificar acuerdo de colaboración con la Cámara de la Industria de la Construcción.	R. SEMADET y CMIC.	M1. Convenio de colaboración firmado.
3.1.2 Promover con los constructores la adhesión al plan de manejo de residuos.	R. SEMADET y municipios.	M1. Generar protocolo de actuación con municipios para manejo de los RCD.
3.1.3 Coordinación con municipios para establecer un protocolo de actuación que promueva el manejo adecuado de los RCD.	R. SEMADET y municipios.	M1. Generar protocolo de actuación con municipios para manejo de RCD.
3.1.4 Regularizar las diferentes etapas de manejo que se realizan en el sector.	R. SEMADET y prestadores de servicios para las etapas de manejo de los RCD.	M1. Regularizar a prestadores de servicios dedicados a las etapas de manejo de los RCD.  In1. Número de prestadores de servicios regularizados ante la SEMADET.
3.1.5 Promoción del aprovechamiento de RCD en el mismo sector.	R. SEMADET, CMIC y municipios.	M1. Desarrollar proyecto piloto para el aprovechamiento de los RCD.

**Objetivo Estratégico 3.2** Fortalecer las directrices técnicas para la mejora del manejo de residuos pecuarios y agrícolas.

**Estrategia 3.2.** Evaluar el potencial energético y ambiental que se puede lograr en Jalisco a partir de los residuos del sector agropecuario, considerando las implicaciones en los sistemas hidrológicos y los suelos, para localizar regiones prioritarias para la gestión de residuos agropecuarios.

Líneas de acción	Responsables (R) y Corresponsables (Cr)	Metas (M) e Indicadores (In)
3.2.1 Establecer inventarios de productores pecuarios considerando su volumen de producción de residuos y el tratamiento que se les da previo a su disposición.	R. SEMADET y SADER.  CR: Asociaciones de productores pecuarios e IIEG.	M1. Integrar inventario georreferenciado de productores pecuarios que incluya volúmenes de producción de residuos (número de cabezas, edad y especie) y el tratamiento que se les da actualmente.
3.2.2 Establecer inventario de productores agrícolas considerando su volumen de producción de residuos y el tratamiento que se les da previo a su disposición.	R. SEMADET y SADER.  CR: IIEG.	M1. Desarrollar inventario georreferenciado de productores agrícolas que incluya volúmenes de producción de residuos y el tratamiento que se les da actualmente, así como datos sobre uso de fertilizantes y cal.
3.2.3 Calcular el costo ambiental de la disposición tradicional de los residuos identificados a nivel estatal.	R. SEMADET.  CR. Aliados del sector académico e IIEG.	M1. Reporte de las implicaciones e impacto ambiental de los métodos de disposición tradicional de los residuos identificados.
3.2.4 Establecer metodología multicriterio para la identificación de sitios prioritarios considerando parámetros ambientales y de factibilidad económica.	R. SEMADET y SADER.  CR. Aliados del sector académico e IIEG.	M1. Contar con un sistema de información geográfica y análisis multicriterio.

Líneas de acción	Responsables (R) y Corresponsables (Cr)	Metas (M) e Indicadores (In)
3.2.5 Identificar las regiones prioritarias en la generación de residuos agropecuarios en el estado de forma general.	R. SEMADET. CR. Aliados del sector académico e IIEG.	M1. Contar con un mapa clasificatorio de regiones prioritarias para la gestión de residuos agropecuarios en Jalisco.
3.2.6 Identificar las regiones prioritarias en la generación de residuos agropecuarios en el estado, de forma particular para cada uno de los principales residuos identificados.	R. SEMADET. CR. Aliados del sector académico e IIEG.	M1. Mapa clasificatorio de regiones prioritarias para la gestión de residuos agropecuarios en Jalisco.
3.2.7 Determinar el potencial de producción de energía eléctrica a partir de los residuos identificados en los inventarios, esto bajo diferentes modelos de producción energética.	R. SEMADET. CR. Aliados del sector académico e IIEG.	M1. Análisis del potencial energético de los residuos identificados.
3.2.8 Identificar los principales residuos agropecuarios generados en Jalisco y las condiciones de tratamiento reportadas en la literatura para lograr la máxima reducción en contaminantes y la mayor producción de energía.	R. SEMADET y SADER. CR. Aliados del sector académico.	M1. Reporte del estado del arte referente a tratamiento y disposición de los residuos identificados.

Líneas de acción	Responsables (R) y Corresponsables (Cr)	Metas (M) e Indicadores (In)
<p>3.2.9 Establecer mesas de trabajo con actores vinculados a las actividades agropecuarias con mayor producción de residuos en el estado para idear modelos de tratamiento que se acoplen a las necesidades y preocupaciones del sector.</p>	<p>R. SEMADET.</p> <p>CR. Asociaciones de productores y aliados del sector académico.</p>	<p>M1. Acuerdos tomados con actores.</p>
<p>3.2.10 Proponer modelos de tratamiento y revalorización tomando en cuenta la disminución en los costos ambientales de los esquemas propuestos contra los tratamientos o prácticas tradicionales.</p>	<p>R. SEMADET.</p> <p>CR. Asociaciones de productores y aliados del sector académico.</p>	<p>M1. Propuesta de tratamiento para los residuos identificados tomando en cuenta la disminución en costos ambientales.</p>



**Objetivo Estratégico 3.3** Fortalecer las directrices técnicas para la mejora del manejo de residuos del sector tequilero.

**Estrategia 3.3.** Evaluar el potencial de revalorización y disminución de impacto ambiental que se puede lograr en Jalisco a partir del tratamiento de residuos de la industria tequilera, considerando las implicaciones en los sistemas hidrológicos y suelos en Jalisco, a fin de localizar regiones prioritarias para la gestión de residuos agropecuarios.

Líneas de acción	Responsables (R) y Corresponsables (Cr)	Metas (M) e Indicadores (In)
3.3.1 Establecer inventarios de productores de tequila, su volumen de producción de residuos y el tratamiento que se les da previo a su disposición.	R. SEMADET. CR. SADER, SEDECO y CRT.	M1. Inventario georreferenciado de productores de tequila que incluya volúmenes de producción de residuos y el tratamiento que se les da en la actualidad.
3.3.2 Establecer inventario de productores de agave considerando su volumen de producción de residuos y el tratamiento que se les da previo a su disposición.	R. SEMADET. CR. SADER, SEDECO y CRT.	M1. Inventario georreferenciado de productores de agave que incluya volúmenes de producción de residuos y el tratamiento que se les da actualmente.
3.3.3 Calcular el costo ambiental de la disposición tradicional de los residuos generados durante la cadena productiva del tequila.	R. SEMADET. CR: Aliados del sector académico.	M1. Reporte de las implicaciones e impacto ambiental de los métodos de disposición tradicional de los residuos identificados.
3.3.4 Establecer metodología multicriterio para la identificación de sitios prioritarios considerando parámetros ambientales y de factibilidad económica.	R. SEMADET. CR: Aliados del sector académico.	M1. Contar con un sistema de información geográfica y análisis multicriterio.

Líneas de acción	Responsables (R) y Corresponsables (Cr)	Metas (M) e Indicadores (In)
3.3.5 Identificar las regiones prioritarias en la generación de residuos del sector tequilero en el estado de forma general.	R. SEMADET.  CR: Aliados del sector académico.	M1. Generar un mapa clasificatorio de regiones prioritarias para la gestión de residuos de la industria tequilera en Jalisco.
3.3.6 Identificar las regiones prioritarias en la generación de residuos agropecuarios y agroindustriales en el estado de forma particular para cada uno de los principales residuos identificados.	R. SEMADET.  CR: Aliados del sector académico.	M1. Generar un mapa clasificatorio de regiones prioritarias para la gestión de residuos del sector agropecuario en Jalisco.
3.3.7 Determinar el potencial de revalorización a partir de los residuos identificados en los inventarios; esto, bajo diferentes modelos de valorización y tratamiento.	R. SEMADET.  CR: Aliados del sector académico.	M1. Realizar un análisis del potencial de revalorización de los residuos identificados.
3.3.8 Identificar los principales residuos agropecuarios generados en Jalisco y las condiciones de tratamiento reportadas en la literatura para lograr la máxima reducción en contaminantes y la mayor producción de energía.	R. SEMADET.  CR: Aliados del sector académico.	M1. Generar un reporte del estado del arte referente a tratamiento y disposición de los residuos identificados.
3.3.9 Proponer modelos de tratamiento y revalorización tomando en cuenta la disminución en los costos ambientales de los esquemas propuestos contra los tratamientos o prácticas tradicionales.	R. SEMADET.  CR: Aliados del sector académico.	M1. Desarrollar una propuesta de tratamiento para los residuos identificados tomando en cuenta la disminución en costos ambientales.

**Objetivo Estratégico 3.4** Disminuir la disposición final de residuos orgánicos provenientes de las unidades económicas involucradas en la cadena de suministro alimentaria (excepto la etapa del sector doméstico).

**Estrategia 3.4** Establecer acuerdos entre los grupos involucrados conformados por los miembros de los diferentes sectores involucrados en la cadena de suministro alimentaria (excepto el sector doméstico) privados y sociales con el objetivo de determinar incentivos y/o estrategias efectivas para los distintos sectores.

Líneas de acción	Responsables (R) y Corresponsables (Cr)	Metas (M) e Indicadores (In)
3.4.1. Conformar grupos de trabajo multisectoriales involucradas con los servicios alimentarios.	R. SEMADET.  CR. SADER, CRT, BAMX, Academia, SEDECO, SECTUR, CIAJ, CANIRAC, empresas y cámaras involucradas, SICYT, CAREINTRA, CNIAA, CANACAR, UCMAG, ANTAD, Juntas intermunicipales.	M1. Definición de responsabilidades y líneas de acción de cada uno de los participantes.
3.4.2. Elaborar un manual de buenas prácticas para las diferentes etapas de la cadena de suministro alimentario.	R. SEMADET, SADER, CIAJ, CANACA, CANIRAC y representantes de los sectores.	M1. Manual de buenas prácticas aplicable para las diferentes etapas de la cadena de suministro alimentaria.
3.4.3. Crear un distintivo para unidades económicas comprometidas.	R. SEMADET.  CR. SEDECO, SECTUR, SADER, CIAJ, CANACA, CANIRAC y representantes de los agremiados y ONGs.	M1. Contar con la participación de todo el padrón de restaurantes afiliados a las distintas cámaras.  In1. Número de unidades económicas certificadas.

**Objetivo Estratégico 3.5** Establecer un sistema de gestión basado en la responsabilidad extendida del productor para los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) de Jalisco.

**Estrategia 3.5.** Establecer acuerdos entre diversos grupos de interés conformados por representantes de fabricantes de equipos originales, empresas dedicadas al manejo integral de RAEE, miembros del sector académico, privado y social con el objetivo de minimizar los impactos al medio ambiente y salud pública por el manejo inadecuado de este tipo de residuos.

Líneas de acción	Responsables (R) y Corresponsables (Cr)	Metas (M) e Indicadores (In)
3.5.1 Establecer una mesa de trabajo con los productores y actores involucrados en el manejo y gestión de RAEE.	R. SEMADET y actores involucrados en el manejo y gestión de RAEE.  CR. Aliados del sector académico, privado y de organizaciones de la sociedad civil.	M1. Acuerdos hacia el establecimiento de un sistema de gestión de RAEE en Jalisco.
3.5.2. Definir el o los instrumentos económicos para la sostenibilidad del sistema de gestión de RAEE con base en las experiencias internacionales.	R. SEMADET, SHP, SEDECO.  CR. Actores involucrados en el manejo y gestión de RAEE y aliados del sector académico, privado y de organizaciones de la sociedad civil.	M1. Establecer instrumentos económicos para la gestión y manejo de RAEE.
3.5.3 Establecer responsabilidades para fabricantes, distribuidores y tiendas minoristas de aparatos eléctricos y electrónicos.	R. SEMADET y actores involucrados en el manejo y gestión de RAEE.  CR. Aliados del sector académico, privado y de organizaciones de la sociedad civil.	M1. Acuerdos hacia el establecimiento de un sistema de gestión de RAEE en Jalisco.
3.5.4. Crear un organismo público-privado encargado de garantizar un manejo integral y ambientalmente adecuado con base en requisitos técnicos para la operación del reciclador, así como de inspeccionar y vigilar las plantas recicladoras.	R. SEMADET y actores involucrados en el manejo y gestión de RAEE.  CR. Aliados del sector académico, privado y de organizaciones de la sociedad civil.	M1. Creación de un organismo con facultades jurídicas para ejercer su labor en materia de RAEE.
3.5.5 Integrar norma ambiental estatal que establezca las responsabilidades físicas y financieras del RAEE.	R. SEMADET y actores involucrados en el manejo y gestión de RAEE.  CR. Aliados del sector académico, privado y de organizaciones de la sociedad civil.	M1. Norma Ambiental Estatal aprobada.
3.5.6 Desarrollo de estrategia de comunicación a la población jalisciense sobre las medidas a adoptar en materia de RAEE.	R. SEMADET y actores involucrados en el manejo y gestión de RAEE.  CR. Aliados del sector académico, privado y de organizaciones de la sociedad civil.	M1. Estrategia de comunicación implementada.

**Objetivo Estratégico 3.6.** Establecer un sistema de gestión y manejo de llantas usadas de desecho en Jalisco.

**Estrategia 3.6.** Establecer acuerdos entre diversos grupos de interés conformados por representantes de la industria hulera, empresas dedicadas al transporte, empresas automotrices, empresas o asociaciones dedicadas al manejo integral de llantas.

Líneas de acción	Responsables (R) y Corresponsables (Cr)	Metas (M) e Indicadores (In)
3.6.1 Establecer una mesa de trabajo con los productores, sectores industriales clave y actores involucrados en el manejo y gestión de llantas.	R. SEMADET.  CR. Actores involucrados en el manejo y gestión de llantas.	M1. Acuerdos hacia el establecimiento de un sistema de gestión para llantas usadas de desecho en Jalisco.
3.6.2. Definir el o los instrumentos económicos para la sostenibilidad del sistema de gestión de llantas usadas de desecho con base en las experiencias internacionales.	R. SEMADET y SHP. CR. SEDECO y actores involucrados en el manejo y gestión de llantas usadas de desecho.	M1. Establecer instrumentos económicos para la gestión y manejo de llantas usadas de desecho.
3.6.3 Establecer responsabilidades para fabricantes, distribuidores, establecimientos de generación de llantas usadas de desecho y consumidores.	R. SEMADET.  CR. Actores involucrados en el manejo y gestión de llantas.	M1. Acuerdos hacia el establecimiento de un sistema de gestión de llantas usadas de desecho en Jalisco.
3.6.4 Promover el incremento de centros de acopio autorizados, empresas dedicadas al tratamiento y reciclaje de llantas usadas que cubran con la generación de esta corriente de residuos.	R. SEMADET, industria hulera, empresas automotrices y de transporte.	M1. Contar con infraestructura disponible en sitios estratégicos del estado para atender la generación de llantas usadas de desecho. In1. Incrementar el número de centros de acopio autorizados, empresas dedicadas al tratamiento y reciclaje de llantas usadas en Jalisco.
3.6.5. Crear un organismo público-privado encargado de garantizar un manejo integral y ambientalmente adecuado con base en requisitos técnicos para la operación de plantas de acopio, tratamiento y reciclaje, así como de inspeccionar y vigilar las plantas recicladoras.	R. SEMADET y actores involucrados en el manejo y gestión de llantas usadas de desecho.	M1. Creación de un organismo con facultades jurídicas para ejercer su labor en materia de llantas usadas de desecho.

## 5.2.4

### Objetivo 4. Articular acciones en materia de residuos con el sector productivo ubicado en el polígono del Río Santiago

Como parte de la estrategia integral para la recuperación del Río Santiago

en materia de residuos, se impulsará la coordinación de programas públicos con un enfoque de producción limpia que permita transitar, principalmente a las Pymes, a la adopción de sistemas de gestión ambiental hacia el mejoramiento de su desempeño ambiental y cumplimiento regulatorio.

**Objetivo Estratégico 4.1** Promover la reducción y tratamiento de los RME generados en procesos productivos.

**Estrategia 4.1.** Establecer acuerdos entre los grupos involucrados conformados por representantes de empresas prioritarias ubicadas en el polígono del Río Santiago para el mejoramiento del manejo de residuos.

Líneas de acción	Responsables (R) y Corresponsables (Cr)	Metas (M) e Indicadores (In)
4.1.1. Conformar grupos de trabajo multisectoriales con los sectores industriales representativos.	R. SEMADET.  CR. SEDECO, cámaras industriales, academia y organismos de la sociedad civil.	M1. Definición de responsabilidades y líneas de acción de cada uno de los participantes.
4.1.2. Elaborar una agenda en común para la mejora del desempeño ambiental del polígono prioritario.	R. SEMADET.  CR. SEDECO, cámaras industriales, academia y organismos de la sociedad civil.	M1. Plan de trabajo por sector industrial ubicado en el polígono.
4.1.3 Creación de un programa de proyectos piloto enfocados en la minimización y mejora de la gestión de residuos en sectores industriales prioritarios.	R. SEMADET y SEDECO.  CR. Cámaras industriales, academia y organismos de la sociedad civil.	M1. Creación de un programa de mejoramiento del desempeño ambiental en materia de residuos.  In1. Número de empresas participantes en proyectos piloto acordados en sectores industriales prioritarios.
4.1.4 Documentación de lecciones aprendidas del programa de mejora en la minimización y manejo de residuos.	R. SEMADET.  CR. SEDECO, cámaras industriales, academia y organismos de la sociedad civil.	M1. Contar con un documento de lecciones aprendidas en la intervención de sectores prioritarios del polígono del Río Santiago.
4.1.5. Crear un distintivo de mejora en la minimización y manejo de residuos.	R. SEMADET, SEDECO, SECTUR, CANIRAC, representantes de los gremios y organismos de la sociedad civil.	M1. Reconocer a todas las empresas de los sectores prioritarios en la mejora de la gestión de los RME.  In1. Número de Industrias/empresas certificadas.

## 5.3

## Indicadores del Subprograma de Residuos de Manejo Especial

Elemento	Descripción		
Indicador	Porcentaje de usuarios utilizando la plataforma de trazabilidad de residuos.		
Objetivo	Generar información oportuna e integral para la toma de decisiones; transparencia y comunicación relativa a la generación, gestión y manejo de RME.		
Código (O, E, LA, In)	OE 1.1, E 1.1		
Meta	M 1.1.2		
Definición	Este indicador mide el porcentaje de usuarios utilizando la plataforma digital de trazabilidad de los RME.  Unidad de medida: porcentaje (%).		
Método de cálculo	<p>El método de cálculo de este indicador está definido por la siguiente ecuación:</p> $\text{Donde: PUP} = \frac{\text{US}}{\text{RyT} + \text{A} + \text{T} + \text{REU} + \text{REC} + \text{CO} + \text{ET} + \text{DF}} \times 100$ <p>PUP: Porcentaje de usuarios que utilizan la plataforma.  US: Usuarios que utilizan la plataforma digital.  RyT: Número de prestadores de servicios autorizados para la recolección y transporte de los RME.  A: Número de prestadores de servicios autorizados para acopio de los RME.  T: Número de prestadores de servicios autorizados para tratamiento de los RME.  REU: Número de prestadores de servicios autorizados para reutilización de los RME.  REC: Número de prestadores de servicios autorizados para reciclaje de los RME.  CO: Número de prestadores de servicios autorizados para coprocesamiento de los RME.  ET: Número de prestadores de servicios autorizados para estaciones de transferencia de residuos.  DF: Número de prestadores de servicios autorizados para rellenos sanitarios de los RME y sitios de depósito de los RCD.</p>		
Periodicidad	Trimestral.		
Fuente	SEMADET.		
Referencias adicionales	Cédulas de operación anual.		
Línea base 2020	Meta 2024	Meta 2030	Meta 2050
0%	30%	50%	100%



Elemento	Descripción		
Indicador	Porcentaje de valorización formal de los RME en el Estado de Jalisco.		
Objetivo	Impulsar la implementación de la economía circular en el sector productivo.		
Código (O, E, LA, In)	OE 2.1, E 2.1		
Meta	M 2.2.1		
Definición	<p>Este indicador mide la relación de la generación de RME y la valorización de residuos.</p> <p>Unidad de medida: porcentaje (%).</p>		
Método de cálculo	<p>El método de cálculo de este indicador está definido por la siguiente ecuación:</p> <p>Donde: <math display="block">PVR = \frac{RV}{RG} \times 100</math></p> <p>PVR: Porcentaje de valorización de los RME.            RV: RME valorizados en establecimientos autorizados/ los RME generados.            RG: Total de los RME generados.</p>		
Periodicidad	Anual.		
Fuente	SEMADET.		
Referencias adicionales	Cédulas de operación anual e informes de etapas de prestadores de servicios de manejo de los RME.		
Línea base 2020	Meta 2024	Meta 2030	Meta 2050
10.67%	15%	30%	>50%

Elemento	Descripción		
Indicador	Porcentaje de actividades implementadas hacia la mejora de la gestión de los RCD.		
Objetivo	Disminuir los depósitos clandestinos de Residuos de la Construcción y Demolición.		
Código (O, E, LA, In)	OE 3.1, E 3.1		
Meta	M 3.1.1- 3.1.5		
Definición	<p>Este indicador mide el grado de implementación de acciones para regularizar las etapas de manejo y establecer el primer sitio de reciclaje de los RCD en Jalisco.</p> <p>Unidad de medida: porcentaje (%).</p>		
Método de cálculo	<p>El método de cálculo de este indicador está definido por la siguiente ecuación:</p> <p>Donde: <math display="block">\text{PARCD} = \frac{\text{ATR}}{\text{ATP}} \times 100</math></p> <p>PARCD: Porcentaje de actividades impulsadas para la mejora de la gestión de los RCD.            ATR: Actividades totales realizadas.            ATP: Actividades totales programadas.</p>		
Periodicidad	Anual.		
Fuente	SEMADET.		
Referencias adicionales	Empresas con plan de manejo de los RCD autorizados e informes de etapas de prestadores de servicios de manejo de los RME.		
Línea base 2020	Meta 2024	Meta 2030	Meta 2050
0%	25%	40%	>70%

Elemento	Descripción		
Indicador	Porcentaje de unidades económicas que contarán con registro de plan de manejo o autorización de etapas de manejo de residuos de manejo especial.		
Objetivo	Regularizar el manejo de RME desde su generación hasta su disposición final de acuerdo con lo establecido en la Ley de Gestión Integral de Residuos del Estado de Jalisco.		
Código (O, E, LA, In)	OE 3.1, E 3.1		
Meta	M 3.1.1- 3.1.5		
Definición	<p>Este indicador mide el grado de implementación de acciones para regularizar las etapas de manejo.</p> <p>Unidad de medida: Porcentaje (%).</p>		
Método de cálculo	<p>El método de cálculo de este indicador está definido por la siguiente ecuación:</p> <p>Donde: <math display="block">PUPM = \frac{UER}{UET} \times 100</math></p> <p>PUPM: Porcentaje de Unidades Económicas con registro de plan de manejo o autorización de etapas de manejo de RME.</p> <p>UER: Unidades Económicas con registro de plan de manejo o autorización de etapas de manejo de RME.</p> <p>UET: Total de Unidades Económicas.</p>		
Periodicidad	Anual.		
Fuente	SEMADET.		
Referencias adicionales	Empresas con plan de manejo de los RCD autorizados e informes de etapas de prestadores de servicios de manejo de los RME.		
Línea base 2020	Meta 2024	Meta 2030	Meta 2050
0%	25%	40%	>70%

Elemento	Descripción			
Indicador	Porcentaje de actividades implementadas hacia la mejora de la gestión de los residuos pecuarios y agrícolas.			
Objetivo	Fortalecer las directrices técnicas para la mejora del manejo de residuos pecuarios y agrícolas.			
Código (O, E, LA, In)	OE 3.2, E 3.2			
Meta	M 3.2.1- 3.2.10			
Definición	<p>Este indicador mide el grado de implementación de acciones para mejorar la gestión y manejo de los residuos pecuarios y agrícolas.</p> <p>Unidad de medida: porcentaje (%).</p>			
Método de cálculo	<p>El método de cálculo de este indicador está definido por la siguiente ecuación:</p> <p>Donde: <math display="block">PAPA = \frac{ATR}{ATP} \times 100</math></p> <p>PAPA: Porcentaje de actividades impulsadas para la mejora de la gestión de residuos pecuarios y agrícolas.            ATR: Actividades totales realizadas.            ATP: Actividades totales programadas.</p>			
Periodicidad	Anual.			
Fuente	SEMADET.			
Referencias adicionales	Porcentaje de residuos pecuarios y agrícolas tratados.			
Línea base 2020	Meta 2024	Meta 2030	Meta 2050	
0%	60%	70%	>80%	

Elemento	Descripción		
Indicador	Porcentaje de actividades implementadas hacia la mejora de la gestión de los residuos del sector tequilero.		
Objetivo	Fortalecer las directrices técnicas para la mejora del manejo de residuos del sector tequilero.		
Código (O, E, LA, In)	OE 3.3, E 3.3		
Meta	M 3.3.1- 3.3.9		
Definición	<p>Este indicador mide el grado de implementación de acciones para mejorar la gestión y manejo de los residuos tequileros.</p> <p>Unidad de medida: porcentaje (%).</p>		
Método de cálculo	<p>El método de cálculo de este indicador está definido por la siguiente ecuación:</p> <p>Donde: <math display="block">PART = \frac{ATR}{ATP} \times 100</math></p> <p>PART: Porcentaje de actividades impulsadas para la mejora de la gestión de residuos tequileros.            ATR: Actividades totales realizadas.            ATP: Actividades totales programadas.</p>		
Periodicidad	Anual.		
Fuente	SEMADET.		
Referencias adicionales	Porcentaje de residuos tequileros tratados.		
Línea base 2020	Meta 2024	Meta 2030	Meta 2050
0%	60%	70%	>80%

Elemento	Descripción		
Indicador	Porcentaje de disminución de residuos orgánicos provenientes de los servicios alimentarios en rellenos sanitarios.		
Objetivo	Disminuir la disposición final de residuos orgánicos provenientes de los servicios alimentarios.		
Código (O, E, LA, In)	OE 3.4, E 3.4		
Meta	M 3.4.1- 3.4.3		
Definición	<p>Este indicador mide la disminución de residuos orgánicos provenientes del sector alimentario en rellenos sanitarios.</p> <p>Unidad de medida: porcentaje (%).</p>		
Método de cálculo	<p>El método de cálculo de este indicador está definido por la siguiente ecuación:</p> <p>Donde: <math display="block">PROA = \frac{TROAE}{GTROA} \times 100</math></p> <p>PROA: Porcentaje de disminución de residuos orgánicos de servicios alimentarios.  TROAE: Total de residuos orgánicos de servicios alimentarios evitados en rellenos sanitarios.  GTROA: Generación total de residuos orgánicos en servicios alimentarios.</p>		
Periodicidad	Anual.		
Fuente	SEMADET.		
Línea base 2020	Meta 2024	Meta 2030	Meta 2050
0%	15%	35%	>50%

Elemento	Descripción		
Indicador	Porcentaje de actividades implementadas hacia la mejora de la gestión de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).		
Objetivo	Establecer un sistema de gestión basado en la responsabilidad extendida del productor para los RAEE en Jalisco.		
Código (O, E, LA, In)	OE 3.5, E 3.5		
Meta	M 3.5.1- 3.5.6		
Definición	<p>Este indicador mide el grado de implementación de acciones para mejorar la gestión y manejo de los RAEE.</p> <p>Unidad de medida: porcentaje (%).</p>		
Método de cálculo	<p>El método de cálculo de este indicador está definido por la siguiente ecuación:</p> <p>Donde: <math display="block">PRAEE = \frac{ATR}{ATP} \times 100</math></p> <p>PRAEE: Porcentaje de actividades impulsadas para la mejora de la gestión de los RAEE.            ATR: Actividades totales realizadas.            ATP: Actividades totales programadas.</p>		
Periodicidad	Anual.		
Fuente	SEMADET.		
Referencias adicionales	Cantidad de los RAEE tratados a través del sistema de gestión.		
Línea base 2020	Meta 2024	Meta 2030	Meta 2050
0%	60%	70%	>80%



Elemento	Descripción		
Indicador	Porcentaje de actividades implementadas hacia la mejora de la gestión de las llantas usadas de desecho.		
Objetivo	Establecer un sistema de gestión y manejo de llantas usadas de desecho en Jalisco.		
Código (O, E, LA, In)	OE 3.6, E 3.6		
Meta	M 3.6.1- 3.6.5		
Definición	<p>Este indicador mide el grado de implementación de acciones para mejorar la gestión y manejo de las llantas usadas de desecho.</p> <p>Unidad de medida: porcentaje (%).</p>		
Método de cálculo	<p>El método de cálculo de este indicador está definido por la siguiente ecuación:</p> <p>Donde: <math display="block">PRLL = \frac{ATR}{ATP} \times 100</math></p> <p>PRLL: Porcentaje de actividades impulsadas para la mejora de la gestión de llantas usadas de desecho.            ATR: Actividades totales realizadas.            ATP: Actividades totales programadas.</p>		
Periodicidad	Anual.		
Fuente	SEMADET.		
Referencias adicionales	Cantidad de llantas usadas de desecho tratadas a través del sistema de gestión.		
Línea base 2020	Meta 2024	Meta 2030	Meta 2050
0%	60%	70%	>80%

Elemento	Descripción		
Indicador	Porcentaje de actividades implementadas hacia la mejora de la gestión de los RME en empresas prioritarias ubicadas en el polígono del Río Santiago.		
Objetivo	Promover la reducción y tratamiento de los residuos de manejo especial generados en procesos productivos.		
Código (O, E, LA, In)	OE 4.1, E 4.1		
Meta	M 4.1.1- 4.1.5		
Definición	<p>Este indicador mide el grado de implementación de acciones para mejorar la gestión y manejo de los RME en empresas prioritarias ubicadas en el polígono del Río Santiago.</p> <p>Unidad de medida: porcentaje (%)</p>		
Método de cálculo	<p>El método de cálculo de este indicador está definido por la siguiente ecuación:</p> <p>Donde: <math display="block">PERS = \frac{ATR}{ATP} \times 100</math></p> <p>PERS: Porcentaje de actividades impulsadas para la mejora de la gestión de los RME en empresas prioritarias ubicadas en el polígono del Río Santiago.            ATR: Actividades totales realizadas.            ATP: Actividades totales programadas.</p>		
Periodicidad	Anual.		
Fuente	SEMADET.		
Referencias adicionales	Cédula de operación anual.		
Línea base 2020	Meta 2024	Meta 2030	Meta 2050
0%	60%	70%	>80%

## 5.4 Actores Clave

ACTOR CLAVE	PROGRAMA/ALIANZA	DESCRIPCIÓN
Comisión de Medio Ambiente, Recursos Hídricos y Cambio Climático	Alianza de Gobernadores Mexicanos por el Clima	Contribución decidida desde el ámbito subnacional, cuyo objetivo es definir rutas para el establecimiento de inventarios de carbono, fortalecer instrumentos de acción climática y consolidar alianzas estratégicas con organismos de cooperación internacional y el sector privado.
C40/ GIZ	Cities Finance Facility	Facilita el acceso al financiamiento para proyectos de mitigación del cambio climático y resiliencia en áreas urbanas al brindar asistencia técnica para desarrollar las prioridades de sostenibilidad de las ciudades en propuestas de inversión rentables.
WWF	Alianza para la Acción Climática (ACA)	Iniciativa global de WWF que consiste en formar coaliciones nacionales dedicadas a la acción climática, con creciente apoyo público para hacer frente a la crisis climática y comprometer juntos a los gobiernos nacionales para construir un futuro libre de carbono.
CEC	Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA)	La CCA facilita la cooperación efectiva y la participación ciudadana en los esfuerzos de conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente de América del Norte, con objeto de apoyar el desarrollo sustentable en beneficio de las generaciones presentes y futuras.

ACTOR CLAVE	PROGRAMA/ALIANZA	DESCRIPCIÓN
Embajada de Nueva Zelanda	--	México mantiene una estrecha cooperación con Nueva Zelanda en distintas áreas, en las cuales destacan la protección del medio ambiente y el cambio climático.
Banco Interamericano de Desarrollo (BID)	--	Trabaja para mejorar la calidad de vida en América Latina y el Caribe mediante soluciones financieras flexibles a sus países miembros para financiar el desarrollo económico y social a través de préstamos y donaciones a entidades públicas y privadas.
Embajada Británica en México	UK Pact	México cuenta con el apoyo de Gran Bretaña mediante el UK PACT, cuyo objetivo es fomentar la implementación de proyectos prioritarios enfocados en finanzas verdes, movilidad sustentable, reducción de gases de efecto invernadero, política pública, usos de suelo y actividades forestales.







Fotografía: Francisco Javier Galván Meraz.

## 6. GOBERNANZA

El concepto de gobernanza se ha utilizado en el desarrollo y la política pública como parte de una estrategia de las organizaciones políticas ante los procesos de descentralización, conducidos a fomentar la participación de actores sociales y mejorar los resultados de las políticas públicas y la gobernabilidad. De manera general, la gobernanza hace referencia a formas específicas de administración dirigidas al desarrollo social a diferentes escalas para resolver los problemas y los conflictos que afectan el territorio (Figueroa & Cruz-Morales, 2019; SEMARNAT-CONAFOR-CONABIO, 2018).

En este contexto, la visión de Jalisco Reduce en términos de gobernanza busca ampliar la interacción entre los actores públicos y privados para mejorar el manejo y gestión de los residuos, fomentando que cada uno de los actores tome completamente su responsabilidad de manera transparente y corresponsable con la gestión integral de los residuos en cada una de sus etapas de manejo. Se identifica a los siguientes actores:

- Los generadores de residuos, ya sean derivados de los procesos económicos y productivos (incluye empresas productivas del estado, empresas de participación mayoritaria estatal de carácter federal y estatal, empresas de participación municipal mayoritaria), o residuos generados por hogares.
- Prestadores de servicios para el manejo de residuos en cualquiera de sus etapas.
- Instituciones gubernamentales: federación, estado y municipios.
- Organismos públicos descentralizados federales, estatales, municipales e

intermunicipales; asociaciones de municipios y organismos operadores dependiente de éstos.

- Organizaciones no gubernamentales y de la sociedad civil.
- Sector académico.
- Organizaciones internacionales.

La participación de todos los actores en las diversas líneas estratégicas será esencial para el éxito de las actividades, la sostenibilidad y eficacia de Jalisco Reduce. También reducirá al mínimo los posibles conflictos y consecuencias negativas involuntarias.

Los generadores de residuos se consideran parte de los ejecutores de las actividades de Jalisco Reduce. A través del rediseño de sus procesos productivos y cambios en su cadena de suministro de materias podrán presentar compromisos de minimización de residuos y opciones de tratamiento y aprovechamiento de residuos que eviten su depósito en los rellenos sanitarios.

Los prestadores de servicios para el manejo de residuos pueden innovar en la mejora de diferentes etapas de manejo que realicen, y asegurar un manejo adecuado de los residuos, debiendo las entidades públicas responsables de su regulación o sean los responsables originales del servicio, promover en todo momento la implementación de las mejores prácticas y la mejor tecnología disponible para la minimización de los impactos negativos derivados de la gestión de los residuos. Deberán de proporcionar datos e información actualizada sobre la cantidad y destino de los residuos.



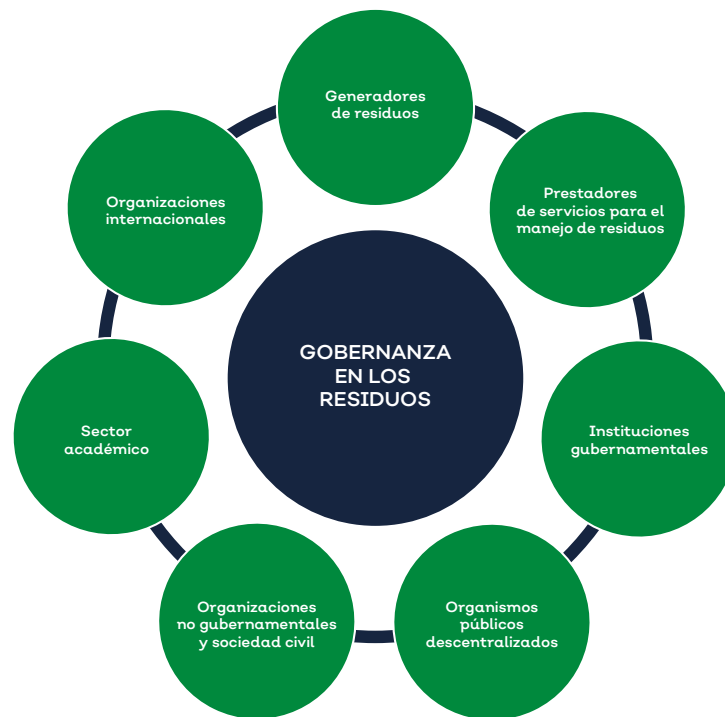
Las organizaciones no gubernamentales y de la sociedad civil pueden involucrarse y participar en el diseño, implementación y monitoreo de Jalisco Reduce para asegurar la participación ciudadana, seguimiento a la transparencia y rendición de cuentas.

El sector académico puede aportar investigación y desarrollo de tecnologías para la reducción y aprovechamiento de residuos. También pueden formar actores de cambio social, desarrollando o apoyando mecanismos de sensibilización y educación ambiental.

Las organizaciones internacionales relacionadas con el tema de residuos pueden desempeñar varias funciones, como canalizar recursos económicos, coordinar y ejecutar actividades de Jalisco Reduce, así como dar apoyo técnico con relación al tema.

La gobernanza es una pieza clave en el modelo de gestión de residuos, puesto que busca que los sujetos se autorregulen sin necesidad de mecanismos coercitivos. Lo anterior implica el compromiso, la colaboración y coordinación de actividades entre los diferentes actores y dependencias involucradas en torno al manejo y gestión de residuos, bajo una misma visión: el derecho humano a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de todos los jaliscienses.

Ahora bien, los mecanismos de comunicación y arreglos institucionales para llevar a cabo cada objetivo, línea estratégica y actividades aquí planteados, podrán ser mediante la creación de mesas de trabajo, convenios de colaboración, comités y grupos técnicos, donde fluya la información, propuestas, recomendaciones y disposiciones.



**Figura 24.** Esquema de gobernanza en el manejo y gestión de residuos.

## 6.1

### Comité Estatal de Manejo de Residuos

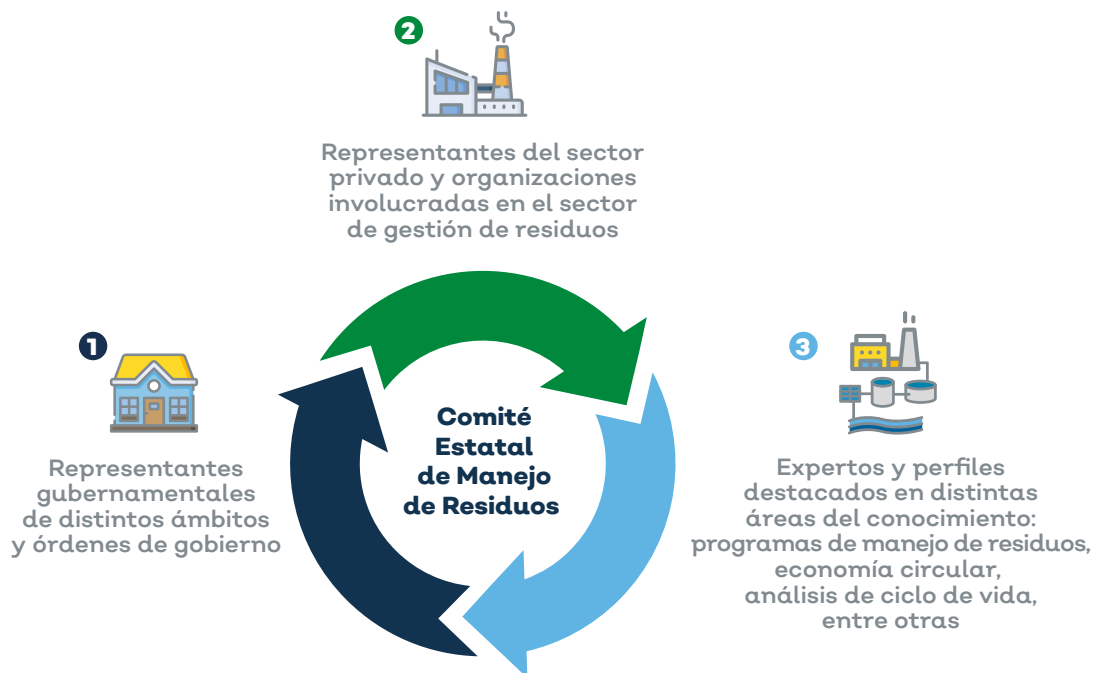
Con el fin de promover e implementar la interacción entre los actores de los sistemas de gestión de residuos, se plantea la integración del Comité Estatal de Manejo de Residuos. Este Comité será el encargado de dar seguimiento a las acciones del Programa Jalisco Reduce a través del análisis, la evaluación y asesoría de las directrices en materia de gestión integral de los residuos (tanto RSU como RME).

La integración del Comité se plantea desde un enfoque multidisciplinario y multisectorial, con perspectiva de género y bajo un esquema de participación que impulse las decisiones consensuadas.

El Comité estará conformado por tres grupos de representantes:

1. Representantes gubernamentales de distintos ámbitos y órdenes de gobierno.
2. Representantes del sector privado y organizaciones involucradas en el sector de gestión de residuos.
3. Expertos y perfiles destacados en distintas áreas del conocimiento: programas de manejo de residuos, economía circular, análisis de ciclo de vida, entre otras.

El presidente del Comité será un representante ciudadano, y las funciones, atribuciones y responsabilidades de dicho presidente y demás miembros del Comité serán definidas por medio de un reglamento interno que al efecto se expida.





Fotografía: Diana de la Mora Márquez.

## 7. TRANSVERSALIDAD

### 7.1

#### Vinculación cambio climático

### 7.1.1

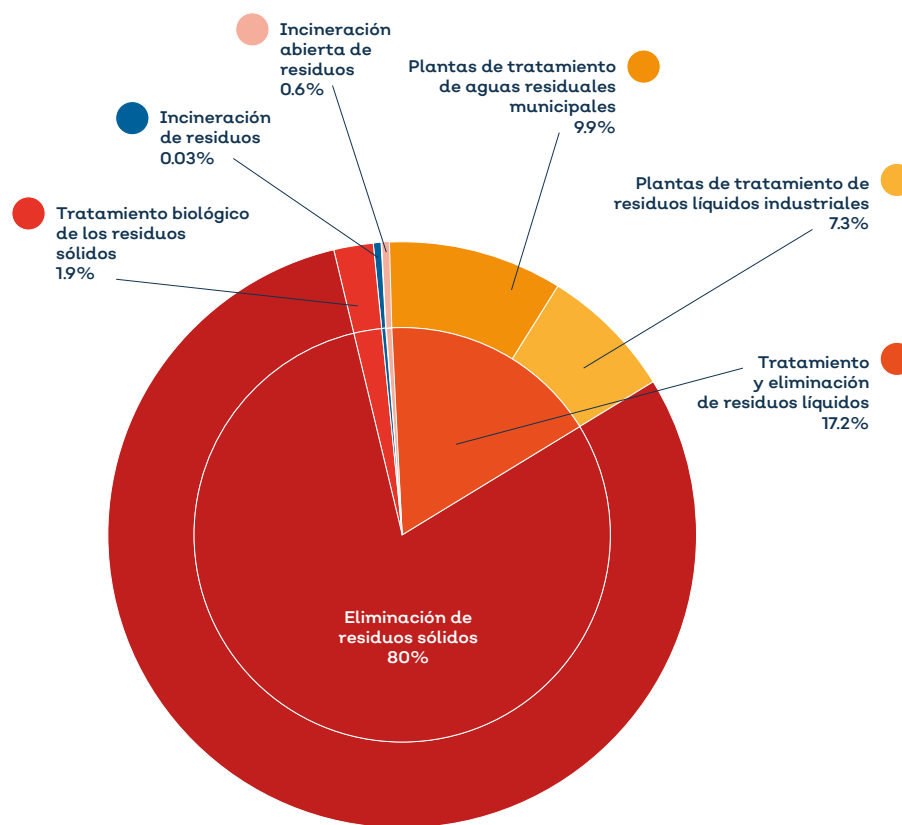
#### Mitigación

De acuerdo con el IPCC, los inventarios de GyCEI agrupan las actividades que los emiten en cuatro grandes sectores:

- 1) Energía,
- 2) Procesos industriales,
- 3) Agricultura, forestería (y otros usos de suelo), y
- 4) Residuos.

Para el año 2017 el sector residuos representó 11% del total de las emisiones de GEI en Jalisco (3 millones 345 mil 600 tCO<sub>2</sub>e), en particular metano; 80% de estas emisiones provienen de la categoría residuos sólidos, ya sea en su eliminación, tratamiento biológico o incineración (sin recuperación de energía). Es la quinta categoría principal de emisiones en Jalisco (SEMADET, 2019).

El metano (CH<sub>4</sub>) es el segundo GEI más importante después del CO<sub>2</sub>, y aunque el metano permanece en la atmósfera aproximadamente 12 años (forzador climático de corto plazo), su potencial de calentamiento es 21 veces mayor que el del CO<sub>2</sub>.



**Figura 25.** Emisiones del sector residuos del año 2017.

De 2010 a 2017 las emisiones de GEI en el Estado de Jalisco incrementaron 1.3% en promedio anual, al pasar de 28 millones 118 mil 238 tCO<sub>2</sub>e en 2010 a 30 millones 798 mil 268 tCO<sub>2</sub>e en 2017. La subcategoría con mayores reducciones en su contribución a la emisión de GEI fue incineración e incineración abierta de residuos, con una caída de -10.2% al año.

Cuando el biogás generado se utiliza para producir energía, las emisiones resultantes se reportan en el sector energía, al igual que las emisiones debido a la incineración de residuos para producción de energía (origen biogénico). El metano ofrece una oportunidad única de mitigar el cambio climático y simultáneamente aumentar el suministro de energía disponible.

La emisión de GyCEI en los residuos también puede relacionarse de manera indirecta con los procesos de recogida, transporte y tratamiento, así como con los GyCEI emitidos durante la producción del objeto que después se convertirá en un residuo, por lo que es importante ser conscientes de nuestros patrones de consumo y busquemos reducir consumos aunado a las prácticas de economía circular.

En el caso particular del carbono negro (un compuesto de efecto invernadero), sólo se emite en el sector residuos como resultado de la quema de residuos a cielo abierto, debido a la combustión incompleta. Para Jalisco, en 2017, se registraron sólo 12 tCN, correspondientes al 0.02% de las emisiones de CN estatales. Para la cuantificación de emisiones nada más se considera la composición de

carbono fósil de los residuos quemados a cielo abierto y se excluyen los residuos de origen biogénico, como los residuos de jardinería y alimentos.

## 7.2

### Perspectiva de género

Integrar la perspectiva de género visibiliza elementos que permiten conocer las relaciones de poder y la participación tanto de mujeres como de hombres en el contexto del manejo de los residuos.

A fin de lograr un cambio en la cultura del manejo de residuos al interior de los hogares es importante considerar la plena participación de las mujeres, puesto que en términos de separación de los residuos desempeñan un papel fundamental debido a que son quienes, en su mayoría, se encargan del consumo familiar como del manejo de los residuos domésticos (Inmujeres y Semarnat, 2003), como resultado de los roles de género persistentes en los hogares.

Otra etapa del manejo de residuos en el que los roles de género intervienen de manera diferenciada es la actividad informal de recuperación de residuos. Los pepenadores y pepenadoras se enfrentan a distintas dificultades, mismas que no impactan de manera igualitaria respecto al género. Las mujeres que se emplean como pepenadoras cuentan con limitaciones y obstáculos que se añaden al enfrentarse a un esquema patriarcal en el que se reproducen relaciones de género desiguales que se presentan en su ámbito laboral y doméstico.



En la distribución de las actividades de pepena también se pueden acentuar estereotipos femenino y masculino. Las mujeres se ven más involucradas en los procesos de clasificación, mientras que los hombres recogen los materiales de las calles o de espacios de grandes generadores de residuos (Riofrío et al, 2012; González, 2018).

Por otro lado, las pepenadoras tienen menor acceso a los residuos reciclables de mayor valor y tienden a trabajar menos horas que los hombres, debido a sus tareas adicionales relacionadas con el trabajo doméstico y familiar, lo que provoca un menor ingreso por el trabajo diario (González, 2018).

Los pepenadores y pepenadoras se enfrentan a diversos riesgos al trabajar con residuos y la inseguridad aumenta en los contextos informales, dadas las condiciones insalubres en las que operan. Las mujeres son más vulnerables dentro de este tipo de contexto por la falta de lugares públicos seguros, ya que pueden estar más expuestas al acoso sexual u otro tipo de violencia que puede surgir en los procesos de adquisición o comercialización (Wrigley, 2012) de los residuos.

### 7.3

#### Perspectiva de derechos humanos

La evidencia internacional señala numerosas experiencias de impactos positivos en la política pública ambiental, incluida la gestión integral de residuos, la economía circular y el consumo responsable en aquellos países que han adoptado el enfoque de derecho humano a un medio ambiente sano (Zimmer, 2021).

Como punto de partida, la perspectiva de derechos humanos está fundada en el derecho internacional de los derechos humanos, que se orienta en su promoción y protección. Esta perspectiva reconoce que existe una interdependencia entre los derechos civiles, económicos, sociales, culturales y ambientales, sin ninguna jerarquía entre sí.

La perspectiva de derechos humanos reconoce, además, una relación entre la protección del medio ambiente y la promoción y protección de derechos humanos. El ser humano se encuentra en una relación indisoluble con su entorno y naturaleza, por lo que la calidad de vida, salud, patrimonios culturales y materiales se encuentran vinculados con la biósfera (CNDH México, 2016).

Los seres humanos somos parte de la naturaleza, y los derechos humanos están interrelacionados con el entorno en el que vivimos. Por lo que los daños ambientales interfieren en el disfrute de los derechos humanos y el ejercicio de éstos contribuyen a proteger el medio ambiente (ONU, 2018).

Con base en lo anterior, el derecho al ambiente sano tiene también una influencia sobre aquellos otros derechos humanos íntimamente vinculados y particularmente vulnerables a afectaciones ambientales.

La perspectiva de derechos humanos en la gestión ambiental gubernamental permite visualizar problemáticas relacionadas con el goce y ejercicio de los derechos humanos; pero lo más importante es que busca garantizar que las políticas ambientales mejoren la vida de los seres humanos que dependen de un medio ambiente sano, limpio y sin riesgos.

## 7.4

### Alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) conforman un plan maestro cuyo objetivo se centra en la toma de acciones para construir el futuro que queremos: fin a la pobreza, proteger el planeta y mejorar las vidas y las perspectivas de las personas en todo el mundo. En 2015 todos los países miembros de la Organización de las Naciones Unidas aprobaron 17 Objetivos como parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

**Jalisco Reduce** se encuentra alineado con los siguientes ODS y sus respectivas metas:



#### • Objetivo 6:

Agua limpia y saneamiento

**Meta 6.3.** Mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial.

**Meta 6.6.** Proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos.

**Meta 6.7.** Ampliar la cooperación internacional y el apoyo prestado a los países en desarrollo para la creación de capacidad en actividades y programas relativos al agua y el saneamiento, como los de captación de agua, desalinización, uso eficiente de los recursos hídricos, tratamiento de aguas residuales, reciclado y tecnologías de reutilización.



#### • Objetivo 8:

Trabajo decente y crecimiento económico

**Meta 8.4.** Mejorar, progresivamente, la producción y el consumo eficientes de los recursos mundiales y procurar desvincular el crecimiento económico de la degradación del medio ambiente, conforme al Marco Decenal de Programas sobre Modalidades de Consumo y Producción Sostenibles, empezando por los países desarrollados.



#### • Objetivo 12:

Producción y consumo responsable

**Meta 12.2.** Lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales.

**Meta 12.3.** Reducir a la mitad el desperdicio de alimentos per cápita mundial en la venta al por menor y a nivel de los consumidores, y reducir las pérdidas de alimentos en las cadenas de producción y suministro, incluidas las pérdidas posteriores a la cosecha.



**Meta 12.4.** Lograr la gestión ecológicamente racional de los productos químicos y de todos los desechos a lo largo de su ciclo de vida, de conformidad con los marcos internacionales convenidos; y reducir significativamente su liberación a la atmósfera, el agua y el suelo, a fin de minimizar sus efectos adversos en la salud humana y el medio ambiente.

**Meta 12.5.** Reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización.

**Meta 12.6.** Alentar a las empresas, en especial a las grandes empresas y las empresas transnacionales, a que adopten prácticas sostenibles e incorporen información sobre la sostenibilidad en su ciclo de presentación de informes.

**Meta 12.7.** Promover prácticas de adquisición pública que sean sostenibles, de conformidad con las políticas y prioridades nacionales.



• **Objetivo 13:**  
Acción por el clima

**Meta 13.2.** Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales.

**Meta 13.3.** Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a éste, la reducción de sus efectos y la alerta temprana.



• **Objetivo 14:**  
Vida submarina

**Meta 14.1.** Prevenir y reducir significativamente la contaminación marina de todo tipo, en particular la producida por actividades realizadas en tierra, incluidos los detritos marinos y la polución por nutrientes.



• **Objetivo 15:**  
Vida de ecosistemas terrestres

**Meta 15.1.** Velar por la conservación, el restablecimiento y el uso sostenible de los ecosistemas terrestres y los ecosistemas interiores de agua dulce y los servicios que proporcionan, en particular los bosques, los humedales, las montañas y las zonas áridas, en consonancia con las obligaciones contraídas en virtud de acuerdos internacionales.

**Meta 15.5.** Adoptar medidas urgentes y significativas para reducir la degradación de los hábitats naturales, detener la pérdida de la diversidad biológica, y proteger a las especies amenazadas y evitar su extinción.



Fotografía: Diana de la Mora Márquez.

## 8. TRANSPARENCIA

Los recursos humanos, materiales, técnicos y financieros que sean asignados para la ejecución de las actividades y cumplimiento de los objetivos serán administrados de manera eficiente y transparente.

Se pondrá a disposición de cualquier persona la información pública que se genere en el marco de Jalisco Reduce.

Serán sujetos obligados de rendición de cuentas los que señala el artículo 24 de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Jalisco y sus municipios.



Mini

Chica

Resano

Jumbo 4

Fotografía: Diana de la Mora Márquez.



## 9. GLOSARIO

**Acopio:** Almacenamiento temporal de residuos provenientes de diferentes fuentes de generación para su posterior tratamiento, aprovechamiento, incineración o disposición final<sup>1</sup>.

**Almacenamiento en la fuente generadora:** Acción de acumular temporalmente los residuos previo a su recolección, tratamiento o disposición final, dentro de las instalaciones de la empresa o establecimiento en el cual fueron generados<sup>2</sup>.

**Aprovechamiento de los residuos:** Conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar el valor económico de los residuos mediante su reutilización, remanufactura, rediseño, reciclado y recuperación de materiales secundados (sic) o de energía<sup>3</sup>.

**Composteo:** El proceso de descomposición aerobia de la materia orgánica mediante la acción de microorganismos específicos<sup>1</sup>.

**Coprocesamiento:** Integración ambientalmente segura de los residuos generados por una industria o fuente conocida, como insumo a otro proceso productivo, donde los residuos se convierten en recursos<sup>4</sup>, incluso energéticos.

**Disposición final:** Acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos<sup>3</sup>.

**Economía circular:** Sistema regenerativo de materiales en el que el ingreso de recursos, así como la generación de residuos, emisiones y energía residuales se minimizan mediante el cerrado y pausado progresivo de los ciclos de materiales y energía. Esto puede ser alcanzado mediante el diseño de productos de uso duradero, así como a través de mantenimiento, reparación, reúso, remanufactura, reacondicionamiento y reciclaje.

**Estaciones de transferencia:** Las instalaciones para el trasbordo de los residuos sólidos de los vehículos de recolección a los vehículos de transferencia<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco.

<sup>2</sup> Definición elaborada con base en la Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco.

<sup>3</sup> Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

<sup>4</sup> Definición elaborada con base en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

**Generación:** Acción de producir residuos a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo<sup>3</sup>.

**Generador:** Persona física o moral que produce residuos a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo<sup>3</sup>.

**Gestor de residuos:** Persona física o moral que realiza la prestación de los servicios de una o más de las actividades de manejo integral de residuos<sup>4</sup>.

**Gran Generador:** Persona física o moral que genere una cantidad igual o superior a 10 toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida<sup>3</sup>.

**Manejo integral:** Las actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, coprocesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico; acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada para adaptarse a las condiciones y necesidades de cada lugar, cumplimiento de objetivos de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social<sup>5</sup>.

**Manifiesto:** Documento en el cual se registran las actividades de manejo de residuos, que deben de elaborar y conservar los generadores en original y los prestadores de servicios de recolección y transporte de dichos residuos en copia, el cual se debe utilizar como base para la elaboración de los informes y de la Cédula de operación anual<sup>6</sup>.

**Plan de Manejo:** Instrumento cuyo objetivo es minimizar la generación y maximizar la valorización de Residuos Sólidos Urbanos, Residuos de Manejo Especial y residuos peligrosos específicos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, con fundamento en el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos, diseñado bajo los principios de responsabilidad compartida y manejo integral, y que considera el conjunto de acciones, procedimientos y medios viables e involucra a productores, importadores, exportadores, distribuidores, comerciantes, consumidores, usuarios de subproductos y grandes generadores de residuos, según corresponda, así como a los tres órdenes de gobierno<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

<sup>6</sup> Reglamento de la Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco en Materia de Recolección y Transporte de Residuos de Manejo Especial.

**Proceso productivo:** Conjunto de actividades relacionadas con la extracción, beneficio, transformación, procesamiento y/o utilización de materiales para producir bienes y servicios<sup>5</sup>.

**Producción limpia:** Proceso productivo en el cual se adoptan métodos, técnicas y prácticas, o incorporan mejoras tendientes a incrementar la eficiencia ambiental de los mismos en términos de aprovechamiento de la energía e insumos, y de prevención o reducción de la generación de residuos<sup>5</sup>.

**Recolección:** La acción de recibir los residuos sólidos de sus generadores y trasladarlos a las instalaciones para su transferencia, tratamiento o disposición final<sup>7</sup>.

**Recolección selectiva o separada:** La acción de recolectar los residuos sólidos de manera separada en orgánicos, inorgánicos y de manejo especial<sup>7</sup>.

**Reciclaje:** El proceso por el cual los residuos son transformados en productos nuevos, de tal manera que pierden su identidad original y se convierten en materia prima de nuevos productos<sup>7</sup>.

**Relleno sanitario:** Obra de infraestructura que involucra métodos y obras de ingeniería para la disposición final de los Residuos Sólidos Urbanos y de Residuos de Manejo Especial, con el fin de controlar, a través de la compactación e infraestructura adicionales, los impactos ambientales<sup>7</sup>.

**Residuo:** Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven<sup>8</sup>.

**Residuos de Manejo Especial:** Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como Residuos Sólidos Urbanos, o que son producidos por grandes generadores de Residuos Sólidos Urbanos<sup>9</sup>.

<sup>7</sup> Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco.

<sup>8</sup> Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco.

<sup>9</sup> Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.



**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, de conformidad con lo que se establece en esta Ley<sup>9</sup>.

**Residuos Sólidos Urbanos:** Los generados en las casas habitación, y que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos<sup>9</sup>.

**Responsabilidad compartida:** Principio mediante el cual se reconoce que los Residuos Sólidos Urbanos y los de Manejo Especial son generados a partir de la realización de actividades que satisfacen necesidades de la sociedad, mediante cadenas de valor tipo producción, proceso, envasado, distribución, consumo de productos, y que, en consecuencia, su manejo integral es una corresponsabilidad social y requiere la participación conjunta, coordinada y diferenciada de productores, distribuidores, consumidores, usuarios de subproductos, y de los tres órdenes de gobierno según corresponda, bajo un esquema de factibilidad de mercado y eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social<sup>9</sup>.

**Reutilización:** El empleo de un material o residuo previamente usado sin que medie un proceso de transformación<sup>9</sup>.

**Separación primaria:** Clasificación, desde la fuente generadora, de los Residuos Sólidos Urbanos por sus diferentes características físicas, químicas y biológicas, en residuos orgánicos, residuos inorgánicos y residuos sanitarios<sup>10</sup>.

**Separación secundaria:** Desde la fuente generadora, los residuos inorgánicos son nuevamente clasificados en diversas categorías: papel y cartón, metales, plásticos, trapos y textiles, vidrio y residuos inorgánicos de difícil reciclaje<sup>10</sup>.

**Tratamiento:** El procedimiento mecánico, físico, químico, biológico o térmico mediante el cual se cambian las características de los residuos sólidos y se reduce su volumen o peligrosidad<sup>11</sup>.

<sup>10</sup> NAE-SEMADES-007/2008.

<sup>11</sup> Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

**Tratamiento térmico:** Cualquier proceso para reducir el volumen y descomponer o cambiar la composición física, química o biológica de un residuo sólido, líquido o gaseoso, convirtiéndolos en gases y residuos sólidos no combustibles<sup>12</sup>.

**Valorización:** Principio y conjunto de acciones asociadas cuyo objetivo es recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los materiales que componen los residuos mediante su reincorporación en procesos productivos, bajo criterios de responsabilidad compartida, manejo integral y eficiencia ambiental, tecnológica y económica<sup>13</sup>.

---

<sup>12</sup> Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco.

<sup>13</sup> Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.



Fotografía: Diana de la Mora Márquez.

## 10. ACRÓNIMOS Y SIGLAS

**AIP:** Área de Intervención Prioritaria.

**AIPROMADES:** Asociación Intermunicipal para la Protección del Medio Ambiente y el Desarrollo Sustentable del Lago Chapala.

**AMG:** Área Metropolitana de Guadalajara.

**CFC:** Clorofluorocarbonos.

**CIQA:** Centro de Investigación en Química Aplicada.

**CMNUCC:** Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

**CN:** Carbón Negro.

**CONAPO:** Consejo Nacional de Población.

**COP:** Conferencia de la Partes.

**FAO:** Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

**GEI:** Gases de Efecto Invernadero.

**GyCEIs:** Gases y Compuestos de Efecto Invernadero.

**HCFC:** Hidroclorofluorocarburos.

**HDPE:** Polietileno de alta densidad.

**IMEPLAN:** Instituto Metropolitano de Planeación.

**INEGI:** Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

**IPCC:** Panel Intergubernamental de Cambio Climático (por sus siglas en inglés).

**JIAN:** Junta Intermunicipal de Medio Ambiente Altos Norte.

**JIAS:** Junta Intermunicipal de Medio Ambiente Altos Sur.

**JICOSUR:** Junta Intermunicipal de la Costa Sur.

**JIMAL:** Junta Intermunicipal de Medio Ambiente Lagunas.

**JIMAV:** Junta Intermunicipal de Medio Ambiente Región Valles.

**JINOR:** Junta Intermunicipal de Medio Ambiente para la Gestión Integral de la Región Norte.

**JIRA:** Junta Intermunicipal de Medio Ambiente para la Gestión Integral de la Cuenca Baja del Río Ayuquila.

**JIRAA:** Junta Intermunicipal de Medio Ambiente para la Gestión Integral de la Cuenca Alta del Río Ayuquila.

**JIRCO:** Junta Intermunicipal del Río Coahuayana.

**JISOC:** Junta Intermunicipal Sierra Occidental-Costa.

**LGCC:** Ley General de Cambio Climático.

**LGEEPA:** Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

**LGIREJ:** Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco.

**LPGGIR:** Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

**NAE:** Normas Ambientales Estatales.

**NDC:** Contribuciones nacionalmente determinadas (por sus siglas en inglés).

**NMX:** Norma Técnica Mexicana.

**NOM:** Norma Oficial Mexicana.

**ODS:** Objetivos de Desarrollo Sostenible.

**PCAV:** Programa de Cumplimiento Ambiental Voluntario.

**PET:** Tereftalato de polietileno.

**PIB:** Producto Interno Bruto.

**PDA:** Pérdida y Desperdicio de Alimentos.

**PEPGIRJ:** Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Jalisco.

**PMGIRBC:** Programa Municipal para la Gestión Integral de Residuos Base Cero.

**PNREVA:** Plan Nacional de Recolección de Envases Vacíos de Agroquímicos.

**PROEPA:** Procuraduría Estatal para la Protección Ambiental.

**RME:** Residuos de Manejo Especial.

**RSU:** Residuos Sólidos Urbanos.

**SECTUR:** Secretaría de Turismo.

**SEDECO:** Secretaría de Desarrollo Económico.

**SEMADET:** Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial.

**SEMARNAT:** Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

**SIAP:** Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera.

**SIAPA:** Sistema Intermunicipal de Agua Potable y Alcantarillado.

**SIMAR:** Sistema Intermunicipal de Manejo de Residuos.







Fotografía: Diana de la Mora Márquez.



## 11. REFERENCIAS

Ayala-Rodríguez, N. (2015). *Propuesta para la gestión integral sustentable de los residuos de construcción y demolición (RCD) en el Área Metropolitana de Guadalajara*.

Baldé, C. P. (2017). *The Global E-waste Monitor 2017*.

Banco Mundial. (2017). *Pérdida y desperdicio de alimentos en México*.

Casillas-García, L. (2020). Development of a specific water quality index for the protection of aquatic life of a highly polluted urban river: the case of the Santiago-Guadalajara river, Mexico.

Castillo, L. (2008). *Reciclado de plástico para la agricultura*.

Cih-Dzul. (2011). *Caracterización de los sistemas de producción de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) en el estado de Jalisco, México*.

CNDH México (2016) El derecho humano al medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar. CNDH México. Ciudad de México.

Consejo Regulador del Tequila. (2019, mayo 6). Disponible en <https://www.crt.org.mx/index.php/es/>

Cossu, R., & Williams, I. (2015). "Urban mining: Concepts, terminology, challenges". *Journal Waste Management*.

España-Gamboa, E. (2011). "Vinasses: characterization and treatments". *Waste Management & Research*.

FAO. (2016). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación*.

Fei, F., Wen, Z., Huang, S., & De Clercq, D. (2018). "Mechanical biological treatment of municipal solid waste: Energy efficiency, environmental impact and economic feasibility analysis". *Journal of Cleaner Production*.

Figueroa, J., & Cruz-Morales, J. (2019). ¿Gobernanza de los residuos sólidos? Estudio de caso sobre el ejido Los Ángeles, Reserva de la Biósfera La Sepultura, Chiapas, México.

Global Syngas Technologies Council. (2019, 01 01). *Syngas applications*. Disponible en GSTC: <https://www.globalsyngas.org/syngas-applications/gasification-vs-incineration/>

Guadalajara, I. M. (2015). Expansión urbana. Área Metropolitana de Guadalajara. Análisis y prospectiva: 1970-2045.

Gonzalez, L. (2018). El enfoque de género aplicado a la gestión integral de residuos en Perú. PNUD y ONU medio ambiente. Perú.

Hernández, S. (2005). *Semiforzado de cultivos mediante el uso de túneles*.

IEEG. (2017). *Alcanza Área Metropolitana de Guadalajara los 5 millones de habitantes*. Disponible en Strategos: <https://ieeg.gob.mx/strategos/alcanza-area-metropolitana-de-guadalajara-los-5-millones-de-habitantes/>

IMEPLAN(a). (2015). *Área Metropolitana de Guadalajara. Datos geográficos*. Disponible en IMEPLAN: <https://imeplan.mx/index.php/en/ciudad>

IMEPLAN(b). (2015). Expansión urbana. Área Metropolitana de Guadalajara. Análisis y prospectiva: 1970-2045.

INEGI. (2017). *PIB y sistema de cuentas nacionales, ecológicas*. Disponible en <https://www.inegi.org.mx/temas/ee/>

Inmujeres, Semarnat.(2003). *Equidad de género y medio ambiente*. Inmujeres. México, D.F.

Jalisco, G. d. (2014). *“Acuerdo de regionalización administrativa del Estado de Jalisco para impulsar el desarrollo de la entidad”*. Guadalajara: Diario Oficial del Estado de Jalisco.

Jongbloed, A. W. (1998). “Environmental concerns about animal manure”. *Journal of Animal Science*.

Kaza, S. L. (2018). *“What a waste 2.0 a global snapshot of solid waste management to 2050”*. Washington DC: Urban Development Series.

Montejo, C., Tonini, D., & Márquez, M. (2013). “Mechanical-biological treatment: Performance and potentials. An LCA of 8 MBT plants including waste characterization”. *Journal of Environmental Management*, pp. 661-673.

Münnich, K., Mahler, C., & Fricke, C. (2006). “Pilot project of mechanical-biological treatment of waste in Brazil”. *Waste Management*, 150-157.

Naciones Unidas Derechos Humanos (2018) *Principios Marco sobre los derechos humanos y el medio ambiente*. Naciones Unidas Derechos Humanos y ONU Medio Ambiente.

Nathanson, J. (2020). *“Solid waste management: Definition, methods, importance & facts”*. Disponible en Encyclopedia Britannica: <https://www.britannica.com/technology/solid-waste-management>

Osei, E. (2003). "Environmental benefits and economic costs of manure incorporation on dairy waste application fields". *Journal of Environmental Management*.

PNUD-SAGARPA-SEMARNAT. (2018). *Plan Nacional de Recolección de Envases Vacíos de Agroquímicos*.

Riofrío, G. & Cabrera, T. (2012). *Trabajadoras por la ciudad: Aporte de las mujeres a la gestión ambiental de los residuos sólidos en América Latina*. DESCO. Perú.

s/a. (s/f). ACOR, *Servicio Agronómico*. Disponible en [http://www.cooperativaacor.com/extra/descargas/des\\_12/PUBLICACIONES/Fichas-remolacha/nutrientes/N-22.pdf](http://www.cooperativaacor.com/extra/descargas/des_12/PUBLICACIONES/Fichas-remolacha/nutrientes/N-22.pdf)

SADER. (2014). *Jalisco agroalimentario*. Disponible en [https://sader.jalisco.gob.mx/sites/sader.jalisco.gob.mx/files/jaliscogiganteagroalimentario\\_v1.pdf](https://sader.jalisco.gob.mx/sites/sader.jalisco.gob.mx/files/jaliscogiganteagroalimentario_v1.pdf)

SADER. (2017). *Jalisco gigante agroalimentario*.

SAGARPA. (2015). *Plan de manejo de residuos generados en actividades agrícolas, Primera Etapa: Diagnóstico Nacional*.

Sahoo, P. (2016). "Managing groundwater nitrate contamination from livestock farms: Implication for nitrate management guidelines". *Current Pollution Reports*.

Seltenrich, N. (2017). "Manure irrigation: Environmental benefits, potential human health risks". *Environmental Health Perspectives*.

SEMADET. (2016). *Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Jalisco*. Guadalajara.

SEMADET. (2019). *Inventario Estatal de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero*.

SEMARNAT. (2013). *Informe de la situación del medio ambiente en México*. Disponible en Gobierno de México: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/residuos-solidos-urbanos-rsu>

SEMARNAT. (2017). *Residuos Sólidos Urbanos (RSU)*. Disponible en Gobierno de México: <http://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/residuos-solidos-urbanos-rsu>

SEMARNAT. (2019). *Visión nacional hacia una gestión sostenible: Cero residuos*.

SEMARNAT-CONAFOR-CONABIO. (2018). *Manual para la conformación y operación de una Junta Intermunicipal de Medio Ambiente*.

SEMARNAT-INECC. (2012). Diagnóstico básico para la gestión integral de residuos.

SEMARNAT-PNUD. (2018). *Análisis técnico-económico de alternativa para la descontaminación de plásticos de envases de agroquímicos y plaguicidas.*

SEMARNAT-PNUD(a). (2017). *Inventario de generación de residuos electrónicos en México. Ciudad de México.*

Spencer, L. (2004). "Public health implications related to spread of pathogens in manure from livestock and poultry operations". *Public Health Microbiology.*

Wardropper, C. (2015). "Fragmented water quality governance: Constraints to spatial targeting for nutrient reduction in a Midwestern USA watershed". *Landscape and Urban Planning.*

Wolter, M. (2004). "Greenhouse gas emission during storage of pig manure on a pilot scale". *Bioresource Technology.*

Wong, C. (2013). "An optimization approach to runoff regulation for potential estuarine eutrophication control: Model development and a case study of Yangtze Estuary, China". *Ecological Modelling.*

Wrigley, C. (2012). Unraveling the health-related challenges of women in the informal economy: accounts of women in cross-border trading in Accra, Ghana. *GeoJournal* 78 (3), 525-537. DOI: 10.1007/s10708-012-9449-7.

Zanin, M., Valente Santos, C., & Guevara García, J. A. (2019). *Pepenadoras y pepenadores de materiales reciclables y la perspectiva social de los Residuos Sólidos Urbanos: casos de México y Brasil.* Sao Carlos: Diagrama.

Zhang, W., Lio, H., Ul Hai, I., Neubauer, Y., Schröder, P., & Oldenburg, H. (2012). "Gas cleaning strategies for biomass gasification product gas". *International Journal of Low-Carbon Technologies*, pp. 69-74.

Zimmer, Katarina. (2021). The Human Right that benefits nature. Future Planet-BBC. <https://www.bbc.com/future/article/20210316-how-the-human-right-to-a-healthy-environment-helps-nature>



# Jalisco Reduce



Medio Ambiente y  
Desarrollo Territorial

