PODER EJECUTIVO DEL ESTADO DE QUERÉTARO

SECRETARÍA DE DESARROLLO SUSTENTABLE

QRO ORGULLO DE MX

Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos de Querétaro

Directorio

Francisco Domínguez Servién
Gobernador Constitucional del Estado de Querétaro

Marco Antonio Salvador Del Prete Tercero
Secretario de Desarrollo Sustentable

Ricardo Javier Torres Hernández
Subsecretario del Medio Ambiente

Marisol Guerrero Jiménez
Directora de Control Ambiental

D.R. Secretaría de Desarrollo Sustentable del Poder Ejecutivo del Estado de Querétaro
Blvd. Bernardo Quintana No. 204, Carretas C.P. 76050
Querétaro, Qro.

Mensaje del Gobernador

En Querétaro, estamos decididos a crecer hoy sin comprometer a las generaciones del mañana; hacerlo, conlleva esfuerzos de gestión, de innovación e imaginación.

La visión del presente Programa Estatal de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial de Querétaro se ajusta al modelo de economía circular: transformar patrones de producción y consumo para lograr un sistema productivo sustentable. Ello desde una perspectiva más innovadora y retadora donde ciudadanos, organizaciones civiles, centros educativos y de investigación, empresas y administración pública sumemos esfuerzos constructivos orientados al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

El Programa será una herramienta estratégica y dinámica de política pública dirigida a la prevención y gestión integral de residuos. La valorización de productos, materiales y recursos; el impulso de una cultura de consumo responsable en la población, basado en el análisis de ciclo de vida de los productos; en suma, la participación de nuestros sectores en su conjunto, serán fundamentales para avanzar hacia la máxima reducción en la generación de residuos, de cada uno de los diferentes sectores productivos y sociales de nuestra entidad.

Querétaro es patrimonio natural de todos.
Y es responsabilidad de todos asegurar que nuestro estado siga siendo orgullo de México.

Francisco Domínguez Servín

Gobernador Institucional del Estado de Querétaro

Mensaje del Secretario

El Poder Ejecutivo del Estado de Querétaro, a través de la Secretaría de Desarrollo Sustentable tiene como objetivo generar estrategias y mecanismos que permitan la implementación de acciones y proyectos orientados al fomento de una cultura de desarrollo humano sustentable, mediante el cuidado, prevención, protección, conservación y aprovechamiento del patrimonio natural del Estado de Querétaro.

La generación de residuos implica una pérdida de recursos y de energía. Nuestro principal reto como sociedad en esta materia, es el desvincular la relación entre el crecimiento económico (PIB) y la generación de residuos, para lo cual se necesita un cambio en el modelo de producción que incluya una gestión integral de los residuos, basado en la prevención, la máxima valorización y como última alternativa la disposición final.

El consumo responsable y la economía circular que suponen un menor impacto ambiental y social, promueven un cambio en el modelo de consumo, lo anterior para impulsar un nuevo sistema de producción y crecimiento económico basado en los principios de la naturaleza, que reutilice o recicle los materiales y residuos que generamos para crear nuevas materias primas.

Es una nueva manera de entender la sociedad y la economía desde una perspectiva más innovadora y retadora, donde los ciudadanos, organizaciones civiles, centros educativos y de investigación, empresas y la administración pública debemos ir de la mano en el mismo rumbo.

Con base en el diagnóstico del presente Programa, la generación de residuos sólidos urbanos en el Estado es de 2,313 ton/día donde aproximadamente el 18% de los residuos inorgánicos son valorizables y el 61% son orgánicos susceptibles a tratamiento para su posterior aprovechamiento; mientras que para los Residuos de Manejo Especial es de aproximadamente 4,089 ton/día, el 58 % se valoriza actualmente.

Los datos anteriores son la línea base para los indicadores de la implementación de políticas públicas en el Estado, donde la innovación será el elemento clave para lograr la transición hacia una economía circular y para cumplir con los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Serán necesarias nuevas

tecnologías, procesos, servicios y modelos empresariales, así como el cambio integral en los patrones de comportamiento de los consumidores.

La economía circular apuesta por la innovación y la tecnología, y seguro estoy que hará que el desarrollo de la economía sea más responsable con el medio ambiente.

Marco A. Del Prete T.

Secretario de Desarrollo Sustentable del Poder Ejecutivo del Estado de Querétaro

Agradecimientos

Al personal de las diversas instancias del sector social, privado, académico y gubernamental que con su participación, experiencia y conocimientos contribuyeron en los trabajos para la elaboración de las medidas y acciones que integran el Programa Estatal de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial de Querétaro.

Por su colaboración para la realización de este programa:

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
- Procuraduría Estatal de Protección al Medio Ambiente y Desarrollo Urbano

H. Ayuntamientos

- Amealco de Bonfil
- Arroyo Seco
- Cadereyta de Montes
- Colón
- Corregidora
- El Marqués
- Ezequiel Montes
- Huimilpan
- Jalpan de Serra
- Landa de Matamoros
- Pedro Escobedo
- Peñamiller
- Pinal de Amoles
- Querétaro
- San Joaquín
- San Juan del Río
- Tequisquiapan
- Tolimán

Organizaciones de la Sociedad Civil e Instituciones Educativas

- Universidad Autónoma de Querétaro
- Grupo Ecológico Sierra Gorda I.A.P.
- Red Queretana de Manejo de Residuos A.C.

Servicios Ambientales Integrales de Consultoría y Cambio Climático, S. C.

Contenido

Presentación 10
I. Antecedentes 11
II. Introducción 13
II.1 Descripción del entorno 13
II.2 Dinámica poblacional 14
II.3 Desarrollo Económico 15
II.4 Uso de suelo 18
II.5 Áreas naturales protegidas 18
II.6 Regionalización del Estado 20
III. Vinculación con instrumentos de planeación 21
IV. Marco normativo 24
IV.1 Marco normativo nacional 24
IV.2 Marco normativo estatal 27
IV.3 Reglamentos municipales 30
V. Diagnóstico básico de residuos 31
V.1 Residuos Sólidos Urbanos (RSU) 31
V.1.1 Generación y caracterización de RSU 32
V.1.2 Clasificación de residuos generados 34
V.1.3 Proyección de generación de RSU a 10 años 36
V.1.4 Análisis y evaluación operativa del manejo integral de RSU por municipio 37
V.1.4.1 Recolección 37
V.1.4.2 Separación de residuos 42
V.1.4.3 Transferencia 44
V.1.4.4 Disposición final 47
V.1.4.5 Análisis de aspectos sociales 48
V.2 Residuos de manejo especial (RME) 59
V.2.1 Planes de manejo 60
V.2.2 Prestadores de servicios ambientales 62
V.2.3 Sistema de Mercado de Residuos y Subproductos Industriales (MeRSI) 62
V.2.4 Percepción sobre el sistema de mercadeo y necesidades específicas 65
V.3 Emisiones de Gases de Efecto Invernadero generadas por residuos 67
VI. Planeación Estratégica 69
VI.1 Elementos básicos derivados del diagnóstico 69
VI.2 Enfoque 70
VI.3 Objetivos 71
VI.4 Metas 71
VI.5 Estrategias 72
VI.6 Contribución del Estado a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 73
VI.7 Medidas y Acciones 74
VII. Financiamiento 85
VIII. Seguimiento y evaluación 89
VIII.1 Seguimiento 89
VIII.2 Evaluación 90
Glosario 92
Siglas y acrónimos 95
Referencias 96

Figuras

Figura 1. Objetivos del Desarrollo Sustentable..... 22
Figura 2. Economía circular. (Ellen MacArthur Foundation, 2013)..... 23
Figura 3. Metodología para determinar la generación y caracterización de RSU. 32
Figura 4. Catálogo general de empresas. 64
Figura 5 . Estrategias del PPGIRQ..... 73

Gráficas

Gráfica 1. Incremento porcentual de la población del 2010 al 2018..... 15
Gráfica 2. Población Económicamente activa del Estado de Querétaro..... 15
Gráfica 3. Porcentaje de aportación al Producto Interno Bruto (PIB) estatal. 16
Gráfica 4. Principales actividades económicas del Estado de Querétaro..... 16
Gráfica 5. Generación per cápita por región..... 33
Gráfica 6. Distribución porcentual por municipio de generación de RSU. 34
Gráfica 7. Porcentaje de subproductos por categoría en el Estado de Querétaro..... 35
Gráfica 8. Proyección de generación estatal de RSU y población. 36
Gráfica 9. Cobertura del servicio de recolección de RSU por municipio..... 38
Gráfica 10. Porcentaje de vehículos recolectores en el Estado de Querétaro. 39
Gráfica 11. Propietarios de los vehículos recolectores del Estado de Querétaro. 40
Gráfica 12. Antigüedad de los vehículos recolectores por municipio. 40
Gráfica 13. Antigüedad de los vehículos recolectores en el Estado de Querétaro..... 41
Gráfica 14. Porcentaje por grupo de edad de los ciudadanos encuestados..... 49
Gráfica 15. Participación porcentual por género. 49
Gráfica 16. Participación porcentual por región. 50
Gráfica 17. Percepción sobre la limpieza en las calles. 50
Gráfica 18. Población que percibe las calles de sucias. 51
Gráfica 19. Percepción sobre residuos sólidos urbanos..... 51
Gráfica 20. Porcentaje de conocimiento de la disposición final de Residuos..... 52
Gráfica 21. Porcentaje de conocimiento de las afectaciones del manejo inadecuado de residuos.52
Gráfica 22. Participación sobre la propuesta de separación de residuos..... 53
Gráfica 23. Percepción sobre la frecuencia de recolección. 53
Gráfica 24. Percepción sobre el servicio de recolección..... 54
Gráfica 25. Porcentaje de actividad ante la falta del servicio de recolección..... 54
Gráfica 26. Percepción sobre propuesta de recolección. 55
Gráfica 27. Percepción de propuesta de cobro por servicio. 55
Gráfica 28. Percepción sobre puntos ecológicos..... 56
Gráfica 29. Porcentaje de decisión ante residuos electrónicos. 56
Gráfica 30. Porcentaje de la percepción ante la responsabilidad de limpieza. 57
Gráfica 31. Distribución de Residuos de Manejo Especial Reportados en Planes de Manejo..... 61
Gráfica 32. Porcentaje de recolección de neumáticos por Municipio 2018. 61
Gráfica 33. Distribución de empresas manejadoras de RME en el Estado..... 62
Gráfica 34. Manejo de Residuos proporcionado por empresas. 62
Gráfica 35. Los diez residuos más ofertados y cantidad de empresas que lo ofertan. 63
Gráfica 36. Los diez residuos más demandados y cantidad de empresas que los demandan..... 64
Gráfica 37.Porcentaje de giros registrados como generadores de RME 65

Imágenes

Imagen 1. Planta de separación del municipio de Querétaro. 44
Imagen 2. Estaciones de transferencia del Estado de Querétaro..... 46
Imagen 3. Reunión con municipios..... 74
Imagen 4. Talleres regionales con diversos sectores. 75

Mapas

Mapa 1. Ubicación geográfica del Estado de Querétaro 13
Mapa 2. Uso de suelo y vegetación del Estado de Querétaro. 18
Mapa 3. Áreas Naturales Protegidas (ANP) del Estado de Querétaro. 19
Mapa 4. Regiones del Estado de Querétaro. 20
Mapa 5.Municipios con actividades de separación de residuos. 42
Mapa 6. Ubicación de las estaciones de transferencia del Estado de Querétaro. 45
Mapa 7. Sitios de disposición final del Estado de Querétaro. 47

Tablas

Tabla 1. Municipios del Estado de Querétaro 13
Tabla 2. Población estatal y municipal del año 2010 al 2018 14
Tabla 3. Parques Industriales y/o tecnológicos operando en el Estado 17
Tabla 4. Programas de Manejo de las Áreas Naturales Protegidas 19
Tabla 5. Reglamentos municipales relacionados con residuos sólidos urbanos 30
Tabla 6. Generación Estimada de Residuos Sólidos Urbanos por municipio para 2018. 32
Tabla 7. Caracterización de RSU por subproducto en el Estado de Querétaro. 34
Tabla 8. Proyección de la generación de RSU en el Estado de Querétaro. 36
Tabla 9. Capacidad operativa para la recolección de RSU por municipio. 39
Tabla 10. Método de recolección por municipio 41
Tabla 11. Tipo y cantidad de RSU que se separa por municipio en el Estado. 43
Tabla 12. Características de las estaciones de transferencias de descarga directa. 45
Tabla 13. Distancia de estaciones de transferencia a Sitios de Disposición Final. 46
Tabla 14. Categoría y disposición final por municipio [a]. 48
Tabla 15. Municipios con Programa de Educación Ambiental sobre residuos 58
Tabla 16. Municipios en los que se realiza pepena. 59
Tabla 17. Análisis FODA de la plataforma MeRSI. 65
Tabla 18. Entidades que cuentan con un sistema de mercado de RME 66
Tabla 19. Disposición de residuos sólidos urbanos en el Estado durante 2015 67
Tabla 20. Emisiones de GEI toneladas/año (2015) 67
Tabla 21. Propuesta de Indicadores generales del manejo integral de RSU en municipios. 90
Tabla 22. Propuesta de Indicadores generales del manejo integral de RSU en municipios. 91

Presentación

El Programa Estatal de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial de Querétaro (PPGIRQ) es un instrumento estratégico y dinámico para la implementación de una política estatal para la prevención y gestión integral de residuos con un enfoque de economía circular y consumo responsable, apoyado en un diagnóstico básico de la situación actual y bajo los principios de participación de los diferentes actores.

El alcance que se pretende tener con la instrumentación de este Programa es:

- Fomentar la prevención de la generación de residuos a través de la responsabilidad social.
- Fortalecer la gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial en el Estado.
- Promover la elaboración y aplicación de programas municipales para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos.
- Promover el desarrollo de infraestructura de los sistemas de recolección, transporte y disposición final.
- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de la descomposición de los residuos orgánicos al aprovecharlos en bancos de alimentos, plantas de composta y aprovechamiento de biogás.
- Dar prioridad al aprovechamiento material o energético de los RSU y RME.
- Fortalecer el manejo integral de RSU.
- Reducir los impactos ambientales y a la salud con relación al manejo de los residuos.
- Dar viabilidad operacional y económica.
- Impulsar a una economía circular.

La implementación, revisión continua y actualización del PPGIRQ, permitirá obtener una mayor transparencia en el proceso, mejorar la aplicación de los recursos económicos, humanos y reaccionar más rápido ante los impactos ambientales negativos.

Conforme a la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Querétaro y su reglamento, se establece que el Estado es el responsable de la elaboración y actualización del Programa Estatal de Prevención y Gestión Integral de Residuos, y que durante su desarrollo se involucrará a las autoridades municipales, comercios, servicios e industrias, así como la sociedad civil. Sin embargo, la Ley General y la Ley Estatal en materia de residuos indican que los responsables de la gestión integral de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) son los municipios, mientras que de los Residuos de Manejo Especial (RME) es el Estado. No obstante, los actores involucrados además del Estado y los municipios como principales responsables son la federación, el sector privado y la ciudadanía.

La participación y responsabilidad social es uno de los instrumentos más importantes en la implementación de las políticas públicas de residuos, más aún cuando estas se plantean con una visión de mediano y largo plazo hacia una economía circular en el Estado.

En este sentido, durante el desarrollo del PPGIRQ se mantuvo el enfoque para avanzar hacia una reducción mínima de generación de residuos a través de la valorización de productos, materiales y recursos. Además del impulso para generar una cultura de consumo responsable en la población basado en el análisis de ciclo de vida de los productos.

I. Antecedentes

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos define como *residuo* al "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 la Ley y demás ordenamientos que de ella deriven".

Actualmente, la generación de residuos ha alcanzado niveles altos debido al crecimiento de la población, incrementándose así la producción de residuos per cápita. Aunado a esto, la tendencia al crecimiento por parte de las ciudades también repercute en el incremento de la demanda de servicios, siendo este uno de los factores que influyen negativamente en el aumento de la contaminación, lo que provoca el deterioro del medio ambiente, el agotamiento de los recursos naturales, el agotamiento de espacios para disponer los residuos y el encarecimiento de los costos, entre otros.

La recolección de los residuos sólidos urbanos se encuentra a cargo de los gobiernos municipales, quienes prestan el servicio de manera directa, siendo los responsables del manejo y disposición final de los residuos.

Entre los riesgos asociados a una gestión negativa de los residuos sólidos en un período largo de tiempo se encuentran:

- Transmisión de determinadas enfermedades: pueden producirse por contacto directo con los residuos y por la vía indirecta a través de los vectores o transmisores más comunes como moscas, mosquitos, cucarachas, ratas, perros y gatos callejeros que comen de la basura.
- Contaminación del aire: además de las infecciones que promueve la exposición de la basura al medio ambiente urbano, contamina el aire debido a la generación de gases durante el proceso de descomposición de las fracciones orgánicas; la combustión espontánea de estos gases produce contaminantes orgánicos con efectos nocivos para la salud comprobados y los efectos invernaderos, que en ocasiones puede derivar en lesiones graves para el sistema respiratorio.
- Contaminación del agua: contaminación de los ríos y acuíferos subterráneos debido a los lixiviados, incidiendo en las reservas disponibles de agua.
- Contaminación de suelos: los suelos pueden ser alterados en su estructura debido a la acción de los líquidos percolados (lixiviados) que, al contaminarlos, los dejan inutilizados por largos periodos de tiempo, como los sitios no controlados municipales.
- Problemas paisajísticos y riesgo: la acumulación de residuos en lugares no aptos trae consigo un impacto paisajístico negativo. Constituye un deterioro visual que además de tener en algunos casos un importante riesgo ambiental asociado, puede también producir accidentes.

En este sentido, el manejo integral de residuos conlleva a la definición de políticas públicas que permitan su manejo integral, además de minimizar su generación e impulsar el aprovechamiento sustentable; con lo cual, se amplía el horizonte de vida útil de la infraestructura ambiental para su disposición final. Por tanto, la atención integral de los residuos favorecerá la dinámica urbana y la calidad ambiental, previniendo los impactos negativos en materia ambiental y social.

Para la gestión integral de residuos se sustenta en tres ejes principales de actuación:

1. *Prevención.* Propiciando la minimización de residuos para prevenir la generación de los mismos. Por medio del uso de tecnologías limpias, la reducción del impacto sobre el medio ambiente y la producción de productos de larga duración.

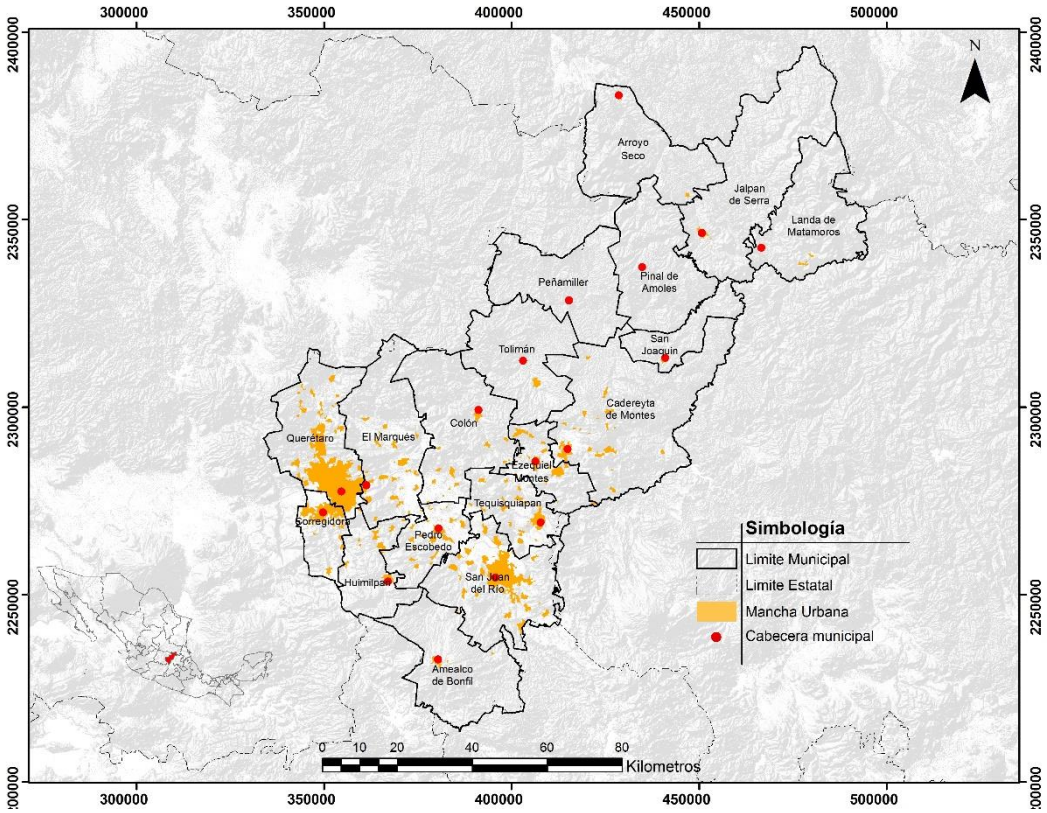
2. *Separación y valorización.* Promover la valorización de los residuos generados para reintroducirlos al ciclo productivo, a través de la recolección selectiva, la reutilización, el reciclaje y la recuperación de materias primas o energía. A su vez, impulsando las condiciones propicias del mercado para aplicar las técnicas de reutilización y reciclaje, optimizando procesos, reduciendo costos y, por último, obteniendo nuevos productos.

3. *Eliminación segura.* Al aplicar de la minimización y recuperación de residuos, aquellos que no se hayan podido aprovechar deberán ser depositados en sitios de disposición final tal como lo marca la normatividad vigente.

II. Introducción

II.1 Descripción del entorno

El Estado de Querétaro se localiza en la región centro-este de la República Mexicana. Está comprendido entre los paralelos 20°01'02" y 21°37'17" de latitud norte con respecto al ecuador y los 99°03'23" y 100°34'01" de longitud oeste respecto al meridiano de Greenwich. Limita al norte y noreste con el Estado de San Luis Potosí, al este con Hidalgo, al sur con Michoacán de Ocampo, al Suroeste con el Estado de México y al oeste con Guanajuato[1]. (Mapa 1).



***Mapa 1**. Ubicación geográfica del Estado de Querétaro*

Fuente: elaboración propia con datos de Áreas Geoestadísticas Municipales de CONABIO.

La entidad se encuentra dividida en 18 municipios (Tabla 1), siendo su capital Santiago de Querétaro. El Estado cuenta con dos Zonas Metropolitanas; una denominada "Zona Metropolitana de Querétaro", que está conformada por los Municipios de Colón, Corregidora, Huimilpan, El Marqués, Santiago de Querétaro, el primero a partir del 28 de enero de 2019; y la "Zona Metropolitana de San Juan del Río", conformada por los municipios de Tequisquiapan y San Juan del Río.

Tabla 1. Municipios del Estado de Querétaro.

1	Amealco de Bonfil	10	Landa de Matamoros
2	Arroyo Seco	11	Pedro Escobedo
3	Cadereyta de Montes	12	Peñamiller
4	Colón	13	Pinal de Amoles

[1] ***INEGI. 2000**. Anuario Estadístico de Querétaro.*

5	Corregidora	14	Querétaro
6	El Marqués	15	San Joaquín
7	Ezequiel Montes	16	San Juan del Rio
8	Huimilpan	17	Tequisquiapan
9	Jalpan de Serra	18	Tolimán

Fuente: elaboración propia.

II.2 Dinámica poblacional

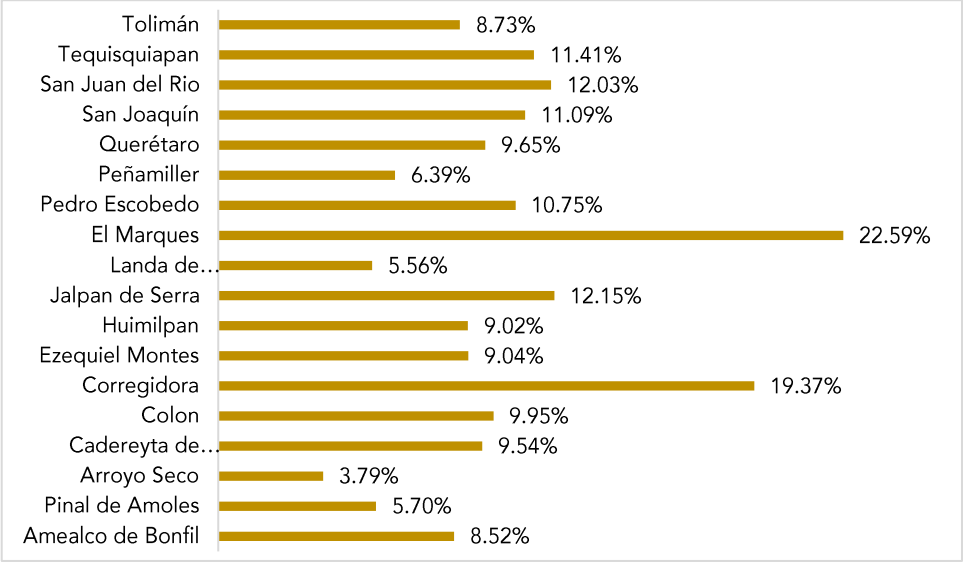
Hasta el año de 2010 la población registrada para el Estado de Querétaro era de 1,848,194 habitantes. Sin embargo, en los últimos 8 años la población del Estado se incrementó a 2,091,824 habitantes; es decir, tuvo un aumento del 11.65%.

Tabla 2. Población estatal y municipal del año 2010 al 2018.

Municipio	2010	2015	2018	Incremento relativo (2010- 2018) (%)
Amealco de Bonfil	62,916	66,142	68,775	8.52%
Pinal de Amoles	27,423	28,144	29,081	5.70%
Arroyo Seco	13,064	13,255	13,579	3.79%
Cadereyta de Montes	64,923	68,951	71,773	9.54%
Colon	58,863	62,693	65,368	9.95%
Corregidora	144,499	169,682	179,221	19.37%
Ezequiel Montes	38,536	40,747	42,366	9.04%
Huimilpan	36,003	37,923	39,574	9.02%
Jalpan de Serra	25,871	28,133	29,448	12.15%
Landa de Matamoros	20,182	20,724	21,371	5.56%
El Marques	117,872	142,523	152,272	22.59%
Pedro Escobedo	64,713	69,482	72,511	10.75%
Peñamiller	18,664	19,318	19,938	6.39%
Querétaro	810,504	863,409	897,039	9.65%
San Joaquín	8,955	9,636	10,072	11.09%
San Juan del Rio	244,413	266,119	277,832	12.03%
Tequisquiapan	64,118	69,473	72,379	11.41%
Tolimán	26,675	28,116	29,225	8.73%
Estado	1,848,194	2,004,470	2,091,824	11.65%

Fuente: elaboración propia con información de CONAPO, Proyección de población de Municipios 2010-2030.

Los Municipios con mayor crecimiento poblacional en el periodo 2010-2018 son El Marqués y Corregidora, con 22.59% y 19.37% de incremento relativo. (Gráfica 1)



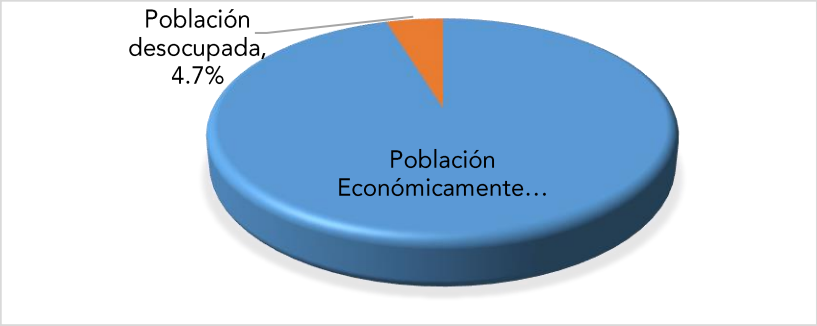
Gráfica 1. *Incremento porcentual de la población del 2010 al 2018.*

Fuente: elaboración propia.

Población económicamente activa

La población económicamente activa (PEA) de la entidad está compuesta por todos los habitantes en edad laboral que trabajan en un empleo remunerado, o se encuentran en búsqueda de uno. La población activa que busca empleo pero que no es capaz de encontrarlo, corresponde a la población desocupada.

De acuerdo con la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE)[2], en el 4° trimestre del año 2016, el Estado de Querétaro contó con una PEA que ascendió a 807 mil 243 habitantes, de los cuales el 37.6% eran mujeres y el 62.4% hombres. De ese total, 95.3% estaba ocupada y 4.7% desocupada.



Gráfica 2. *Población Económicamente activa del Estado de Querétaro.*

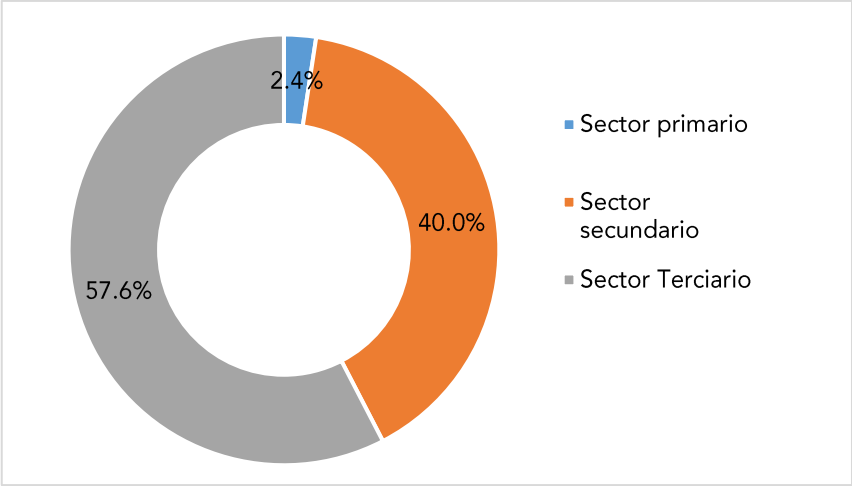
Fuente: elaboración propia con datos del Anuario Económico, Querétaro Competitivo. 2017.

II.3 Desarrollo Económico

El Estado de Querétaro es uno de los Estados con mayor dinamismo en el país, su crecimiento económico es superior a la media nacional. De acuerdo con datos del INEGI, en 2015 el Estado presentó un crecimiento del 7.7%, en términos reales, en su Producto Interno Bruto (PIB), mientras que a nivel nacional creció 2.5%.

[2] ***Poder Ejecutivo del Estado de Querétaro, 2017***. *Anuario económico, Querétaro competitivo.*

Además, el nivel de desarrollo que ha mantenido le ha permitido consolidarse como una entidad competitiva que atrae y retiene tanto a las inversiones como al talento[3]. En 2015 el PIB per cápita de Querétaro alcanzó 198 mil 129 pesos anuales, lo que lo posicionó como el sexto más alto en todo México, con un 35.96% por encima de la media del país.



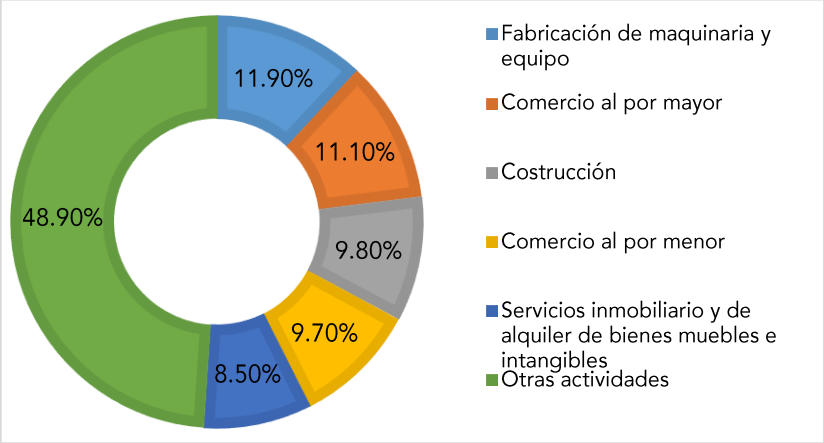
Gráfica 3. *Porcentaje de aportación al Producto Interno Bruto (PIB) estatal.*

Fuente: elaboración propia con datos del Anuario Económico Querétaro competitivo 2018.[3]

El Producto Interno Bruto (PIB) de Querétaro en 2016 representó el 2.3% y ocupó el lugar 15, con respecto al total nacional. El valor ascendió a 385 mil 621.6 millones de pesos constantes, cantidad que superó en 13 mil 575.2 millones a lo registrado en 2015.

En 2016, el sector que aporto mayor porcentaje al PIB estatal fue el sector terciario con una contribución del 57.6%, seguido del sector secundario con el 40% y, finalmente, el primario con 2.4% (Gráfica 3).

Las principales actividades económicas del Estado se muestran en la Gráfica 4, entre todas representan el 51.1% del PIB estatal.



Gráfica 4. *Principales actividades económicas del Estado de Querétaro*

Fuente: elaboración propia con datos de INEGI, 2017[4].

[3] ***Poder ejecutivo del Estado de Querétaro, 2018***. *Anuario Económico Querétaro competitivo.*

[4] ***Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI),*** *27 de enero de 2017.*

Los sectores estratégicos[5] son:

- Agroindustria,
- Automotriz,
- Electrodomésticos,
- Maquinaria y equipo,
- Productos de madera,
- Productos para la construcción,
- Productos químicos,
- Aeroespacial,
- Tecnologías de la información,
- Servicios de apoyo a los negocios

El Estado de Querétaro cuenta con 83,983 Unidades Económicas[6], lo que representa el 1.7% del total Nacional. En cuanto a infraestructura productiva se tienen 45 parques industriales y/o tecnológicos en operación. (Tabla 3)

Tabla 3. Parques Industriales y/o tecnológicos operando en el Estado

Business Park Querétaro	Parque Industrial Cadereyta
Business Park Querétaro II	Parque Industrial Ciudad Maderas
Complejo Industrial Balvanera	Parque Industrial Corregidora
Conjunto industrial Luxar (NAVEX)	Parque Industrial El Pueblito
Conjunto Industrial P.K.Co (Navex)	Parque Industrial Finsa
Conjunto Tauro	Parque Industrial Finsa II
Eco Industrial Park	Parque Industrial Jurica
Fraccionamiento Agroindustrial la Cruz	Parque Industrial La Montaña
Fraccionamiento industrial San Pedrito Peñuelas	Parque Industrial La Perla (Novo Industrial Park)
Fraccionamiento Industrial Valle de oro	Parque Industrial Nuevo San Juan
Global Park Querétaro	Parque Industrial PyME
La Bomba Querétaro (dentro de Finsa)	Parque Industrial PyME II
Micro Parque del Emprendedor	Parque Industrial Querétaro
Micro Parque Industrial La Noria	Parque Industrial Santa Mónica
Micro Parque Industrial Santiago	Parque Industrial y Logístico Calamanda
Parque Advance	Parque Tecnológico Innovación Querétaro
Parque Advance San Juan del Río	Parque Vía Verte
Parque Agropark (Parque Agroindustrial Activa)	Parque industrial VYNMSA
Parque Industrial Aero Tech	Polígono Empresarial la Griega
Parque Industrial Aeroespacial	Polígono Empresarial Santa Rosa
Parque Industrial Aeropuerto O'Donell	Puerta Querétaro Industrial Park
Parque Industrial Benito Juárez	Zona Industrial San Juan del Río
Parque Industrial Bernardo Quintana Arrioja	

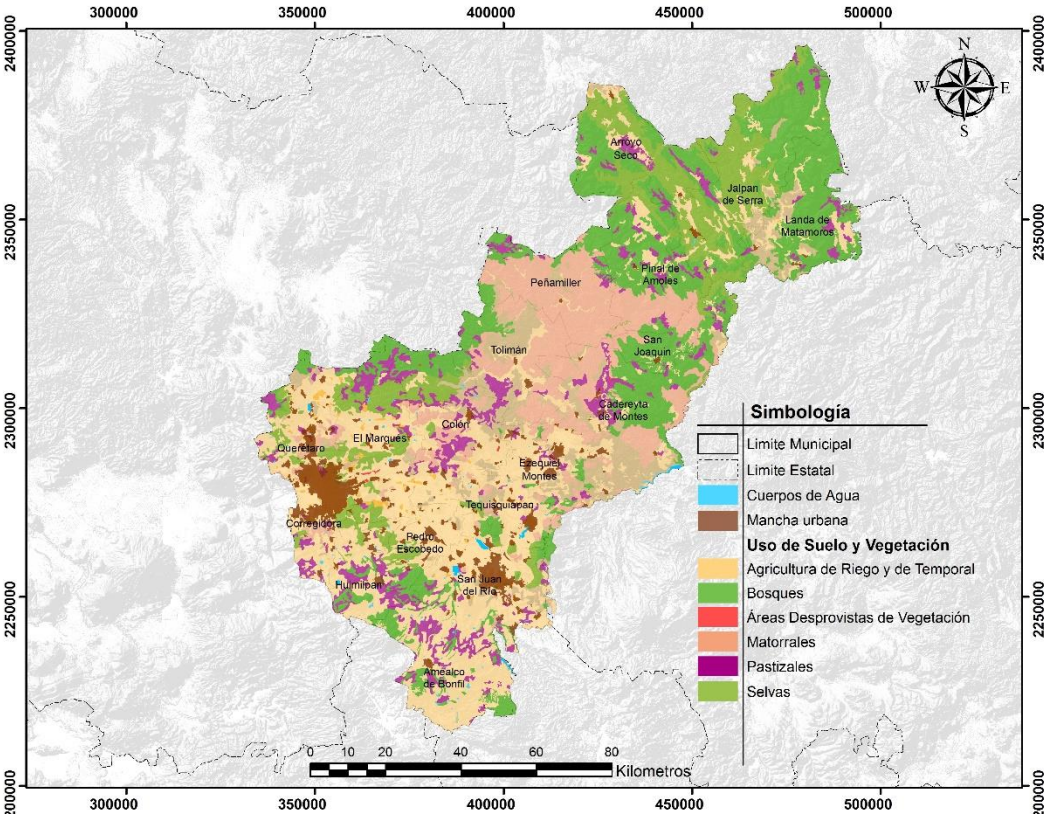
Fuente: Secretaría de Economía, 2018. Información Económica y Estatal.

[5] ***Delegación Federal de la Secretaría de Economía en el Estado de Querétaro***, *Febrero de 2018.*
[6] ***INEGI, 2018***. *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas.*

II.4 Uso de suelo

Actualmente, la superficie del Estado y su uso están caracterizados por una gran extensión de territorio de uso agrícola (27.58%), amplias áreas con vegetación de matorral xerófilo (27.29%), bosques (19.28%), vegetación secundaria (15.23%), pastizales (6.70%), cuerpos de agua (0.18%) y áreas urbanas (3.73%)[7] (Mapa 2).

El uso de suelo dedicado a las áreas urbanas está conformado por la Zona Metropolitana de Querétaro (ZMQ), el cual es un conjunto de poblaciones conurbanas y relacionadas por su cercanía. Se extiende en cuatro municipios del Estado: Corregidora, El Marqués, Huimilpan y Querétaro. La Zona Metropolitana de Querétaro está rodeada de montes bajos donde el cambio de uso de suelo ha reducido drásticamente la cobertura vegetal.



Mapa 2. *Uso de suelo y vegetación del Estado de Querétaro.*

Fuente: elaboración propia con datos de la carta de uso de suelo y vegetación serie V del INEGI[22]

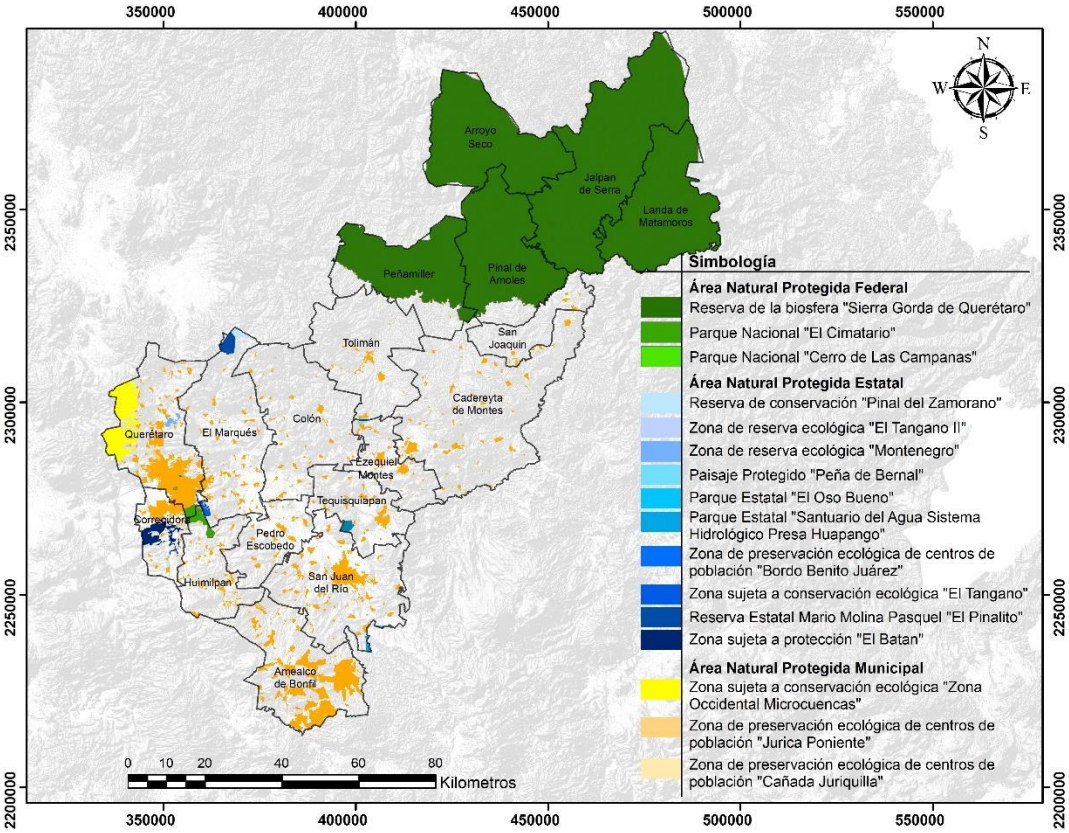
II.5 Áreas naturales protegidas

Actualmente en el Estado de Querétaro se cuenta con 16 ANP´s, de las cuales 3 son de carácter federal, 10 de tipo estatal y 3 municipales (Mapa 3). El 32.2% del territorio estatal corresponde a la categoría de Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, la cual abarca una superficie de 383,567.4 hectáreas de 5 municipios del Estado (Mapa 3).

Actualmente se han publicado de manera oficial cinco programas de manejo de Áreas Naturales Protegidas, cuatro estatales y una federal, los cuales son una herramienta de planeación y regulación

[7] ***INEGI. 2013***. *Uso de suelo y vegetación, escala 1:250,000, serie V (capa de unión).*

indispensable que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para la operación y administración de cada una de estas áreas (Tabla 4).



Mapa 3. *Áreas Naturales Protegidas (ANP) del Estado de Querétaro.*

Fuente: elaboración propia con datos CONABIO[8].

Tabla 4. Programas de Manejo de las Áreas Naturales Protegidas en el Estado de Querétaro.

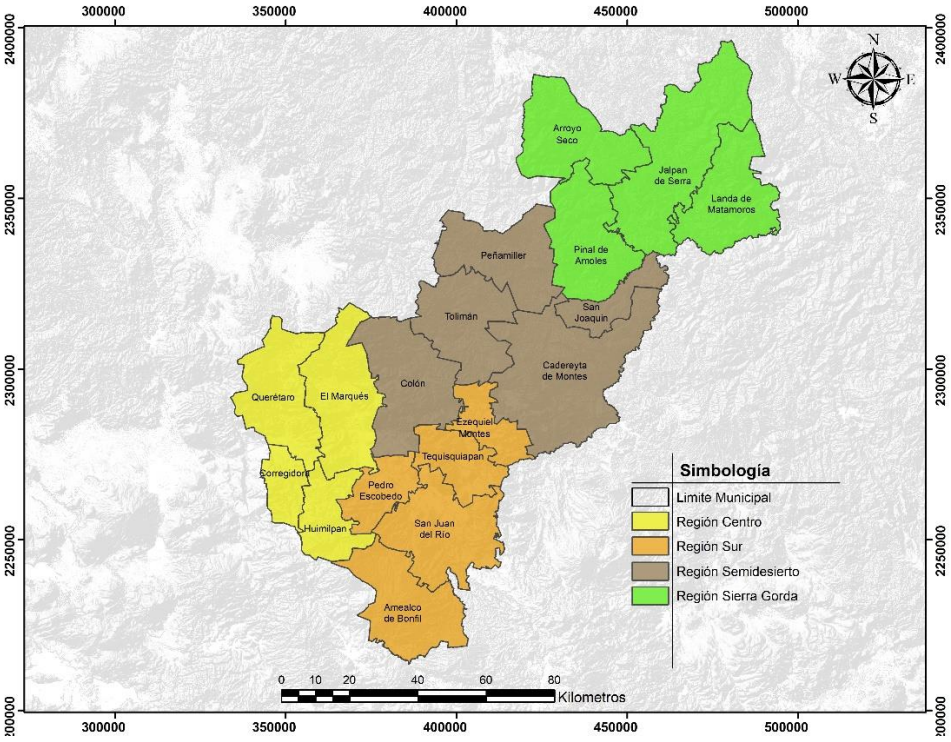
Régimen	Área Natural Protegida	Fecha de publicación del Programa de Manejo	Medio de publicación
Estatal	Bordo Benito Juárez	4 de junio de 2010	Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Querétaro La Sombra de Arteaga
	El Batán	3 de junio de 2016	
	El Tángano	21 de septiembre de 2005	
	Peña de Bernal	24 de junio de 2011	
Federal	Reserva de la Biosfera Sierra Gorda	Septiembre de 1999	Instituto Nacional de Ecología

Fuente: SEDESU, 2018.

[8] ***Bezaury-Creel J. E., J. Fco. Torres, L. M. Ochoa-Ochoa, Marco Castro-Campos, N. Moreno. 2009.*** *Carta de Áreas Naturales Protegidas Estatales y del Distrito Federal de México.*

II.6 Regionalización del Estado

Para la regionalización del Estado de Querétaro se tomó en consideración la economía básica, dado que la generación de residuos está relacionada con el desarrollo económico. De acuerdo al Anuario económico[9] del 2018, se secciona a la entidad en cuatro territorios acordes a los distritos agropecuarios. Las 4 regiones que se establecen con esta clasificación son: región Centro, región Sur, región Semidesierto y región Sierra Gorda (Mapa 4).



Mapa 4. *Regiones del Estado de Querétaro.*

Esta clasificación considera en la región centro y la región sur a las dos Zonas Metropolitas del estado que son la Zona Metropolitana de Querétaro y la Zona Metropolitana de San Juan del Río, así como la zona de Sierra Gorda, las cuales tienen avances en la coordinación intermunicipal lo que podrá facilitar la instrumentación de acciones regionales previstas en este Programa.

[9] ***SEDESU, 2018***. *Anuario Económico Querétaro Competitivo.*

III. Vinculación con instrumentos de planeación

A nivel internacional el manejo integral de residuos es un tema de mayor relevancia cuando se habla del desarrollo sostenible, por lo que se han plasmado compromisos específicos en diferentes acuerdos y tratados internacionales enfocados a la disminución de residuos.

Agenda 21. Conferencia de las Naciones para el Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. Río de Janeiro 1992.

La Agenda 21, documento marco de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo celebrada en Río de Janeiro en 1992, destaca en su capítulo 21, la gestión ecológicamente racional de los residuos sólidos.

El objetivo primordial respecto a residuos en la Agenda 21, es tratar el problema del manejo de residuos sólidos como un concepto integral de manejo del ciclo de vida que incluye modelos sostenibles de producción y consumo. Se basa en cuatro áreas principales de acción del programa:

1. Minimización de residuos.
2. Maximización del reúso y reciclaje ambientalmente adecuado de los residuos.
3. Promoción del tratamiento y disposición ambientalmente adecuada de los residuos.
4. Expansión de la cobertura del servicio.

Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

En este protocolo se precisan las acciones, políticas y medidas para aplicar por parte de los países asistentes a la convención, cuyo objetivo principal es la reducción de emisiones de los gases de efecto invernadero de las distintas categorías, incluida la de desechos. México se sujeta a estos compromisos el 11 de diciembre del 2000.

Agenda 2030 de las Naciones Unidas

La Asamblea General de las Naciones Unidas aprobaron en septiembre del 2015, la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

La Agenda 2030 establece una visión transformadora hacia la sostenibilidad económica, social y ambiental de los 193 Estados Miembros que la suscribieron. Para lograr el cambio se determinaron los 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) integrados por 169 metas (Figura 1).

Figura 1. Objetivos del Desarrollo Sustentable.
Fuente: Naciones Unidas, 2016.

Acuerdo de París (COP 21)

En diciembre de 2015, se realizó la Conferencia de París sobre el Clima (COP21), en la cual 195 países firmaron el primer acuerdo vinculante mundial sobre el clima, para evitar un cambio climático peligroso. El principal objetivo de este acuerdo fue reforzar la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático manteniendo el aumento de la temperatura mundial en este siglo por debajo de los 2 ˚C con respecto a los niveles preindustriales y proseguir con los esfuerzos para limitar aún más el aumento de la temperatura a 1,5 ˚C.

En el Día de la Tierra, el 22 de abril de 2016, 175 líderes mundiales firmaron el Acuerdo de París en la Sede de las Naciones Unidas en Nueva York. Este fue, con diferencia, el acuerdo internacional que más países firmaron en un solo día. Otros también lo han firmado desde entonces. Actualmente hay 184 países que se han sumado al Acuerdo de París.

El Acuerdo permitió establecer acciones enfocadas a Mitigación (reducción de emisiones), Adaptación, Transparencia y balance global, daños y perjuicios (se reconoce la importancia de evitar, reducir al mínimo y atender a los daños y perjuicios debidos a los efectos adversos del cambio climático), se reconoce además el papel que juegan las ciudades, regiones y administraciones locales, la sociedad civil y el sector privado.

En este contexto, surgen las Contribuciones Nacionalmente Determinadas, las cuales son un compromiso de la comunidad internacional para enfrentar los impactos del cambio climático y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, limitando el incremento de temperatura media del planeta muy por debajo de 2 °C.

Los compromisos de México sobre mitigación en su NDC (Contribuciones Nacionalmente Determinadas), incluye la reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero en un 22% al 2030.

Economía circular

El concepto de economía circular se vincula de manera directa con los objetivos de desarrollo sostenible de la agenda 2030, se fundamenta en el ciclo de vida de los recursos naturales, productos y servicios. Su principal objetivo es reducir al mínimo la generación de residuos, haciendo que el valor de los productos y recursos se mantenga en la economía durante el mayor tiempo posible.

Por tanto, lo que se pretende es convertir a los residuos generados en recursos para otros, por lo que, desde la producción y concepción de un producto, esté debe ser diseñado para ser reutilizado al final de su vida útil.

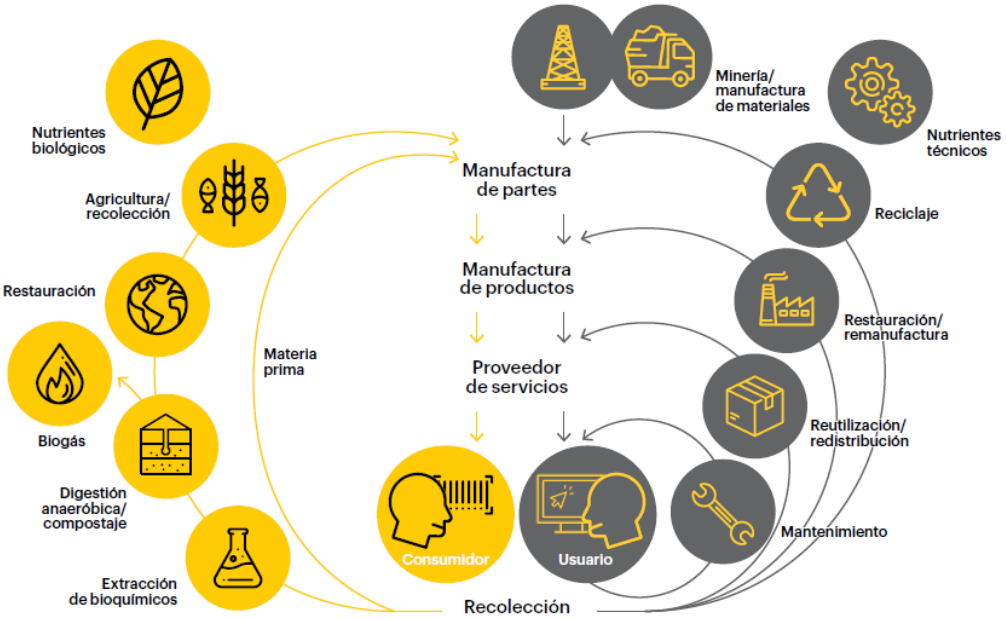


Figura 2. Economía circular. (Ellen MacArthur Foundation, 2013).
Fuente: CAF, 2018. Economía circular e innovación tecnológica en residuos sólidos.

El concepto de economía circular se ha comenzado a implementar en las estrategias de los gobiernos a nivel mundial. Las acciones más relevantes que se tienen de esto son:

El gobierno finlandés en el 2016 lanzó su estrategia hacia la economía circular llamada: "Leading the cycle – Finnish road map to a circular economy 2016-2025".

La Comisión Europea, en diciembre 2015 adopta un paquete de economía circular, el cual incluye una propuesta legislativa respecto a residuos y aumento de tasas de reciclaje y reusó así como un plan de acción para promover la economía circular en las distintas cadenas de valor.

En Finlandia en junio de 2017 se realiza el primer Foro Mundial de Economía Circular, con participación de más 100 países, organizado por SITRA, agencia de innovación finlandesa.

Otras ciudades que vienen trabajando en la elaboración de sus estrategias hacia la economía circular son: Londres, Vancouver, Helsinki y Río de Janeiro entre otros.

En el caso de México el gobierno federal en febrero 2019, lanzo la estrategia nacional de cero residuos, basada en el concepto de economía circular.

El beneficio de lograr una economía circular se verá reflejado en la disminución del uso de recursos y generación de residuos, y por tanto beneficios ambientales. Por lo que ofrece una ventaja competitiva en el contexto de la globalización, dado es una actividad productora por lo que genera empleo y su desarrollo.

IV. Marco normativo

El marco normativo en los que se fundamenta el PPGIRQ, considera la legislación nacional, estatal y municipal.

IV.1 Marco normativo nacional

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Artículo 4° párrafo quinto constitucional, se consagran los derechos de toda persona a la protección de la salud y a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.
Articulo. 73. Fracción XXIX. De igual manera autoriza a los gobiernos de las entidades federativas a expedir leyes y ordenamientos en materia de protección al ambiente, de preservación y restauración del equilibrio ecológico en congruencia o concurrencia con las que establezca el gobierno federal. Además, autoriza a los gobiernos locales la gestión de limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos de su competencia.
Artículo 115. Fracción III. Los municipios tienen a su cargo las funciones y servicios públicos de limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos. Sin perjuicio de su competencia constitucional, en el desempeño de las funciones o la prestación de estos servicios a su cargo, los Municipios observarán lo dispuesto por las leyes federales y estatales.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Artículo 1. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

V. Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar;
VI. Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación;
VII. La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;
VIII. Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente;

Artículo 2. **Fracción V.** Se consideran de utilidad pública: La formulación y ejecución de acciones de mitigación y adaptación al cambio climático
Artículo 4. La federación, los Estados, el Distrito Federal y los municipios ejercerán sus atribuciones en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta Ley y en otros ordenamientos legales.
Artículo 7. Fracción VI. Corresponden a los Estados, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las leyes locales en la materia, las siguientes facultades: La regulación de los sistemas de recolección, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos e industriales que no estén considerados como peligrosos de conformidad con lo dispuesto por el artículo 137 de la presente Ley
Artículo VIII. Fracción IV. Corresponden a los municipios, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las leyes locales en la materia, las siguientes facultades: - La aplicación de las disposiciones jurídicas relativas a la prevención y control de los efectos sobre el ambiente ocasionados por la generación, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos e industriales que no estén considerados como peligrosos, de conformidad con lo dispuesto por el artículo 137 de la presente Ley.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos y su Reglamento

Artículo 1. Esta Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

Artículo 2. En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda.

Artículo 3. Se consideran de utilidad pública:

I. Las medidas necesarias para evitar el deterioro o la destrucción que los elementos naturales puedan sufrir, en perjuicio de la colectividad, por la liberación al ambiente de residuos;
II. La ejecución de obras destinadas a la prevención, conservación, protección del medio ambiente y remediación de sitios contaminados, cuando éstas sean imprescindibles para reducir riesgos a la salud. Las medidas de emergencia que las autoridades apliquen en caso fortuito o fuerza mayor, tratándose de contaminación por residuos peligrosos, y
III. Las acciones de emergencia para contener los riesgos a la salud derivados del manejo de residuos.

Artículo 6. La federación, las entidades federativas y los municipios, ejercerán sus atribuciones en materia de prevención de la generación, aprovechamiento, gestión integral de los residuos, de prevención de la contaminación de sitios y su remediación, de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta Ley y en otros ordenamientos legales.

Artículo 7. Son facultades de la federación:

I. Formular, conducir y evaluar la política nacional en materia de residuos así como elaborar el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Manejo Especial y el Programa Nacional de Remediación de Sitios Contaminados y coordinar su instrumentación con las entidades federativas y Municipios, en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática, establecido en el artículo 25 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Ley General de Cambio Climático

Artículo 8. Corresponde a las entidades federativas las siguientes atribuciones:

II. Formular, regular, dirigir e instrumentar acciones de mitigación y adaptación al cambio climático, de acuerdo con la Estrategia Nacional y el Programa en las materias siguientes: h) Residuos de manejo especial;

Artículo 9. Corresponde a los municipios, las siguientes atribuciones:

II. Formular e instrumentar políticas y acciones para enfrentar al cambio climático en congruencia con el Plan Nacional de Desarrollo, la Estrategia Nacional, el Programa, el Programa estatal en materia de cambio climático y con las leyes aplicables, en las siguientes materias: e) Manejo de residuos sólidos municipales

Artículo 34. Para reducir las emisiones, las dependencias y entidades de la administración pública federal, las entidades federativas y los municipios, en el ámbito de su competencia, promoverán el diseño y la elaboración de políticas y acciones de mitigación asociadas a los sectores

correspondientes, considerando en su fracción IV, la reducción de emisiones en el sector residuos: a) Desarrollar acciones y 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.

Normas Oficiales Mexicanas

NOM-004-SEMARNAT-2002, Protección ambiental. - Lodos y biosólidos.- Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.

NOM-083-SEMARNAT-2003, Norma Oficial Mexicana que 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 residuos sólidos urbanos y de manejo especial".

NOM-161-SEMARNT-2003, Norma Oficial Mexicana, que establece los criterios para determinar que residuos estarán sujetos a Planes de Manejo.

Plan Nacional de desarrollo 2019-2024

Actualmente se encuentra en etapa de integración el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, sin embargo, el gobierno federal en febrero del 2019, dio a conocer la "Visión Nacional hacia una gestión sustentable: Cero Residuos", la cual está basada en el concepto de economía circular, considerando los principios rectores:

1. ***Desarrollo sustentable.*** Considerar la integralidad del desarrollo del país, con aspectos económicos, sociales y ambientales.
2. ***Economía circular.*** Establecer las bases y desarrollar los mecanismos e instrumentos para implementar un enfoque de economía circular que fortalezca la gestión sustentable de materiales, con una visión cero residuos.
3. ***Combate a la corrupción y transparencia en la gestión pública.*** Prevenir y evitar la discrecionalidad en la prestación y cobro de servicios.
4. ***Atención a poblaciones vulnerables y justicia social.*** Dar capacitación y servicio a poblaciones aisladas y con pocos habitantes. Formación de cooperativas y grupos de trabajo para colaborar en la recolección, acopio y manejo de residuos.
5. ***Reducir el riesgo e impactos en la salud y medio ambiente.*** Evitar la proliferación de enfermedades y efectos dañinos en salud por el manejo inadecuado de los residuos, así como el riesgo e impactos en el medio ambiente.
6. ***Bienestar social y reducción de la desigualdad.*** Ampliar la cobertura de servicios y atender a comunidades menores a 10 mil habitantes. Establecer mecanismos de coordinación y seguimiento para lograr la armonización y articulación con los programas y políticas relativos a la igualdad de género.

Principios transversales

- ***Comunicación efectiva***. Fomentar la transparencia proactiva.
- ***Educación ambiental para la sustentabilidad.*** Integrar la economía circular en los procesos educativos.
- ***Corresponsabilidad.*** Concientizar a los grupos de interés sobre su corresponsabilidad en la producción y consumo de bienes y servicios.
- ***Concurrencia.*** Articulación de los tres órdenes de gobierno y la participación activa del sector privado y la sociedad civil.
- ***Participación ciudadana.*** Fortalecer la participación de la ciudadanía en el manejo de residuos.
- ***Monitoreo reporte y verificación (MRV).*** Fortalecer el seguimiento al desempeño de la gestión sustentable de los residuos.

IV.2 Marco normativo estatal

Constitución política del Estado libre y Soberano de Querétaro Arteaga

Artículo 1. El Estado de Querétaro Arteaga es parte integrante de la Federación Mexicana. Es Libre y soberano en lo que se refiere a su régimen interno, y sólo delega sus facultades en los Supremos Poderes Federales, para el bien procomunal de la nación, en todos aquellos puntos que ha fijado o fije expresamente la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Artículo 41. Son facultades de la Legislatura:

V. Legislar en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente en la esfera de la competencia estatal, estableciendo las bases normativas de concurrencia entre Estado y municipios y los criterios conforme a los cuales se hará efectiva la participación social.

Artículo 85. Los municipios tendrán a su cargo las funciones y servicios públicos siguientes: a) Agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales; b) Alumbrado Público; c) Limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos.

Ley de Protección Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro

Artículo 1. La presente Ley es reglamentaria de la Constitución Política del Estado de Querétaro en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente.

Artículo 2. Esta Ley es de interés social y orden público; tiene por objeto fijar las bases para:

I. Garantizar el derecho de quienes se encuentren en el territorio del Estado, a vivir en un ambiente propicio para su desarrollo, salud y bienestar;

II. Definir la competencia de las autoridades estatal y municipales; la concurrencia entre ellas; y la coordinación entre sus dependencias, en la materia regulada por esta Ley;

III. Determinar los principios e instrumentos rectores de la política ambiental estatal;

IV. Establecer y ejecutar el ordenamiento ecológico del territorio;

V. Determinar, administrar e incrementar las áreas naturales protegidas; y

VI. Hacer efectiva la participación corresponsable del Estado y la sociedad en la preservación y restauración del equilibrio ecológico, la protección del ambiente y el desarrollo sustentable.

Artículo 4. Se considera de interés social y utilidad pública:

III. La prevención y el control de la contaminación de la atmósfera, del agua y del suelo en el territorio estatal, y la construcción de las obras necesarias para su restauración;

Artículo 7. Corresponde al Poder Ejecutivo del Estado, a través de la Secretaría o la Procuraduría, según corresponda:

XVIII. Regular los sistemas de manejo y disposición final de residuos sólidos no peligrosos, de conformidad con la ley aplicable y, en su caso, las condiciones y criterios a que deberá sujetarse el diseño, la ubicación, la construcción y la operación de las instalaciones y equipos destinados a estos fines;

Artículo 8. Corresponde a los municipios del Estado:

II. Preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente dentro de su territorio, salvo en asuntos de competencia estatal o federal;

XVII. Expedir el Programa Municipal de Educación Ambiental de conformidad con los lineamientos emitidos por la Secretaría;

XVIII. Expedir el Programa Municipal de Protección al Ambiente, con base en las disposiciones de esta Ley y demás ordenamientos aplicables;

Artículo 31. En la planeación del desarrollo estatal, será considerada la política ambiental y el ordenamiento ecológico que se establezcan de conformidad con esta Ley y demás disposiciones aplicables.

Artículo 34. El Programa Estatal de Protección al Ambiente establecerá por lo menos:
III. Las estrategias y acciones prioritarias que permitan revertir o frenar el deterioro ambiental;

Artículo 68. El Poder Ejecutivo del Estado brindará asesoría técnica y jurídica a los ayuntamientos de la Entidad, cuando así lo requieran, para el eficaz y eficiente desempeño de su gestión ambiental. Asimismo, se podrán coordinar para prestar asesoría a empresas y personas que lo soliciten. La Procuraduría y la Secretaría, con el apoyo de los gobiernos municipales correspondientes, brindará, previa solicitud, asesoría a las personas físicas y morales, interesadas, a fin de procurar el cumplimiento de la normatividad ambiental.

Los municipios en el ámbito de sus respectivas competencias procurarán fomentar la investigación científica y programas para el desarrollo de técnicas y procedimientos que permitan prevenir, controlar y abatir la contaminación, propiciar el aprovechamiento racionar de los recursos y proteger los ecosistemas.

Artículo 69. La Secretaría desarrollará el Sistema Estatal de Información Ambiental, que tendrá por objeto registrar, organizar, actualizar y difundir información ambiental local y nacional, que se coordinará y complementará, en lo que corresponda, con el Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales, a cargo de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. El Sistema Estatal de Información Ambiental.

Artículo 79. El establecimiento, administración y conservación de áreas naturales protegidas tiene como propósito:
VII. Mitigar los efectos del cambio climático provocados por la contaminación del aire, agua y suelo;

Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Querétaro y su Reglamento

Tiene por objeto regular la prevención de la generación, el aprovechamiento del valor y la gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que no estén expresamente atribuidos a la Federación, la prevención de la contaminación y la remediación de suelos contaminados con residuos, de conformidad con lo que establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Querétaro. Por otro lado, su reglamento tiene por objeto reglamentar dicha ley.
La Secretaría de Desarrollo Sustentable (SEDESU) se le atribuye:

I. Coordinar esfuerzos para que las distintas políticas sectoriales, incorporen la consideración a la prevención y manejo sustentable de los residuos en las distintas actividades sociales y productivas.
II. Incorporar en los planes y programas de ordenamiento territorial, ordenamiento ecológico y desarrollo urbano, la consideración al establecimiento de la infraestructura indispensable para la gestión integral de los residuos.
III. Requerir a las autoridades municipales correspondientes, y a los grandes generadores de residuos de la Entidad, la presentación de la información necesaria para la elaboración de los diagnósticos básicos integrales que sustentarán la gestión de los mismos.
IV. Formular e instrumentar un programa maestro con enfoque regional e intermunicipal, para detener la creación y proceder al cierre de tiraderos de residuos a cielo abierto en todo el Estado.

Artículo 10. Con la participación de las autoridades municipales competentes y de representantes de los distintos sectores sociales, elaborará y desarrollará el Programa para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial del Estado de Querétaro, en el cual se establecerán los objetivos, criterios, lineamientos, estrategias y metas que harán posible el logro de los objetivos de esta Ley y de las políticas en las materias que regula.

Artículo 12. La Secretaría, en coordinación con las autoridades competentes, evaluará, desarrollará y promoverá la implantación de instrumentos económicos, fiscales, financieros o de mercado, que incentiven la prevención de la generación, la separación, acopio y aprovechamiento, así como el tratamiento y disposición final, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial. Entre este tipo de instrumentos incluirá los relativos a los sistemas para el cobro del servicio de recolección y manejo de los residuos, siguiendo los esquemas de pago variable en función del tipo de generadores, el volumen y características de los residuos.

Artículo 28. La Secretaría, en coordinación y respetando el ámbito de competencia de los municipios, promoverá el establecimiento de planes de manejo para facilitar la devolución y acopio de productos de consumo que, al desecharse, se convierten en residuos, a fin de que sean enviados a instalaciones en las cuales se sometan a procesos que permitan su aprovechamiento o, de ser el caso, a empresas autorizadas a tratarlos o disponerlos en sitios de confinamiento. Los planes de manejo a los que hace referencia el párrafo anterior también podrán establecerse en el caso de residuos de manejo especial, atendiendo a las necesidades y circunstancias particulares de los generadores y tipos de residuos involucrados. Estos planes de manejo deberán ser acordes a lo previsto en la Ley General y en los ordenamientos que de ella deriven.

Artículo 32. La Secretaría elaborará, desarrollará de manera gradual y actualizará cada seis años, el Programa para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial del Estado de Querétaro.

Plan Estatal de Desarrollo Querétaro 2016 – 2021

Conforme a los ejes plantados en el Plan Estatal de Desarrollo de Querétaro 2016-2021, el Programa Estatal de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial de Querétaro está alienado al siguiente eje:

Eje Querétaro Próspero

Estrategia II.5 Conservación y aprovechamiento sustentable del patrimonio natural del Estado.

- Implementar acciones para disminuir los efectos generados por el cambio climático.
- Gestionar eficientemente los residuos sólidos urbanos y de manejo especial en el Estado.

IV.3 Reglamentos municipales

Trece de los dieciocho municipios del Estado de Querétaro cuentan con un reglamento relacionados al tema de residuos, 8 están relacionados al sistema de limpia y aseo público, 4 a residuos sólidos urbanos (Tabla 5) y cinco municipios no cuentan con reglamentos relacionados los cuales son: Arroyo Seco, Huimilpan, Peñamiller, Tolimán, San Joaquín.

Tabla 5. Reglamentos municipales relacionados con residuos sólidos urbanos

Municipio	Nombre	Año del Reglamento
Reglamento de limpia y aseo		
Cadereyta de Montes	Reglamento de Limpia, Recolección y Manejo de Residuos del Municipio de Cadereyta de Montes, Qro.	2013
Colón	Reglamento de limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de Residuos del Municipio de Colón	2015
Corregidora	Reglamento de limpia y aseo urbano para el Municipio de Corregidora, Qro.	2008
El Marqués	Reglamento de aseo público y limpia para el Municipio de El Marqués, Qro.	2009
Ezequiel Montes	Reglamento de limpia y aseo público para el Municipio de Ezequiel Montes, Qro.	2010
Querétaro	Reglamento de limpia y aseo público para el Municipio de Querétaro	2004
San Juan del Río	Reglamento de limpia y aseo público para el Municipio de san Juan del Río, Qro.	2012
Tequisquiapan	Reglamento de limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos del Municipio de Tequisquiapan	2006
Reglamento de residuos		
Amealco de Bonfil	Reglamento de residuos para el Municipio de Amealco de Bonfil	2005
Pedro Escobedo	Reglamento de manejo de residuos sólidos urbanos para el Municipio de Pedro Escobedo, Qro.	2015
Reglamento para la prevención y gestión integral de residuos		
Jalpan de Serra	Reglamento para la prevención y gestión integral de residuos en el Municipio de Jalpan de Serra, Qro.	2012
Landa de Matamoros	Reglamento para la Prevención y Gestión Integral de Residuos en el Municipio de Landa de Matamoros, Qro	2012
Pinal de Amoles	Reglamento para la Prevención y Gestión Integral de Residuos del Municipio de Pinal de Amoles, Qro	2017

Es importante destacar que únicamente 5 de los 13 Reglamentos tienen menos de cinco años de antigüedad y solo los municipios de Pinal de Amoles, Jalpan de Serra y Landa de Matamoros cuentan con reglamentos para la prevención y gestión integral de residuos.

V. Diagnóstico básico de residuos

El presente Diagnostico básico de residuos fue realizado durante el año 2018, por lo que se debe de tener en cuenta que la gestión integral es un proceso continuo y dinámico.

V.1 Residuos Sólidos Urbanos (RSU)

Los residuos sólidos urbanos (RSU) son los generados en las casas habitación, 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, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole.[10]

El manejo integral de RSU, inicia desde la generación, por tanto, es importante crear una responsabilidad en la población para su disminución y separación. Además, por parte de las autoridades es importante el fortalecimiento de procesos de recolección, transporte y disposición final, así como búsqueda de alternativas para valorización y/o tratamiento de los residuos.

Dentro de los factores que influyen en la cantidad y composición residuos generados, se encuentran:

- El nivel de vida de la población.
- La estación del año.
- El día de la semana
- Las costumbres de los habitantes.
- La zona donde se habita
- Nivel Cultural

Por lo anterior, para establecer estrategias que conlleven a la disminución de generación, separación, valorización y fortalecimiento de los procesos de recolección y disposición final, es importante conocer de forma más precisa la cantidad y tipo de residuos que se generan por municipio y a nivel estatal.

Para esto, como parte del diagnóstico básico se determinó mediante muestreo en sitio, la cantidad de generación per cápita de residuos y se realizó su caracterización. El muestreo en sitio se hizo en los municipios de San Juan del Río, Tequisquiapan, Pinal de Amoles y Jalpan de Serra con los resultados obtenidos en estos municipios, se obtuvo la generación a nivel estatal. Para el municipio de Querétaro solo el parámetro de generación per cápita fue proporcionado por parte del Municipio y para los municipios que no fueron muestreados, se realizó una comparación considerando características similares que influyen en la generación de residuos, como actividades económicas, cantidad de población, clima, entre otros; asumiendo una generación similar para municipios que tuvieran características similares.

Además, en cada sitio de muestreo se determinó el peso volumétrico de los RSU un dato importante para determinar las necesidades para la recolección y transporte de los residuos, es decir, para identificar la capacidad y número de vehículos recolectores para el servicio de recolección.

El muestreo en sitio se llevó a cabo conforme a lo establecido en las normas mexicanas NMX-AA-015-1985, NMX-AA-019-1985, NMX-AA-022-1985, NMX-AA-061-1985, por lo que los resultados

[10] *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.*

obtenidos son comparables a nivel nacional. Así mismo, Para la estimación de la generación total de Residuos Sólidos Urbanos por municipio se tomó en cuenta, además de los residuos domiciliarios, los generados por otras fuentes como mercados, escuelas, comercios y servicios, considerando que estos representan un 23% del total.[11].

Figura 3. Metodología para determinar la generación y caracterización de RSU.

V.1.1 Generación y caracterización de RSU

La generación estatal estimada de RSU para el Estado de Querétaro es de **1.106 kg/hab-día**, mayor a la generación nacional estimada para el 2012[12] de 0.852 kg/hab-día. (Tabla 6).

Tabla 6. Generación Estimada de Residuos Sólidos Urbanos por municipio para 2018.

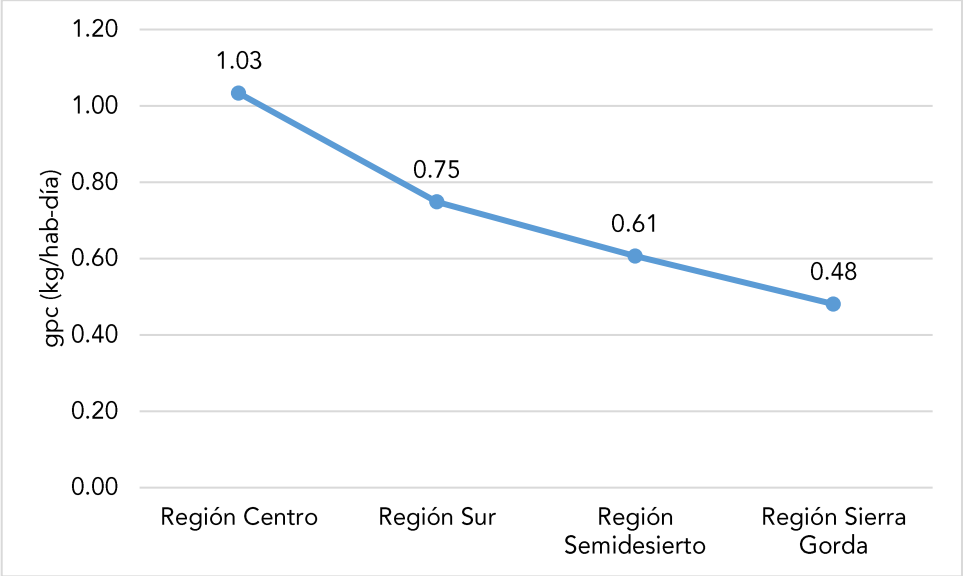
Municipio	Habitantes	Generación per cápita kg-hab/día	Generación total (t/día)
Amealco de Bonfil	68,775	0.486	33.42
Arroyo Seco	13,579	0.486	6.60
Cadereyta de Montes	71,773	0.798	57.27
Colón	65,368	0.798	52.16
Corregidora	179,221	0.862	154.49
El Marqués	152,272	0.862	131.26
Ezequiel Montes	42,366	0.798	33.81
Huimilpan	39,574	0.862	34.11
Jalpan de Serra	29,448	0.486	14.31
Landa de Matamoros	21,371	0.486	10.39
Pedro Escobedo	72,511	0.798	57.86
Peñamiller	19,938	0.486	9.69

[11] ***SEMARNAP 1997**. Estadísticas e Indicadores de inversión sobre residuos sólidos municipales en los principales centros urbanos de México*

[12] ***INECC, SEMARNAT. 2012**. Diagnóstico Básico para la Generación Integral de los Residuos.*

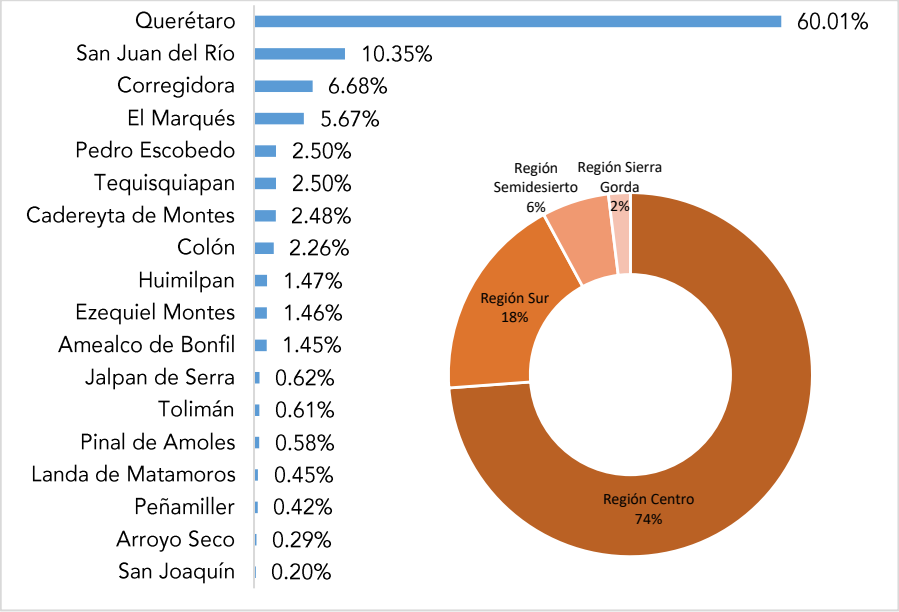
Pinal de Amoles	29,081	0.465	13.52
Querétaro	897,039	1.547	1388.00
San Joaquín	10,072	0.465	4.68
San Juan del Río	277,832	0.862	239.49
Tequisquiapan	72,379	0.798	57.76
Tolimán	29,225	0.486	14.20
Total	2,091,823	**1.106**	2313.04

La generación per cápita de RSU por región muestra su valor más alto en la región Centro del Estado correspondiente a la ZMQ con 1.03 kg/hab-día, seguido de la región Sur, donde se encuentra la ZMSJR con 0.75 kg/hab-día. La generación per cápita más baja del Estado se encuentra en la región Sierra Gorda con 0.48 kg/hab-día.



Gráfica 5. Generación per cápita por región.

Asimismo, es de resaltar que el 74% de los RSU a nivel estatal son generados en la región Centro y un 18% en la Sur, correspondientes a las dos Zonas Metropolitanas del Estado, mientras que el 2% lo generan los municipios de la Sierra Gorda (Pinal de Amoles, Jalpan de Serra, Landa de Matamoros, Arroyo Seco) (Gráfica 6).



Gráfica 6. Distribución porcentual por municipio de generación de RSU.

Por otro lado, el promedio estatal del peso volumétrico de los RSU generados en el Estado es de 134.96 kg/m^3, el cual es menor a la media nacional[13] de 153.12 kg/m^3.

V.1.2 Clasificación de residuos generados

La clasificación de RSU se realizó mediante la caracterización a través de la cuantificación de subproductos, los resultados se muestran en la Tabla 7.

Tabla 7. Caracterización de RSU por subproducto en el Estado de Querétaro.

Categoría	Subproducto	%	Porcentaje por categoría
Aprovechables	Cartón	3.05%	18.58%
	Envase cartón encerado	1.69%	
	Hule	0.23%	
	Papel	2.16%	
	Lata	0.72%	
	Ferroso	0.42%	
	No Ferroso	0.25%	
	Cobre	0.00%	
	Material de construcción	0.32%	
	PET	2.34%	
	Poliuretano	0.10%	
	Poliestireno expandido	0.77%	
	Rígido[a]	2.63%	
	Otros plásticos[b]	1.10%	
	Vidrio de color	0.84%	
	Vidrio Transparente	1.78%	
	Electrónicos	0.17%	

[13] ***INECC, SEMARNAT. 2012***. *Diagnóstico Básico para la Generación Integral de los Residuos*

Orgánico	Fibra dura vegetal	0.17%	62.13%
	Hueso	0.42%	
	Perdida y desperdicio de alimentos	51.32%	
	Residuos de jardinería	9.76%	
	Madera[c]	0.24%	
	Cuero[d]	0.21%	
Otros	Envolturas [e]	1.48%	19.29%
	Bolsas	2.03%	
	Pañal desechable	6.13%	
	Papel y Toalla sanitaria	5.74%	
	Algodón	1.48%	
	Fibras sintéticas	2.16%	
	Residuos fino[f]	0.24%	
	Pilas	0.03%	
Total		100%	100%

[a] Incluye objetos constituidos por polietileno de alta densidad (HDPE) y Polietileno de baja densidad (LDPE)

[b] Polipropileno, policarbonatos, poliamidas.

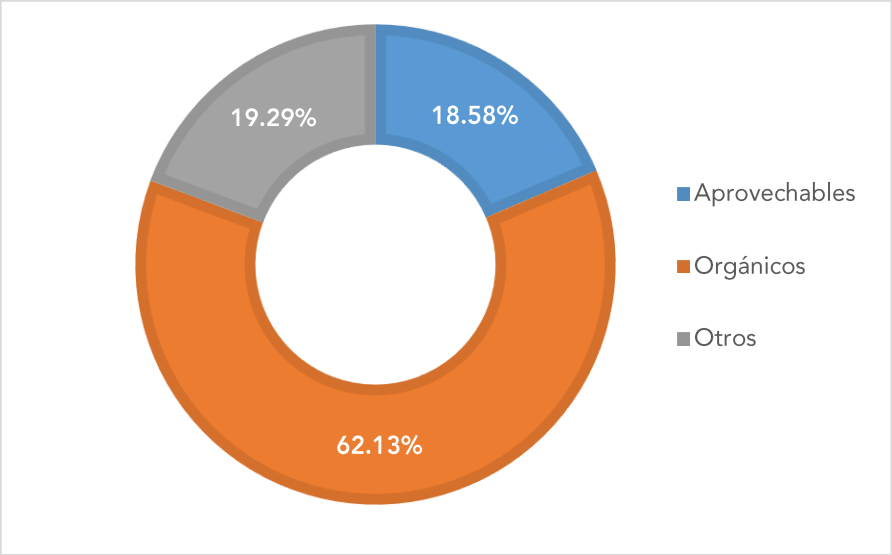
[c] Incluye padecería de muebles y tablas

[d] Se refiere a artículos como zapatos, ropa, cinturones de piel animal.

[e] Envolturas de impresión brillante o metálica, compuestas de polipropileno biorientado.

[f] Material de tamaño menor a 2 mm.

Un 62.13% de los residuos generados en el Estado son residuos orgánicos los cuales tiene potencial de aprovechamiento para la generación de composta; en el caso de los residuos provenientes de la perdida y desperdicio de alimentos se podrían valorizar para ver opciones como la creación de bancos de alimentos (Gráfica 7).



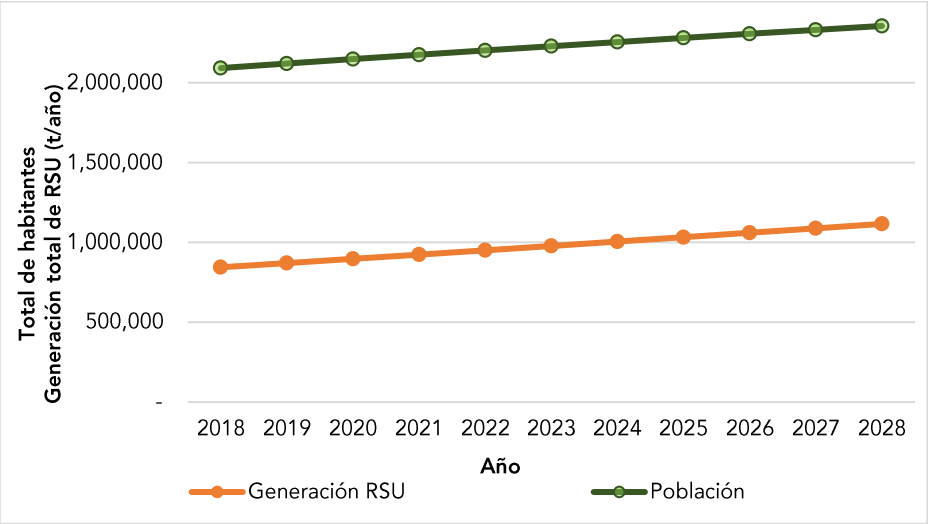
***Gráfica 7**. Porcentaje de subproductos por categoría en el Estado de Querétaro.*

V.1.3 Proyección de generación de RSU a 10 años

La proyección de generación a 10 años se realizó considerando el registro histórico de la Participación porcentual al Producto Interno Bruto (PIB) en valores constantes del Estado de Querétaro, así como las proyecciones de población de CONAPO al año 2028, obteniendo una proyección de generación per cápita al 2028 de RSU de 1.298 kg/hab-día, es decir, un incremento porcentual del 17.35% de generación per cápita respecto al 2018. La proyección de generación de todo el Estado es de 3,057.35 t/día, es de un incremento del 32.17%.

Tabla 8. Proyección de la generación de RSU en el Estado de Querétaro.

Año	Habitantes	Generación per cápita kg hab/día	Total de generación (t/día)	Total de generación (t/año)
2018	2,091,823	1.106	2,313.04	844,259.79
2019	2,120,043	1.125	2,384.99	870,519.73
2020	2,147,765	1.144	2,457.45	896,967.80
2021	2,175,089	1.163	2,530.51	923,635.94
2022	2,202,108	1.183	2,604.26	950,555.65
2023	2,228,750	1.202	2,678.60	977,688.91
2024	2,254,995	1.221	2,753.48	1,005,018.97
2025	2,280,816	1.240	2,828.84	1,032,525.38
2026	2,306,190	1.259	2,904.63	1,060,188.29
2027	2,331,108	1.279	2,980.81	1,087,994.94
2028	2,355,566	1.298	3,057.35	1,115,932.65



Gráfica 8. *Proyección de generación estatal de RSU y población.*

V.1.4 Análisis y evaluación operativa del manejo integral de RSU por municipio

Asimismo, se realizó una evaluación sobre la capacidad operativa e infraestructura que tiene el Estado de Querétaro para el manejo de residuos, entre ellas: recolección, separación, trasferencia, tratamiento y disposición final.

V.1.4.1 Recolección

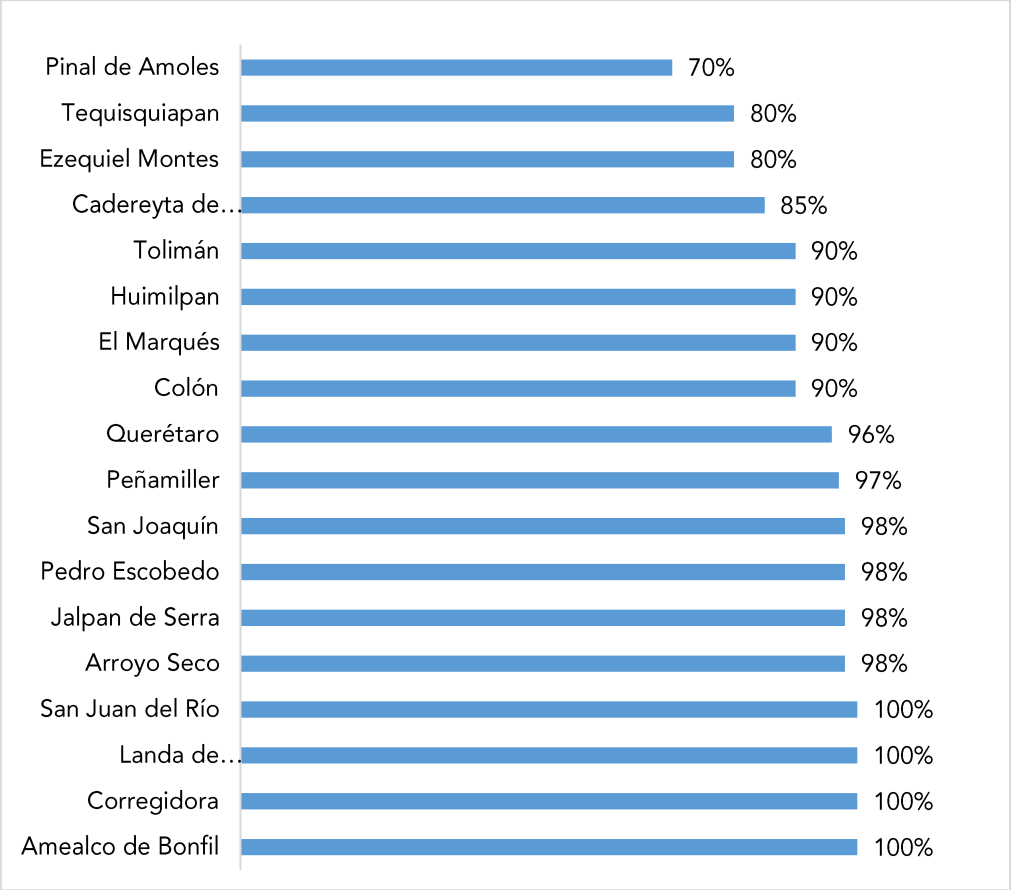
El Servicio de Recolección de RSU, lo realizan los municipios a través de Servicios Públicos Municipales, conforme a lo manifestado en cada municipio los principales problemas que se tienen para ofrecer el servicio de recolección son:

- Lejanía de algunas comunidades.
- Comunidades que no cuentan con accesos para poder llegar a ellas y recoger los residuos.
- Alta demanda del servicio de recolección debido a fiestas y eventos locales.

En cuanto al porcentaje de cobertura que se tiene para la recolección, en la Gráfica 9 se muestra la cobertura, conforme a lo manifestado en cada municipio. Como se aprecia en únicamente cuatro municipios tienen una cobertura de recolección menor al 90%, siendo el municipio de Pinal de Amoles el que tiene la más baja con el 70%, Ezequiel Montes y Tequisquiapan con 80% y Cadereyta con el 85%.

Conforme a lo manifestado por el personal de Servicios Públicos, las principales dificultades de los municipios con menor cobertura son:

- Problemas con el funcionamiento de vehículos, recurriendo al uso de vehículos no aptos para recolección
- Falta de vehículos para cubrir las rutas.
- Comunidades de alejadas o de difícil acceso.



Gráfica 9. *Cobertura del servicio de recolección de RSU por municipio*

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por las DSPM.

Otros factores importantes que se analizaron fue la cantidad de personal y vehiculos para ofrecer el servicio (Tabla 9). El análisis de las rutas y métodos de recolección, de acuerdo a la información proporcionada por la Direcciones de Servicios Públicos de los Municipios (DSPM), todos manifiestan que realizan una planeación para determinar las rutas de recolección, y realizan modificaciones solo cuando es necesario, conforme se integran las nuevas colonias y complejos habitacionales. En cuanto a distancias y tiempos de recorrido que realiza cada ruta no fue posible recabar información, debido a que no se tienen datos precisos.

Los municipios con mayor población como Corregidora, Querétaro, San Juan del Río y Tequisquiapan son los que tienen mayor número de rutas y por tanto mayor personal para abastecer el servicio, además de contar con rutas nocturnas.

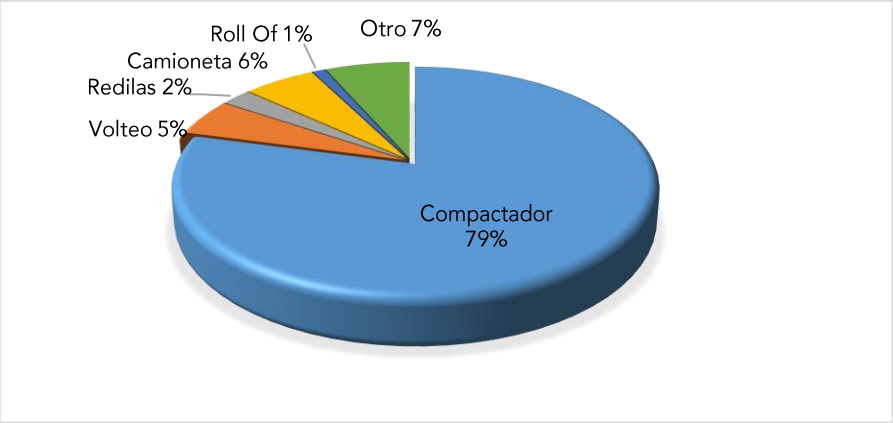
Todos los municipios cuentan en su flotilla con camiones recolectores con compactador, sin embargo, el municipio de Querétaro es el que cuentan con la mayoría de este tipo debido a la densidad de población y la demanda del servicio es mayormente urbana.

Asimismo, los municipios que conforman la Sierra Gorda: Arroyo Seco, Landa de Matamoros, Peñamiller, Pinal de Amoles y San Joaquín; requieren fortalecimiento de su flotilla de vehículos, ya que por el relieve es necesario hacer uso de otros vehículos como camionetas o de redilas.

Tabla 9. Capacidad operativa para la recolección de RSU por municipio.

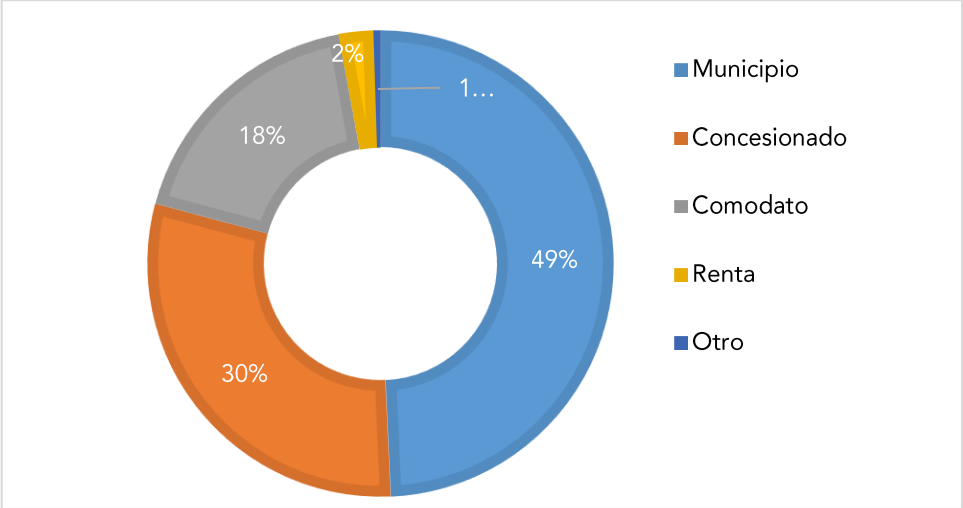
Municipio	Vehículos recolectores	Personal	Indicador Personal/ vehículo
Amealco de Bonfil	12	36	3
Arroyo Seco	3	9	3
Cadereyta de Montes	19	44	2
Colón	4	16	4
Corregidora	8	72	9
El Marqués	20	80	4
Ezequiel Montes	9	34	4
Huimilpan	4	13	3
Jalpan de la Serra	7	22	3
Landa de Matamoros	8	20	3
Pedro Escobedo	6	28	5
Peñamiller	6	14	2
Pinal de Amoles	5	15	3
Querétaro	75	328	4
San Joaquín	3	11	4
San Juan del Río	13	119	9
Tequisquiapan	5	43	9
Tolimán	4	16	4
Total	211	920	4*

* Valor Promedio



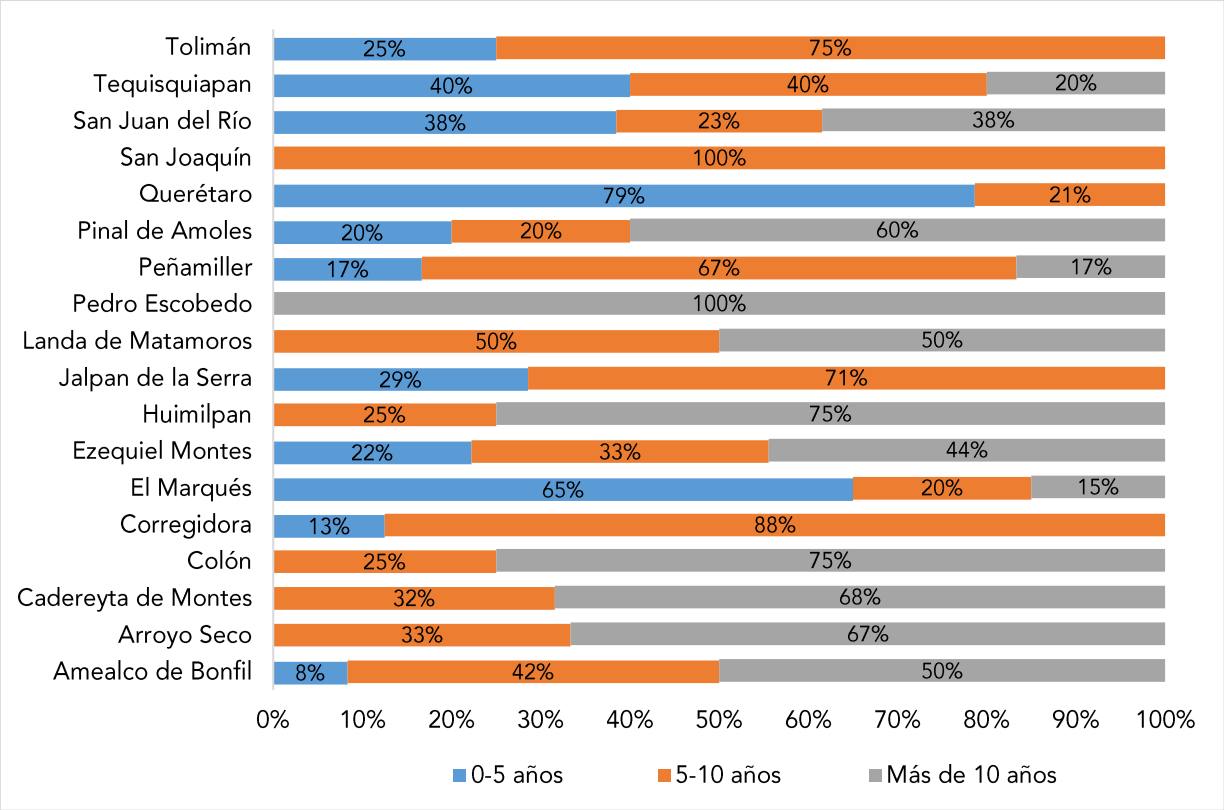
Gráfica 10. *Porcentaje de vehículos recolectores en el Estado de Querétaro.*

Como se aprecia en la Gráfica 11, el 49% de los vehículos recolectores son propiedad de los municipios, el 30% son concesionados a alguna empresa encargada del servicio de recolección de los residuos, tal es el caso del municipio de Corregidora y Querétaro. Un 18% de los municipios los tienen en comodato, es decir, son utilizados y operados por los municipios para abastecer el servicio, pero son del Estado.



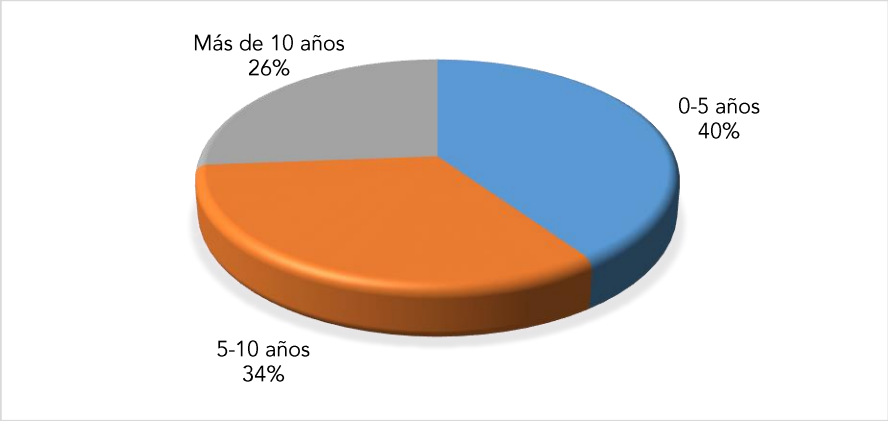
Gráfica 11. *Propietarios de los vehículos recolectores del Estado de Querétaro.*

El 44% de los vehículos tienen menos de cinco años de antigüedad, y un 56% tienen más de cinco años.



Gráfica 12. Antigüedad de los vehículos recolectores por municipio.

Como se observa en la Gráfica 12, los municipios de Pedro Escobedo, Huimilpan, Colón, Pinal de Amoles, Cadereyta y Arroyo Seco tienen más del 50% de vehículos con más de 15 años de antigüedad. Lo que repercute en la cobertura de recolección y eficiencia, debido a posibles fallas mecánicas.



***Gráfica 13**. Antigüedad de los vehículos recolectores en el Estado de Querétaro*

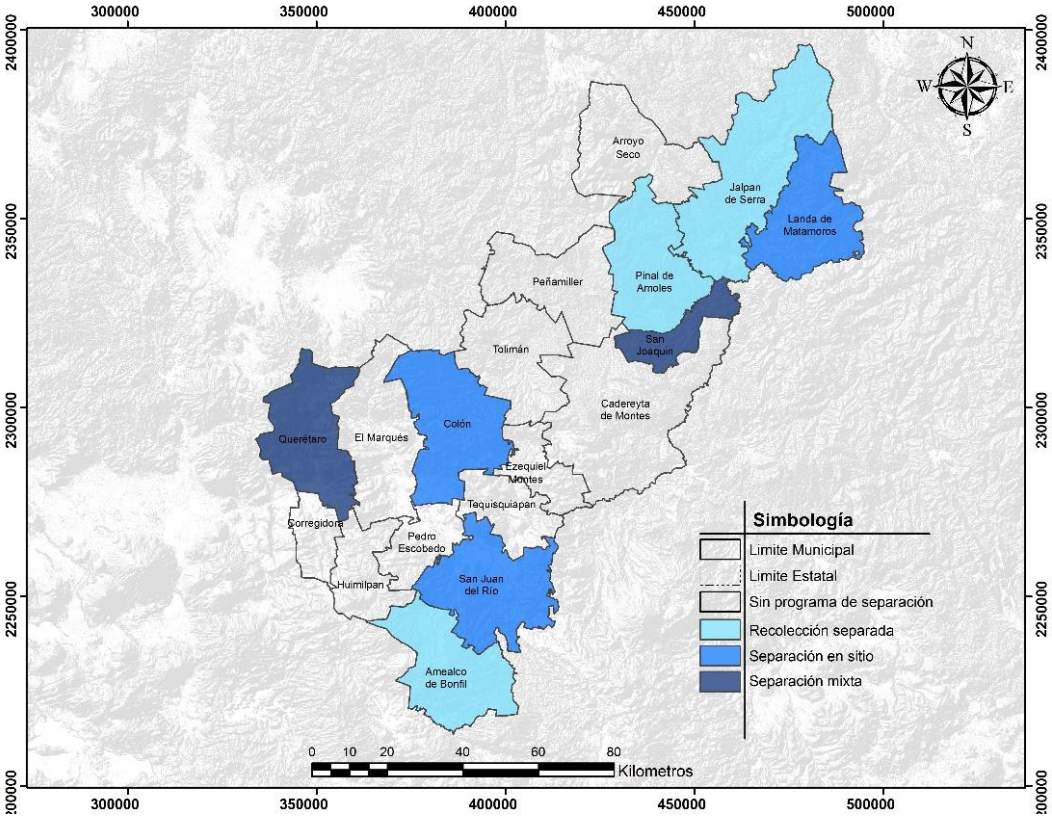
Cada municipio define su método de recolección, en la Tabla 10 se muestra el método más usado en cada uno, dado que se manifestó que se usa más de uno, el cual se elige conforme a las características propias de cada municipio y a las zonas a cubrir.

Tabla 10. Método de recolección por municipio

Municipio	Método de recolección más utilizado
Arroyo Seco	Acera
Colón	
Cadereyta de Montes	
Ezequiel Montes	
Huimilpan	
Jalpan de Serra	
Pedro Escobedo	
Peñamiller	
Pinal de Amoles	
Querétaro	
San Joaquín	
San Juan del Río	
Tequisquiapan	
Amealco de Bonfil	Parada fija o Esquina
Corregidora	
El Marqués	
Tolimán	
Landa de Matamoros	Contenedores

V.1.4.2 Separación de residuos

Con la finalidad de que la población realice la separación de los residuos valorizables y alargar la vida útil de sus sitios de disposición final, en algunos municipios se han implementado programas de recolección separada en donde desde la generación son separados en fracciones específicas para su posterior aprovechamiento; la separación en sitio, es decir, la separación en el sitio de disposición final o en el caso de Querétaro en la planta de separación. La separación mixta incluye tanto la recolección separada como la separación en sitio (Mapa 5).



***Mapa 5**.Municipios con actividades de separación de residuos.*

El 44.44% de municipios cuentan realizan alguna acción de separación de residuos. En la Tabla **11** se muestra el tipo y cantidad aproximada de RSU que se separa en cada uno.

Amealco de Bonfil y Landa de Matamoros separaran vidrio, sin embargo, se les ha complicado encontrar empresas recicladoras, dado que no lo encuentran redituable y al separarlo el municipio debe asumir el costo del transporte hasta la recicladora.

Tabla 11. Tipo y cantidad de RSU que se separa por municipio en el Estado.

Municipio	Residuos	Cantidad (t/semana)	% recuperado
Amealco de Bonfil	Aluminio, cartón, papel, plástico, vidrio.	1.4	0.50%
Colón	Cartón, plástico, papel, aluminio	ND	ND
Jalpan de Serra	Higiénicos, orgánicos, reciclables y no reciclables.	ND	ND
Landa de Matamoros	Cartón, plástico, vidrio.	1.15	1.58%
Pinal de Amoles	Aluminio, cartón, pet, HDPE, lata.	0.465	0.72%
Querétaro	Recolección separada a través papeleras monumentales Cartón, plástico, papel, tetrapak	604.73	6.22%
	Recolección en sitio Metal, plásticos, RSU		
San Joaquín	Aluminio, cartón, pet, plástico soplado	0.69	2.10%
San Juan del Río[1]	ND	ND	ND

ND No disponible, dado que no se proporcionaron cantidades por del Municipio.

[1] No se proporcionaron datos por parte del Municipio, sin embargo, se manifestó que si se hace la separación.

El municipio de Querétaro es el que registra un mayor porcentaje de residuos recuperados, esto es debido a que, desde el 1° trimestre del 2017, se instalaron papeleras monumentales con el objeto de separar RSU en la vía pública. A diciembre de 2018 se tienen distribuidas en diferentes puntos del Municipio 50 papeleras monumentales, en las cuales los transeúntes pueden colocar sus residuos. Entre los residuos que se recolectan con este programa están: cartón/papel, metal, plásticos, RSU en general.

Asimismo, en mayo del 2018, en el municipio de Querétaro comenzó la operación de una planta privada de separación de RSU, hasta diciembre de ese mismo año solo se recibían residuos del municipio de Querétaro, alcanzando una recuperación del 26.02% en el periodo de mayo a diciembre de ese año de acuerdo a lo manifestado por la DSPM. Los residuos que se recuperan son principalmente plástico, papel y Tetrapak, precisando que el 50% corresponde a residuos orgánicos.

Los residuos valorizables son separados y compactados, en pacas que se envían a reciclaje y coprocesamiento para usarse como combustible alterno en una cementera. Se tiene además por la misma empresa privada, la instalación de una planta de composta, en la cual se dispondrán los residuos orgánicos que actualmente son llevados Relleno Sanitario.

Imagen 1. *Planta de separación del municipio de Querétaro.*

V.1.4.3 Transferencia

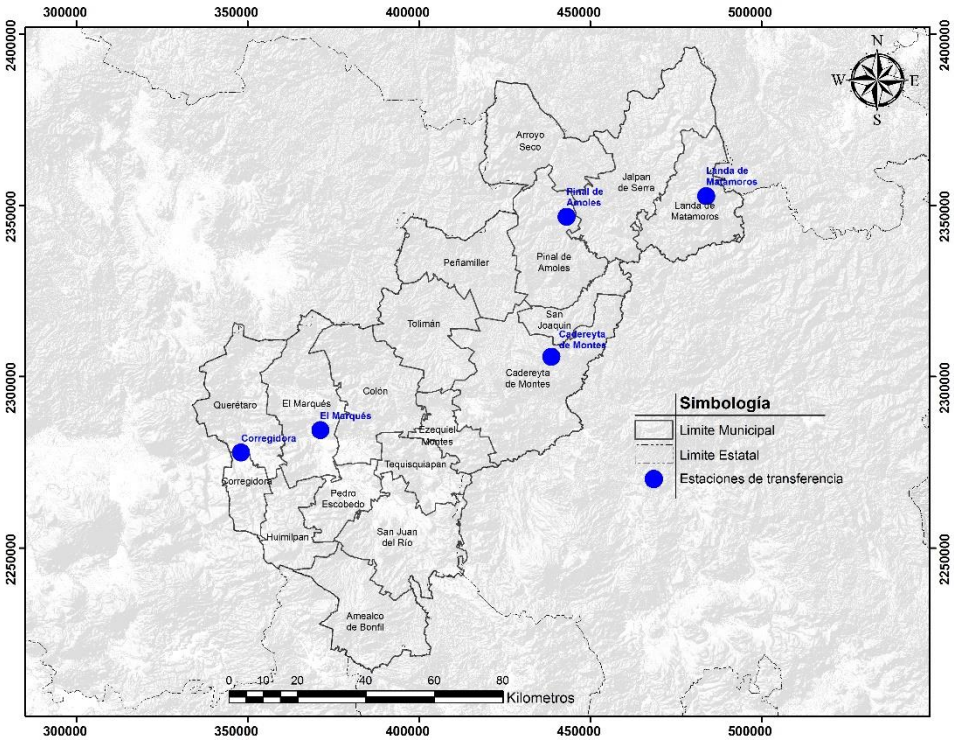
Las estaciones de transferencia son instalaciones donde se trasvasan o transfieren los residuos sólidos de las unidades de recolección a vehículos de mayor capacidad, para su traslado a las instalaciones de tratamiento o a los sitios de disposición final.

En el Estado de Querétaro se cuentan con cinco estaciones de transferencia de descarga directa operando, ubicadas en los municipios de Cadereyta de Montes, Querétaro (operada para los residuos del municipio de Corregidora) y El Marqués, Landa de Matamoros y Pinal de Amoles. De las cuales las que cuentan con una infraestructura más completa[14], son las de Querétaro (operada para los residuos del municipio de Corregidora) y El Marqués. Así mismo es importante mencionar que los municipios de Cadereyta de Montes, Corregidora y El Marqués disponen sus residuos en el relleno sanitario de Colón.

En las estaciones de transferencia de Landa de Matamoros y Cadereyta de Montes se colectan residuos de comunidades que se encuentran alejadas del sitio de disposición final, de esta manera se cumple con el servicio de recolección y se ahorran recursos.

Los municipios El Marqués, Corregidora y Pinal de Amoles no cuentan con sitio de disposición final por lo cual todos los residuos son recolectados y almacenados temporalmente en su centro de transferencia hasta ser transportados al sitio de disposición final.

[14] SEMARNAT, 2010. Criterios para la ubicación, operación y cierre de infraestructura ambiental para el acopio, transferencia, separación y tratamiento de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.



Mapa 6. *Ubicación de las estaciones de transferencia del Estado de Querétaro.*

En Pinal de Amoles, Cadereyta de Montes y Landa de Matamoros solo se dispone de una rampa de acceso formada por un desnivel existente en el camino (

Tabla 12). A pesar de no contar con mayor infraestructura cumple con el objetivo de acumular los residuos en un vehículo de mayor capacidad para después ser llevado al sitio de disposición final.

Tabla 12. Características de las estaciones de transferencias de descarga directa.

Característica [9]	Corregidora	El Marqués	Pinal de Amoles	Landa de matamoros	Cadereyta de Montes
Rampa de acceso	√	√	√	√	√
Piso de concreto o asfalto	√	√	X	X	X
Caseta de control	√	√	X	X	X
Techo de lámina	√	√	X	X	X
Báscula	√	X	X	X	X
Patio de maniobras	√	√	X	X	X
Estacionamiento de transfer	√	√	√	√	√
Oficina	√	√	X	X	X

Los residuos almacenados en las estaciones no reciben tratamiento o separación y son transportados a los sitios de disposición final mencionados en la Tabla 13.

Tabla 13. Distancia de estaciones de transferencia a Sitios de Disposición Final.

N°	Estación de transferencia	Localidades recolectadas	Distancia al SDF (km)	Destino
1	Cadereyta de Montes	La Esparza, Maconí y El Doctor	75	CEMIRQ, Colón
2	Corregidora	Todo el municipio	55	
3	El Marqués	Todo el municipio	42	
4	Pinal de Amoles	Todo el municipio	18.4	Sitio de disposición final de Jalpan de Serra
5	Landa de Matamoros	Agua Zarca, Neblinas y Tres Lagunas	34	Sitio de disposición final Landa de Matamoros

Cadereyta de Montes

Querétaro, para los RSU del municipio de Corregidora

El Marqués

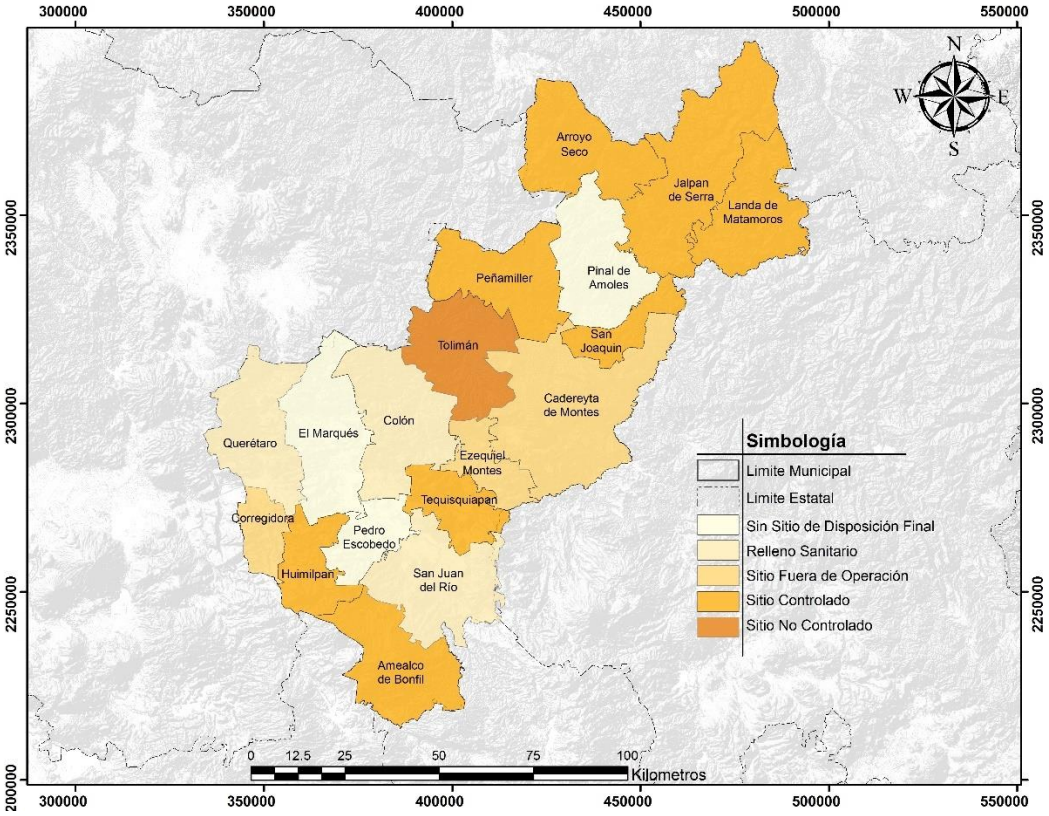
Pinal de Amoles

Landa de Matamoros

Imagen 2. *Estaciones de transferencia del Estado de Querétaro.*

V.1.4.4 Disposición final

En 2018, el Estado de Querétaro contaba con 16 sitios de disposición final, ubicados en diferentes municipios. De manera específica y acorde a lo establecido en la NOM-083-SEMARNAT-2003, 15 se clasifican como rellenos sanitarios por la infraestructura con la que cuentan, sin embargo, en la SEDESU clasifica 3 como rellenos sanitarios, 8 como sitios controlados por cumplir parcialmente con la operación (periodicidad de la cobertura, conducción y captación de biogás y lixiviados, entre otros), 1 como sitio no controlado, 4 sitios que no recibían u operaban al momento de la realización del presente diagnóstico (Mapa 7).



Mapa 7. Sitios de disposición final del Estado de Querétaro.

En la Tabla 14 se detalla el sitio de disposición final que utiliza cada municipio. Como se observa, el relleno sanitario de Colón recibe los RSU de 8 de los 18 municipios del Estado. Por otra parte, el sitio no controlado de Tolimán se manifestó que se tiene planeada su clausura y la construcción de una estación de transferencia y la disposición de sus RSU en el relleno de Colón.

Los sitios de disposición final de los municipios de Cadereyta de Montes, Colón (La Esperanza), Corregidora, Ezequiel Montes y Tequisquiapan en agosto de 2018 se encuentran fuera de operación.

Tabla 14. Categoría y disposición final por municipio [a].

Municipio	Ubicación SDF	Categoría del SDF[15]	Cantidad ingresada	Tipo de Residuo	Privado o Público	Clasificación
Amealco de Bonfil	Amealco de Bonfil	C	30	RSU	Público	Sitio Controlado
Arroyo Seco	Arroyo Seco	C	10	RSU	Público	Sitio Controlado
Cadereyta de Montes	Colón (CEMIRQ)	A	802	RME RSU	Privado	Relleno Sanitario
Colón						
Corregidora						
El Marqués						
Ezequiel Montes						
Pedro Escobedo						
Pinal de Amoles						
Huimilpan	Huimilpan	C	13	RSU	Público	Sitio Controlado
Jalpan de Serra	Jalpan de Serra	C	18	RSU	Público	Sitio Controlado
Pinal de Amoles						
Landa de Matamoros	Landa de Matamoros	C	15	RSU	Público	Sitio Controlado
Peñamiller	Peñamiller	C	17	RSU	Público	Sitio Controlado
Querétaro	Querétaro	A	1,120	RSU RME	Privado	Relleno Sanitario
San Joaquín	San Joaquín	D	5.5	RSU	Público	Sitio Controlado
San Juan del Río	San Juan del Río	A	300	RSU RME	Privado	Relleno Sanitario
Pedro Escobedo						
Tequisquiapan	Tequisquiapan	B	60	RSU	Público	Sitio Controlado
Tolimán	Tolimán	C	10	RSU	Público	Sitio no controlado

[a] Enero 2019

A= Mayor a 100 t/día ; B= 50 – 100 t/ día; C=10 – 50 t/día; D= Menor a 10 t/día

V.1.4.5 Análisis de aspectos sociales

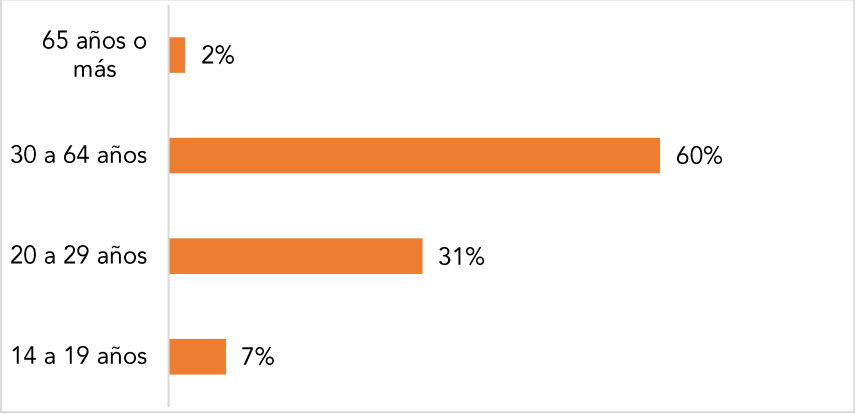
Percepción social

La percepción de la población ante determinadas situaciones o temas propicia conductas y toma de decisiones mal fundamentadas, conforme a su percepción. Por ello es de vital importancia conocer cómo la población queretana percibe el tema del manejo de residuos.

Esta problemática se enfrenta a nivel global, no es solo local o regional, por lo que representa grandes retos para los gobiernos locales. Más aún cuando el tema de generación de RSU involucra directamente a la ciudadanía, por lo que es imprescindible que se adquiera responsabilidad social a fin de poder incidir la creación de una cultura de minimización de residuos.

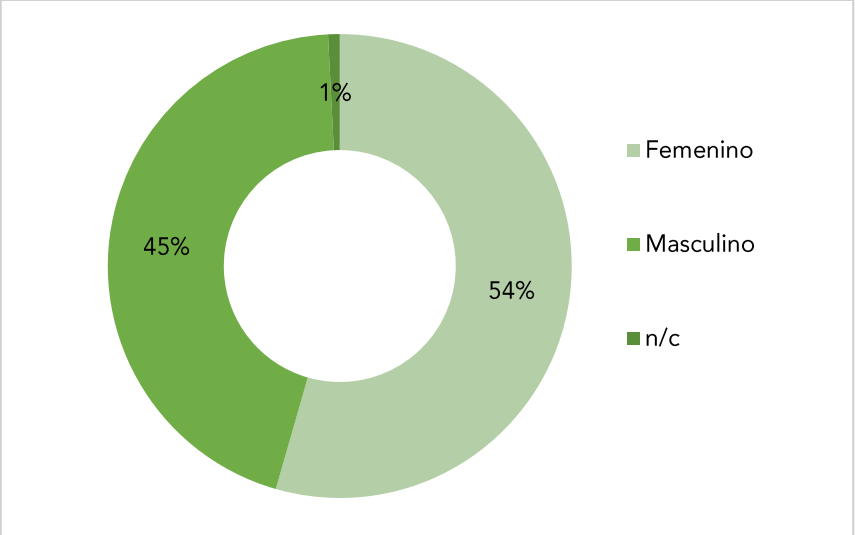
[15] De acuerdo a la NOM-083-SEMARNAT-2003. Ultima reforma DOF 20 octubre 2014.

En ese contexto, como parte del diagnóstico básico, se realizó una encuesta enfocada a conocer la percepción de la población sobre el manejo integral de los RSU. Esta encuesta se aplicó usando las redes sociales, de manera específica la página de Facebook de SEDESU a la población estatal, obteniendo un total de 385 encuestas, que, considerando la población Estatal de 2018, representan un nivel de confianza del 95% y un error muestral del 5% de la población estatal.



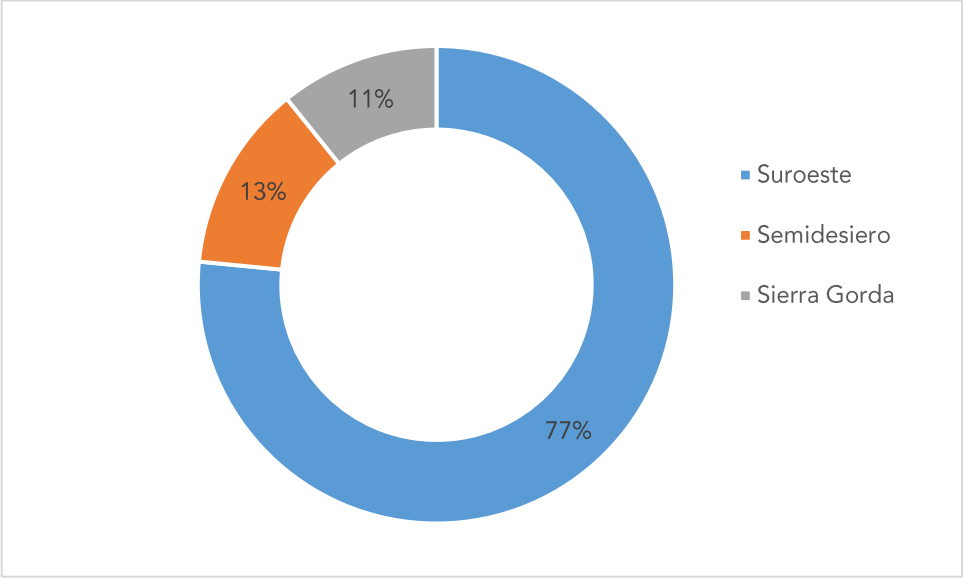
Gráfica 14. *Porcentaje por grupo de edad de los ciudadanos encuestados.*

La Gráfica 14 muestra que el mayor porcentaje de encuestados (91%) fue aplicado a personas entre los 20 y 64 años, solo el 7% se aplicó a jóvenes entre 14 y 19 años y un 2% a adultos mayores de 65 años.



Gráfica 15. Participación porcentual por género.

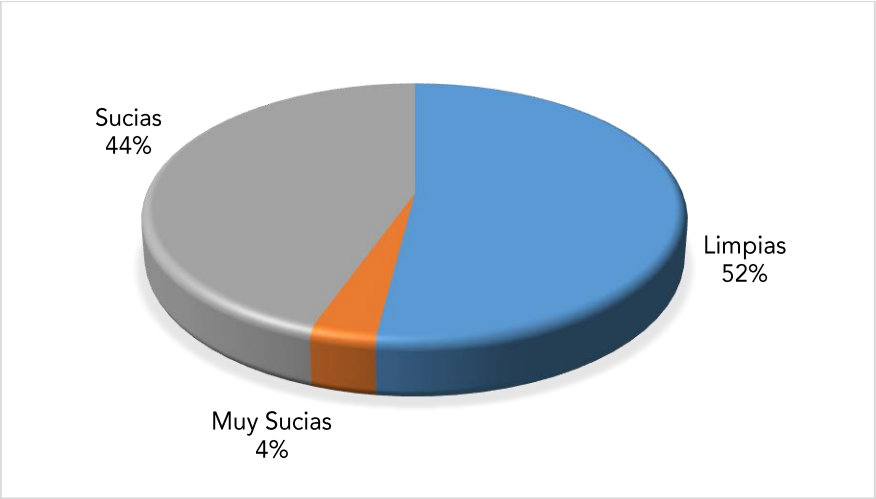
En cuanto a participación por género, el 54% de respuestas fueron de mujeres y el 45%, hombres, y un 1% no contestó.



Gráfica 16. *Participación porcentual por región.*

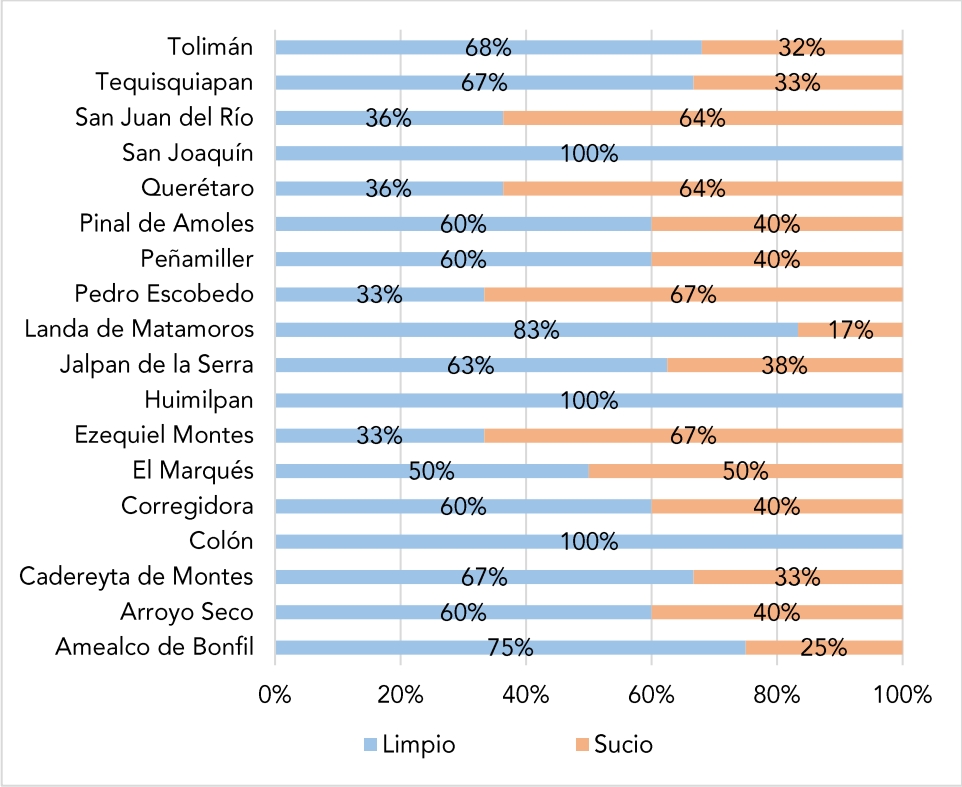
En la Gráfica 16 se destaca la representación de los 18 municipios del Estado, con un 77% de participación de región Suroeste, un 13% de la región Semidesierto y un 11% de la región de la Sierra Gorda.

- ¿Cómo observa las calles de su ciudad en cuanto a limpieza?



Gráfica 17. *Percepción sobre la limpieza en las calles.*

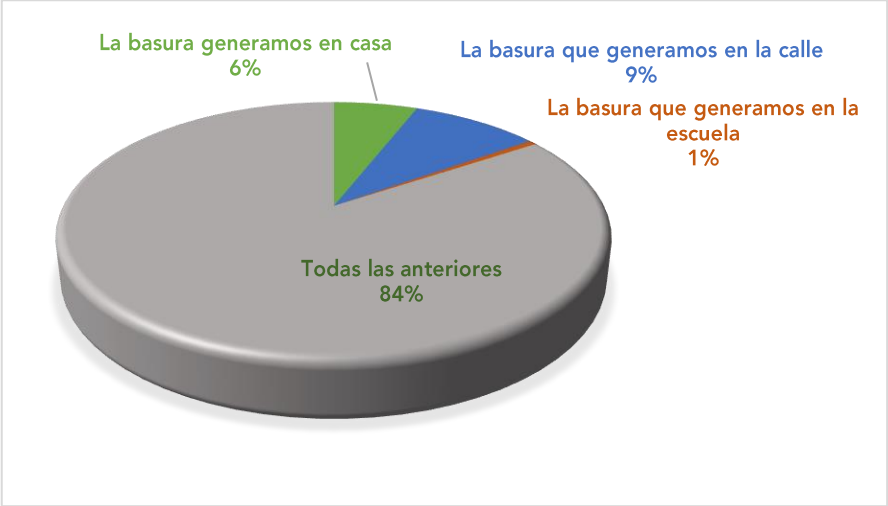
En la Gráfica 17, se aprecia que el 52% de la población observa que las calles en su ciudad están limpias, 44% indica que son sucias y un 4% indica que muy sucias. Es decir el 48% del total tiene la percepción de que las calles en general están sucias.



***Gráfica 18**. Población que percibe las calles de sucias.*

Según los encuestados del municipio de San Joaquín, Huimilpan y Colón, el 100% percibe las calles limpias. Por otra parte, en San Juan del Río, Querétaro y Ezequiel más del 50% de la población percibe las calles sucias en la cuidad (Gráfica 18).

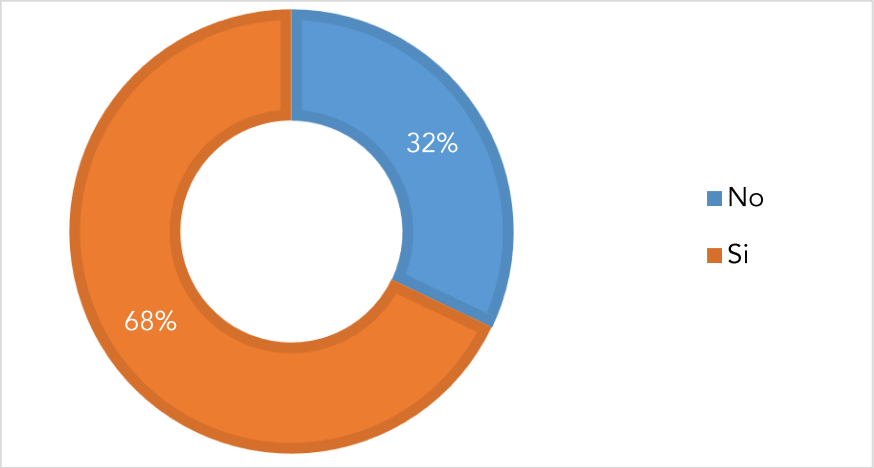
- ¿Sabe usted qué son los residuos sólidos urbanos?



***Gráfica 19.** Percepción sobre residuos sólidos urbanos.*

La Gráfica 19 muestra que el 84% de la población sabe lo que son los residuos sólidos urbanos haciendo referencia a las tres opciones.

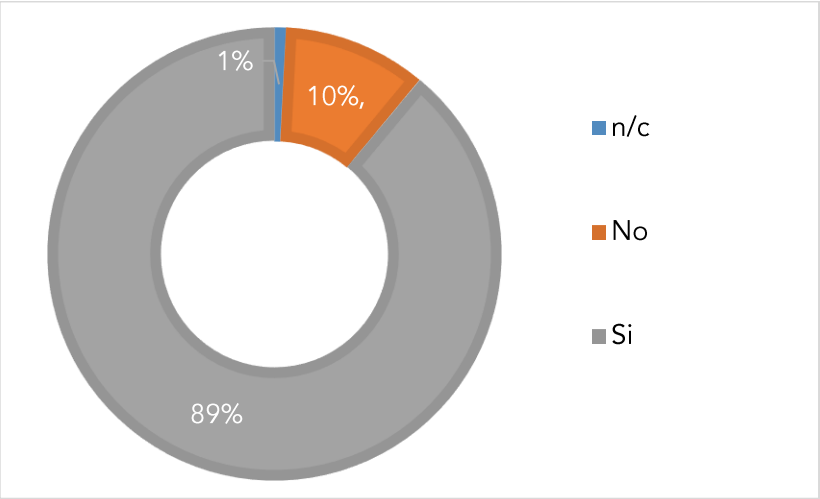
- ¿Sabe usted dónde son depositados los residuos que genera la ciudadanía?



Gráfica 20. *Porcentaje de conocimiento de la disposición final de Residuos.*

El 68% de los habitantes presume saber el lugar donde son depositados los residuos, mientras que el 32% lo desconoce (Gráfica 20).

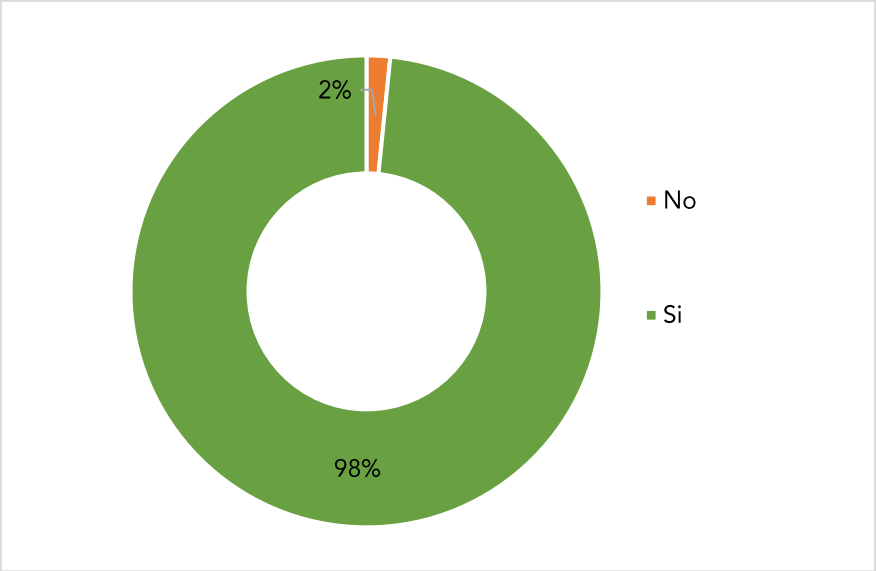
- ¿Conoce las afectaciones al ambiente que genera el manejo inadecuado de la basura?



Gráfica 21. *Porcentaje de conocimiento de las afectaciones del manejo inadecuado de residuos.*

El 10% de la población no conoce las afectaciones que genera el manejo inadecuado de la basura, mientas que el 89% está consciente de estas.

- ¿Estaría dispuesto a separar los residuos en su casa, para entregarlos al servicio de recolección?

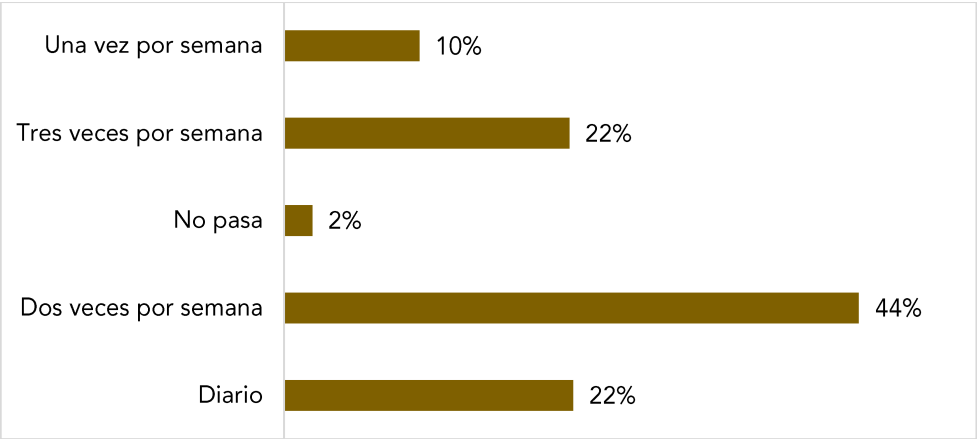


***Gráfica 22**. Participación sobre la propuesta de separación de residuos.*

El 98% de la población apoya la posibilidad de separar los residuos que genera en casa para entregarlos al servicio recolector. En tanto el 2% no está dispuesto (Gráfica 22).

Las fracciones que refieren que se podría separar es: Aluminio, PET y orgánica.

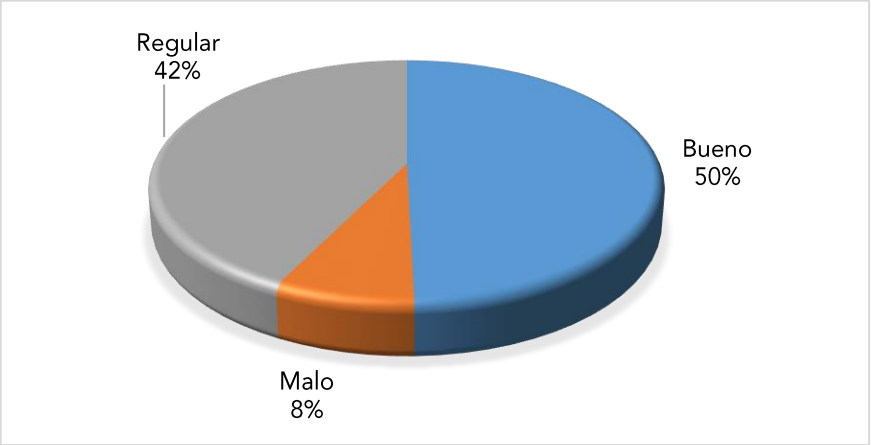
- ¿Con qué frecuencia pasa el servicio de recolección en su colonia?



***Gráfica 23**. Percepción sobre la frecuencia de recolección.*

El 44% informa que el servicio de recolección pasa 2 veces por semana. En tanto un 22% dijo que pasa diario y 3 veces por semana en otra.

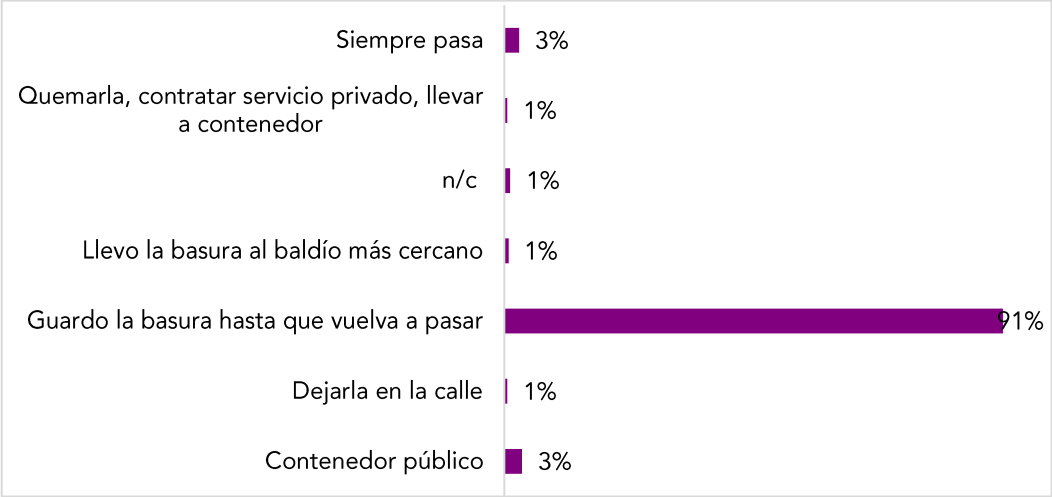
- ¿Cómo calificaría el servicio de recolección de basura en donde vive?



***Gráfica 24**. Percepción sobre el servicio de recolección.*

En la Gráfica 24 se destaca que el 50% de la población refiere que el servicio es bueno, mientras que el 43% regular y un 8% que es malo, vinculado con la pregunta anterior, se puede indicar que la frecuencia de recolección puede ser una causa de la opinión divida.

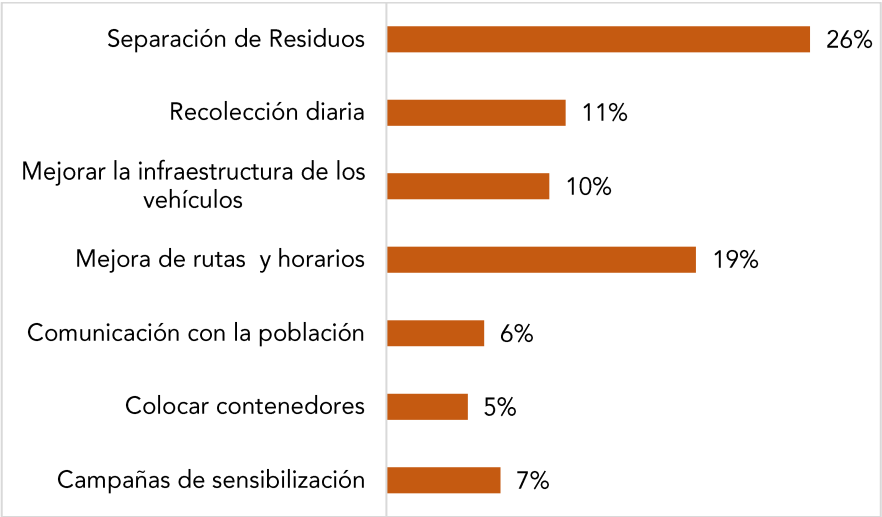
- ¿Qué hace cuando no pasa por su calle el servicio de recolección?



***Gráfica 25.** Porcentaje de actividad ante la falta del servicio de recolección.*

La encuesta revela que el 91% de la población guarda la basura en su casa hasta que el servicio de recolector vuelva a pasar. Mientras que el 3% la lleva a un contenedor público.

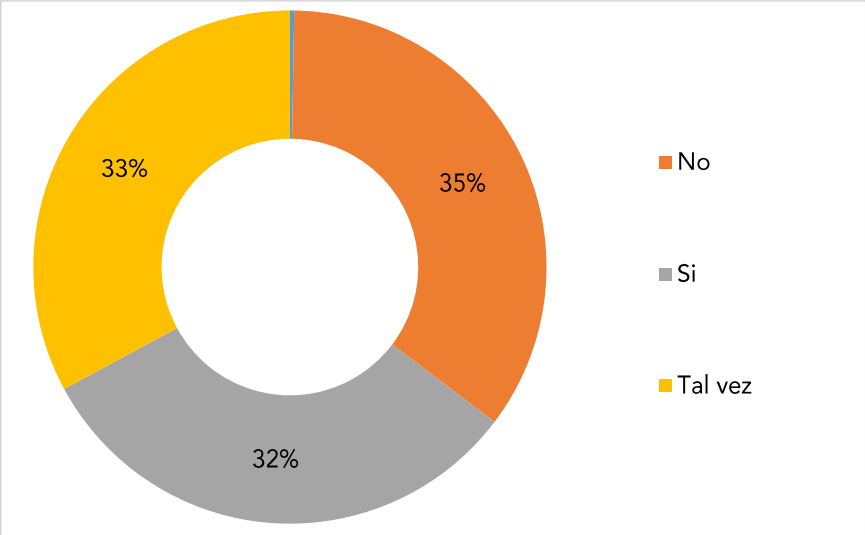
- ¿Qué sugiere para mejorar el servicio de recolección?



***Gráfica 26**. Percepción sobre propuesta de recolección.*

En la Gráfica 26 se consideraron las principales propuestas emitidas en las que destaca: separación de residuos con 26%, desde la casa hasta el sitio de disposición final, es decir, no en el camión recolector que es algo que refiere la población que no es de su agrado. En tanto con un 19%, sugiere mejorar las rutas y horarios de recolección, el 11% que la recolección sea diaria, el 10% que los camiones recolectores estén en mejores condiciones, 7% generar campañas de sensibilización y difusión, 6% mayor comunicación con la población respecto a las rutas, horarios y la forma de entregar los residuos y el 5% colocar más contenedores en las ciudades.

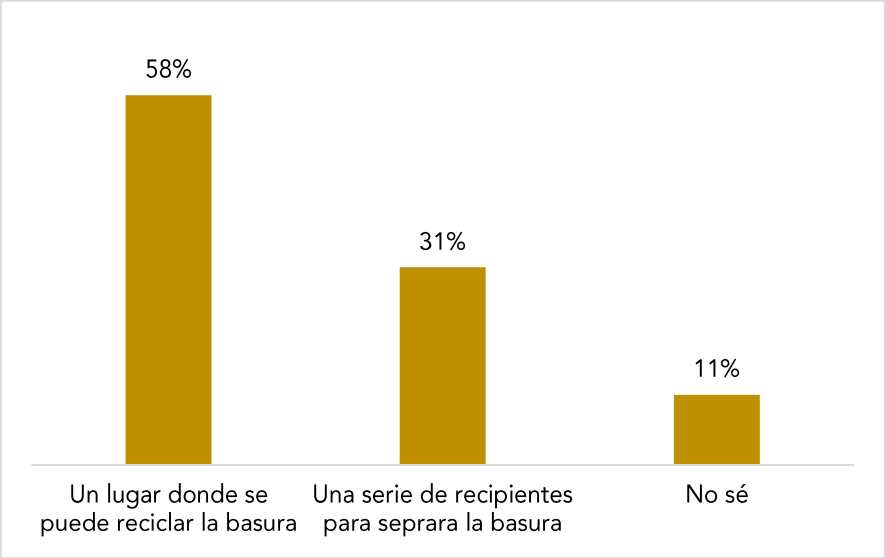
- ¿Pagaría una cuota para mejorar el servicio de recolección de basura?



***Gráfica 27.** Percepción de propuesta de cobro por servicio.*

El 35% indica que no estaría dispuesto pagar una cuota para mejorar el servicio de recolección en su ciudad. Mientras que el 32% afirma no tener problema en hacerlo y el 33% podría realizarlo, es decir, en el supuesto de la respuesta "tal vez", se considere como una referencia positiva, el 47% de la población podría estar dispuesto a pagar una cuota.

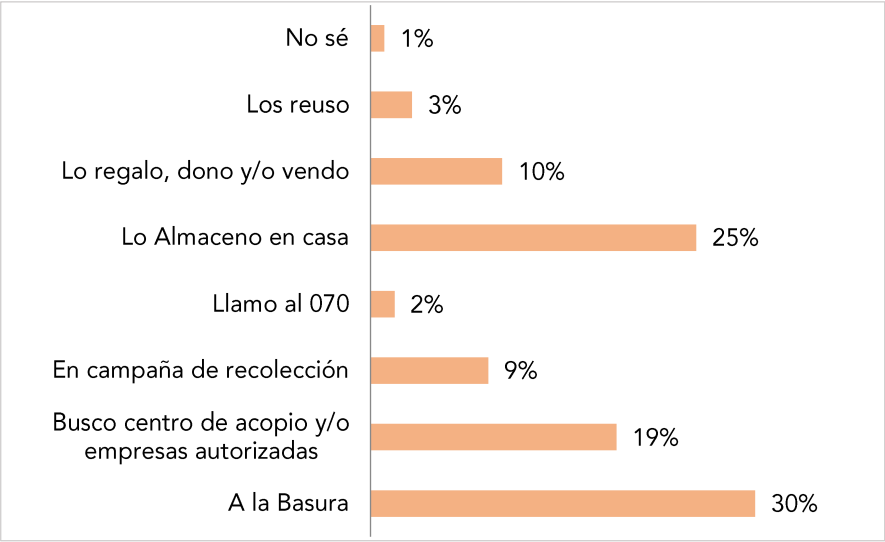
- ¿Sabe que es un punto ecológico?



Gráfica 28. *Percepción sobre puntos ecológicos.*

El 58% afirma que un punto ecológico es un lugar donde se puede reciclar la basura, mientras que el 31% indica que es una serie recipientes para separar la basura, en tanto el 11% no lo sabe. El 93% de los encuestados indica que no son suficientes los puntos ecológicos en sus ciudades.

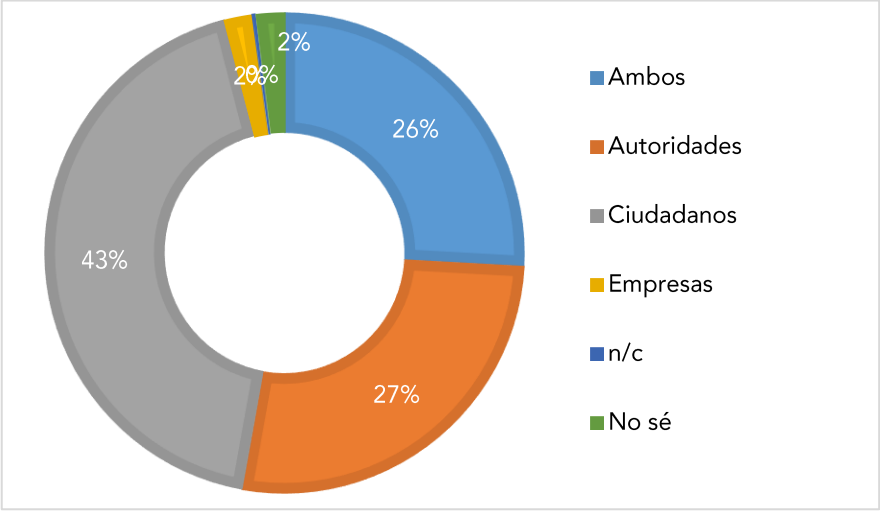
- ¿Qué hace usted con los aparatos electrónicos que ya no sirven?



Gráfica 29. *Porcentaje de decisión ante residuos electrónicos.*

El 30% de la población hace mención que los aparatos electrónicos se disponen en la basura, el 25% los almacena en su casa, el 19% busca lugar especializados para su disposición final y el 9% aprovecha las campañas de recolección de electrónicos que se organizan en su ciudad.

- ¿Quién es el responsable de mantener limpia la ciudad donde vive?



Gráfica 30. Porcentaje de la percepción ante la responsabilidad de limpieza.

El 43% de la población indica que los ciudadanos son los responsables en mantener limpia su ciudad, mientras que el 27% refiere que son las autoridades los encargados y un 26% comenta que la responsabilidad es compartida.

Los principales resultados emitidos por los encuestados son:

1. La población sabe cuáles son los residuos sólidos urbanos, además solicita promover campañas de difusión sobre sensibilización y concientización en la materia, promoviendo la educación ambiental.
2. Realizar recolección separada de residuos (2 veces a la semana).
3. Promover la colocación de puntos ecológicos o comunitarios para la valorización de los residuos
4. El 47% está dispuesto a realizar un pago por el servicio de recolección.
5. Mejorar los horarios y rutas de recolección.

Concientización y educación ambiental

Solo cuatro municipios del Estado de Querétaro cuentan con Programa de Educación Ambiental específico para residuos, sin embargo, los que no cuentan con tal programa llevan o han llevado a cabo acciones encaminadas en la concientización en el manejo adecuado de residuos (Tabla 15).

Tabla 15. Municipios con Programa de Educación Ambiental sobre residuos.

No.	Municipio	Programa de educación sobre residuos	Acciones en materia de residuos	
			Si	No
1	Arroyo Seco	-	-	x
2	Amealco de Bonfil	x	x	-
3	Cadereyta de Montes	-	x	-
4	Colón	-	x	-
5	Corregidora	-	-	x
6	El Marqués	x	x	-
7	Ezequiel Montes	-	-	x
8	Huimilpan	-	x	-
9	Jalpan de la Serra	-	x	-
10	Landa de Matamoros	-	-	x
11	Pedro Escobedo	-	x	-
12	Peñamiller	-	-	x
13	Pinal de Amoles	-	x	-
14	Querétaro	x	x	-
15	San Juan del Río	-	-	x
16	San Joaquín	x	x	-
17	Tequisquiapan	-	-	x
18	Tolimán	-	-	x

Seis municipios que, a pesar de no contar con un programa de educación ambiental sobre residuos, han realizados algunas acciones para difundir información sobre el tema. Los talleres sobre la separación y reciclaje de residuos son de las acciones que más se han realizado y son dirigidos a los niños, jóvenes y la población en general.

Los municipios de Arroyo Seco, Corregidora, Ezequiel Montes, Landa de Matamoros, Peñamiller, San Juan del Río, Tequisquiapan y Tolimán no realizan ninguna acción referente a la difusión sobre el tema de residuos.

Implicaciones sociales de la pepena

Como tal la pepena se le identifica al empleo informal de la separación de residuos en los sitios de disposición final, que las personas que lo realizan lo toman como un autoempleo. Los residuos que separan principalmente son: papel, el cartón, el plástico (PET) y metales, que venden como materias para el reciclaje.

De acuerdo con las visitas realizadas en los sitios de disposición final, solamente en cuatro se observó personas realizando esta actividad que son: Amealco de Bonfil, Huimilpan, Jalpan de Serra y Tolimán (Tabla 16).

Tabla 16. Municipios en los que se realiza pepena.

Municipio	Ubicación	No. de pepenadores	(t/sem)	% recuperado
Amealco de Bonfil	Sitio de Disposición Final de Amealco de Bonfil	16	1.400*	0.60
Huimilpan	Sitio de Disposición Final de Los Timoteo	10	ND	ND
Jalpan de Serra	Sitio de Disposición Final de Jalpan de Serra	ND	ND	ND
Tolimán	Sitio no controlado Tolimán	5	ND	ND

ND= No disponible

* Incluyendo los residuos obtenidos de la recolección separada.

Los sitios de disposición final de Tolimán, Huimilpan y Jalpan de Serra presentan actividad de pepenadores con permiso de los encargados. En Huimilpan se observó un asentamiento de personas en la periferia del sitio, los cuales son familiares y se ocupan de separar los residuos aprovechables.

En Amealco de Bonfil, hay dos grupos de pepenadores que cuentan con un contrato signado con el Municipio donde se detallan las atribuciones de cada una de las partes. Las personas que realizan la actividad son hombres y mujeres su edad oscila entre los 40 y 65 años.

V.2 Residuos de manejo especial (RME)

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 residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos[1], es decir, que por sus volúmenes de generación superiores a 10 toneladas por año o su equivalente en otras unidades, se convierten en Residuos de Manejo Especial.

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos[16], en el artículo 19 clasifica a los residuos de manejo especial en diez categorías diferentes, (salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en la Ley y/o normas oficiales mexicanas).

I. 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 productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos a la federación de acuerdo al artículo 5 fracciones IV y V de la Ley Minera;
II. Residuos de servicios de salud, generados por los establecimientos que realicen actividades médico-asistenciales a las poblaciones humanas o animales, centros de investigación, con excepción de los biológico infecciosos;
III. Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades;
IV. Residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias y portuarias y en las aduanas;
V. Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales;
VI. Residuos de tiendas departamentales o centros comerciales generados en grandes volúmenes;
VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;

[16] SEMARNAT, 2015. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. DOF 22-05-2015.

VIII. Residuos tecnológicos provenientes de las industrias de la informática, fabricantes de productos electrónicos o de vehículos automotores y otros que, al transcurrir su vida útil, por sus características, requieren de un manejo específico;
IX. Pilas que contengan litio, níquel, mercurio, cadmio, manganeso, plomo, zinc, o cualquier otro elemento que permita la generación de energía en las mismas, en los niveles que no sean considerados como residuos peligrosos en la norma oficial mexicana correspondiente;
X. Los neumáticos usados.

Por otra parte, la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Querétaro, considera a los residuos de manejo especial (RME) como aquellos que no están expresamente atribuidos a la Federación. Es así como la legislación vigente del Estado de Querétaro, así como la normatividad en materia de residuos obliga a priorizar métodos con menor impacto medioambiental y penaliza la eliminación de residuos, que supone un costo cada vez mayor para el generador. En este sentido, una vez generado el residuo, la reutilización es el proceso más sostenible, ya que permite un posterior uso sin transformarlo.

La NOM-161-SEMARNAT-2011 establece que los RME se deben de gestionar y manejar conforme los flujos de residuos para aquellas actividades económicas estatales que sean más representativas. Por lo que, uno de los indicadores de la cantidad de RME que se generan en el Estado de Querétaro lo representa la cantidad de establecimientos industriales, comerciales y de servicio que operan en la entidad, ya que estos constituyen a los grandes generadores.

El 64.21% de las principales actividades económicas del Estado se realizan en la Zona Metropolitana de Querétaro, el 17.46% en la Zona Metropolitana de San Juan del Río, el 3.2% en los municipios de Sierra Gorda y el 15.13% en los demás municipios del Estado.

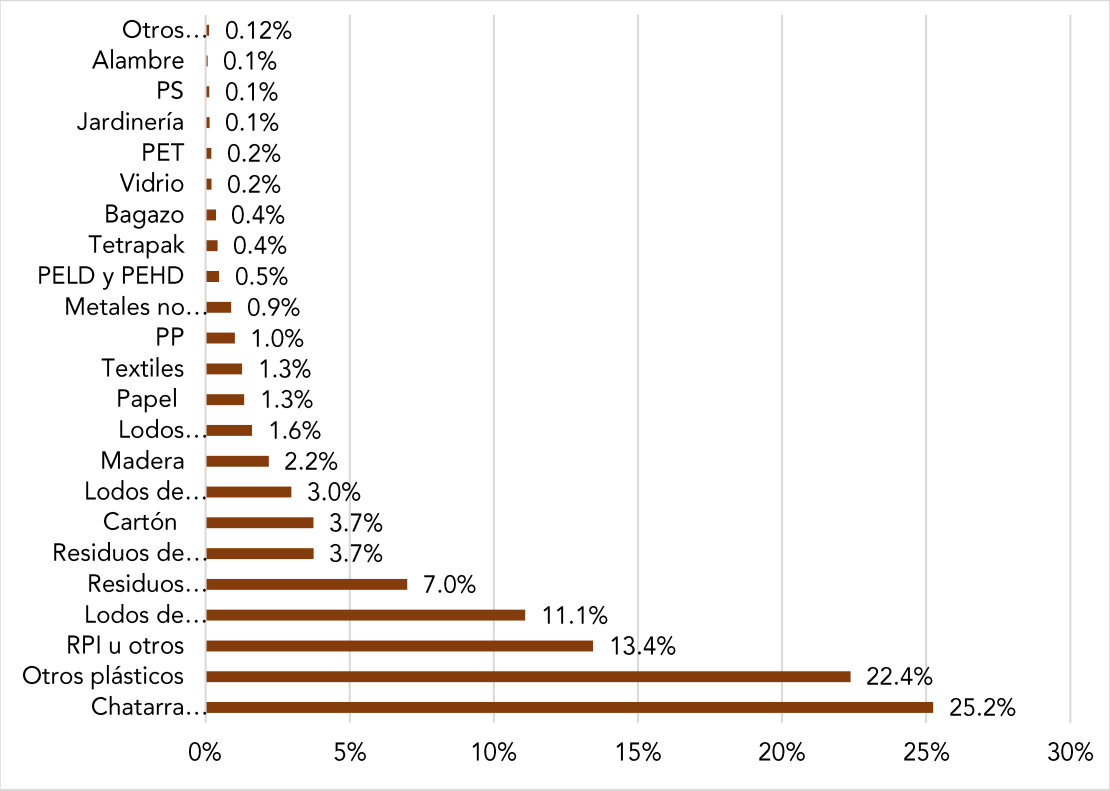
El Estado de Querétaro cuenta con 83,983 Unidades Económicas[17], lo que representa el 1.7% del total Nacional. En cuanto a infraestructura productiva se tienen 45 parques industriales y/o tecnológicos en operación como se indicó en la descripción socioeconómica del Estado.

V.2.1 Planes de manejo

Conforme a la información proporcionada por los generadores de residuos de manejo especial, 715 cuentan con registro de Planes de Manejo, se generan aproximadamente 4,634.6 t/día de RME, de los cuales el 58.2% es valorizado y el 41.8% se va a disposición final.

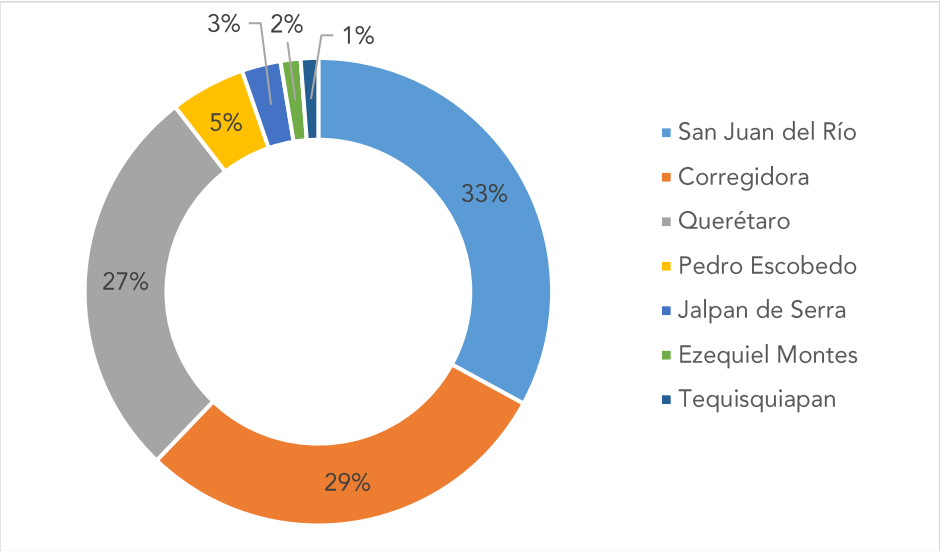
En la Gráfica 31 se muestran los residuos reportados en los planes de manejo, siendo los residuos de Chatarra metálica los que tiene la mayor contribución con el 25.2%, seguidos de otros plásticos con 22.4%, los Residuos Peligrosos Industriales RPI u otros con el 13.4%, lodos de tratamiento con 11.1%, los demás representan menos del 7% de contribución.

[17] INEGI, 2018. Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas.



***Gráfica 31**. Distribución de Residuos de Manejo Especial Reportados en Planes de Manejo. Fuente: SEDESU, 2018.*

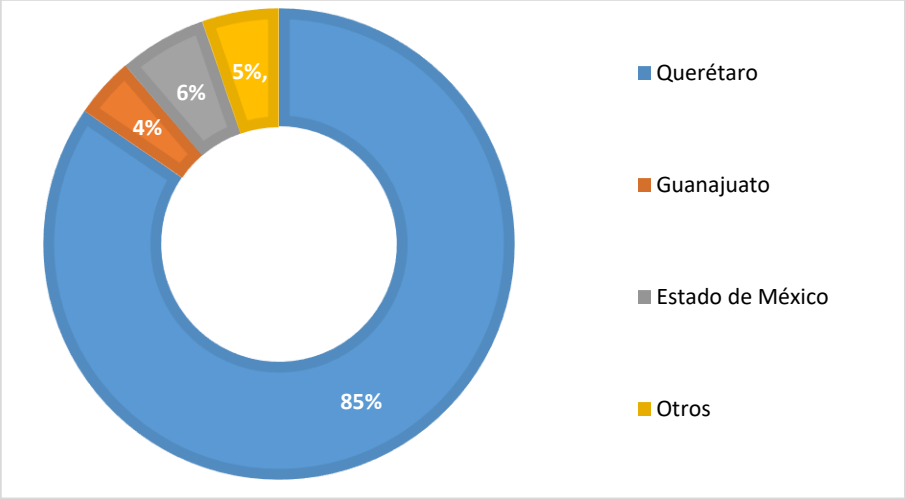
Aunque para los residuos neumáticos a la fecha no se encuentran registrados con un plan de manejo en el Estado de Querétaro, se han llevan acciones por el sector privado para su recolección y su posterior tratamiento. De acuerdo a la SEDESU en el 2018 se lograron recolectar 1082 toneladas provenientes principalmente de los municipios de San Juan del Río con un 33%, Corregidora con 29% y Querétaro con 27%.



***Gráfica 32.** Porcentaje de recolección de neumáticos por Municipio 2018.*

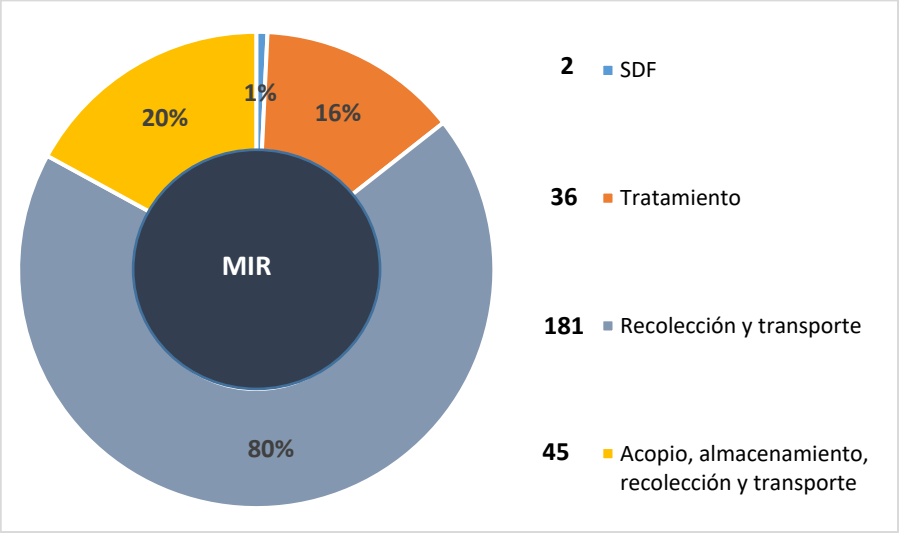
V.2.2 Prestadores de servicios ambientales

El catálogo de Prestadores de Servicios Ambientales tiene registrado un total de 264, de las cuales 85% son del Estado de Querétaro y 15% son de otros estados (Gráfica 33).



Gráfica 33. *Distribución de empresas manejadoras de RME en el Estado.*

Fuente: SEDESU, 2018.



Gráfica 34. *Manejo de Residuos proporcionado por empresas.*

Fuente: SEDESU, 2018.

V.2.3 Sistema de Mercado de Residuos y Subproductos Industriales (MeRSI)

A partir del mes de septiembre del 2016 se implementó la plataforma denominada Mercado de Residuos y Subproductos Industriales (MeRSI)[18] cuyo objetivo primordial es fomentar el intercambio de residuos y subproductos industriales a través de la valorización y la reincorporación de dichos

[18] SEDESU. www. mersi.queretaro.gob.mx. Consultado agosto 2018.

materiales a las cadenas productivas y de esta manera disminuir al mínimo posible los destinados a disposición final.

La plataforma está diseñada para que los grandes generadores de RME, así como los recicladores puedan comercializarlos y valorizarlos de manera fácil, responsable, transparente y rentable, fomentando una *economía circular* de los mismos, al conectar las empresas, comercios y servicios que desean valorizar sus residuos o subproductos con Prestadores de Servicios Ambientales responsables, dedicados a la valorización de los mismos o asociaciones civiles que reciben residuos en intercambio o donación.

En la plataforma, pueden registrarse todas las empresas, comercios y servicios que cuenten con su Registro de su Plan de Manejo de RME, así como los Prestadores de Servicios Ambientales en materia de residuos.

Asimismo, se incluye un listado de RME generados, clasificados por categorías de acuerdo a los giros industriales. En el 2018, la plataforma registraba un total de 122 residuos ofertados y 58 residuos demandados. Los diez residuos más ofertados y los diez más demandados que se registran en la plataforma se muestran en las Gráficas 35 y 36.

Gráfica 35. *Los diez residuos más ofertados y cantidad de empresas que lo ofertan.*

Fuente; SEDESU, plataforma MeRSI. Consultada agosto 2018.

***Gráfica 36**. Los diez residuos más demandados y cantidad de empresas que los demandan.*

Fuente: SEDESU, plataforma MeRSI. Consultada agosto 2018.

Se cuenta con un catálogo general de 962 empresas, clasificadas en 698 generadoras y 264 valorizadoras. De estas empresas solo 275 están inscritas en la plataforma, lo que representa solo el 28.5% (Figura 4).

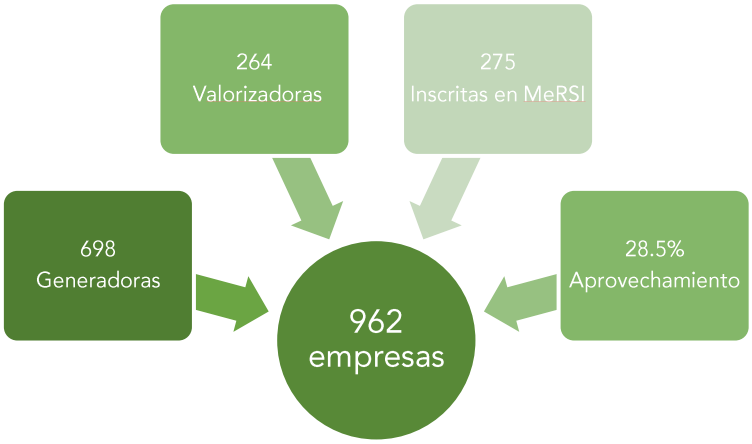
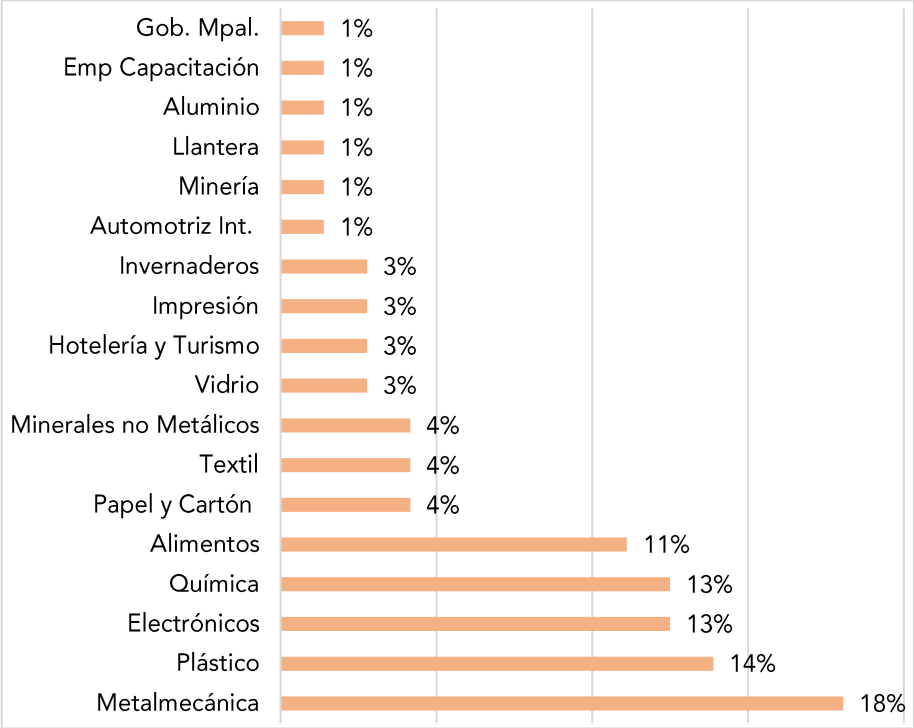


***Figura 4.** Catálogo general de empresas.*

De igual forma dentro del portal se reportan los giros de empresas generadoras.



Gráfica 37.*Porcentaje de giros registrados como generadores de RME*

Fuente: SEDESU portal MeRSI. Consultado agosto 2018.

V.2.4 Percepción sobre el sistema de mercadeo y necesidades específicas.

La participación social está relacionada principalmente con las cadenas de valor en los procesos de manejo integral de residuos. Es decir, se identifica que está enfocada en el potencial beneficio económico que los procesos de manejo pueden representar, ya sea, en empleos o pequeños negocios.

En otros procesos, como la prevención y aprovechamiento de los residuos, la acción social está en una fase incipiente. Sin que se tenga una iniciativa que destaque en el ámbito estatal sobre estas temáticas, este es otro aspecto de interés de fortalecimiento.

En un contexto general en la Tabla 17 se describen las fortalezas y áreas de oportunidad para la plataforma MeRSI desde el punto de vista de difusión para la integración de las empresas asentadas en el Estado:

Tabla 17. Análisis FODA de la plataforma MeRSI.

Fortalezas	Debilidades	Oportunidades	Amenazas
Cuenta con un control de ofertantes y demandantes.	Plataforma con información limitada para usuarios.	Número de Empresas instaladas en la entidad.	Robo de datos
Cuenta con un acceso de registro para poder negociar.	Plataforma poco atractiva (en su diseño).	Querétaro es uno de los 10 Estados que genera más residuos Manejo Especial por cantidad de Industria.	Cambio en la demanda y oferta de los residuos.

Cuenta con estadísticas.	Los resultados públicos no son palpables en la plataforma.	El mercado de gestión de residuos tendrá amplia demanda en el 2020.	Falta de participación social.
	Hace falta mayor desarrollo del servicio.	Creación de app.	
		Desarrollo de página web más completa.	

El Estado de Querétaro es de los pocos estados en el país en promover un programa en donde los generadores de residuos ofrecen sus productos a los compradores potenciales, aunque se identificaron otras cinco entidades que realizan actividades similares para algunos RME (Tabla 18).

Tabla 18. Entidades que cuentan con un sistema de mercado de RME.

No.	Entidad	Búsqueda	
		Programa MeRSI o similar	Página web
1	CDMX	Mercado de trueque	√
2	Jalisco	Revalora	√
3	Michoacán de Ocampo	No funciona	No funciona
4	Nuevo León	Llantas	√
5	**Querétaro**	**MeRSI**	**√**
6	Sinaloa	Directorio	√

V.3 Emisiones de Gases de Efecto Invernadero generadas por residuos

La categoría de Desechos es una de las que se evaluaron dentro del inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) año base 2015 del Estado de Querétaro, en esta se estimaron emisiones generadas por la disposición y quema de residuos sólidos urbanos, así como de aguas residuales.

Los datos que se usaron para el cálculo fueron para el año 2015, considerando información del número de habitantes por municipio para ese año de la Encuesta intercensal 2015 (INEGI), número de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos (RSU) existentes en el Estado, la cantidad de residuos que se disponen en ellos y las condiciones de operación en de los mismos. Utilizando el modelo mexicano de biogás para el cálculo de las emisiones de CH_4 generadas por cada sitio.

En el caso de la quema de RSU a cielo abierto, se obtuvo la información de la Encuesta intercensal 2015 (INEGI), que indica que el 2.02% de la población en la entidad queman sus residuos, considerando que para el año base 2015 en el Estado cada persona se tenía una generación de residuos de 0.88 kg/día (SEDESU, 2016) se quemaron 13,225.45 toneladas de RSU en 2015.

Con lo anterior se realizó el cálculo obteniendo los resultados mostrados en la tabla siguiente:

Tabla 19. Disposición de residuos sólidos urbanos en el Estado durante 2015

% Residuos sólidos generados que se lleva a un sitio de disposición final	% Residuos sólidos que se queman a cielo abierto	Residuos sólidos urbanos generados en 2015 (toneladas)
97.1	2.02	654,725

Fuente: SEDESU, Inventario Estatal de Emisiones de GEI año base 2015.

Con lo anterior, las emisiones de GEI estimadas generadas por residuos sólidos es de 362,053.72 toneladas anuales de CO_2e en 2015, de las cuales 359,198 .84 toneladas son debidas a la generación de metano CH_4 por la disposición final en sitio y 2,854.88 toneladas son la generación CO_2 por la quema de residuos (Tabla 40).

Tabla 20. Emisiones de GEI toneladas/año (2015)

Municipio	Disposición final de RSU, CH_4	Quema de residuos a cielo abierto CO_2
Amealco de Bonfil	145.23	85.8
Pinal de Amoles	N.A.	35.89
Arroyo Seco	74.57	18.64
Cadereyta de Montes	375.76	97.41
Colón	558.47	87.77
Corregidora	1,437.42	254.46
Ezequiel Montes	277.58	56.82
Huimilpan	277.93	53.63
Jalpan de Serra	144.33	37.68
Landa de Matamoros	55.58	25.14
El Marqués	1,548.18	218.87
Pedro Escobedo	N.A.	95.68
Peñamiller	91.94	28.21

Querétaro	5,179.55	1,231.00
San Joaquín	31.77	13.28
San Juan del Río	2,065.55	375.92
Tequisquiapan	418.28	99.08
Tolimán	146.39	39.6
Estado	**12,828.53**	**2,854.88**

Fuente: SEDESU, Inventario Estatal de Emisiones de GEI año base 2015.

Como se aprecia los municipios con mayor índice de población y aquellos con las zonas urbanas más grandes en la entidad presentan mayores emisiones, como los municipios de Querétaro y San Juan del Río. Cabe destacar que el municipio de Querétaro tiene un sistema de captura de biogás con el cual mitiga las emisiones de CH_4 a la atmósfera.

VI. Planeación Estratégica

VI.1 Elementos básicos derivados del diagnóstico

Población y Medioambiente

- De acuerdo a las proyecciones de CONAPO la población del Estado de Querétaro en el año 2010 se estimó en 1,848,194 y en ocho años tuvo un aumento del 11.65%, es decir, 2,091,824 habitantes.
- El 32.2% del territorio corresponde a la Reserva de la Biosfera de la Sierra Gorda, un Área Natural Protegida Federal.
- La principal actividad económica en el Estado es la secundaria con relevancia en la industria manufacturera.

Manejo Integral de RSU

- Se estimó una generación de RSU a nivel Estatal de 2,313.04 t/día para el 2018, y una proyección al 2028 de 3,057.35 t/día.
- El municipio de Querétaro genera el 60.01% del total estatal, seguido de San Juan del Río y Corregidora, con 10.35% y 6.68%, respectivamente. Los municipios anteriores forman parte de la región suroeste, que es la que tiene la mayor contribución a nivel estatal.
- La composición de los residuos generados es: 62.13% residuos orgánicos principalmente los que provienen de la pérdida y desperdicio de alimenticios y de jardinería; el 18.58 % es reciclable, como plástico rígido, PET y papel; y el 19.29% de otros residuos.
- El promedio del peso volumétrico de los residuos que se generan en el Estado es de 133.80 kg/m^3, menor al promedio nacional de 153.12kg/m^3.
- La cobertura de recolección estatal es de 92%. El 79% de los vehículos usados para recolección a nivel estatal son compactadores de carga trasera. Los municipios de Querétaro y Corregidora cuentan con concesiones para la recolección.
- Al cierre de 2018, en el Estado había 16 sitios de disposición final de RSU, de los cuales 3 sitios son considerados rellenos sanitarios (Colón (CEMIRQ), Querétaro, San Juan del Río), 8 Sitios Controlados (Amealco, Arroyo Seco, Huimilpan, Jalpan de Serra, Landa de Matamoros, Peñamiller, San Joaquín y Tequisquiapan) los cuales cumplen con las especificaciones de impermeabilización en las celdas y obras de infraestructura, sin embargo, no en su totalidad con la operación para ser nombrados rellenos sanitarios y 1 como sitio no controlado (Tolimán) el cual se encuentra en etapa de saneamiento y clausura. Además, hay 4 sitios actualmente no operados por los municipios (Cadereyta, Colón (La Esperanza), Corregidora y Ezequiel Montes).
- La región Centro cuenta con un relleno sanitario en Querétaro, la región Sur con otro en San Juan del Río), la región Semidesierto con un uno en Colón y la región Sierra Gorda no cuenta con sitios que cumplan la normatividad para ser considerado relleno sanitario.
- Se ha logrado que 8 municipios realicen la separación de residuos aprovechables ya sea a través de la recolección separada o la separación en sitio.
- 4 de los 18 municipios cuentan con programas de educación ambiental enfocado a residuos, 6 más han llevado acciones de educación en materia de residuos y 8 municipios no cuentan con iniciativa dirigida a la población en el tema de residuos.
- Los municipios en general presentan áreas de oportunidad en la organización y control, dado que desconocen con precisión los montos de los recursos ejercidos en el manejo de los RSU.
- Para optimizar el manejo integral de los RSU es necesario capacitación del personal de Servicios Públicos Municipales.

Legislación sobre RSU

- Fortalecer la normatividad estatal en materia de residuos, para que se incluyan entre otras cosas, atribuciones a la Procuraduría Estatal de Protección al Ambiente y se precisen atribuciones para el Estado y los municipios en materia de RME.
- No existe una homologación de los reglamentos del Servicio de Limpia; 8 municipios tienen Reglamento Municipal de Limpia y Aseo Público; otros 2 municipios tienen Reglamento de residuos y otros 3 tienen Reglamento para prevención y gestión integral de Residuos. Por lo que 5 municipios no cuentan con reglamento.
- No se cuenta con Programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de RSU en operación en ningún municipio.

Residuos de Manejo Especial

- Conforme a la información proporcionada por los generadores de residuos de manejo especial, se cuenta con 715 registros de Planes de Manejo, se generan aproximadamente 4,634.6 t/día de RME, de los cuales el 58.2% es valorizado y el 41.8% se va a disposición final.
- A partir del 2016 se implementó la plataforma denominada Mercado de Residuos y Subproductos Industriales (MeRSI) cuyo objetivo primordial es fomentar el intercambio de residuos y subproductos industriales a través de la valorización y la reincorporación de dichos materiales a las cadenas productivas y de esta manera disminuir al mínimo posible los destinados a disposición final.
- En el portal MeRSI se tiene registrados un total de 122 residuos ofertados y 57 Residuos demandados[19].
- El Portal MeRSI cuenta con un catálogo general de 962 empresas de las cuales 698 son clasificadas como generadoras y 264 como valorizadoras, y únicamente 275 están registradas en el portal, por lo que el porcentaje de empresas inscritas es tan solo del 28.5%.[19]
- No se cuenta con datos precisos sobre la cantidad de generación total de RME en el Estado.

VI.2 Enfoque

La integración del PPGIRQ se realizó considerando que el Estado de Querétaro comience el avance paulatino hacia una economía circular; sin embargo, hay que ser conscientes de que para llegar a una generación de mínima de residuos conlleva una gran labor de concientización de la población para detonar un consumo responsable, así como la separación desde el origen todos los residuos.

No obstante que tiene este enfoque, mientras se logra avanzar en un esquema de economía circular, es necesario continuar con acciones inmediatas dirigidas a la prevención y minimización de la generación y al manejo integral de residuos, fortaleciendo la valorización y aprovechamiento de estos. Por tanto, se deberá buscar que los sitios de disposición final operen conforme lo establecido en la NOM-083-SEMARNAT-2003, buscando que se pueda llegar a la regionalización de algunos de ellos que permita tener operando el menor número posible de rellenos.

Asimismo, se orienta a la implementación regional de las medidas, precisando qué, la región de Sierra Gorda tiene un avance en la coordinación intermunicipal y acciones para la valorización de los residuos, las cuales podrán ser modelo para impulsar a otras regiones.

[19] SEDESU. www. mersi.queretaro.gob.mx. Consultado Enero 2019.

VI.3 Objetivos

Objetivo general

Promover el cambio en los sistemas de producción y de consumo, a través de un enfoque de economía circular orientado a la gestión integral de los Residuos Sólidos Urbanos y los Residuos de Manejo Especial en el Estado de Querétaro, bajo el esquema de gobernanza climática.

Objetivos específicos

- Fortalecer la legislación estatal y municipal para la gestión integral de los residuos sólidos.
- Fortalecer la aplicación de la responsabilidad compartida de los diversos sectores, así como la prevención de la generación de residuos a través de la responsabilidad social.
- Fomentar la gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial en el Estado, así como la elaboración y aplicación de programas municipales para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos, con un enfoque regional.
- Promover condiciones favorables para el fortalecimiento de capacidades de manejo integral de residuos que respondan a la demanda de servicios, a las características de los diversos Municipios de la entidad, a las necesidades de las distintas categorías de generadores de residuos, a la potencialidad de aprovechamiento o valorización material o energética de los residuos, y a lo previsto en los ordenamientos jurídicos aplicables.
- Fortalecer las capacidades de prestación del servicio público de manejo integral de RSU.
- Prevenir los impactos a la salud y afectación ambiental.
- Impulsar acciones hacia una economía circular, catalizando procesos de vinculación y coordinación de esfuerzos para potenciar sus alcances.

VI.4 Metas

Residuos sólidos urbanos RSU

1. Contar con el 100% de los Municipios con Reglamento de Prevención y Gestión Integral de RSU; así como con Programas Municipales de Prevención y Gestión Integral de Residuos instrumentado con un enfoque regional, estableciendo bases para generar mecanismos que fomenten una economía circular.
2. Desviar el 20% de RSU conforme a lo proyectado para en el 2025 de los sitios de disposición final.
3. Contar con personal capacitado en las Direcciones de Servicios Públicos.
4. Generar y reportar indicadores del manejo integral de RSU.
5. Operar los sitios de disposición final conforme a la normatividad vigente y cuenten con manuales de operación, además de ser proyectados con una visión regional.
6. Realizar campañas de difusión y concientización sobre consumo responsable y disminución de RSU.
7. Gestionar recursos para la implementación de las estrategias de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos.

8. Fortalecer la conciencia ambiental a través de capacitación y formación ambiental y de esta manera, fomentar la creación de estructuras y/o programas que permitan la participación de los distintos sectores de la sociedad en la gestión integral de residuos.
9. Crear alianzas estratégicas con instituciones educativas, centros de investigación y desarrollo tecnológico, organizaciones de la sociedad civil y organizaciones empresariales para la gestión integral de residuos.

Residuos de Manejo Especial RME

1. Contar con Planes de Manejo con visión de la responsabilidad extendida instrumentados en el Estado.
2. Consolidar el sistema de mercado de residuos y subproductos industriales MeRSI.
3. Generar, analizar y publicar indicadores de Manejo Integral de RME.
4. Fortalecer la conciencia ambiental a través de capacitación y formación ambiental que permita, fomentar la creación de estructuras y/o programas que incentiven la participación de los distintos sectores de la sociedad en la gestión integral de residuos.
5. Crear alianzas estratégicas con instituciones educativas, centros de investigación y desarrollo tecnológico, organizaciones de la sociedad civil y organizaciones empresariales para la gestión integral de residuos.

VI.5 Estrategias

A partir de las áreas de oportunidad identificadas en el diagnóstico básico y aplicando la metodología de Marco Lógico y Fuerzas Motrices (presión, estado, respuesta), se definieron las siguientes estrategias enfocadas a la gestión integral de residuos y el avance hacia una economía circular. Asimismo, es importante mencionar que las estrategias establecidas consideran los ejes social, económico y ambiental en los que se sustenta el desarrollo sostenible.

Estrategia I. Fomento hacia una economía circular, responsabilidad social y alianzas estratégicas.

Estrategia II. Fortalecimiento institucional

Estrategia III. Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos RSU

Estrategia IV. Manejo Integral de Residuos de Manejo Especial RME

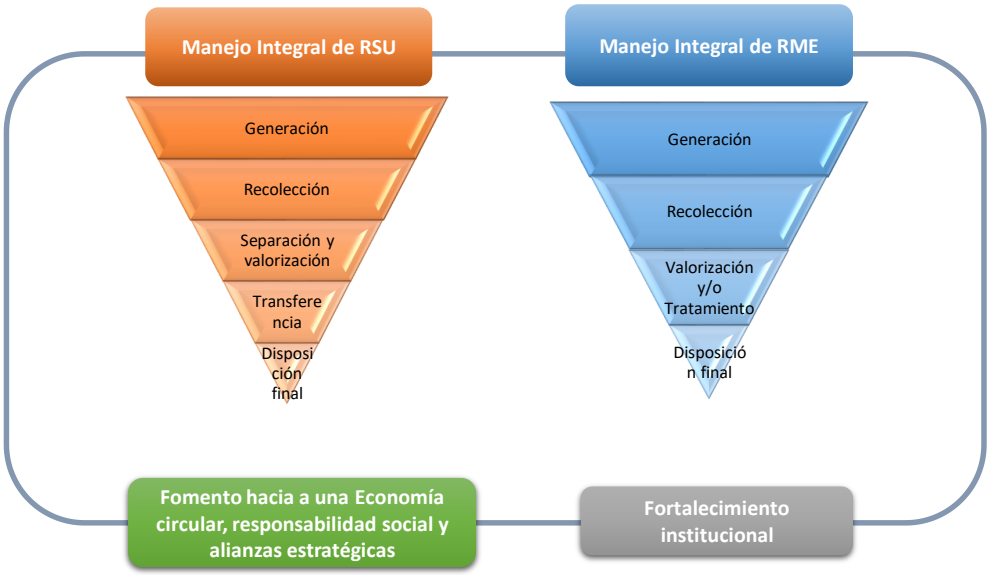


Figura 5 . Estrategias del PPGIRQ

VI.6 Contribución del Estado a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

Conforme a los objetivos, metas y estrategias establecidas el Estado de Querétaro, contribuirá al cumplimiento de diez de los ODS referentes a:

Poner fin a la pobreza en todas sus formas.

Vida sana y bienestar para todos en todas las edades.

Disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.

Energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos.

Crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible.

Promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.

Ciudades y asentamientos humanos inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.

Modalidades de consumo y producción sostenibles

Medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.

Fortalecer los medios de ejecución y revitalizar la alianza mundial para el desarrollo sostenible.

VI.7 Medidas y Acciones

Definidas las estrategias, se establecieron las medidas y acciones, para ello se realizó un taller con los Directores de Servicios Públicos y en algunos casos de la Dirección Ambiental de los Municipios, además se realizaron tres talleres regionales en los cuales se logró la asistencia y participación de representantes de los diferentes los sectores: económico, social, ambiental, salud, industrial, comercios y servicios, educativo y de investigación.

Imagen 3. Reunión con municipios.

Durante el desarrollo de los talleres, se presentó el diagnóstico básico de residuos en el Estado, así como en enfoque bajo el cual se integraría el PPGIRQ y mediante la metodología de participación se solicitó el apoyo de los asistentes para identificar medidas y acciones que permitan cumplir con los objetivos del programa.

El presente documento integra el resultado de la evaluación de la situación actual (2018) de la gestión integral de RSU y RME en el Estado de Querétaro, siendo la línea base bajo la cual se platean los objetivos, metas y estrategias. Las medidas y acciones se integraron considerando las propuestas de los diferentes sectores recopiladas en los talleres regionales, las cuales se definieron para el corto, mediano y largo plazo. No obstante, se precisa que para el presente documento las medidas y acciones están planteadas de una forma general a fin de que puedan ser aplicadas en todo el territorio estatal, en el entendido que cada una de ellas deberá adaptarse a la situación particular de cada uno de los municipios y/o regiones del Estado.

Imagen 4. *Talleres regionales con diversos sectores.*

Asimismo, en la reunión con municipios y en los talleres, se identificaron fortalezas, debilidades, amenazas y áreas de oportunidad, del manejo integral de residuos las cuales fueron estructuradas y ordenadas por estrategia.

Estrategia I. Fomento hacia una economía circular, responsabilidad social y alianzas estratégicas.

Medidas	Indicadores a nivel medida	Acciones	Indicadores a nivel acción	Prioridad	Responsable
I.1 Fomentar el consumo responsable para la disminución de generación de residuos en la población.	Tasa de variación de la generación de RSU	I.1.1 Implementar campañas de difusión en los medios para concientizar a la población sobre el consumo responsable basado en la disminución de la generación de los residuos.	Porcentaje de campañas de promoción ejecutadas contra el número de campañas programadas	1	SEDESU
		I.1.2 Promover alternativas de productos con menos empaques o embalajes y campañas para su recuperación.	Tasa de variación de alternativas contra el año anterior	1	SEDESU
I.2 Fomentar una cultura con enfoque a la economía circular	Porcentaje de residuos depositados en Sitios de Disposición Final contra los generados	I.2.1 Fomentar la cultura con enfoque a la economía circular en los municipios.	Actividades de fomento aplicadas en municipios	1	DSPM de los municipios, ONG, centros educativos y de investigación.
		I.2.2 Registrar Planes de manejo de responsabilidad extendida.	Tasa de variación de los planes registrados	1	SEDESU y Sujetos obligados.
		I.2.3 Impulsar un Programa de economía circular en sectores específicos.	Porcentaje de residuos reusados, reparados y reciclados no enviados a disposición final.	1	DSPM de los Municipios, ONG, centros educativos y de investigación.
		I.2.4 Impulsar el desarrollo del Programa Regional para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos en la Reserva de la Biosfera, Sierra Gorda.	Programa Publicado	1	DSPM de los municipios, ONG, centros educativos, SEDESU.
		I.2.5 Implementar cursos, talleres y campañas de economía circular de RSU.	Número de talleres realizados	1	DSPM de los Municipios, ONG, centros educativos y de investigación.
I.3 Impulsar el cambio de hábitos de consumo a nivel regional	Porcentaje de propuestas impulsadas para cambio de hábitos de consumo contra las programadas	I.3.1 Impulsar el consumo de productos locales.	Tasa de acciones de impulso de consumo de productos locales	1	SEDESU
		I.3.2 Fomentar la realización del análisis de ciclo de vida de productos en sectores productivos locales.	Tasa de variación de análisis de ciclo de vida realizados	2	SEDESU

Medidas	Indicadores a nivel medida	Acciones	Indicadores a nivel acción	Prioridad	Responsable
I.3 Impulsar el cambio de hábitos de consumo a nivel regional	Porcentaje de propuestas impulsadas para cambio de hábitos de consumo contra las programadas	I.3.3 Impulsar incentivos para los productores que disminuyan empaques y embalajes en productos.	acciones realizadas para la creación de incentivos a productores	3	SEDESU
I.4 Contribuir a la reducción de emisiones de Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP)	Tasa de variación de medidas realizadas	I.4.1 Minimizar los impactos negativos a la salud y al medio ambiente global a través del manejo ambientalmente adecuado de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.	Tasa de variación de toneladas manejadas adecuadamente.	1	SEDESU
I.5 Difundir y fortalecer el Sistema de Mercado de residuos y subproductos industriales (MERSI)	Tasa de visitas realizadas en la plataforma de MERSI	I.5.1 Reestructurar la Plataforma de Mercado de residuos y subproductos industriales (MERSI).	Plataforma actualizada en operación	1	SEDESU
		I.5.2 Campaña de difusión y capacitación para uso de la plataforma.	Porcentaje de usuarios que hacen uso de la plataforma.	1	SEDESU
I.6 Publicar y difundir indicadores del MIRME	Tasa de variación de consultas de la información del MIRME	I.6.1 Generar indicadores MIRME en el Estado.	Porcentaje de indicadores generadores por actividad del MIR	1	SEDESU
I.7 Impulsar alianzas institucionales para la gestión integral de residuos con un enfoque de economía circular	Tasa de variación de alianzas establecidas	I.7.1 Impulsar la coordinación con instituciones, asociaciones civiles, organismos internacionales para la Gestión integral de Residuos con un enfoque de economía circular.	Tasa de variación de aliados para la GIR con un enfoque de economía circular	2	SEDESU, H. Ayuntamientos, ONG, centros educativos y de investigación.
1.8 Disminución del confinamiento de residuos orgánicos en los sitios de disposición final	Tasa de variación de residuos orgánicos depositados	I.8.1 Fortalecimiento para el aprovechamiento de los residuos orgánicos como alimento animal o mejorador de suelo mediante su tratamiento.	Porcentaje de residuos orgánicos a aprovechados y/o tratados	1	SEDESU
1.9 Realizar acciones para un manejo ambientalmente adecuado de neumáticos usados	Tasa de variación del volumen de neumáticos usados manejados adecuadamente	I.9.1 Realizar campañas y sinergias para un manejo adecuado de los neumáticos usados en los municipios.	Tasa de variación de campañas y sinergias realizadas	1	SEDESU, Generadores de Neumáticos, Municipios, Asociación sin fines de lucro.
		I.9.2 Impulsar la operación de centros de acopio registrados y cumpliendo con los lineamientos.	Porcentaje de municipios acopiando en centros registrados	1	SEDESU y Municipios

Medidas	Indicadores a nivel medida	Acciones	Indicadores a nivel acción	Prioridad	Responsable
I.10 Establecer alianzas con el sector industrial para fomentar el uso de tecnologías para valorización de residuos	Número de alianzas establecidas en el periodo	I.10.1 Fomentar el intercambio de información sobre tecnológicas utilizadas para valorización de RME.	Acciones de fomento realizadas por periodo	1	SEDESU, cámara de la industria.
		I.10.2 Impulsar la vinculación y gestión para la transferencia de tecnología.	Vinculaciones realizadas por periodo	2	SEDESU, cámara de la industria, centros educativos y de investigación.
I.11 Analizar la factibilidad de crear una política pública para el cobro por la disposición final de RME	Análisis realizado	I.11.1 Analizar la factibilidad del cobro por disposición final de RME en el cual se considere la compensación por reducción y valorización.	Análisis de factibilidad realizado	2	CE, municipios
		I.11.2 Identificar la necesidad de creación de un fondo ambiental en el cual se destinen los recursos para impulsar y/o fortalecer la valorización.	Fondo ambiental creado.	2	CE, municipios

Estrategia II. Fortalecimiento institucional

Medidas	Indicadores a nivel medida	Acciones	Indicadores a nivel acción	Prioridad	Responsable
II.1 Fortalecer del Marco normativo	Porcentaje marco normativo actualizado	II.1.1 Revisar y actualizar la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos en el Estado de Querétaro y su reglamento con visión de una economía circular.	Ley actualizada y aplicada	2	SEDESU
		II.1.2 Actualizar y crear reglamentos municipales para la Prevención y Gestión Integral de Residuos con una visión de una economía circular.	Porcentaje de municipios con reglamentos para la Prevención y Gestión Integral de Residuos	1	H. Ayuntamientos
		II.1.3 Impulsar la creación de programas de Prevención y Gestión Integral de Residuos con un enfoque regional.	Porcentaje de municipios con reglamentos para la Prevención y Gestión Integral de Residuos	1	H. Ayuntamientos
II.2 Mejora regulatoria del Manejo Integral de Residuos de Manejo Especial	Tasa de variación de instrumentos con mejora regulatoria	II.2.1 Mejorar, fortalecer y simplificación administrativa de los trámites del MIRME a través de herramientas digitales.	Tasa de variación de mejoras a los tramites prestados	1	SEDESU

Medidas	Indicadores a nivel medida	Acciones	Indicadores a nivel acción	Prioridad	Responsable
II.3 Fortalecer técnicamente las áreas de servicios públicos municipales	Porcentajes de municipios con áreas de servicios públicos fortalecidas	II.3.1 Capacitar a personal de Servicios Públicos Municipales en materia de MIR.	Porcentaje de servidores públicos capacitados con puntaje mínimo de 8	2	SEDESU, DSPM de los municipios
		II.3.2 Elaborar manuales de Manejo Integral de Residuos (MIR).	Porcentaje de manuales elaborados por actividad del MIR	2	SEDESU, DSPM de los municipios
		II.3.3 Realizar reuniones regionales y/o estatales para compartir experiencias de la Gestión Integral de Residuos de los municipios.	Porcentaje de experiencias replicadas en otros municipios con resultados exitosos	2	SEDESU, DSPM de los municipios
II.4 Impulsar una política pública para el cobro por el manejo integral de RSU en zonas habitaciones	Porcentaje de Municipios con cobro por el Manejo Integral de RSU	II.4.1 Analizar la factibilidad de establecer el cobro por el manejo integral de RSU, el cual considere el nivel socioeconómico de la población, considerando el servicio sin costo en zonas marginadas.	Porcentaje de estudios de factibilidad en el Estado	2	SEDESU Y DSPM de los municipios
		II.4.2 Establecer en el código de ingresos de los municipios el costo de MIRSU y los mecanismos de recaudación.	Porcentaje códigos de ingresos con especificación de cobro	3	municipios (DSPM)
II.5 Implementar Sistemas de Manejo Ambiental en dependencias municipales	Tasa de variación de SMA implementadas	II.5.1 Realizar talleres para la elaboración de Sistemas de Manejo Ambiental en municipios.	Porcentaje de personal capacitado contra personal de	2	SEDESU y Ayuntamientos
		II.5.2 Establecer un programa de evaluación de los Sistemas de Manejo Ambiental.	Porcentaje de SMA evaluados	2	SEDESU
II.6 Fomentar la creación de organismos operadores	Porcentaje de municipios en organismos operadores	II.6.1 Impulsar la coordinación intermunicipal para la creación de organismos operadores para gestión integral de residuos.	Porcentaje de municipios coordinados para la creación de organismos operadores	2	SEDESU/ H. Ayuntamientos

Estrategia III. Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos

Medidas	Indicadores a nivel medida	Acciones	Indicadores a nivel acción	Prioridad	Responsable
III.1 Generación					
III.1.1 Reportar indicadores sobre la generación y caracterización de residuos.	Porcentaje de municipios reportando indicadores en el Estado	III.1.1.1 Elaborar estudios anuales de generación y caracterización de RSU en los municipios.	Porcentaje de municipios con estudios	1	SEDESU, municipios (DSP)
		III.1.1.2 Publicar la información sobre residuos sólidos urbanos de cada municipio.	Porcentaje de municipios con información publicada al final del periodo	1	SEDESU, municipios (DSP)
III.2 Recolección y transporte					
III.2.1 Fortalecer los sistemas de recolección y transporte de RSU en los municipios	Porcentaje de cobertura a nivel Municipio	III.2.1.1 Fomentar la recolección separada desde origen de residuos en colonias de las Zonas Metropolitanas de Querétaro y San Juan del Río.	Porcentaje de colonias con separación de origen	2	Municipios (DSPM)
		III.2.1.2 Establecer un programa de recolección adecuado a las necesidades de comunidades alejadas de la mancha urbana.	Tasa de variación del porcentaje de cobertura	2	Municipios (DSPM)
	Tasa de variación de los costos de recolección	III.2.1.3 Fomentar el fortalecimiento de maquinaria y equipo para el manejo integral de los RSU en municipios. Priorizando los municipios de Amealco de Bonfil, Arroyo Seco, Cadereyta de Montes, Jalpan de Serra, Landa de Matamoros, Huimilpan, Pedro Escobedo, Peñamiller, Pinal de Amoles, Tequisquiapan y San Joaquín.	Porcentaje de municipios fortalecidos	2	Municipios (DSPM)
		III.2.1.4 Mejorar rutas de recolección que optimicen el servicio.	Porcentaje de rutas de recolección mejoradas	1	Municipios (DSPM)
III.3 Separación y valorización					
III.3.1 Fomentar el aprovechamiento de los RSU en los Municipios.	Tasa de variación de cantidad de RSU aprovechados	III.3.1.1 Fomentar la implementación de programas de separación de residuos de zonas metropolitanas Querétaro y San Juan del Río.	Porcentaje de municipios con programa de separación	2	SEDESU, Municipios (DSPM)
		III.3.1.2 Fortalecer los programas de separación en los municipios de Amealco de Bonfil, Colón, Jalpan de Serra, Landa de Matamoros, Pinal de Amoles, Querétaro, San Joaquín y San Juan del Río.	Porcentaje de residuos separados	1	SEDESU, municipios (DSPM)

Medidas	Indicadores a nivel medida	Acciones	Indicadores a nivel acción	Prioridad	Responsable
III.3.1 Fomentar el aprovechamiento de los RSU en los Municipios.	Tasa de variación de cantidad de RSU aprovechados	III.3.1.3 Impulsar el desarrollo y regulación de centros de acopio y separación de RSU.	Tasa de variación de centros de acopio regulados	2	SEDESU
		III.3.1.4 Difundir y publicar un listado de los centros de acopio y separación, indicando el tipo de residuos que reciben.	Tasa de variación de visitas del listado	3	SEDESU, DSPM municipios
		III.3.1.5 Vincular prestadores de servicios autorizados en materia de acopio, almacenamiento, separación y tratamiento intermedio con municipios para la valorización de los residuos.	Tasa de variación de vinculaciones en el Estado	2	SEDESU, municipios (DSPM)
III.3.2 Impulsar del aprovechamiento de residuos orgánicos	Porcentaje de residuos orgánicos aprovechados	III.3.2.1 Evaluar la factibilidad de aprovechar los residuos provenientes de la pérdida y desperdicio de alimentos generados en mercados, comercios y servicios para impulsar la creación de bancos de alimentos.	Tasa de variación de residuos provenientes de la perdida y desperdicio de alimentos	2	SEDESU, SEDESOQ
		III.3.2.2 Impulsar acciones para generación de composta con los residuos generados en parques y jardines, mercados y centros comerciales.	Tasa de variación de generación de composta generada de los residuos de parques y jardines, mercados y centros comerciales.	2	DSPM de los municipios
		III.3.2.3 Fomentar en comunidades el aprovechamiento de residuos orgánicos como alimento para animales de corral y de traspatio.	Tasa de residuos orgánicos recolectados den comunidades	1	DSPM, DGMA de los municipios
		III.3.2.4 Analizar la factibilidad del aprovechamiento de biogás en rellenos sanitarios para la generación de energía, considerando el costo beneficio.	Tasa de generación de energía en rellenos sanitarios	3	DSPM de los municipios
III.3.3 Regular al personal informal que realiza separación de RSU en sitios de disposición final (no en frente de trabajo dentro de la celda de confinamiento)	Tasa de variación de personal formal en los SDF	III.3.3.1 Fomentar la regulación del trabajo informal de separación RSU en sitios de disposición final.	Porcentaje de personal informal regularizado	2	DSPM de los municipios, SEDESOQ

Medidas	Indicadores a nivel medida	Acciones	Indicadores a nivel acción	Prioridad	Responsable
III.4 Transferencia					
III.4.1 Impulsar del fortalecimiento de la operación de las estaciones de transferencia	No. de estaciones de transferencia operando conforme a criterios establecidos/No. de estaciones	III.4.1.1 Establecer criterios operación de las estaciones de transferencia por categoría.	Publicación de las criterios operación	2	SEDESU
		III.4.1.2 Impulsar el cumplimiento de los criterios de operación en estaciones de transferencia operadas por los municipios de Cadereyta, El Marqués, Landa de Matamoros, Pinal de Amoles y Tolimán, así como las particulares.	Porcentaje ET cumpliendo	2	SEDESU/DSPM de los municipios
		III.4.1.3 Impulsar la construcción de estación de transferencia en los municipios de Amealco de Bonfil, Cadereyta de Montes, Pedro Escobedo y Tequisquiapan.	ET operando	2	SEDESU/DSPM de los municipios
III.5 Disposición final					
III.5.1 Fortalecer la operación de los sitios de disposición final	Tasa de variación del cumplimiento de los sitios con respecto al año anterior	III.5.1.1 Identificar áreas de oportunidad en sitios de disposición final para que cumplan con la normatividad vigente.	Porcentaje de sitios de disposición final que cumplen la normatividad	2	SEDESU/DMSP de los municipios
		III.5.1.2 Impulsar la implementación de un programa de cumplimiento, conforme a la normatividad aplicable, para la mejora continua de la operación de los sitios de disposición final operados por municipios, concesionados particulares.		2	SEDESU/DMSP de los municipios
		III.5.1.3 Analizar la factibilidad de continuar con la operación de sitios de disposición final y determinar alternativas en los municipios de Amealco de Bonfil, Cadereyta de Montes, Ezequiel Montes, Landa de Matamoros, Peñamiller y Tequisquiapan para que cumpla con lo establecido en la normatividad vigente.	Análisis de factibilidad realizado y sitios de disposición final cumpliendo con la normatividad	2	SEDESU/DMSP de los municipios
		III.5.1.4 Elaborar e implementar un manual de Operación y Supervisión del sitio de disposición final.	Porcentaje de SDF con manual	1	DSPM de los municipios
		III.5.1.5 Instrumentar un programa anual de inspección sobre la operación de sitios de disposición final, conforme a lo establecido en la NOM-083-SEMARNAT-2003.	Porcentaje de SDF inspeccionados	2	PEPMADU, SEDESU
III.5.2 Fomentar la operación de rellenos sanitarios intermunicipales	Porcentaje de Residuos depositados en Sitios regionales	III.5.2.1 Impulsar la coordinación intermunicipal para la operación de rellenos sanitarios regionales.	Porcentaje de Municipios coordinados para el depósito en rellenos sanitarios regionales	2	SEDESU/ H. Ayuntamientos

Medidas	Indicadores a nivel medida	Acciones	Indicadores a nivel acción	Prioridad	Responsable
III.5.2 Fomentar la operación de rellenos sanitarios intermunicipales	Porcentaje de Residuos depositados en Sitios regionales	III.5.2.2 Establecer los lineamientos de operación para la disposición de los RSU entre los Municipios involucrados.	Lineamientos de operación por relleno regional	2	H. Ayuntamientos de los municipios
III.5.3 Prevenir la disposición inadecuada de RSU	Tasa de variación de denuncias por tiraderos de RSU	III.5.3.1 Implementar campañas para prevenir los tiraderos a cielo abierto.	Tasa de variación de Campañas realizadas	2	PEPMADU, SEDESU, municipios
		III.5.3.2 Implementar un programa para el saneamiento y posible clausura de los sitios de disposición final de Tolimán y Tequisquiapan.	Programa de saneamiento y/o clausura implementados.	3	PEPMADU, SEDESU, municipios

Estrategia IV. Manejo Integral de RME

Medidas	Indicadores a nivel medida	Acciones	Indicadores a nivel acción	Prioridad	Responsable
IV.1 Generación					
IV.1.1 Realizar un inventario de RME generados en el Estado	Tasa de variación de RME generados	IV.1.1.1 Analizar, verificar y publicar de forma periódica la cantidad y tipo de RME generados en el Estado.	Porcentaje de sujetos obligados reportando	1	SEDESU
IV.1.2 Fomentar y prevenir la generación de RME a través de un enfoque de Economía Circular.	Tasa de variación de RME no generados	IV.1.2.1 Realizar capacitaciones en materia de economía circular.	Porcentaje de sujetos obligados capacitados	3	SEDESU, CONCYTEQ, Instituciones de investigación e iniciativa privada.
IV.1.3 Fomentar la donación y prevenir la generación de restos de alimentos.	Tasa de variación de restos de alimentos generados	IV.1.3.1 Fomentar la donación de los alimentos en buen estado (consumo humano y/o aprovechamiento como alimento a ganado o mejorador de suelo).	Porcentaje restos de alimentos desviados de los sitios de disposición final	3	SEDESU, Generadores.
		IV.1.3.2 Impulsar la creación de bancos de alimentos.	Tasa de variación de generadores donando a los bancos de alimentos	3	SEDESU, Generadores.

Medidas	Indicadores a nivel medida	Acciones	Indicadores a nivel acción	Prioridad	Responsable
IV.2 Recolección					
IV.2.1 Asegurar el manejo adecuado de RME	Porcentaje de residuos recolectados y entregados a empresas autorizadas	IV.2.1.1 Establecer un Sistema de trazabilidad del MIR.	Sistema de trazabilidad implementado	2	SEDESU
		IV.2.1.2 Fomentar e impulsar la participación de la iniciativa privada para fortalecer las acciones de separación y recolección adecuada de RME.	Porcentaje de RME separados y recolectados por iniciativa privada	3	SEDESU/sector privado
IV.3 Tratamiento intermedio					
IV.3.1 Fomentar la valorización de los RME	Tasa de variación de residuos valorizados	IV.3.1.1 Vincular a los Generadores de RME con prestadores de servicios ambientales de tratamiento intermedio autorizados.	Porcentaje de residuos valorizados	1	SEDESU
		IV.3.1.2 Fomentar el tratamiento intermedio de los residuos orgánicos de los grandes generadores de los mismos.		1	SEDESU
		IV.3.1.3 Fomentar e impulsar acuerdos y/o contratos entre particulares para el aprovechamiento de los residuos.		1	SEDESU
IV.4 Disposición final					
IV.4.1 Fomentar el desvió de RME a disposición final	Tasa de variación del desvió de RME	V.4.1.1. Disminuir el porcentaje de RME depositados en bancos de tiro o rellenos sanitarios.	Porcentaje de RME depositados en Bancos de Tiro o Rellenos Sanitarios contra la generación	1	SEDESU
		V.4.1.2 Establecer un programa anual de inspección y vigilancia a los sitios de disposición final donde se depositan RME.	Porcentaje de inspecciones realizadas contra las programadas	1	PEPMADU, SEDESU

VII. Financiamiento

El financiamiento es un parte primordial en todo programa, para alcanzar el cumplimiento de metas y objetivos planteados. Sin embargo, la gestión efectiva de recurso para el desarrollo de medidas y acciones, no siempre resulta fácil, dado que existen diferentes organismos y fondos a los que se puede acceder, pero se debe de ajustar a sus requerimientos.

Por ello, aunque se tenga disponible información sobre el organismo o fondos a los que se debe o puede acceder, no siempre resulta sencillo bajar los recursos. Cada uno tiene reglas y/o lineamientos específicos. Además de que para la solicitud de apoyo es necesario la integración de proyectos específicos que estén alineados y orientado a los fines de cada organización.

Debido a lo anterior, es por lo que se planteó una estrategia de financiamiento la cual está enfocada a la identificación de necesidades e integración de proyectos de acuerdo a fondo para el que sea factible acceder.

En este apartado se presenta información de organizaciones, asociaciones y/o fondos nacionales e internacionales que otorgan financiamiento para tema enfocados a residuos. A continuación, se hace mención de cada uno de ellos.

Fondos internacionales

Organización de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

Esta iniciativa mundial reúne a organismos internacionales, gobiernos, ONG, instituciones académicas, sector privado, sociedad civil e ciudadanos. Los participantes contribuyen al desarrollo e implementación de las actividades de sus iniciativas. Las contribuciones pueden ser en apoyo financiero, en especie y/o experiencia técnica.

- Colaboración en la implementación de programas de eliminación de plásticos de un solo uso.
- Eliminación de empaques en supermercados.
- Intercambio de información, generación de indicadores y estadísticas.
- Adhesión a la Alianza Mundial sobre Basura Marina.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD.

- Fortalecimiento de procesos de cambio para ampliar las oportunidades de desarrollo de las personas.
- Impulso a mecanismos de gobernanza, transparencia y rendición de cuentas.
- Fortalecimiento de mecanismos de coordinación interinstitucional y eficiencia pública.
- Asistencia técnica especializada para programas de manejo ambientalmente adecuado de residuos y químicos.
- Asistencia para el acceso a financiamiento internacional y asistencia técnica para el cumplimiento de compromisos internacionales.
- Promoción de economías locales, cadenas de valor y vinculación con medios de vida sustentables.
- Apoyo de la gestión del conocimiento de la RED PNUD en el mundo.

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, ONUDI.

- Iniciativa de Industria Verde. Estrategia de desarrollo en dos componentes:
  1. Mejorar el desempeño ambiental, social y económico de las industrias existentes.
  2. Crear nuevas industrias con un enfoque competitivo en materia de bienes y servicios ambientales.
- Impulso al desarrollo de una industria de reciclaje electrónico basada en tecnología ambientalmente eficiente.
- Red integrada al Centro Mexicano de Producción Más Limpia.
- Desarrollo de capacidades, buenas prácticas e identificación de mejores tecnologías disponibles para MiPyMEs en acopio, transporte, clasificación y valorización de residuos.
- Apoyo a los procesos de formalización de recolectores urbanos y del sector informal.
- Producción industrial bajo un concepto de ciclo de vida circular.
- Impulsar soluciones que eliminen el concepto de desecho y lo transformen en oportunidades y recursos para una producción sostenible.
- Promover prácticas de economía circular.

Banco Mundial, BM.

Los objetivos del BM son terminar con la pobreza extrema a nivel mundial y promover una "prosperidad compartida" que permita mejorar el bienestar en todos los sectores de la sociedad. El BM utiliza instrumentos financieros como préstamos tradicionales y a fondo perdido en forma de cooperación técnica y garantías

- Desarrollo de estudios e intervenciones para dar solución al problema del desperdicio y alimentos.
- Desarrollo de instrumentos normativos.

Banco Interamericano de Desarrollo, BID .

Es prioritario para el BID el tema transversal de cambio climático y sostenibilidad ambiental. Es impulsado a través de tres líneas: desarrollo, inclusión social e igualdad; productividad e innovación; e integración económica. Los instrumentos financieros utilizados por el BID son préstamos, donaciones y asistencia técnica.

- Desarrollo de diagnóstico básico de residuos.
- Formación de organismos operadores, con el esquema de CONAGUA.
- Establecimiento de biodigestor.
- Implementación de las iniciativas de ciudades emergentes y reciclaje inclusivo.
- Desarrollo de planes de negocio en regiones intermunicipales.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación

- Acompañamiento al cumplimiento al Convenio de Rotterdam, sobre comercio internacional de ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos.
- Desarrollo de capacidades con oficiales de gobierno y comunidades, en el uso de agroquímicos y el desarrollo de una agricultura de paisaje.
- Implementación de proyectos específicos enfocados a la reducción del uso de plaguicidas y tratamiento de residuos agrícolas.

Fondos Nacionales

Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF)

Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF), anexo Transversal en materia de cambio climático.

El PEF es el documento que especifica el monto y el destino de los recursos económicos que requiere el gobierno de México en un año fiscal para cumplir con cada uno de los objetivos y metas, comprometidos y demandados, por los distintos sectores de la sociedad. Su importancia radica en que contiene la orientación, nivel de prioridad, destino y tipo de gasto que se realizará para cumplir con cada una de las obligaciones de la administración actual.

Programa de Residuos Sólidos Municipales (PRORESOL)

El Programa se creó en 2002 y actualmente es financiado a través del Fondo Nacional de Infraestructura, consiste en el otorgamiento de Apoyos Financieros No Recuperables a los gobiernos municipales y estatales, a fin de incentivar la participación privada en proyectos de inversión de infraestructura de servicios públicos urbanos, enfocados a residuos sólidos como son el servicio de barrido, recolección, separación, aprovechamiento y reciclaje, así como disposición final en rellenos sanitarios.

Fondos Sectoriales del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)

El CONACYT tiene a su cargo diferentes fondos sectoriales que son fideicomisos entre las diferentes dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, con el objeto de destinar recursos para la investigación científica y desarrollo tecnológico en diversos ámbitos.

Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos BANOBRAS

Banobras ofrece financiamiento y asistencia técnica a estados y Municipios para el desarrollo de infraestructura y fortalecimiento de capacidades en el otorgamiento de servicios.

La mayoría de los instrumentos financieros están enfocados a financiar proyectos de energía (generación y transmisión de electricidad, gasoductos, fuentes renovables de energía, petróleo y gas, etc.), agua (plantas de tratamiento, acueductos, etc.), residuos sólidos (confinamiento y clausura de depósitos, aprovechamiento de residuos para generación de energía, etc.) e infraestructura urbana (transporte masivo, autopistas y vialidades urbanas, etc.) (BANOBRAS, 2018).

Fondo Sectorial de Investigación Ambiental SEMARNAT-CONACYT

El Fondo Sectorial de Investigación Ambiental SEMARNAT-CONACYT tiene como propósito apoyar los requerimientos del sector ambiental en términos de investigación científica, tecnológica y de innovación (CONACYT, 2018c). Entre los proyectos que apoya el fondo se destacan: medio ambiente y recursos naturales, agricultura, gestión de riesgos climáticos, residuos sólidos, vivienda, industria.

Asociaciones ambientales e industriales.

Organizaciones, empresas, asociaciones civiles, etc. que apoyen y trabajen coordinadamente con gobiernos para la difusión e implementación del manejo integral de residuos.

VIII. Seguimiento y evaluación

El seguimiento y evaluación del PPGIRQ permitirá conocer el avance y cumplimiento de sus objetivos, con lo cual se podrá actualizar y fortalecer los Instrumentos implementados (planes de Manejo, Autorizaciones, etc.). Lo anterior, cuidando el involucramiento de todos los actores, bajo un esquema de gobernanza climática.

VIII.1 Seguimiento

Para el seguimiento del PPGIRQ, se recomienda la integración de un Comité Estatal de Residuos el cual podrá ser integrado en primera instancia por SEDESU, la Procuraduría Estatal de Protección al Ambiente y por los titulares de las Direcciones o áreas de Servicios Públicos y Ecología de los Municipios. Además de otras dependencias estatales como Desarrollo Social, Salud y Educación y por parte de los municipios Salud, Turismo y Desarrollo Urbano, Tesorería, Jurídico y organizaciones no gubernamentales, entre otros que se consideren conveniente.

Dentro de las atribuciones que tendrá este *Comité Estatal de Residuos* están las siguientes:

1. Convocar a los diversos sectores a participar.
2. Evaluar, fortalecer y reorientar los objetivos, metas y acciones de acuerdo con los resultados obtenidos.
3. Designar un responsable para dar seguimiento a cada estrategia y/o atención de temas o actividades específicas.
4. Elaborar un informe anual de avances y resultados.
5. Emitir las recomendaciones necesarias para la correcta instrumentación del Programa
6. Apoyar las acciones de gestión necesarias para el cumplimiento de los compromisos.
7. Realizar evaluaciones en al término de la vigencia de Programa.
8. Impulsar acciones que permitan tener una sociedad bien informada y responsable que participe en el proceso de evaluación, calificando principalmente las acciones en las que colabore activamente.

Se sugiere que el Comité Estatal de Residuos este presidido por la SEDESU, quien será la responsable de convocar a las reuniones ordinarias, las cuales deberán se realizarse al menos cada cuatro meses.

El responsable de seguimiento por estrategia y/o atención de temas o actividades específicas, tendrá las siguientes atribuciones:

- Identificar las limitaciones o fortalezas para la implementación de las medidas
- Coordinar a las instancias involucradas para la implementación de las medidas establecidas en cada estrategia
- Impulsar la implementación de las medidas que le correspondan
- Documentar el cumplimiento de cada una de las medidas
- Presentar al Comité Estatal de Residuos al menos cada seis meses el informe de avances y cumplimiento

Para el caso de *Residuos de Manejo Especial*, es importante que se establezca en el seno del comité un grupo específico enfocado a RME, en el cual se podrán incorporar prestadores de servicio, iniciativa

privada y otros actores que se consideren necesarios para el cumplimiento de las medidas y acciones planteadas.

VIII.2 Evaluación

La evaluación del PPGIRQ deberá estar a cargo de la SEDESU quien, con apoyo del Comité Estatal de Residuos, establecerá la metodología a seguir considerando lo siguiente:

Residuos Sólidos Urbanos

Establecer indicadores que permitan una evaluación objetiva sobre el manejo integral de residuos en los Municipios enfocados a:

- Integrar sistemas de información internos a nivel municipal con los que se generen indicadores mensuales sobre:
    - Cantidad de residuos generados, transportados, valorizados o separados y los que se envían a relleno sanitario.
    - Costos de operación.
- Para la integración de los sistemas de información se deberá contar con registros de operaciones a través de bitácoras, conforme a los manuales de procedimientos que se elaboren.
- Se deberá establecer un mecanismo de monitoreo y análisis de indicadores de forma mensual, que apoye a la toma de decisiones oportuna.

En base al análisis anterior se deberá:

- Proponer las adecuaciones necesarias para alcanzar las metas esperadas.
- Llevar a cabo una evaluación anual.

El monitoreo para los RSU en cada uno de los municipios, deberán incluir al menos los siguientes indicadores:

Tabla 21. Propuesta de Indicadores generales del manejo integral de RSU en municipios.

Proceso	Concepto	Valor Actual	Valor esperado
Generación y composición	Generación per cápita	t/día	
	Peso volumétrico	Kg/m^3	
	Porcentaje de residuos recuperables	%	
Separación	Porcentaje de residuos recuperados	%	
Barrido Manual	Eficiencia personal de barrido de vías	Km/trabajador	
	Costo diario	$	
	Costo por Km	$/km	
Recolección	Cobertura %	%	
	Capacidad real de cajas de recolección	t/día	
	Eficiencia del personal de Recolección	t/día/trabajador	
	Costo diario de recolección	$ diario	
	Costo por t recolectada	$/t recolectada	
	Costo por Km recorrido	Km recorridos/ruta	

Transferencia	Costo diario	$/día	
	Costo por Km	$/km	
	Costo por t	$/t	
Disposición Final	Costo diario operación	$/día	
	Costo por tonelada	$/t	
	Porcentaje de disminución de residuos dispuestos respecto al periodo anterior (semana, mes, año)	%	
Seguimiento y evaluación de Manejo Integral de RSU	Creación del Comité Estatal de Residuos y numero sesiones anuales	Sesiones anuales y seguimiento de acuerdos	

Residuos de Manejo Especial

Para la evaluación de acciones enfocadas a los Residuos de Manejo Especial, en el seno del comité estatal se deberá discutir y definir la metodología en base indicadores globales (tabla 21), Así como a los indicadores establecidos por medidas y acciones, cuidando que se tenga evidencia documental a través de los padrones únicos de prestadores de servicios de recolección, valorización y disposición final de RME, además de la información exportada en los planes de manejo y en los reportes de los mismos.

Los resultados de la evaluación se deberán presentar anualmente en la primer en sesión ordinaria de Comité Estatal de Residuos y una vez aprobados se podrán difundir de acuerdo con la mecánica previamente establecida.

Tabla 22. Propuesta de Indicadores generales del manejo integral de RSU en municipios.

Proceso	Concepto	Valor Actual	Valor esperado
Generación	Tipo y cantidad de RME generado por giro.	t/año por residuos/ giro	
Recolección	Cantidad de RME recolectados por prestador de servicios (Manifiestos)	t/año	
Valorización	Porcentaje de residuos valorizados por tipo de residuo giro comercial del generador y del quien lo reutiliza	%/año	
Disposición Final	Identificación del Sitio de disposición final por tipo de RME	Listado de SDF	
	Cantidad y tipo de RME entregada a SDF	Listado de RME dispuestos por sitio	
	Porcentaje de disminución de RME llevados a SDF respecto al periodo anterior (semana, mes, año)	%	

Glosario

Acopio: La acción tendiente a reunir residuos sólidos en un lugar determinado y apropiado para su recolección, tratamiento o disposición final.
Aprovechamiento de los Residuos: Conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar el valor económico de los residuos mediante su reutilización, re manufactura, rediseño, reciclado y recuperación de materiales secundados o de energía;
Biogás: Mezcla gaseosa resultado del proceso de descomposición anaerobia de la fracción orgánica de los residuos sólidos, constituida principalmente por metano y bióxido de carbono.
Consumo sustentable: El uso de bienes y servicios que responde a necesidades básicas y proporciona una mejor calidad de vida, al tiempo que minimizan el uso de recursos naturales, materiales tóxicos y emisiones de desperdicios y contaminantes durante todo el ciclo de vida, de tal manera que se origina una forma responsable de disminuir riesgos en las necesidades de futuras generaciones
Co-procesamiento: Integración ambientalmente segura de los residuos generados por una industria o fuente conocida, como insumo a otro proceso productivo.
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.
Economía circular: Un sistema de aprovechamiento de recursos donde SE DA importancia a la reducción de los elementos: minimizar la producción al mínimo indispensable, y cuando sea necesario hacer uso del producto, apostar por la reutilización de los elementos que por sus propiedades no pueden volver al medio ambiente.
Educación Ambiental: Proceso de formación dirigido a toda la sociedad, tanto en el ámbito escolar como en el ámbito extraescolar, para facilitar la percepción integrada del ambiente a fin de lograr conductas más racionales a favor del desarrollo social y del ambiente.
Generación: Acción de producir residuos a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo.
Gestión Integral de Residuos: Conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación, para el manejo de residuos, desde su generación hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región.
Gobernanza climática. Considerada como el conjunto de mecanismos y medidas orientados a dirigir al sistema social hacia la prevención, mitigación o adaptación a los riesgos planteados por el cambio climático.
Inventario de Residuos: Base de datos en la cual se asientan con orden y clasificación los volúmenes de generación de los diferentes residuos, que se integra a partir de la información proporcionada por los generadores en los formatos establecidos para tal fin, de conformidad con lo dispuesto en este ordenamiento;
Lixiviado: Líquido que se forma por la reacción, arrastre o filtrado de los materiales que constituyen los residuos y que contiene en forma disuelta o en suspensión, sustancias que pueden infiltrarse en los suelos o escurrirse fuera de los sitios en los que se depositan los residuos y que puede dar lugar a la contaminación del suelo y de cuerpos de agua, provocando su deterioro y representar un riesgo potencial a la salud humana y de los demás organismos vivos;
Manejo Integral: Las actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, co-procesamiento, 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, cumpliendo objetivos de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social.

Minimización: El conjunto de medidas tendientes a evitar la generación de los residuos sólidos y aprovechar, tanto sea posible, el valor de aquellos cuya generación no sea posible evitar
Pepena: La acción de recoger entre los residuos sólidos aquellos que tengan valor en cualquier etapa del sistema de manejo.
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, 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 niveles de gobierno.
Prevención: El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.
Reciclado: Transformación de los residuos a través de distintos procesos que permiten restituir su valor económico, evitando así su disposición final, siempre y cuando esta restitución favorezca un ahorro de energía y materias primas sin perjuicio para la salud, los ecosistemas o sus elementos;
Relleno sanitario: La obra de infraestructura que aplica métodos de ingeniería para la disposición final de los residuos sólidos ubicados en sitios adecuados al ordenamiento ecológico, mediante el cual los residuos sólidos se depositan y compactan al menor volumen práctico posible y se cubren con material natural o sintético para prevenir y minimizar la generación de contaminantes al ambiente y reducir los riesgos a la salud.
Remediación: Conjunto de medidas a las que se someten los sitios contaminados para eliminar o reducir los contaminantes hasta un nivel seguro para la salud y el ambiente o prevenir su dispersión en el ambiente sin modificarlos.
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.
Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en las casas habitación, 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.
Responsabilidad Compartida: Principio mediante el cual se reconoce que los residuos sólidos urbanos y 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.
Restauración: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.
Reutilización: El empleo de un material o residuo previamente usado, sin que medie un proceso de transformación
Sitio controlado: Sitio inadecuado de disposición final que cumple con las especificaciones de un relleno sanitario en lo que se refiere a obras de infraestructura y operación, pero no cumple con las especificaciones de impermeabilización, establecidas en la NOM-083-SEMARNAT-2003.
Sitio no controlado: Sitio inadecuado de disposición final que no cumple con los requisitos establecidos en la NOM-083-SEMARNAT-2003.

Tratamiento: Procedimientos físicos, químicos, biológicos o térmicos, mediante los cuales se cambian las características de los residuos y se reduce su volumen o peligrosidad.
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.

Siglas y acrónimos

ANP	Área Natural Protegida
CE	Congreso del Estado
CEAQ	Comisión Estatal del Agua de Querétaro
CONABIO	Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
CONAPO	Consejo Nacional de Población
DSPM	Dirección de Servicios Públicos Municipales
ENOE	Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo
GIR	Gestión Integral de Residuos
HDPE	Polietileno de alta densidad
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
LDPE	Polietileno de baja densidad
MIR	Manejo Integral de Residuos
MIRSU	Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos
PEA	Población Económicamente Activa
PEPMADU	Procuraduría Estatal de Protección al Medio Ambiente y Desarrollo Urbano
PET	Tereftalato de polietileno
PIB	Producto Interno Bruto
PPGIRQ	Programa Estatal de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial de Querétaro.
RME	Residuos de Manejo Especial
RSU	Residuos Sólidos Urbanos
SDF	Sitio de Disposición Final
SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social
SEDESOQ	Secretaría de Desarrollo Social de Querétaro
SEDESU	Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable del Estado de Querétaro
SEMARNAP	Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales
SESEQ	Servicios de Salud del Estado de Querétaro
SMA	Sistema de Manejo Ambiental
SSA	Secretaría de Salud
UAQ	Universidad Autónoma de Querétaro
ZMQ	Zona Metropolitana de Querétaro
ZMSJR	Zona Metropolitana de San Juan del Río

Referencias

- Bezaury-Creel J. E., J. Fco. Torres, L. M. Ochoa-Ochoa, Marco Castro-Campos, N. Moreno. 2009. Carta de Áreas Naturales Protegidas Estatales y del Distrito Federal de México.
- BID-OPS. Diagnóstico de la Situación del Manejo de Residuos Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe. Banco Interamericano de Desarrollo. Washington, D. C. 1997.
- CAF, 2018. Economía circular e innovación tecnológica en residuos sólidos. Recuperado de: http://cdi.mecon.gov.ar/bases/docelec/az4041.pdf
- CONABIO, Áreas Geoestadísticas Municipales.
- CONAPO. Proyección De población de Municipios 2010-2030. Recuperado de http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones_Datos
- Delegación Federal de la Secretaría de Economía en el Estado de Querétaro, febrero de 2018.
- INECC, 2007. Generalidades sobre residuos. Recuperado de: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/105/I.html
- INECC, SEMARNAT, 2012. Diagnóstico Básico para la gestión integral de los residuos.
- INEGI, 2018. Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas.
- INEGI. 2000. Anuario Estadístico de Querétaro.
- INEGI. 2013. Uso de suelo y vegetación, escala 1:250,000, serie V (capa de unión).
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, 2003.
  NMX-AA-61-1985 Determinación de la generación
  NMX-AA-15-1985 Método de cuarteo
  NMX-AA-19-1985 Determinación del peso volumétrico *in situ*
  NMX-AA-22-1985 Selección y cuantificación de subproductos
- Normas técnicas para la caracterización de residuos sólidos urbanos.
- Poder Ejecutivo del Estado de Querétaro, 2017. Anuario económico, Querétaro competitivo.
- Poder Ejecutivo del Estado de Querétaro, 2018. Anuario económico, Querétaro competitivo.
- Programa para La prevención y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Querétaro, 2011.
- Secretaría de Economía del Estado de Querétaro, 2018.
- Secretaria de Económica, 2018. Información Económica y Estatal. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/302767/22_Queretaro_2018_02.pdf
- SEDESOL, Manual técnico sobre generación, recolección y transferencia de residuos sólidos municipales. Recuperado de: http://www.inapam.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/1592/1/images/ManualTecnicosobreGeneracionRecoleccion.pdf
- SEDESU, Áreas Naturales Protegidas. Recuperado de http://www.queretaro.gob.mx/sedesu/
- SEDESU, Mercado de residuos y subproductos industriales. Recuperado de: http://www.mersi.queretaro.gob.mx/
- SEMARNAP, 1997. Estadísticas e indicadores de inversión sobre residuos sólidos municipales en los principales centros urbanos de México. Recuperado de: http://www.web-resol.org/textos/REIDUOS%20SOLIDOS%20en%20Mexico.pdf
- SEMARNAT, 2010. Criterios para la ubicación, operación y cierre de infraestructura ambiental para el acopio, transferencia, separación y tratamiento de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. Recuperado de: http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2011/CD000929.pdf
- SEMARNAT, 2012. Diagnóstico básico para la gestión integral de los residuos. Recuperado de: http://biblioteca.semarnat.gob.mx/Documentos/Ciga/libros2009/CD001408.pdf
- SEMARNAT, 2012. Residuos. Recuperado de http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_12/pdf/Cap7_residuos.pdf

- SEMARNAT, 2015. Informe del medio ambiente. Recuperado de: http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe15/tema/cap7.html#tema1

Impreso en papel reciclado