



INVENTARIO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA CIUDAD DE MÉXICO 2021



SEDEMA

CIUDAD INNOVADORA
Y DE DERECHOS

ORGANIGRAMA

Claudia Sheinbaum Pardo
Jefa de Gobierno de la Ciudad de México

Marina Robles García
Secretaria del Medio Ambiente

Claudia Hernández Fernández
Directora General de Coordinación de Políticas
y Cultura Ambiental

Victoria Hernández Sistos
Coordinadora de Planeación y Políticas

COORDINACIÓN

Estefanía Arriaga Ramos
JUD de Gestión Sustentable de Residuos Sólidos

INTEGRACIÓN DEL DOCUMENTO

Estefanía Arriaga Ramos
Miguel Ángel Ramos Morga
Karina Osornio Paz
Maritza Flores Leal
Juan José Campos
Cristian Omar Ortiz Hernández
Zentli Rodríguez González

DISEÑO

Nubia Castillo Velasco
Maritza Flores Leal
Elena Gutiérrez Lamadrid

CRÉDITOS VECTORES

freepik.es/home

D.R. © 2022 Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno de la Ciudad de México, Plaza de la Constitución 1,
tercer piso, Centro, Cuauhtémoc, 06068, Ciudad de México.

Por un consumo responsable, solo se encuentra disponible en formato electrónico. Se autoriza la reproducción
total o parcial de este Informe citando la fuente.



AGRADECIMIENTOS ESPECIALES	5
PRESENTACIÓN	6
AGRADECIMIENTOS	7
FUNDAMENTO LEGAL	8
INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO 1. GENERACIÓN DE RESIDUOS, OTRAS FUENTES Y MANEJO DE RESIDUOS POR LAS ALCALDÍAS	11
• GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	13
• SEPARACIÓN DE RESIDUOS	26
• SERVICIO PÚBLICO DE LIMPIA DE LAS ALCALDÍAS	30
• SERVICIO DE BARRIDO	32
• SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS	59
• OTRAS FUENTES GENERADORAS	89
CAPÍTULO 2. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS	117
• ESTACIONES DE TRANSFERENCIA (ET)	120
• PLANTAS DE SELECCIÓN (PS)	132
• PLANTAS COMPACTADORAS	139
• PLANTAS DE COMPOSTA	145
• RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)	172
• DISPOSICIÓN FINAL	179
• PLANTA DE BIODIÉSEL	186
• CENTRO INTEGRAL DE RECICLAJE MIGUEL HIDALGO (CIREC-MH)	191
• PLANTA PARA TRATAMIENTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS DEL CENTRO DE ACOPIO NOPAL-VERDURA EN MILPA ALTA	194
CAPÍTULO 3. REGULACIÓN Y VIGILANCIA	200
• LICENCIA AMBIENTAL ÚNICA PARA LA CIUDAD DE MÉXICO (LAU-CDMX)	201
• PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS DE COMPETENCIA LOCAL NO SUJETOS A LICENCIA AMBIENTAL ÚNICA PARA LA CIUDAD DE MÉXICO (PMNSLAU-CDMX)	212
• PLANES DE MANEJO POR IMPACTO AMBIENTAL Y RIESGO (DCA, EDA O EIA)	222

• REGISTRO Y AUTORIZACIÓN DEL MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS (RAMIR)	229
• INSPECCIÓN Y VIGILANCIA AMBIENTAL	237
• TIRADEROS CLANDESTINOS	246
• LEGISLACIÓN EN MATERIA DE RESIDUOS	255
• NORMAS AMBIENTALES	259

CAPÍTULO 4. CULTURA AMBIENTAL	265
• PROGRAMAS AMBIENTALES	268
• CAMPAÑAS DE EDUCACIÓN Y CULTURA AMBIENTAL	274
• PLÁTICAS Y CAPACITACIONES	280
• OTRAS ACCIONES DE CULTURA AMBIENTAL	282

CAPÍTULO 5. PLANEACIÓN ESTRATÉGICA	297
• PROGRAMAS	300
• PROYECTOS	304
• ALIANZAS	308
• OTRAS ACCIONES	312

ANEXOS	313
• DIAGRAMA DE FLUJO	314
• DIRECTORIO	316

AGRADECIMIENTOS ESPECIALES

Todos los días, en toda la ciudad, se lleva a cabo una de las actividades más importantes e indispensables, pero poco reconocida y visibilizada por la ciudadanía, para el correcto funcionamiento de la sociedad: el manejo integral de residuos. Esta responsabilidad es realizada por miles de personas trabajadoras de limpia que con escoba, carrito o camión día con día recuperan los residuos de las calles y vialidades, recolectan los residuos domiciliarios y limpian nuestras calles. Además de todas aquellas personas que trabajan en las plantas de separación y aprovechamiento de residuos con las que cuenta la ciudad y que nos permiten diariamente garantizar un manejo adecuado de los mismos.

Su actividad es tan importante que las ciudades podrían colapsar en pocas semanas al no poder gestionar sus residuos, generando problemas sanitarios graves, por ello, dentro de este inventario expresamos nuestra gratitud por su ardua labor que con esfuerzo y dedicación realizan de forma ininterrumpida, a pesar de la crisis sanitaria derivada del COVID-19.

A todas las personas involucradas en la gestión de residuos, a nombre de las más de nueve millones de personas que habitamos esta ciudad

¡GRACIAS!

PRESENTACIÓN

Anualmente la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México publica el Inventario de Residuos Sólidos (IRS), documento imprescindible para la política ambiental de la ciudad y su estrategia en la gestión integral de residuos en cumplimiento con lo establecido en la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal y su Reglamento. En los últimos años, este documento ha incorporado una visión orientada a la economía circular, transversalizando la sustentabilidad, como ejes clave para enfrentar los retos que el manejo de residuos implica en una ciudad que crece cada día.

El inventario se constituye a través de la información que brindan distintas dependencias del Gobierno de la Ciudad de México, las 16 alcaldías y algunas

empresas, que, a través de proyectos o programas, generan información relevante en torno a la prevención, generación y/o aprovechamiento de residuos en la ciudad. Esta información se recopila, integra, analiza, esquematiza y se publica con la finalidad de difundir el estado actual, pasado y futuro de la política ambiental en materia de residuos, que sirva de insumo para la toma de decisiones, además de ser fuente de información suficiente y precisa para las distintas esferas que conforman la sociedad: gobierno, sociedad civil, ciudadanía y empresas.

AGRADECIMIENTOS

Gracias al esfuerzo anual que realiza la Dirección General de Coordinación de Políticas y Cultura Ambiental, a través de la Jefatura de Unidad Departamental de Gestión Sustentable de Residuos Sólidos y el área de Diseño, se realizó el siguiente inventario a través de la elaboración de formatos, envío, recepción, análisis y redacción de la información, revisiones, esquematizaciones, y en la corrección de diseño y estilo.

Se agradece a las siguientes dependencias que enviaron su información en tiempo y forma para la elaboración del IRS:

Secretaría de Obras y Servicios (Sobse)

Sistema de Transporte Colectivo (Metro)
Metrobús

Secretaría de Movilidad (Semovi)

Secretaría del Trabajo y Fomento al Empleo (Styfe)

Secretaría de Desarrollo Económico (Sedeco)

Sistema de Aguas (Sacmex)

Central de Abastos (Ceda)

Agencia de Atención Animal (Agatan)

Secretaría del Medio Ambiente (Sedema)

DGCPCA

DGEIRA

DGIVA

DGSANPAVA

DGCFVS

Alcaldías

Álvaro Obregón

Azcapotzalco

Benito Juárez

Coyoacán

Cuajimalpa de Morelos

Cuauhtémoc

Gustavo A. Madero

Iztacalco

Iztapalapa

La Magdalena Contreras

Miguel Hidalgo

Milpa Alta

Tláhuac

Tlalpan

Venustiano Carranza

Xochimilco

Actores clave que participan directamente en la Gestión Integral de Residuos Sólidos de la Ciudad de México.

FUNDAMENTO LEGAL

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Por Ley se establece que el Estado garantizará un medio ambiente sano adecuado para nuestro desarrollo y bienestar. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la Ley.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Se especifica que las entidades federativas deberán de integrar un registro de emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos de su competencia, así como de aquellas sustancias que determine la autoridad correspondiente.

Dicho registro deberá integrar información correspondiente a autorizaciones, cédulas, informes, reportes, licencias, permisos y concesiones que en materia ambiental se tramiten ante la Secretaría, o autoridad competente del Gobierno Local.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Establece que las autoridades de los tres órdenes de gobierno en el ámbito de sus respectivas competencias elaborarán, actualizarán y difundirán los inventarios de generación de residuos, los cuales deberán incluir información relativa a los tiraderos clandestinos además de otras características relativas al manejo integral de los residuos.

Constitución Política de la Ciudad de México

Establece que las dependencias del Gobierno de la

Ciudad de México y las alcaldías deben de adoptar medidas de prevención y reducción de la generación de residuos sólidos, así como su gestión integral de manera coordinada con los sectores social y privado, para evitar riesgos a la salud y contaminación al medio ambiente.

Ley de Protección a la Tierra en el Distrito Federal

Menciona que la Secretaría del Medio Ambiente deberá integrar y publicar el registro de emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos en el ámbito de su competencia y adoptar medidas para su mitigación.

Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal

Establece que la Secretaría del Medio Ambiente deberá elaborar y publicar anualmente un inventario de los residuos sólidos y sus fuentes generadoras en la Ciudad de México, en coordinación con la Secretaría de Obras y Servicios y las alcaldías.

Reglamento de la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal

Articula la información que debe contener el inventario de residuos sólidos, su difusión y promoción a través de los distintos canales de comunicación de la Secretaría. A su vez, establece que todas las autoridades competentes en materia de residuos, deberán emitir la información necesaria para la integración del inventario de residuos sólidos y fuentes generadoras, en el ámbito de sus respectivas competencias.



INTRODUCCIÓN

En la Ciudad de México, como en otras grandes ciudades, el manejo integral de los residuos es fundamental para evitar problemas sanitarios, económicos, sociales y ambientales. Sin embargo, en los últimos años, se ha convertido el tema de residuos como una actividad estratégica para la política ambiental de las ciudades, pues un adecuado aprovechamiento de los mismos y su reintegración a otras cadenas de valor promueven una economía circular.

La economía circular se ha vuelto más que una tendencia, un modelo económico que precisa de componentes y herramientas para poder extender el tiempo de vida de los productos y fomentar la servitización, lo cual, evita la extracción de recursos naturales, el hiperconsumo, sociedades más justas y, por ende, la reducción de residuos que se generan.

Es por ello que a partir de la actual administración se implementó el Plan de Acción Basura Cero, con metas ambiciosas para la reducción de residuos en la Ciudad de México, dentro del cual se han desprendido programas, proyectos, modificaciones al marco normativo y la creación de nueva infraestructura que pueda hacer frente a la generación de residuos de más de 9 millones de habitantes, que diariamente requieren de alimentación, vestido, tecnología, movilidad, etc.,

una sociedad que aún está inmersa en el concepto económico lineal del usar y desechar, por lo que se han reforzado las acciones en comunicación y educación ambiental en todas las esferas de la sociedad.

De forma general, el IRS de la Ciudad de México se posiciona como una herramienta complementaria pero indispensable para que todas las personas en la ciudad, y otras ciudades, conozcan sobre el estado actual, pasado y posible futuro del manejo y gestión de los residuos, las estrategias actuales y sobre los esquemas de gobernanza en las cuales se cimenta la política ambiental del Gobierno de la Ciudad de México.

Esperamos que el lector encuentre útil y educativo el presente IRS, el cual anualmente incluye nuevos elementos bajo un esquema de mejora continua.



CAPÍTULO 1

Generación
de Residuos Sólidos



GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas (ONU), las ciudades son un elemento fundamental para alcanzar la sustentabilidad, cada año estos territorios se vuelven más importantes por la transición del campo a la ciudad por parte de la población. De acuerdo con la ONU, más de la mitad de las personas viven en ciudades y se espera que alcancen el 60% para el 2030. Las ciudades contribuyen con el 60% del Producto Interno Bruto (PIB*), de acuerdo con esta misma fuente se estima que son responsables del 70% de las emisiones a la atmósfera y consumen el 60% del total de recursos, por lo anterior, las ciudades son un elemento que impacta severamente el medio ambiente.

*De acuerdo con INEGI: el PIB es la suma del valor (en dinero) de todos los bienes y servicios de uso final que genera un país o entidad federativa durante un período (comúnmente un año o trimestre). No es útil para medir la situación social, la distribución de la riqueza, ni la felicidad o bienestar de sus habitantes, para eso hay otros indicadores.

De acuerdo con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) cada ciudad en el mundo es única debido a sus gobiernos, cultura, actividades económicas, entre muchos otros factores, esto es especialmente cierto para la Ciudad de México. De acuerdo con este mismo programa, algunas de sus particularidades son:

- El tamaño de la población, de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en la Ciudad de México residen 9 209 944 personas, lo cual la convierte en una de las ciudades más pobladas del mundo, este es un dato muy importante que servirá para los subsecuentes análisis.
- Sus edificios tienen sus raíces en la época de la colonia en el siglo XVI.
- Se encuentra entre las ciudades con mayores PIB del mundo, de acuerdo con INEGI, en 2020 este fue de 21 884 029 millones de pesos para toda la república mexicana, de los cuales la Ciudad de México fue el estado que más aportó, aproximadamente el 15.8%.
- La Ciudad de México está conformada con pocas alcaldías (similar a municipios) en comparación con otras ciudades, lo cual puede simplificar la interacción de estas con el Gobierno Central de la Ciudad de México.
- El territorio de la ciudad es limitado en comparación con otros estados de la república mexicana.
- A la Ciudad de México viajan diariamente un gran número de personas tanto del interior de la república como de otros países, para diferentes fines entre los cuales se encuentra la recreación, el ocio (en el caso de los turistas), comercio y el trabajo.

Generación total

Cuantificar la generación de residuos en una ciudad es un proceso sumamente complejo, que debe considerar una gran cantidad de variables, por mencionar algunas:

- El estilo de vida de los ciudadanos, estilos agitados y con poco tiempo, generan tendencias a la utilización de productos de un solo uso que se desechan rápidamente.
- El clima influye en los resultados, no solo modifica el consumo de los habitantes, también modifica el peso de los residuos, por ejemplo, al humedecerlos en temporada de lluvias.

- Fuentes generadoras de residuos, varía el tipo de residuo generado acorde a su origen.
- Actividades económicas y la remuneración promedio.
- Eventos extraordinarios, como fiestas, desfiles, marchas y ceremonias.
- Entre muchas otras.

Lo anterior, sin contemplar el costo asociado a la realización del estudio.

En este sentido, realizar estudios de este tipo representa un reto para la Ciudad de México, resultaría imposible efectuar uno cada año, por lo que para estimar este dato de forma anual el Gobierno de la Ciudad de México se basa en datos estadísticos, información científica generada por otras instituciones, en sus metodologías, así como en su experiencia en este tema. Si bien los resultados pueden tener una desviación cuantiosa debido a que no consideran muchos de los factores antes mencionados, es un dato que brinda un panorama general de los retos a los que se enfrenta la ciudad en temas de manejo, concientización, regulación y desarrollo de programas.

En este año, por segunda ocasión, se utilizaron los datos del Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos publicado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) del Gobierno Federal en mayo de 2020, en este se

menciona que para poblaciones con más de 100 mil habitantes la generación de residuos por persona es de 1.071 kg/día, dato compuesto por 0.695 kg/día de residuos domiciliarios y 0.376 kg/día de residuos no domiciliarios. Aunado a esto, se emplearon los datos del Censo de Población y Vivienda con datos actualizados hasta 2020, publicados por el INEGI, en el cual se reportan 9 209 944 personas que residen en la Ciudad de México.

i Es importante mencionar que todas las alcaldías de la Ciudad de México tienen más de 100 mil habitantes, la alcaldía con menos habitantes es Milpa Alta con 152 685 residentes y la más poblada es Iztapalapa con 1 835 486 (datos del año 2020).



Aún con estos parámetros, se considera que el dato obtenido no representa en su totalidad la realidad de la ciudad, para ello es importante contemplar a la población flotante, característica muy importante de la Ciudad de México, mencionada con anterioridad. Para este valor la Sobse consideró una población flotante de 2 280 000 personas acorde a lo reportado por INEGI en 2017.

Debido a que los datos originales datan de años diferentes al 2021 y que no se cuenta con estudios más recientes* fue necesario utilizar factores para actualizar la información, INEGI estima un crecimiento de 0.4% general por año, los detalles se encuentran en el anexo de este capítulo.

i *Los Censos de Población y Vivienda de INEGI se actualizan y se publican cada cinco años, por lo que el siguiente censo posiblemente sea hasta 2025.

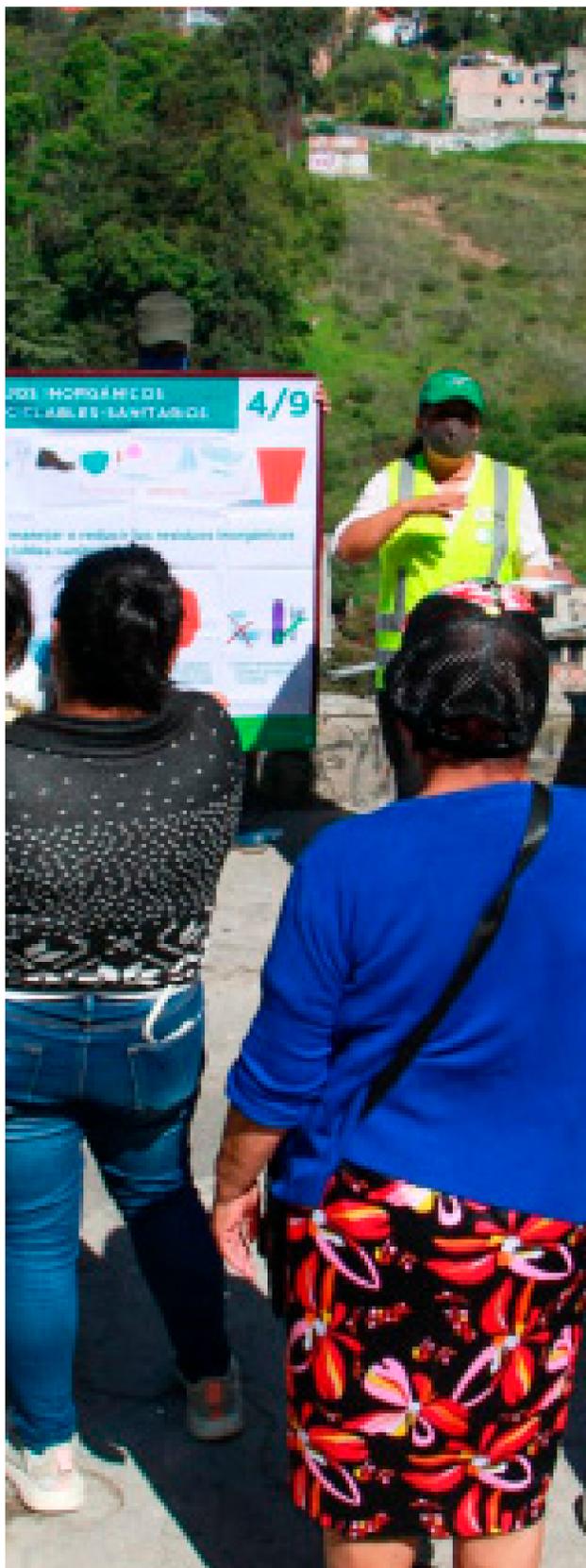
Con estas consideraciones, se estimó que la Ciudad de México genera 12 355 toneladas diarias de residuos, lo cual representa un aumento de 49 toneladas diarias de residuos con respecto al año anterior, este aumento como se puede analizar es debido a la estimación del crecimiento de la población, sin embargo, el resultado no considera las acciones tomadas por el Gobierno, Organizaciones Civiles, los ciudadanos, el sector privado y demás instituciones para reducir la generación de residuos.

Generación per cápita

Es un indicador que informa cuántos residuos genera una persona por unidad de tiempo. Si bien es cierto que la generación de residuos de todos los mexicanos no es igual, y que depende de las condiciones ambientales, sociales, económicas, culturales, entre otras, la generación per cápita es un dato estadístico promedio que nos puede dar un panorama general de la generación de residuos en un territorio, aún con sus posibles errores.

La generación per cápita promedio estima que la mayoría de las personas generan residuos en cantidades muy similares a este valor y las personas que generan menos residuos se compensan con las personas que generan cantidades mayores a la media.

Como se mencionó anteriormente, la Ciudad de México es uno de los estados más poblados del mundo, todas sus alcaldías superan sin dificultades los 100 mil habitantes, por lo cual, al igual que el año anterior se estima que todas las personas de la ciudad generan aproximadamente 1.071 kg/día de residuos, dato reportado por Semarnat. Lo que significa que se estima que todos los habitantes de la Ciudad de México, generamos la mayor cantidad de residuos en México, este impacto ambiental se multiplica muchas veces considerando la gran cantidad de personas en la ciudad.



i El dato construido y reportado por Semarnat a través del Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Delegacionales del año 2017, esta dependencia del gobierno federal construyó una tabla con diferentes generaciones per cápita en función de la cantidad de personas, con datos de las generaciones per cápita reportadas por más de 200 municipios de toda la república mexicana.

Nota: Las generaciones per cápita fueron obtenidas a través de estudios de generación y composición, realizados de acuerdo con la normatividad en la materia, sin embargo, es importante mencionar que no tiene ningún dato de la Ciudad de México ni de sus alcaldías.

Por ello, es indispensable que todos los ciudadanos reduzcamos nuestra generación de residuos para esto podemos seguir las siguientes recomendaciones:

Es necesario acatar la regulación ambiental asociada al tema, como la prohibición de bolsas y productos de un solo uso, de esta manera no solo nos evitamos hacernos acreedores a multas o amonestaciones verbales, sino también contribuimos con el cuidado de nuestro entorno.

1. Respetar las leyes y normas en materia de residuos.



2. Realizar en la medida de lo posible un consumo sustentable.

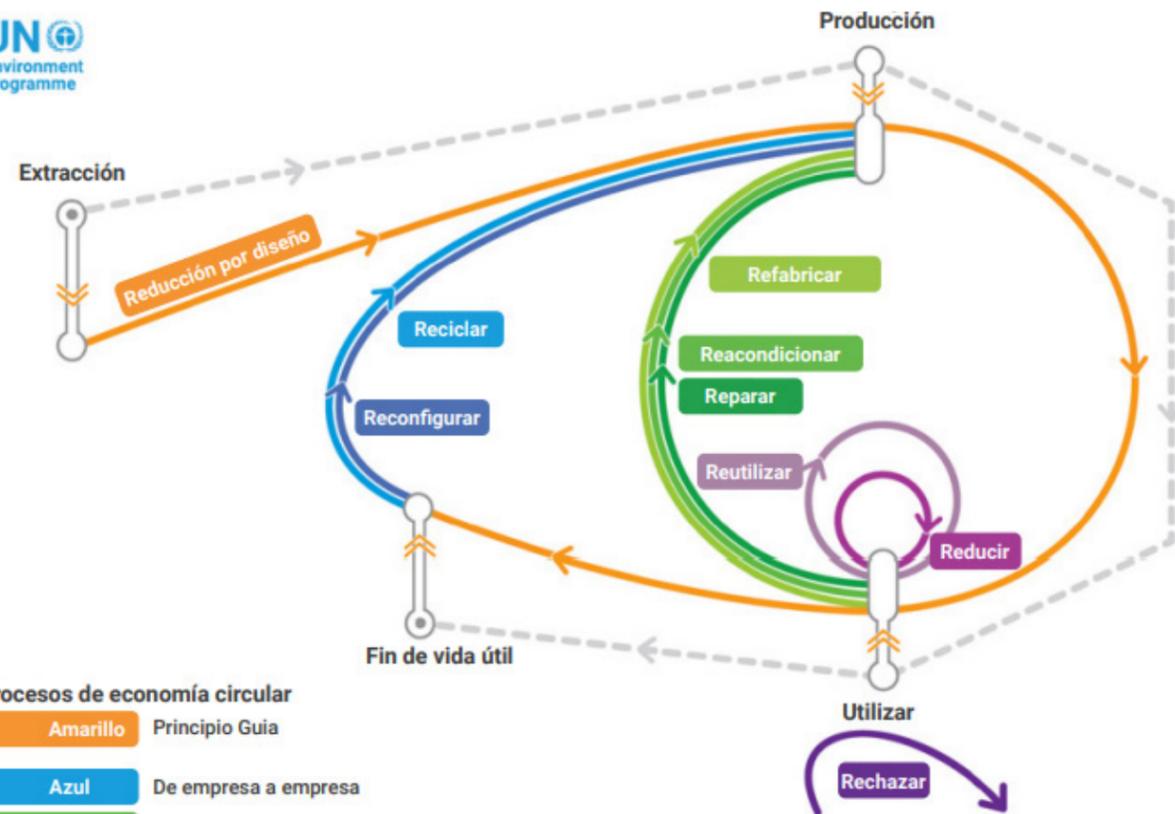
- Preferir productos y servicios que ayuden a regenerar la naturaleza.

Podemos orientar nuestro consumo en tres acciones principales que tienen un enfoque de economía circular, los cuales son:

- Evitar productos y servicios que generan muchos residuos o contaminación o que fácilmente se convierten en residuos.
- Preferir productos que puedan seguir siendo aprovechados después de su vida útil para la cual fueron diseñados (más detalles a continuación).

Una herramienta que propone el PNUMA para alcanzar estos principios son las 9Rs, enfocando nuestro consumo y comportamiento en este sentido podemos asegurarnos que realmente disminuimos nuestro impacto ambiental. A continuación, se presenta el diagrama de las 9Rs:

Enfoque de circularidad del PNUMA utilizando el concepto de 9-R



- Procesos de economía circular**
- Amarillo Principio Guía
 - Azul De empresa a empresa
 - Verde De usuario a empresa
 - Morado De usuario a usuario
 - Gris Modelo de economía lineal

Fuente: PNUMA, 2019

- 1 Reducir, aumentando la eficiencia de los recursos durante los procesos de fabricación o utilizando menos recursos naturales.
- 2 Rechazar y abandonar el uso de un recurso/ producto (que contenga sustancias peligrosas) y eliminarlo sin que haya perdido su función.
- 3 Rediseñar el producto o servicio para que se vuelva un "producto como servicio" o elaborar modelos de negocio colaborativos.

4	Reutilizar un producto que aún esté funcionando para su propósito original.
5	Reparar un producto en mal estado para que pueda ser reutilizado para su propósito original.
6	Reacondicionar, restaurar y aumentar la calidad de un producto obsoleto para darle una calidad estándar.
7	Remanufacturar piezas usadas para devolverles un estado como nuevo, mediante la combinación/reutilización de otras piezas.
8	Reconfigurar el uso de un producto redundante considerado como desechable, reprocesarlo y darle una nueva vida o función diferente.
9	Reciclar materiales recuperables de los desechos para reprocesarlos como insumos de producción (pero excluyendo la recuperación de energía).

Generación por alcaldía

Si bien la Ciudad de México tiene características que la hacen única, cada una de sus alcaldías tiene sus propios elementos que la diferencian de las otras, como la población, el nivel socioeconómico promedio y las actividades económicas que se realizan en ellas.

En primera instancia, podría pensarse que la generación depende directamente de la extensión territorial, como sería lógico, pero en la realidad no sucede así, esto puede observarse en los datos de generación de Milpa Alta y Tlalpan que aunque son las alcaldías más grandes no son ni de lejos las mayores generadoras, por su parte, la

alcaldía Cuauhtémoc a pesar de ser de las más pequeñas ocupa el tercer lugar en cuanto a generación de residuos, quedando solo por detrás de Iztapalapa y Gustavo A. Madero.

Anteriormente, se mencionaron algunas de las características que hacen única la generación de residuos en la ciudad, de forma equivalente cada alcaldía tiene sus propios elementos que hacen su generación singular.

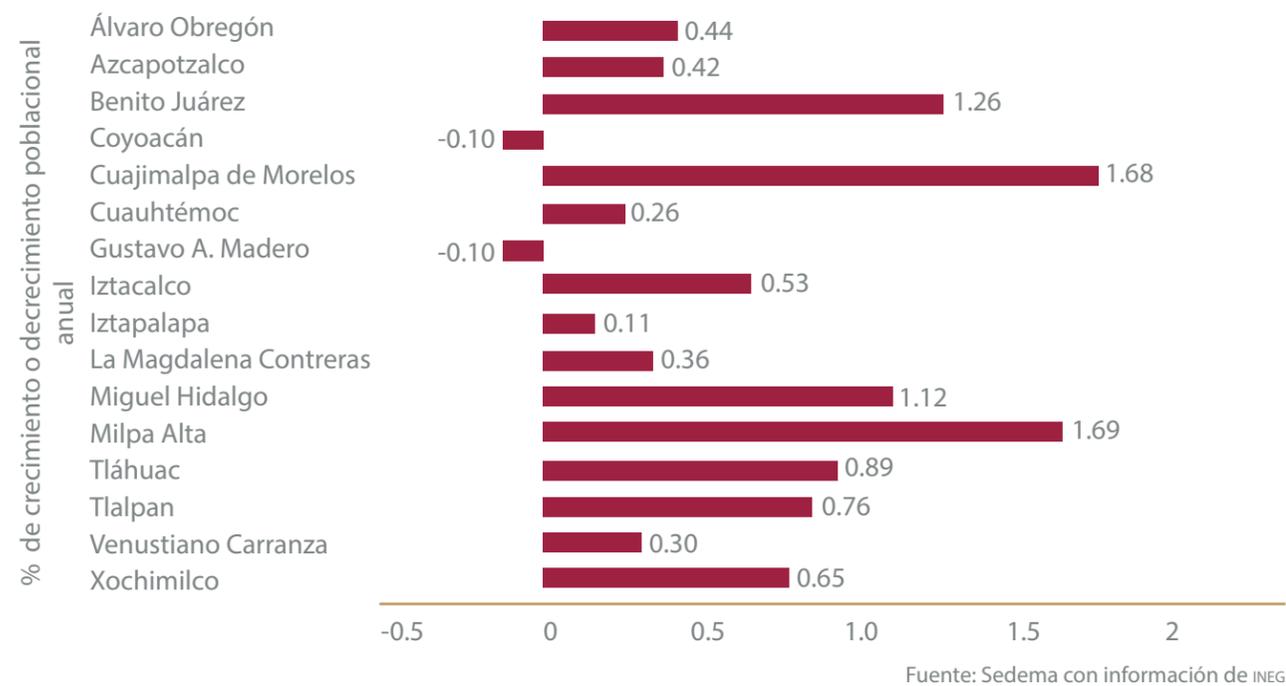
Al igual que la generación de residuos a nivel estatal, la cual se obtiene por lo general de datos estadísticos generados por otras

instituciones y sólo en contadas ocasiones se obtuvo de estudios específicos para la Ciudad de México, la generación de residuos por alcaldía es un dato que es obtenido a través de metodologías e información de otras instituciones, aunque Sobse y la mayoría de las alcaldías tienen un estimado de la cantidad de residuos que manejan, este dato no contempla información de residuos que no pasan por sus instalaciones o vehículos.

Con el objetivo de tener una comparación con la generación estimada total y no tener datos que sean totalmente dispares, la Sedema con información de Sobse, INEGI, Coneval, Castro y Seduvi estimó la cantidad de residuos generados por cada alcaldía, siguiendo el concepto de la población como el único factor que determina la cantidad

de residuos generados. Aunque se conoce el promedio de crecimiento anual de las alcaldías (0.4%), es necesario comentar que cada una tiene sus particularidades que hacen que su tasa de crecimiento sea distinta en cada caso, esto se puede deber a una gran cantidad de factores, algunos de los más importantes son el terreno disponible para la construcción de los hogares, los servicios disponibles, los trabajos existentes, entre otros. Para mayor detalle consultar los anexos de este capítulo.

Con el fin de tener un dato más certero se calculó un factor de crecimiento promedio por cada alcaldía de forma análoga al factor de crecimiento poblacional total que determinó INEGI. A continuación, se presentan los factores de crecimiento poblacional por año para cada alcaldía.



En el gráfico se puede observar que los mayores crecimientos poblacionales los experimentaron las alcaldías menos pobladas Milpa Alta y Cuajimalpa de Morelos, las cuales ocupan el último y penúltimo lugar, respecto a población. También se puede ver grandes crecimientos poblacionales, en alcaldías con poblaciones medianas como Benito Juárez (noveno lugar respecto a población) y Miguel Hidalgo (onceavo respecto a población) los cuales de acuerdo con el Informe de Desarrollo Humano Municipal 2010–2015 “Transformando México desde lo local” publicado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en 2019, dice que estas

alcaldías tienen los más altos Índices de Desarrollo Humano (IDH) de todo México, este índice contempla salud, educación e ingresos per cápita. Los IDH son 0.944 puntos para Benito Juárez, valor similar al de Suiza y 0.917 para Miguel Hidalgo similar al de Reino Unido.

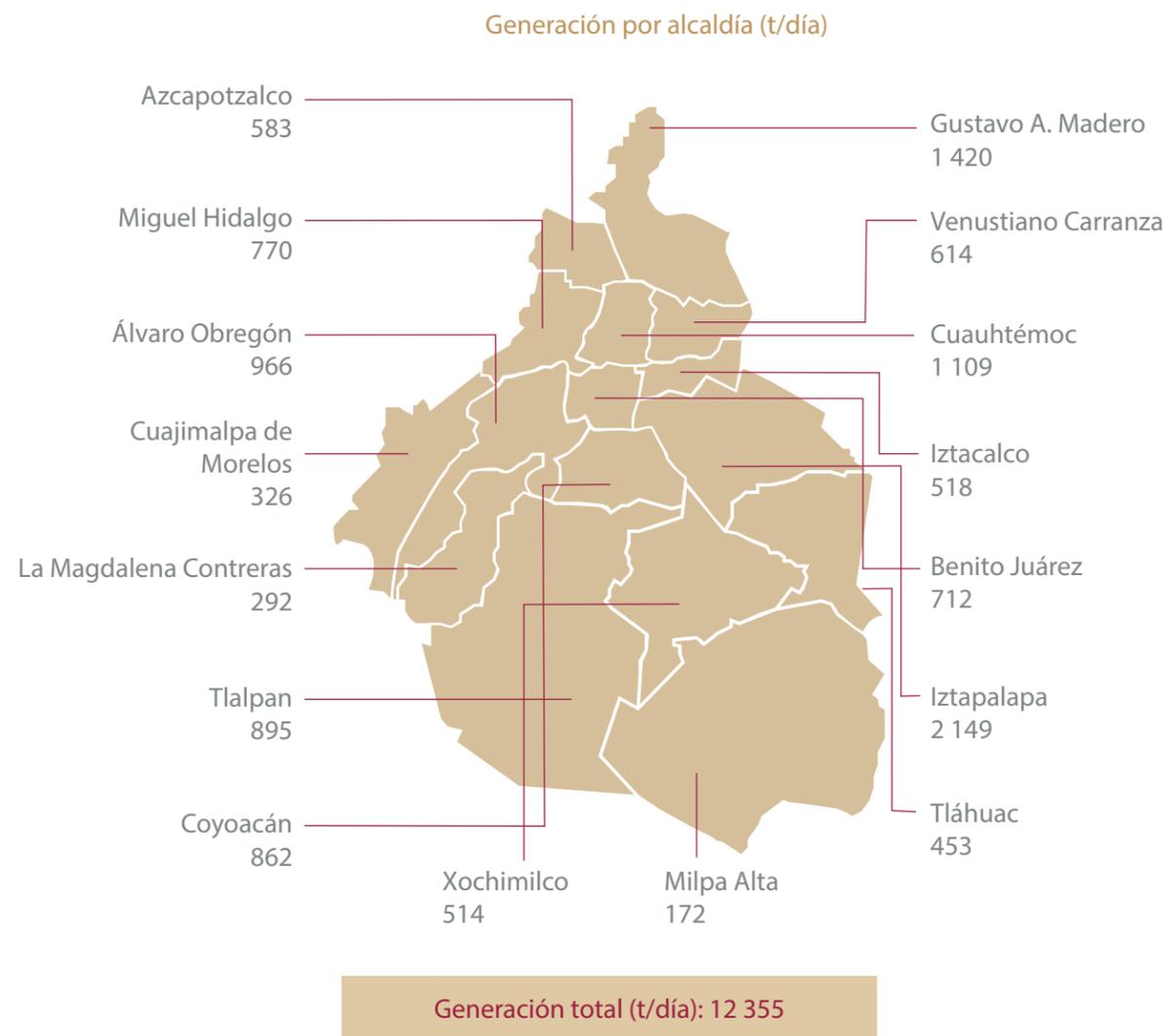
Por otro lado, las alcaldías más pobladas son Iztapalapa y Gustavo A. Madero, estas alcaldías experimentaron un crecimiento poblacional mínimo, en el caso de Gustavo A. Madero incluso negativo, lo cual significa que disminuyó la población en esta alcaldía.

i Con los datos anteriores se cubre el dato de actualización de la población residente, para el dato de la población flotante se procedió a utilizar un documento publicado en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México número 515 del 15 de enero de 2021, el cual fue elaborado con las siguientes fuentes:

- Encuesta Intercensal 2015 (INEGI)
- Coneval (2015)
- Marco Geoestadístico 2018 (INEGI)
- Marco Geoestadístico 2018 (INEGI) y Castro 2015 (Ciudad de México)
- Programa Delegacional de Desarrollo Urbano (Seduvi)



Con estos parámetros y consideraciones se obtuvo la generación para cada alcaldía, presentada en el siguiente mapa.



Fuente: Sedema con información de Sobse, INEGI, Coneval, Castro y Seduvi

Para el año 2021, se observó que tanto las alcaldías que generan más residuos como para las que se estima la menor generación siguen siendo las mismas que el año anterior. A continuación, se presenta una tabla con las cantidades y porcentajes estimados:

Alcaldías de mayor generación			Alcaldías de menor generación		
Alcaldía	t/día	% de residuos de cada alcaldía con respecto al total	Alcaldía	t/día	% de residuos de cada alcaldía con respecto al total
Iztapalapa	2 149	17.39	Cuajimalpa de Morelos	326	2.64
Gustavo A. Madero	1 420	11.49	La Magdalena Contreras	292	2.36
Cuauhtémoc	1 109	8.98	Milpa Alta	172	1.39

Fuente: Sedema con información de Sobse, INEGI, Coneval, Castro y Seduvi

Esta situación se debe a la manera en que fue estimada la generación de residuos, explicada anteriormente, y aun cuando no hubo cambios en las posiciones ocupadas, si hubo cambios considerables en la proporción individual respecto al porcentaje total con los factores de crecimiento individuales, las alcaldías con mayor población representan un porcentaje menor que si se hubieran calculado con el factor de 0.4% para todas las alcaldías y las alcaldías

de menor generación representan un porcentaje mayor respecto al total. También se observan cambios en las generaciones de residuos individuales de cada alcaldía que no se hubieran observado utilizando un crecimiento poblacional homogéneo (de 0.4%) para todas ellas. Con factores de crecimiento individuales para cada alcaldía se obtuvieron los siguientes resultados:

Alcaldías con mayores crecimientos			Alcaldías con menores crecimientos		
Alcaldía	Aumento (t/día)	Porcentaje (%) de aumento	Alcaldía	Aumento (t/día)	Porcentaje (%) de aumento
Benito Juárez	7	1	La Magdalena Contreras	1	0.3
Miguel Hidalgo	6	0.8	Coyoacán	0	0
Tlalpan	6	0.7	Gustavo A. Madero	-1*	0

*El signo negativo significa que la población de la alcaldía Gustavo A. Madero ha disminuido por lo mismo se estima que la generación de residuos también.

Fuente: Sedema con información de Sobse, INEGI, Coneval, Castro y Seduvi

Se puede observar que las alcaldías, para las cuales se estimaron los más grandes crecimientos en la generación de residuos, fueron las alcaldías con poblaciones medianas y con medianos crecimientos en su población (Benito Juárez, Miguel Hidalgo y Tlalpan). Por su parte, en las alcaldías que tuvieron los menores crecimientos en la generación de residuos se denota lo siguiente para cada caso:

- La Magdalena Contreras, tuvo un crecimiento medio en su población, pero su población inicial era muy pequeña;

- Coyoacán se estima que esta alcaldía, de acuerdo con su crecimiento poblacional y su tasa de crecimiento, no tuvo incremento en su generación de residuos;
- Finalmente, debido a que la alcaldía Gustavo A. Madero tiene una tasa de crecimiento poblacional negativa y una población reportada en el censo alta, se estima una disminución de una tonelada diaria de residuos generados.

Generación por fuente

Conocer el origen de los residuos es muy útil, nos ayuda a identificar en qué sectores es prioritario implementar políticas públicas que causen el mayor impacto posible y prestar más atención a fuentes descuidadas.

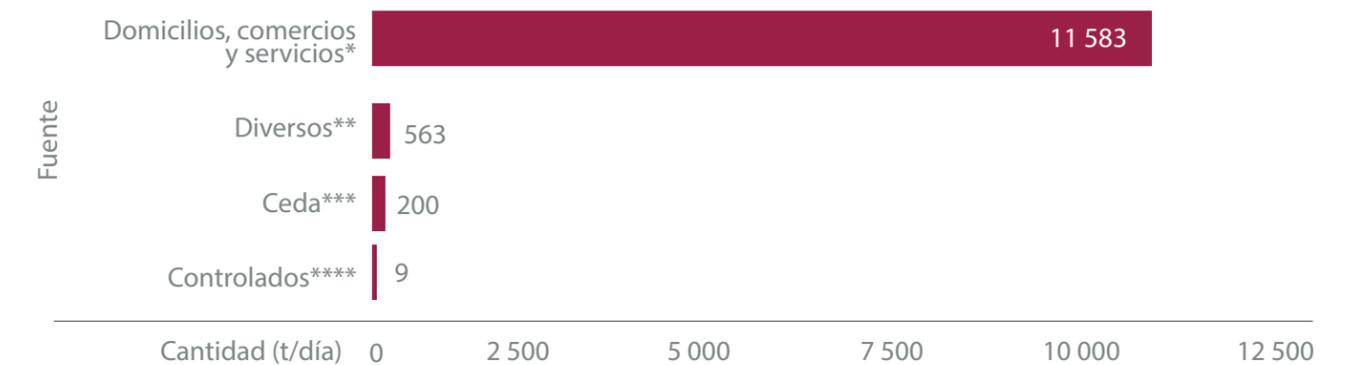
La Sobse es la encargada del manejo de residuos después de que las alcaldías los han recolectado de las viviendas y empresas que han realizado el respectivo pago para que el gobierno maneje sus residuos, cabe mencionar que dicha secretaría también se encarga de la recolección de residuos

en unidades médicas, estos datos son sumamente valiosos por sí mismos, además que permiten tener una buena idea de la generación de residuos por fuente.

A diferencia de los Residuos Sólidos Urbanos, los cuales pueden aprovecharse por parte de la ciudadanía, existen residuos que difícilmente serán destinados a otro fin que no sea su entrega al servicio de recolección vehicular de la alcaldía por parte de los ciudadanos y ciudadanas, tal es el caso de los residuos Covid generados en sus hogares.

i Los resultados presentados a continuación tienen sus limitaciones una de las más importantes es que no considera los residuos que generan instituciones privadas que no pagan al gobierno de la Ciudad de México para el manejo de sus residuos. Sin embargo, nos da una buena estimación de las cantidades y porcentajes de generación por fuente.

i Los Residuos Sólidos Urbanos de acuerdo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos son 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.



*Diferencia del total de generación estimada (se restan los datos que se tienen con certeza de los ingresos a Estación de Transferencia).
 **Recolección Dirección de Imagen Urbana y particulares con pago a Tesorería, Sacmex, Sedema-DGCOENADR y otros grandes generadores.
 ***Recolección de Central de Abasto entregados en Estación de Transferencia.
 ****Recolección de Unidades Médicas del Sector Salud de la Ciudad de México y residuos Covid de las personas en la Ciudad de México.

Fuente: Sedema con información de Sobse, Semarnat e INEGI

De acuerdo con los datos obtenidos por la Sobse, Semarnat e INEGI se estima que la mayoría de los residuos provienen de los domicilios, comercios (sin considerar a la Central de Abasto) y servicios, estos, de acuerdo con las consideraciones antes mencionadas representan el 93.8% de todos los residuos que se generan en la Ciudad de México.

A pesar de que la Central de Abasto está considerada por la Unión Mundial de Mercados Mayoristas como el centro de suministros más grande del mundo y alberga una cantidad aproximada de 122 mil toneladas de productos (de acuerdo con la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural del Gobierno

Federal), se estima que este mercado apenas representa el 1.6% de los residuos generados en la Ciudad de México, lo cual evidencia la gravedad del impacto ambiental que tenemos todas las personas físicas y morales en conjunto, lo cual hace necesario volver a mencionar la necesidad de repensar nuestro consumo y actuar de tal manera que no representemos una carga tan grande para el medio ambiente.

Afortunadamente los residuos controlados en este caso conformados por los residuos que pueden representar un riesgo Biológico-Infecioso para los seres humanos son una cantidad relativamente

pequeña, representan únicamente el 0.1% de todos los residuos que se generan en la Ciudad de México*, aunque posiblemente estos residuos puedan contener componentes que puedan ser reciclados o reutilizados, no son susceptibles a estos procesos,

son incinerados para evitar la proliferación de enfermedades.

*Es importante mencionar que solo se están considerando los residuos que son responsabilidad del Gobierno de la Ciudad de México.

Separación de residuos

Anteriormente, se mencionaron algunas prácticas para evitar la generación de residuos y su importancia; sin embargo, debido a las limitaciones tecnológicas, los presupuestos ajustados para el aprovechamiento, entre muchas otras cosas, todavía nos falta camino que recorrer para llegar al objetivo de generar cero residuos en la Ciudad de México, aunque como se verá en el capítulo 2 la ciudad ha realizado importantes avances. Una de las cosas más importantes que podemos hacer todos los generadores para incrementar el aprovechamiento y valorización de residuos es separarlos adecuadamente.

La importancia de la separación de residuos radica en que los procesos de transformación y aprovechamiento son específicos, es decir, solo funcionan para un solo tipo de residuo,

poniendo un ejemplo sencillo la Sobse, las alcaldías y la Sedema tienen plantas de composta para el aprovechamiento de residuos orgánicos (este tema también se profundiza en el capítulo 2), el proceso de compostaje es un proceso biológico en el cual participan microorganismos para la degradación de los residuos orgánicos, sin embargo, si estos residuos se encuentran mezclados con residuos inorgánicos, es posible que varios componentes de estos puedan resultar nocivos para los microorganismos lo cual provocaría la muerte de estos y por consiguiente se interrumpiría el proceso de conversión de los residuos orgánicos en composta, aunque en los residuos no hubiera ningún componente tóxico y el proceso llegaría a completarse la calidad de la composta sería muy baja y no serviría para el abono de las plantas.

Los beneficios del aprovechamiento de residuos son muy diversos y de diferentes índoles, por ejemplo:

- Beneficios económicos: evitan los costos asociados a la adquisición de nuevos materiales y la estabilidad en la cadena de suministro.
- Beneficios sociales: generación de empleos verdes, evitan enfermedades por residuos

mal dispuestos ya que no llegan hasta sitios inadecuados puesto que son aprovechados.

- Beneficios ambientales: evitan la extracción de nuevos materiales, se evita los daños a la biodiversidad, se disminuyen las emisiones a la atmósfera por la extracción de materiales, se evita la deforestación y otros daños asociados a la extracción de recursos naturales.

Eficiencia de recolección de orgánicos por alcaldía

Todos los residuos deben ser separados correctamente a fin de que estos puedan valorizarse, la separación de residuos es una obligación de todas las personas físicas y morales en la Ciudad de México, más adelante, en este capítulo, se profundizará en el tema.

La ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal (LRSDF) establece en su Artículo 33 Bis, que la Sedema en coordinación con las alcaldías deberán establecer métodos para la recolección selectiva de residuos.

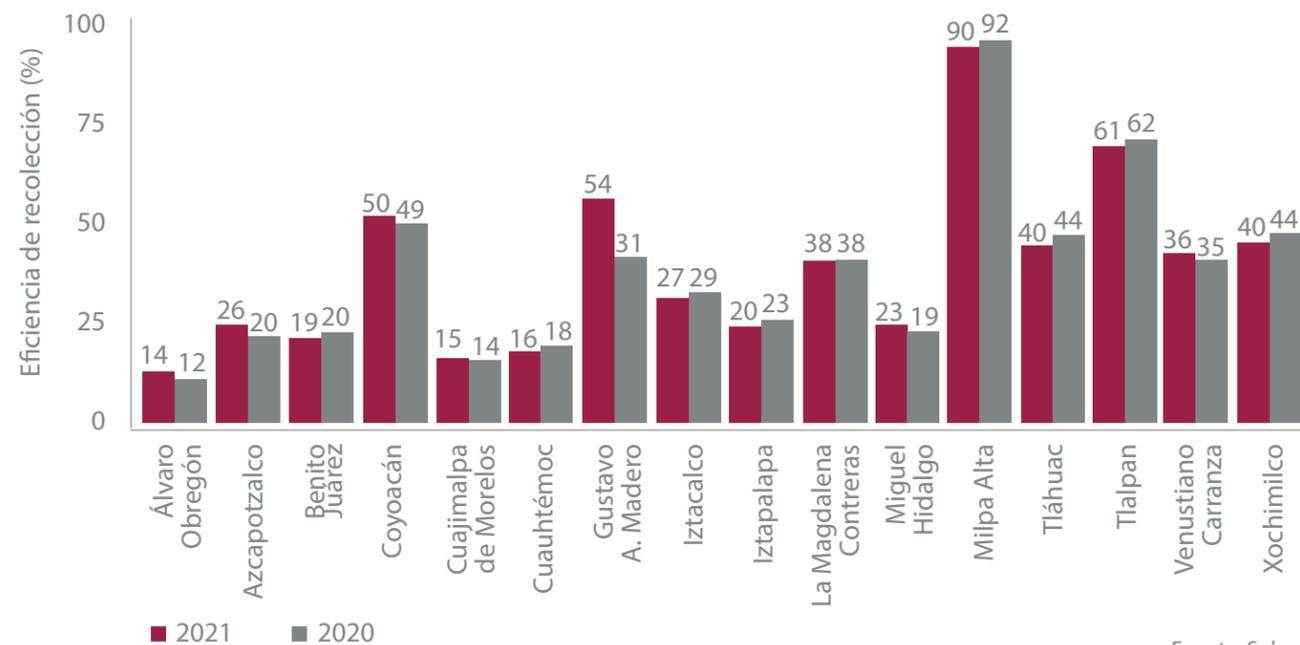
Con el fin de ayudar al cumplimiento y la verificación del artículo la Sobse emplea un indicador llamado eficiencia de recolección de orgánicos por alcaldía, este indicador permite comparar la cantidad de residuos orgánicos correctamente separados (lo real) con los residuos que deberían entregar (la meta).

Como se ha comentado a lo largo del capítulo no se tiene un dato actualizado de la composición de residuos que genera cada alcaldía, sin embargo, Sobse toma como base el porcentaje de residuos orgánicos generados en la ciudad, a través de un estudio que elaboró en conjunto con la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA por sus siglas en inglés) en mayo de 1999. En este estudio se obtuvo que la composición de residuos orgánicos en ese año es del 43%, con este dato y conociendo la cantidad de residuos que deposita cada alcaldía en estación de transferencia, Sobse puede estimar una eficiencia de recolección de residuos orgánicos para cada alcaldía. En el capítulo 2 pueden consultarse más detalles sobre la generación de orgánicos.

Las alcaldías después de recolectar los residuos los entregan en una estación de transferencia que es un inmueble donde se transfieren los residuos de los vehículos de las alcaldías a camiones llamados transfers, para llevar los residuos a su siguiente destino dependiendo sus características. Cuando los camiones de las alcaldías llegan a las estaciones de transferencia son pesados a la entrada y la salida y por diferencia se obtiene el peso de los residuos que entran a la estación de transferencia, es decir el peso total de residuos.

La Sobse multiplica la generación total de residuos por el 43% para estimar la cantidad total de residuos orgánicos correctamente separados que debió entregar la alcaldía y luego la compara con la cantidad real que entregó, esta también es obtenida por diferencia, del peso en la entrada y salida de la estación de transferencia de los camiones que transportan residuos orgánicos correctamente separados.

En el año 2021, las alcaldías muestran un ligero aumento en la eficiencia general de recolección de orgánicos. Este dato se estimó desde los datos totales, es decir, primero se sumaron todos los datos de residuos ingresados a estación de transferencia por las alcaldías para tener un solo valor, se multiplicó el valor por 0.43 (factor de JICA), también se sumaron todos los datos de residuos orgánicos cuyo origen fueron las alcaldías, para compararlos y calcular una sola eficiencia, de este modo se obtuvo que para el año 2021 fue de 30.7%, un aumento de sólo el 0.9% más que el año anterior, el cual se debe principalmente al gran incremento en la eficiencia que tuvo la alcaldía Gustavo A. Madero.



Fuente: Sobse

Como se puede observar nuevamente la alcaldía Milpa Alta fue la alcaldía que tuvo la mayor eficiencia de recolección de residuos orgánicos, a pesar del pequeño decremento en la eficiencia que tuvo este año pasando de 92% en el año 2020 a 90% en 2021. Aunque este resultado fue debido en parte a la forma de recolección de la alcaldía, también es posible que la generación de residuos orgánicos en esta alcaldía sea mayor al 43%, lo cual causa un impacto positivo en el indicador de eficiencia de recolección de residuos orgánicos.

Hubo un equilibrio en la cantidad de alcaldías que tuvieron incrementos con las que tuvieron

decrementos en la eficiencia de recolección de residuos orgánicos con respecto al año anterior. Ocho alcaldías presentaron un decremento en la eficiencia, sumando en total una disminución de 19%; mientras que siete alcaldías experimentaron un aumento, sumando en total un aumento del 38%. Solamente la alcaldía La Magdalena Contreras no presentó cambios en su eficiencia de recolección de orgánicos, las alcaldías que presentaron los mayores cambios fueron:

Alcaldías con aumento en la eficiencia de residuos orgánicos		Alcaldías con decremento en la eficiencia de residuos orgánicos	
Alcaldía	Diferencia entre la eficiencia de recolección de 2020 y 2021	Alcaldía	Diferencia entre la eficiencia de recolección de 2020 y 2021
Gustavo A. Madero	23% 54% (2021) 31% (2020)	Iztapalapa	-3% (20% (2021) 23% (2020))
Azcapotzalco	6% 26% (2021) 20% (2020)	Tláhuac	-4% 40% (2021) 44% (2020)
Miguel Hidalgo	4% 23% (2021) 19% (2020)	Xochimilco	-4% 40% (2021) 44% (2020)

Fuente: Sobse

Beneficios de la NADF-024-AMBT-2013

Desde la entrada en vigor de la norma en 2017 se han logrado múltiples beneficios en materia de residuos, en 2021 se observó:

- Mayor regularización de empresas dedicadas a alguna actividad relacionada con el manejo de residuos sólidos con el instrumento RAMIR.
- Por la buena separación desde la fuente, se recuperan más residuos reciclables en etapas

anteriores del manejo de residuos, en 2021 se recuperaron 53.5% menos residuos que el año anterior (se recuperó menos de la mitad) en las plantas de selección.

- Disminución en la cantidad de residuos enviados a disposición final, 4.9% menos que el año anterior.
- Más residuos orgánicos enviados a plantas de composta de las alcaldías, Sobse y Sedema, 10% más que el año anterior.

Para más información y sus respectivas consideraciones consultar el capítulo 2 de este inventario.

Acciones de las alcaldías para mejorar la separación de residuos

En el año 2021, las alcaldías continuaron ejecutando las estrategias mencionadas el año anterior con el objetivo de mejorar la separación de residuos en sus alcaldías, es importante mencionar que tanto el año anterior como en este estas actividades se han realizado de forma limitada, con el fin de evitar la propagación del COVID-19, a continuación, se mencionan las acciones:

Programas en materia de Residuos Sólidos Urbanos (RSU):

- Atención de mercados públicos;
- Programa de Escuela Limpia;
- Sensibilizar, informar y promover el manejo responsable de los RSU;

- Atención y erradicación de tiraderos clandestinos;
- Tequios.

Programas en materia de Residuos de Manejo Especial (RME):

- Jornadas, campañas o acciones implementadas para la atención de RME;
- Acciones complementarias para sensibilizar, informar y promover el manejo responsable de los RME;
- Manejo adecuado de neumáticos;
- Manejo adecuado de grasas y aceites vegetales y/o animales residuales; y
- Manejo adecuado de voluminosos (triques).

En el capítulo 4 se describen las acciones en materia de cultura ambiental, realizadas por las alcaldías.

Servicio Público de Limpia de las Alcaldías

El manejo integral de residuos está constituido por una amplia gama de actividades y la responsabilidad de su cumplimiento es una tarea de todas las personas físicas y morales en la ciudad, la atribución para realizar cada actividad está estipulada en la LRSDF. Las alcaldías,

entre otras actividades, deben realizar la recolección de residuos domiciliaria, la atención a tiraderos clandestinos y el barrido manual y mecánico en áreas comunes y vías secundarias.

Como se pudo observar en los mapas

presentados anteriormente, a lo largo de este capítulo, las alcaldías poseen territorios de diferentes tamaños y están gobernadas usualmente con visiones independientes, además de esto, tienen características que favorecen o dificultan las actividades relacionadas al manejo de residuos, algunos ejemplos son la cantidad de árboles, las dimensiones de las vialidades, las actividades económicas, turísticas, culturales, entre muchas otras.

El barrido y la recolección de residuos domiciliarios al clasificarse como servicios se encuentran a cargo de las Direcciones de Servicios Urbanos o sus homólogos, con excepción de la alcaldía la Magdalena Contreras la cual brinda este servicio a

través de la Dirección General de Ecología y Sustentabilidad, con el objetivo de brindar de manera eficiente y adecuada todas las actividades relacionadas al manejo de residuos, incluyendo las dos actividades mencionadas, la Dirección, de acuerdo a las condiciones particulares de la alcaldía a la que pertenece, debe elaborar un documento estratégico llamado "Programa para la Prestación del Servicio Público de Limpia" (PPSPL), conforme lo establece la LRSDF. En este instrumento, entre otras cosas, se plasma la forma en que la alcaldía ejecutará el servicio público de limpia, de tal manera que se puedan cumplir los objetivos de las alcaldías y de la Secretaría del Medio Ambiente.

Programa para la Prestación del Servicio Público de Limpia

El PPSPL es un programa que se encuentra alineado a otros instrumentos de Política y regulatorios como el Programa de Gestión Integral de Residuos para la Ciudad de México 2021-2025 (PGIR-2021), el Plan de Acción Basura Cero para una Economía Circular, leyes y normas ambientales de la ciudad entre otros. Si bien los PPSPL están basados en diversos instrumentos, el instrumento fundamental al cual se encuentren alineados es el PGIR 2021, ya que así se da cumplimiento a lo estipulado en el artículo 7 del Reglamento de la LRSDF el cual estipula que los PPSPL serán elaborados, entre otros aspectos, con base en los lineamientos contenidos en el Programa de Gestión Integral de los Residuos Sólidos.

Como es natural las necesidades y los objetivos de los ciudadanos, alcaldías y en general de toda la Ciudad de México varían conforme transcurre el tiempo, por lo cual es necesario actualizar cada cierto tiempo los PPSPL, al ser instrumentos elaborados con base en los PGIRs vigentes, estos instrumentos se deben actualizar de forma quinquenal.



Servicio de barrido

El barrido de los residuos, al igual que muchas otras actividades relacionadas con el manejo de estos, es una actividad que es responsabilidad de todas las personas físicas y morales en la Ciudad de México, sin importar el sector al que pertenezcan (Gobierno, iniciativa privada, academia, sociedad civil u otro).

Dicha responsabilidad se otorga dependiendo de la ubicación de los residuos, en el siguiente cuadro comparativo se puede observar a quien corresponde la actividad de acuerdo con la LRSDF:

Secretaría de Obras y Servicios	Alcaldías	Personas físicas y morales
Es su atribución cuando los residuos se encuentran en:		
		
Vías primarias	En áreas comunes y vías secundarias	Banquetas, andadores, pasillos frentes de viviendas, establecimientos industriales o mercantiles, así como los terrenos de propiedad privada que no tengan construcción, a efecto de evitar contaminación y molestias a los vecinos

Fuente: LRSDF

Servicio de Barrido Manual en Alcaldías

El barrido manual de las alcaldías es una actividad que consiste en el retiro de los residuos de las vialidades secundarias y áreas comunes con una escoba de vara de perilla, de palma o de mijo, así como un carrito recolector con ruedas. Esta acción es desempeñada por personal contratado por la alcaldía en conjunto con trabajadores que realizan esta actividad de manera informal.



División del territorio de la Ciudad de México para brindar el servicio de barrido

Una de las estrategias más comunes que utilizan las alcaldías para brindar el servicio a todo su territorio, es elaborar rutas para la ejecución del servicio de barrido manual, prestando especial atención a los sitios donde se pueden presentar las mayores dificultades, todo esto basado en el conocimiento que el personal de la alcaldía tiene de las actividades y de la organización de la misma. En las zonas donde se presentan grandes acumulaciones de residuos o en los casos, como lo son fiestas culturales, celebraciones de acontecimientos históricos o cualquier otro evento extraordinario las alcaldías forman cuadrillas especiales para el barrido manual de residuos.

Aunque la elaboración de rutas es una estrategia muy común para brindar el servicio de barrido manual, algunas alcaldías prefieren dividir su territorio en sectores, en 2021 de las 16 alcaldías existentes, 13 reportaron tener su servicio dividido en rutas, las demarcaciones territoriales que no utilizaron la división del trabajo en rutas fueron:



- Álvaro Obregón;
- Cuauhtémoc; y
- Milpa Alta.

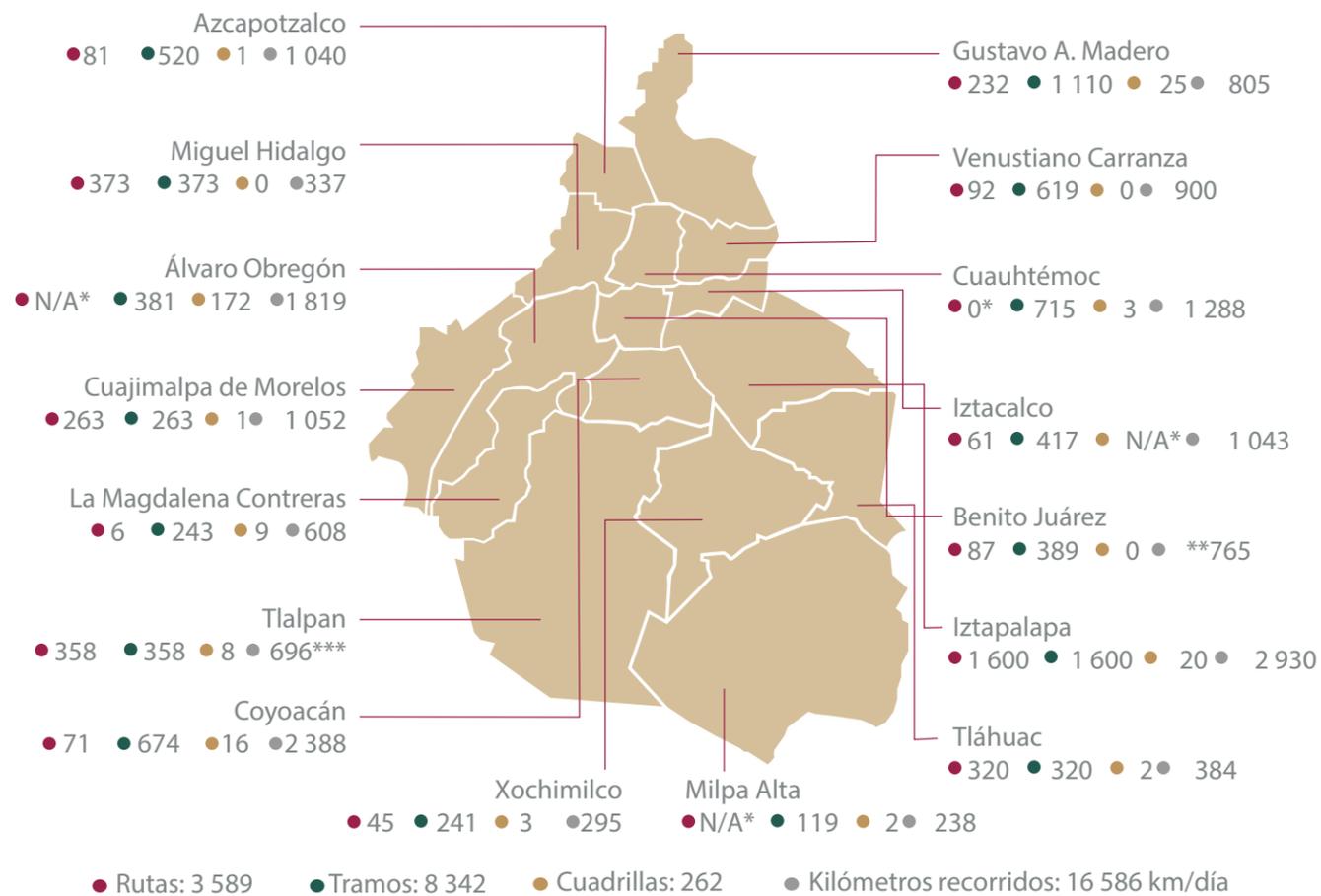
A pesar de no haber rutas de barrido manual en estas alcaldías, ellas al igual que las demás dividen el trabajo de barrido en tramos con el fin de tener una asignación clara del territorio que debe cubrir el personal operativo, de esta manera evitan el trabajo repetitivo y cubren todo o la mayoría del territorio de la alcaldía.

Otra estrategia empleada por las alcaldías para atender las necesidades de barrido manual es la creación de cuadrillas, éstas son muy útiles cuando se presentan situaciones extraordinarias en las cuales

se requiera atender sitios concretos donde haya grandes acumulaciones de residuos, en el año 2021, 12 de las 16 alcaldías reportaron formar cuadrillas como una estrategia para brindar de mejor manera el servicio de barrido manual, las alcaldías que no necesitaron organizar cuadrillas fueron:

- Benito Juárez;
- Iztacalco;
- Miguel Hidalgo; y
- Venustiano Carranza.

División del territorio de la Ciudad de México para brindar el servicio de barrido



*Estas alcaldías no dividen su territorio en rutas o no forman cuadrillas de barrido

NA= No aplica

** La alcaldía Benito Juárez reporto desconocer la distancia que recorren sus barrenderos y barrenderas, sin embargo en 2019 proporcionaron las rutas de barrido manual, con ellas se determinó que el personal recorre 765 km al día.

*** Adicional a esta distancia que recorren las y los barrenderos, existe personal de la Subdirección de Limpia de Tlalpan que apoya con el barrido cuando se presentan eventos extraordinarios, se estima que este personal recorre 185 km cuando realizan esta actividad.

Fuente: Alcaldías

En el año 2021 se reportó una ligera disminución en las rutas pasando de 3 665 a 3 589, sin embargo, hubo un aumento en la cantidad de tramos, presentándose este año 142 tramos más que el año anterior.

Recurso humano de barrido manual

En el año 2021, las alcaldías reportaron contar con 13 048 personas para brindar el servicio de barrido manual, 358 personas más que el año anterior. Es importante mencionar que para el año 2021, la alcaldía Tlalpan reportó dos cantidades independientes de personas que realizan actividades relacionadas al servicio de barrido manual, una cantidad correspondiente a trabajadores cuya actividad principal es brindar el servicio de barrido manual, por lo mismo tienen rutas y tramos asignados al igual que la mayoría de las demás alcaldías y la otra cantidad corresponde a trabajadores adscritos a la Subdirección de Limpia de la alcaldía, que únicamente brindan el apoyo en

eventos extraordinarios, por lo mismo no tienen rutas ni tramos asignados, el personal de esta subdirección también desempeña el papel de trabajadores operativos del sistema de recolección cuando es requerido, la información de estos trabajadores se presenta en este inventario de forma desagregada.

La alcaldía que reportó tener la mayor cantidad de personas operativas brindando el servicio de barrido manual es Iztapalapa con un total de 2 869 personas. En la Ciudad de México cinco alcaldías tienen más de mil trabajadores operativos en sus plantillas de barrido manual, en estas cinco alcaldías se concentra el 61.77% de todo el personal operativo para el barrido de las áreas comunes y vialidades secundarias, mientras que las cinco alcaldías con menos personal únicamente concentran el 9.88% del total.



Alcaldías con menos personas de barrido manual		Alcaldías con más personas de barrido manual	
Milpa Alta	115	Benito Juárez	1 080
La Magdalena Contreras	215	Cuauhtémoc	1 109
Cuajimalpa de Morelos	273	Coyoacán	1 384
Tláhuac	328	Gustavo A. Madero	1 618
Tlalpan	358	Iztapalapa	2 869

Fuente: Alcaldías

En estos datos se puede observar que la extensión territorial no es el factor predominante que determina la cantidad de personal que necesita una alcaldía pues dos de las alcaldías más pequeñas Cuauhtémoc y Benito Juárez se encuentran entre las alcaldías que requieren más personal operativo de barrido manual.

Cuando se compara el personal operativo de barrido manual con la población residente de las alcaldías, datos reportados en el Censo de Población y Vivienda de INEGI de 2020, se puede observar que en la mayoría hay una relación, todas las alcaldías con menor personal operativo de barrido manual, con excepción de Tlalpan, son las alcaldías con menor número de pobladores residentes. En las alcaldías con mayor número de trabajadores operativos se puede observar la misma correlación, cuatro de las cinco alcaldías con mayor personal de barrido manual ocupan los primeros seis lugares en cuanto a población residente según el mismo censo de INEGI.

Composición por puesto laboral

El servicio de barrido manual es posible gracias a la participación de personas que desempeñan dicha labor en los puestos operativos clasificados en:

- Barrenderas y barrenderos;
- Ayudantes;
- Trabajadores informales; y
- Personal de supervisión.

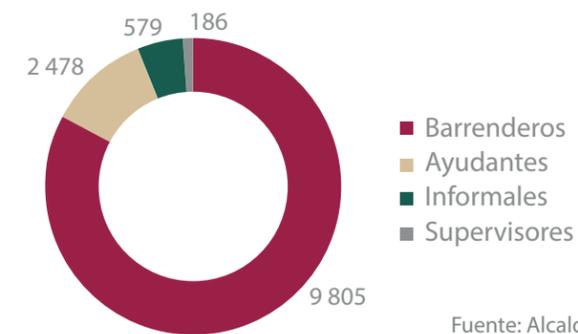
Como se ha explicado las necesidades de cada alcaldía son distintas por lo mismo no solo la cantidad de trabajadores es diferente en cada alcaldía, la proporción de personal para cada puesto es también en la mayoría de los casos diferente, sin embargo, aunque las proporciones pueden variar por lo general los barrenderos y las barrenderas representan la mayor parte de las plantillas laborales, en general componen poco más de tres cuartas partes de todos los trabajadores operativos de la

plantilla de barrido manual, aunque en la mayoría de las alcaldías las y los barrenderos componen más del 80% del personal operativo, llegando a componer el 100% en la alcaldía Azcapotzalco, también hay algunas alcaldías como Iztacalco y Benito Juárez cuyos porcentajes de trabajadores en este puesto es menor al 50%, esto debido a que en sus plantillas laborales hay un gran número de personas que realizan la función de ayudantes.

Después de las y los barrenderos, el puesto con mayor número de personas es el de ayudantes, estos componen aproximadamente el 19% de toda la plantilla, la mayoría de las alcaldías no cuenta con personas desempeñando este puesto de trabajo, solo siete de las 16 alcaldías reportaron tener ayudantes.

Los puestos con menor número de personas son los supervisores y los trabajadores informales, estos

Personal desglosado por puesto de trabajo



puestos representan solo el 4.44% y el 1.43% de la plantilla respectivamente, es importante aclarar que el dato reportado por las alcaldías, es un dato estimado basado en las observaciones del personal de supervisión, pues estos trabajadores no aparecen en los registros de las alcaldías.

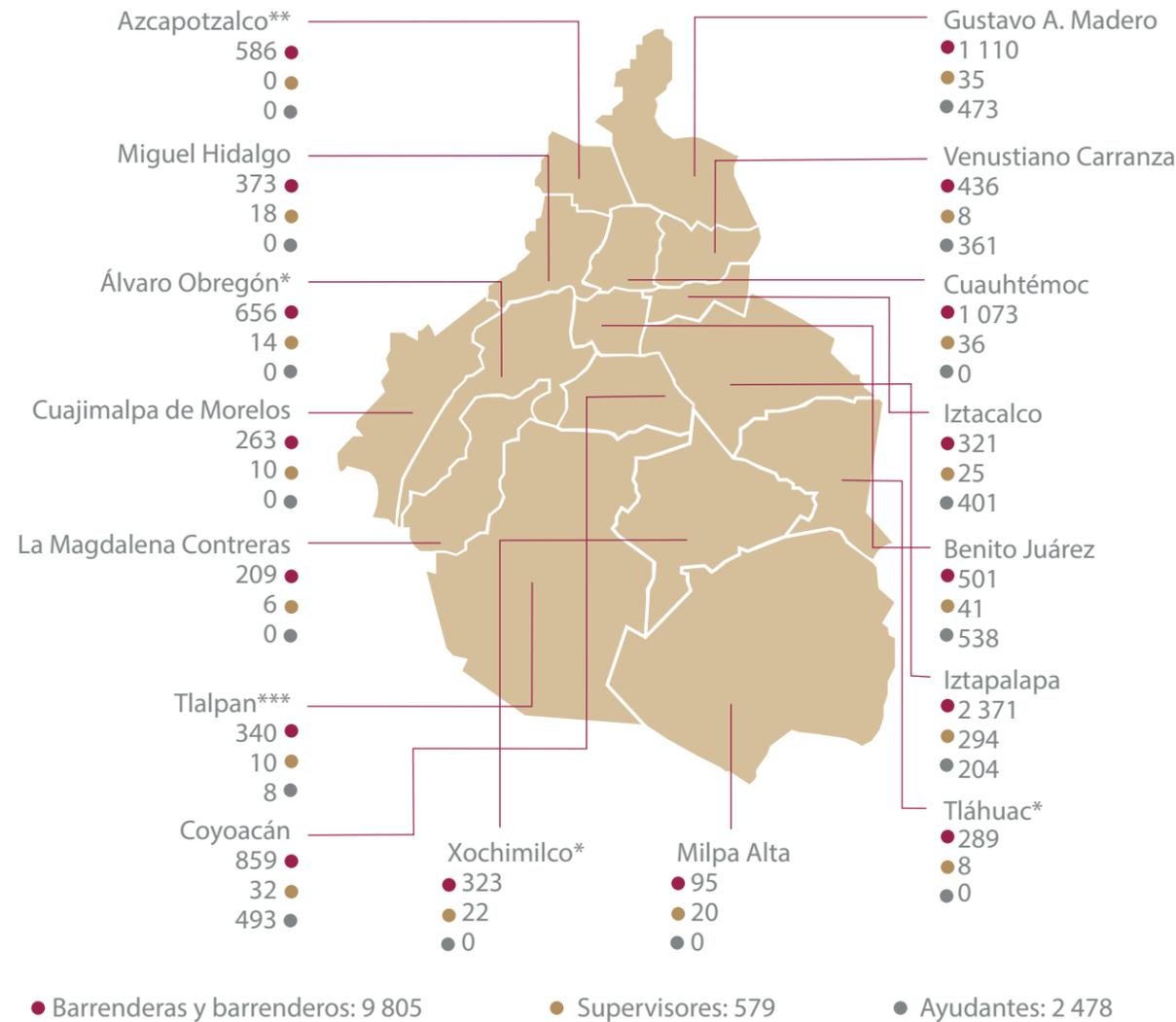
Personal de apoyo temporal de Tlalpan



i Los trabajadores informales son trabajadores que barren las vialidades secundarias y reciben su remuneración a través de las propinas de la ciudadanía por esta labor o por recolectar los residuos de sus domicilios.



Personal operativo de barrido manual



*Las alcaldías que reportaron contar con trabajadores informales fueron las siguientes:

Álvaro Obregón: 55 trabajadores informales

Tláhuac: 31 trabajadores informales

Xochimilco: 100 trabajadores informales

** En el año 2021 la alcaldía Azcapotzalco reportó no contar con supervisores.

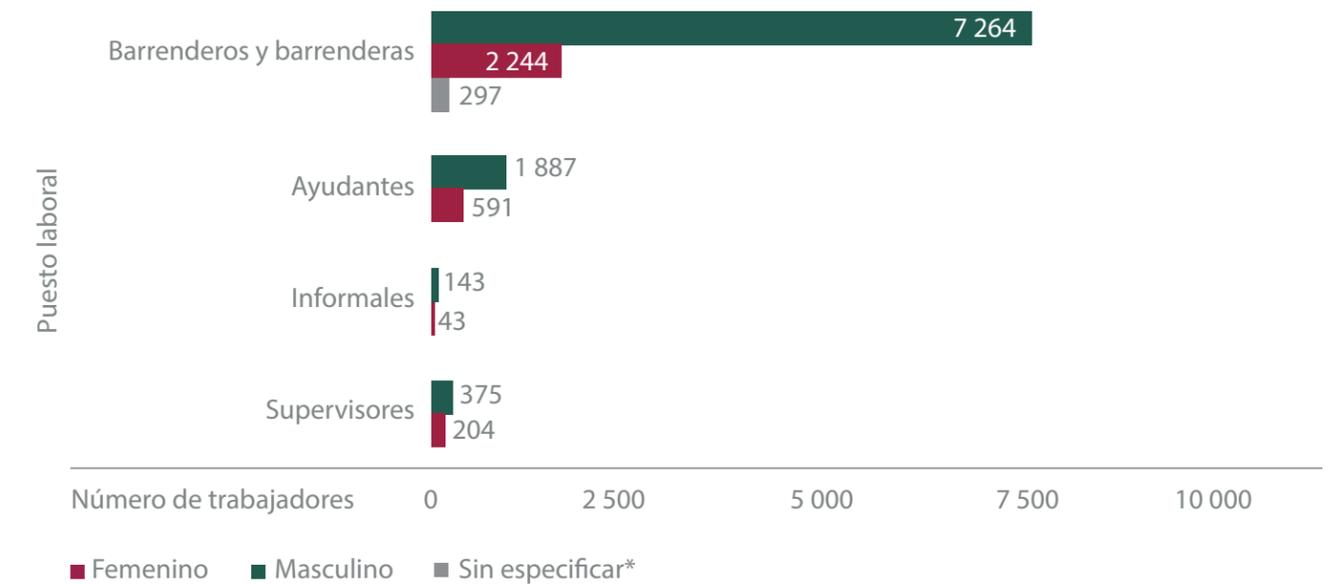
*** La alcaldía Tlalpan reportó contar con el apoyo temporal de la Subdirección de Limpia en ocasiones extraordinarias, esta subdirección apoyó con 23 barrenderas, 51 barrenderos y 2 supervisoras.

Fuente: Alcaldías

Composición de la plantilla laboral por género

En general la mayor parte de la plantilla laboral operativa del servicio de barrido manual de las alcaldías está compuesta por masculinos, componen el 75.8% de todo el personal. Aunque existen algunos casos específicos en algunas alcaldías

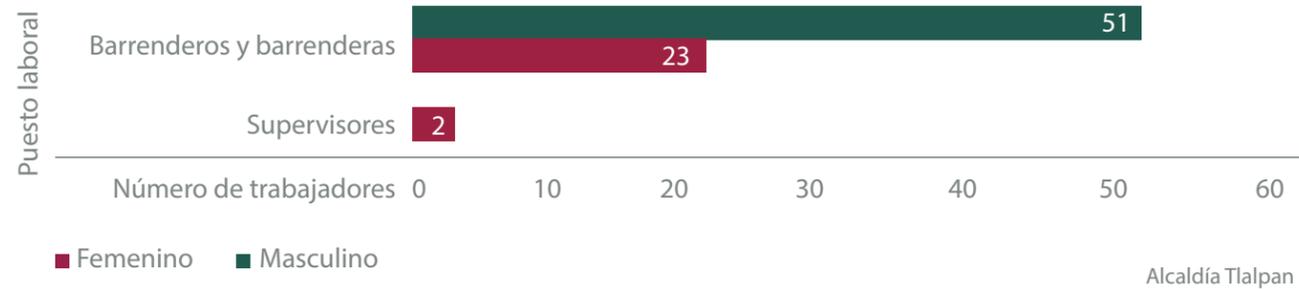
donde las proporciones se invierten como en la alcaldía Cuajimalpa de Morelos, en donde existen más personas barrenderas femeninas (65.4%) que masculinas (34.6%), otro caso se encuentra en la alcaldía Tlalpan en la cual el 100% de las ayudantes son femeninas, en las alcaldías Coyoacán, Tlalpan y Xochimilco el número de supervisores femeninos es mayor al de los supervisores masculinos.



* Los 297 barrenderos y barrenderas a los cuales se les denominó "sin especificar" pertenecen a la alcaldía Azcapotzalco, son trabajadores formalmente contratados con el esquema de nómina, la alcaldía solo reportó tener la edad y el sexo de los trabajadores de base (76 mujeres y 213 hombres).

Fuente: Alcaldías

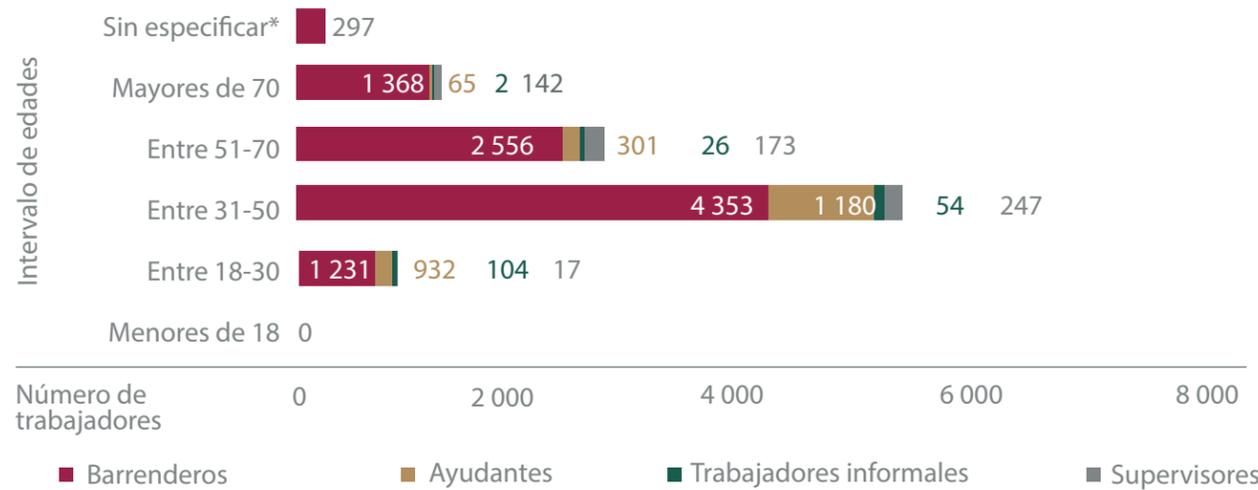
El personal de apoyo de la Subdirección de Limpia de la alcaldía Tlalpan también está mayormente compuesto por hombres estos representan el 67% de la plantilla.



Composición del personal operativo por edad

En general, la plantilla de barrido manual está mayormente compuesta de personas con edades en el intervalo de 31 a 50 años, estas componen el 45.8% de toda la plantilla laboral. En general en la mayoría

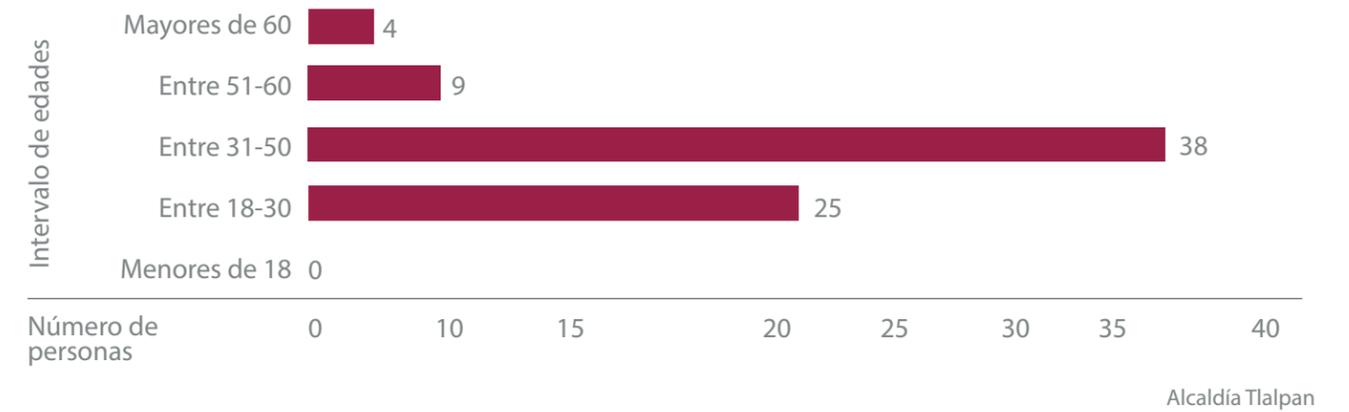
de los puestos de trabajo las edades predominantes están entre 31 y 50 años, sin embargo, esto no aplica en las personas que realizan el barrido manual de manera informal, entre los cuales se observa una mayor cantidad de trabajadores más jóvenes, en este puesto de trabajo las edades más comunes se encuentran en el intervalo de 18 y 30 años.



* Las 297 personas reportadas en el intervalo de edades "sin especificar" son trabajadores formalmente contratados bajo el esquema de nómina de la alcaldía Azcapotzalco, quien reportó desconocer el sexo y la edad.

Fuente: Alcaldías

El personal de apoyo de la Subdirección de Limpia de la alcaldía Tlalpan está constituido por personas con edades similares a la del personal con esta actividad cotidiana, las edades de 31 a 50 años son las más comunes.



Esquema de contratación

El personal de barrido manual puede estar contratado bajo los siguientes esquemas:

- Base.
- Nómina 8.
- Sin contrato.

sin embargo, como se mencionó anteriormente el personal informal no está contabilizado adecuadamente. En estos datos se observa que la mayoría de los trabajadores se encuentran formalmente contratados, agrupando los datos de todas las alcaldías se puede observar que la mayoría de las personas están contratadas con el esquema de base, sin embargo, esta diferencia no es en extremo mayor, siendo solo del 12.2%.

En la información presentada por las alcaldías se contabilizaron pocos trabajadores informales,



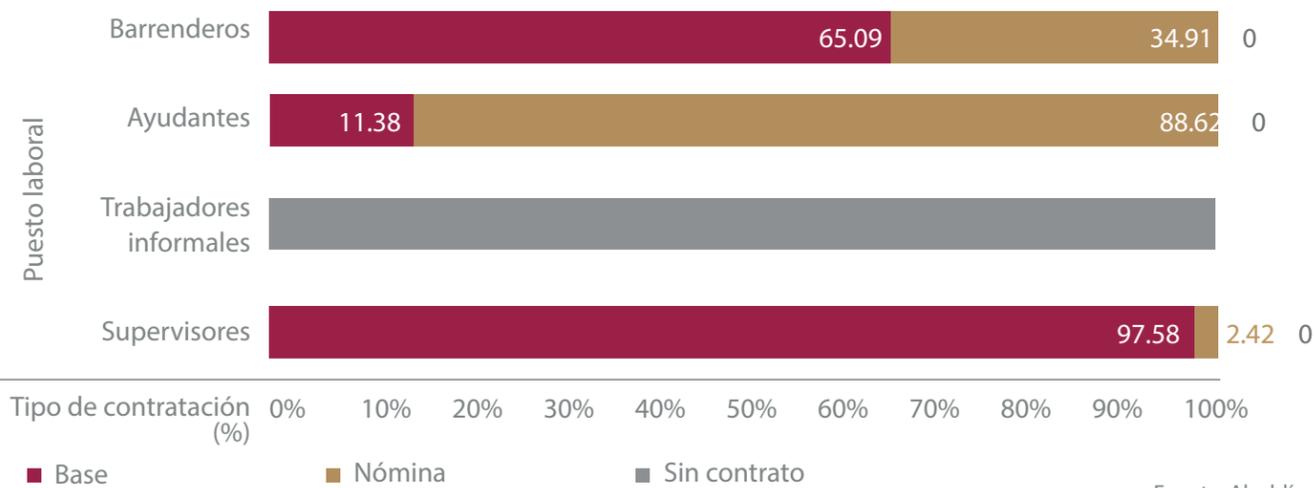
Fuente: Alcaldías

Revisando los datos de forma individual, se puede observar los siguiente:

- La “basificación” en cada puesto de trabajo es muy diferente.
- La plantilla laboral de las personas de supervisión está mayormente compuesta por trabajadores de base, de las 579 personas que realizan esta actividad solo 14 son trabajadores de nómina.
- La mayor parte de las y los barrenderos son trabajadores de base, la proporción de personal

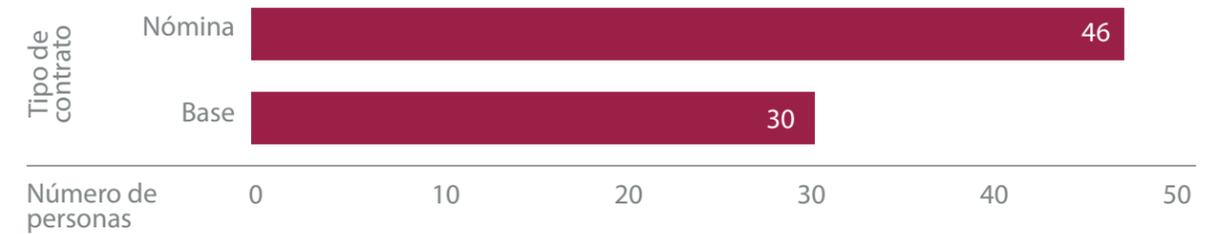
basificado es mucho menor en comparación al puesto anterior, este puesto de trabajo está constituido por 6 382 trabajadores de base y 3 423 trabajadores de nómina.

- A diferencia de los puestos laborales anteriores, el puesto de ayudantes está mayormente compuesto por trabajadores de nómina sólo 282 trabajadores de los 2 478 totales están basificados.
- Por último, y por obvias razones, ningún trabajador informal está basificado ya que carecen de cualquier tipo de contrato.



Fuente: Alcaldías

El personal de apoyo de la Subdirección de Limpia de la alcaldía Tlalpan que ocasionalmente apoya con el barrido manual está mayormente constituido por trabajadores de nómina solo el 39.5% de los trabajadores están basificados.



Fuente: Alcaldía Tlalpan

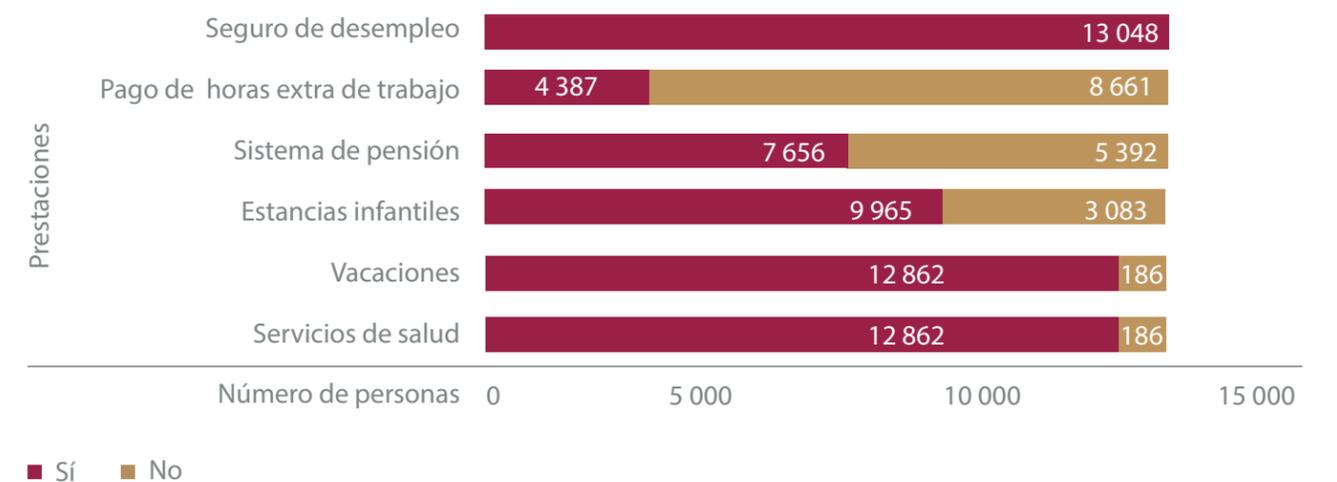
Prestaciones laborales

Las prestaciones laborales son beneficios adicionales al salario que tienen los trabajadores por el desempeño de sus actividades, existen dos tipos de prestaciones, están las que son obligatorias, estipuladas en la Ley Federal del Trabajo y las prestaciones superiores a la ley las cuales no son obligatorias y su otorgamiento es decisión de cada organización.

Las personas que laboran para brindar el servicio de barrido manual tienen diferentes prestaciones entre sí, el otorgamiento de estas depende principalmente del tipo de contrato que tiene cada trabajador y la

disponibilidad de las prestaciones. Es importante mencionar que para el acceso a estas prestaciones es necesario tener un contrato formal por lo que los trabajadores informales no tienen acceso a estas retribuciones.

A continuación, se enlistan algunas de las prestaciones a las cuales las personas que brindan el servicio de barrido manual tienen acceso. Es importante mencionar que algunos datos de la alcaldía Miguel Hidalgo no fueron reportados apropiadamente por lo cual se utilizaron los datos del año anterior.



Fuente: Alcaldías

Como se observa en la gráfica anterior existen prestaciones a las cuales todos los trabajadores formalmente contratados tienen acceso como lo son el servicio de salud y vacaciones, el 98.6% de los trabajadores reportados por las alcaldías tienen estas prestaciones, el restante 1.4% son trabajadores informales.

Las alcaldías al ser parte de la Administración Pública otorgan la prestación del acceso al servicio de salud a través del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) este servicio es un ejemplo de prestación de ley, mientras que las vacaciones son una prestación superior a la ley pues aunque están estipuladas en la Ley Federal del Trabajo el número de días estipulado es mucho menor al otorgado por las alcaldías, por lo general los trabajadores del servicio de barrido manual tienen tres periodos de 10 días si están contratados con el esquema de base y dos periodos de 10 días si son trabajadores de nómina. Sin embargo, hay algunas alcaldías en las que los periodos vacacionales son homogéneos, según lo reportado por las alcaldías, tal es el caso de Benito Juárez, Iztapalapa, La Magdalena Contreras y Milpa Alta las cuales reportaron tener solo dos periodos vacacionales para sus trabajadores operativos sin importar si son trabajadores de base o de nómina.

Algunas prestaciones dependen de la disponibilidad, como lo es la prestación del servicio de estancias infantiles, en 2021 tres alcaldías (Iztacalco, La Magdalena Contreras y Tlalpan) reportaron que ningún trabajador tiene esta prestación, en general el 76.4% de la plantilla laboral operativa de barrido manual de las alcaldías goza de esta prestación.

Existen prestaciones como el acceso al sistema de pensión que se brinda casi de forma exclusiva a los trabajadores de base sindicalizada, sin embargo, de acuerdo con las alcaldías, algunas de ellas no tienen esta prestación para ninguno de sus trabajadores, tal es el caso de las alcaldías Benito Juárez, Coyoacán e Iztacalco, las cuales reportaron no tener ningún

trabajador con esta prestación. Sin embargo, también hay algunas alcaldías las cuales reportan tener a todos sus trabajadores con esta prestación, sin importar que no estén contratados con el esquema de base como lo son las alcaldías Cuauhtémoc, Iztapalapa, Milpa Alta y Venustiano Carranza. En general sólo el 58.7% de la plantilla laboral de barrido manual de las alcaldías tiene esta prestación.

Además de los casos anteriores, también hay prestaciones que dependen de dos factores para su otorgamiento tal es el caso del pago por horas extras de trabajo estas son asignadas a las personas de base sindicalizadas, pero también dependen de su disponibilidad, existe un recurso asignado limitado para el pago de horas extra cada cierto periodo de tiempo. En general sólo el 33.6% de la plantilla laboral de barrido manual tuvo pago por horas extra.

Finalmente, de acuerdo con la información reportada por las alcaldías ningún trabajador(a) tiene seguro de desempleo asignado por la alcaldía, sin embargo, esta prestación puede ser suplementada por el Gobierno Central de la Ciudad de México a través de la Secretaría de Trabajo y Fomento al Empleo Styfe, la cual otorga este programa social con base en:

- Las Reglas de Operación del Programa Social, Seguro de Desempleo de la Ciudad de México.
- Ley de Protección y Fomento al Empleo para el Distrito Federal (LPFEDF)*.

*En la LPFEDF se estipula entre muchas otras cosas que los Beneficiarios sólo pueden acceder al Seguro durante un plazo no mayor a seis meses, cada dos años y que el monto del Seguro ascenderá a 30 días de Salario Mínimo General Vigente en el Distrito Federal y será entregado mensualmente al beneficiario.

Prestaciones laborales de la plantilla de apoyo temporal de la alcaldía Tlalpan

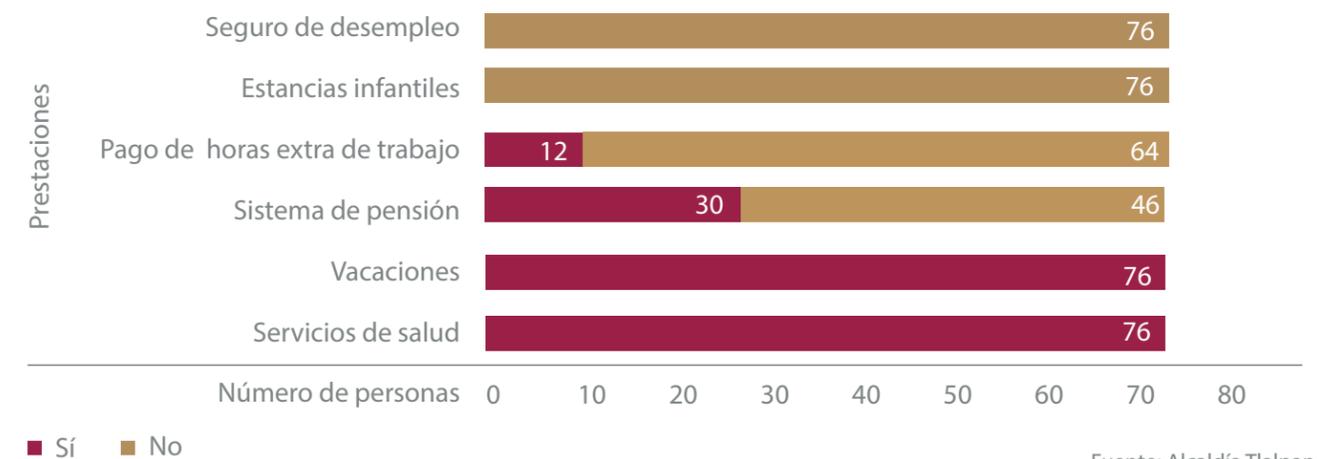
Como se ha mencionado, existen 76 personas adscritas a la Subdirección de Limpia de la alcaldía Tlalpan que apoyan en la realización del servicio de

barrido manual cuando es necesario, todas estas personas están formalmente contratadas por lo cual todas tienen las prestaciones de ley, como lo son el acceso al servicio de salud y vacaciones, estas prestaciones son las mismas que la de la mayoría del personal, cuya actividad cotidiana es la ejecución del servicio de barrido manual, por lo que el servicio de salud es proveído por el ISSSTE y las vacaciones a las que tienen acceso son 20 días para los trabajadores de nómina y 30 días para los trabajadores de base.

Al igual que con el personal de la alcaldía Tlalpan cuya actividad cotidiana es el barrido manual el personal de apoyo no tiene estancias infantiles ni seguro de desempleo, sin embargo, como se reporta

con el resto de la plantilla laboral, el personal de apoyo puede acceder al seguro de desempleo de Styfe.

En esta plantilla laboral de apoyo solo el 39.5% de las personas, correspondiente al personal de base, tienen acceso al sistema de pensión. Respecto a la prestación de horas extra, solo el 15.8% del personal tuvo esta retribución, porcentaje inferior al general de todos los trabajadores, cuya actividad principal es el barrido manual, siendo este del 33.6%; porcentaje muy similar al del personal de la alcaldía Tlalpan cuya función primordial es el barrido manual el cual es 33.5%.



Resultados del barrido manual

En el año 2021, la cantidad estimada de residuos recolectados por barrido manual se mantuvo relativamente constante, disminuyendo ligeramente en un 4%, sin embargo, es importante mencionar que en este año la alcaldía Azcapotzalco reportó desconocer por completo la cantidad estimada de residuos recolectados por barrido manual. No obstante, si consideramos como constante la

cantidad de residuos recolectados por barrido manual de esta alcaldía con respecto al año anterior, se puede observar que la cantidad total estimada de residuos recolectados por barrido manual de este año y del anterior son prácticamente idénticas.

En el año 2021, las alcaldías reportaron abarcar una mayor proporción del territorio de la Ciudad de México, reportaron recorrer, en conjunto, 9% más kilómetros que el año anterior.

Resultados del barrido manual		
	2020	2021
Residuos barridos t/día	2 550	2 454*
Distancia atendida (km)	15 134**	16 586**

*No se consideran las cantidades recolectadas por barrido manual de la alcaldía Azcapotzalco y los residuos que recolectó la Subdirección de Limpia de Tlalpan la cual presta el servicio de recolección esporádicamente.

** En 2021, la alcaldía Benito Juárez reportó nuevamente desconocer los kilómetros recorridos por la plantilla de barrido manual, sin embargo, en 2020 a través de herramientas de Sistemas de Información Geográfica y de las rutas de barrido manual proporcionadas por la alcaldía se logró obtener un estimado de los kilómetros recorridos por el personal de la alcaldía, para este año se volvió a utilizar este dato.

Fuente: Alcaldías

La mayoría de las alcaldías reportaron recolecciones de residuos por barrido manual relativamente constantes con respecto al año anterior, o con variaciones menores al 5%, lo cual equivale a un cambio entre cero y cuatro toneladas diarias de diferencia, sin embargo, hubo seis alcaldías las cuales reportaron un cambio mayor.

Debido a que la cantidad de residuos recolectados es diferente en todas las alcaldías debido a las diversas variables, como la extensión territorial, las áreas verdes, el número de trabajadores que componen la plantilla de barrido manual, entre otras, un ligero

cambio en la cantidad de residuos recolectados por barrido manual para una alcaldía podría representar un gran cambio para otra, un ejemplo de esto es el cambio reportado por la alcaldía Milpa Alta que aunque tuvo solo una disminución de cuatro toneladas diarias respecto al año anterior, el cambio representó una disminución del 42% de los residuos recolectados por barrido manual, siendo el segundo cambio más drástico quedando solo por detrás de la alcaldía Benito Juárez la cual reportó una disminución del 50%.

Alcaldías que presentaron cambios considerables			
Alcaldía	Cambio (t/día)	Cambio (%)	Tipo de cambio
Venustiano Carranza	48	37	
Tláhuac	8	12	

Cuauhtémoc	8	12
Milpa Alta	-4	-42
Iztapalapa	-21	-7

Fuente: Alcaldías

Equivalencias en peso



El peso de los residuos recolectados diariamente es equivalente al peso de **893 hipopótamos**.

El hipopótamo es el segundo animal terrestre más pesado del mundo, el peso del hipopótamo macho adulto es de 2 750 kg en promedio.

Equivalencias en distancia



151 vueltas a la tierra en 2021 o poco más de un tercio de vuelta cada día.

Para dar una vuelta a la tierra se necesita recorrer 40 075 km.

Servicio de Barrido mecánico de alcaldías

Además de la herramienta de barrido manual que emplean las alcaldías para retirar los residuos, también cuentan con el barrido mecánico, el cual tiene varias ventajas como:

- Menor necesidad de personal.
- Menor esfuerzo físico por parte del personal, debido al uso de barredoras mecánicas que succionan los residuos de las vialidades.
- Menor exposición a los residuos.

También existen múltiples complicaciones por lo cual el barrido mecánico no es tan ampliamente utilizado por las alcaldías, este servicio requiere:

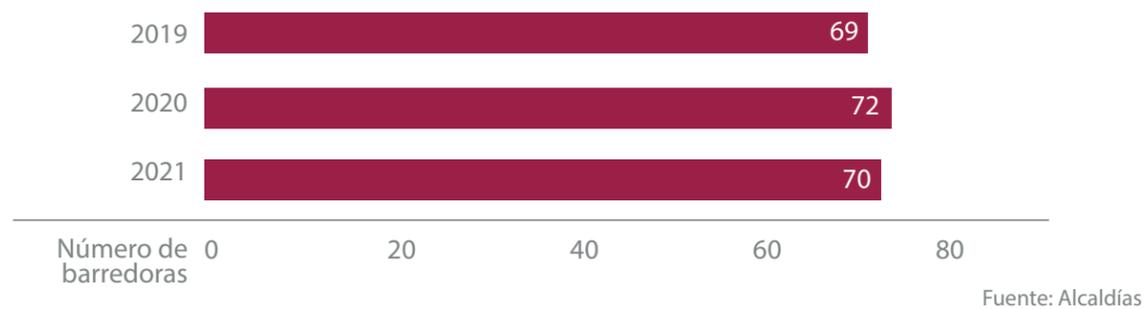
- Vialidades en buenas condiciones.
- Que no haya congestión en el tránsito.
- Vialidades relativamente amplias para el tránsito de estas barredoras.
- Mantenimiento.
- Reparaciones complejas cuando las barredoras se descomponen, lo cual implica tiempo y presupuesto.

Aunque algunas dificultades pueden ser solucionadas al diseñar horarios en los cuales la congestión vehicular sea menor o inexistente, lo cual ocurre generalmente en la noche, existen situaciones en las cuales se puede hacer muy poco o nada para atender las necesidades de esta actividad, como en la falta de una vialidad o el tamaño de la misma.



La alcaldía que reportó contar con el mayor número de barredoras mecánicas fue Coyoacán, reportando contar con 16 barredoras para brindar el servicio, seguida muy de lejos por Álvaro Obregón la cual reportó contar con nueve barredoras, sin embargo, es importante mencionar que cuatro de estas se encuentran temporalmente descompuestas. La única alcaldía que reportó no tener ninguna barredora mecánica es Milpa Alta debido a que el barrido mecánico no se encuentra dentro de las actividades del servicio público de limpia que ejecuta la alcaldía.

A diferencia del año anterior en el cual se reportó un aumento en el número de barredoras, en 2021 hubo una disminución de las barredoras reportadas pasando de 72 a 70 en 2021, lo cual significa que estas dos barredoras han salido del inventario que las alcaldías tienen. Las alcaldías que reportaron una disminución en el número de barredoras con las que cuentan fueron Cuauhtémoc e Iztapalapa, cada una reportó una barredora menos que el año anterior.



Resultado del barrido mecánico

En el año 2021, múltiples alcaldías reportaron tener problemas con sus barredoras mecánicas, sumando en total cinco alcaldías con barredoras en baja temporal, estas fueron:

- Álvaro Obregón.
- Azcapotzalco.
- Cuauhtémoc.
- La Magdalena Contreras.
- Xochimilco.

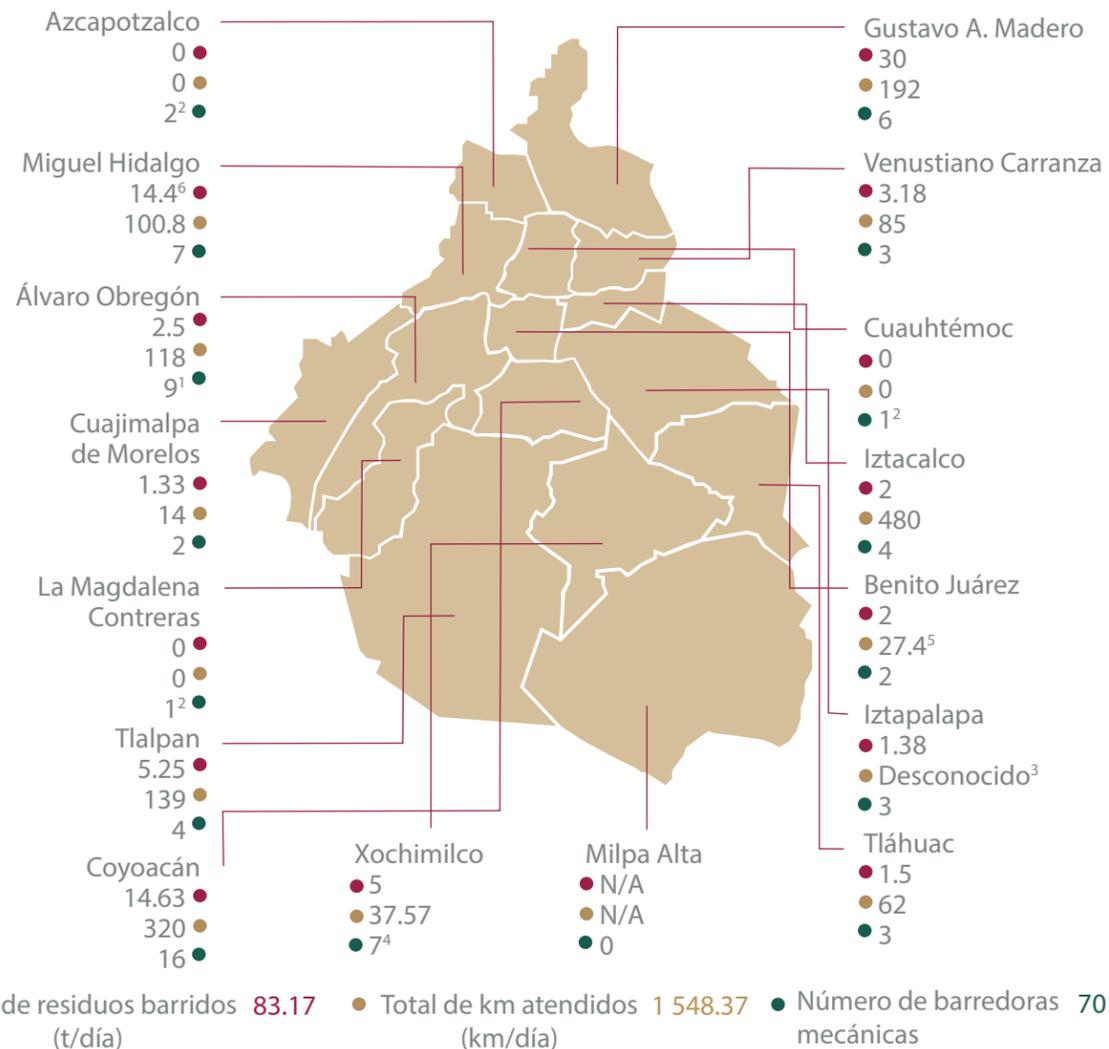
El problema se agrava mucho en las alcaldías que cuentan con pocas barredoras mecánicas, del listado anterior tres alcaldías se vieron impedidas en el año 2021 para brindar el servicio de barrido mecánico. Las siguientes alcaldías no pudieron brindar el servicio:

- Azcapotzalco.
- Cuauhtémoc.
- La Magdalena Contreras.
- Milpa Alta*.

*Milpa Alta no se contempló en el listado de las cinco alcaldías con problemas con sus barredoras mecánicas, debido a que esta alcaldía no realiza la actividad de barrido mecánico dentro del servicio de limpia.

Es importante mencionar que, aunque el barrido mecánico es una herramienta sumamente valiosa para mantener las vialidades secundarias de las alcaldías limpias, el barrido manual es el barrido con el cual se recupera la mayor cantidad de residuos mal dispuestos en las vialidades porque involucra mayor cantidad de trabajadores y es más versátil.





¹ Cuatro de las nueve barredoras mecánicas se reportaron descompuestas

² Todas las barredoras mecánicas se reportaron descompuestas

³ Se reportó como descompuesto el odómetro

⁴ Dos de las siete barredoras estuvieron descompuestas

⁵ Al igual que en 2020, la alcaldía Benito Juárez reportó desconocer la distancia recorrida por las barredoras mecánicas, sin embargo, a través de herramientas de Información Geográfica y las rutas de barrido mecánico proporcionadas por la alcaldía se determinó que la distancia recorrida por las barredoras mecánicas son aproximadamente 27.4 km/día

⁶ La alcaldía Miguel Hidalgo reportó 2 cantidades de residuos recolectados diariamente por barrido mecánico, se empleó la cantidad reportada en el formato anual delegacional

Fuente: Alcaldías

i Dado que las barredoras mecánicas no son utilizadas diariamente en todas las alcaldías, la distancia recorrida al año y la cantidad de residuos recolectada al año no se puede obtener multiplicando la cantidad recolectada en toneladas al día por 365.

A pesar de que hubo alcaldías que no realizaron el barrido mecánico, se reporta un aumento en la cantidad de residuos recolectados al día con respecto al año anterior, sin embargo, es importante mencionar que un aumento en la cantidad de residuos recolectados por día no necesariamente se traduce en un aumento en la cantidad de residuos recolectados por año, ya que no todas las barredoras mecánicas se emplean todos los días.

En este año se presentó un aumento del 9.5% de los residuos recolectados por barrido mecánico por día, a pesar de las disminuciones en la recolección de residuos por día que reportaron Cuauhtémoc, Iztapalapa y La Magdalena Contreras, esta disminución se compensó y aumentó el promedio general por las barredoras de las alcaldías Gustavo A. Madero que pasaron de recolectar de 24 a 30 toneladas al día, las de Tlalpan que pasaron de recolectar 3.4 a 5.25 toneladas diarias y las de Coyoacán que pasaron de 13.9 a 14.63 toneladas al día.



Año	2020	2021
Residuos recolectados (t/día)	75.93 *	83.17**
Número de barredoras mecánicas	72	70

*En 2020, las alcaldías Azcapotzalco y Milpa Alta reportaron no brindar el servicio de barrido mecánico, la primera por tener sus barredoras descompuestas y la segunda por no contar con este servicio.

** En 2021, las alcaldías Azcapotzalco, Cuauhtémoc y La Magdalena Contreras, reportaron no brindar el servicio de barrido mecánico por tener sus barredoras descompuestas y Milpa Alta reportó no contar con ese servicio.

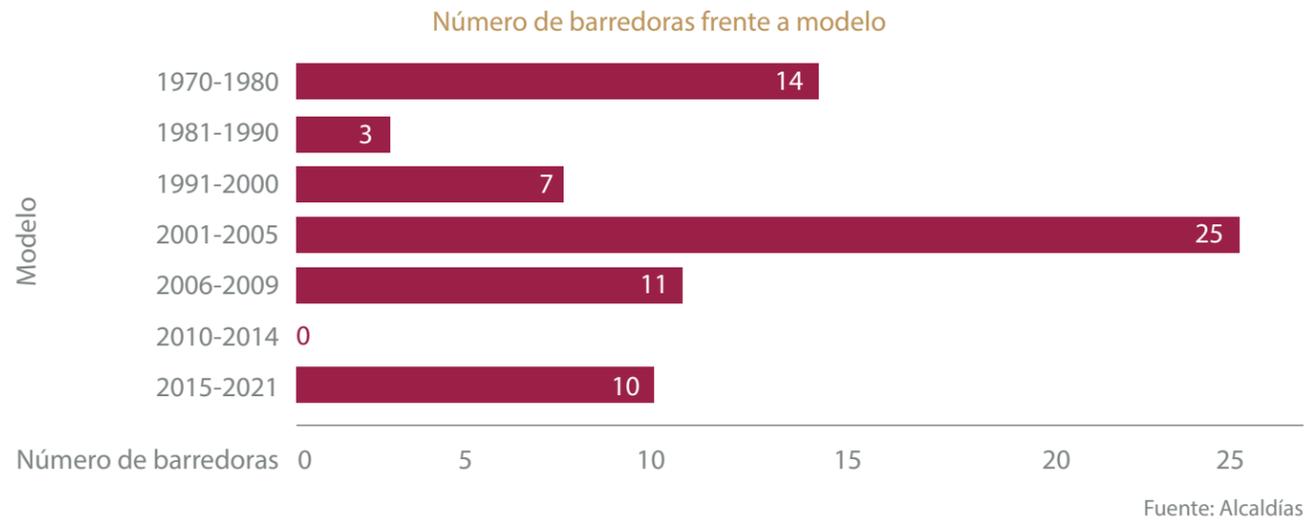
Fuente: Alcaldías

Barredoras mecánicas

Para brindar el servicio de barrido mecánico los trabajadores operativos emplean barredoras mecánicas las cuales son vehículos que succionan y cepillan las vialidades secundarias a cargo de las alcaldías. En los siguientes apartados se procederá a describir en detalle sus características.

Antigüedad y condiciones de las barredoras mecánicas

La antigüedad de estos equipos es muy diversa, aunque si se agrupan los modelos en intervalos de diez y cinco años se puede observar que la mayoría de las barredoras reportadas son modelo 2001-2005, estas conforman el 35.7% del total, el segundo lugar en abundancia lo ocupan los modelos de 1970 a 1980, las cuales componen el 20%, agrupando las barredoras mecánicas en estos intervalos se puede observar que no hubo adquisiciones de estas con modelos 2010 a 2014 o posiblemente las que se adquirieron han sufrido desperfectos y han sido dadas de baja.



Los equipos más antiguos y longevos son modelo 1971, en la flota vehicular existen en total seis barredoras con este modelo, se encuentran en las alcaldías Álvaro Obregón (solo una), Benito Juárez (solo una) y Coyoacán (cuatro), sorprendentemente a pesar de su edad y de que cinco de las seis

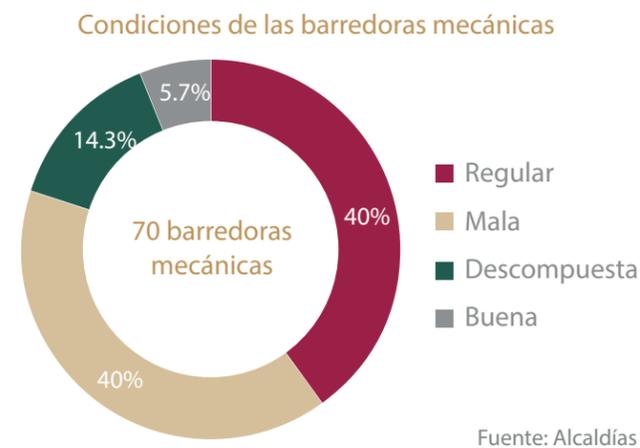
barredoras se encuentran en malas condiciones y solo la barredora de Álvaro Obregón se encuentra en condiciones regulares, según lo reportado, estas siguen operando y recorriendo las calles de las alcaldías a las que pertenecen.

Condiciones físico-mecánicas

De las 70 barredoras mecánicas que reportaron tener las alcaldías una de cada siete se encuentra descompuesta, lo cual significa que en 2021, diez de estas no pudieron ser ocupadas, en este año las alcaldías de Cuauhtémoc y La Magdalena Contreras se sumaron a las alcaldías que no pudieron ejecutar el servicio de barrido mecánico. La alcaldía de Azcapotzalco, con este, lleva dos años sin brindar el servicio de barrido mecánico.

Más de la mitad de las barredoras con las que cuentan las alcaldías se encuentran en malas condiciones, sumando en total 38 en esta condición, 28 de estas a pesar de lo anterior pudieron ser utilizadas este año para brindar el servicio de barrido mecánico, conformando en total 54.3% de todas las barredoras de las alcaldías siendo un 8.4% más que

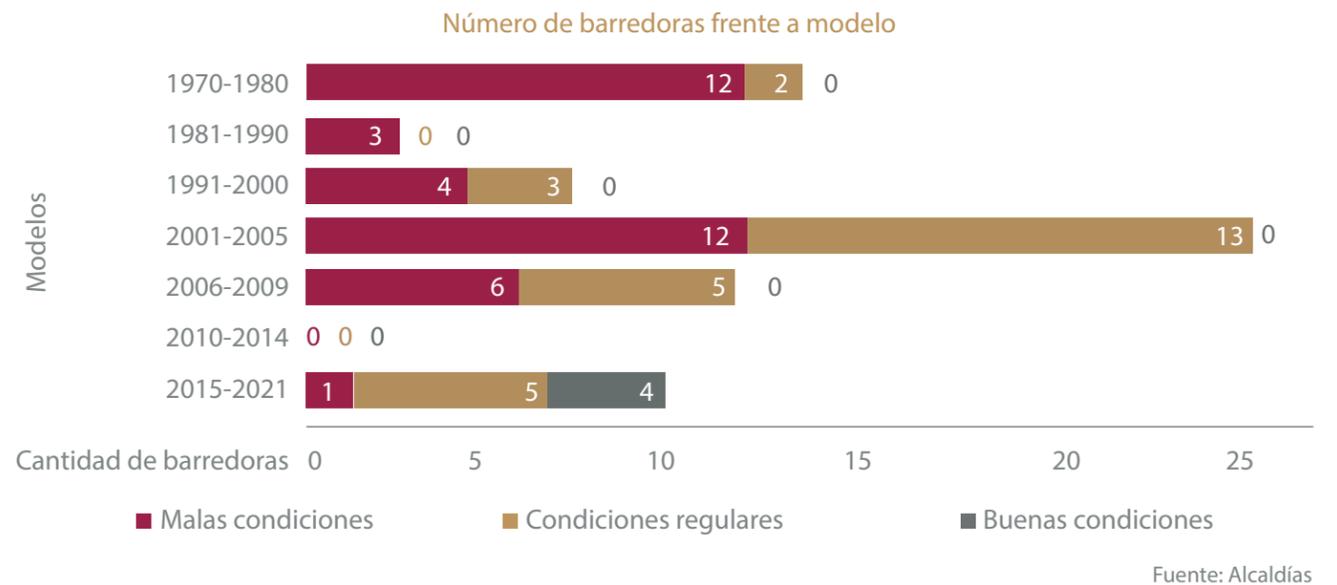
el año anterior. Debido al aumento en el porcentaje de los equipos en mala condición disminuyeron los porcentajes de barredoras en buenas y regulares condiciones en 2.6% y 5.8% respectivamente.



Relación entre antigüedad y condiciones físico-mecánicas

Comparando el modelo de las barredoras mecánicas con sus condiciones físicas, se puede observar una ligera correlación entre la antigüedad de las barredoras y las condiciones en las que se encuentran, pero esta no es del todo clara pues

aunque la mayoría de las barredoras más antiguas están en malas condiciones y la mayoría de las barredoras de reciente adquisición se encuentran en buenas o regulares condiciones, se pueden identificar barredoras con modelos recientes en las tres categorías de condiciones físicas.



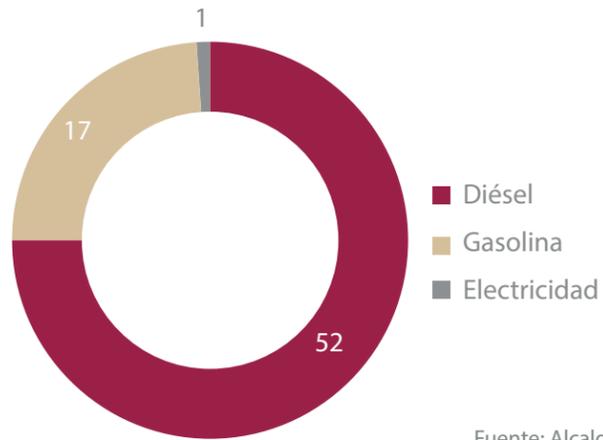
Tipo de combustible y tiempo de operación

Las barredoras mecánicas usualmente usan diésel o gasolina como combustible para poder operar, sin embargo, en la flota vehicular existe una barredora eléctrica, la cual por obvias razones no ocupa ni diésel ni gasolina, esta barredora pertenece a la alcaldía Cuajimalpa de Morelos y es modelo 2018.

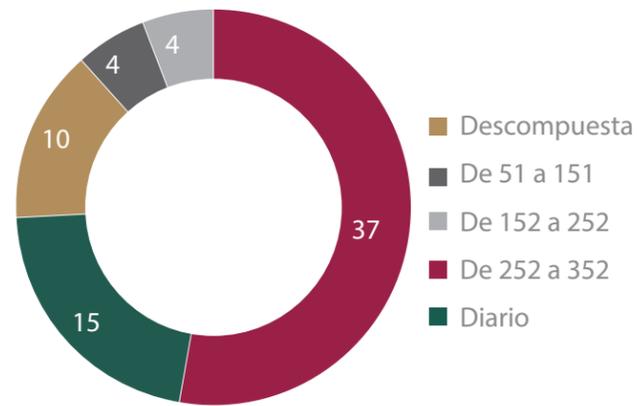
El diésel es el combustible más común, el 74.3% de la flota lo utiliza, lo que casi representa tres cuartas partes de la flota, la mayoría de las alcaldías tienen

barredoras que utilizan diésel, solamente una de las alcaldías que brindan o han brindado el servicio de barrido manual no tienen barredoras mecánicas que funcionan a base de diésel, esta alcaldía es Benito Juárez.

El 24.3% de todas las barredoras de las alcaldías utilizan gasolina, pertenecen a las alcaldías: Álvaro Obregón, Benito Juárez y Coyoacán, de estas tres es Coyoacán, la que concentra el mayor número, teniendo 12 de las 17 que emplean este combustible.



Fuente: Alcaldías



Fuente: Alcaldías

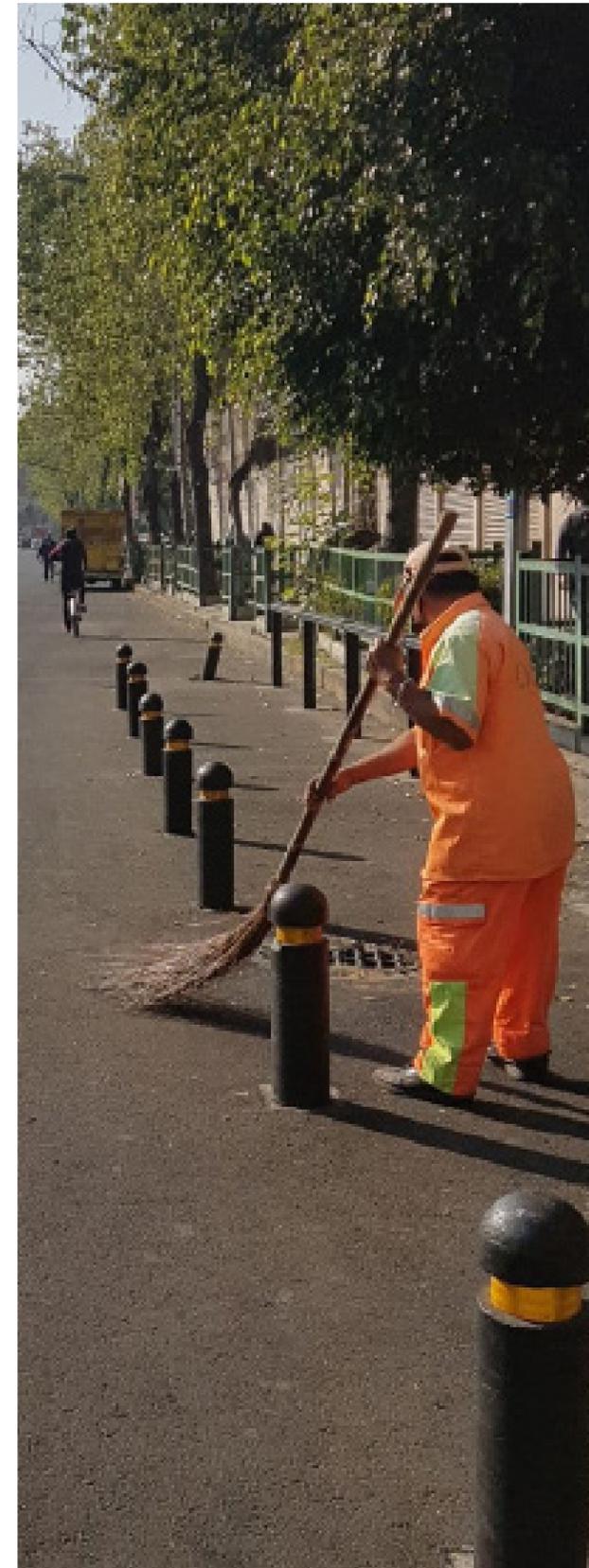
A diferencia de otros servicios los cuales se realizan todos los días del año, el servicio de barrido mecánico que brindan las alcaldías, se realiza con base en las necesidades y posibilidades de cada una, solamente el 21.4% de todas las barredoras se ocupan diariamente, las alcaldías que reportaron brindar el servicio diariamente son Benito Juárez, Iztapalapa, Miguel Hidalgo y Tláhuac.

De las 70 barredoras mecánicas que reportaron las alcaldías, 10 estuvieron descompuestas, las 60 restantes operaron en total 17 907 días lo que equivale a que en promedio las 60 barredoras fueron utilizadas 298 días, lo cual significa que, aunque estas no son utilizadas diariamente son utilizadas con mucha frecuencia.

Aunque en general la mayoría de las barredoras se ocupan con mucha frecuencia, existen algunas cuyo uso en 2021 fue mucho menor al promedio, como la barredora AUSA de la alcaldía Tlalpan modelo 2015, la cual únicamente se empleó 72 días o tres barredoras de la alcaldía Álvaro Obregón (dos WAYNE y una ELGIN) las cuales solo se emplearon 116 días.

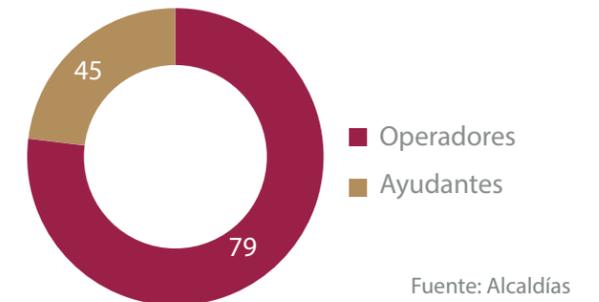
Recurso humano de barrido mecánico

A diferencia de otras plantillas laborales del servicio público de limpia, en las cuales hay trabajadores informales, la plantilla laboral del servicio de barrido mecánico se compone únicamente por trabajadores formalmente contratados por la alcaldía que desempeñan las actividades de operadores de barredoras o ayudantes. Comparando los datos reportados con el año anterior, se identifica que el número de operadores de barredoras mecánicas se mantuvo relativamente constante disminuyendo este año solo un 5%, a diferencia de la cantidad de operadores de barredoras la cual se redujo, la cantidad de ayudantes ha aumentado por segundo año consecutivo pasando de solo diez ayudantes en el año 2019 (solo las alcaldías Álvaro Obregón y Venustiano Carranza reportaron este puesto laboral) a 25 ayudantes en 2020 (reportados en cinco alcaldías) y llegando finalmente este año a 45 ayudantes encontrándose en el 43.8% de las 16 alcaldías.



Composición por puesto laboral

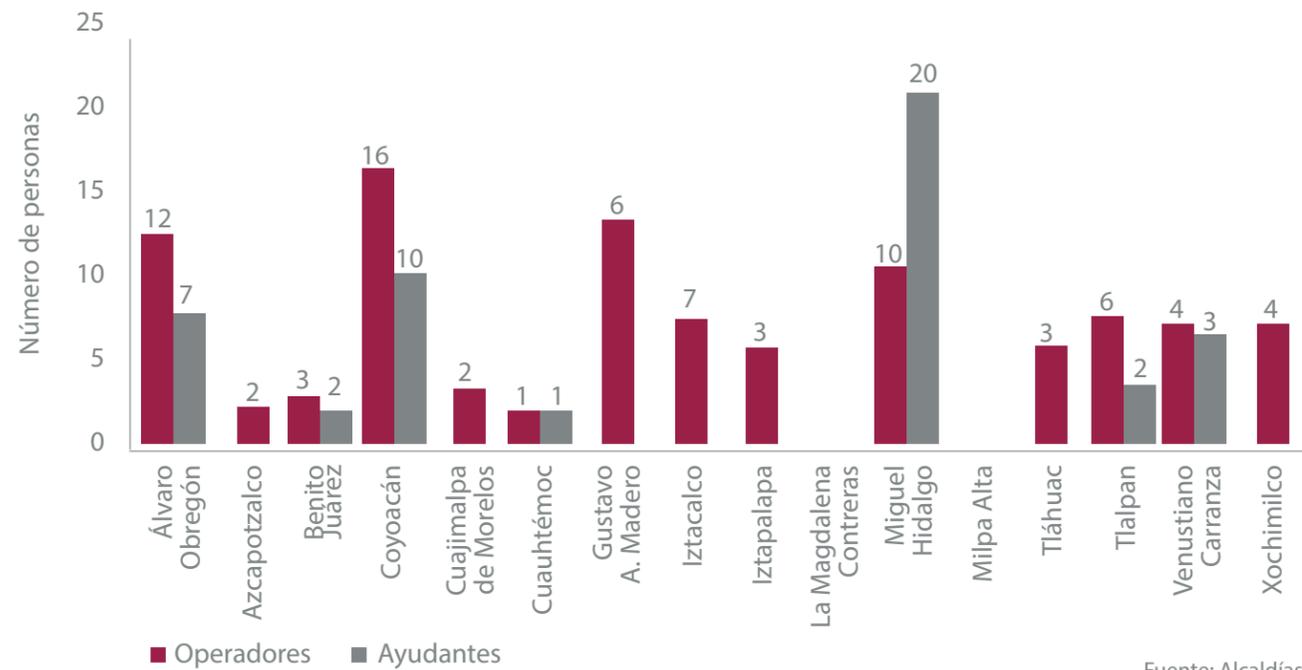
Aun con el aumento gradual en el número de ayudantes, los operadores siguen componiendo la mayor parte de la plantilla laboral de barrido mecánico, componiendo el 63.7% de todo el personal.



Fuente: Alcaldías

En el año 2021, las alcaldías con mayor número de trabajadores operativos para brindar el servicio de barrido mecánico fueron: Miguel Hidalgo, la cual pasó de contar con solo nueve operadores a diez operadores y 20 ayudantes; en segundo lugar quedó Coyoacán en la cual no se presentaron cambios en el número de operadores y ayudantes; en tercer lugar quedó Álvaro Obregón, la cual tampoco reportó cambios respecto a 2020. Solo en estas tres alcaldías se concentra el 60.5% de todo el personal de barrido mecánico.

Personal de barrido mecánico reportado para el 2021

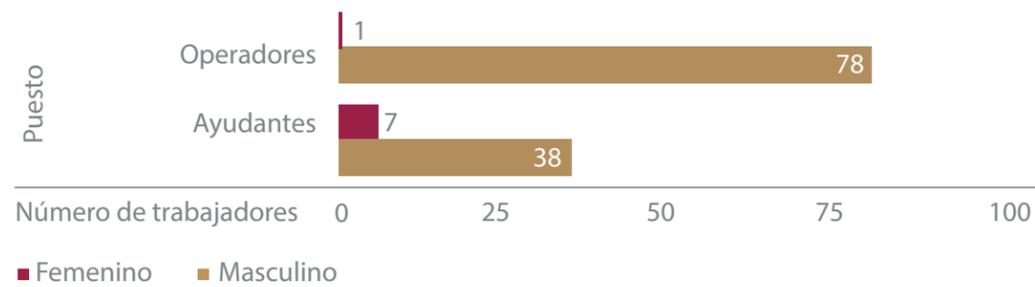


Fuente: Alcaldías

Composición de la plantilla laboral por género

La plantilla laboral de barrido mecánico está compuesta principalmente por hombres tanto en general como por tipo de puesto, pero el porcentaje es mayor en el puesto de operadores, pues solo hay una mujer operadora de barredoras mecánicas, quien labora en la alcaldía Tlalpan.

El 15.6% de las personas que desempeñan el puesto de ayudantes son mujeres, sólo dos alcaldías las reportan en su plantilla laboral, sin embargo, es importante mencionar que solo siete alcaldías tienen ayudantes en su servicio de barrido mecánico.

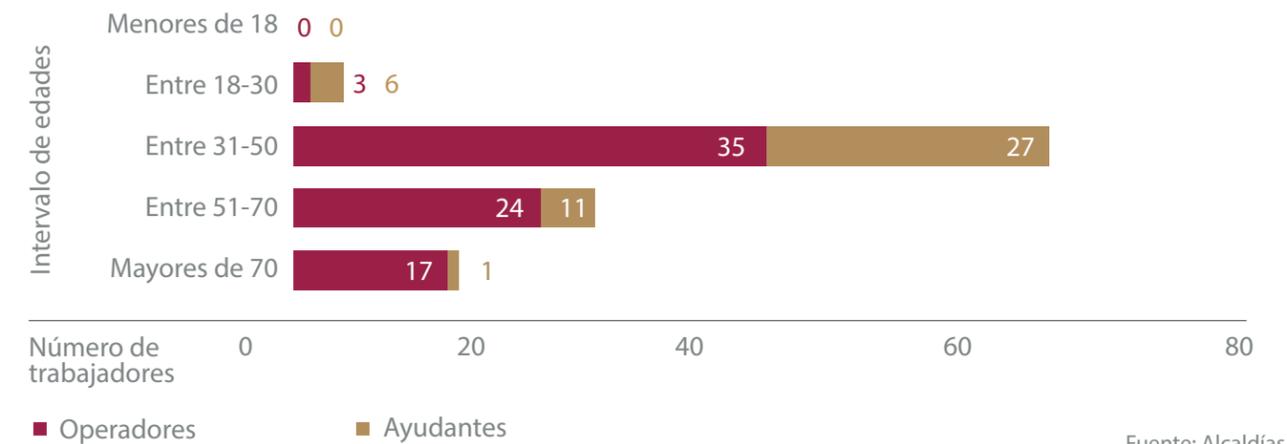


Fuente: Alcaldías

Composición del personal operativo por edad

La mayoría de las personas que componen la plantilla de barrido manual se encuentran entre los 31 y 50 años, representan la mitad del personal que

realiza actividades operativas, el resto de la plantilla se distribuye en los otros intervalos de edad. Sin embargo, como se puede observar en la gráfica siguiente, la mayoría del personal está compuesto por personas mayores a 30 años, los jóvenes con edades entre 18 y 30 años únicamente representan el 7.3% de la plantilla total.

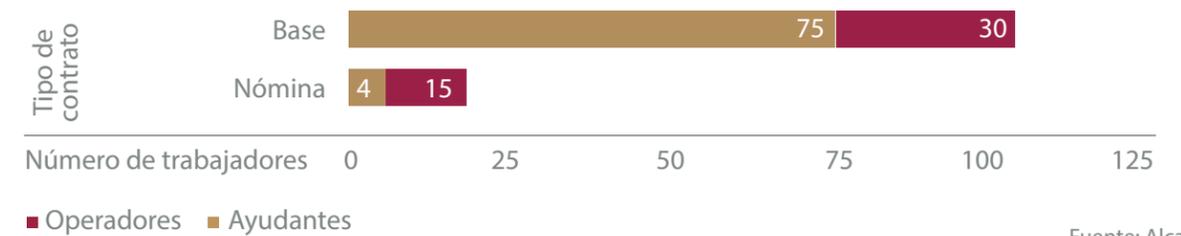


Fuente: Alcaldías

Esquema de contratación

Como se mencionó al inicio de este apartado, toda la plantilla laboral del servicio de barrido mecánico se encuentra formalmente contratada. La plantilla de barrido mecánico contiene el mayor porcentaje de trabajadores basificados, mientras que el barrido manual y la recolección vehicular tienen en general porcentajes menores al 60%, el personal de base en este servicio representa el 84.7%.

Cuando se analizan los datos por separado, se puede identificar que el puesto laboral de operadores de barredoras mecánicas tiene un porcentaje de personas basificadas mayor al promedio general, abarcando el 95%, solamente las alcaldías Cuajimalpa de Morelos, Miguel Hidalgo y Xochimilco reportaron tener operadores de nómina. Aunque la plantilla laboral de los ayudantes también está mayormente compuesta por trabajadores de base, este porcentaje es mucho menor, solo las dos terceras partes de la plantilla son trabajadores de base.



Fuente: Alcaldías

Prestaciones laborales

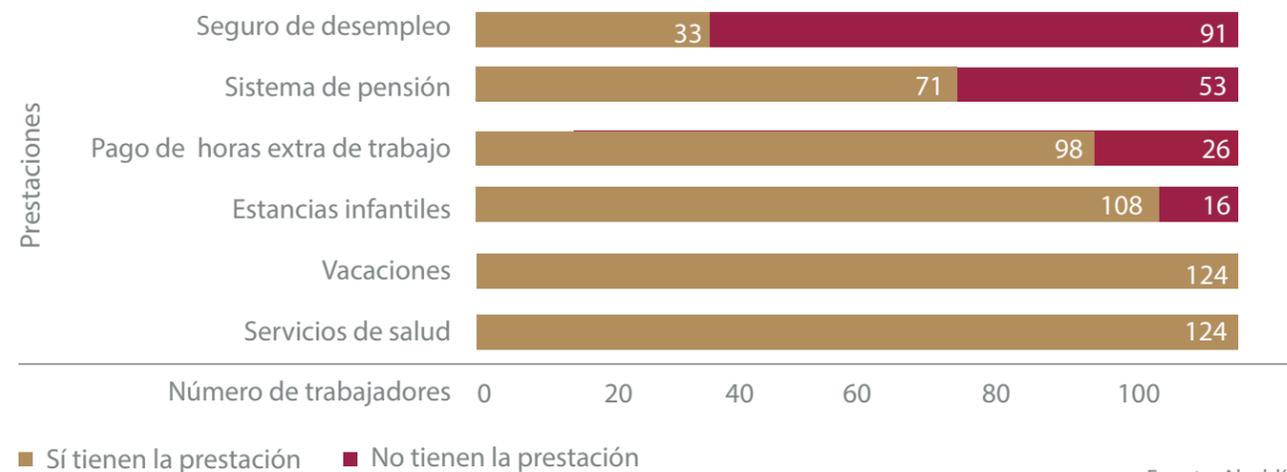
i Al igual que con las prestaciones del servicio de barrido manual, la alcaldía Miguel Hidalgo tuvo problemas en reportar las prestaciones para los trabajadores operativos del servicio de barrido mecánico por lo cual se utilizaron los datos del año anterior.

Es importante mencionar que la plantilla de barrido mecánico está únicamente compuesta por trabajadores formales, por ende todos los trabajadores de esta plantilla tienen derecho a todas las prestaciones que se estipulan en la Ley Federal del Trabajo.

Como se presentó en apartados anteriores, la plantilla laboral de barrido mecánico es la que contiene en general el mayor porcentaje de personas basificadas, por lo mismo es natural que también sea la plantilla con los porcentajes más altos de trabajadores con acceso a las prestaciones.

Los 124 trabajadores que realizan el servicio de barrido mecánico tienen las prestaciones de acceso al servicio de salud proporcionado por el ISSSTE y las vacaciones superiores a la ley, 30 días para los trabajadores de base y 20 días para los trabajadores de nómina, con excepción de las alcaldías Benito Juárez e Iztapalapa, las cuales reportaron que sus trabajadores solo tienen 20 días de vacaciones sin importar el tipo de contrato que tengan.

Aunque en general el porcentaje de trabajadores con acceso a las prestaciones es mayor para los trabajadores de barrido mecánico que para los trabajadores de barrido manual, la retribución de una pensión para su retiro es ligeramente mayor para la plantilla de barrido manual, siendo de 1.4% más para esta plantilla laboral, esto se debe principalmente a los datos reportados por las alcaldías Álvaro Obregón y Coyoacán, las cuales reportaron no tener a ningún trabajador ni trabajadora con esta prestación.



Fuente: Alcaldías

Servicio de recolección de residuos

Otra atribución muy importante dentro del manejo integral de residuos es la recolección selectiva, esta actividad se encuentra especificada en la fracción II del artículo 10 de la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal, en esta misma, en su artículo 3 se define recolección y recolección selectiva, aunque la ley fue publicada en abril de 2003, estas definiciones no fueron incorporadas hasta noviembre de 2010.

Para la ley se entiende como:

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

Mientras que:

Recolección selectiva o separada: La acción de recolectar los residuos sólidos de manera separada en orgánicos, inorgánicos y de manejo especial

Gradualmente, a través de diferentes políticas públicas, se ha ido transitando desde la recolección de residuos indiscriminada a una recolección más organizada y selectiva. A pesar de que todavía, como ciudad, nos queda un largo camino para evitar la mezcla de los residuos desde la generación, es innegable el avance que se ha logrado.



Flota vehicular

Para cumplir con su atribución las alcaldías han adquirido una variedad de vehículos a lo largo de los años.

La flota vehicular de cada alcaldía es única tanto en composición como en antigüedad, se ha modificado de acuerdo a las necesidades, posibilidades y las características particulares de cada alcaldía.

i Para los siguientes subtemas de la flota vehicular es necesario mencionar que hubo un inconveniente en la información reportada en uno de los 228 vehículos de la alcaldía Miguel Hidalgo, por esta razón se utilizó la información de 2020 para ese vehículo. En esta misma alcaldía se reportó de forma incorrecta la distancia recorrida por cuatro de los 228 vehículos, por lo cual se omiten esos cuatro datos.

Con el fin de evitar duplicar la información y por lo mismo sobre estimaciones en la cantidad de vehículos, en este apartado se reportaron solamente vehículos diferentes a las barredoras mecánicas, por tal motivo se procede a presentar el listado de barredoras retiradas de la información de vehículos recolectores:

- Las dos barredoras de la alcaldía Benito Juárez
- Las siete barredoras de la alcaldía Miguel Hidalgo
- Las cuatro barredoras de la alcaldía Tlalpan
- Las siete barredoras de la alcaldía Xochimilco

Es importante mencionar que la Subdirección de Limpia de la alcaldía Tlalpan ayuda de forma fortuita al servicio de barrido manual y recolección vehicular de residuos, esta subdirección cuenta con vehículos propios para el apoyo en esta actividad, los 11 vehículos de esta subdirección se sumaron al total.



Tipo de vehículo

Existe una gran diversidad en los tipos de vehículos que tienen las alcaldías para brindar el servicio de recolección de residuos, la variedad no solo se identifica al comparar los vehículos entre alcaldías, también se presenta intra-alcaldía, es decir, una alcaldía puede tener diversos tipos de vehículos en sus flotas vehiculares. Existen seis principales tipos de vehículos que emplean las alcaldías para la recolección de residuos, los cuales son:

- Carga trasera;
- Doble compartimiento;
- Rectangular;
- Tubular;
- Volteo; y
- Carga Frontal.

Aunque la mayoría de los vehículos de las alcaldías entran en alguna de estas seis categorías, existen vehículos diferentes, los cuales para presentar

la información de una manera práctica en este inventario se agruparon y se contabilizaron en la categoría "Otros".

La categoría "Otros" contiene vehículos que pueden emplearse por el personal del servicio de recolección vehicular para diversos fines además de la recolección domiciliaria de residuos como:

- La recolección de residuos de tiraderos clandestinos;
- La recolección de residuos de poda de las áreas verdes;
- La recolección de residuos de la construcción y demolición;
- Supervisión del servicio de recolección; y
- Traslado del personal.

La suma de todos los vehículos para este año fue de 2 731, cantidad muy similar a la del año anterior, presentándose un aumento de solo 23 vehículos más, los cambios en las alcaldías se presentan de manera específica en la siguiente tabla.

Alcaldías con aumento	Cambio	Alcaldías con disminución	Cambio
Álvaro Obregón	12	Cuauhtémoc	4
Milpa Alta	2	Iztacalco	4
Tláhuac	1	La Magdalena Contreras	6
Tlalpan	15	Miguel Hidalgo	3
Xochimilco	10		

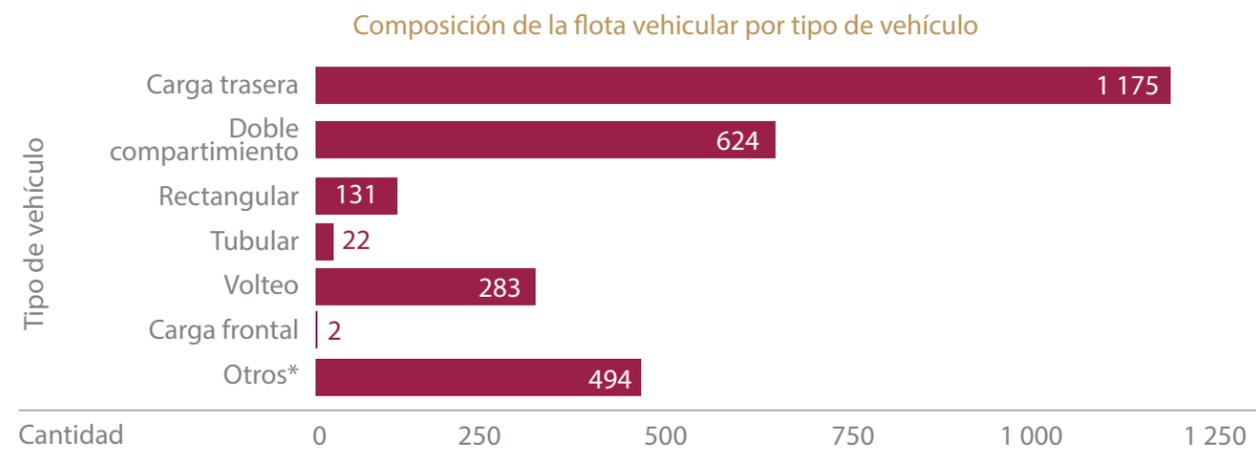
Fuente: Alcaldías

Los tipos de vehículos más comunes en la flota vehicular de recolección de residuos de las alcaldías son: los tipo Carga trasera y Doble compartimiento. Estos están presentes en todas las alcaldías, con excepción de la alcaldía La Magdalena Contreras que no reporta del tipo carga trasera.

i Es importante mencionar que el año anterior esta alcaldía considero sus vehículos tipo compactador y mini compactador como vehículos carga trasera, pues, aunque en el desglose del documento entregado a Sedema se les denominó con estos dos nombres, en la tabla de resumen del

mismo documento se registraron como carga trasera, en 2021 la alcaldía La Magdalena Contreras reportó los vehículos compactador y mini compactador como Otros.

Los vehículos carga trasera y doble compartimiento componen poco menos de las dos terceras partes de la flota vehicular total. Mientras que los tipos más escasos considerando las siete categorías antes mencionadas, son los tubulares y los carga frontal, estos representan menos del 1% de todos los vehículos.



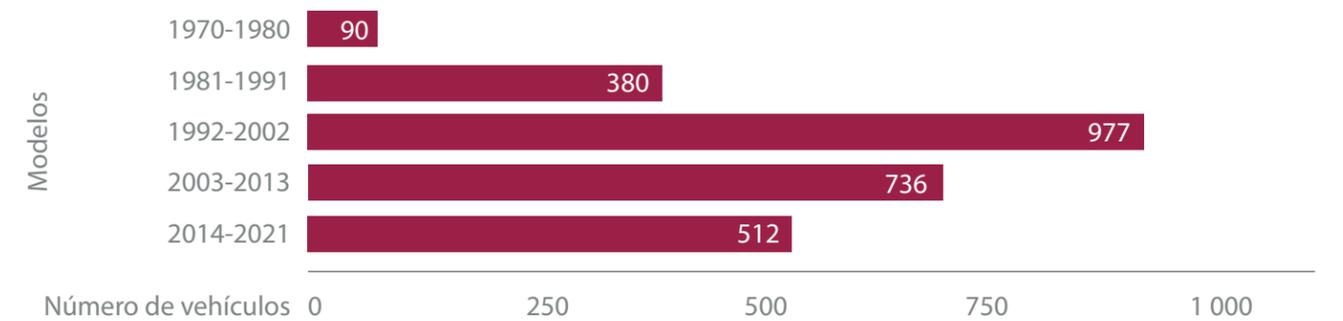
*En la información presentada por la alcaldía Miguel Hidalgo se reportó una camioneta de Izaje, sin embargo, al no tener más información al respecto se omitió dentro de este informe.

Fuente: Alcaldías

Antigüedad de los vehículos

De acuerdo con la información reportada por las demarcaciones territoriales, solo la mitad cuentan con vehículos modelo 1980 o anteriores, entre estas Benito Juárez, Gustavo A. Madero y Cuauhtémoc tienen los modelos más antiguos, (1971, 1973 y 1975,

respectivamente), siendo Benito Juárez la única que tiene vehículos de recolección con una antigüedad de 50 años, que a pesar de reportarse en malas condiciones, siguen funcionando y siguen siendo utilizados para brindar el servicio de recolección de residuos.



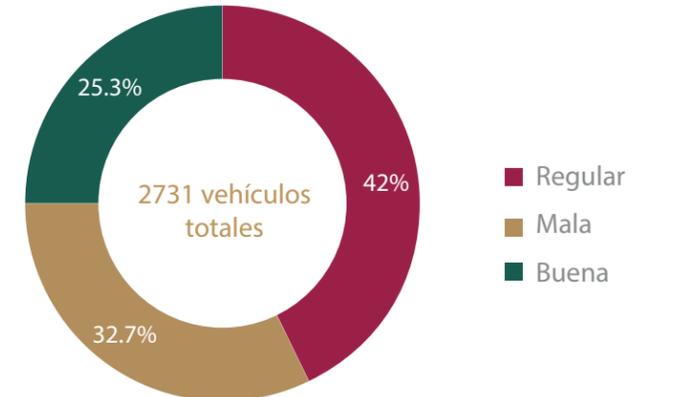
Fuente: Alcaldías

Los modelos de los vehículos de recolección de residuos en conjunto tienen una tendencia similar a una distribución normal, es decir, existen pocos vehículos con modelos muy antiguos o muy

recientes, la mayoría de los vehículos tienen modelos entre 1992 y 2002, el 35.7% de toda la flota vehicular tienen modelos en este intervalo.

Condiciones de los vehículos recolectores

Dentro de la flota vehicular total se pueden encontrar vehículos en condiciones, buenas, malas y regulares, siendo esta última condición la más común. Aunque hubo algunos cambios en la flota vehicular, las condiciones se mantuvieron relativamente constantes, solo hubo un crecimiento insignificante (0.9%) de los vehículos en malas condiciones proveniente del muy ligero decremento de los vehículos en condiciones regulares, los vehículos en buenas condiciones se mantuvieron prácticamente constantes.

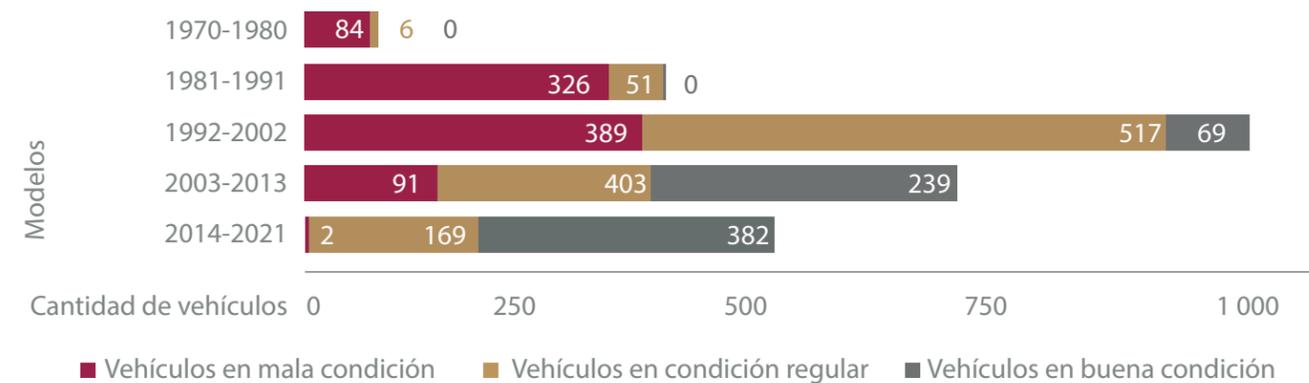


Fuente: Alcaldías

Relación entre antigüedad y condiciones de los vehículos

Al graficar la cantidad de vehículos recolectores por modelo y agruparlas por su condición física se puede observar que hay una clara correlación entre

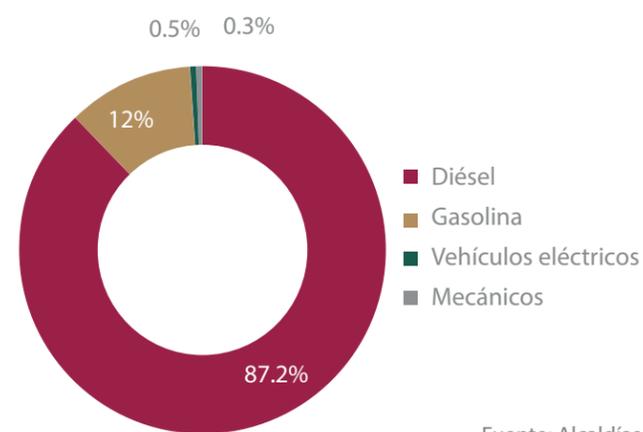
la antigüedad y las condiciones, los modelos en malas condiciones son los vehículos más antiguos y con antigüedad media, mientras que los vehículos en buenas condiciones tienen los modelos más recientes y antigüedad media.



Fuente: Alcaldías

Tipo de combustible

La mayoría de los vehículos de recolección utilizan diésel o gasolina para funcionar, siendo el primero el combustible más común, 2381 de todos los vehículos lo emplean, mientras que solo 328 vehículos utilizan gasolina. Adicionalmente a estos combustibles, existen algunos vehículos que ocupan electricidad para moverse, estos pertenecen a las alcaldías Cuauhtémoc y Xochimilco, las cuales tienen 11 y dos vehículos respectivamente, es importante mencionar que tienen una capacidad de carga limitada, esta va de un metro a metro cúbico y medio. Por último además de los vehículos antes mencionados, la alcaldía Benito Juárez reportó nueve "Cajas" que consideran vehículos para el transporte de residuos, estas no utilizan ningún combustible son movidas por el esfuerzo mecánico.



Fuente: Alcaldías

Capacidad volumétrica

Una característica importante en la flota vehicular es la capacidad de carga, algunos vehículos cuentan con un sistema para compactar los residuos, es decir, disminuir el volumen de los residuos a través de la compactación mecánica, de esta manera los vehículos pueden transportar más residuos en cada viaje.

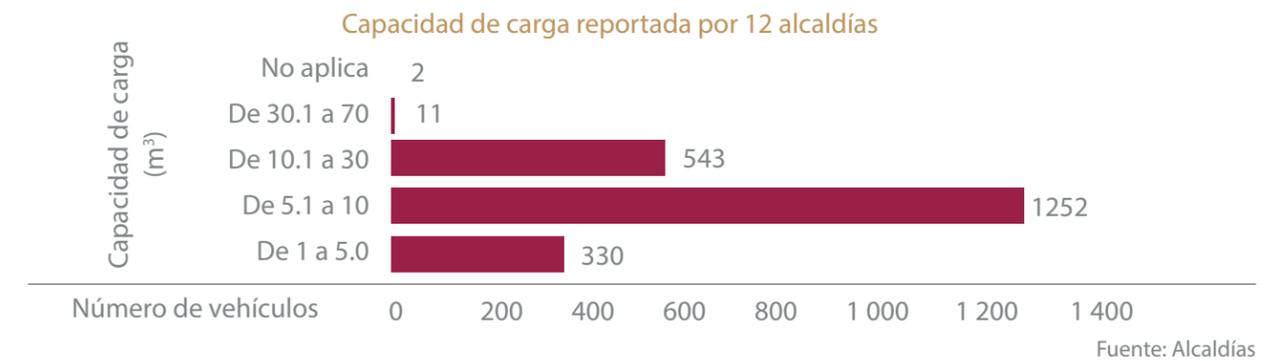
i En el año 2021, solo la alcaldía Benito Juárez reportó desconocer la capacidad de carga de todos sus vehículos recolectores.

Es importante señalar que, no todos los vehículos disponibles son empleados para la recolección domiciliar de residuos, la plantilla laboral puede emplearlos para diversas actividades relacionadas

con la gestión de residuos, como la supervisión, el transporte de personal, la recolección y carga de residuos de la construcción y demolición, así como la recolección de residuos de los tiraderos clandestinos y los de poda, algunos vehículos no tienen una capacidad de carga, por lo que en el año 2021 se reportó "No aplica" para la capacidad de carga de una grúa y una automóvil.

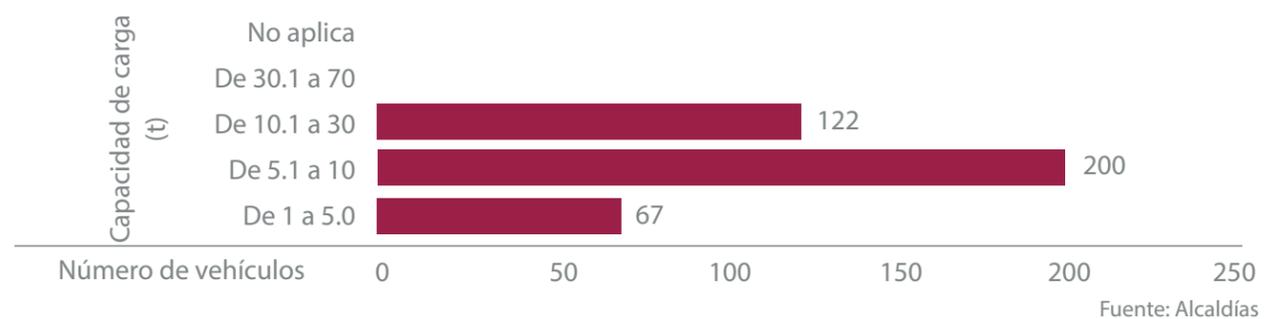
Comparar la capacidad de carga de los vehículos entre alcaldías es complicado, debido a que algunas no tienen un estimado de la capacidad de carga de sus vehículos y otras manejan esta cantidad en distintas unidades.

i 12 de las 16 alcaldías reportaron su capacidad en unidades volumétricas (metros cúbicos), tres alcaldías reportan esta capacidad de carga en toneladas y solo una alcaldía reportó desconocerla.



Fuente: Alcaldías

Capacidad de carga reportada por La Magdalena Contreras, Venustiano Carranza y Xochimilco



Fuente: Alcaldías

En las gráficas anteriores se puede observar que las capacidades de carga más comunes se encuentran entre las 5.1 y las 10 unidades (toneladas o metros cúbicos), en ambas gráficas este intervalo supera el 50% de todos los vehículos.

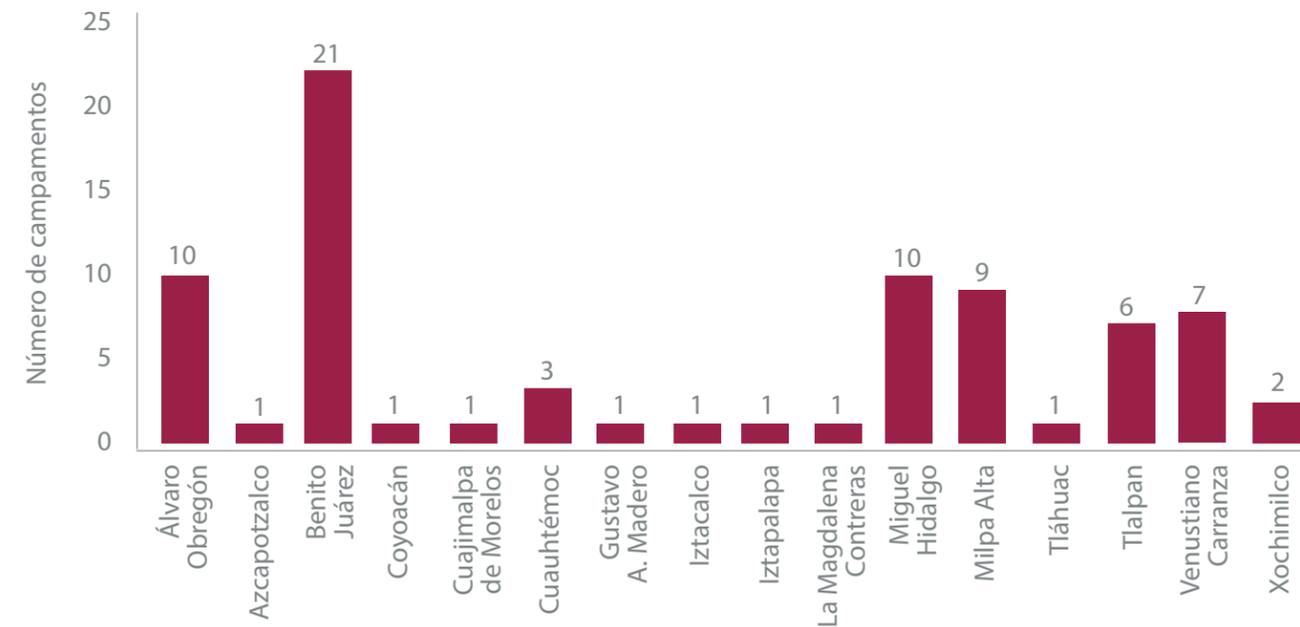
Campamentos para el resguardo de la flota vehicular

Para el resguardo de los vehículos las alcaldías cuentan con campamentos.

Las alcaldías cuentan con 76 campamentos para el resguardo de los vehículos recolectores y las

barredoras mecánicas, las características de estos son diferentes, por el cual la cantidad de vehículos que resguarda cada campamento es diferente, la alcaldía con más campamentos es Benito Juárez, esta tiene 27.6% de todos los campamentos.

Con respecto al número de campamentos la mayoría de las alcaldías solo tienen uno, representando el 50%.



Fuente: Alcaldías

Estrategias para la recolección selectiva de residuos

A lo largo de la historia de la Ciudad de México se han implementado diversas políticas e instrumentos regulatorios para mejorar el manejo de residuos, una de las políticas más importantes y en la cual se ha trabajado, es la separación y la recolección selectiva de residuos. Por ello, se creó una norma ambiental que fortaleció esta separación y recolección selectiva, la NADF-024-AMBT-2013, publicada el 8 de Julio de 2015, entró en vigor en julio de 2017, la cual establece y hace obligatorio en todo el territorio de la Ciudad de México los criterios y especificaciones técnicas bajo los cuales se deberá realizar la separación, clasificación, recolección selectiva y almacenamiento de los residuos.

i Mito: No sirve separar los residuos porque en el camión se mezclan

Lo anterior, es una idea equivocada pues con el transcurrir de los años se ha aumentado paulatinamente la separación de residuos, en los camiones recolectores no solo hay separación para residuos orgánicos e inorgánicos, en estos camiones se emplean sacos de gran tamaño llamados barcinas para la separación de residuos reciclables como PET, cartón, aluminio, entre otros.

Adicionalmente, con el fin de mejorar continuamente la recolección selectiva y corregir el rumbo a través de acciones correctivas, la Secretaría de Obras y Servicios supervisa el depósito diferenciado de residuos en las estaciones de transferencia, con esta acción no solo se evita que camiones ajenos a las alcaldías depositen residuos en estas instalaciones sin realizar el correspondiente pago de derechos,

el personal de Sobse supervisa que las alcaldías entreguen los residuos correctamente separados, de lo contrario se entrevista con el personal de la alcaldía para revisar la situación y conocer el motivo por el cual la alcaldía está entregando los residuos mezclados, también puede sugerir acciones para mejorar la recolección selectiva cuando aplique.

Por lo anterior, las alcaldías han tenido que implementar estrategias para la mejora en el desempeño de esta actividad. Con el fin de emplear al máximo los recursos con los que cada alcaldía cuenta, las mismas han implementado el sistema de recolección terciada establecido por la Secretaría del Medio Ambiente, este sistema consiste en recolectar un solo tipo de residuo por viaje, esto es especialmente útil para camiones que únicamente constan de un solo compartimiento

¡SEPARAMOS LA BASURA! YO SEPARO CUATRO

A PARTIR DEL 8 DE JULIO SEPARAMOS LOS RESIDUOS EN 4 CATEGORÍAS.

- ORGÁNICOS**: Martes, Jueves, Sábado
- INORGÁNICOS RECICLABLES**: Lunes, Miércoles, Viernes
- INORGÁNICOS NO RECICLABLES**: Viernes, Domingo
- MANEJO ESPECIAL Y VOLUMINOSOS**: Domingo

Para mayor información, puedes consultar la siguiente liga: data.sedema.cdmx.gov.mx/nadf24/cuando_separar.html

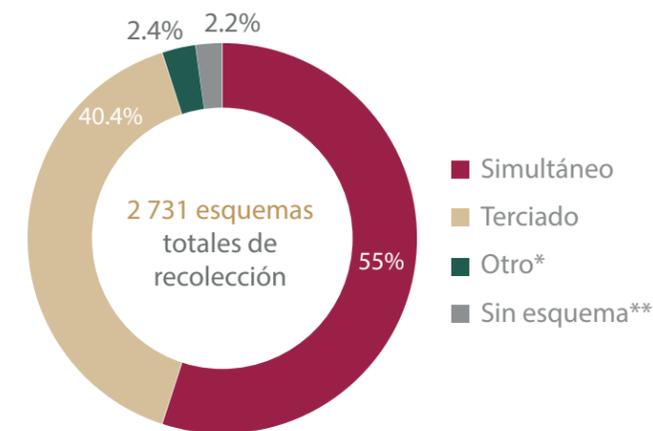
Aquí podrás revisar cómo se deben separar los residuos, la problemática asociada a su mal manejo, los beneficios de una buena separación y un poco más de la normatividad ambiental relacionada al manejo de residuos.

Además del esquema de recolección terciario, se cuenta con un esquema de recolección simultáneo,

en primera instancia, podría pensarse que solo los camiones de doble compartimiento podrían hacer uso de este sistema de recolección, sin embargo, de acuerdo con lo reportado por las alcaldías, algunos vehículos se han adaptado para poder transportar residuos orgánicos e inorgánicos sin mezclarlos. Aunque sólo 624 vehículos, de los 2 731 (22.8%) totales fueron diseñados con dos compartimientos, la mayoría de los vehículos tienen asignado esquema de recolección simultáneo (1 501 vehículos tienen esquema de recolección simultáneo).



Además de los dos esquemas antes mencionados, existen cinco alcaldías quienes han asignado 59 vehículos para la supervisión del servicio de recolección, así como para el transporte del personal y 67 vehículos para otras actividades, como la recolección de residuos de la construcción y demolición (RCD), sistemas nocturnos de recolección, entre otros.



*Dentro de la categoría "Otro" se encuentran los vehículos que emplea la alcaldía Tlalpan para el manejo de los RCD, esta alcaldía utiliza siete Bobcat para subir estos residuos a los diez volteos o al tractocamión que tiene en su flota vehicular. También están los vehículos que la alcaldía Iztapalapa tiene, esta emplea 15 volteos y dos tractocamiones para los RCD. Finalmente, dentro de esta categoría se encuentran los vehículos de la alcaldía Miguel Hidalgo, la cual tiene 32 vehículos asignados para la recolección nocturna de residuos.

**Los vehículos sin esquema son para la supervisión y transporte del personal.

Fuente: Alcaldías

División del servicio

Al igual que los servicios de barrido manual y mecánico, el servicio de recolección domiciliar de residuos tiene el objetivo de recolectar la mayor cantidad de residuos en cada viaje, a través de brindar el servicio a la mayor cantidad de hogares,

para dar cumplimiento a lo anterior, la alcaldía a trazado recorridos llamados rutas, con esta estrategia el servicio se vuelve muy eficiente al evitar que se duplique el trabajo o se deje parte del territorio sin cubrir, además que se tiene una división clara del territorio.

Existen rutas de recolección selectiva de residuos y rutas donde no es posible recolectar los residuos de esta forma debido a su procedencia, como los provenientes de tiraderos clandestinos o eventos extraordinarios.

No todos los vehículos tienen asignada una ruta de recolección, algunos son ocupados solamente en situaciones extraordinarias, tal es el caso de los vehículos empleados para la recolección de los residuos de los tiraderos clandestinos, compuestos principalmente RCD, usualmente para estos residuos se emplean vehículos tipo volteo o tractocamión, algunas alcaldías también cuentan con Bobcat para subir los residuos a los vehículos anteriormente mencionados.

i De acuerdo con la fracción I del Artículo 24 de la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal es responsabilidad de todas las personas, físicas y morales que se encuentran en la Ciudad de México separar los residuos.

A pesar de que el número de rutas para este año fue el mismo que el año anterior (1 966 rutas totales), se reportaron algunos cambios en las rutas reportadas. Las alcaldías que reportaron un aumento en el número de sus rutas fueron Cuauhtémoc, Milpa Alta y Tlalpan, siete, tres y dos rutas, respectivamente, Por el contrario, la Magdalena Contreras reportó una disminución en el número de rutas de recolección.

Aunque las rutas totales se mantuvieron constantes respecto al año anterior, las rutas de recolección

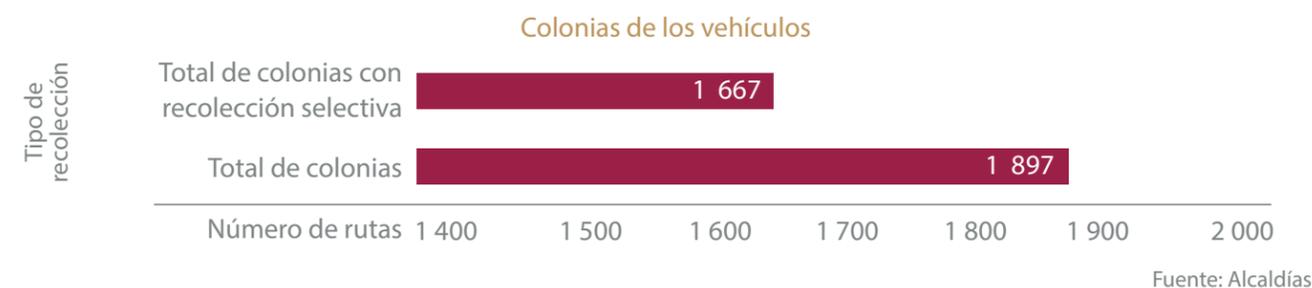
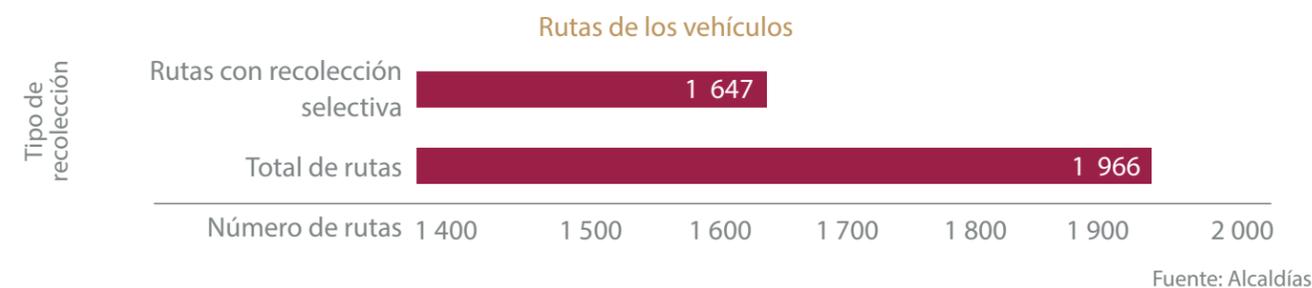
selectiva disminuyeron ligeramente, las alcaldías que presentaron cambios coinciden con las mencionadas en el párrafo anterior, con excepción de la alcaldía Cuauhtémoc, en la cual no se presentaron cambios, este es el motivo por el cual se presentaron siete rutas de recolección selectiva menos que el año anterior.

Respecto a las colonias, hubo un aumento en el número de colonias a las cuales se prestó el servicio de recolección, estas pertenecen a la alcaldía Álvaro Obregón atendiendo 33 colonias más que el año anterior.

Es importante mencionar que la alcaldía Tlalpan para la elaboración del inventario de 2020 reportó toda su información unificada y en esta ocasión envió la información por cada área que compone el servicio de recolección, la subdirección de limpia, la unidad

departamental de sistemas mecanizados y la unidad departamental de sistemas básicos de recolección, de acuerdo con la alcaldía, esta última tiene rutas de recolección domiciliaria de residuos, mientras que el Sistema Mecanizado tiene rutas de recolección de puntos específicos, es decir, atiende empresas, edificios públicos y escuelas que están dentro del Programa Escuela Limpia. Por lo anterior se procedió a sumar las rutas reportadas por el Sistema Básico y por el Sistema Mecanizado.

i De acuerdo con la alcaldía, a diferencia de las rutas las cuales son todas distintas para el sistema mecanizado y para el sistema básico de recolección, existe la posibilidad de que algunas colonias reportadas por un sistema sean las mismas que las reportadas por el otro sistema de limpia, con el fin de evitar reportar colonias repetidas se procedió a utilizar el dato reportado para el inventario de 2020.



Recurso humano de recolección vehicular

Para brindar el servicio de recolección domiciliaria de residuos las alcaldías reportaron tener un total de 7 892 personas que realizan labores operativas, sin embargo, este número puede variar porque la plantilla de recolección tiene trabajadores informales de los cuales no se tiene registro y solo se estima la cantidad con base en las observaciones del personal formalmente contratado. Estos reciben su remuneración económica a través de las propinas de la ciudadanía por ayudar al vaciado de los residuos en el camión y por los residuos reciclables que logran recuperar.

El tamaño de la plantilla de recolección vehicular tiene un tamaño intermedio, en comparación con las dos anteriores plantillas, esta equivale al 60.4% de la plantilla de barrido manual en cuanto a número de trabajadores y tiene aproximadamente 63 veces más personal que la plantilla de barrido mecánico.

Al igual que las plantillas de barrido manual y barrido mecánico, la cantidad de personas contratadas varía de alcaldía en alcaldía de acuerdo a las necesidades de cada una, al igual que con el servicio de barrido manual la extensión territorial no es el factor más importante para determinar la cantidad de personal que la alcaldía necesita para brindar un servicio adecuado de recolección de residuos.

A diferencia del barrido manual, en el cual dos de las alcaldías más pequeñas ocupan dos de los tres primeros lugares en cuanto a cantidad de personal, las alcaldías que tienen las mayores cantidades de personal contratado para este servicio en el año 2021 fueron Gustavo A. Madero, Álvaro Obregón e Iztapalapa, en ese orden, en estas se concentra el 36.2% de todo el personal, mientras que las alcaldías con menor plantilla laboral son Iztacalco, Milpa Alta

y Cuajimalpa de Morelos en orden descendente, en estas alcaldías solo se encuentra el 6.1% del personal.

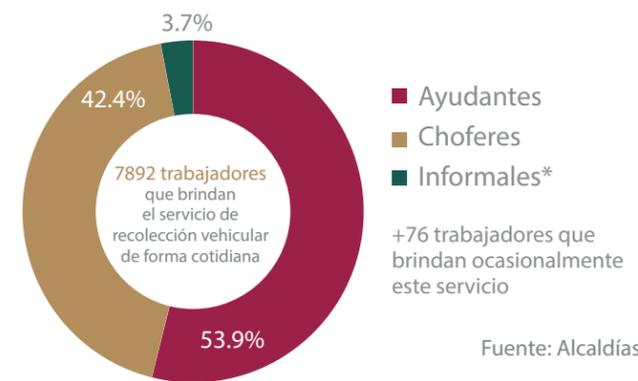
Como se ha mencionado a lo largo de este capítulo la Subdirección de Limpia de la alcaldía Tlalpan apoya a brindar el servicio de barrido manual y recolección vehicular de residuos, cuando se presentan situaciones extraordinarias, sin embargo, ninguna de estas actividades es una labor cotidiana de esta subdirección, por lo cual, para el caso específico de la recolección vehicular de residuos, su personal no tiene rutas ni colonias asignadas, por lo que en esta apartado las 76 personas adscritas a esta subdirección se mencionan de forma desagregada del resto del personal que realiza esta actividad de forma cotidiana.

Composición por puesto laboral

La plantilla laboral del servicio de recolección de residuos tiene puestos similares a los de las plantillas de barrido manual y mecánico, está conformada por choferes y ayudantes como la plantilla de barrido mecánico, pero también tiene trabajadores informales y supervisores como la plantilla de barrido manual, el número de trabajadores que desempeñan esta actividad es mucho más pequeño que el de las personas que forman parte de los demás puestos laborales.

La mayor parte de la plantilla laboral está compuesta por choferes y ayudantes, siendo ligeramente mayor este último puesto laboral. Sumando todas las personas que desempeñan puestos operativos en la alcaldía se llega a la cantidad de 7892 trabajadores, sin embargo, esta cantidad solo contempla a 290 trabajadores informales, reportadas por cuatro alcaldías, las cuales fueron Álvaro Obregón, Tláhuac y Xochimilco, Miguel Hidalgo, a pesar de reportar que tiene trabajadores informales brindando el servicio

de recolección, reportó desconocer con precisión la cantidad.

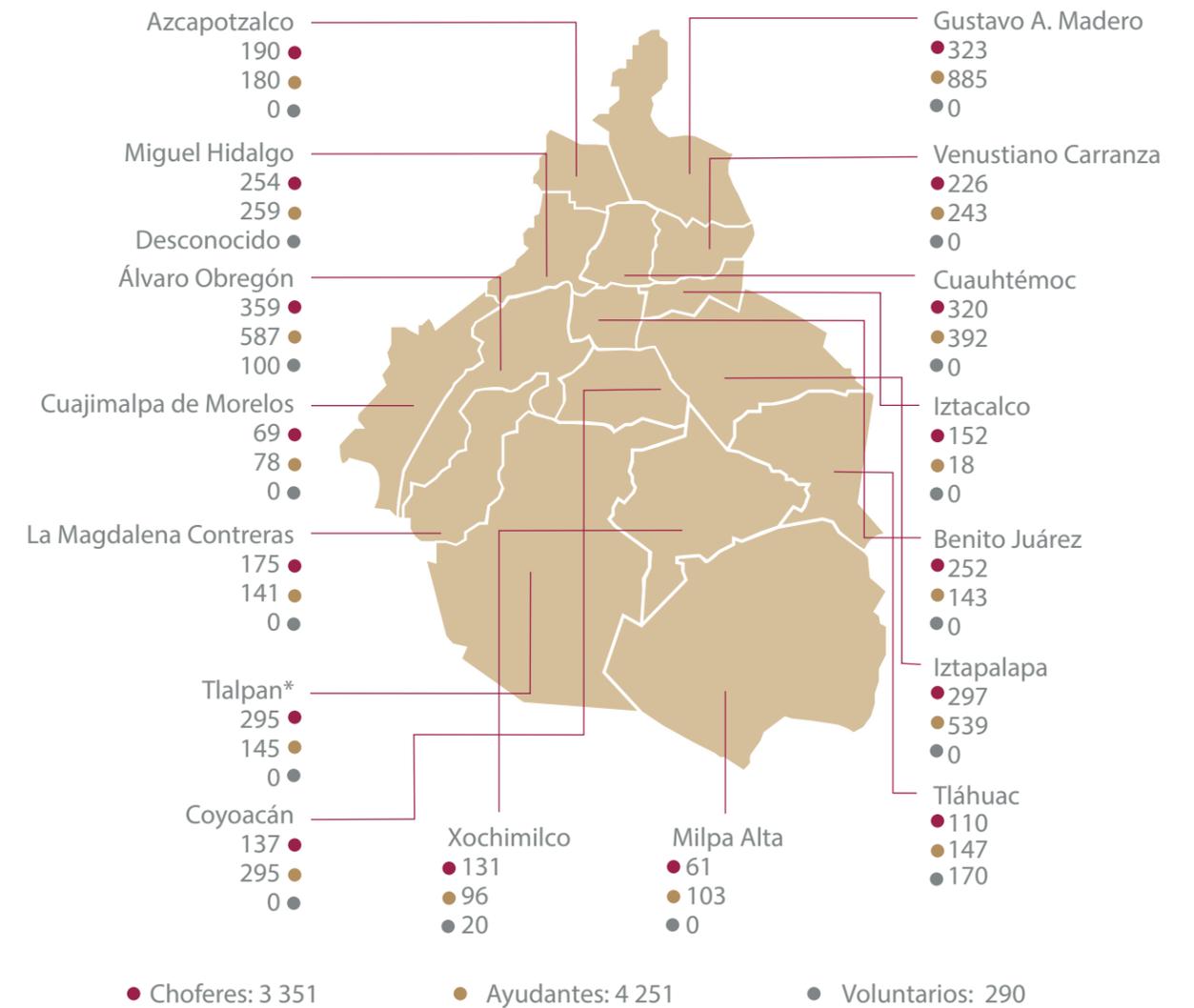


Al igual que en las otras plantillas laborales, la cantidad de personas en cada puesto laboral depende de las necesidades de cada alcaldía, 10 de las 16 alcaldías tienen la mayor parte de su

* Las alcaldías que reportaron ayudantes en 2021 son: Álvaro Obregón, la cual reportó 100 personas desempeñando este puesto. Miguel Hidalgo reportó tener trabajadores informales, sin embargo, desconoce toda la información relacionada a estos trabajadores. La alcaldía Tláhuac reportó en 2021 contar con 200 trabajadores informales. La alcaldía Xochimilco reportó tener solo 20 trabajadores.



De acuerdo a los datos presentados por las alcaldías se presentó un aumento del 4.5% en los puestos laborales de choferes y ayudantes y un aumento del 52.6% del número de trabajadores informales pasando de 190 en 2020 a 290 en 2021.

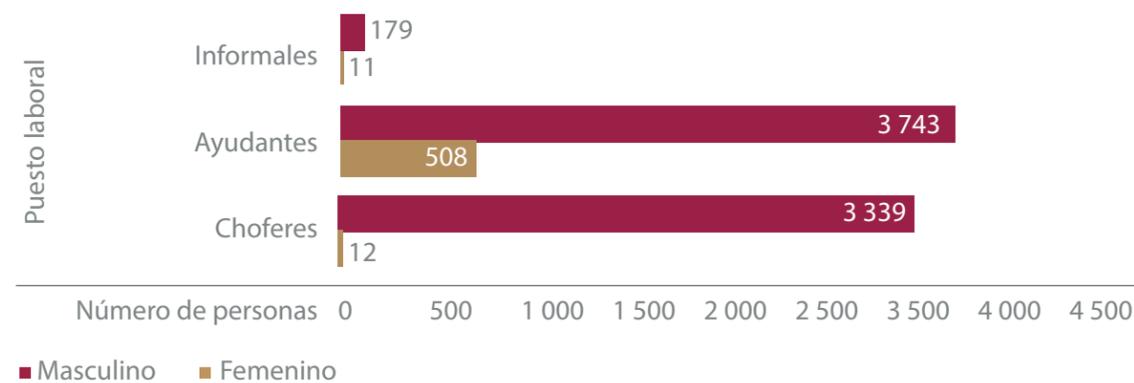


*Más 76 trabajadores de la Subdirección de Limpia que brindan el servicio de recolección de forma ocasional

Fuente: Alcaldías

Composición de la plantilla laboral por género

La plantilla laboral de recolección vehicular está mayormente compuesta por hombres en todos los puestos laborales, en general el 93.2% de las personas que componen la plantilla laboral del servicio de recolección de residuos vehicular son hombres, este porcentaje no contempla a las 100 personas informales que reportó la alcaldía Álvaro



Obregón, debido a que esta misma alcaldía, reportó desconocer el género de estos trabajadores por no existir en los registros de la alcaldía.

El puesto en el que se presenta con mayor fuerza esta tendencia es choferes, en donde el 99.6% de los trabajadores en este puesto laboral son hombres, el puesto que más mujeres tiene la plantilla laboral del servicio de recolección vehicular es el de ayudantes, en este puesto las mujeres representan el 12% de todas las personas que componen esta plantilla.

Las 76 personas que apoyan con el servicio de recolección vehicular de residuos en la alcaldía Tlalpan pertenecientes a la Subdirección de Limpia también están mayormente compuestas por hombres estos representan el 67% de la plantilla.

Composición del personal operativo por edad

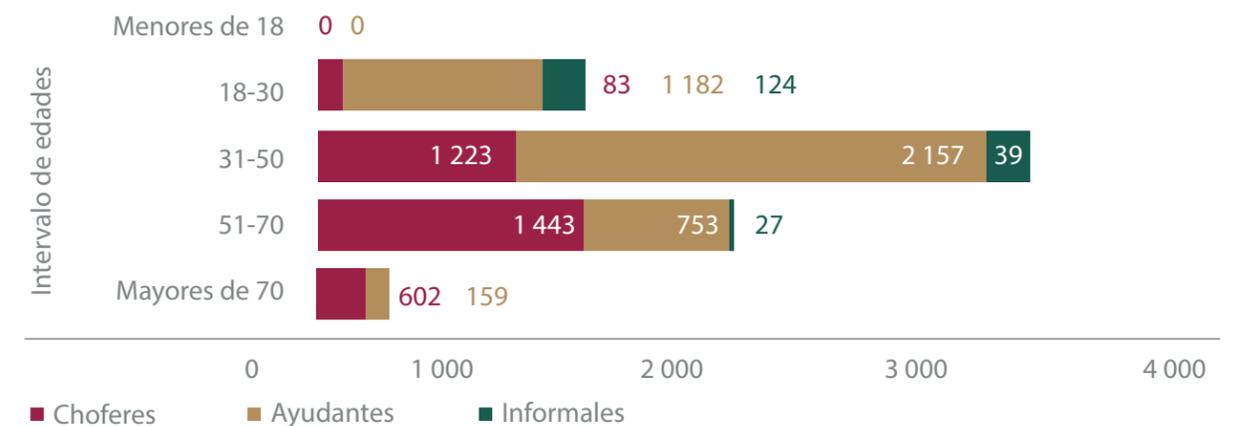
La edad del personal de recolección vehicular sigue una distribución normal, es decir, la mayoría del personal de recolección tienen edades en el centro de la gráfica, correspondiente al intervalo de 31 a 50 años, mientras que un número menor de personas tienen edades mayores o menores a este, con una ligera tendencia hacia edades más avanzadas. En

general los trabajadores con edades en el intervalo de 31 a 50 años representan el 43.8% de toda la plantilla laboral, este porcentaje no toma en cuenta las 100 personas informales que forman parte de la plantilla laboral de Álvaro Obregón debido a que esta alcaldía no conoce las edades de sus trabajadores informales por no aparecer en sus registros.

Cuando se analizan por separado las edades de los trabajadores se puede observar gran variedad respecto a la edad más común, siendo el puesto

de ayudantes el único que coincide con los datos generales, la plantilla laboral de los choferes está compuesta ligeramente por personas de mayor edad puesto que el intervalo de edades más común es entre 51 y 70 años en este intervalo de edades se

encuentra el 43.1% del total de choferes, por otra parte los voluntarios son trabajadores más jóvenes pues en este puesto laboral la edad más común es de los 18 a 30 años.



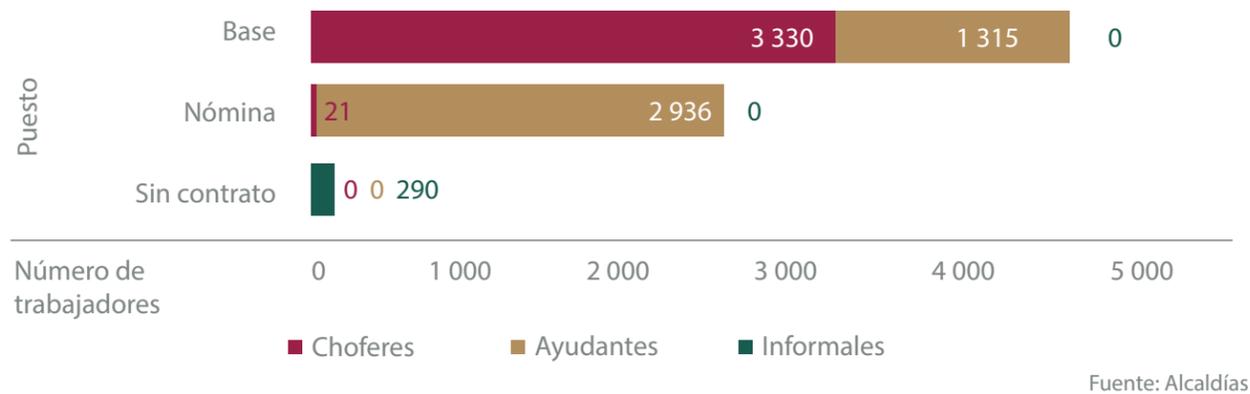
Las edades más comunes de las 76 personas que apoyan en el servicio de recolección vehicular de residuos en la alcaldía Tlalpan es entre 31 y 50 años, teniendo la misma tendencia que los ayudantes y la tendencia general de todos los trabajadores del sistema de recolección vehicular, los trabajadores con esta edad son el 50% de todos los trabajadores operativos de la Subdirección de Limpia.

Esquema de contratación

Al igual que la plantilla laboral de barrido manual y mecánico, el esquema de contratación más común en la plantilla laboral de recolección vehicular es la base, bajo este esquema está contratado el 58.9% de toda la plantilla, los trabajadores de nómina son el 37.5% de la plantilla y de acuerdo a los datos reportados

por las alcaldías tan solo el 3.7% de la plantilla no está contratado formalmente por la alcaldía, es importante recordar que este dato puede estar muy subestimado ya que estos datos proceden de las observaciones de los trabajadores formalmente contratados.

Nuevamente abordando por separado cada puesto laboral se pueden observar notorias diferencias, el puesto de chofer es el que tiene la mayor cantidad de trabajadores basificados, alcanzando el 99.4% de todos los trabajadores contratados. El porcentaje de personas basificadas que desempeñan el puesto de ayudantes es mucho menor, en este puesto laboral solo el 30.9% son trabajadores de base, mientras que, en los trabajadores informales por razones mencionadas anteriormente, no hay trabajadores basificados.



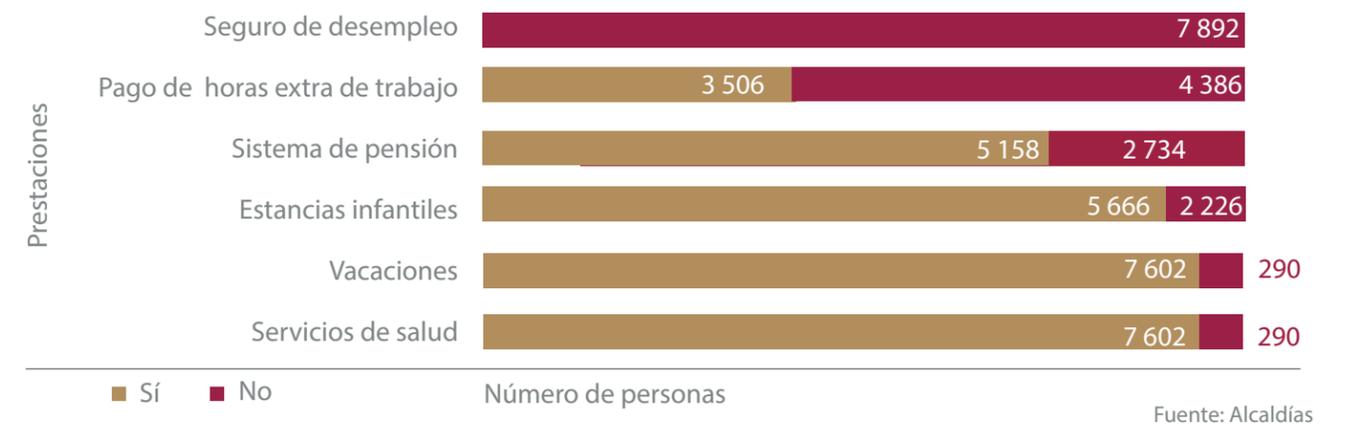
El personal de apoyo de la Subdirección de Limpia de la alcaldía Tlalpan que ocasionalmente apoya con la recolección vehicular de residuos está mayormente constituido por trabajadores de nómina solo el 39.5% de los trabajadores están basificados.

Prestaciones laborales

La plantilla de recolección vehicular tiene un menor porcentaje de trabajadores basificados que la plantilla laboral de barrido mecánico, el porcentaje de personas basificadas del servicio de recolección de residuos es muy similar al de la plantilla de barrido manual, conteniendo solo 3.5% más personas basificadas, por lo mismo los porcentajes de trabajadores con prestaciones son muy similares, en la mayoría de los porcentajes la diferencia es menor al 7%, la única prestación en la cual existe una diferencia considerable es en la remuneración por horas extras, mientras que en la plantilla laboral de barrido manual sólo el 33.6% de toda la plantilla tuvo esta prestación, el 44.4% del personal de recolección vehicular tiene pago por horas extras.

Al igual que con las otras plantillas laborales del servicio de limpia, todos los trabajadores formalmente contratados tienen la prestación de acceso al servicio de salud a través del ISSSTE y vacaciones superiores a la ley, 30 días para las personas de base y 20 días para las de nómina,

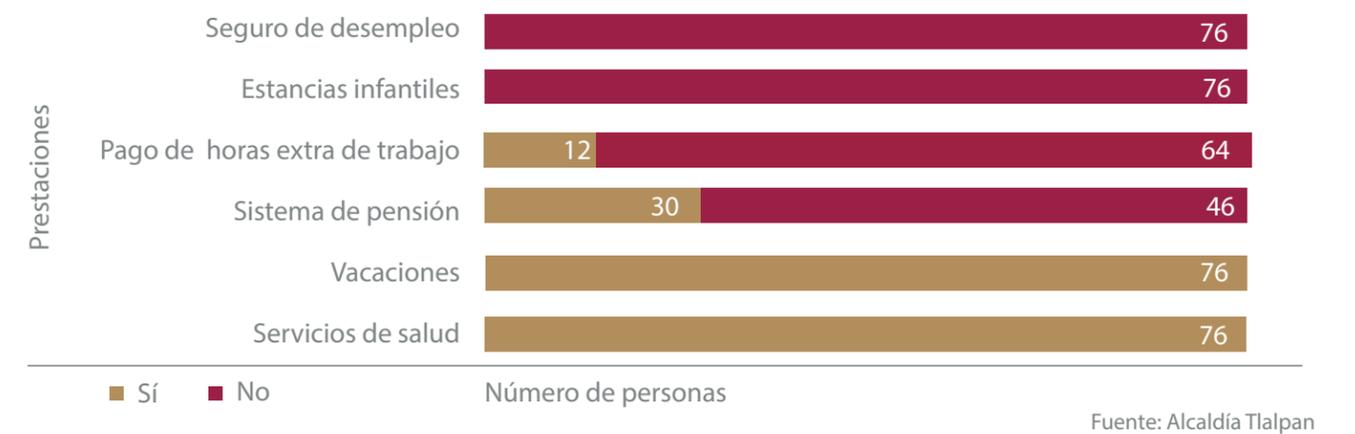
excepto en las alcaldías Benito Juárez, Iztapalapa y Milpa Alta las cuales reportaron que todos sus trabajadores sin importar el esquema con el que fueron contratados tienen 20 días de vacaciones.



Respecto a las prestaciones que tienen las personas adscritas a la Subdirección de Limpia de la alcaldía Tlalpan que ocasionalmente realizan labores de recolección vehicular de residuos cuando es necesario, estas personas al estar todas formalmente contratadas, de acuerdo con lo reportado por la alcaldía, todas las personas tienen derecho a al servicio de salud proporcionado por el ISSSTE y vacaciones superiores a la ley 20 días para las

personas de nómina y 30 días para las personas de base.

Un menor porcentaje de las personas adscritas a la Subdirección de Limpia tiene acceso a las estancias infantiles, al sistema de pensión y a la remuneración por horas extras, esta diferencia es sumamente notable, tal como se puede apreciar en la gráfica de abajo.



Puntos específicos de recolección

Como se ha venido mencionando a lo largo de este capítulo el servicio de recolección de residuos no se limita de forma exclusiva a la recolección en los domicilios, el servicio también comprende la recolección de residuos de poda y los residuos que ilegalmente se depositan en vía pública formando tiraderos clandestinos, entre los cuales hay residuos de la construcción y demolición. Adicionalmente a estos, el servicio de recolección también comprende la recolección en sitios específicos donde se generan grandes cantidades de residuos en comparación con los domicilios.

En el año 2021, las alcaldías reportaron prestar el servicio de recolección de residuos en 6 177 puntos correspondientes a 11 categorías, siendo las escuelas nuevamente como en 2019 y 2020, la categoría en la cual las alcaldías tienen más puntos específicos de recolección, estas son el 44.1% de todos los puntos, mientras que las terminales y los panteones son los sitios con menos puntos específicos de recolección, estos solo son el 0.3% y el 1.2% del total respectivamente. A diferencia del año anterior en el cual las alcaldías reportaron 15 puntos de recolección pertenecientes a la categoría "Otros", este año se reportaron 121 puntos dejando de ser una de las categorías con menos puntos, el dato reportado en este año es similar al reportado en 2019, año en el cual se reportaron 127 puntos de recolección específica en la categoría otros.

En 2021 se reportaron 981 puntos de recolección selectiva más que el año anterior, lo cual representa un aumento del 18.9%, existen seis alcaldías que reportaron cambios en el número de puntos de recolección específica, cinco de las cuales reportaron aumentos (Benito Juárez, Cuauhtémoc, Iztapalapa, La Magdalena Contreras y Tlalpan) y solo Cuajimalpa

de Morelos reportó una disminución de 26 puntos, la alcaldía que reportó el mayor aumento en sus puntos de recolección específica es Tlalpan esta alcaldía representó por sí sola el 61.4% del crecimiento.

Nuevamente para este año, la alcaldía Gustavo A. Madero fue la alcaldía que reportó la mayor cantidad de puntos de recolección específica, esta concentra el 18.7% de todos los puntos.

Emisiones derivadas de la recolección y transporte de residuos

Como se ha mencionado a lo largo de este capítulo la mayoría de los vehículos recolectores utilizan diésel o gasolina, su maquinaria interna les permite transformar la energía química de estos combustibles en energía mecánica para su movimiento a través de una reacción química llamada combustión la cual es una oxidación rápida.

Durante esta oxidación se libera un gran número de compuestos a la atmósfera entre los cuales se encuentran los gases de efecto invernadero (GEI), el principal gas es el dióxido de carbono, este es el más importante por la gran cantidad que se genera, aunque de acuerdo con la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA, por sus siglas en inglés) este forma parte de los procesos naturales en la tierra, como por ejemplo la respiración de los seres vivos, la cantidad emitida de CO₂ ha incrementado mucho debido a las actividades humanas, lo cual ocasiona el calentamiento global.

Aunque el CO₂ es el principal gas de efecto invernadero, existen otros gases que tienen la facultad de retener mucho mejor el calor que el dióxido de carbono, de acuerdo con el Grupo

Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), el metano tiene Potencial de calentamiento mundial a 100 años de 25 veces el CO₂ y el Óxido nitroso tiene un potencial de 298 veces el dióxido de carbono, sin embargo, la cantidad producida en la combustión de los vehículos de estos gases es muy limitada, tal como se podrá observar más adelante. Algunas otras fuentes de generación de estos gases son la descomposición anaerobia de los residuos orgánicos en el caso del metano, mientras que el óxido nitroso se produce durante la fabricación de fertilizantes.



Calcular las emisiones de los vehículos a la atmósfera puede ser sumamente complejo pues están involucradas muchas variables que influyen en la emisión de gases de efecto invernadero, como el número de veces que el vehículo es encendido y apagado, las condiciones físicas del vehículo, los cambios en la velocidad, la cantidad de tiempo que el vehículo permanece encendido pero detenido, actividades que se realizan con el vehículo, entre muchos otros aspectos, sin embargo, para realizar un cálculo aproximado se pueden emplear factores de emisión, los cuales son una herramienta muy útil que intenta relacionar la cantidad emitida de algún contaminante, en este caso dióxido de carbono, óxido nitroso o metano, con respecto a una serie de variables.

Para estimar la cantidad de GEI de los vehículos recolectores se utilizaron los factores de emisión

proporcionados por la Dirección General de Calidad del Aire de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México, los cuales consideran las siguientes variables para asociar la cantidad de gases de efecto invernadero emitidos por los camiones:

- Capacidad y tipo de vehículo (esta variable lo agrupa en cuatro categorías).
- El tipo de combustible (esta variable lo agrupa en cuatro categorías).
- Antigüedad del vehículo (dividido en 31 categorías).

Capacidad tipo de vehículo	Emisiones
Vehículos de hasta 3.8 toneladas	Menos emisiones
Camionetas pick up de carga	
Vehículos mayores a 3.8 toneladas	Más emisiones
Tractocamiones	

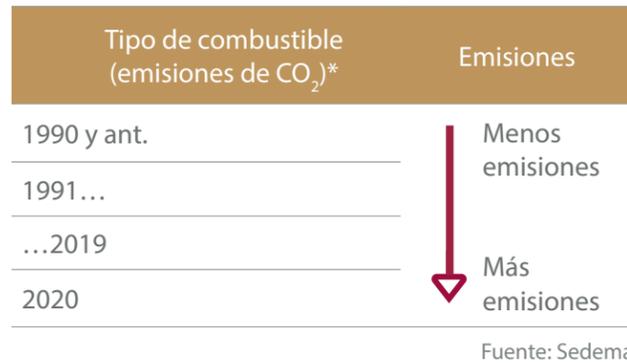
Fuente: Sedema

Tipo de combustible (emisiones de CO ₂)*	Emisiones
Gas Natural	Menos emisiones
Gas LP	
Gasolina	Más emisiones
Diésel**	

*Esta tabla solo es válida para las emisiones de CO₂ las emisiones de metano y óxido nitroso no tienen este comportamiento, un ejemplo es N₂O, las emisiones de este compuesto son mayores para la gasolina que para el diésel.

**El diésel es el único combustible para los tractocamiones.

Fuente: Sedema



Consideraciones y observaciones

Los factores de emisión utilizados están en función de la distancia recorrida, lo cual implica dos variables, el recorrido que realizan los vehículos en kilómetros diarios y los días que fueron ocupados, en el transcurso del año en 2021, algunas alcaldías tuvieron problemas en registrar alguno o varios parámetros por lo cual no fue posible realizar un estimado de las emisiones de gases de efecto invernadero de sus vehículos. A continuación, se describen las consideraciones.

Los odómetros, conocidos coloquialmente como cuentakilómetros, son instrumentos para determinar la distancia diaria que recorren los vehículos. Las siguientes alcaldías desconocen las distancias que recorren sus vehículos recolectores porque no tienen odómetros o estos se encuentran descompuestos.

- **Álvaro Obregón, se desconoce la distancia recorrida de todos los vehículos.**
- **Benito Juárez*, se desconoce la distancia recorrida de 119 vehículos.**
- **Gustavo A. Madero, se desconoce la distancia de todos los vehículos.**
- **Iztapalapa, se desconoce la distancia de todos los vehículos.**

- **Miguel Hidalgo, tuvo dificultad para reportar los datos de cuatro vehículos tipo carga trasera.**

*Es importante mencionar que, aunque la alcaldía Benito Juárez reportó la distancia recorrida por 85 vehículos, no se pudo calcular las emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero porque la alcaldía desconoce la capacidad de carga de sus vehículos, requisito que, como se mencionó, anteriormente es necesario para utilizar los factores de emisión.

Observaciones adicionales para el cálculo de las emisiones de gases de efecto invernadero

Como se mencionó a lo largo de este apartado, existen algunos vehículos que no consumen gasolina ni diésel, estos son mecánicos o eléctricos, en total fueron 13 vehículos eléctricos, 11 pertenecientes a la alcaldía Cuauhtémoc y dos a la alcaldía Xochimilco, adicionalmente a estos hay nueve vehículos mecánicos en la alcaldía Benito Juárez, sin embargo, como se acaba de mencionar no se realizó el estimado de los vehículos de esta alcaldía porque se desconoce su capacidad de carga.

Además de los vehículos eléctricos y mecánicos la alcaldía Tlalpan reportó siete vehículos Bobcat los cuales no recorren una distancia como tal, estos solo son ocupados para cargar los residuos de la construcción y demolición a los vehículos tipo volteo y tractocamión.

En el año 2021, la alcaldía Milpa Alta no reportó la distancia de sus vehículos por lo que se utilizó la distancia del año anterior, en este año la alcaldía reportó contar con dos vehículos más que el año anterior, para los cuales se utilizó la distancia de los vehículos similares.

Como se ha mencionado el peso en toneladas es una característica necesaria para utilizar los factores de emisión, algunas alcaldías reportaron su capacidad en toneladas y otros en metros cúbicos.

Alcaldías que reportaron su capacidad de carga en metros cúbicos*	Alcaldías que reportaron su capacidad de carga en toneladas
<ul style="list-style-type: none"> • Álvaro Obregón** • Azcapotzalco • Coyoacán • Cuajimalpa de Morelos • Cuauhtémoc • Gustavo A. Madero** • Iztacalco • Iztapalapa** • Miguel Hidalgo • Milpa Alta • Tláhuac • Tlalpan 	<ul style="list-style-type: none"> • La Magdalena Contreras • Venustiano Carranza • Xochimilco

*Benito Juárez no reportó la capacidad de carga en ninguna unidad.

**Estas alcaldías no reportaron la distancia recorrida por eso no pudo emplearse los factores de emisión.

Para los vehículos cuyas alcaldías reportaron su capacidad en metros cúbicos fue necesario realizar una conversión, no es necesario realizar la conversión para los tractocamiones ni para las camionetas pick up que tienen factores de emisión desacoplados de su capacidad. Sin embargo, esta conversión no es sencilla como pudiera pensarse, se tiene que considerar la existencia de unos vehículos que pueden compactar los residuos y disminuir

el volumen por lo cual pueden transportar mayor cantidad en toneladas sin aumentar la capacidad volumétrica.

Para este cálculo se consideraron como vehículos compactadores los siguientes tipos*:

- "C. Trasera"
- "C. Trasera doble separación"
- "C. TRASERA"
- "CAJA COMPACTADORA"
- "CARGA TRASERA"
- "Carga trasera DC"
- "CARGA TRASERA DOBLE COMPARTIMIENTO"
- "CMTA. COMPAC."
- "COMPACTADOR"
- "COMPACTADOR (DOBLE COMPARTIMIENTO)"
- "DOBLE COMP"
- "Doble Compartimiento"
- "M. COMPACTADOR"
- "Mini Compactadoras"
- "MINICOMPACTADOR"
- "SIMULTÁNEO"

*Nombres reportados por las alcaldías citados textualmente.

Todos los demás vehículos se reportaron como vehículos sin compactación.

Se utilizaron los siguientes pesos volumétricos:

Para vehículos sin compactación:
 Basura Mezclada= 160 kg/m³ = 0.16 t/m³
 Este peso volumétrico fue obtenido del instructivo para el llenado del formato de solicitud de plan de manejo de residuos sólidos no sujetos a LAUCDMX publicado por la Sedema.

Para vehículos compactadores:

Se utilizó $575 \text{ kg/m}^3 = 0.575 \text{ t/m}^3$

El cual es el promedio del intervalo de 500 a 650 kg/m^3 , valores reportados en la tesis del Ing. Arturo Ríos Hernández de gestión integral de residuos para obtener el título de ingeniero civil.

Cabe señalar que el valor del peso volumétrico para residuos mezclados reportado en el instructivo de la Sedema queda dentro del intervalo presentado en esta tesis, en la cual se reportó entre 150 – 250 kg/m^3 .

En la categoría camionetas pick up, se incluyeron otro tipo de camionetas como lo son estacas y redilas.

Resultados totales

Excluyendo los vehículos por las razones antes mencionada se calculó las emisiones de 1 458 vehículos que ocupan diésel de los 2 381 totales, lo que implica la estimación de gases de efecto invernadero del 61.23% de los vehículos de diésel, así como el cálculo de las emisiones de 214 vehículos de gasolina pertenecientes a los 328 vehículos que reportaron en total las alcaldías, lo que equivale al 65.24% de todos los vehículos.

Estos vehículos estuvieron compuestos de la siguiente manera:

Vehículos de diésel	Vehículos de gasolina
<ul style="list-style-type: none"> • Siete camionetas pick up y dos redilas • 20 tractocamiones • 384 vehículos de hasta 3.8 toneladas • 1 045 vehículos mayores a 3.8 toneladas 	<ul style="list-style-type: none"> • 41 camionetas pick up, 15 estacas y 41 redilas • 94 vehículos de hasta 3.8 toneladas • 23 vehículos mayores a 3.8 toneladas

Estos vehículos en conjunto en el año 2021 emitieron las siguientes cantidades de gases de efecto invernadero:

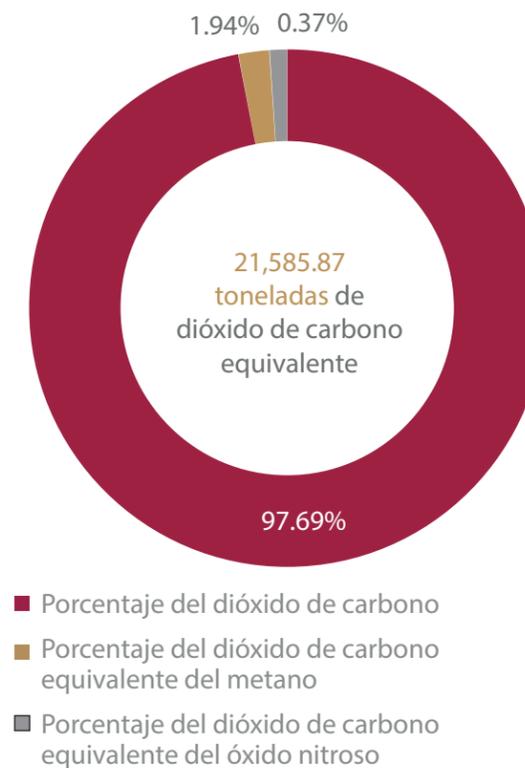
Total	
En conjunto todos los vehículos emitieron:	
21 088 208.12 kg de dióxido de carbono	
16 723.63 kg de metano	
267.03 kg de óxido nitroso	
Desglose por vehículos de gasolina:	Desglose por vehículos de diésel:
<ul style="list-style-type: none"> • 1 563 135.72 kg de dióxido de carbono • 180.99 kg de metano • 166.06 kg de óxido nitroso 	<ul style="list-style-type: none"> • 19 525 072.40 kg de dióxido de carbono • 16 542.64 kg de metano • 100.97 kg de óxido nitroso

Como se mencionó anteriormente el dióxido de carbono es el principal gas de efecto invernadero, pues aunque tiene un potencial de calentamiento relativamente pequeño, en comparación con el metano y con el óxido nitroso, la cantidad que se genera de dióxido de carbono es mucho mayor que la de los otros dos gases de efecto invernadero.

Debido a que otros gases tienen un potencial de calentamiento mayor que el CO_2 y/o son nocivos para la salud humana, se busca que resultado de la combustión se genere la mayor cantidad de dióxido de carbono, ejemplo de un gas tóxico es el monóxido de carbono producido por la combustión incompleta.

Es posible comparar la liberación del dióxido de carbono, metano y el óxido nitroso mediante la conversión a CO_2 equivalente utilizando los potenciales de calentamiento a 100 años,

anteriormente citados, 25 para el metano y 298 para el óxido nitroso. A continuación, se presenta una gráfica con el porcentaje de dióxido de carbono equivalente de cada GEI.



Fuente: Sedema

Resultados por alcaldía

Debido a que cada flota vehicular de cada alcaldía está constituida de forma diferente y a que la operación y la asignación de rutas es única, debido a las condiciones particulares de cada demarcación territorial, las emisiones de gases de efecto invernadero son distintas.

Algunos factores que pueden incrementar las emisiones a la atmósfera por recolección vehicular son:

- Tiene más vehículos de recolección;
- Los recorridos que realizan los camiones son más largos;
- La utilización de los vehículos es más frecuente;
- Las capacidades de carga son mayores;
- La antigüedad de la flota vehicular; y
- Utilizar diésel como combustible.

Es importante mencionar que las emisiones por la flota vehicular de recolección de residuos son parte de una actividad esencial, que de no realizarse adecuadamente generaría grandes daños al ambiente y a la salud humana, como la emisión de metano por la descomposición de residuos orgánicos, el cual se ha visto tiene un potencial de calentamiento 25 veces mayor a la del dióxido de carbono o la disposición de residuos en lugares inadecuados como las vialidades o el suelo de conservación, lo cual traería graves problemas como fauna nociva, contaminación del agua, el suelo y el aire, así como también llevaría a la liberación de gases de efecto invernadero por la recolección ineficiente de residuos en estos sitios.

De acuerdo con el cálculo realizado la alcaldía que liberó la mayor cantidad de emisiones a la atmósfera por la recolección vehicular de residuos, sin considerar a las alcaldías Álvaro Obregón, Benito Juárez, Gustavo A. Madero e Iztapalapa, fue Cuauhtémoc, por sí sola en general emite aproximadamente el 27% de todo el dióxido de carbono equivalente de las 12 alcaldías a las cuales se les estimó las emisiones a la atmósfera. Cabe señalar que las alcaldías a las que no fue posible calcular las emisiones a la atmósfera tienen un número importante de vehículos por lo cual podrían competir e incluso algunas superar las emisiones de GEI de la flota vehicular de la alcaldía Cuauhtémoc.

Es necesario recalcar nuevamente que la emisión de grandes cantidades de gases de efecto invernadero

por la recolección de residuos no es necesariamente negativa, puede representar un servicio eficiente de recolección de residuos, las emisiones podrían deberse al gran número de vehículos que tiene la alcaldía para el servicio, la gran capacidad de carga debida a las grandes generaciones de residuos, que recorren y recolectan en una gran parte del territorio, entre otras cosas, sin embargo, también es posible que estén asociadas a la antigüedad de los vehículos o incluso al mal diseño de rutas, aunque es poco probable ya que como se mencionó al inicio del capítulo estas son trazadas por el personal del servicio de limpia la cual conoce muy bien la alcaldía por lo que pueden trazar rutas muy eficientes que eviten la repetición del trabajo.

Mientras que se estima que la alcaldía Cuauhtémoc es la que libera la mayor cantidad de gases de efecto invernadero con base en las características de su flota vehicular y operación, la alcaldía que se estima

que emite la menor cantidad de GEI es Milpa Alta liberando solo el 1.85% del total.

De igual manera que grandes cantidades emitidas de GEI por el servicio de recolección vehicular no significa algo negativo, la emisión de menos gases de efecto invernadero por el servicio de recolección de una alcaldía tampoco representa algo negativo, volviendo a recalcar el expertise o pericia que tiene el personal de las alcaldías para identificar las necesidades de su demarcación, una alcaldía con pocos habitantes, en comparación con las demás, puede que requiera una flota vehicular más reducida a pesar de que el territorio de la demarcación sea más grande.

Comparando la flota vehicular de la alcaldía Cuauhtémoc y la alcaldía Milpa Alta con las otras 10 alcaldías a las que se les pudo calcular las emisiones a la atmósfera se puede observar lo siguiente:

Vehículos de diésel				
Comparación	Alcaldía Cuauhtémoc	Resto de las alcaldías (sin considerar a la alcaldía Cuauhtémoc ni a Milpa Alta)	Alcaldía Milpa Alta	Comparación
Esta alcaldía tiene más del doble de vehículos que el promedio (112% más)	Tiene 246 vehículos que utilizan diésel (nueve camionetas, cinco tractocamiones, 71 vehículos de hasta 3.8 toneladas y 161 vehículos de más de 3.8 toneladas)	116 vehículos de diésel en promedio por alcaldía (1 164 vehículos entre 10 alcaldías)	Tiene 48 vehículos que ocupan diésel (22 vehículos de hasta 3.8 toneladas, 26 vehículos mayores a 3.8 toneladas, cero camionetas y tractocamiones)	Esta alcaldía tiene menos de la mitad que el promedio (41.37% del promedio)
MÁS EMISIONES ↑				MENOS EMISIONES ↓

Comparación	Alcaldía Cuauhtémoc	Resto de las alcaldías (sin considerar a la alcaldía Cuauhtémoc ni a Milpa Alta)	Alcaldía Milpa Alta	Comparación
Los vehículos son ocupados 55 días menos que el promedio (84.72% del promedio)	Los vehículos de diésel se ocupan 305 días al año	En promedio las restantes 10 alcaldías ocupan sus vehículos 360 días al año	En promedio las restantes 10 alcaldías ocupan sus vehículos 279 días al año	Los vehículos son ocupados 81 días menos que el promedio (77.5% del promedio)
MENOS EMISIONES ↓				MENOS EMISIONES ↓
Más del doble del promedio (116.46% más)	Recorren aproximadamente 66 kilómetros al día	Recorren en promedio 30.49 km al día	Recorren aproximadamente 26 km al día	4 km menos que el promedio al día (85.27% del promedio)
MÁS EMISIONES ↑				MENOS EMISIONES ↓
Los vehículos son aproximadamente un año más antiguos al promedio	La antigüedad promedio de los vehículos de Cuauhtémoc es 19 años, es decir promediando los modelos de los 246 vehículos se obtiene el año 2002	Tienen una antigüedad promedio de 18 años es decir en promedio son modelo 2003	La antigüedad promedio de los vehículos de Milpa Alta es 17 años, es decir promediando los modelos de los 48 vehículos se obtiene el año 2004	Los vehículos son aproximadamente un año más recientes que el promedio
MÁS EMISIONES ↑				MENOS EMISIONES ↓

De las 12 alcaldías a las cuales se les pudo calcular las emisiones a la atmósfera solo ocho alcaldías diferentes a Cuauhtémoc y Milpa Alta tienen vehículos de gasolina.

Vehículos de gasolina				
Comparación	Alcaldía Cuauhtémoc	Resto de las alcaldías (sin considerar a la alcaldía Cuauhtémoc ni a Milpa Alta)	Alcaldía Milpa Alta	Comparación
15 vehículos más que el promedio (71.42% más que el promedio) MÁS EMISIONES ↑	36 vehículos que utilizan gasolina (20 camionetas, 13 vehículos de hasta 3.8 toneladas y tres vehículos de más de 3.8 toneladas)	21 vehículos en promedio de gasolina (165 vehículos totales entre ocho alcaldías)	13 vehículos de gasolina (tres camionetas y 10 vehículos de hasta 3.8 toneladas)	Ocho vehículos menos que el promedio (61.9% del promedio) MENOS EMISIONES ↓
54 días menos que el promedio (84.95% del promedio) MENOS EMISIONES ↓	Los vehículos de gasolina también se ocupan 305 días al año	En promedio son ocupados 359 días al año	Los vehículos de gasolina se ocupan en promedio 290 días al año	69 días menos que el promedio (80.77% del promedio) MENOS EMISIONES ↓
Más del doble del promedio (128.57% más) MÁS EMISIONES ↑	Recorren en promedio 80 km al día	Recorren en promedio 35 kilómetros al día	Recorren en promedio 23 km al día	12 km menos que el promedio al día (65.71% del promedio) MENOS EMISIONES ↓

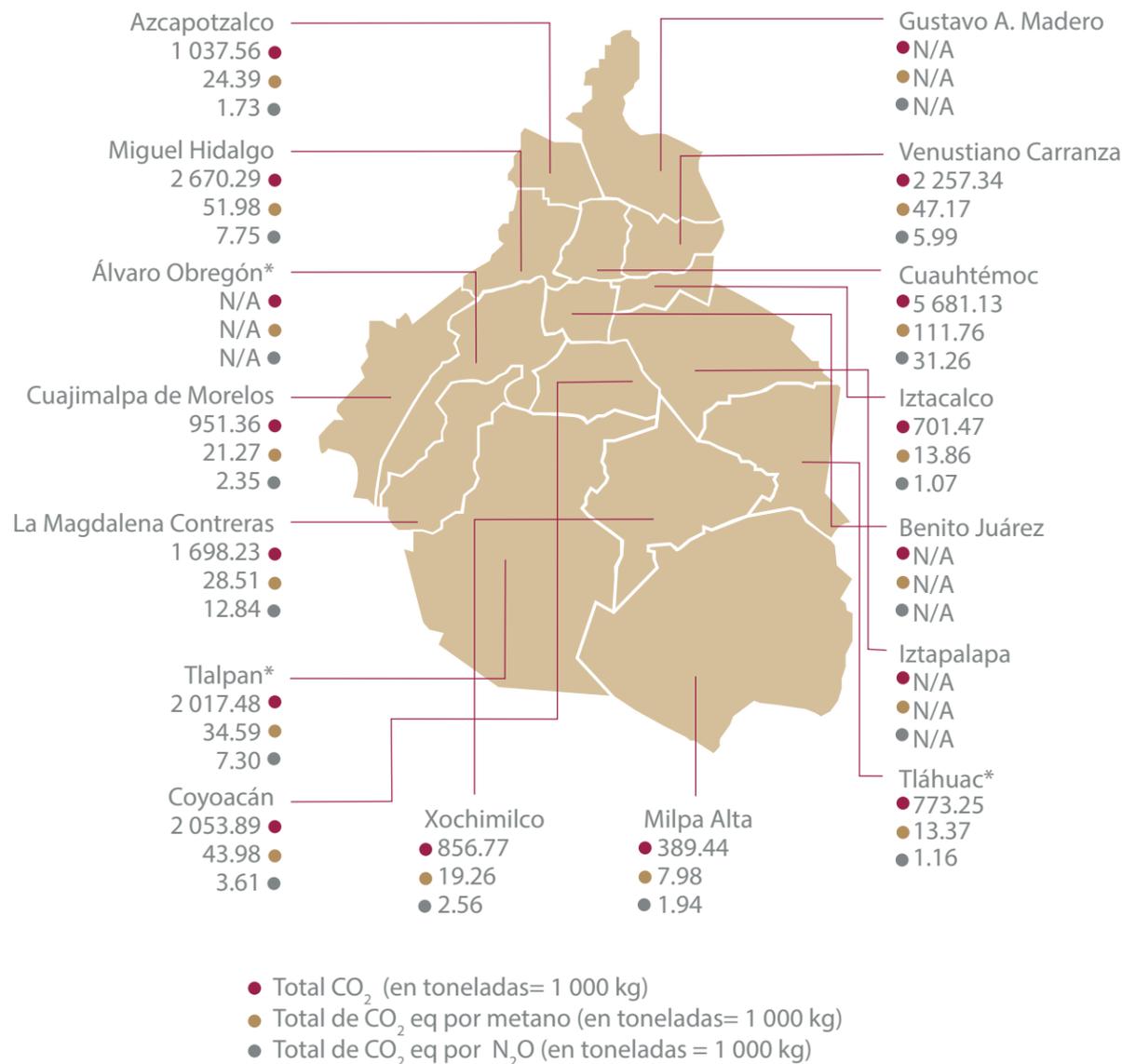
Son cuatro años más antiguos que el promedio MÁS EMISIONES ↑	Tienen una antigüedad promedio de 20 años, es decir, son en promedio modelo 2001	La antigüedad promedio de los vehículos es de 16 años, es decir, en promedio son 2005	Tienen una antigüedad promedio de 22 años es decir, son en promedio modelo 1999	Son seis años más antiguos que el promedio MÁS EMISIONES ↑
--	--	---	---	--

En la tabla comparativa de arriba se puede ver a detalle las características que hacen que el servicio de recolección de residuos emitan más o menos emisiones a la atmósfera, la plantilla vehicular de Cuauhtémoc y su forma de operar en todas las características que determinan las emisiones a la

atmósfera superaron el promedio con excepción de los días de uso, única característica que fue inferior, mientras que la alcaldía Milpa Alta tiene una plantilla vehicular y operación que emite menos gases de efecto invernadero que el promedio con excepción de la antigüedad de los vehículos de gasolina.



Emisiones de gases de efecto invernadero calculadas por alcaldía



Otras fuentes generadoras

Central de Abasto (Ceda)

La Central de Abasto (Ceda) está situada en la alcaldía de Iztapalapa, con una superficie de 327 hectáreas es considerada el centro de comercio mayorista y minorista más importante de la Ciudad de México y del país.

Al ser uno de los centros económicos más importantes del país se coloca como una de las principales fuentes de generación de residuos. La Ceda cuenta con un aproximado de 4 364 comercios, siendo el sector de frutas y legumbres el más numeroso.

La generación de residuos que la Ceda reporta se calcula con base en el volumen del camión recolector, la observación del personal de recolección y el número de camiones recolectores por cierto periodo de tiempo, debido a estas variables la cantidad calculada varía con el dato reportado anteriormente. Durante el año 2021, la Ceda reportó una generación de residuos de 483.80 toneladas diarias, 28.23 toneladas más que el año anterior.

En la Ceda los residuos se separan en dos fracciones, estos residuos se envían a las estaciones de transferencia (ET) de Iztapalapa y Central de Abasto. La fracción orgánica representa el 65.8% de los residuos totales y la fracción inorgánica de aprovechamiento limitado el 34.2%.

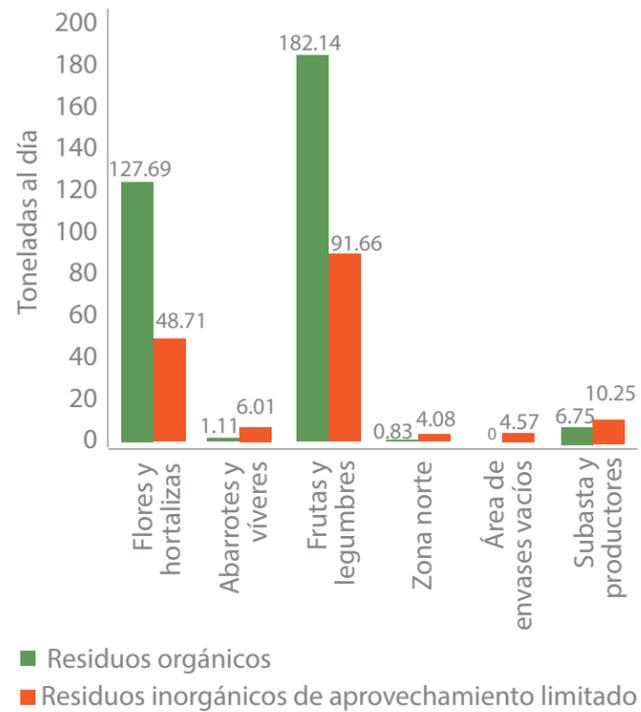


Datos estadísticos de la Ceda

- La central representa aproximadamente el **1.2 % del PIB** de la Ciudad de México
- Diariamente ingresan **55 mil vehículos**
- Al día se comercializa entre **30 y 45 mil toneladas de alimento**
- Se estima que la Ceda recibe **500 mil visitantes** al día
- Se cuenta con **90 mil personas trabajadoras**
- Se atienden **1 500 puntos de venta**

Fuente: Ceda

Residuos generados en la Ceda por sector



Fuente: Ceda

De acuerdo con la gráfica anterior, el sector de frutas y legumbres, así como el de flores y hortalizas, son los que más residuos generan (273.80 y 176.40 toneladas al día respectivamente). Lo anterior se debe al número de comercios y el tipo de productos que comercializan.

Un total de 477.51 toneladas al día de residuos son enviados a la ET, de los cuales 312.2 toneladas son residuos orgánicos, el 99.2% pertenece al sector de frutas y el 0.8% a los residuos de jardinería y poda; también, se envía 165.3 toneladas diarias de residuos inorgánicos mezclados.

El peso de los residuos que la Ceda genera en un año es aproximado a 764 veces el peso de un tren de nueve vagones del Sistema de Transporte Colectivo-Metro (STC-Metro)

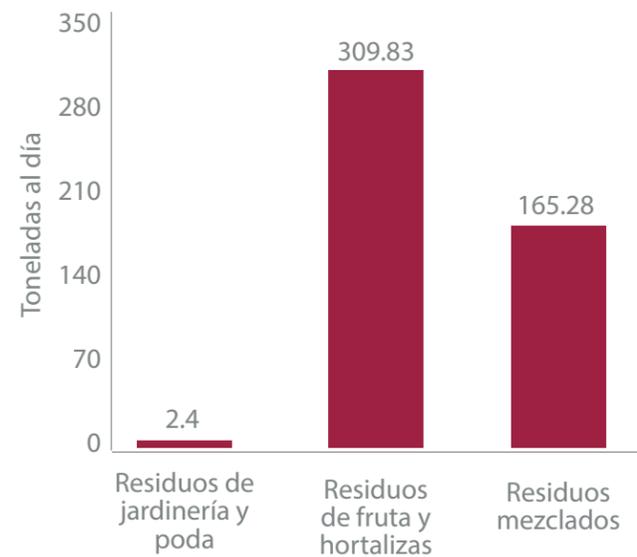


Ceda genera
176 587 t/año



Un tren del STC-Metro pesa
231 t

Residuos enviados a las ET de Iztapalapa y Central de Abasto



Fuente: Ceda

La Ceda cuenta con señalización interna respecto a la separación de los residuos. Los 189 contenedores ubicados en la central, principalmente tambos de plástico, tolvas y contenedores metálicos y de concreto, están colocados estratégicamente cerca de las bodegas de cada sector. De acuerdo al porcentaje de llenado en cada uno de los contenedores se planifica la recolección para atender cuando menos una vez al día cada contenedor.



En todos los sectores la separación de residuos se realiza manualmente ya sea por los usuarios que depositan en los contenedores o por el personal de limpieza de la Ceda, como método de recolección se utiliza el campaneo.

Los residuos se almacenan en un periodo no mayor a 24 horas, el almacén no está cubierto por lo que cuentan con ventilación natural para disipar olores.

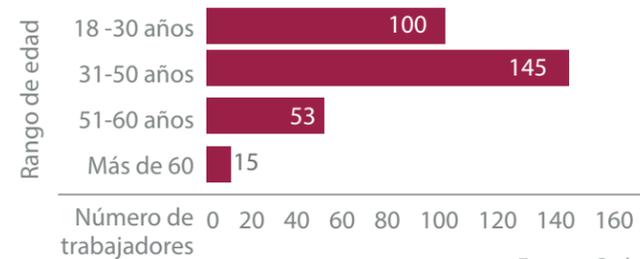
Además, a través de un programa para mejorar el manejo de los residuos, dentro de las acciones que implementan, se difunde información a participantes, locatarios, arrendatarios y personal que labora en los distintos mercados de la Ceda sobre el adecuado manejo de los residuos, fomentando su separación. El material de comunicación consiste en volantes, dípticos y trípticos, de igual manera, se hace uso de las redes sociales y la estación de radio local.

Recursos humanos

La Ceda cuenta con un total de 313 personas trabajadoras, de los cuales el 58.8% pertenecen al género masculino y el 41.2% al femenino. El rango de edad en el que se encuentra el mayor número de personas trabajadoras es de 31 a 50 años, esta cantidad representa el 46.3% del total del personal.

Personas trabajadoras por área

	Barredores	188
	Ayudantes	99
	Supervisores	26



Infraestructura

Para realizar la recolección de residuos, la Ceda dispone de 24 vehículos de recolección (cinco propios y 19 externos): ocho roll-of, tres pick up, siete de carga trasera, cinco de volteo y una camioneta de redilas. Estos vehículos cuentan con capacidades de recolección desde 3 m³ hasta 17 m³.

Actualmente la Ceda cuenta con la infraestructura necesaria para manejar el Aceite Vegetal Usado (AVU) considerado residuo de manejo especial. El AVU es utilizado como materia prima en un proceso de transesterificación el cual se lleva a cabo en la Planta de Biodiésel. Para más información revisar el Capítulo 2.

ITACATE

Es una de las acciones puestas en marcha por la Secretaría de Desarrollo Económico la Ceda y la Secretaría de Inclusión y Bienestar Social en favor de la Economía Circular y el impulso a la transición energética hacia fuentes limpias.



Consiste en un centro de acopio, de recolección y distribución de alimentos que tiene como objetivos reducir su desperdicio, evitar la contaminación de los productos por su disposición en contenedores de residuos y poder dar un nuevo uso a estos como comida para la población vulnerable de la ciudad.

i En México se desperdician 20.4 millones de toneladas de alimentos al año, lo que representa un desperdicio por persona de 170 kilogramos. Actualmente hay 7.4 millones de personas en pobreza y carencia alimentaria.

Fuente: ITACATE

El programa ITACATE es posible gracias a las donaciones de los locatarios y locatarias que trabajan en la Ceda pues al recibir el aviso de donación el personal de la central recolecta los productos y posteriormente, acorde a sus características, se seleccionan aquellos que son aptos para una segunda oportunidad. Los productos no aptos son enviados a la ET para que puedan trasladarse a la planta de composta. En el año 2021, se recuperaron 190.8 toneladas de productos, 77.2 toneladas menos que el año anterior.



ITACATE tiene un impacto social positivo en la ciudad, pues los productos recuperados se emplean en los comedores comunitarios de la Secretaría de Inclusión y Bienestar Social. Desde el año 2020, se ha proporcionado 80 mil raciones de comida en 600 comedores.

Adicionalmente, se firmó un convenio de colaboración con la Secretaría de las Mujeres de la

Ciudad de México con el fin de proporcionar alimento a los refugios especializados para Mujeres Víctimas de Violencia de Género, sus hijas e hijos.

Sistema de Aguas de la Ciudad de México

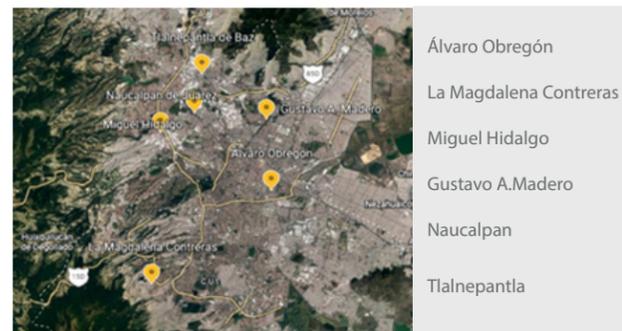
El Sistema de Aguas de la Ciudad de México (Sacmex) es un órgano desconcentrado adscrito a la Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno de la Ciudad de México, responsable de desarrollar estudios, proyectos y obras en materia hidráulica con el fin de garantizar la calidad de los servicios que se proporcionan en la Ciudad de México en cuanto al aprovisionamiento, potabilización y distribución de agua potable, el tratamiento y desalojo de aguas negras y pluviales, así como el reusó y aprovechamiento de agua residual tratada.



Subdirección de Operación de Colectores y Túneles (SOCT)

Dentro de las actividades que realiza esta área, se brinda el servicio de desazolve y limpieza de residuos sólidos presentes en los colectores y túneles de la Ciudad de México y zona Metropolitana.

Alcaldías y Municipios en donde se realizó el servicio de desazolve y limpia de residuos en el año 2021



Fuente: Sacmex

El servicio de desazolve se realiza como medida preventiva ante inundaciones y como saneamiento en las zonas aledañas a las estructuras hidráulicas de la ciudad. Este servicio se efectuó en el periodo de estiaje (de octubre del año 2020 a mayo del año 2021) en las presas de Anzaldo, Mixcoac, A de Becerra, C de Becerra, Tecamachalco, San Joaquín y Texcatlaco.



El servicio de limpieza se realiza para evitar el taponamiento en las Obras de toma* en presas y ríos, el cual es consecuencia de la acumulación de residuos provocando el incremento del nivel de agua en las estructuras hidráulicas. En los meses de junio a septiembre del año 2021, el servicio de limpieza se efectuó en el Túnel de interconexión entre la presa C de Becerra y los ríos Maximalaco, Remedios y San Javier.



i *Obra de toma: Conjunto de estructuras en la zona de captación, que permiten explotar de forma adecuada y eficiente el agua disponible en las fuentes, para beneficio del hombre (CONAGUA).

La siguiente tabla presenta la cantidad, las características y los destinos de confinamiento de los residuos retirados en los servicios de desazolve y limpieza de los túneles, presas y ríos de la Ciudad de México y zona Metropolitana.

	Servicio de desazolve	Servicio de limpieza
Cantidad de residuos retirados (m ³ /día)	271.614	6.107
Características y cantidades por tipo de residuo	100% de material de azolve	<ul style="list-style-type: none"> • 50% Plásticos • 5% Latas de aluminio • 15% Llantas • 20% Ramas • 10% Otros
Destino de los residuos retirados	El material de azolve se concentra en Texcoco en el denominado Tiro Fusible	Los residuos son enviados a la ET de Álvaro Obregón

Fuente: Sacmex

Recursos humanos

La SOCT cuenta con una plantilla laboral de 288 personas, divididos entre personal administrativo y operativo, de los cuales el 90.3% pertenecen al género masculino y el 9.7% al femenino. El rango de edad en el que se encuentra el mayor número de personas trabajadoras es de 31 a 50 años, esta cantidad representa el 41.7% del total.



Subdirección de Tratamiento y Reúso (STR)

Coordina la operación, el mantenimiento y la conservación de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) para el Gobierno de la Ciudad de México. El desazolve, considerado en esta subdirección como aquel lodo generado en el proceso de tratamiento del agua, y la limpieza de las PTAR se realizan con la finalidad de evitar daños al equipo de bombeo y como medida para facilitar el proceso de depuración del agua residual y tratada.

En el año 2021, se realizaron 160 desazolves a desarenadores y cárcamos, así como 6 000 limpiezas a las rejillas de llegada de agua residual, en 26 PTAR de la ciudad.

La siguiente tabla presenta la cantidad y las características de los residuos reportados por esta

subdirección los cuales provienen de las labores de operación en las PTAR así como de la limpieza de las rejillas a la entrada de cada planta.

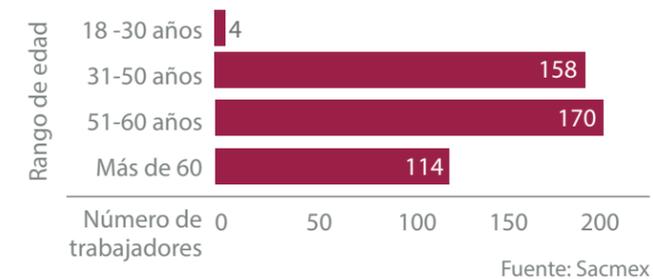
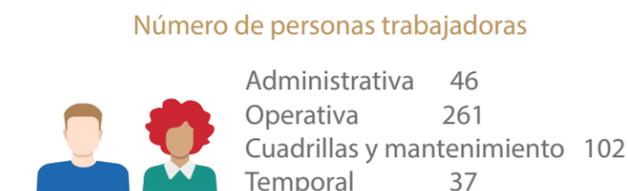
Servicio de limpieza	
Cantidad de residuos retirados (t/día)	0.005
Características y cantidades por tipo de residuo	<ul style="list-style-type: none"> • 5% Llantas • 10% Maleza y residuos de poda • 15% Latas • 70% Plásticos
Destino de los residuos retirados	Se entregan al servicio de recolección vehicular de cada alcaldía

Fuente: Sacmex

Para el año 2021, los residuos de azolve representaron el 10% del caudal tratado el cual fue de 1 820 m³.

Recursos humanos

La Subdirección de Tratamiento y Reúso cuenta con una plantilla laboral total de 446 personas de los cuales el 82.7% pertenecen al género masculino y el 17.3% al femenino. El rango de edad en el que se encuentra el mayor número de personas trabajadoras es de 51 a 60 años, esta cantidad representa el 38.1% del total.



Subdirección de Operaciones de Presas, Lagunas y Cauces Superficiales (SOPLCS)

Determina las acciones relativas a la operación y mantenimiento de las plantas de bombeo de aguas residuales, lagunas y cauces de la Ciudad de México y Zona Metropolitana.

El servicio de limpieza en las plantas de bombeo y cárcamos se ejecuta con la finalidad de evitar la retención de sólidos en el sistema de rejillas. Durante el periodo de abril a noviembre del año 2021, se brindó el servicio a 96 plantas de bombeo y a 12 cárcamos.

La siguiente tabla presenta la cantidad y las características de los residuos retirados durante el servicio de limpieza de rejillas de retención de sólidos en las plantas de bombeo y cárcamos.

Servicio de limpieza	
Cantidad de residuos retirados (t/día)	8.219
Características de los residuos	<ul style="list-style-type: none"> • PET y otros plásticos, muebles, electrodomésticos, animales muertos, papel, cartón, vidrio, troncos y ramas

Destino de los residuos retirados	Estación de transferencia de:
	<ul style="list-style-type: none"> • Iztapalapa • Central de Abasto • Gustavo A. Madero

Fuente: Sacmex

Recursos humanos

La SOPLCS cuenta con una plantilla laboral de 1 111 personas de los cuales el 93.6% pertenecen al género masculino y el 6.4% al femenino. El rango de edad en el que se encuentra el mayor número de personas trabajadoras es de 51 a 60 años, esta cantidad representa el 38.6% del total.



Subdirección de Rehabilitación de Drenaje (SRD)

Establece la coordinación en la elaboración de proyectos para la rehabilitación en la red de drenaje por fallas estructurales. El Sacmex tiene bajo su operación las instalaciones de la Zona Oriente las cuales funcionan durante todo el año.

En el año 2021, se recibió y estabilizó el azolve extraído de los cárcamos y de las plantas de bombeo. El desazolve y la limpieza se realizaron en las 16 Alcaldías de las Ciudad de México. Se retiraron 39.281 m³ de residuos al día (80% de azolve y 20% de residuos sólidos como plástico, vidrio y latas de aluminio) cubriendo 10.745 km de drenaje diarios.



Los residuos sólidos se trasladaron a la estación de transferencia en Iztapalapa; los de azolve, con el objetivo de brindar tratamiento de deshidratación y estabilización, a la Zona de Transferencia y Tratamiento de Azolve de Sacmex. Posteriormente el azolve se llevó al relleno sanitario en la zona Federal del ex-lago de Texcoco denominado Tiro El Fusible.

En casos de inundación, la SRD sigue un protocolo de operación continúa en el cual participa Sacmex, la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y la Comisión del Agua del Estado de México (CAEM). Al día, en las zonas de Santa Martha Acatitla y Santa María Aztahuacan en Iztapalapa, fueron retirados 1.964 m³ de residuos sólidos y lodos provenientes de inundaciones.

Recursos humanos

La SRD Zona Oriente cuenta con cuatro personas trabajadoras en el área administrativa y cuatro en el área operativa. El 87.5% de los colaboradores pertenecen al género masculino y el 12.5% al femenino. El 50% de las personas trabajadoras está en el rango de edad de 31-50 años; la otra mitad entre 51-60 años.



Mi-Movilidad Integrada

La Secretaría de Movilidad (Semovi) es la dependencia de administración pública que regula, orienta, organiza, controla, aprueba y modifica la prestación de los servicios públicos mercantiles y privados de transporte de pasajeros y de carga en la Ciudad de México.

La Red de Movilidad Integrada está conformada por el Servicio de Transportes Eléctricos (STE), el Sistema de Transporte Colectivo (STC) Metro, la Red de Transporte de Pasajeros (RTP), el Metrobús, el Órgano Regulador del Transporte; que incluye a los Centros de Transferencia Modal (CTM) y al nuevo sistema de transporte público Cablebús, así como el sistema de bicicletas públicas Ecobici.



Fuente: Semovi

Para efectos de este inventario solo se informa lo reportado por el Sistema de Transporte Colectivo-Metro y Ecobici.

Sistema de Transporte Colectivo Metro (STC-Metro)

El Metro de la Ciudad de México es un Organismo Público Descentralizado, cuyo objetivo es dar movilidad a usuarios mediante la operación de un tren, movido por energía eléctrica, con recorrido subterráneo, de superficie y elevado. Se compone de 12 líneas que recorren la Ciudad de México y parte de la Zona Metropolitana.

De acuerdo con el INEGI, en el año 2021, el metro brindó su servicio a aproximadamente a 794 millones de personas, 11.2% menos que en el año 2020.

En el año 2021, el STC-Metro generó un total de 4 940 toneladas de residuos sólidos, 0.38% menos que lo publicado en el inventario anterior lo cual puede estar asociado a la baja en la presencia de usuarios mencionada anteriormente. Estos residuos son gestionados a través de las empresas Consorcio Multigreen S.A. de C.V. y de Tecnolimpieza Ecotec S.A. de C.V.

Con el propósito de aumentar la recolección de residuos, cada línea del STC-Metro dispone de una barredora eléctrica que facilita las labores del personal.

El metro genera llantas usadas, como Residuo de Manejo Especial, en el año de reporte de este inventario se contabilizó un total de 4 500 piezas de llantas, 900 piezas más que lo reportado en el año 2020.

Además de proporcionar el servicio de transporte, el STC-Metro tiene la función de atender y solucionar las quejas realizadas por los usuarios. En el año 2021, recibieron y atendieron un total de 950 quejas de las cuales 250 fueron referentes a la disposición incorrecta de residuos sólidos en las instalaciones.

Si reuniéramos al total de personas que utilizaron el servicio del Sistema de Transporte Colectivo - Metro (STC-Metro) en el año 2021 podríamos llenar el Estadio Azteca aproximadamente 902.61 veces

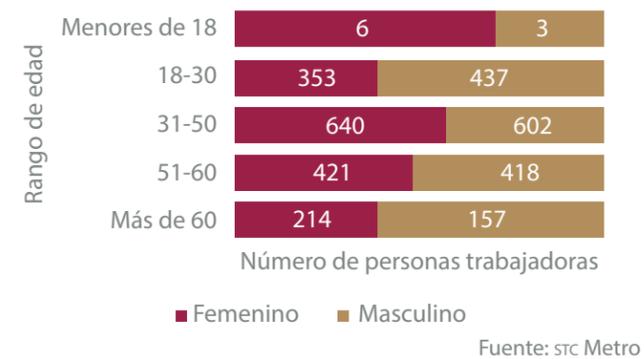


0.088 millones de personas

Recursos humanos

El STC-Metro cuenta con un total de 3 251 personas trabajadoras de limpieza subrogada de los cuales el 50.3% pertenecen al sexo femenino y el 49.7% al masculino. El rango de edad en el que se encuentra el mayor número de personas trabajadoras es de 31 a 50 años, esta cantidad representa el 38.2% del total del personal.

Edad y género de las personas trabajadoras del STC-Metro



Sistema de bicicletas públicas Ecobici

Ecobici es el primer sistema de bicicletas públicas en México. Este vehículo se ha integrado como parte esencial de la movilidad en la ciudad, permite a los usuarios registrados tomar y devolver una bicicleta en cualquier cicloestación en trayectos limitados de 45 minutos. Actualmente Ecobici está conformado por 480 ciclo-estaciones y 6 500 bicicletas en 55 colonias de tres alcaldías: Benito Juárez, Cuauhtémoc y Miguel Hidalgo.

Durante el año 2021, Ecobici reportó una generación de 42.16 kilogramos de residuos al día, el 28.0% son residuos peligrosos; 17.8% residuos de aprovechamiento limitado y 54.2% residuos inorgánicos reciclables. También, en las 480 ciclo-

estaciones se generó 1.37 litros de aceite lubricante al día, considerado residuo peligroso, y siete llantas, las cuales son residuos de manejo especial.



Los residuos provienen de las actividades de mantenimiento, reparación y sustitución de bicicletas. Son recolectados, para su adecuada disposición, por las empresas Recupera Centros de Reciclaje S.A. de C.V. y Recolección y Manejo Ambiental Torres S.A. de C.V. (Terra Waste Services).

Programa Integral de Mejora del Transporte Concesionado

Debido a que el Transporte de Pasajeros Público Concesionado de la Ciudad de México brinda servicio a más de seis millones de usuarios y que las unidades tienen un impacto directo e indirecto sobre la calidad de vida de los habitantes de la Ciudad de México, la Semovi publicó el Programa Integral de Mejora del Transporte Concesionado (PIMTC) el cual está encaminado en garantizar la eficiencia del servicio de transporte y mejorar la operación y ordenamiento

del transporte concesionado. El PIMTC cuenta con el programa social: Sustitución de unidades con 10 o más años de servicio.

El Fideicomiso para el Fondo de Promoción para el Financiamiento del Transporte Público (FIFINTRA) brinda el apoyo económico para la sustitución vehicular mientras que la Semovi actúa como responsable de la gestión operativa.

Descripción de los Programas de Sustitución Vehicular:

- Primer programa de sustitución de vehículos
- Primer programa de sustitución ruta Cuauhtémoc
- Segundo Programa de sustitución ruta Cuauhtémoc
- Unidades sustituidas para la conformación de Corredores de Transporte
- Retiro Voluntario de Concesiones de la Unión de Taxistas Cárcel de Mujeres.
- Programa de Sustitución de Taxi

De acuerdo a lo reportado por la Semovi, fueron enviados a chatarrización diariamente 2.35 vehículos, lo equivalente a 4.61 toneladas, el 90.24% de estos fue aprovechado como metal fundido.

A continuación, se presenta el número y el peso total de las unidades chatarrizadas así como los resultados del aprovechamiento en toneladas al día durante el año 2021.



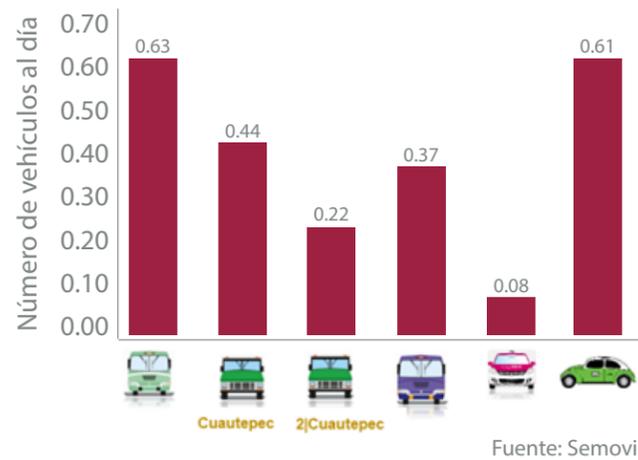
Enviados a chatarrización	Vehículos chatarrizados	Residuo aprovechado
Vehículos al día 2.35	Toneladas al día 4.61	4.16

Fuente: Semovi

Las unidades chatarrizadas se enviaron a las instalaciones de la empresa DERICHEBOURG RECYCLING MEXICO S.A. DE C.V., ubicada en el municipio de Ecatepec Estado de México, especializada en comercio al por mayor de desechos metálicos.

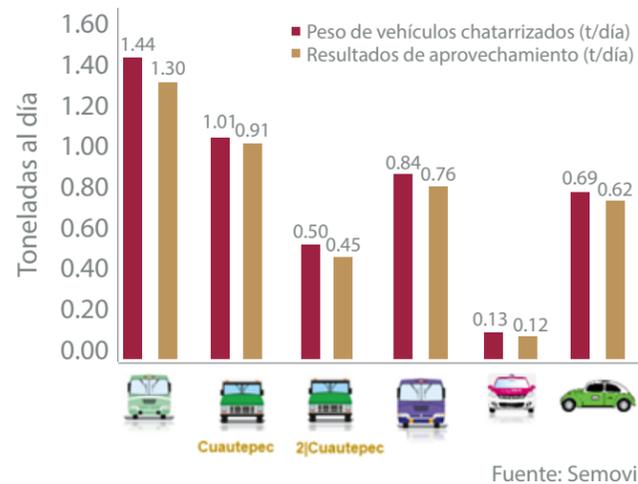
Los programas que aportaron la mayor cantidad de vehículos chatarrizados son: el Primer Programa de Sustitución de Vehículos, envió el 26.89% del total de vehículos chatarrizados; seguido del Programa de Sustitución de Taxi con el 25.73% y el Primer programa de sustitución ruta Cuauhtémoc con el 18.74%.

Número de vehículos enviados a chatarrización en el año 2021



El Programa de Retiro Voluntario de Concesiones de la Unión de Taxistas Cárcel de Mujeres fue el programa del cual se aprovechó la mayor cantidad de residuos ya que el 92.31% de los vehículos enviados a chatarrización fueron valorizados; por otro lado, el Programa de Sustitución de Taxi con el 89.86% fue el programa con el menor porcentaje de aprovechamiento.

Peso total y aprovechamiento de vehículos enviados a chatarrización en 2021



Residuos Hospitalarios No Peligrosos

La Secretaría de Salud (Sedesa) del Gobierno de la Ciudad de México es la encargada de garantizar el derecho a la salud libre de discriminación, es por ello que cuenta con 392 Unidades Médicas: 260 en el primer nivel de atención, de las cuales 22 son Clínicas y 32 Hospitales.

A continuación, se presenta la información relacionada a los residuos hospitalarios no peligrosos generados en 29 hospitales de la ciudad.

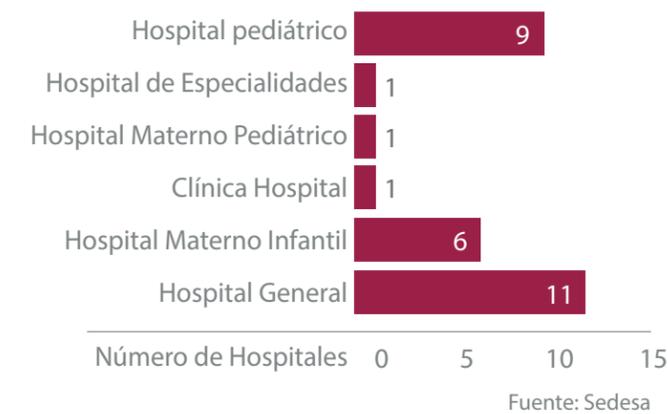


i *De acuerdo con el artículo 61 bis 5 de la Ley Ambiental de Protección a la Tierra en el Distrito Federal, el listado de establecimientos que no tienen la obligación de presentar LAU-CDMX será publicado y actualizado anualmente, en el primer bimestre de cada año calendario, en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.

globe www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/DGEIRA/LicenciaAmbientalUnicaParaLaCiudadDeMexico/Listado_No%20Sujetos_LAUCDMX_2021.pdf

Como consecuencia de la alta afluencia de usuarios, los hospitales son considerados grandes generadores de residuos, además por las actividades que realizan están obligados a presentar el trámite de Licencia Ambiental Única Para la Ciudad de México (LAU-CDMX)*.

En la siguiente gráfica se presenta la cantidad y el tipo de hospitales que presentaron el trámite en el año 2021.



De acuerdo con lo reportado en el Anexo C del PMNSLAU-CDMX, la generación total de residuos en los hospitales fue de 9.07 toneladas diarias. Estos residuos hospitalarios no peligrosos se separaron en cuatro fracciones: Residuos de Manejo Especial (RME), los cuales representan el 88.9% de la generación total; residuos orgánicos con el 7.1%, residuos inorgánicos reciclables con el 4.0% y residuos de aprovechamiento limitado, los cuales no reportaron generación. Cabe señalar que son estimaciones conforme a los diagnósticos de composición y caracterización realizados.



Generación de residuos hospitalarios no peligrosos, en el año 2021



La periodicidad de la recolección de los residuos está relacionada con la generación en cada hospital; no obstante, los RME se recolectan de domingo a viernes y los Residuos Inorgánicos una vez por semana.

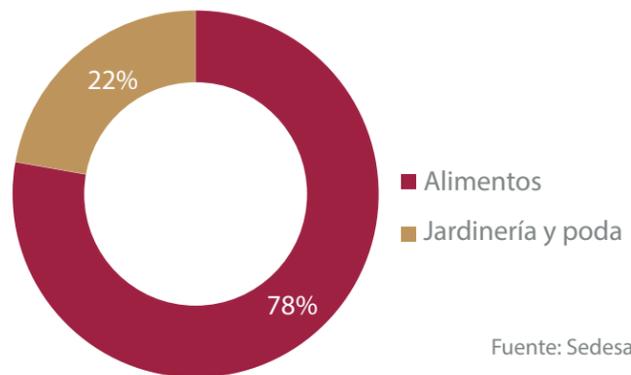
Los residuos orgánicos se componen principalmente de residuos de alimentos y de la poda, la generación de estos residuos es igual a 0.51 y 0.14 toneladas al día, respectivamente. Los residuos de alimentos son recolectados para su disposición final por la empresa ASECA S.A. de C.V.; los de poda y jardinería por el servicio público de limpia correspondiente.

i Empresas privadas con autorización para la recolección de residuos.

- Recuper S.A. de C.V.: Cartón, papel y PET
- ASECA S.A. de C.V.: Residuos Sólidos Urbanos, de Manejo Especial y Peligrosos con características CRETIB*
- SIMARI S. de R.L.: Recolección de Aceites de cocina (desazolves)

*Corrosivo, Reactivo, Tóxico, Inflamable y Biológico infeccioso.

Composición de los residuos orgánicos generados en los hospitales, en el año 2021



La cantidad de residuos inorgánicos reciclables que se genera al día es de 0.36 toneladas. El cartón, el plástico y el papel son los residuos que presentan una mayor generación ya que el 94.0% pertenece al cartón, el 5.4% al plástico y el 1.6% al papel.

Residuos recuperados y aprovechados en el año 2021



Para su disposición final y su total aprovechamiento, los residuos son recolectados por la empresa privada Recuper S.A. de C.V.

El 99.97% de los residuos de manejo especial que se genera pertenecen a los residuos hospitalarios no peligrosos y el 0.03% a los residuos de desazolve los cuales son recuperados de las trampas de grasa de cada hospital. La recolección del desazolve está a cargo de SIMARI S. de R.L.; los residuos médicos por ASECA S.A. de C.V. Estos residuos son incinerados.

Residuos de manejo especial hospitalarios no peligrosos recuperados en el año 2021



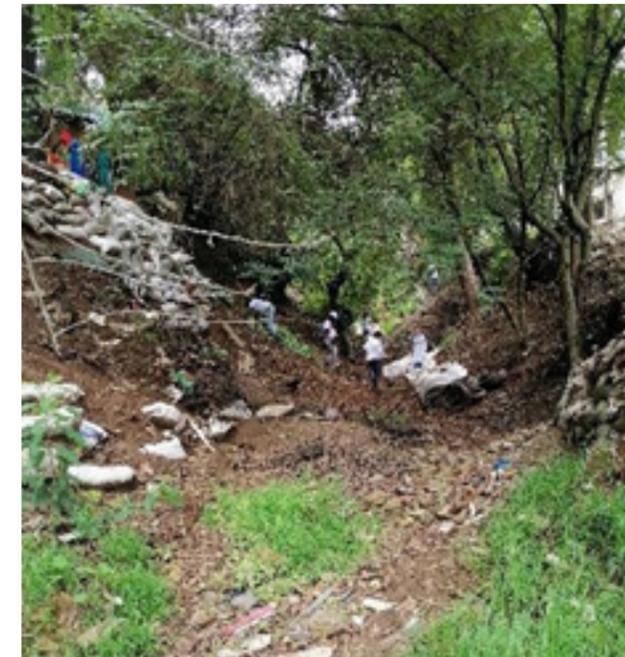
Áreas de Valor Ambiental

Las Áreas de Valor Ambiental (AVA's) son aquellas áreas verdes que aún mantienen ciertas características biofísicas y escénicas a pesar de haber sido modificadas por las actividades humanas. Debido a que estas áreas ayudan a mantener la calidad ambiental de la Ciudad de México requieren ser preservadas y/o restauradas. Las AVA's de la Ciudad de México se clasifican en Barrancas y Bosques Urbanos.

Barrancas

Las barrancas son depresiones geográficas que presentan hendiduras y sirven de resguardo para diversas especies de flora y fauna, en ellas se desplazan los escurrimientos naturales del agua de lluvia y manantiales que bajan de las montañas localizadas al poniente y al sur poniente de la Ciudad de México.

Las principales actividades que dañan las barrancas son la eliminación de cobertura vegetal no autorizada, el cambio de uso de suelo, descarga de aguas negras y la acumulación de residuos sólidos y residuos de la construcción.



i De acuerdo con la PAOT hasta este momento 27 barrancas de la Ciudad de México han sido decretadas como AVA.

En el año 2021, la Dirección General del Sistema de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental, en coordinación con la Secretaría del Trabajo y Fomento al Empleo, realizó actividades educativas referentes al manejo adecuado de residuos urbanos y de manejo especial, así como jornadas de limpieza en las barrancas de: Tarango, Mixcoac, Mimosas, Magdalena-Eslava, Santa Rita, Hueyetlaco, Echánove, Tecamachalco y Anzaldo. Además, implementó un total de 11 talleres con 150 participantes y tres Plogging colillaton (recolección de colillas de cigarro) en el que participaron 112 personas.



Barranca de Tarango

Tarango está ubicada en la alcaldía Álvaro Obregón, cuenta con una extensión de 267.19 hectáreas. Es la última barranca del poniente de la Ciudad de México que se encuentra libre de urbanización en casi toda su extensión; sin embargo, debido a la constante problemática ambiental relacionada con la inadecuada disposición de los residuos, en el año 2021, se realizaron siete jornadas de limpieza, contando con la participación de 315 voluntarios.

Durante las jornadas de limpieza se retiraron un total de 35.2 toneladas de residuos. A pesar de que materiales como el plástico, vidrio y cartón fueron aprovechados en su totalidad la valorización solo fue del 0.61%.

Residuos sólidos retirados de la Barranca Tarango en el año 2021

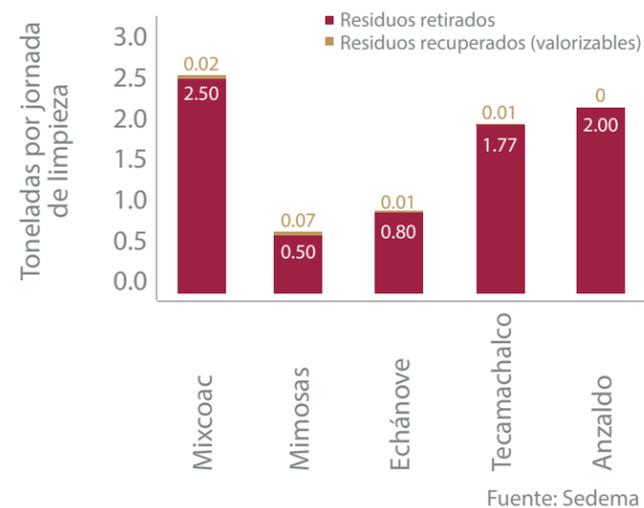


El 80.47% de los residuos aprovechados son de plástico; el 18.14% fue de vidrio y 1.40% de cartón.

Barranca de Mixcoac, Mimosas, Echánove, Tecamachalco y Anzaldo

Durante el año 2021, se realizaron dos jornadas de limpieza en la barranca de Mixcoac; una en Mimosas y Anzaldo, cinco en Echánove y tres en Tecamachalco. Gracias a estas acciones fue posible retirar un total de 7.57 toneladas de residuos en las 12 jornadas de limpieza, el 1.5% de los residuos recuperados pueden ser valorizados.

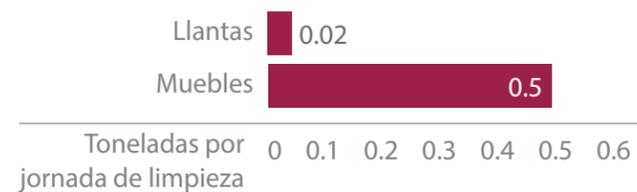
Cantidad de residuos retirados y valorizados por Barranca en el año 2021



Un total de 0.11 toneladas de los residuos retirados pudieron ser valorizados (cartón, plástico, vidrio y aluminio); no obstante, el 98.5% de residuos recuperados pertenecen a la categoría de mezclados, lo cual limita su valorización.

También, se realizaron tres jornadas de limpieza para retirar, de manera específica, Residuos de Manejo Especial (RME) y Residuos Inorgánicos de Aprovechamiento Limitado (RIAL) en las barrancas de Magdalena-Eslava, Santa Rita, Hueyetlaco, Mimosas, Echánove y Tarango. Se contó con la participación total de 112 voluntarios y durante las jornadas de limpieza fueron retirados un total de 0.52 toneladas de RME los cuales se enviaron a la estación de transferencia de San Antonio en la alcaldía Álvaro Obregón.

Cantidad de RME recuperados en las Barrancas de Magdalena-Eslava, Santa Rita, Hueyetlaco, Mimosas Echánove y Tarango



Los RAIL, 0.01 toneladas de colillas de cigarro por jornada, fueron recuperadas y entregadas a la empresa Eco Filter México para su procesamiento.

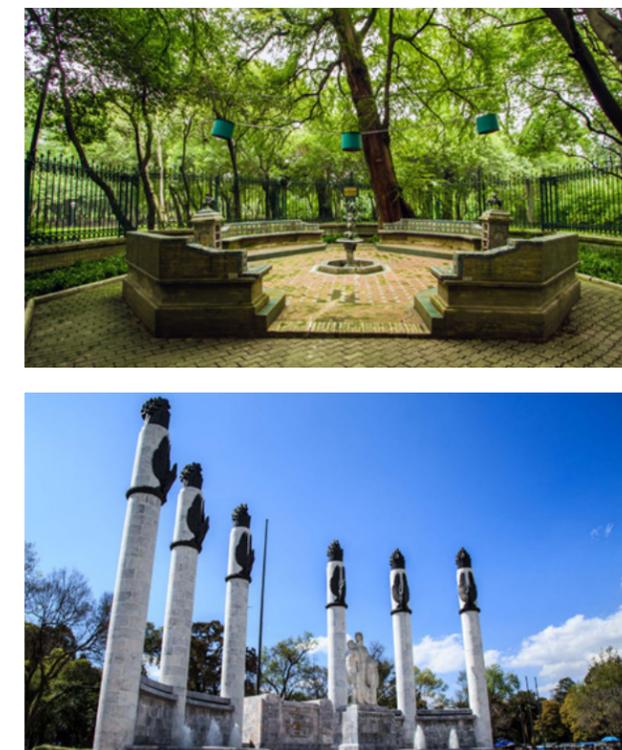
Bosques Urbanos

Los Bosques Urbanos son áreas que se componen de áreas verdes como parques, jardines y otros espacios abiertos que poseen especies de flora arbórea y arbustiva como vegetación principal. Entre los beneficios y servicios ambientales que los bosques

urbanos brindan se encuentra la atenuación de las altas temperaturas de la ciudad, la capacidad de filtrar y tamizar contaminantes nocivos del aire y las funciones recreativas que influyen en la salud física y mental.

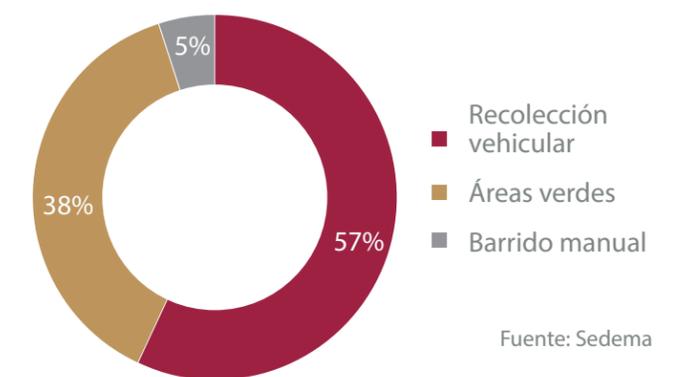
Bosque de Chapultepec

Con un total de 686 hectáreas, el Bosque de Chapultepec es el más grande de la Ciudad de México además de ser considerado patrimonio cultural, natural y artístico. Está dividido en tres secciones a lo largo de la alcaldía Miguel Hidalgo, dentro de él encontramos tres lagos, 12 museos y el famoso Zoológico de Chapultepec. Este bosque es fundamental para la conservación ambiental de nuestra ciudad, nos ofrece servicios recreativos, cuenta con diversos puntos de venta de comida, artesanías y áreas para realizar deporte.



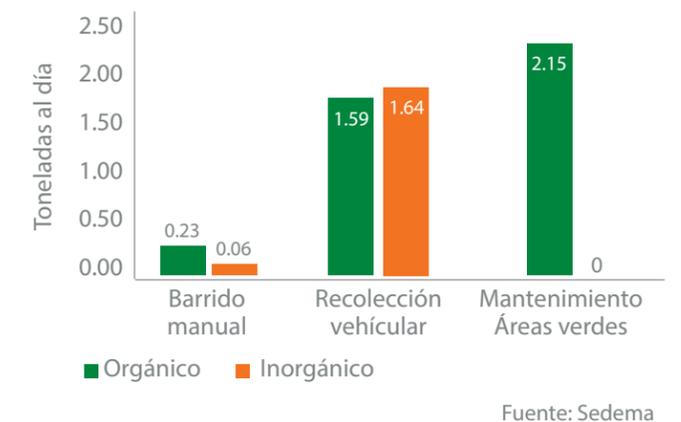
La generación de residuos en el bosque es alta debido a la gran demanda recreativa, comercial y cultural que tiene, durante el año 2021 se reportó una generación de 2 067.8 toneladas de residuos, 14.1 toneladas menos que el año pasado. Los residuos recolectados provienen principalmente de tres fuentes: barrido manual, recolección vehicular y áreas verdes.

Porcentaje de generación de residuos recolectados por fuente



La generación de residuos orgánicos representa el 70% (3.97 toneladas al día) el 30% restante corresponde a los residuos inorgánicos (1.70 toneladas al día).

Cantidad, clasificación y porcentaje de residuos recolectados por fuente



Infraestructura

El bosque cuenta con 569 módulos para depósito de residuos, 453 en la primera sección, 98 en la segunda sección y 18 en la tercera sección, cada módulo consta de tres contenedores (uno para cada fracción, como se muestra en la imagen), los cuales se encuentran en buenas condiciones. Se dispone de cuatro vehículos de recolección, dos de carga trasera y dos de volteo con una capacidad de 11 m³ y 6 m³ respectivamente, los cuales recorren al día, entre las tres secciones del bosque, aproximadamente 51 kilómetros.



Verde: Orgánico

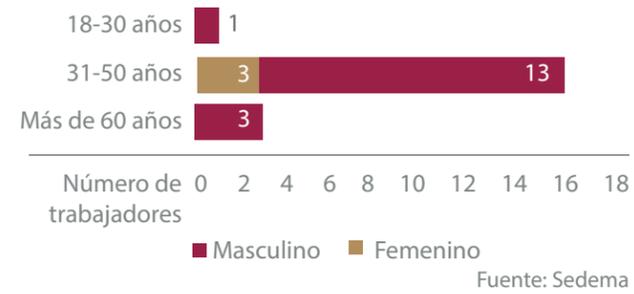
Gris: Inorgánico con potencial de reciclaje

Naranja: Inorgánico de aprovechamiento limitado

Recursos humanos

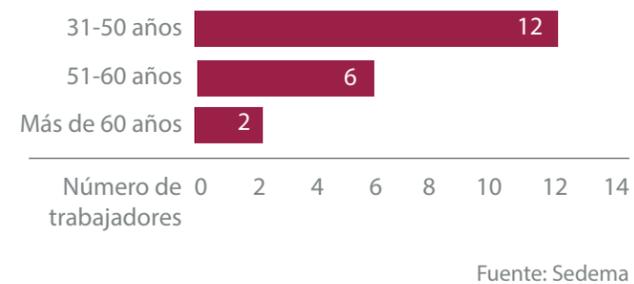
El Bosque de Chapultepec se mantiene en óptimas condiciones gracias al trabajo que desempeña el personal de barrido manual y recolección. El barrido manual se realiza en 61 rutas recorriendo un total de 48 kilómetros al día, la plantilla laboral se compone de un total de 20 personas trabajadoras de las cuales 17 pertenecen al género masculino y tres al femenino.

Personal de barrido manual por edad y género



Por otro lado, el personal de recolección cuenta con ocho operadores, cuatro ayudantes y ocho voluntarios, todos pertenecen al género masculino.

Personal de recolección vehicular por edad



El trabajo del personal de barrido y recolección es de suma importancia para mantener la buena gestión de los residuos en el Bosque de Chapultepec. A pesar de contar con equipo de protección personal como calzado adecuado, guantes, cubrebocas y careta, el personal se enfrenta a los siguientes riesgos durante su jornada laboral:

- Exposición a metales oxidados o de vidrio.
- Posibilidad de pinchazos en manos, brazos y piernas.
- Contacto con animales muertos en descomposición, sustancias extrañas.

i El 53.6% del personal de barrido y el 46.7% del personal de recolección fue enviado a casa por contagio COVID-19.

Bosque San Juan de Aragón

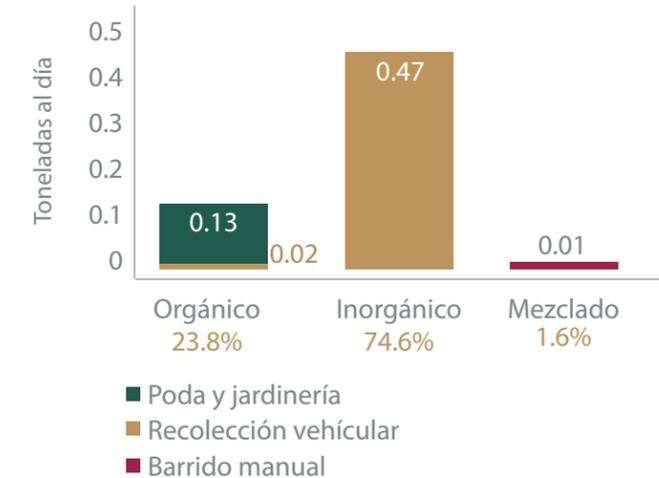
Ubicado al norte de la Ciudad, en la alcaldía Gustavo A. Madero, el Bosque de San Juan de Aragón posee una extensión de 162 hectáreas. Dentro de él, se encuentran dos humedales artificiales que brindan diversos servicios ecosistémicos y un lago que es visitado por diversas aves migratorias a lo largo del año, un balneario, un zoológico y áreas de convivencia familiar. Además, dentro de este bosque se encuentra una planta de composta y zona de viveros.

Al igual que el Bosque de Chapultepec, tiene una dinámica comercial y de alto tránsito urbano, por lo que requiere de una logística interna para el manejo adecuado de residuos, para poder seguir manteniendo los servicios lúdicos, culturales y ambientales que ofrece a la ciudadanía.

El bosque reportó una generación de 0.63 toneladas de residuos al día, hubo una reducción del 26.71% en comparación con lo reportado en el año 2020. El 1.6% de los residuos generados provienen de la recolección por barrido manual; 77.8% de la recolección vehicular y el 20.6% de actividades de poda y jardinería.



Cantidad, clasificación y porcentaje de residuos recolectados por fuente



Residuos de Manejo Especial generados en el año 2021

Residuo	Generación (t/año)	Destino
Equipos de informática	0.01	Recicladrón
Aparatos de alumbrado (Pilas y baterías)	1.00	Reciclaje (Empresa particular LTH)
Muebles	0.50	
Aceite Vegetal Usado	200 L/año	Estación de transferencia de Gustavo A. Madero
Llantas	0.02*	
COVID-19 (Cubrebocas)	0.11 t/año	

*Tres llantas de bicicleta y una de redilas.

Fuente: Sedema

Los residuos COVID-19 recolectados, son enviados a estación de transferencia, donde son aislados y tratados para cortar las cadenas de contagio y evitar que se conviertan en un problema ambiental y de salud.

Infraestructura

El bosque cuenta con 300 módulos, cada uno dispone de tres contenedores, con una capacidad de 0.21 m³, para residuos orgánicos, inorgánicos con potencial de reciclaje e inorgánicos. La recolección se realiza dos días a la semana, con el apoyo de cuatro vehículos, con una capacidad en conjunto de 32 m³ recorren de entre cinco a siete kilómetros al día y operan 180 días al año.

Características de los vehículos de recolección de residuos

Tipo de vehículo	Capacidad (m ³)	Condición del vehículo
Chasis cabina recolector	15	Regular
Volteo compactador	7	
Estacas	3	
Volteo	7	

Fuente: Sedema

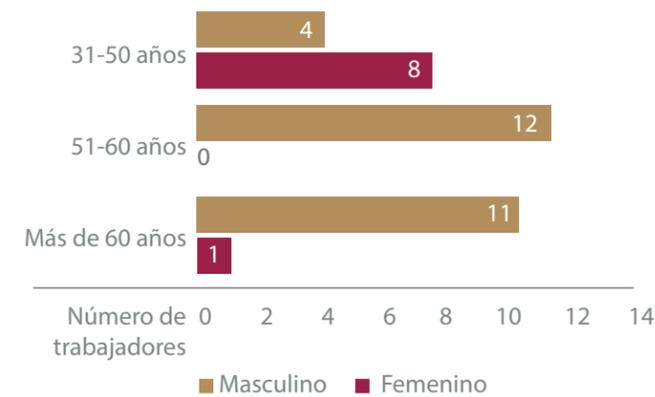
Recursos humanos

El personal de barrido, que recorre un total de seis kilómetros, divididos en dos cuadrillas, está conformado por 36 personas de las cuales el 75% pertenecen al género masculino y el 25% al femenino.

Número de personas trabajadoras de barrido manual



Barrido Manual



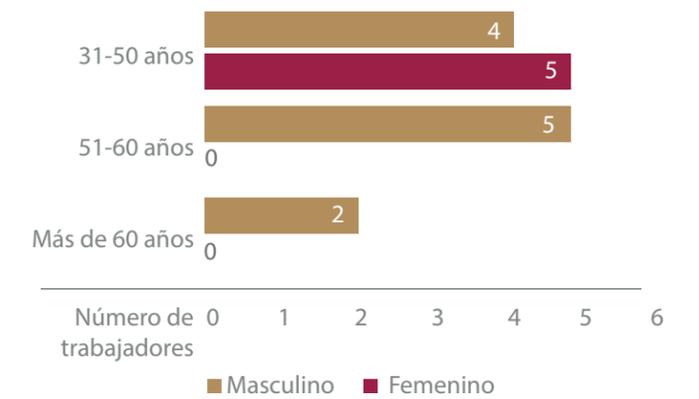
Fuente: Sedema

La plantilla del personal de recolección vehicular se conforma por 16 personas de los cuales el 68.8% pertenecen al género masculino y el 31.2% al femenino.

Número de personas trabajadoras de recolección vehicular



Recolección vehicular



Fuente: Sedema

El personal de limpieza se enfrenta a diferentes riesgos a la salud los cuales se enlistan a continuación:

- Contacto con residuos contaminados.
- Inhalación de polvos o partículas suspendidas.
- Contacto con agua tratada.
- Contacto directo con residuos sólidos.

Para reducir estos riesgos el personal de barrido cuenta con el siguiente equipo de protección: espinilleras, careta y cubrebocas. Para el personal de recolección se cuenta con: guantes de carnaza, faja, botas, cubrebocas, careta y lentes de seguridad.

i El 57% del personal de barrido y el 50% del personal de recolección se resguardaron en casa por presentar condiciones de vulnerabilidad ante contagio por COVID-19.

Los residuos COVID son todos aquellos que contienen fluidos humanos y que pueden contener el virus que provoca la enfermedad COVID-19 en la nueva normalidad. Incluye, pero no se limitan a: cubrebocas, pañuelos, guantes, etc.

Áreas Naturales Protegidas

La principal función de un Área Natural Protegida (ANP) es la protección y conservación de recursos naturales de importancia especial, ya sean especies de fauna o flora que se encuentran catalogados en algún estatus de riesgo o bien de ecosistemas representativos a nivel local, regional, país e incluso internacionalmente.

Bosque de Tlalpan

El Bosque de Tlalpan es un ANP con categoría de zona ecológica y cultural que cuenta con una superficie de 252.86 hectáreas, en donde se se pueden practicar deportes, realizar actividades de creación o simplemente disfrutar de su paisaje.

Como resultado de las actividades realizadas en esta ANP, durante el año 2021, el bosque reportó una generación de 1.50 toneladas de residuos sólidos, en contraste con el año 2020 esta generación aumentó un 18.1%. La recolección de los residuos se efectúa únicamente mediante la recolección vehicular.



Generación de residuos

1.5 t/año

i Puedes conocer más acerca del Bosque de Tlalpan en el capítulo 4 del presente inventario.



Residuos recolectados en el BT durante el año 2021



Fuente: Sedema

El bosque generó en el año 2021 un total de 0.08 toneladas de llantas, consideradas RME. Debido a la situación de salud pública suscitada, el bosque generó 0.04 kilogramos al día de residuos sanitarios COVID-19, principalmente cubrebocas y caretas.

Infraestructura y recursos humanos

Para hacer frente al manejo de residuos el bosque cuenta con un vehículo de carga trasera con una capacidad de 6 m³, el cual opera 52 días al año y se reporta en óptimas condiciones.

El personal de recolección vehicular está formado por un operador y tres ayudantes los cuales pertenecen al género masculino. El rango de edad de los colaboradores se presenta en la siguiente gráfica.



Fuente: Sedema

Los principales riesgos a los que se encuentra expuesto el personal de recolección son los siguientes:

- Infecciones por COVID-19
- Laceraciones
- Esguince
- Problemas lumbares

Cabe mencionar que como medida de protección al personal de recolección se le proporciona guantes de látex.

Sierra de Guadalupe y la Armella

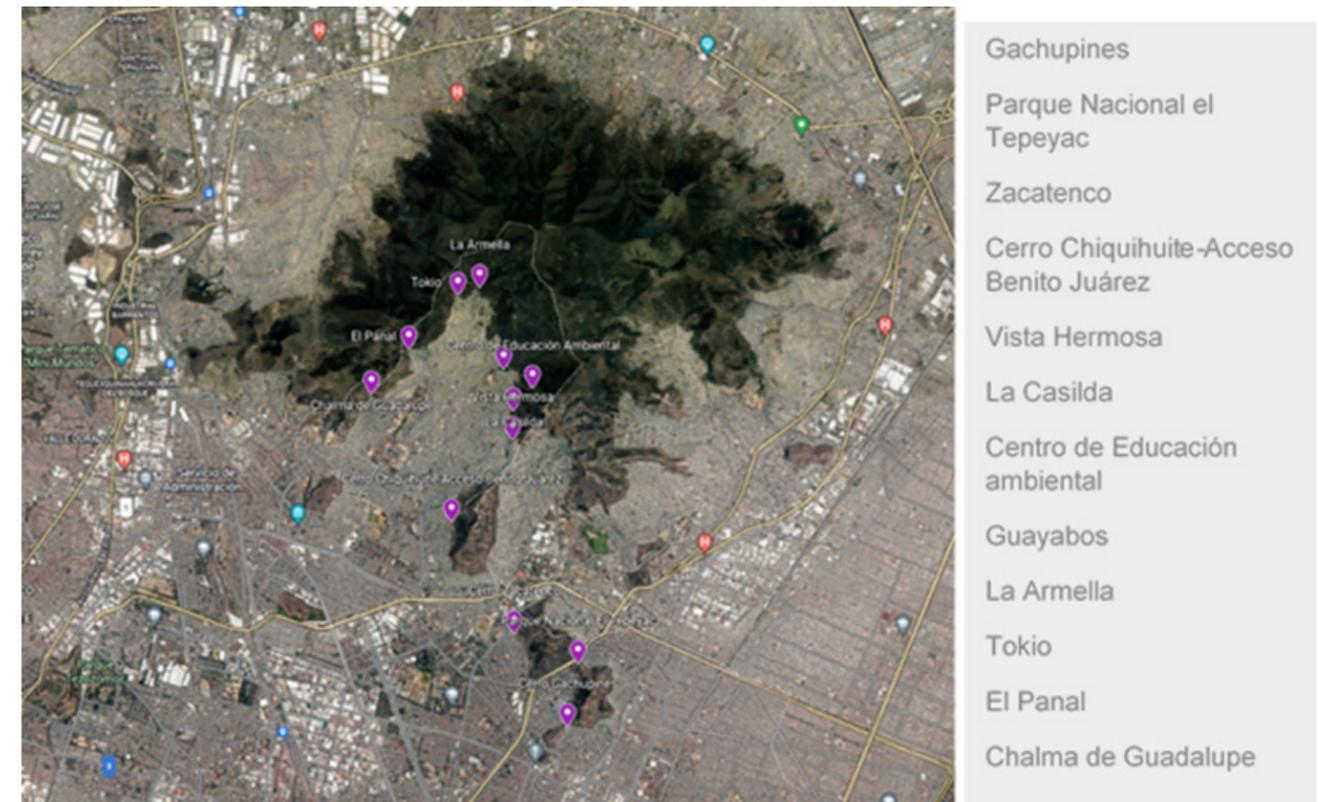
La Armella, considerada Zona de Conservación Ecológica, se ubica en el extremo de la alcaldía Gustavo A. Madero y colinda con el Estado de México, es la continuidad del ANP Sierra de Guadalupe. Posee una superficie de 198 hectáreas.

El ANP Sierra de Guadalupe se ubica al norte de la Ciudad de México y en los municipios de Coacalco de Berriozábal, Ecatepec de Morelos, Tlalnepantla de Baz y Tultitlán de Mariano Escobedo. Cuenta con una superficie de aproximadamente 5 927 hectáreas de las cuales el 10.7% pertenece a la Ciudad de México y el 89.3% al Estado de México.

En el año 2021, en las alcaldías de Gustavo A. Madero y Benito Juárez, se realizaron un total de 13 jornadas de limpieza en las que participaron 360 voluntarios.



Ubicación de los parajes donde se realizaron las 12 jornadas de limpieza en el año 2021



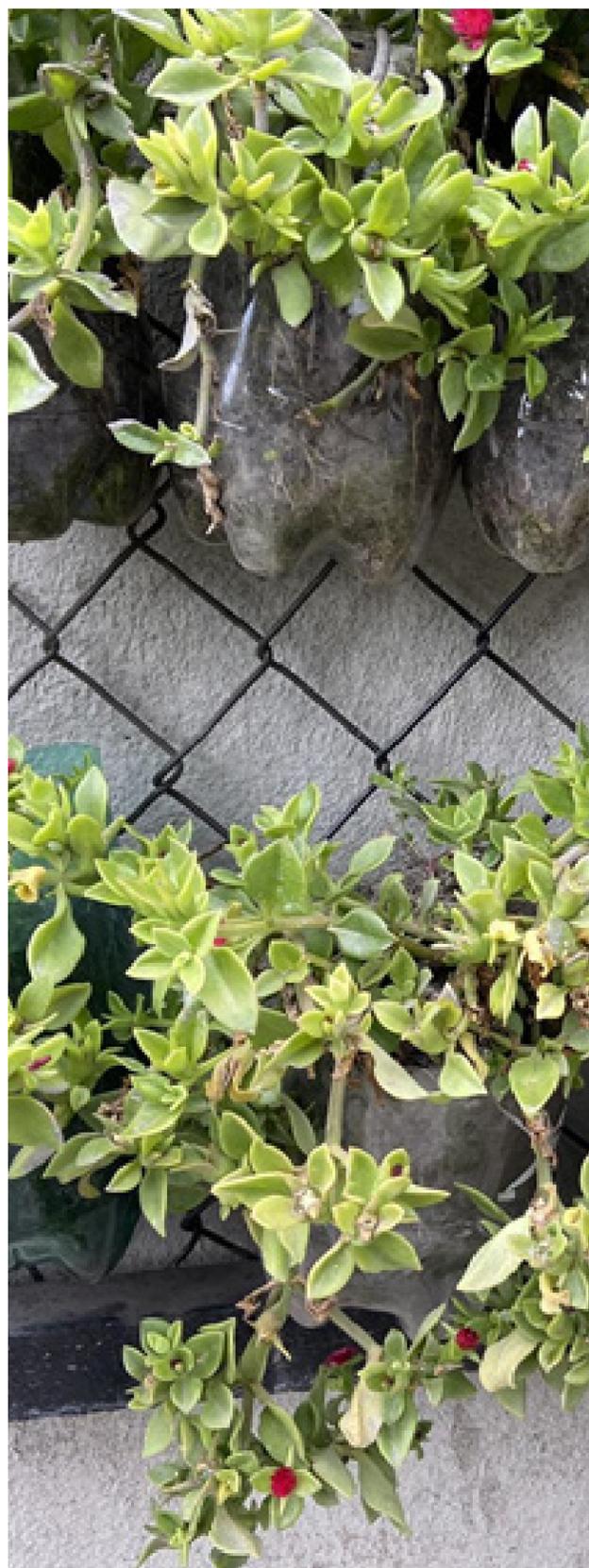
Fuente: Sedema

En las 13 jornadas de limpieza se retiraron un total de 3.15 toneladas de residuos sólidos urbanos entre los que se encuentra el papel, plástico y latas de aluminio, principalmente.

Residuos sólidos recolectados en el ANP Sierra de Guadalupe-La Armella

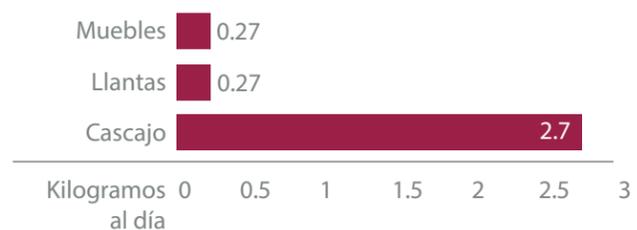


Fuente: Sedema



También se retiró un total de 3.24 kilogramos al día de RME, principalmente cascajo, estos residuos representan el 83.3% del total de residuos retirados.

Cantidad de RME retirados en el año 2021



Fuente: Sedema

Los residuos recolectados en las jornadas de limpieza, a excepción del PET, son entregados al servicio público de limpia. Aproximadamente un metro cúbico de PET fue aprovechado, se utilizó para la construcción de un muro verde vertical en las oficinas de las ANP's en la alcaldía Gustavo A. Madero.





CAPÍTULO 2

Infraestructura para el manejo
de los residuos

Infraestructura para el manejo de los residuos

En los últimos años, los residuos se han convertido en un tema relevante en la Ciudad de México, debido a que su volumen y composición cambia a través del tiempo a causa del crecimiento poblacional y los

hábitos de consumo, es necesario constantes mejoras en cada uno de los eslabones de la cadena de manejo, con el fin de minimizar la cantidad enviada a disposición final y aprovechar la mayor cantidad posible.

La Secretaría de Obras y Servicios (Sobse), en coordinación con las alcaldías, es la responsable del mantenimiento y operación de la infraestructura de la Ciudad de México para el manejo adecuado de los residuos sólidos. La Sobse es responsable de las estaciones de transferencia, plantas de selección, de compactación, de composta de Bordo Poniente, del reciclaje de Residuos de la Construcción y Demolición provenientes de obras públicas, así como la supervisión y monitoreo de los sitios de disposición final.

En la Ciudad de México, también existen otras instalaciones especializadas para el aprovechamiento de residuos, como la Planta de Biodiésel y el Centro Integral de Reciclaje de Residuos de la Construcción (CIREC-MH), sin embargo esta última no está a cargo de la Sobse, como se detallará más adelante.



A lo largo de los años se ha instalado infraestructura y desarrollado procesos, que satisfacen las necesidades actuales en materia de residuos.

Infraestructura para el manejo de residuos



8

Plantas de composta
 • 3 a cargo del gobierno de la ciudad
 • 5 a cargo de las alcaldías



13

Estaciones de transferencia



3

Plantas de compactación



8

Sitios de Disposición Final
 • 5 Sitios de disposición final en operación aledaños a la Ciudad de México*
 • 3 Sitios de disposición final clausurados



4

Plantas de selección



1

Maquinaria Itinerante para el manejo de los RCD

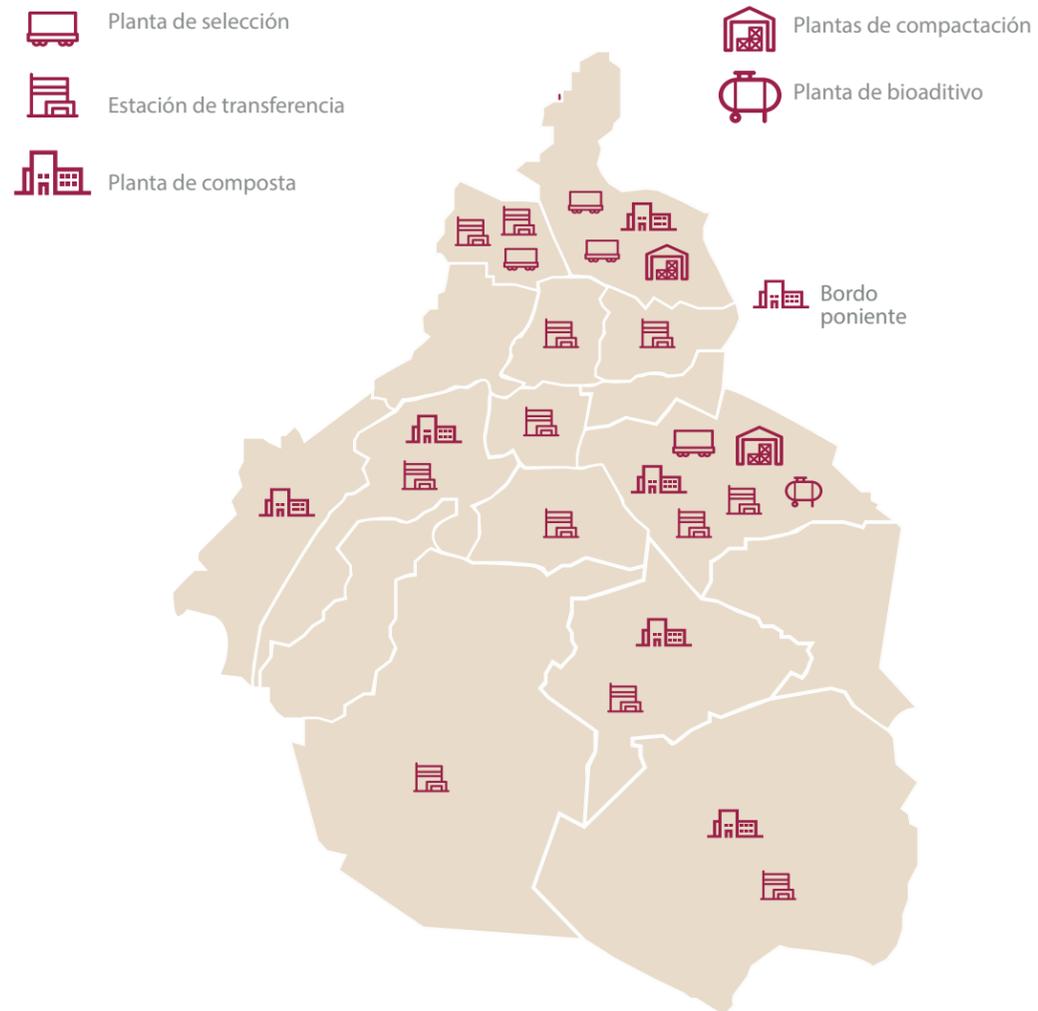


1

Planta de Biodiésel

*Es importante mencionar que la ciudad no cuenta con sitios de disposición final, los que actualmente están en operación son del Estado de México y uno es de Morelos, sin embargo, la Sobse se encarga del traslado de los residuos a estos lugares.

Fuente: Sobse, Alcaldías y Sedema



Fuentes: Sobse, Alcaldías y Sedema

Estaciones de transferencia (ET)

Son centros de recepción de residuos sólidos, en los cuales se realiza el traslado de los residuos de los vehículos recolectores de las alcaldías a vehículos de carga de gran tonelaje, llamados transfer, con la finalidad de ser enviados a la siguiente etapa de su manejo.

El objetivo de transportar los residuos a las ET es incrementar la eficiencia en el transporte en las etapas posteriores de su manejo, evitando saturar las vialidades con camiones de menor capacidad, gastos innecesarios en combustible y en consecuencia la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero como el dióxido de carbono.

Recursos Humanos

De acuerdo con lo reportado por la Sobse, el funcionamiento de las ET ubicadas en la Ciudad de México depende de 716 personas operativas, las cuales son parte fundamental del manejo de los residuos en nuestra gran ciudad.

La siguiente tabla muestra la distribución del personal operativo dividido por actividad laboral:

Tipo de puesto	Número de personas
Tolvero(a)	47
Ayudante General	184
Personal de limpieza Inapsa	481
Otro*	4

Fuente: Sobse

*El puesto laboral "Otros" está compuesto por personal administrativo, personal de limpieza y jardinería contratado directamente por Sobse.



Un total de 59 personas trabajadoras presenta alguna discapacidad y/o enfermedad:

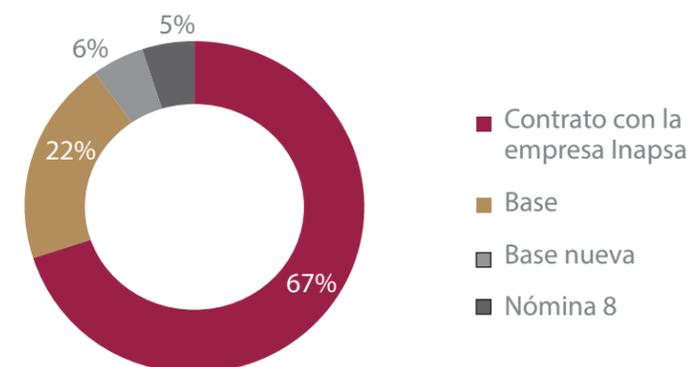
Auditiva	4
Motriz	7
Visual	7
*Enfermedad	41

*Diabetes, hipertensión, trombosis, enfermedades respiratorias, principalmente.

Debido a la naturaleza de la operación de las ET, las tolveras y los tolveros son esenciales para su funcionamiento, estos trabajadores pueden estar contratados a través de Sobse o por las alcaldías, ejemplo de esto último son las estaciones de Benito Juárez, Coyoacán y Venustiano Carranza en las cuales las y los tolveros tienen contrato con la alcaldía; no obstante, la mayoría del personal que realiza la limpieza en las ET pertenece a la empresa Inapsa.

La composición de los 716 trabajadores por tipo de contrato es la siguiente:

Tipo de contrato de las personas trabajadoras de limpia en ET



Nota: Usualmente cuando se contrata nuevo personal en el sector gobierno se contrata bajo el esquema de estabilidad laboral o nómina, cuando se desocupa una base o si se crean nuevas plazas los trabajadores de nómina pueden ser contratados con el esquema nueva base

Fuente: Sobse

Debido a que las personas que laboran en las ET están contratadas por diferentes entidades y bajo diversos esquemas de contratación las prestaciones a las que tienen acceso son distintas; no obstante, todas las personas trabajadoras contratadas por la Sobse cuentan con todas las prestaciones básicas, por ejemplo servicio médico del ISSSTE, vacaciones, entre otros; sin embargo, el personal de base sindicalizado tiene algunas prestaciones superiores como más vacaciones, mientras que los trabajadores de nómina y nueva base solo tienen 20 días de vacaciones, estos trabajadores tienen 30 días. Es importante aclarar que las prestaciones de los trabajadores de limpieza externa dependen únicamente de Inapsa.

Existen 157 personas contratadas por la Sobse con el esquema de Base, esto significa que

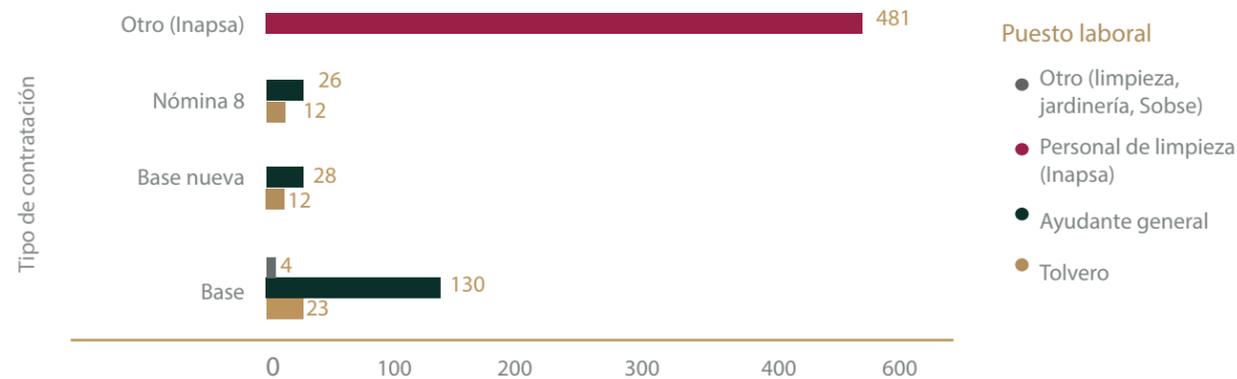
el 67% de los trabajadores en ET contratados por Sobse disfrutan de prestaciones superiores a las mínimas, establecidas en la Ley Federal del Trabajo. Sin embargo, si se compara estas 157 personas con la totalidad del personal de las ET, el porcentaje de personas basificadas es de solo 21.9%

Ahora bien, analizando el tipo de contratación y las prestaciones que conlleva, se observa que la totalidad del personal que realiza actividades de limpieza y jardinería (Otros), contratados por la Sobse, tienen el esquema de Base; mientras que el 70.7% de las personas que son ayudantes generales son trabajadores de base; el menor porcentaje de basificados se encuentra en el puesto de tolveros en el cual el porcentaje de personas basificadas es del 48.9%.

Sin importar el esquema de contratación, las personas contratadas por la Sobse cuentan con el Equipo de Protección Personal (EPP) adecuado, con el cual se garantiza la seguridad de las personas trabajadoras. Este equipo de protección se conforma por camisa, guantes, casco, goggles y chaleco. A pesar de usar EPP, las personas trabajadoras están expuestas a distintos padecimientos y/o riesgos como infecciones, dermatitis o atropellamiento.

En general, el rango de edad en el que se encuentra el mayor número de personas trabajadoras es de 31 a 50 años, 36.0% del total. Además, existen un número considerable de personas que tienen edades avanzadas, el 20.5% del personal son mayores de 60 años. El 53.1% del total de las personas trabajadoras pertenecen al género masculino y el 46.9% al femenino.

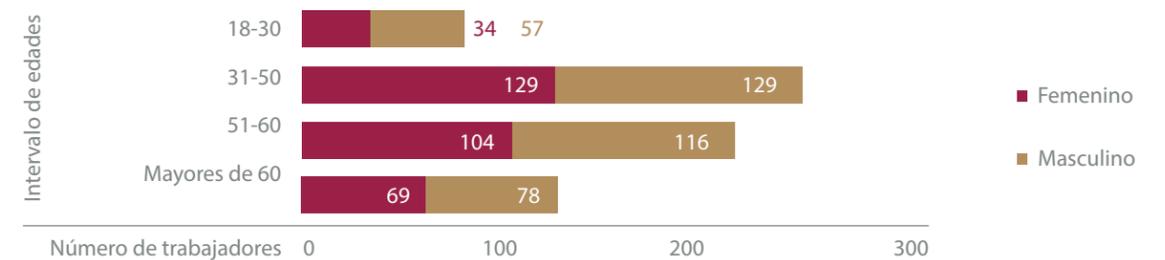
Número de personas trabajadoras por esquema de contratación



Fuente: Sobse

Las personas trabajadoras en las ET contratadas por la Sobse con el esquema de contratación Base completo pertenecen al Sindicato Único de Trabajadores del Gobierno de la Ciudad de México.

Personas trabajadoras por edad y género

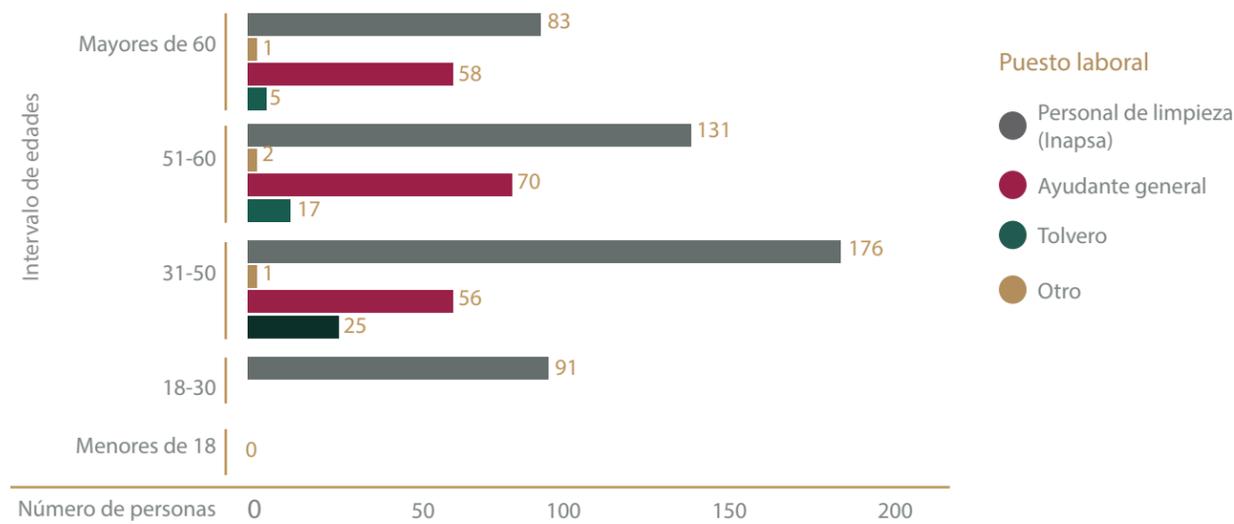


Fuente: Sobse



Analizando la información por puesto de trabajo, se puede observar que para el personal que desempeña las actividades de Otros y para las y los ayudantes generales las edades más comunes son entre 51 y 60 años; mientras que para el personal de limpieza externo, las y los tolveros las edades más comunes son entre 31 y 50 años; por último se observa que solo el personal de limpieza externo tiene trabajadores entre 18 y 30 años.

Rango de edad por puesto laboral



Fuente: Sobse

Origen de los residuos que ingresan en cada ET

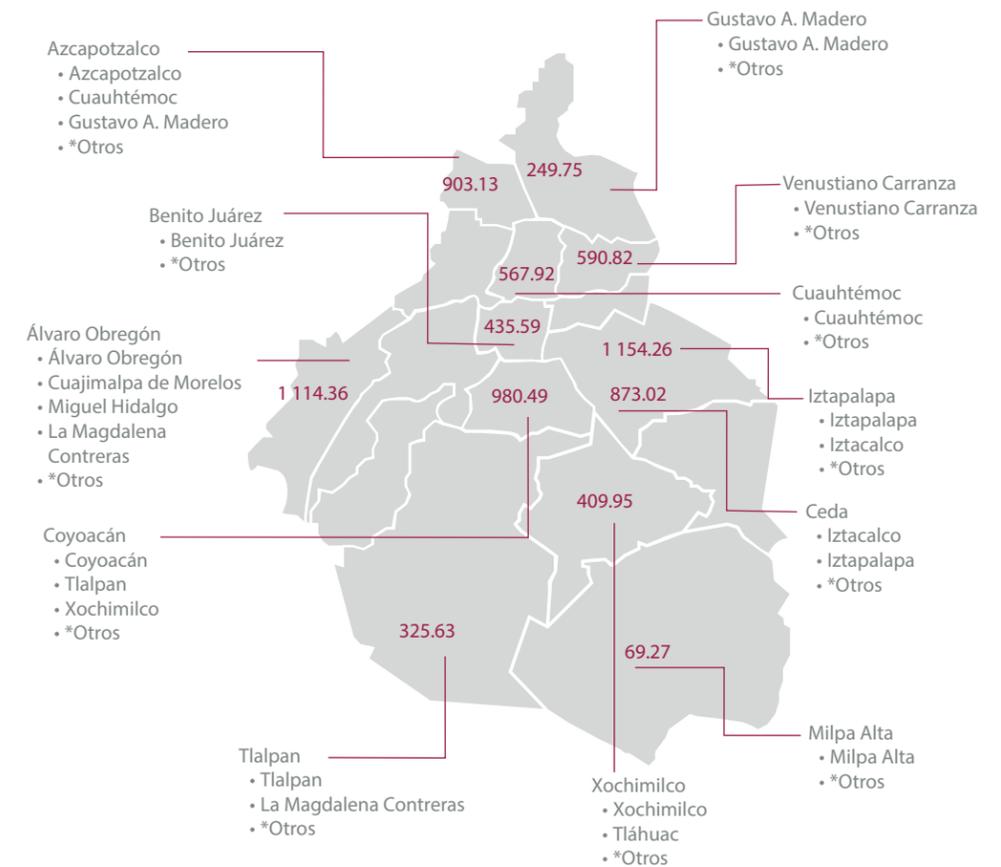
Las ET están situadas en distintos puntos de la ciudad, lo que permite recibir los residuos generados en las alcaldías donde residen, las aledañas, algunas empresas y otros prestadores de servicios, las cuales deben realizar un pago por derechos para poder descargar sus residuos.



En el año 2021, se reportó un mayor ingreso de residuos en la ET ubicada en Iztapalapa, con 1 154.26 toneladas al día (a esta ingresaron el 15% de todos los residuos enviados a ET). En contraste con la estación de Milpa Alta la cual reportó un ingreso de

69.28 toneladas diarias (a esta solo ingresó el 0.9% de todos los residuos enviados a ET), es importante mencionar que prácticamente la totalidad de los residuos que ingresaron a esta ET son de la alcaldía.

Origen y cantidad de residuos enviados a estaciones de transferencia (t/día)



Fuente: Sobse

*La fuente "Otros" está conformada por los grandes generadores y prestadores de servicio como la Central de Abasto, la Dirección de Imagen Urbana de Sobse, el Sistema de Agua de la Ciudad de México y particulares, por mencionar algunos

Nota: La ET de Vallejo, ubicada en Azcapotzalco, no reportó recepción de residuos



Fuente: Sobse

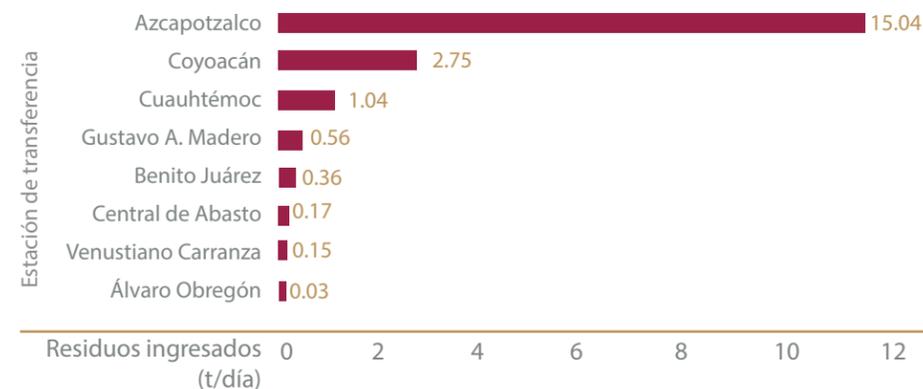
El 83.9% del total de residuos que ingresan a las distintas ET pertenecen a la fracción inorgánica; el 14.6% a la orgánica y el 1.4% a los residuos de poda. El ingreso total de los residuos fue 1.9% menos que los reportado el año anterior.

El total de residuos que ingresaron a las ET efectuando el pago por derechos fue de 20.1 toneladas al día. La estación ubicada en la alcaldía de Azcapotzalco fue la que recibió la mayor cantidad bajo este concepto, recibiendo el 74.8% del total, mientras que la ET que recibió menos residuos fue

la de la alcaldía Álvaro Obregón ingresando sólo el 0.2%.

Como se puede apreciar en la gráfica, las ET Iztapalapa, Milpa Alta, Tlalpan y Xochimilco no ingresaron residuos por pago por derechos.

Pago por derecho por ET



Fuente: Sobse

De acuerdo con Sobse, la composición de los residuos que ingresan las alcaldías (dato que no contempla los ingresos de residuos de los grandes generadores y prestadores de servicio) a las ET es la siguiente:

- 86.8% de inorgánicos
- 12.3% de orgánicos
- 0.9% de residuos de poda

Si analizamos la información por alcaldía podemos observar que Iztapalapa es la que envía la mayor cantidad de residuos inorgánicos, esta envía el 18.7% del total que envían en conjunto las alcaldías; Gustavo A. Madero es la alcaldía que más residuos de poda envía a las ET con el 18.2% y Tlalpan la que más residuos orgánicos (sin considerar a la poda) envía, con el 17.2% del total de las alcaldías.

la que más residuos ingresó a ET, envió el 17.71% del total de los residuos que ingresaron a las ET (residuos inorgánicos más residuos orgánicos más residuos de poda) por las alcaldías o el 15.96% del total de residuos (incluyendo a las otras fuentes diferentes a las alcaldías), lo anterior representa un total de 1 224.56 toneladas al día. En contraste con la alcaldía Milpa Alta la cual sólo envió un total de 69.27 toneladas diarias, lo que representa solamente alrededor del 1% de los residuos enviados por las alcaldías.

De acuerdo a la Sobse, en el año 2021 Iztapalapa fue

Porcentaje de residuos enviados a las ET

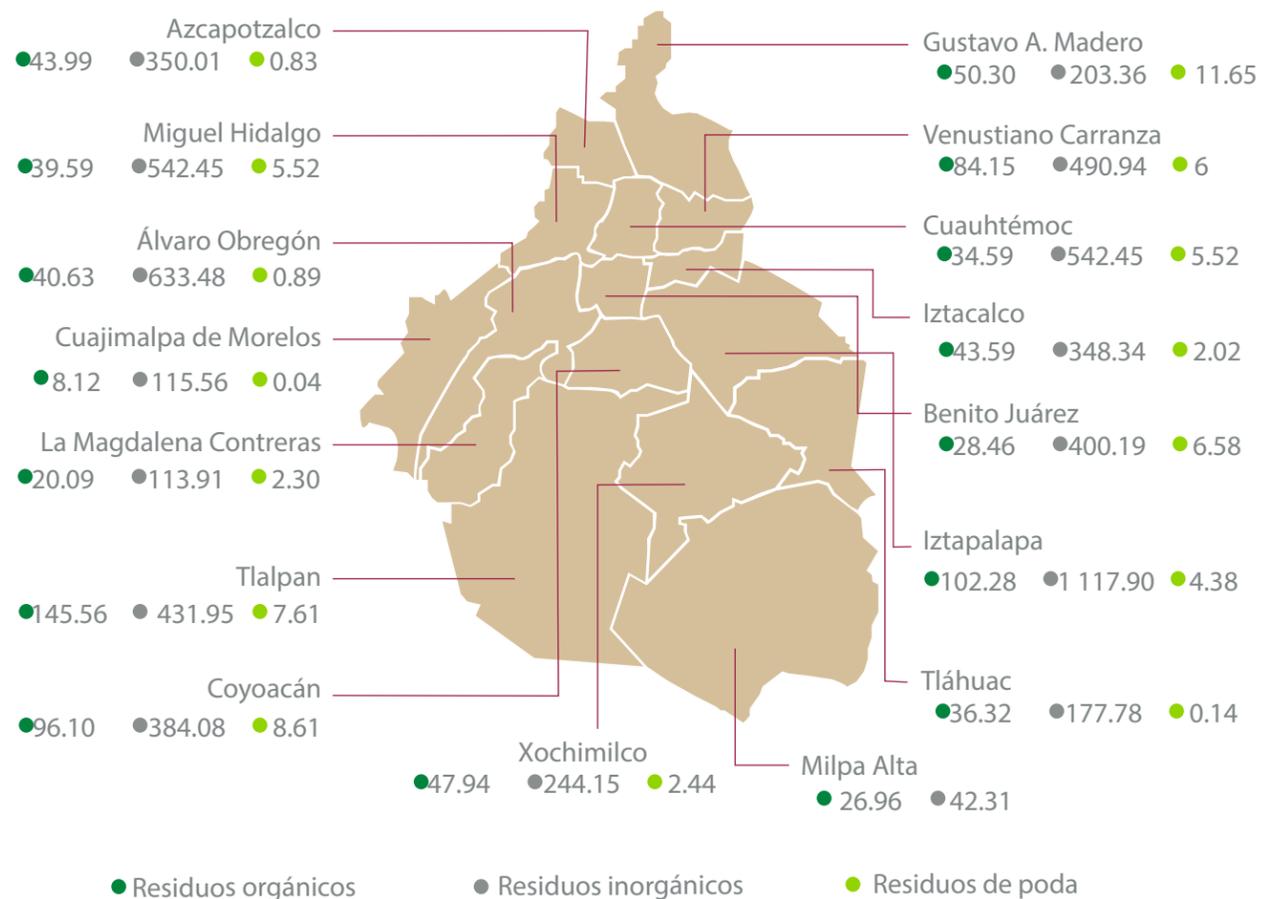
	Alcaldías y otros	Alcaldías	Otros*
Orgánicos	14.6	12.3	35.8
Inorgánicos	83.9	86.8	58.1
Poda	1.4	0.9	6.1

*La fuente "Otros" está conformada por los grandes generadores y prestadores de servicio como la Central de Abasto, la Dirección de Imagen Urbana de Sobse, el Sistema de Agua de la Ciudad de México y particulares, por mencionar algunos.

Fuente: Sobse



Total de residuos por tipo enviados a ET por alcaldía (t/día)



Fuente: Sobse

Residuos orgánicos



849 t/día

Residuos inorgánicos



5 998.2 t/día

Residuos de poda



64.1 t/día

Total



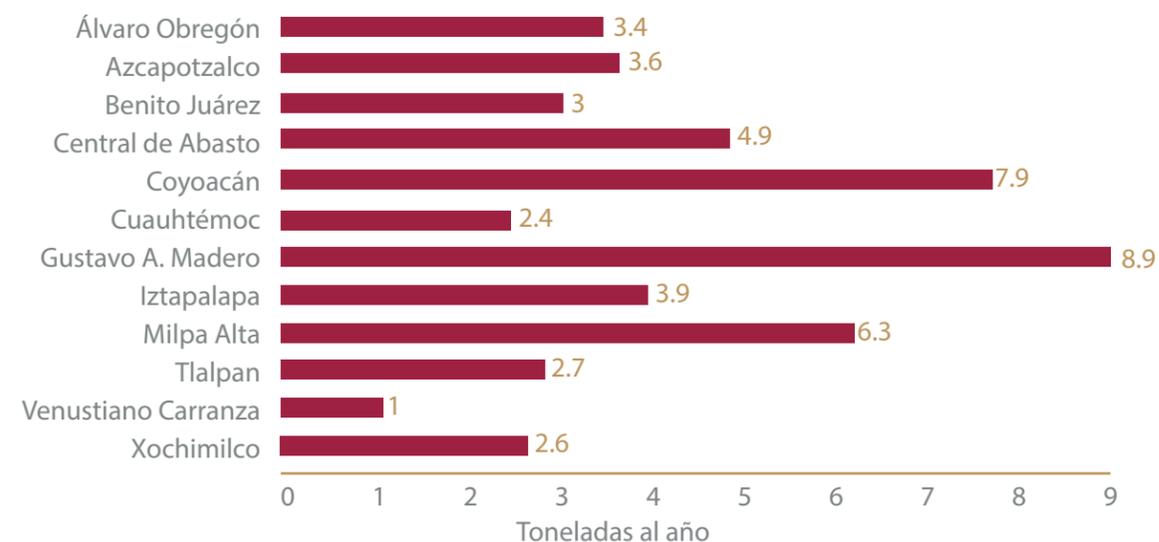
6 911.3 t/día

Fuente: Sobse

Si analizamos la información por alcaldía podemos observar que Iztapalapa es la que envía la mayor cantidad de residuos inorgánicos, esta envía el 18.7% del total que envían en conjunto las alcaldías; Gustavo A. Madero es la alcaldía que más residuos de poda envía a las ET con el 18.2% y Tlalpan la que más residuos orgánicos (sin considerar a la poda) envía, con el 17.2% del total de las alcaldías. De acuerdo a la Sobse, en el año 2021 Iztapalapa fue la que más residuos ingresó a ET, envió el 17.71% del total de los residuos que ingresaron a las ET por las alcaldías o el 15.96% del total de residuos (incluyendo a las otras fuentes diferentes a las alcaldías), lo anterior representa un total de 1 224.56 toneladas al día. En contraste con la alcaldía Milpa Alta la cual sólo envió un total de 69.27 toneladas diarias, lo que representa solamente alrededor del 1% de los residuos enviados por las alcaldías.



Total de residuos domiciliarios COVID-19 enviados a ET



Fuente: Sobse

El personal operativo de las estaciones no tiene contacto directo con estos residuos ya que son trasladados por la empresa privada ASECA S.A. de C.V, la cual lleva los residuos a su Planta de Tratamiento para su posterior incineración.

La Dirección General de Servicios Urbanos y Sustentabilidad de la Sobse, con la intención de garantizar la prevención del contagio del COVID-19 entre las personas trabajadoras de limpia, realizan acciones de sanitización de espacios, toma de temperatura al ingresar a las instalaciones, así como dotación de gel desinfectante. En caso de personal contagiado, este es enviado a su domicilio para resguardo hasta su recuperación. Las personas con posible contacto directo con este tipo de residuos son enviados a casa durante diez días y se les solicita realizarse la prueba COVID-19.

Ruta de recolección de los residuos domiciliarios COVID-19

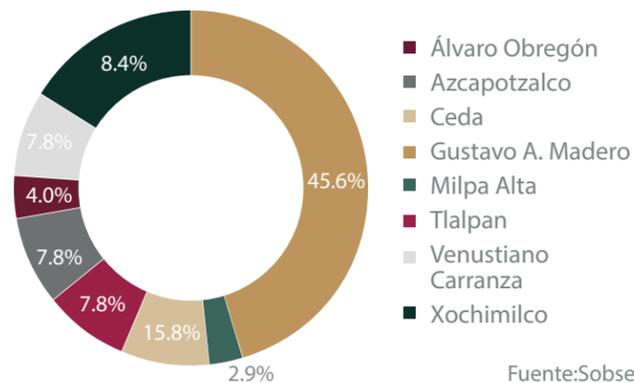


Fuente: Sobse

Recuerda que la separación de los residuos sanitarios evita focos de infección, contagios de enfermedades y protege a más de 15 000 trabajadores de limpia, que entran en contacto con ellos.

En el año 2021, se reportó la recepción de 2 664.5 toneladas al año de llantas usadas en ET, residuos que por sus características son considerados Residuos de Manejo Especial (RME). Al igual que sucedió con los residuos domiciliarios COVID-19, la ET de Gustavo A. Madero fue la que recibió la mayor cantidad en total 1 215.5 toneladas al año, en contraste con Milpa Alta la cual envió 76.7 toneladas al año. Las alcaldías Benito Juárez, Coyoacán, Cuauhtémoc e Iztapalapa no enviaron residuos de este tipo a ET.

Porcentaje de llantas enviadas las ET por alcaldía



Fuente: Sobse

Destino de los residuos que ingresan en cada ET

Conocer el origen y destino de los residuos asegura que serán dispuestos y aprovechados cumpliendo la normatividad y ley ambiental vigente. Los residuos pueden ser enviados a alguno de los siguientes destinos:



Los residuos orgánicos son enviados a compostaje



Los residuos que pueden tener gran cantidad de reciclables mezclados son enviados a selección

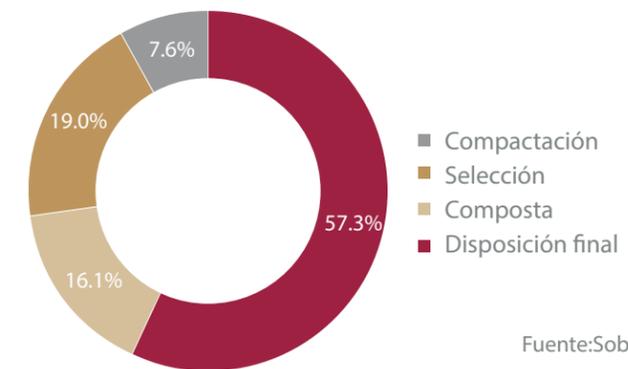


Se envían a compactación o disposición final los residuos de aprovechamiento limitado

Instalaciones de destino

La instalación de destino depende principalmente de las características de los residuos que ingresan a las ET y de la capacidad instalada de la infraestructura. De acuerdo con la Sobse y como se muestra en la siguiente gráfica, el 57.3% del total de los residuos fueron enviados a sitios de disposición final.

Destino de los residuos que ingresan a la ET



Fuente: Sobse

En el año 2021, en comparación con lo reportado el año anterior, la cantidad de residuos enviados a disposición final disminuyó un 10.29%. Por otro lado, la cantidad de residuos enviados a las plantas de compactación, composta y selección aumentó 41.2%, 9.3% y 6.8%, respectivamente.

Cantidad de residuos enviados a los distintos destinos en el año 2020 y 2021 desde las ET



Fuente: Sobse

Recuerda que al separar correctamente nuestros residuos, entregarlos al servicio de recolección en los días establecidos para cada fracción, así como participar en los distintos programas y campañas que se realizan desde el Gobierno de la Ciudad de México, aumentamos la posibilidad de su aprovechamiento.

Si deseas saber más consulta el siguiente enlace:
<https://sedema.cdmx.gob.mx/programas/programa/residuos-solidos>

Plantas de selección (PS)

Las plantas de selección (PS) son instalaciones para los residuos que pueden tener gran cantidad de reciclables mezclados, en ella se realiza una selección y separación de los materiales que conservan características físicas y químicas, que le permiten ser valorizados e incorporados nuevamente en cadenas productivas. Los residuos que ingresan a estas plantas se depositan sobre bandas transportadoras para que, mecánica o manualmente, el personal selector pueda separarlos y les facilite identificar los residuos reciclables. Cada trabajador separa un solo tipo de residuo como puede ser PET, cartón, papel, vidrio, aluminio y hojalata, principalmente.



Instalaciones de destino

Actualmente la Ciudad de México cuenta con tres plantas en operación con las siguientes especificaciones:

Planta de selección	Capacidad instalada (t/día)	Maquinaria
San Juan de Aragón Patio	1 677	<ul style="list-style-type: none"> 3 excavadoras sobre orugas 2 montacargas con capacidad de carga de 2.5 toneladas 2 cargadores frontales sobre neumáticos
San Juan de Aragón Fase II	1 403	<ul style="list-style-type: none"> 2 excavadoras sobre orugas 2 cargadores frontales compactos 2 montacargas con capacidad de carga de 5 toneladas 2 cargadores frontales sobre neumáticos
Santa Catarina	1 753	<ul style="list-style-type: none"> 5 cargadores frontales compactos 2 montacargas 2 cargadores frontales sobre neumáticos
Planta de Selección en Vallejo***	1 000	<ul style="list-style-type: none"> 5 montacargas**** 1 Bobcat 72* 2 Excavadora para alimentación 2 Pailoader ** 1 Camión de volteo* 1 Plataforma eléctrica articulada de 15 metros de extensión*

Fuente: Sobse

*Maquinaria rentada

**El Gobierno de la Ciudad de México paga renta sólo de una Pailoader

*** Se inauguró el 25 de julio de 2021

**** Cuatro son montacargas propiedad de la Ciudad de México y uno es rentado

Recursos Humanos

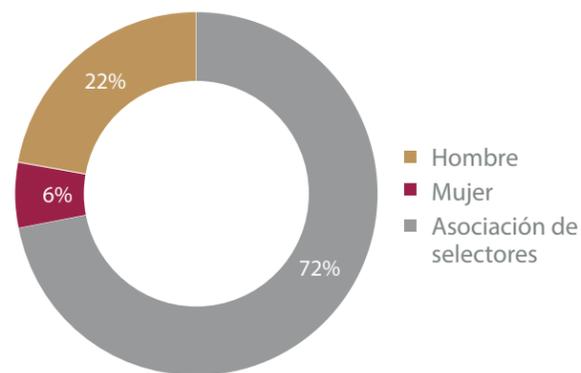
En las PS existen tres puestos operativos que son primordiales para realizar las actividades en cada una de estas instalaciones, los cuales se describen a continuación:

Puesto	Descripción
Operadores	Conformado por las y los operadores de maquinaria, los jefes en turno, los electricistas, mecánicos y soldadores
Ayudantes	Es el personal que apoya a las y los operadores en sus actividades
Selectores	Son trabajadores que separan manualmente los residuos reciclables en las bandas transportadoras



Las PS operan con personal contratado por la Sobse, por una empresa contratada (para este año fue CEMEX) y por el personal de Asociaciones de Selectores esto implica que, no todas las personas trabajadoras que colaboran en las PS cuentan con contrato por parte del Gobierno de la Ciudad de México, por esta razón se desconoce con exactitud algunos datos relacionados del personal y las prestaciones que tienen.

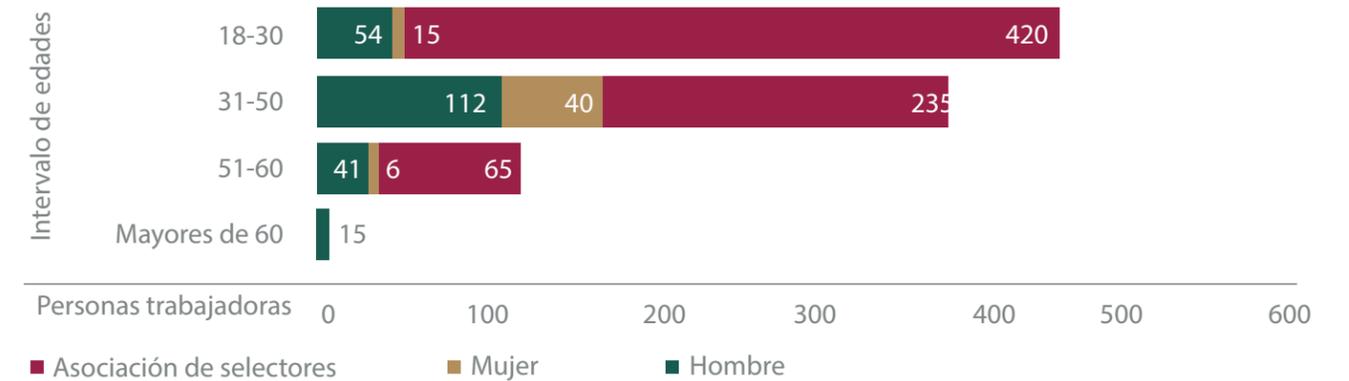
Número de personas trabajadoras en las PS por género



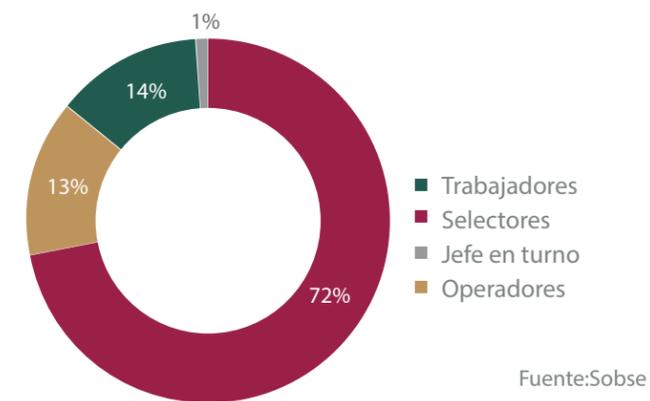
*La Asociación de Selectores no proporcionó información sobre el género del personal asociado.

Fuente:Sobse

La mayoría del personal operativo que trabaja en plantas de selección está compuesto por La Asociación de Selectores; de las 1 003 personas trabajadoras, 720 se dedican a la separación manual, con excepción de la PS Vallejo, en todas las plantas de separación, la selección se realiza completamente de forma manual, sin equipos mecánicos. Del personal contratado por CEMEX, 222 personas trabajadoras pertenecen al género masculino y 61 al femenino.



Fuente: Sobse



Fuente:Sobse

*Entre el personal también hay una persona desempeñando el puesto de Jefe de planta, pero por la cantidad de personas trabajadoras y por el redondeo de las cifras, no aparece en la gráfica.

Debido a que las personas que laboran en las PS están contratadas por diferentes entidades, las prestaciones y el equipo de protección personal al que tienen acceso es distinto, para los 147 trabajadores contratados directamente por Sobse se reportaron las siguientes prestaciones:

Prestación	Personal con acceso	Personal sin acceso
Sistema de pensión	54	91
Seguro de desempleo	147	0
Vacaciones	147	0
Remuneración por horas extras de trabajo	35	112
Servicio de estancia infantil	0	147
Servicio de salud	147	0

Fuente:Sobse

A los trabajadores, debido al riesgo sanitario asociado al trabajo que desempeñan, se les proporcionó el equipo de protección personal adecuado para las actividades que realizan, a continuación se enlistan los riesgos identificados y el equipo de protección personal.

Riesgos sanitarios identificados	Equipo de protección personal
Manipulación de objetos punzantes y cortantes, así como de los desechos sólidos	Zapato de uso industrial, botas de hule
Exposición a la mala calidad del aire en el entorno	Camisola, pantalón, overol, impermeable
Enfermedades gastrointestinales	Guantes, faja
Enfermedades infectocontagiosas, enfermedades respiratorias	Casco de protección
Fracturas, pérdida de miembros	Cubrebocas

Fuente: Sobse

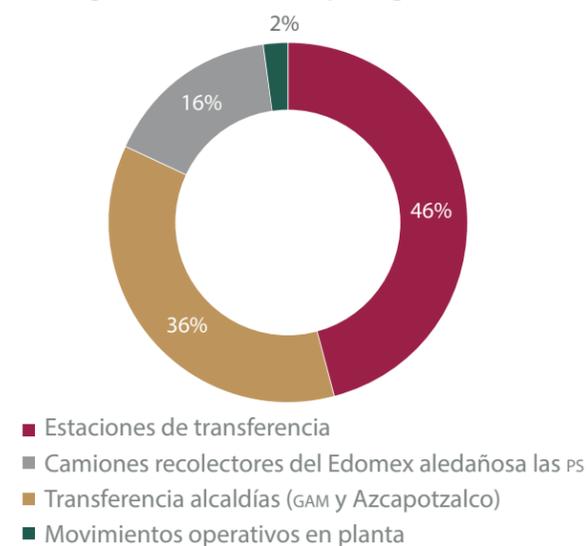
Origen de los residuos que ingresan a la PS

Los residuos que ingresan a las plantas provienen de cuatro fuentes:

- Las estaciones de transferencia (ET);
- Los camiones recolectores de las alcaldía Gustavo A. Madero y Azcapotzalco (algunos depositan directamente en planta de selección);
- Los residuos por movimiento operativo en plantas;
- Y por último, los camiones recolectores del Estado de México, aledaños a las plantas de selección.

En el año 2021, ingresaron 3 150 toneladas por día de residuos, las proporciones se muestran en la siguiente gráfica:

Origen de los residuos que ingresan a PS

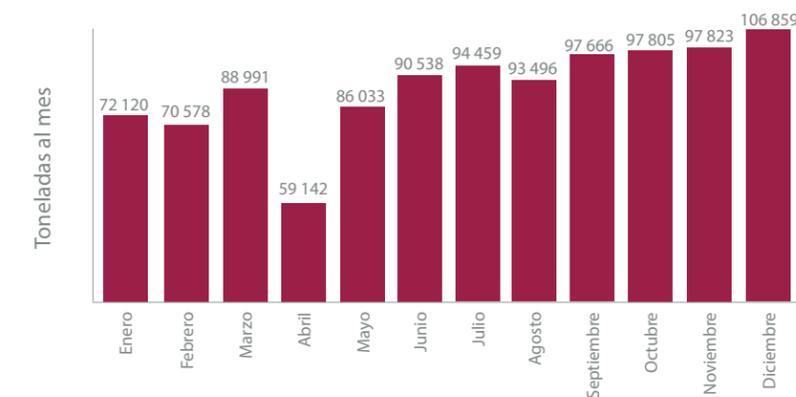


Fuente: Sobse

Para el año 2021, las proporciones de residuos que ingresaron a las PS se mantuvieron relativamente constantes a las del año anterior, predominando los residuos provenientes de las ET.

En diciembre se reportó el mayor ingreso de residuos a plantas de selección, lo que equivale al 10.12% del total anual. El promedio de ingreso mensual es de 87 960 toneladas. Lo anterior, expresa la relevancia de ser responsables con nuestro consumo y por lo tanto, en nuestra generación de residuos, esta podría estar vinculada con las compras y regalos de la temporada de fin de año.

Cantidad de residuos ingresados a plantas de selección por mes

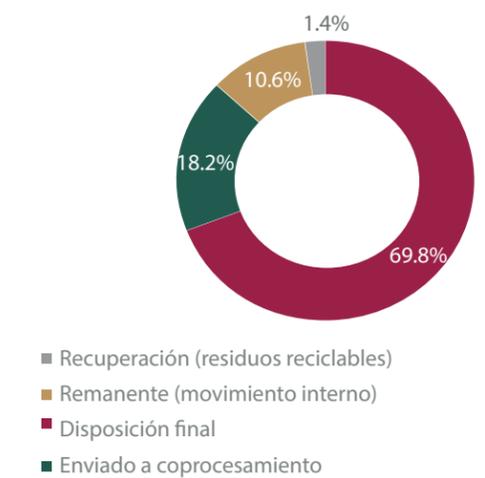


Fuente: Sobse

Nota: La planta de Azcapotzalco sólo operó de julio a diciembre del 2021 (159 días al año). Las 3 150 t/día resultan de la suma de los ingresos a cada planta durante el año, para mayor detalle revisar anexos de este capítulo.

Destino de los residuos que ingresan a la PS

Una vez se han separado e identificado los residuos, dependiendo de su tipo y características, los que sean reciclables son comercializados, mientras que los residuos de aprovechamiento limitado pero con alto poder calorífico son enviados a las plantas de compactación donde se realiza una nueva etapa de preselección para posteriormente ser comprimidos y trasladados a coprocesamiento. Finalmente, los residuos que no pudieron ser aprovechados son enviados a disposición final.



Fuente: Sobse

Una pequeña cantidad de los residuos se pierde en el proceso conocido como “movimiento interno” el cual consiste en pequeñas cantidades que se quedan atrapadas en las máquinas o que se caen de la línea de flujo.

En el año 2021, se recuperaron 15 121 toneladas de residuos reciclables, lo que equivale al 1.4% de todos los residuos que se ingresan a las PS, en proporción se recuperaron menos residuos que el año anterior, pues en el año 2020 se recuperó el 3.7% de los residuos ingresados a las plantas de selección.

Ingreso y destino de los residuos que entran a las plantas de selección

Planta de selección	Ingreso (t/día)	Recuperación de reciclable (t/día)	
Planta Santa Catarina	787.84	12.57	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperación global 1.4% • Disposición final 69.8% • Enviados a coprocesamiento 18.2% • Movimiento interno 10.6%
Planta San Juan de Aragón Patio	949.86	14.22	
Planta San Juan de Aragón Fase II	954.88	12.44	
Planta Azcapotzalco*	457.34	5.05	

*La planta Azcapotzalco sólo operó 159 días al año. Las cifras fueron redondeadas para mayor detalle revisar anexos de este capítulo.

Fuente: Sobse

Transporte

Debido a que las estaciones de transferencia se encuentran distribuidas en las alcaldías de la Ciudad de México, las distancias que recorren los “tranfers” hacia las plantas de selección es distinta. Las mayores y menores distancias a cada PS son las siguientes:

Menor distancia recorrida de ET a PS	Mayor distancia recorrida de ET a PS	Destino
 ET Venustiano Carranza • 10 km	 Milpa Alta • 52 km	San Juan de Aragón
 Xochimilco • 16 km	 Tlalpan • 38 km	Santa Catarina



Plantas compactadoras

En las instalaciones de las plantas compactadoras, se reduce el volumen de los residuos mediante la compresión mecánica de los mismos, de igual manera los residuos también tienen una separación previa por distintos procesos mecánicos para finalmente ser empacados con un polímero, el cual también formará parte del Combustible Derivado de Residuos (CDR).

Composición de los residuos enviados a planta de compactación

Conforme a la NADF-024-AMBT-2013 los residuos deben clasificarse y separarse, por lo menos, en cuatro fracciones, la norma encasilla a los residuos de aprovechamiento limitado como aquellos que por sus características y los usos que se les dió, han perdido o se dificultan las posibilidades técnicas y económicas de ser reincorporados a un proceso y/o tratamiento para posibilitar su valorización.

La Ciudad de México, con la finalidad de disminuir los residuos que son enviados a disposición final e incrementar su reincorporación a cadenas productivas, ha optado por el aprovechamiento energético a través del coprocesamiento. El coprocesamiento consiste en la mezcla de residuos con combustibles convencionales a fin de generar el calor necesario para el funcionamiento de los hornos cementeros. Las elevadas temperaturas que se alcanzan en estos hornos, provocan que cerca del 99.99% de los compuestos y sustancias que entran a estos, sean destruidas y oxidadas a su

máximo nivel, evitando que los gases generados en el proceso, sean liberados causando un impacto en el ambiente. Las cenizas generadas al final del proceso son incorporadas al clinker* lo que convierte al coprocesamiento en un proceso de cero residuos.



*El clinker es un producto en forma de gránulos o pequeñas bolas, de entre 0,5 y 25 mm, principalmente, que se forma a partir de la calcinación de caliza, y arcilla, y otros componentes minoritarios, a temperaturas que oscilan entre los 1 350 y 1 450°C. Estos gránulos, triturados y mezclados con yeso y diferentes adiciones, permiten fabricar los distintos tipos de cemento y, posteriormente, hormigón (CEMEX, 2021).

Combustible Derivado de Residuos (CDR)

En conjunto con CEMEX, el gobierno de la Ciudad de México trabaja para el aprovechamiento de la fracción inorgánica no reciclable o de aprovechamiento limitado, por medio del coprocesamiento, generando beneficios como:



Se evita la disposición final de residuos



No se utilizan combustibles fósiles o se disminuyen en gran medida



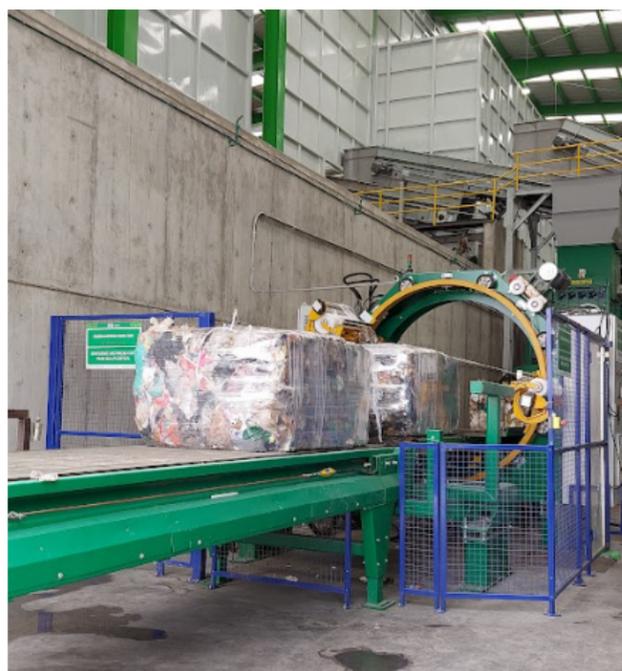
Es un proceso con una generación mínima de residuos



Los compuestos y sustancias son destruidos u oxidados al máximo, lo que evita la liberación de contaminantes y no afecta la calidad del aire



Se integra un producto terminado, cemento, que se integra a cadenas productivas y comerciales



Fuente: Cemex

Especificaciones Técnicas

Debido a que los residuos se trasladan desde la Ciudad de México hasta la planta de CEMEX Tepeaca, localizada en el estado de Puebla, es necesario aumentar la eficiencia del transporte. Los residuos tienen que viajar una distancia considerable, por tal motivo la ciudad ha decidido enviar los residuos empacados y compactados, permitiendo disminuir el volumen de los residuos pudiendo transportar una mayor cantidad en cada viaje, evitando así la liberación de olores y la caída de pequeñas cantidades de los residuos durante el traslado.

Para el 2021, la Ciudad de México cuenta con tres plantas compactadoras: San Juan de Aragón Fase I y II, Iztapalapa etapas 1 y 2, y la planta de Azcapotzalco, en conjunto procesaron 886 toneladas diarias de residuos.

El volumen de las pacas varía de acuerdo a la infraestructura de cada planta.

Características	Planta de Separación y Compactación San Juan de Aragón Fase I	Planta de Separación y Compactación San Juan de Aragón Fase II	Planta de Separación y Compactación Iztapalapa etapas 1 y 2	Planta de transferencia, selección y compactación de Vallejo
Capacidad instalada (t/año)	90 600	156 609	109 178	365 000
Volumen aproximado de la paca (m ³)	2.13	3.53	Etapa 1= 2.002 Etapa 2= 1.224	N/D*
Poder calorífico promedio (kcal)	3 900 - 4 500	3 900 - 4 500	3 900 - 4 500	5000
Maquinaria	<ul style="list-style-type: none"> 1 Compactadora (Eléctrica) Sistema hidráulico de 4 500 PSI 	<ul style="list-style-type: none"> 2 Compactadoras (Eléctricas) Sistema hidráulico de 4 500 PSI 	<ul style="list-style-type: none"> 2 Montacargas con capacidad de carga de 3 toneladas 2 Compactadoras (Eléctricas) Sistema hidráulico de 4 249 PSI y 4 133 PSI 	N/D

*Aunque se desconoce el volumen de las pacas de la planta compactadora de Vallejo, estas tienen un peso promedio de 800 Kg/paca y contienen en promedio 180 Kg de Reciclables/paca

Fuente: Sobse

Metas

Las metas son importantes para las organizaciones pues permite enfocar los esfuerzos a la obtención de resultados, con metas cuantitativas y cualitativas es posible conocer qué tanto se diferencia la situación actual (línea base) de la situación deseada (meta). Con las metas es posible medir el progreso y corregir el rumbo del plan de acción de ser necesario.

La Sobse, consciente de esto, año con año elabora metas relacionadas a la operación de las plantas de compactación, a continuación se presentan las metas para 2022 (el siguiente año) planteadas en 2021:

Características	Planta de Separación y Compactación San Juan de Aragón Fase I	Planta de Separación y Compactación San Juan de Aragón Fase II	Planta de Separación y Compactación Iztapalapa etapas 1 y 2	Planta de transferencia, selección y compactación de Vallejo
Metas planeadas en 2021 para cumplir en 2022	<ul style="list-style-type: none"> Procesamiento de 61 200 t/año Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de las compactadoras Integración de las actividades de los servicios de compactación 	<ul style="list-style-type: none"> Procesamiento de 61 200 t/año *Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de las compactadoras *Integración de las actividades de los servicios de compactación 	<ul style="list-style-type: none"> Procesamiento de 91 800 t/año Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de las compactadoras Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos que componen la planta de recuperación de CDR 	<ul style="list-style-type: none"> Mantener la operación continua, mejorando el mantenimiento Seleccionar los vehículos recolectores, que no contengan residuos de construcción e industriales Fomentar visitas escolares

Fuente: Sobse



Desempeño de las plantas compactadoras

En el año 2021 se cumplieron y se sobrepasaron las metas para dos plantas de compactación, las razones se comentan al final de la tabla.

Planta de compactación	Meta de procesamiento de residuos planteada en 2020 para ser cumplida en 2021 (expectativa) t/año	Resultado (realidad) t/año	% de cumplimiento
Planta de Separación y Compactación San Juan de Aragón Fase I	37 875	64 615	171%*
Planta de Separación y Compactación San Juan de Aragón Fase II	204 525	161 933	79%
Planta de Separación y Compactación Iztapalapa etapas 1 y 2	121 200	156 926	129%**

*La meta del año 2020 para el año 2021 fue muy laxa, se sobrepasó por mucho. La meta del año 2019 para el año 2020 fue procesar 91 200 toneladas de residuos, 2.4 veces la meta del siguiente año.

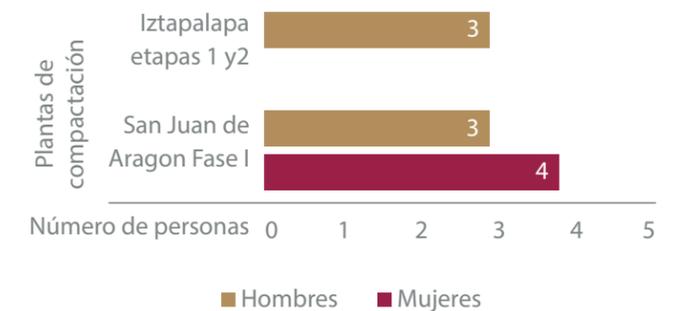
** La meta del año 2020 para el año 2021 se redujo considerablemente en comparación con el año anterior, la meta del año 2019 para el año 2020 fue procesar 243 200 toneladas de residuos, por lo cual se redujo prácticamente a la mitad al siguiente año.

Fuente: Sobse

Nota: Como se mencionó en el apartado de plantas de selección, la planta de Vallejo se inauguró el 25 de julio de 2021 por lo que no hubo metas asignada a esta planta

Recursos Humanos

El único puesto operativo en las plantas de compactación es el de Operadores, este personal está contratado directamente por Sobse, las personas que trabajan en las plantas de compactación son muy limitadas, solo existen diez trabajadores en total, siendo la planta de San Juan de Aragón Fase I, la que tiene el 70%. El 60% de la plantilla laboral son hombres.

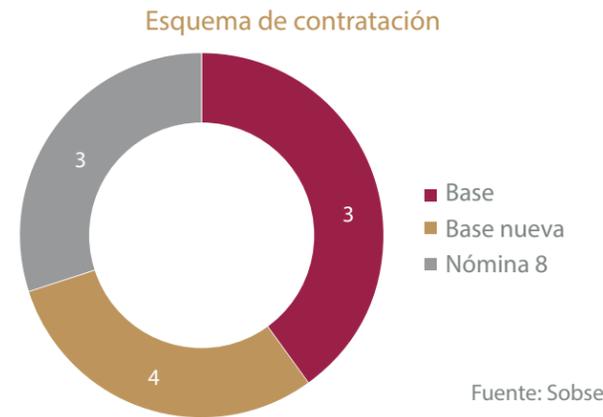


Fuente: Sobse

Nota: En el año 2021 no se solicitó la información del personal de la planta de compactación de Vallejo.

Como se mencionó todas las personas trabajadoras en las plantas de compactación de Sobse están contratadas directamente por esta secretaría, existe

un equilibrio en los tres esquemas de contratación de Sobse, siendo solamente el esquema de "base nueva", mayor por una persona.



El personal de las plantas de compactación está expuesto a numerosos riesgos, por lo cual requieren equipo de protección personal para salvaguardar su seguridad, a continuación se presenta una tabla con los riesgos y el EPP proporcionado al personal.

Riesgos sanitarios identificados	Equipo de protección personal
Manipulación de objetos punzantes y cortantes, así como de los desechos sólidos	Zapato uso industrial, botas de hule
Exposición a la mala calidad de aire en el entorno	Camisola, pantalón, overol, impermeable
Enfermedades gastrointestinales	Guantes, faja
Enfermedades infectocontagiosas, enfermedades respiratorias	Casco de protección
Fracturas, pérdida de miembro	Cubrebocas

Fuente: Sobse

Prestaciones laborales

Las prestaciones a las que tienen acceso los trabajadores dependen del esquema bajo el cual fueron contratados a continuación se presenta un cuadro comparativo.

Prestación	Esquema de contratación		
	Base	Nueva base	Nómina
Sistema de pensión	X		
Vacaciones	X	X	X
Remuneración por horas extras de trabajo	X		
Servicios de salud	X	X	X

Fuente: Sobse



Plantas de Composta

Residuos orgánicos

La cantidad y el porcentaje de residuos orgánicos respecto al total generado en un territorio, varía en función de sus características. De acuerdo con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), dos características determinantes son las actividades económicas que se realizan y el nivel de ingreso que perciben las personas. El análisis realizado por PNUMA a 22 países de América Latina y el Caribe (ALC), demuestra que el porcentaje de residuos orgánicos respecto al total generado, puede llegar a ser de alrededor del 75% para los países de ingresos bajos en ALC, mientras que para los países de altos ingresos es del 36%.

De acuerdo con PNUMA, México se encuentra entre los países de ingresos medios-altos, lo que significa que el porcentaje de orgánicos respecto al total es de alrededor del 52%; sin embargo, las actividades

y el nivel de ingreso de las personas de la Ciudad de México son muy diferentes a la mayoría del resto del país, de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) la Ciudad de México aporta el 15.8% de todo el Producto Interno Bruto (PIB), cifra considerablemente más alta respecto al promedio nacional de 3.125%. Las actividades de la ciudad también son diferentes, el 89.6% del PIB de la ciudad proviene de actividades terciarias o de servicio, entre las que se encuentran el transporte, comunicaciones, comercio, turismo, sanidad y educación, mientras que el 10.4% restante corresponde a las actividades secundarias y primarias. Por lo anterior y por muchas otras características de la ciudad, el porcentaje de residuos orgánicos generados respecto al total es distinto al del promedio del resto del país.

La Sobse con base en el estudio sobre el manejo de residuos sólidos para la Ciudad de México que elaboró en colaboración con la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA por sus siglas en inglés), estima que la cantidad de orgánicos generados es del 43% respecto al total generado.

Como se mencionó anteriormente las actividades primarias que se desarrollan en la ciudad son limitadas, la mayor parte del PIB proviene de las actividades terciarias, mientras que las actividades primarias como la pesca, agricultura, ganadería, entre otras aportan menos del 0.1%, por esta razón la mayor cantidad de residuos orgánicos que se generan en la ciudad provienen de las áreas verdes y están conformados por hojarasca, ramas, flores y troncos; además también se componen por restos de alimentos provenientes de los domicilios y los comercios, entre los que destaca la Ceda. Es en esta última categoría donde el gobierno, el sector privado, las organizaciones civiles, la academia y la

Especificaciones y características de las plantas de composta

Además de los esfuerzos para evitar la generación de residuos orgánicos a través del máximo aprovechamiento de los alimentos, es necesario contar con procesos económicos, seguros y fáciles que permitan reducir la merma de los productos orgánicos y con ello, el desperdicio y la generación de residuos, si bien existen diversas soluciones y estas pueden combinarse, el proceso predominante es la elaboración de composta.

La utilización de residuos orgánicos para elaborar composta no solo es utilizado por la Sobse, existen diversos elementos de la Administración Pública que generan composta para reducir la cantidad de residuos orgánicos y la obtención de un producto útil para las áreas verdes que son de su atribución, entre ellas se encuentran:

ciudadanía en general pueden contribuir en mayor medida para disminuir la generación de residuos.

De esta manera, todos podemos contribuir a disminuir los costos asociados al manejo de residuos, los impactos ambientales como gases de efecto invernadero por su descomposición, generación de fauna nociva, eutrofización de los cuerpos de agua en caso de que estos o sus lixiviados entren en contacto y además, a disminuir la gran brecha social.

Una iniciativa muy importante para prevenir el desperdicio de alimentos es la asociación entre el Gobierno de la Ciudad de México y la Central de Abasto, para la creación del programa ITACATE (Innovar, Transformar, Alimentar, Central de Abasto Tu Espacio), además de apoyar a las personas menos favorecidas contribuye a reducir la generación de residuos orgánicos, como ya se mencionó en el capítulo anterior.

Responsables	Especificaciones
Alcaldías	<ul style="list-style-type: none"> Álvaro Obregón Cuajimalpa de Morelos Iztapalapa Milpa Alta Xochimilco
Secretaría del Medio Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> Planta de Composta San Juan de Aragón Planta de composta de la DGCORENADR

Fuente: Sobse, Alcaldías y Sedema

Las plantas de composta son sitios en los que de forma intencionada se brindan las condiciones para acelerar la degradación natural de compuestos orgánicos (entre ellos residuos), procurando que esta degradación se realice en presencia de oxígeno para evitar la generación de olores desagradables o gases que pudieran ser inflamables.

En este proceso se transforman los elementos complejos presentes en los compuestos orgánicos como grasas, proteínas, azúcares, entre otros, en un producto de menor volumen y peso, por la pérdida de un gran porcentaje de la materia orgánica, debido al consumo y degradación de los elementos iniciales por los microorganismos.

En términos generales este proceso está definido por la siguiente ecuación:



Planta de composta	Superficie (m ²)	Cambio en la superficie respecto a 2020	Capacidad instalada t/año	Cambio en la capacidad respecto a 2020
Bordo Poniente	370 000	0%	876 000	0%
Álvaro Obregón	2 200	+10%	900*	-55%
Cuajimalpa de Morelos	No disponible**			
Iztapalapa	1 948	-71%	380	0%
Milpa Alta	3 000	0%	1 500	0%
Xochimilco	7 000	0%	Desconocida	0%
San Juan de Aragón	3 643.66	No disponible***	59.89	383%
DGCORENADR	No disponible**			

*De acuerdo a la información proporcionada por la alcaldía, está operando a su máxima capacidad, se reportaron los datos en metros cúbicos y se utilizó el factor de que un metro cúbico de composta pesa 0.6 toneladas.

**La alcaldía no reportó la información de su planta de composta, por lo que se utilizó la información del año anterior para evitar la afectación en los datos totales.

***No se cuenta con el dato de superficie de la planta de composta de San Juan de Aragón para el año 2020, por lo mismo no es posible hacer la comparación

Fuente: Sobse, Alcaldías y Sedema

Ingreso de residuos orgánicos a las plantas de composta

Con ciertas consideraciones* se estima que la cantidad de residuos ingresados en el año 2021 fueron 461 613 toneladas, alrededor de 10.04% más que el año anterior.

Planta de composta	Ingreso de residuos 2021	Ingreso de residuos 2020	Cambio (%)
Bordo Poniente	449 876	411 460	9.34
Álvaro Obregón	3 497.4	2 303.40	51.84
Cuajimalpa de Morelos	18.3	18.3	0.00
Iztapalapa	311	21	1 380.95
Milpa Alta	1 600	1 600	0.00
Xochimilco	769	3 928	-80.42
San Juan de Aragón	240	129	86.05
DGCORENADR	5 302	ND	NA
Total	461 614	419 459	10.04%

NA: No aplica

ND: No disponible

*Se realizaron las siguientes consideraciones:

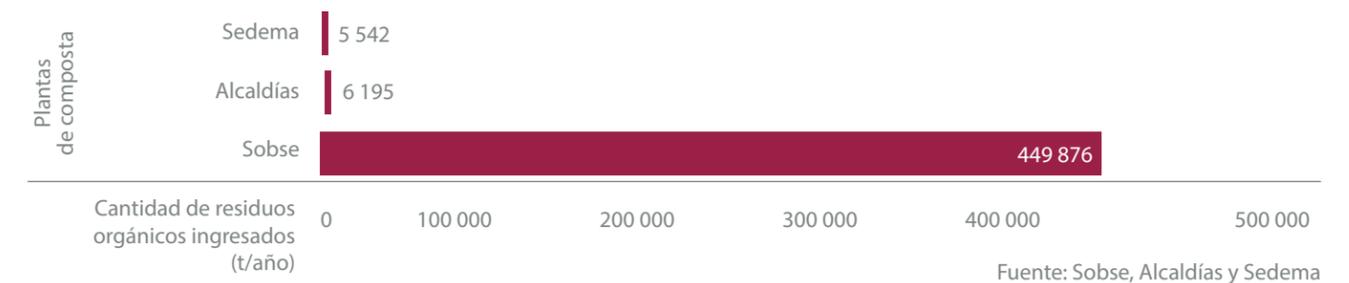
- La alcaldía Cuajimalpa de Morelos no reportó información de su planta de composta, con fines comparativos se utilizó para este inventario el dato reportado en el año 2020, ya que un cero modifica sustancialmente los totales. El incremento en esta cantidad se debe en parte a que para este inventario se incluyeron los datos de la planta de DGCORENADR, los cuales no se habían reportado en los inventarios anteriores.

- Las alcaldías Álvaro Obregón, Iztapalapa, Xochimilco, así como las plantas de la Sedema (San Juan de Aragón y la de DGCORENADR) reportaron la cantidad de residuos ingresados a las plantas en metros cúbicos, para sumar todos los datos fue necesario homologar las unidades, utilizando un factor de conversión para pasar los datos de volumen a masa, al igual que en años anteriores, se utilizó el factor de conversión de que un metro cúbico de residuos equivale a 0.6 toneladas.

- Cabe mencionar que en el año 2020 también se utilizó este factor de conversión para los datos de las alcaldías Iztapalapa y Xochimilco, así como para la planta de composta de San Juan de Aragón.

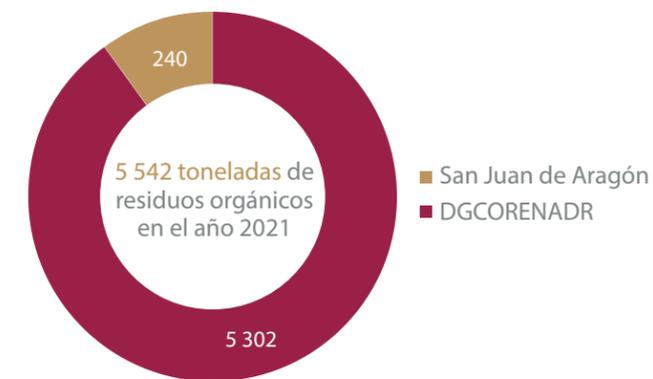
Fuente: Sobse, Alcaldías y Sedema

En el año 2021, como ha sucedido históricamente, la planta de composta de Bordo Poniente fue la que recibió la mayor cantidad de residuos, equivalente al 97.46% del total, a pesar de que esta planta de composta tuvo un aumento considerable en la cantidad de residuos ingresados (9.34%), existen plantas que tuvieron aumentos mayores en comparación con el año anterior, tal es el caso de la planta de composta de Iztapalapa que tuvo un aumento de 1 380.95% lo cual equivale a aumentar casi 15 veces su recepción de residuos, además, también se incluyeron los datos de de la planta del DGCORENADR, no incluida en años anteriores.

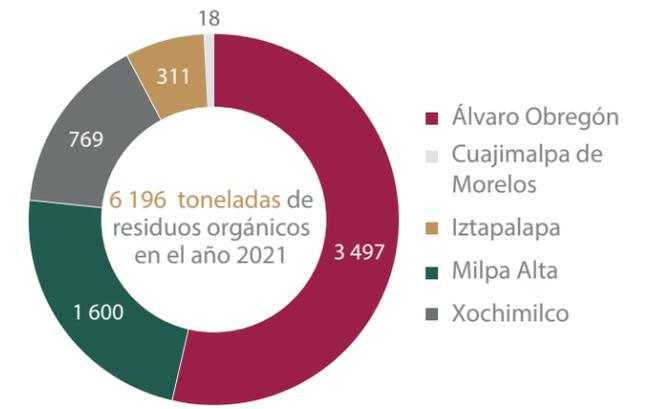


Comparando las plantas de composta por entes de la Administración Pública a la que pertenecen, se observa que a la planta de composta de la Sedema, a la cual se envió la mayor cantidad de residuos, fue la planta de la DGCORENADR, a esta se enviaron el 95.67% de los residuos enviados a las plantas de la Sedema; mientras que en el caso de las plantas de las alcaldías, la que recibió la mayor cantidad fue la ubicada en la demarcación territorial Álvaro Obregón, a esta se enviaron el 56.45% de todos los residuos ingresados a las plantas de las alcaldías.

Cantidad de residuos orgánicos ingresados a las plantas de composta de la Sedema (t/año)



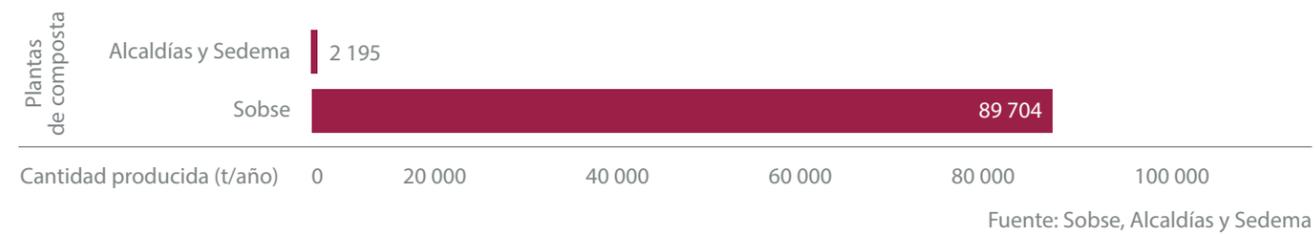
Cantidad de residuos orgánicos ingresados a las plantas de composta de las alcaldías (t/año)



Producción de composta

La composta resultante del proceso de degradación de residuos orgánicos por lo general tiene un peso menor que los residuos, en el año 2021 se produjeron 91 899 toneladas de composta, lo que significa una reducción de 369 715 toneladas en comparación con el peso inicial. Lo anterior, representa una reducción del 80% con respecto al peso inicial. Debido a que la

planta de composta de Bordo Poniente fue a la que ingresó la mayor cantidad de residuos, también fue la que produjo la mayor cantidad de composta, es decir, el 97.61% de toda la composta, las plantas de composta de las alcaldías y de la Sedema produjeron el 1.77% y 0.62%, respectivamente.

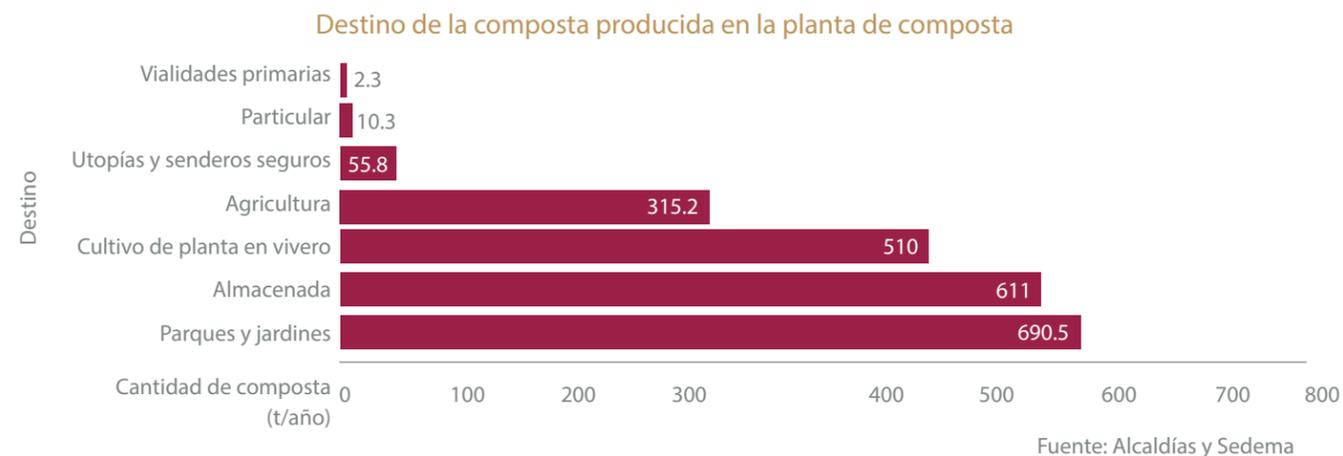


Destino de la composta

La composta que se produce en la ciudad tiene múltiples destinos, aquella que generan las alcaldías, por lo general, se ocupa en las áreas verdes de las mismas, la composta de Sedema, se destina a sus parques y viveros y la Sobse.

El principal destino de la composta producida en las plantas de las alcaldías y de Sedema, son los parques y jardines, a donde se envía el 31.46% de toda la composta producida, el 27.83% permaneció en la planta donde se produjo, este caso se presentó particularmente en la alcaldía de Milpa Alta que por motivos de la pandemia no pudieron entregar su composta.

Por la cantidad de producción, la Sobse envía composta a diversos destinos, por esta razón los datos se presentan por separado.

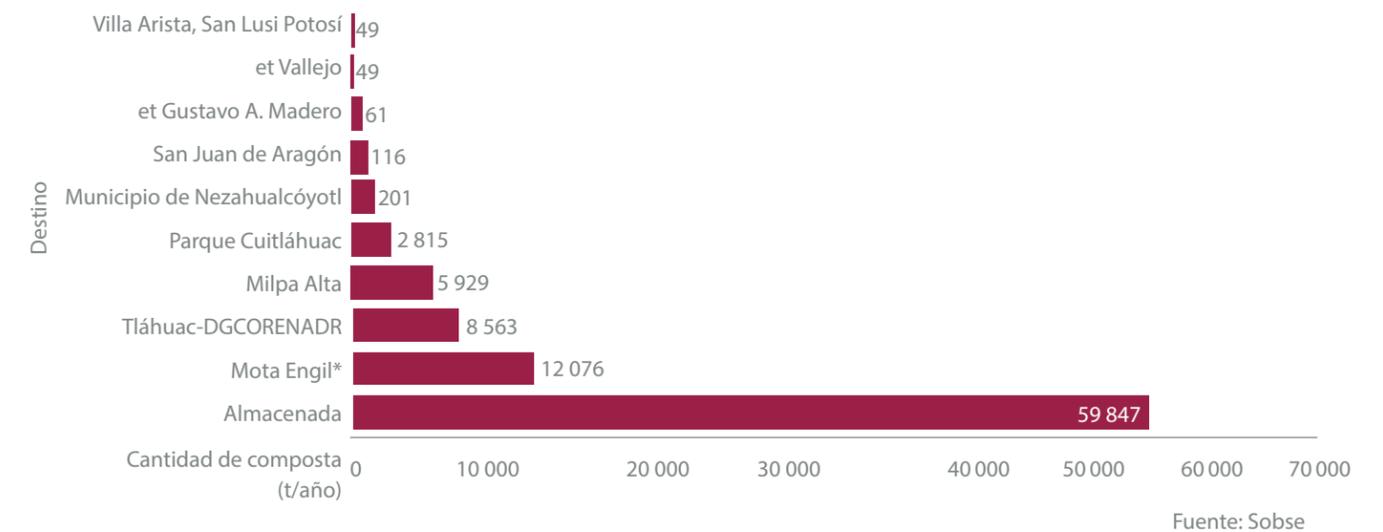


A diferencia de las alcaldías las cuales reparten una cantidad relativamente pequeña de composta y que los destinos se encuentran relativamente próximos, la Sobse produce grandes cantidades, en promedio 286 veces lo de una planta del gobierno, aunado a esto, los destinos se encuentran muy lejos de Bordo Poniente, todo esto genera gastos, asociados a recursos humanos (salarios de operadores, transportistas, entre otros) y transporte (costo de los vehículos y combustible). Todos estos factores

dificultan la salida de la composta, por estas razones la mayor proporción, el 66.71%, permanece en la planta de Bordo Poniente, los otros tres destinos principales son Mota-Engil, Milpa Alta y Tláhuac-DG CORENADR*, a estos se envía el 29.62% de toda la composta producida en las instalaciones de Sobse.

*Este último destino canaliza la composta a beneficiarios en las alcaldías Milpa Alta, Tláhuac, Tlalpan y Xochimilco

Destino de la composta producida en la planta de composta de Bordo Poniente



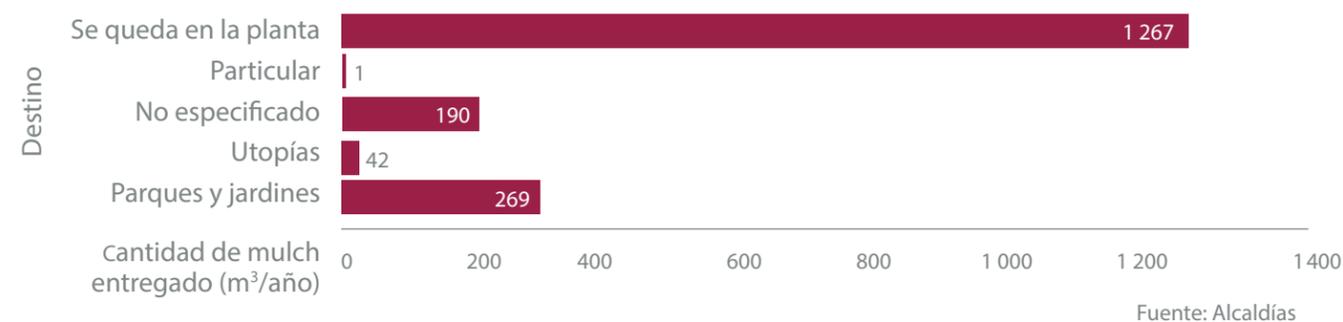
* Mota-Engil= saneamiento, relleno sanitario clausurado, material de cobertura vegetal.

Producción y destino del mulch

El mulch es una cobertura para el suelo resultado de la trituración de troncos y ramas, estas astillas mantienen la humedad del suelo y evitan la erosión y el deslave del mismo por acciones de la lluvia y el viento, además de ser un elemento estético para mejorar la imagen de las áreas verdes.

De acuerdo con la información de Sobse, Sedema y las alcaldías, sólo tres plantas de las alcaldías producen Mulch: Álvaro Obregón, Iztapalapa y Xochimilco.

En el año 2021, las alcaldías Álvaro Obregón, Iztapalapa y Xochimilco reportaron producir 1 769 metros cúbicos. La mayor parte del Mulch producido permanece en las plantas, la cantidad que se almacena representa el 71.62% del total y otra proporción importante es enviada a parques y jardines, esto equivale al 15.2% de la generación total de Mulch.



Análisis de laboratorio

De acuerdo con la NADF-020-AMBT-2011, la calidad de la composta determina el uso para el cual será empleada; por lo tanto, para conocer dicha calidad es necesario cumplir con las especificaciones de pruebas fisicoquímicas y microbiológicas.

Los residuos que ingresan a la planta influyen en la calidad de la composta, si los residuos orgánicos llegan contaminados con residuos inorgánicos la calidad de la composta disminuye.

Clasificación de la composta de acuerdo a su calidad conforme a la NADF-020-AMBT-2011

- A Sustrato en viveros y sustituto de tierra para macetas
 - B Agricultura ecológica y reforestación
 - C Paisaje, áreas verdes urbanas y reforestación
- *La composta tipo A es considerada de mejor calidad



Planta de composta de San Juan de Aragón

En el año 2021 el laboratorio BASF Mexicana S.A. de C.V, realizó el análisis fisicoquímico y microbiológico a la composta de la planta de San Juan de Aragón bajo la NOM-021-RECNAT-2000, que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos.

Resultados del laboratorio del análisis realizado por BASF S.A de C.V. a la composta de la planta de SJA

Parámetro	Magnitud	Límite Máximo Permisible para calidad tipo B	Cumple con la Norma
Humedad (%)	47.52	25-35	✗
pH (UpH)	8.30	6.5-8	✓
Conductividad eléctrica (dS/m)	0.873*	< 8 dS/m	✓
Materia orgánica (% ms)	26.815*	>20% ms	✓
Carbono total (%)	7.818	NA	---
Nitrógeno total (%)	0.4078	Debe indicarse en la etiqueta el resultado del último análisis realizado	✓
Relación C/N	15.6929	<20	✓
Materia inerte	Ausente*	3%	✓
Roca	Ausente*	<0.5%	
Plástico	Ausente*	<1%	
Vidrio y metal	Ausente*	<1%	
Coliformes Fecales (NMP**/g)	90 000	<1 000	✗
Salmonella (NMP**/g)	<3.0	<3	✓
Huevos de Helminto (huevos/g)	<1.0	1 en 4 g	✓

Fuente: Sedema

NA: No aplica

* Estos resultados de la composta de San Juan de Aragón son muy buenos, corresponden a composta tipo A.

**Número más probable

Planta de composta de las alcaldías

En el año 2021, las alcaldías que cuentan con esta infraestructura reportaron no realizar análisis de laboratorio a la composta que producen, con excepción de la alcaldía Iztapalapa, la cual reportó medir el pH* y realizar pruebas de permeabilidad**, estos parámetros son insuficientes para determinar si la composta es de tipo A, B, C o no cumple con las características necesarias para pertenecer a estas.

*Lo miden con papel pH

**La permeabilidad la miden con relación a la cantidad de agua vertida y el tiempo de absorción.

Planta de composta de Bordo Poniente

En el año 2021 la Sobse, a través de la Jefatura de Unidad Departamental de Laboratorio de Biología Ambiental y Estudios, realizó las pruebas para determinar la calidad de la composta producida, los resultados obtenidos fueron comparados con los parámetros establecidos en la NADF-020-AMBT-2011,

esta norma establece los requerimientos mínimos para la producción de composta a partir de la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos, agrícolas, pecuarios y forestales, así como las especificaciones mínimas de calidad de la composta producida y/o distribuida en la Ciudad de México.



En este año sólo se realizaron análisis en los meses de octubre, noviembre y diciembre debido a la suspensión del programa de monitoreo ambiental y análisis de muestras en laboratorio, por la contingencia por COVID-19. Los resultados fueron los siguientes:

Lugar del análisis	Parámetro	Magnitud	Límite Máximo Permisible para calidad tipo C	Cumple con la Norma
Pruebas de campo	pH en agua	7.54	6.8-8	✓
	Conductividad eléctrica (dS/m)	1.30**	< 12 dS/m	✓
	Humedad (%)	33.17	25-45% en peso	✓
	Materia orgánica (%)	40.13	> 25% MS	✓
Pruebas de laboratorio	pH en agua	8.65	6.8-8	✗
	Conductividad eléctrica (dS/m)	6.30	< 12 dS/m	✓
	Partículas mayores a 5 mm	25.98	< 5	✗
	Fitotoxicidad (IG***)	45.44	IG ≥ 60%	✗
	Emisiones de CO ₂ (mg/kg MS/h)	34.46	61 - 120	✗
	Coliformes fecales (Número Más Probable/g)	*NE	< 1 000 NMP/g (base seca)	---
	Salmonella (Número Más Probable/g)	*NE	< 3 NMP/g (base seca)	---

Fuente: Sobse

*No se realizó la determinación por falta de insumos.

**Este valor es muy bueno corresponde a calidad tipo A.

*** La fitotoxicidad fue determinada con semillas de rábano de una misma planta cultivada en el jardín de Bordo Poniente.

Como se observa los resultados pueden variar ligeramente dependiendo si el análisis se realiza en condiciones de laboratorio o campo; sin embargo, los datos más confiables son obtenidos en el laboratorio, siempre y cuando se mantenga la integridad de la muestra en todas las etapas del análisis, así como el control de aquellas variables que puedan afectar el resultado.

Debido a que la composta no cumple con los parámetros de Fitotoxicidad, partículas mayores a 5 mm y pH, no puede considerarse una composta tipo C.

Otros análisis

En conformidad al análisis realizado por la Universidad Autónoma de Chapingo por encargo de la empresa Sistemas Eléctricos Metropolitanos S.A.P.I. de C.V., en el mes de septiembre de 2020 la composta alcanza la calidad C. Es importante destacar que los resultados de este análisis aún son vigentes, debido a que no han habido cambios sustanciales en el proceso de composteo y que algunas pilas todavía

existen, actualmente la Sobse está gestionando la realización de un nuevo análisis.

Con el fin de tener datos representativos de toda la composta producida en Bordo Poniente, para el análisis, la Universidad Autónoma de Chapingo dividió la planta en 15 zonas para tomar muestras de cada una, a continuación se presentan los resultados.

Parámetro	Magnitud	Límite Máximo Permisible para calidad tipo C	Cumple con la Norma
pH en agua	8.2	6.8-8	✗
Conductividad eléctrica (dS/m)	4.50	< 12 dS/m	✓
Humedad (%)	29	25-45% en peso	✓
Materia Orgánica (%)	44	>25% MS	✓
Coliformes fecales (Número Más Probable/g)	349	<1000 NMP/g	✓
Salmonella (Número Más Probable/g)	Negativo	<3 NMP/g	✓
Huevos de Helmintos viables	Positivo	1 en 4 g (base seca)	✗

Fuente: Universidad Autónoma de Chapingo

Planta de composta de Bordo Poniente

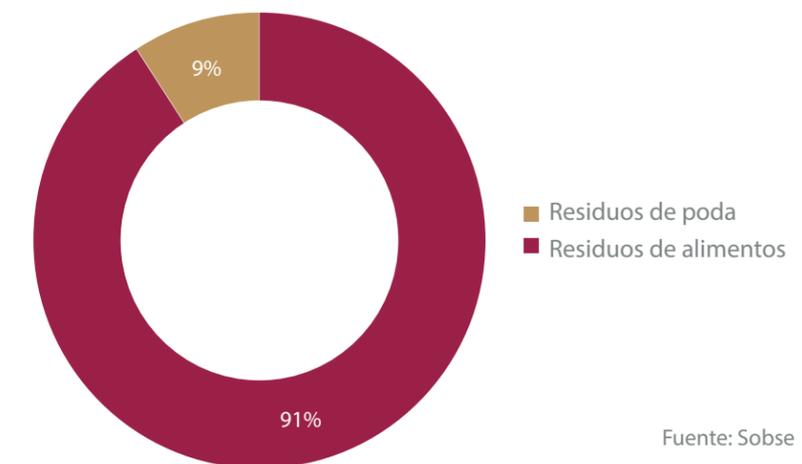
La planta de composta de Bordo Poniente es la más grande del país, y una de las más grandes de Latinoamérica. Tiene una capacidad instalada de 2 400 toneladas de residuos orgánicos al día y cuenta con una superficie de 370 000 metros cuadrados, con

alrededor de 1 000 pilas de hasta 200 metros de largo por tres metros de altura. Los residuos orgánicos que ingresan a esta planta son de poda (ramas, hojarasca y troncos) y alimentos.

Origen de los residuos orgánicos ingresados

Los residuos que entran a la planta de composta provienen de las estaciones de transferencia. En el año 2021 la planta operó al 51.3% de su capacidad, ingresaron un total de 1 232 toneladas diarias de residuos, esto es 9.3% más que el año anterior. Como se observa en la gráfica siguiente, la mayor cantidad de los residuos orgánicos que ingresan son de alimentos.

Composición de los residuos orgánicos que ingresaron a la planta de composta de Bordo Poniente



Producción de composta

En el año 2021 se produjeron al día un total de 245.8 toneladas, esto equivale al 20.0% del total de residuos que ingresaron a la planta. Aunque la producción de composta está ligada directamente con la calidad de los residuos orgánicos que

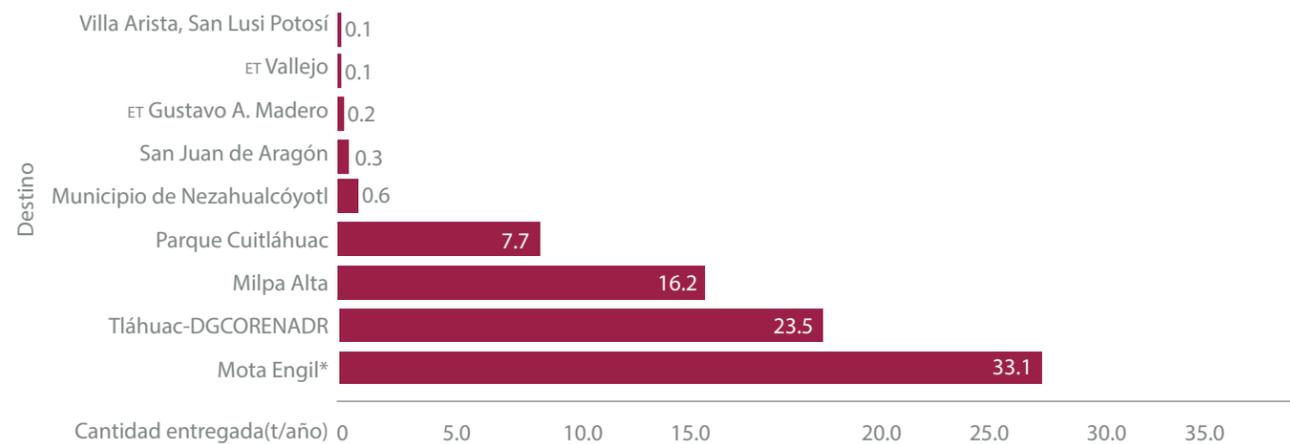
ingresan, existen factores ambientales que influyen en el proceso de compostaje, y que pueden afectar la calidad de la composta, como lo son la aireación, humedad y temperatura, principalmente.

Destino de la composta producida

De las 245.8 toneladas diarias de composta que se fabrican en la planta solo alrededor del 33.3% tiene algún destino, el resto permanece en la planta. El 40.5% de la composta fue entregada al Conglomerado Industrial Mota-Engil, convirtiéndose

en el principal destino, seguido de la Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (DGCORENADR) en Tláhuac con el 28.7% del total.

Destino de la composta que se genera en Bordo Poniente



Fuente: Sobse

Rechazo de los residuos ingresados

A pesar de que la planta de composta de Bordo Poniente sólo recibe residuos orgánicos, en el año 2021 fue posible recuperar un total de 13 928.6 toneladas de residuos inorgánicos como PET, PEAD, bolsas plásticas y playo. Los residuos inorgánicos al estar mezclados con los orgánicos son muy difíciles de retirar debido a las grandes cantidades que ingresan, además disminuyen considerablemente la calidad del producto final. Los residuos fueron enviados, para su disposición final, a los rellenos sanitarios la Cañada y el Milagro, en el Estado de México.

El personal de la planta retira los residuos inorgánicos de dos maneras:

- **Separación manual.** El personal retira los materiales más visibles, previo al proceso de composteo.
- **Separación mecánica.** Se realiza después del proceso de composteo con el objetivo de eliminar residuos inorgánicos de menor tamaño. Se utiliza un tromel.

Recursos humanos de la planta de Bordo Poniente

La planta de composta de Bordo Poniente cuenta con un total de 63 personas trabajadoras, de las cuales el 71.4% pertenecen al género masculino y el 28.6% al femenino. El rango de edad en el que se encuentra el mayor número de personas trabajadoras es de 31 a 50 años, esta cantidad representa el 53.9% del total. El 46% de las personas trabajadoras son de nómina y el 27% tiene un contrato tipo base.

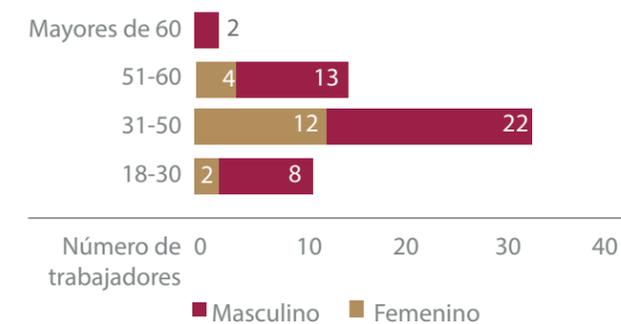


Equipo de Protección Personas (EPP) proporcionado por la planta

- Camisola
- Guantes
- Botas
- Casco
- Cubrebocas
- Impermeable
- Goggles

A pesar de que la planta proporciona el EPP adecuado, las personas trabajadoras no están exentas de sufrir algún riesgo como: infecciones cutáneas, problemas respiratorios y lesiones por objetos punzocortantes, principalmente.

Personal de barrido manual por edad y género



Número de personas trabajadoras por área

Operativa	18
Auxiliar administrativa	16
Administrativa	28
Mantenimiento	1

Fuente: Sobse

Maquinaria con la que cuenta la planta

La planta de Bordo Poniente cuenta con un total de 48 equipos que facilitan la producción de composta; sin embargo, en el año 2021, operó solamente con el 56.3% del total.

Maquinaria	Cantidad
Tractocamión	7
Camión de volteo	2
Camión	1
Astilladora	3
Criba rotatoria (neumático/oruga)*	3
Minicargador	7
Cargador frontal	6
Excavadora	2
Tractor (agrícola/oruga)	3
Autobús	1
Molino Industrial	5
Volteadora	5
Motobomba	3

*Dos cribas rotatoria con orugas y una criba rotatoria con neumaticos.

Fuente: Sobse

Plantas de composta de la Sedema

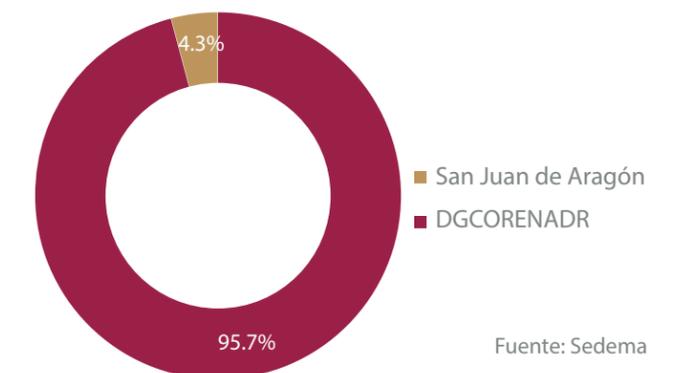
En el inventario de este año se reportó la información de la planta de composta del Bosque de San Juan de Aragón, la cual se encuentra cargo de la Dirección General del Sistema de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental (DGSANPAVA) y la planta de composta de la Dirección de Capacitación para la Producción Sustentable perteneciente a la DGCORENADR.



Origen de los residuos orgánicos ingresados

La totalidad de los residuos con los cuales las plantas de la Sedema elaboraron su composta en el año 2021 proviene de las áreas verdes, es decir, son residuos de poda como pasto, flores y ramas. La planta de la DGCORENADR reportó ingresar 8 837 m³ de estos residuos, equivalente a 5 302.3 toneladas de residuos*, mientras que la planta de San Juan de Aragón reportó el ingreso 399.39 m³ lo que equivale a 240 toneladas, usando el mismo factor de conversión.

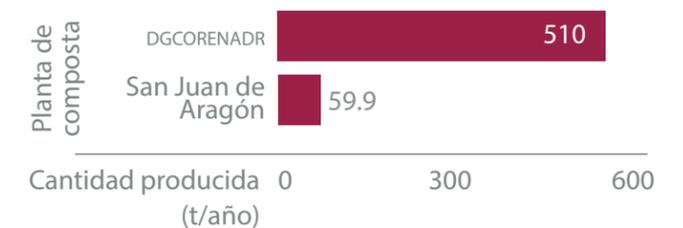
Porcentaje de residuos de poda ingresados a las plantas de composta de la Sedema



Fuente: Sedema

Producción de composta

En el año 2021, las plantas de composta de Sedema reportaron producir en total 949.81 metros cúbicos de composta (99.81 por San Juan de Aragón y 850 por la DGCORENADR), *equivale a 569.9 toneladas. Como se puede observar, la mayor parte proviene de la planta de la DGCORENADR, está produciendo el 89.5% de la composta de la Sedema.

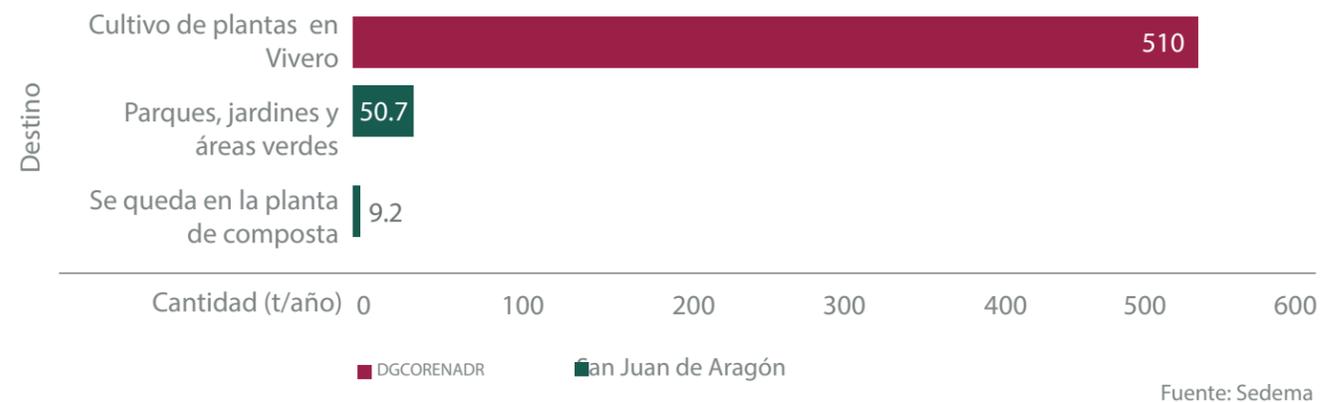


Fuente: Sedema

* Utilizando el factor de conversión en el que un metro cúbico de residuos pesa 0.6 toneladas.

Destino de la composta

El principal destino al que se envía la composta producida por la Sedema es al cultivo de plantas del vivero, el 89.5% de toda la composta tiene este destino (esto corresponde al total de composta que produce la planta de DGCORENADR), el 8.9% es enviado a los parques, jardines y áreas verdes del Bosque de San Juan de Aragón y solo el 1.6% se queda dentro de la planta de composta de San Juan de Aragón.



Rechazo de los residuos ingresado

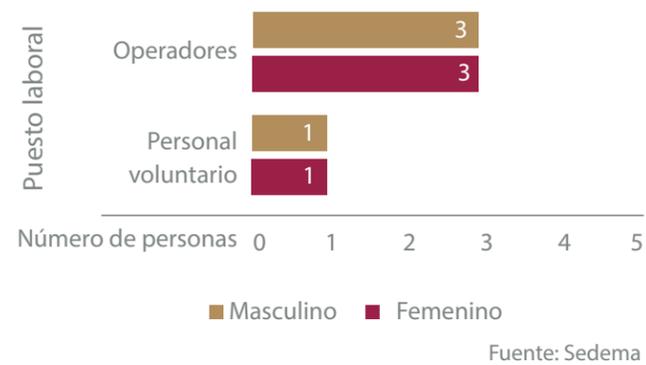
En el año 2021, la planta de composta de San Juan de Aragón reportó que se recuperaron 12.69 kg de residuos inorgánicos de forma manual los cuales venían mezclados con los residuos orgánicos, estos fueron enviados a la estación de transferencia de Gustavo A. Madero.

Recursos humanos

Conformación de la plantilla laboral por puesto de trabajo y género

En el año 2021, el personal de la planta de composta de la DGCORENADR no reportó la información relativa a su personal.

El personal de la planta de composta de San Juan de Aragón está conformado por dos puestos operativos, el puesto de operador y voluntarios, con seis y dos trabajadores respectivamente, 50% mujeres y 50% hombres, en ambos puestos.

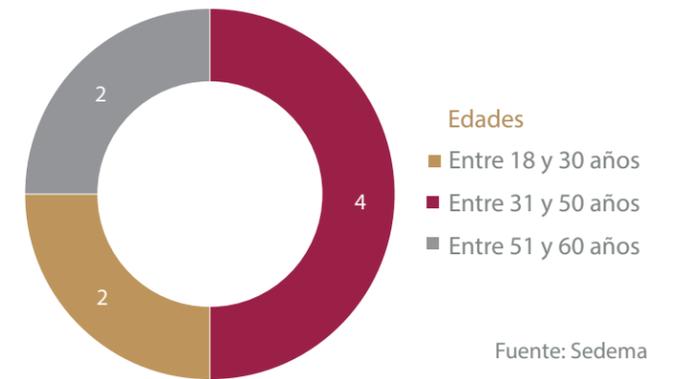


Conformación de la plantilla laboral por edad

La plantilla laboral de la planta de composta está conformada, principalmente, por personas con edades entre 31 y 50 años, el 50% de todo el personal tiene esta edad, la restante mitad está compuesta por dos personas de 18 a 30 años y dos personas de 51 a 60 años.

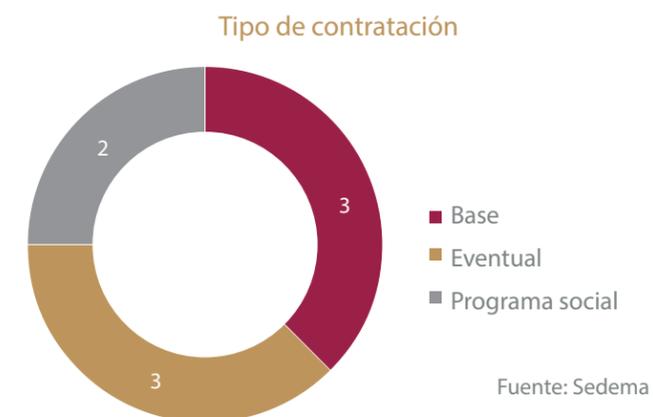
Las personas más jóvenes son las voluntarias, puesto conformado de forma exclusiva por personal entre 18 y 30 años.

Edades de la Planta de Composta de San Juan de Aragón



Conformación de la plantilla por tipo de contratación

El 50% de las personas operadoras están contratadas con el esquema de base, la mitad restante son eventuales, la totalidad del personal voluntario pertenece a los programas sociales: Jóvenes Construyendo el Futuro y Servicio Social universitario.



Prestaciones laborales, equipo de protección personal y vulnerabilidades

Las prestaciones de las personas voluntarias depende de la institución a la que pertenecen por ejemplo, el servicio de salud es proporcionado por el Gobierno Federal a través del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), para la persona beneficiaria del programa Jóvenes Construyendo el Futuro y por la escuela para la persona que está realizando el servicio social.



Equipo de Protección Personas (EPP) proporcionado

- Botas
- Sombrero
- Guantes de látex
- Cubrebocas
- Caretas de plástico

Cuatro de las seis personas operadoras tienen las siguientes condiciones de vulnerabilidad:

- Hipertensión
- Adultos Mayores
- Diabetes
- Obesidad

En el caso de los operadores, las prestaciones son proporcionadas por la Sedema, las seis personas tienen servicio de salud del ISSSTE, vacaciones (30 días para los trabajadores de base y 20 para las personas eventuales), estos trabajadores también cuentan con equipo de protección personal proporcionado por la Dirección de Gestión del Bosque de San Juan de Aragón de la Sedema, conformado por:

Maquinaria

Para la elaboración de composta la planta de San Juan de Aragón tiene un Bobcat y una Astilladora, ambos son modelo 2010, y emplean diésel, operaron 96 y 156 días respectivamente en el año 2021, consumiendo un total de 5 820 litros de combustible. En el año 2021, no se preguntó al personal de la DGCORENADR que tipo de maquinaria emplea en la planta de composta.

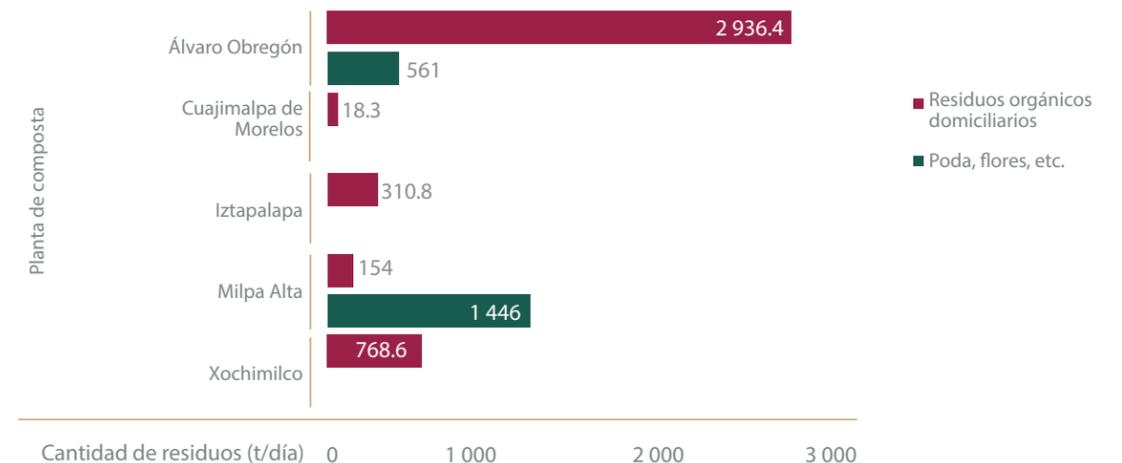


Plantas de composta de las Alcaldías

Origen de los residuos orgánicos ingresados a las plantas de composta

Los residuos orgánicos pueden proceder de los restos de alimentos o de la poda, en el año 2021, la mayor cantidad de residuos empleados para la producción de composta provino de la poda, representando el 67.6% de todos los residuos empleados, sólo dos de las cinco alcaldías incorporan restos de alimentos para la elaboración de composta, estas son: Álvaro Obregón y Milpa alta.

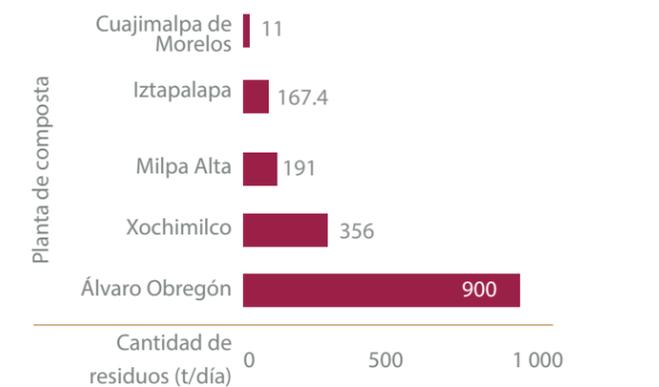
Residuos ingresados a las plantas de composta



Fuente: Alcaldías

Producción de composta

En el año 2021, entre las alcaldías, la planta que produjo la mayor cantidad de composta fue la de la alcaldía Álvaro Obregón, está produjo el 55.4% del total, mientras que la que produjo la menor cantidad fue la planta de composta de la alcaldía Cuajimalpa de Morelos*, la cual sólo produjo 0.7% de la composta total.

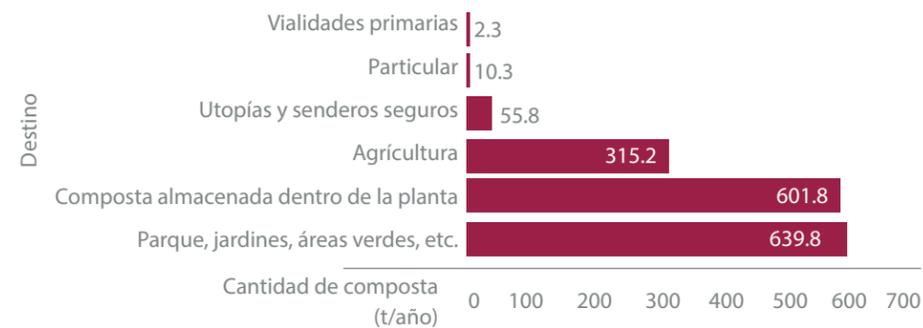


*En el año 2021 la alcaldía Cuajimalpa de Morelos no entregó su información de su planta de composta, por lo cual se utilizó el dato del año anterior.

Destino de la composta

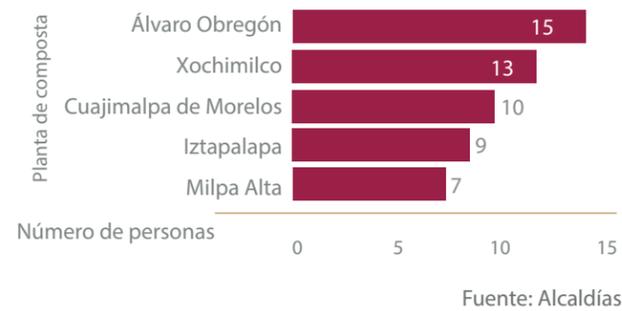
El principal destino de la composta producida son los parques, jardines y otras áreas verdes, el 39.4% de toda la composta se destina para este fin, este porcentaje no difiere mucho de la cantidad que es almacenada en las plantas, en donde permaneció

el 37% del total, mientras que el destino menos habitual fue la utilización en vialidades primarias, a donde se envió la composta producida en la planta de Cuajimalpa de Morelos.



Recursos Humanos

Las plantas de composta de las alcaldías operan gracias al trabajo de 54 personas, de las cuales las alcaldías Álvaro Obregón y Xochimilco reportaron contar con la mayor cantidad, teniendo el 27.8% y 24.1% respectivamente, en el año 2021 estas plantas reportaron ser las mayores productoras de composta, con respecto a las otras alcaldías, ocupando el primer y segundo lugar, respectivamente.



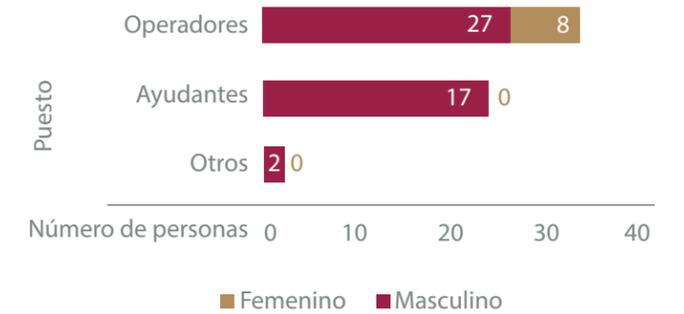
Conformación de la plantilla laboral por puesto de trabajo y sexo

El personal operativo de las plantas de composta de las alcaldías está compuesto por tres puestos: Operadores, Ayudantes y Otros. La mayor parte del personal está compuesto por Operadores, representan el 64.8% de todo el personal, todas las alcaldías con planta de composta reportaron tener personas desempeñando este trabajo; mientras que la menor cantidad de personas desempeña el puesto Otros, estos únicamente son el 3.7%, solamente la alcaldía Cuajimalpa de Morelos* reportó contar con trabajadores en este puesto.

Es importante mencionar que la alcaldía Iztapalapa tiene personal voluntario de programas sociales pero esta los clasificó como Operadores o Ayudantes según su función.

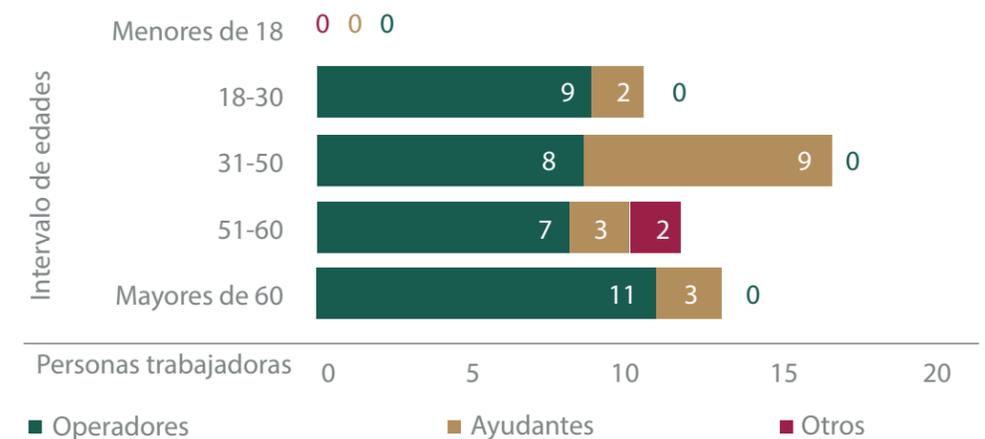
*Es necesario volver a mencionar que la información relativa a la planta de composta de la alcaldía Cuajimalpa de Morelos es información de 2020, ya que esta no reportó su información de 2021.

La plantilla laboral está mayormente compuesta por hombres, estos representan el 85.19 % del total, aunque componen la mayor parte en los tres puestos existentes, es en los ayudantes y otros donde representan la totalidad.



Conformación de la plantilla laboral por edad

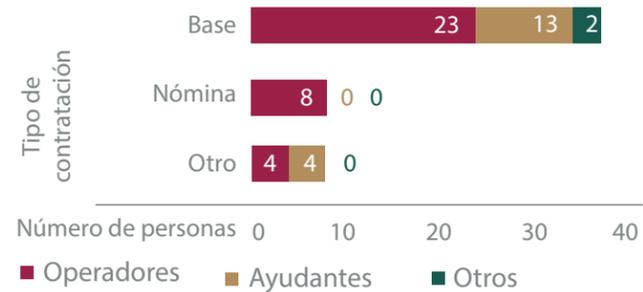
La mayor parte del personal de las plantas de composta de las alcaldías son personas entre 31 y 50 años, estas representan el 31.48% del total, este intervalo de edad predomina entre las personas que desempeñan el puesto laboral de Ayudantes, sin embargo entre el personal "Otros" las edades predominantes se encuentran en el intervalo de 51 a 60 años y entre los Operadores la mayor cantidad de trabajadores son mayores a 60 años.



Conformación de la plantilla por tipo de contratación

En general la mayor parte de la plantilla laboral está conformada por personas de base, estas son el 70.4% de toda la plantilla. Tanto el esquema de nómina como el de Otros* representan el 14.81% del total cada uno

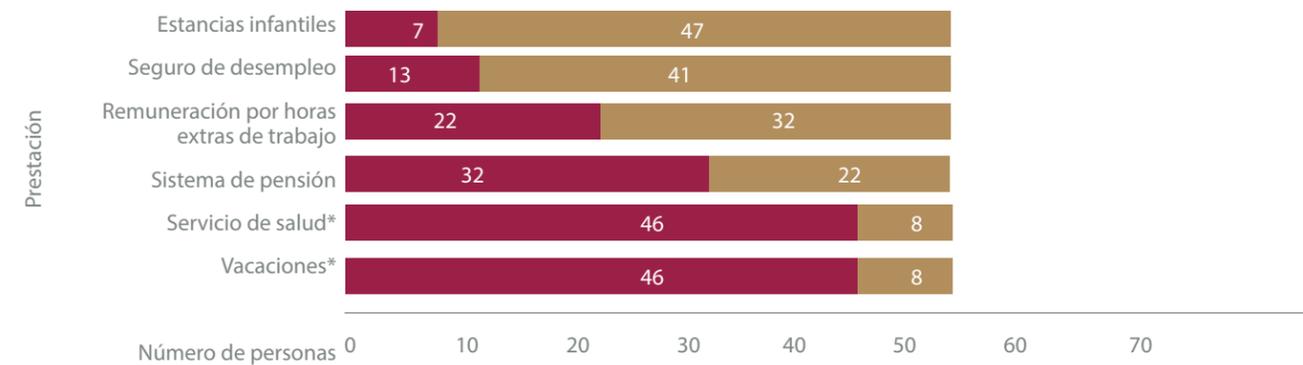
*El esquema Otros son personas beneficiarias de un programa social que laboran en la alcaldía Iztapalapa



Fuente: Alcaldías

Prestaciones laborales, equipo de protección personal y vulnerabilidades

Al igual que con las demás plantillas laborales las prestaciones a las que tienen acceso los trabajadores depende del tipo de contratación que tengan y de la institución a la que pertenezcan, prueba de esto son las vacaciones, por lo regular en otras plantillas laborales los trabajadores de base cuentan con 30 días de vacaciones al año, en las plantillas laborales de las plantas de composta de las alcaldías, con excepción de Xochimilco, todos los trabajadores, sin importar si son de nómina o base, tienen 20 días de vacaciones. Las prestaciones a las cuales la mayor cantidad de trabajadores tienen acceso son las vacaciones y el servicio de salud 85.2% de todo el personal tienen esta prestación, las únicas personas que no la tienen son los trabajadores pertenecientes a programas sociales.



Fuente: Alcaldías

Los riesgos a los que está expuesto el personal de la planta de composta son:

- Exposición a microorganismos y virus (especialmente los que provocan enfermedades respiratorias, gastrointestinales y conjuntivitis).
- Exposición de gases, vapores y lixiviados de la descomposición de los residuos.
- Condiciones ambientales severas, lluvia, sol y viento.
- Lastimarse con objetos punzo cortantes.

Para proteger la integridad de los trabajadores la alcaldía les proporciona equipo de protección personal (EPP), de acuerdo con las alcaldías el 62.96% del personal cuenta con uno, las únicas personas que no tienen equipo de protección personal, son los trabajadores pertenecientes a programas sociales de la alcaldía Iztapalapa, los trabajadores de la alcaldía Cuajimalpa de Morelos* y dos trabajadores de la planta de composta de Álvaro Obregón.

*Es importante mencionar que la información del equipo de protección personal de la alcaldía Cuajimalpa de Morelos es del año 2020.

Con excepción de la alcaldía Cuajimalpa de Morelos, la cual no proporcionó equipo de protección personal a sus trabajadores, las alcaldías reportaron entregar el siguiente EPP:



- Camisola
- Guantes
- Zapato industrial o botas
- Pantalón
- Gorra o sombrero

Las alcaldías Álvaro Obregón, Iztapalapa adicionalmente entregaron:

- Impermeable
- Faja

Mientras que las alcaldías Iztapalapa y Xochimilco adicionalmente entregaron:

- Chaleco reflejante
- Goggles o lentes de seguridad



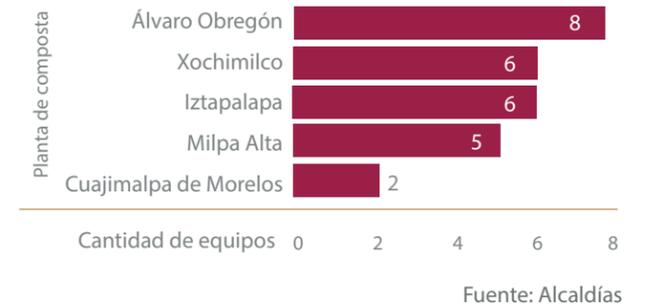
Maquinaria

En conjunto las alcaldías reportaron tener 27 equipos para la elaboración y transporte de la composta.

Maquinaria	Total de equipos	Alcaldías
Minicargador	5	Álvaro Obregón (2) Iztapalapa (1) Milpa Alta (1) Xochimilco (1)
Tractor agrícola o de orugas	2	Iztapalapa (1) Xochimilco (1)
Separador	1	Iztapalapa
Areador	1	Iztapalapa
Astilladora	4	Iztapalapa (1) Milpa Alta (1) Xochimilco (2)
Triturador	3	Álvaro Obregón (2) Iztapalapa (1)
Camionetas	6	Álvaro Obregón (2) Cuajimalpa de Morelos (2) Milpa Alta (2)
Molino biotriturador	1	Milpa Alta
Retroexcavadora	1	Xochimilco
Camion de volteo	3	Álvaro Obregón (2) Xochimilco (1)

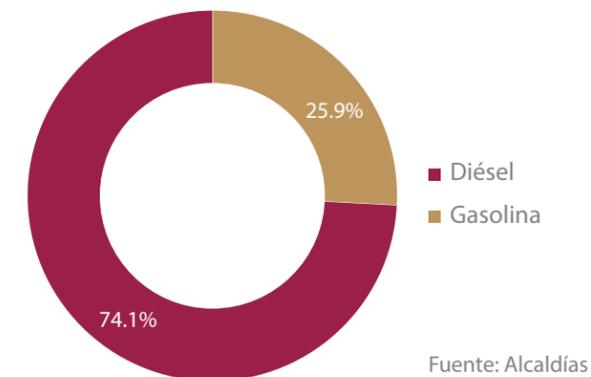
Fuente: Alcaldías

La alcaldía que tiene más equipos para la producción y transporte de composta es la alcaldía Álvaro Obregón, tiene el 29.63% de la maquinaria total, la planta de composta de esta alcaldía también fue la que en el año 2021 reportó recibir la mayor cantidad de residuos orgánicos y producir la mayor cantidad de composta.

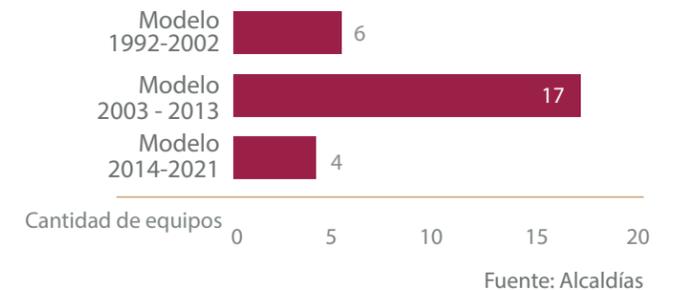


La mayoría de estos vehículos que se ocupan en las plantas de composta consumen diésel para funcionar, 20 de los 27 equipos lo consumen.

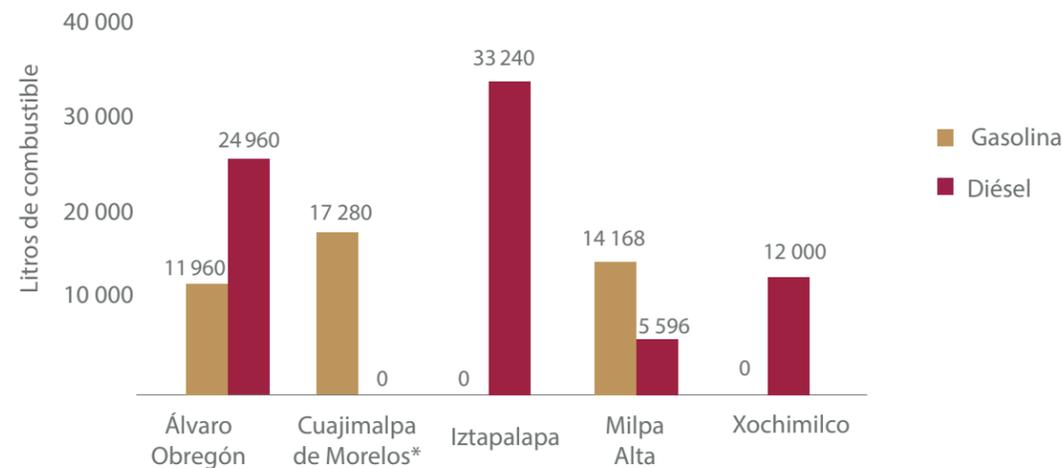
Combustibles que ocupan los equipos de las plantas de composta de alcaldías



La El 62.96% de los equipos de las alcaldías para la fabricación y transporte de composta son modelos de 2003 a 2013.



En el año 2021, en conjunto las alcaldías consumieron 43 408 litros de gasolina y 75 796 litros de diésel para la producción de composta o para su transporte, la alcaldía Cuajimalpa de Morelos* fue la que consumió la mayor cantidad, utilizó el 39.8% de toda la gasolina, es importante mencionar que solo Álvaro Obregón, Cuajimalpa de Morelos y Milpa Alta tienen equipos que utilizan gasolina; mientras que la alcaldía que consumió más diésel fue Iztapalapa, teniendo el 43.85% del consumo total. Sin embargo, si se analiza cuál es la alcaldía que consumió la mayor cantidad de combustible (diésel más gasolina), se observa que es la alcaldía Álvaro Obregón la mayor consumidora, con el 30.97% de todo el consumo, también fue la alcaldía que recibió la mayor cantidad de residuos y produjo la mayor cantidad de composta.



*La alcaldía Cuajimalpa de Morelos no reportó la información de su planta de composta, con fines comparativos se utilizó para este inventario el dato reportado en el año 2020, ya que un cero modifica sustancialmente los totales.

Fuente: Alcaldías

Residuos de la Construcción y Demolición (RCD)

La cantidad de Residuos de la Construcción y Demolición (RCD) en la Ciudad de México, alcanza cada año generaciones importantes que están directamente relacionadas con el nivel de urbanización¹ que existe en la capital del país. Entre las actividades que son fuente de este tipo de desechos se encuentran la construcción de nuevas edificaciones (tanto públicas como privadas), la remodelación y la demolición total o parcial de inmuebles, debido a distintas causas.



¹ El nivel de urbanización es el porcentaje de población que reside en áreas urbanas respecto a la población total (CEPAL, 2009). Un mayor nivel implica una mayor concentración de habitantes que requieren de diversos servicios, entre ellos el acceso a viviendas, escuelas, hospitales, etc. y por lo tanto, la construcción de estos.

Cuando estas altas generaciones no reciben un manejo integral se convierten en un problema, los RCD requieren de grandes esfuerzos para poder ser manejados de manera adecuada y además demandan de la responsabilidad y participación de los actores involucrados en su generación para que no terminen siendo abandonados de forma ilegal en la vía pública o en áreas de valor ambiental (especialmente en las barrancas).

Es muy importante mencionar que este tipo de residuos no solo se limitan a lo que comúnmente se conoce como cascajo, ya que aunque la mayor proporción de su composición consiste en materiales minerales como tierras, hormigón, ladrillos y

Actualización de la NACDMX-007- RNAT-2019

El propósito de la actualización de esta norma es atender a la seria problemática asociada a la generación de RCD en la ciudad desde una perspectiva de economía circular, en la que se logre reincorporar estos residuos a una cadena de valor que amplíe su ciclo de vida, así como minimizar la generación de éstos y reducir los impactos que se producen por una inadecuada disposición.

Inclusión y mayor relevancia en los programas de gobierno

Para atender y encaminar las acciones hacia el manejo adecuado de los RCD, es muy importante incluir estrategias dentro de la política ambiental de la Ciudad de México. Por esta razón, se contemplan medidas para la gestión integral de los RCD en el Programa de Gestión Integral de Residuos (PGIR) 2021-2025, específicamente en la Meta 16 del Componente de Manejo y Aprovechamiento, en donde se establece una serie de estrategias para asegurar el manejo adecuado de residuos de la construcción y demolición.

Así como en la Estrategia Local de Acción Climática (ELAC) 2021-2050, a través de su Línea de acción 3.2. Gestionar de manera sustentable los residuos sólidos y de la construcción en donde se establece la importancia de crear estrategias para reintroducir

cerámicos también pueden estar compuestos por cantidades variables de residuos de madera, metal, yesos, plásticos, etc. Este tipo de residuos se compone, en mayor proporción, de materiales inertes; su aprovechamiento no debe representar un problema, sino que más bien puede contribuir a la disminución del consumo de recursos minerales naturales, de manera integral y sostenible.

Con esta visión, el Gobierno de la Ciudad de México ha implementado diversas estrategias para la disminución y correcto manejo de estos residuos que se describen a continuación.

Con la entrada en vigor de esta norma se reducirá la extracción de materias primas vírgenes, las cuales serán sustituidas por materiales reciclados en elementos constructivos no estructurales de obras públicas y privadas.

Puede consultar los detalles de esta norma a mayor profundidad en el capítulo 3 de este documento.

estos desechos a la cadena de valor y con ello evitar la extracción, transporte y procesamiento de materias primas vírgenes, así como para evitar los problemas ambientales asociados a su inadecuada disposición y en el Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2021-2030, particularmente en el Eje 3. Basura Cero, en donde se contemplan una serie de estrategias encaminadas a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero ocasionadas por el inadecuado manejo de los RCD con el objetivo de lograr que para el 2024, se reciclen el 60% de los residuos de la construcción y demolición generados en terreno capitalino.

Por último, en la Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX), en la línea de acción 4.4 Prevención, control y monitoreo de los impactos de la contaminación en la biodiversidad, en la que se establecen las siguientes estrategias:

- Fomentar y vigilar la adecuada disposición final de los materiales de excavación y construcción, así como las plantas de tratamiento.
- Difundir la ubicación de los sitios autorizados para el depósito de estos materiales Fomentar el reciclaje de estos residuos y su utilización en nuevas obras de construcción.
- Fortalecer la aplicación de la NACDMX-007-RNAT-2019.
- Brindar apoyo a Áreas Naturales Protegidas (ANP), Áreas de Valor Ambiental (AVA) y a comunidades en Suelo de Conservación (SC) para combatir el depósito ilegal de materiales de construcción y demolición.

Evaluación de la infraestructura y tecnología para el reciclaje de los RCD

Como resultado de las convocatorias lanzadas por el Gobierno Capitalino a través de la Sedema para la instalación de plantas de tratamiento y reciclaje de residuos de la construcción y demolición, la planta Centro Integral de Reciclaje (CIREC-MH) de la empresa Concretos Sustentables Mexicanos ya se encuentra en operación en la alcaldía Miguel Hidalgo, cuenta con una capacidad para procesar al día 1 200 toneladas de residuos mezclados y 2 200 toneladas de residuos limpios, con lo que puede producir 640 m³ de concreto hidráulico.

Como parte de las metas del Plan de Acción Basura Cero para una Economía Circular se busca lograr el reciclaje de 6 mil toneladas de RCD al día, por esta razón se aprobaron dos plantas de tratamiento más, que serán instaladas en Bordo Poniente, una de ellas estará a cargo de la empresa Concretos Sustentables Mexicanos y se prevé que tendrá una capacidad de procesamiento de 300 a 500 toneladas de RCD por hora.

La segunda planta será instalada y operada por la empresa Concretos Reciclados, la cual tiene actualmente una planta de reciclaje de RCD en la

alcaldía Iztapalapa, que fue la primera del país, en donde se procesan 900 toneladas de residuos al día. En esta nueva planta se podrán tratar alrededor de 6,000 toneladas de residuos por día.

Se planea que la construcción de estas plantas comience en 2022, cuyo objetivo principal será reciclar la mayor cantidad de residuos y convertirlos en materia prima para obras en beneficio de los capitalinos.



Programa de recolección de RCD domiciliarios

Con el propósito de resolver los problemas asociados a los tiraderos clandestinos y a su vez ofrecer soluciones tangibles a los ciudadanos que no cuentan con las herramientas necesarias para disponer de manera adecuada los residuos que se generan a partir de la autoconstrucción, el Gobierno de la Ciudad de México a través de la Sedema celebró una alianza con empresas transportistas autorizadas, plantas de tratamiento y las alcaldías Álvaro Obregón, Azcapotzalco Benito Juárez, Cuajimalpa de Morelos, Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero, Iztacalco, Iztapalapa, Tlalpan, Venustiano Carranza y Xochimilco para poner en marcha el “Programa de Recolección de Residuos de la Construcción y Demolición (RCD) domiciliarios en la Ciudad de México”.

Dicha alianza se formalizó a través de un acuerdo de voluntades firmado el 7 de diciembre, lo que permitirá reducir impactos significativos al ambiente y transitar hacia esquemas de economía circular.

Este programa consiste en lo siguiente:

Cada alcaldía implementa un sistema para la recolección, a través del cual las y los capitalinos pueden disponer sus residuos debidamente clasificados y separados en los horarios y cantidades que se indiquen.



Las alcaldías llevan el registro y seguimiento de las cantidades de RCD recibidas, asegurando el manejo adecuado de los mismos.

Las empresas transportistas autorizadas recolectan los RCD acopiados por las alcaldías y los entregarán a las plantas de tratamiento.



En las plantas se hará el procesamiento de estos residuos para reciclarlos y convertirlos en nuevos materiales.

Conoce el servicio gratuito de recolección que la Ciudad te ofrece. En el siguiente enlace podrás conocer los requisitos además de los datos de contacto para solicitar el servicio de las 11 alcaldías participantes:

www.sedema.cdmx.gob.mx/-programa-de-recoleccion-de-residuos-de-la-construccion-y-demolicion-rcd-en-la-ciudad-de-mexico

De acuerdo con la norma ambiental NACDMX-007-RNAT-2019, los RCD son todos aquellos materiales, productos o subproductos generados durante las actividades de construcción tales como: construcción, modificación, remodelación, ampliación, adecuación, rehabilitación, restauración, reparación, sustitución de infraestructura, conservación, mantenimiento, instalación, demolición u otras; así como el producto proveniente de la excavación cuando se haya alterado en sus condiciones físicas, químicas y biológicas originales.

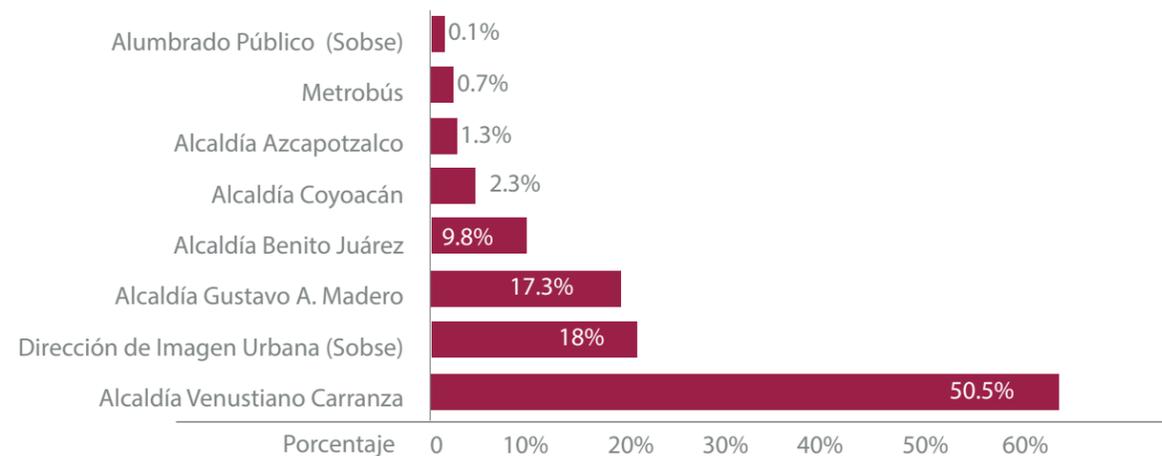
Origen de los Residuos de la Construcción y Demolición que acopia la Secretaría de Obras y Servicios

La Ciudad de México, a través de la Sobse, cuenta con maquinaria itinerante para el tratamiento de los RCD que provienen de las obras públicas. En el año 2021, se reportaron ocho fuentes generadoras de RCD, mismos que ingresaron al Patio de recepción ubicado en la IV Etapa del sitio de disposición final Bordo Poniente, entre ellas se encuentran:

1. Alcaldía Azcapotzalco;
2. Alcaldía Benito Juárez;
3. Alcaldía Coyoacán;
4. Alcaldía Gustavo A. Madero;
5. Alcaldía Venustiano Carranza;
6. Alumbrado Público a cargo de Sobse;
7. Dirección de Imagen Urbana de Sobse; y
8. Metrobús.

La alcaldía Venustiano Carranza, por tercer año consecutivo, fue quien envió la mayor cantidad de residuos, provenientes de sus áreas de Servicios Urbanos y Obras Viales y Desarrollo Urbano, su generación ascendió al 50.5% del total que recibió Sobse en 2021, lo que equivale a 9 648.125 toneladas de RCD. En contraste, las obras de alumbrado público a cargo de Sobse generaron la menor cantidad, de estas obras provienen 25.38 toneladas, equivalente a sólo el 0.1% de los RCD que recibió Sobse en este año.

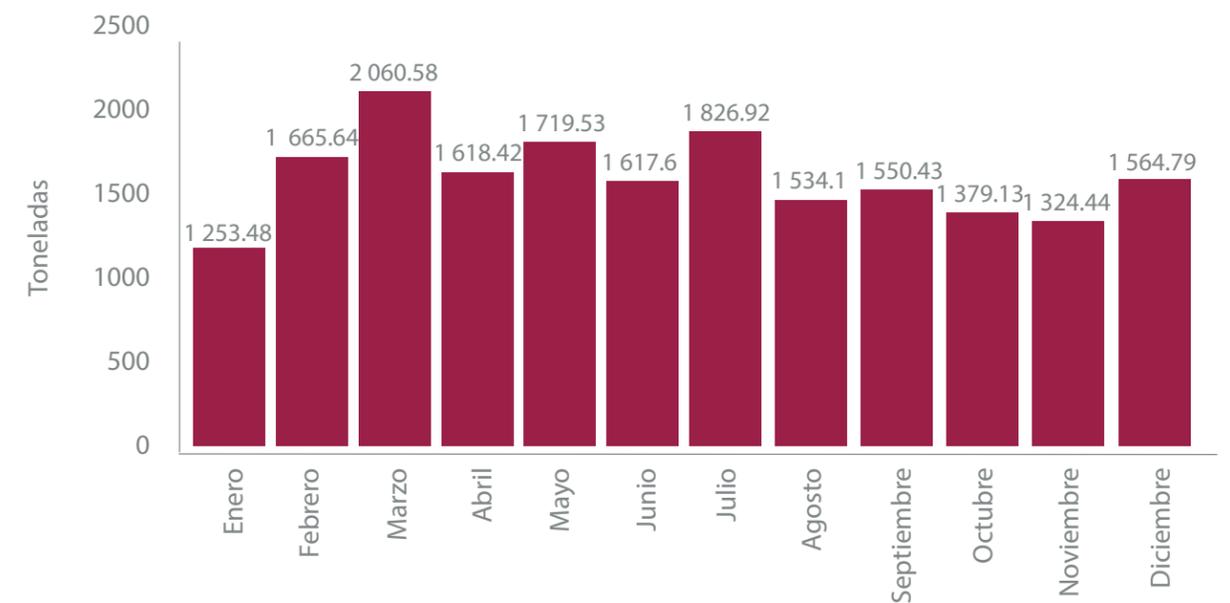
Origen de los RCD tratados en las instalaciones de Sobse



Fuente: Sobse

En total, se recibieron 19 115.06 toneladas de residuos, lo que representa un ligero aumento (menor al 0.1%) de la cantidad de RCD que ingresaron a la planta el año anterior. En enero se recibió la menor cantidad de residuos con 1 253.48 toneladas de RCD (6.56%), que provinieron únicamente de cinco fuentes generadoras, a diferencia de marzo cuando se generó la mayor cantidad de residuos que ingresaron a las instalaciones de tratamiento de Sobse, sumando 2 060.58 toneladas resultado de siete obras en acción, lo que equivale al 10.78% del ingreso global.

Ingreso anual de RCD a las instalaciones de Sobse



Fuente: Sobse

Maquinaria

El potencial de aprovechamiento de los RCD depende en gran medida de la adecuada separación de los mismos. La maquinaria de la Ciudad de México trata los residuos mediante la trituración de los mismos hasta un tamaño de partícula similar al de la materia prima, obteniendo agregados reciclados que

pueden ser utilizados en distintos elementos de la construcción no estructurales.

Estas maquinarias funcionan a base de diésel, se estima que en total emplearon 1 539.40 litros a la semana.

La infraestructura utilizada para este fin es la siguiente:

Tipo de maquinaria	Días de operación al año
Molino de Impacto (Trituradora) Rockster R-900	68
Molino de Impacto (Trituradora) Rockster R-900	62
Molino de Impacto (Trituradora) Rockster R-1100	26
Excavadora 290 G	62

Fuente: Sobse

Destino del material acopiado y tratado por Sobse

Una vez que los RCD han recibido tratamiento son enviados a distintos destinos para que puedan ser reutilizados. Durante el 2021, la mayor proporción, es decir, el 51.9% de los agregados reciclados fueron dirigidos a la Planta de Composta de Bordo Poniente, con el propósito de ser utilizados en el mantenimiento a caminos perimetrales e interiores y la rehabilitación de plataformas.

Otro de los destinos fue la Concesionaria IV Etapa de Bordo Poniente a donde se envió el 46% del

material reciclado y que fue empleado también en el mantenimiento de caminos perimetrales. Finalmente, el 2% restante tuvo como destino algunas de las construcciones que se llevaron a cabo a cargo del Gobierno de la Ciudad de México, específicamente fueron usados en el mantenimiento de caminos perimetrales e interiores, en las Etapas I, II y III del sitio de disposición final Bordo Poniente; así como el mantenimiento de caminos de servidumbre de la Etapa IV del mismo sitio.

Destino de los RCD tratados por Sobse



Fuente: Sobse

Al igual que el año anterior, Sobse no envió RCD a disposición final, sin embargo, no todos los residuos que ingresaron a Bordo Poniente fueron tratados durante el 2020, alrededor de 3 489 toneladas quedaron almacenadas en sus instalaciones para ser recicladas más adelante.

Como se mencionó antes, a Bordo Poniente ingresaron 19 115 toneladas en el 2021, sin embargo, esta Secretaría trató en total 23 852 toneladas de RCD en este año, lo que representa el aprovechamiento de 4 737 toneladas de RCD adicionales.

Disposición final

La disposición final consiste en depositar de manera permanente los residuos en sitios e instalaciones que eviten su liberación al ambiente, así como los impactos a la salud pública asociados. Los residuos que deben ser enviados a disposición final son aquellos que por sus características es muy complicado que sean aprovechados, ya sea por el uso que se les ha dado, costo económico, social, tecnológico o ambiental.

Aunque la Ciudad de México actualmente cuenta con diversas tecnologías para el aprovechamiento de residuos, las cuales ya se mencionaron con anterioridad en este capítulo, hoy en día se generan más residuos de los que son posibles aprovechar. Aunado a esto, existen problemas adicionales como la falta de cultura de separación que representa una de las dificultades más grandes en este tema ya que la mezcla de residuos complica de manera importante su valorización y aumenta las posibilidades de que la fracción con potencial de aprovechamiento también termine en rellenos sanitarios.

En el año 2021, Sobse trituró para su reciclaje los RCD almacenados de años anteriores.

Como puede observarse, en el 2021 todo el material reciclado fue aprovechado dentro de las instalaciones de Bordo Poniente, sin embargo, desde la entrada en vigor de la NACDMX-007-RNAT-2019, se pretende diversificar los destinos a los que son enviados estos residuos, ya que tanto en las obras públicas como privadas se deben de incorporar los agregados reciclados en distintos porcentajes.

Los rellenos sanitarios son obras de infraestructura que han sido diseñadas para la disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial con la finalidad de controlar los impactos ambientales. Estos sitios deben de cumplir con las especificaciones establecidas en la NOM-083-SEMARNAT-2003.



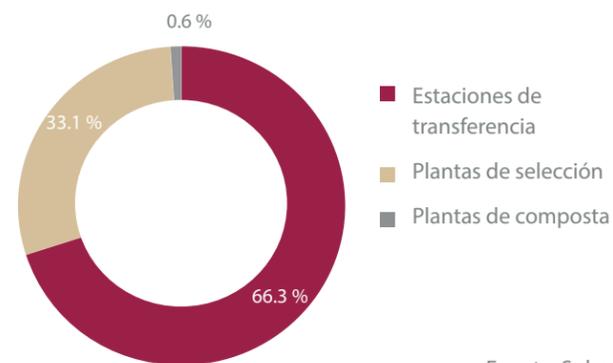
Origen de los residuos que llegan a los sitios de disposición final

Los residuos son manejados a través de la infraestructura de la ciudad, en este proceso son enviados a diferentes instalaciones para recibir un tratamiento diferenciado de acuerdo con sus características, como se ha descrito en apartados anteriores. La fracción inorgánica con potencial de reciclaje se envía a las plantas de selección para su separación y valorización, la orgánica es enviada a las plantas de composta para su procesamiento, mientras que una fracción de los residuos de aprovechamiento limitado son enviados a las plantas de compactación para su posterior co-procesamiento, en donde se utiliza su poder calorífico. Sin embargo, en la mayoría de las etapas existen residuos que son enviados a disposición final, ya sea por su origen o por estar mezclados con el resto de las fracciones, a esto último se le denomina "rechazo".

El origen principal de los residuos que son enviados a disposición final son las ET, ya que en estas instalaciones se realiza la primer recepción diferenciada; es por ello que de estos sitios provienen 4 mil 400 toneladas diarias. El segundo origen más común son las plantas de selección, diariamente desde estos sitios se canalizan 2 mil 198 toneladas. En conjunto de estas dos etapas proviene el 99.4% de los residuos que son enviados a disposición final.

En el caso de las estaciones de transferencia, la que envía un mayor porcentaje de residuos a disposición final es la de Álvaro Obregón con un 14.9% de la cantidad que se envía desde estaciones de transferencia y con un 9.9% de la cantidad total que se envía a rellenos sanitarios (compuesta por los residuos que se envían desde ET, plantas de selección y plantas de composta), seguida por la estación de Iztapalapa que representa el 14.4% de ET y el 9.6% del total, mientras que la estación de Milpa Alta es la

Origen de los residuos que llegan a sitios de disposición final



Fuente: Sobse

que envía una menor proporción de los residuos que se envían desde las ET y de manera global, con un 1.0% y 0.6%, respectivamente.

Aunque la estación de Álvaro Obregón es la que envía la mayor cantidad de residuos a a disposición final, esto no significa necesariamente exista un menor grado de aprovechamiento, ya que la ET de Xochimilco es la que envía el mayor porcentaje de residuos a disposición final con respecto a la cantidad que ingresa a la planta con un 83.4%, lo cual es un indicativo de la necesidad de reforzar la separación en las alcaldías que envían sus residuos a esta ET. Mientras que desde la ET de Central de Abasto se envía la menor proporción de sus ingresos (49.1%) a disposición final.

Porcentaje de residuos enviados a disposición final desde las ET

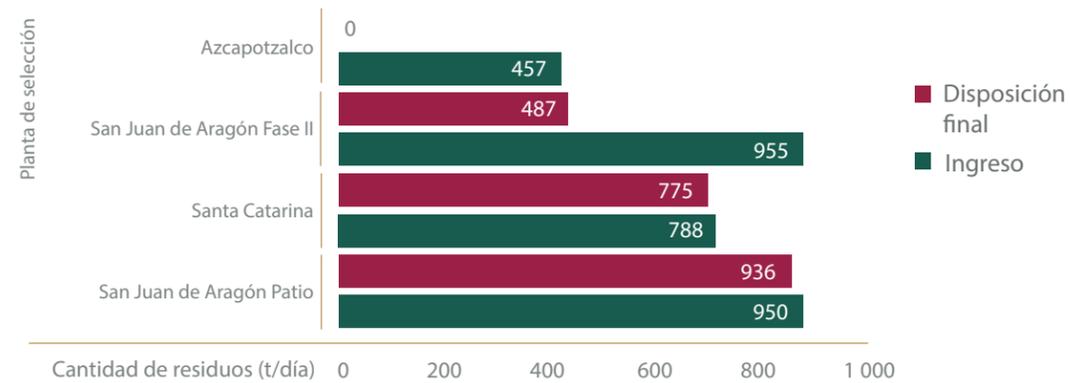
Estación de transferencia	Ingreso de residuos (t/día)	Enviados a disposición final (t/día)
Vallejo	0	0
Central de Abasto	873	428
Milpa Alta	69	42
Tlalpan	326	161
Gustavo A. Madero	250	162
Benito Juárez	436	218
Venustiano Carranza	591	305
Cuauhtémoc	568	311
Xochimilco	410	342
Coyoacán	980	516
Azcapotzalco	903	625
Iztapalapa	1 154	635
Álvaro Obregón	1 114	655

Fuente: Sobse

En cuanto a las plantas de selección, la que envió una mayor cantidad de residuos como rechazo a disposición final fue la planta San Juan de Aragón Patio con 936 t/día que representan el 99% de los residuos que ingresan diariamente a esta instalación. La planta de Santa Catarina envía a disposición final también una cantidad importante de residuos, 775 t/día durante el 2021, lo que representa el 98% de los ingresos que tiene. Finalmente, la planta San Juan de Aragón Fase II es la que manda una menor proporción a disposición final con 487 t/día, es decir, el 51% de la cantidad de residuos que ingresan a esta instalación.

En el caso de la planta de Azcapotzalco, no se reporta información de la cantidad de residuos enviados a disposición final pero sí se conoce que durante los 159 días que operó en 2021 (desde su inauguración en julio del 2021), se acumuló un inventario de residuos dentro de esta instalación que serán procesados más adelante.

Residuos enviados a disposición final desde plantas de selección



Fuente: Sobse

La planta de composta de Bordo Poniente es el origen que aporta la menor proporción de residuos en comparación con las otras fuentes, representan el 0.6% del total que se envía a disposición final, que equivale a 38 t/día, estos residuos provienen de la separación manual y mecánica¹ de los residuos inorgánicos (compuestos principalmente por plásticos) que inadecuadamente se encuentran mezclados con la fracción orgánica

¹ La separación de mecánica se realiza con un Trommel o criba de tambor, también conocida como criba rotativa, es una máquina de cribado mecánica que se utiliza para separar materiales, principalmente en las industrias de procesamiento de minerales y residuos sólidos.

Fuente: Sobse

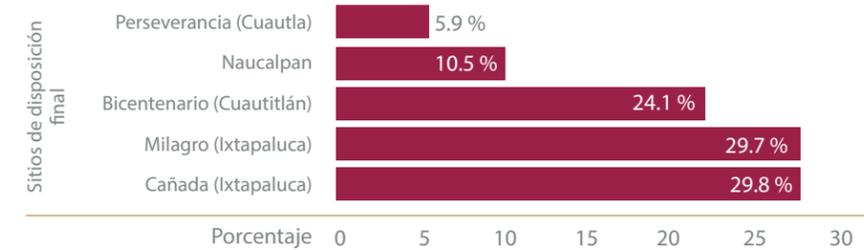
Sitios de disposición final

La Ciudad de México no cuenta con sitios de disposición final en operación, por ello debe enviar los residuos generados a rellenos sanitarios ubicados en el Estado de México y Morelos. En el año 2021, se enviaron los residuos a cinco sitios:

- Cañada (Ixtapaluca);
- Perseverancia (Cuautla);
- Bicentenario (Cuautitlán);
- Milagro (Ixtapaluca); y
- Naucalpan.

Los principales destinos fueron: Cañada (Ixtapaluca) con un 29.8% y Milagro con el 29.7%, mientras que a Perseverancia (Cuautla) se envió la menor cantidad con el 5.9%.

Porcentaje de residuos enviados a disposición final por sitio



Fuente: Sobse

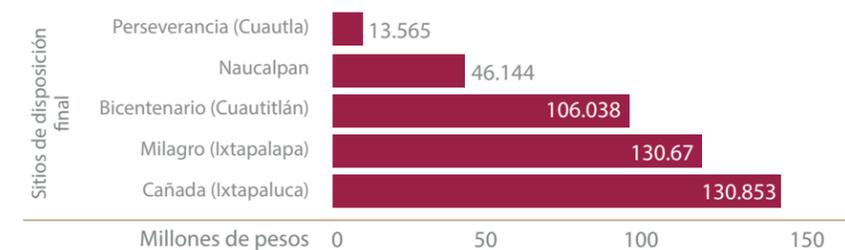
Nota: desde plantas de composta se envían 38 t/día a los sitios de disposición final de Milagro y Cañada, sin embargo, no se reporta que cantidad se envía a cada uno, por lo tanto, no se considera esta cantidad en el desglose de destinos por sitio pero sí en la cantidad total.

Costo por disposición final

Los costos por disposición final de residuos aumentaron en general de manera importante a excepción del sitio de Perseverancia en Cuautla que fue el único en donde el costo por ingreso de tonelada disminuyó pasando de \$182.62 MXN en 2020 a \$95 MXN en 2021. En el resto de los sitios: Cañada, Bicentenario, Milagro y Naucalpan sucedió lo contrario, el costo pasó de \$95 MXN en 2020 a \$182.62 MXN en 2021, lo que representa un aumento del 92% en cada caso.

El costo global por enviar los residuos a relleno sanitario fue de \$427,269,731.6 MXN.

Costo de disposición final anual



Fuente: Sobse

Nota: Se redondearon las cifras, para visualizar las cantidades exactas favor de revisar los anexos de este capítulo. Todos los costos son sin IVA.

Una de las partes más importantes en el manejo integral de los residuos es la separación en la fuente ya que esta etapa determina, en gran medida, el destino que estos tendrán. Por esta razón, es muy importante que todos hagamos nuestra parte y separemos adecuadamente nuestros residuos, de esta forma contribuiremos a disminuir la cantidad de residuos enviados a rellenos sanitarios, así como los gastos asociados a esta actividad.

Sitios de disposición final clausurados

Como se mencionó anteriormente, la Ciudad de México no cuenta con sitios de disposición final activos en la actualidad, los rellenos sanitarios que alguna vez estuvieron en operación fueron clausurados debido a que llegaron al límite de su capacidad. Sin embargo, de acuerdo con lo establecido en la NOM-083-SEMARNAT-2003, una vez que estos sitios han llegado al final de su vida útil deben de contar, entre otras cosas, con un programa de monitoreo y mantenimiento considerando al menos 20 años post clausura o hasta que se demuestre que ya no representan un riesgo para la salud humana o el ambiente.

La siguiente tabla muestra la información de los sitios de disposición final clausurados en la ciudad y sus actividades de mantenimiento.

Sitios de disposición final		
Sitio	Año de clausura	Acciones del plan de mantenimiento
Prados de la montaña	17 de junio de 1994	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento al sistema de drenaje pluvial • Operación del sistema de biogás
Santa Catarina	16 de septiembre del 2001	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento a los pozos de biogás (sistema pasivo) • Mantenimiento al sistema de drenaje pluvial • Reparación de grietas • Mantenimiento de áreas verdes
Bordo poniente etapa I, II, y III	<ul style="list-style-type: none"> • Etapa I - junio del 2011 • Etapa II - febrero de 1991 • Etapa III - octubre de 1994 	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de lixiviados • Mantenimiento y conservación de caminos interiores y perimetrales: <ul style="list-style-type: none"> -Riego de agua en áreas forestadas y pastizales -Forestación y conservación de áreas verdes
Bordo poniente etapa IV	19 de diciembre del 2011	Concesión para el aprovechamiento de biogás generado para su uso como combustible y/o generación de energía eléctrica

Fuente: Sobse

De acuerdo con Sobse en el año 2021, ninguno de los rellenos sanitarios bajo el control del Gobierno de la Ciudad de México presentó alguna situación de riesgo, el único incendio que sucedió fue en la planta de composta el cual fue provocado por cigarrillos encendidos y por hierba seca.

Es importante mencionar que el biogás en los rellenos sanitarios se canaliza a través de ductos, los resultados de las mediciones indican que prácticamente están libres de biogás. Aunque en el año 2021 no fue necesaria ninguna acción

PROY-NOM-083-SEMARNAT-2003

El 10 de mayo del 2021 fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el Proyecto de Modificación de la Norma Oficial Mexicana, NOM-083-SEMARNAT-2003, 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, en donde se establecen nuevas especificaciones para las categorías de sitios de disposición final, así como requisitos más estrictos en la clausura de estos, en donde se considera: conformación final del sitio, cobertura final, mantenimiento, monitoreo y se incluyen los requisitos mínimos para la clausura de un sitio controlado o no controlado

relacionada al combate de incendios, el personal tiene la indicación de marcar al 911 para atender estas emergencias en caso de que lo consideren necesario.

De acuerdo con Sobse los rellenos sanitarios presentan hundimientos en algunas zonas debido a la degradación natural de los residuos en estos sitios, aunque este proceso sigue sucediendo esto no representó una situación peligrosa, a pesar de que el suelo continúa estabilizándose.

Puedes consultar el proyecto de norma en:

https://www.dof.gob.mx/nota_detalle

Y la norma en:

https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php



Planta de Biodiésel

El Aceite Vegetal Usado (AVU) es considerado un residuo de manejo especial que no debe ser mezclado con otros residuos, debe disponerse de manera diferenciada. Verter al drenaje este residuo causa daños al ambiente y a la infraestructura pública de nuestra ciudad, pues un litro de aceite contamina 40 000 litros de agua y al entrar en contacto con agua jabonosa genera piedras que ocasionan la obstrucción de tuberías provocando inundaciones.



Una opción eficiente y adecuada para tratar e inclusive aprovechar este residuo es su transformación a bioaditivo, el cual es un biocombustible derivado del AVU y un alcohol a través de una reacción llamada transesterificación.

El Gobierno de la Ciudad de México instaló en el año 2020, una Planta Productora de Bioaditivo en la

Central de Abasto (Ceda) con la finalidad de contar con una alternativa para el tratamiento del AVU y poder alargar su tiempo de vida útil mediante su uso como combustible alternativo, todo bajo el principio de economía circular. Este proyecto se desarrolló en colaboración con la Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación (Sectei) y con tecnología del Instituto Politécnico Nacional (IPN).

Capacidad aproximada de la Planta de Bioaditivo:

Almacenamiento de aceite crudo: 20 000 litros

Producción: 1 500 a 3 000 litros por día

Almacenamiento de producto terminado: 6 000 litros

Para producir bioaditivo la planta utiliza materia prima con las siguientes características:

1. Aceite vegetal con caducidad vencida
2. Aceite vegetal que no cumpla con las especificaciones de calidad
3. AVU, residuo de la preparación de alimentos
4. No debe ser aceite que se solidifique a temperatura ambiente

El siguiente diagrama muestra el proceso de valorización del AVU



Fuente: Ceda

Resultados para el año 2021

La planta opero 255 días



De enero a diciembre se recolectaron 11 123 litros



Generó 336 MJ/día de energía



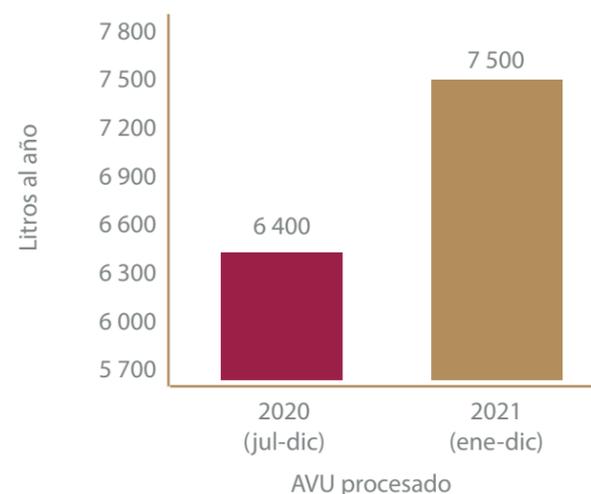
El AVU recuperado proviene principalmente de restaurantes, empresas, privadas, mercados público y de los comerciantes de la Ceda



Fuente: Ceda

La producción del bioaditivo se realiza por lotes, para ello, es necesario contar con una cantidad mínima de aceite en la planta; esta cantidad depende principalmente de las donaciones. En los primeros cinco meses, después de su inauguración en julio de 2020, la planta generó 6 400 litros, para el año 2021 se generaron 7 500 litros.

Litros de AVU procesado al año



Fuente: Ceda

Los residuos generados en el proceso son residuos grasos (los cuales provienen del sistema de trampa de grasa), glicerina (considerado subproducto) y residuos orgánicos. Los residuos son almacenados temporalmente en la planta, se tiene contemplado que puedan ser enviados al biodigestor que será instalado en la propia central.

Es importante resaltar que la planta opera con tecnología nueva y tiene la capacidad de transformar el mayor porcentaje de AVU en bioaditivo; sin embargo, para lograrlo es fundamental que la materia prima presente las siguientes características: no estar mezclado con agua, jabón, partículas de carbón o restos de alimentos así como presentar un color de acuerdo a la escala visual de calidad entre A y C, ya que entre más oscuro sea el aceite se gastará una mayor cantidad de reactivo.

Características mínimas de calidad de la materia prima:

- Libre de Agua
- Sin restos de alimentos
- Aceites líquidos a temperatura ambiente (no aceite de palma ni coco)
- Sin detergentes
- Sin partículas de carbón
- Color entre A y C (ver escala)

ESCALA VISUAL DE CALIDAD



Fuente: Ceda

A continuación se presenta la manera correcta y segura de separar y resguardar el AVU:



1. Deja enfriar el aceite antes de separarlo.
2. Filtrar a través de una coladera y/o trapo limpio para retirar los restos de alimentos.
3. Emplear un embudo para trasvasar el aceite a su contenedor, llenar hasta el 95% de su capacidad
4. Cerrar herméticamente y rotular con la leyenda "Aceite Vegetal Usado".

Fuente: Sedema y Ceda

Recuerda que para aumentar la producción de bioaditivo es necesario entregar el AVU en los distintos puntos de acopio que se mencionan al final del apartado, con las características ya mencionadas y así, por cada litro de aceite que ingrese a la planta se producirá, aproximadamente, un litro de bioaditivo.

La calidad del bioaditivo obtenido en el proceso de transformación del AVU está certificada por el Laboratorio Nacional de Desarrollo y Aseguramiento de la Calidad de Biocombustibles del Centro Mexicano para la Producción Más Limpia del IPN de conformidad con las especificaciones de la Norma ASTM (American Society Testing and Material).

La Ceda notificó que 12 unidades en la línea dos del Metrobús y seis de la Red de Transporte de Pasajeros (RTP) han realizado pruebas usando el bioaditivo, estas consisten en realizar recorridos parciales, así como cambios en la proporción de la mezcla bioaditivo/diésel, entre el cinco al veinte por ciento. Dichas pruebas permiten evaluar la cantidad de emisiones de dióxido y monóxido de carbono al ambiente, se obtuvo una reducción entre el 12 y 15% de

estos contaminantes, se observó un aumento en el rendimiento del motor y sus partes entre el 80 y 90% utilizando AVU en buenas características de calidad.



Ventajas de utilizar bioaditivo a partir del AVU

<p>AMBIENTALES</p>	<ul style="list-style-type: none"> De acuerdo a datos de la Planta de Bioaditivo se disminuye las emisiones de CO₂, entre 12 y 15 toneladas. Previene inundaciones por taponeamiento del alcantarillado. Al generar combustible limpio para el transporte público de la Ciudad de México se puede evitar la emisión de hasta seis mil toneladas de CO₂ al año.
<p>ECONÓMICOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> Facilita el tratamiento de aguas residuales. En las unidades de transporte este bioaditivo genera combustión más completa, mejora la lubricidad y limpia el sistema de inyección. El periodo de mantenimiento será más largo.
<p>A LA SALUD</p>	<ul style="list-style-type: none"> Disminuye problemas de salud por evitar la reutilización de aceite vegetal usado, quemar el aceite muchas veces libera sustancias potencialmente nocivas para la salud.

Fuente: Sedema, Ceda

Por todas las ventajas que el bioaditivo nos ofrece, es indispensable contar con la participación de los ciudadanos y empresas privadas para aumentar la producción y así transitar hacia una Economía Circular en la que nuestro aceite usado se utilice como parte del combustible que mueve a nuestra ciudad.

i ¿Donde llevar el aceite residual?

Planta de Bioaditivo de la Ceda
 Mercado de Trueque
 Puntos de recolección en los mercados de las alcaldías Miguel Hidalgo, Coyoacán, Iztacalco e Iztapalapa (Zona de comida)

Centro Integral de Reciclaje Miguel Hidalgo (CIREC-MH)

Con el objetivo de contribuir al eje Basura Cero del Programa Ambiental y de Cambio Climático para la Ciudad de México 2019-2024, en el año 2021 se inauguró el Centro Integral de Reciclaje Miguel Hidalgo (CIREC-MH) de la empresa Concretos Sustentables Mexicanos S.A. de C.V. Esta planta cuenta con una capacidad de procesamiento de 1 200 toneladas al día de Residuos de la Construcción y Demolición (RCD) mezclados y 2 200 toneladas de residuos limpios también, tiene la capacidad de producir 640 m³ de concreto hidráulico.



Con la creación y puesta en marcha del CIREC-MH, se fortalece el cumplimiento a lo establecido en la Norma Ambiental NACDMX-007-RNAT-2019, la cual determina, entre otras cosas las obligaciones de los generadores de manejar adecuadamente sus RCD, de enviarlos a centros de reciclaje y solamente en el caso de que no sea factible su aprovechamiento a disposición final.

De acuerdo con la NACDMX-007-RNAT-2019 los RCD son materiales, productos o subproductos generados durante las actividades como: construcción, modificación, remodelación, ampliación, adecuación, rehabilitación, restauración, reparación, sustitución de infraestructura, conservación, mantenimiento, instalación, demolición u otras; así como el producto proveniente de la excavación cuando se haya alterado en sus condiciones físicas, químicas y biológicas originales.

El peso de los RCD que se generan en la Ciudad de México en un día equivale a cargar 77 Ballenas

Peso promedio de la ballena azul: 180 toneladas

RCD en la Ciudad de México: 12-14 mil toneladas diarias

Beneficios de reciclar RCD y utilizarlos en construcciones y remodelaciones:

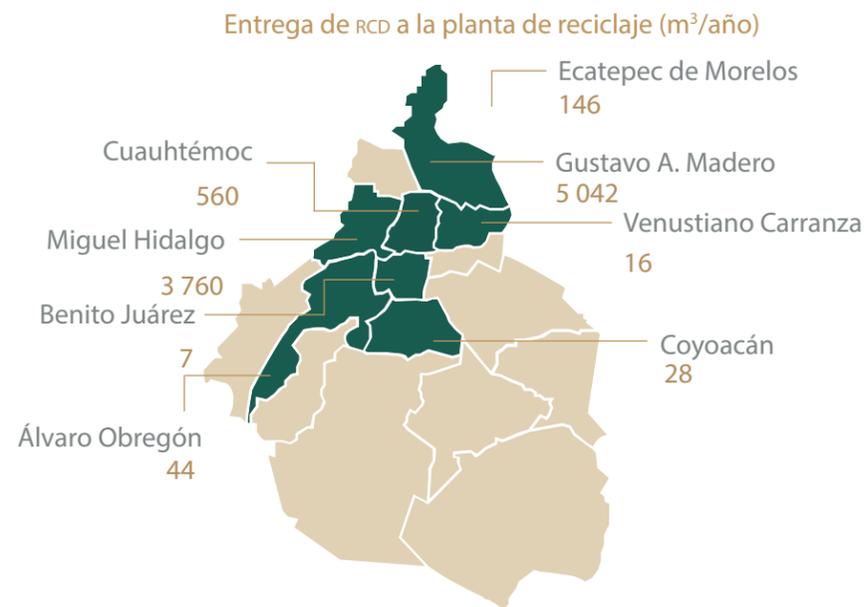
- Se evitaría el desgaje de cerros y otras zonas proveedoras de grava y arena.
- Disminución del presupuesto destinado al retiro de escombro en las alcaldías.
- Disminución en los costos de adquisición de materiales no estructurales para la construcción de obras.
- Estabilidad en los precios y en la cadena de suministro de estos materiales.

Origen y destino de los RCD

Del mes de mayo a diciembre del año 2021 el CIREC-MH reportó la recepción de 9 603 m³ de estos residuos los cuales provienen de distintas obras de construcción en la Ciudad de México. Cabe señalar que la planta no recibe asbesto, ya que de acuerdo a la norma antes citada, es considerado un residuo peligroso por lo que requiere de un manejo diferente.

Como se puede apreciar en el siguiente mapa, durante el año 2021, la alcaldía Gustavo A. Madero entregó, para su reciclaje, el 52.5% del total de RCD. Lo anterior tiene sentido ya que esta alcaldía realizó numerosas brigadas de limpia de estos residuos así como el mantenimiento y conservación de banquetas y la construcción del muro de contención en la carretera México - Pachuca, principalmente. La alcaldía Miguel Hidalgo, quien entregó el 39.2% del total, envió los residuos que generó al renovar banquetas y guarniciones y de la rehabilitación arquitectónica del Museo de Historia Natural, así como de distintas obras de construcción ubicadas en el Bosque de Chapultepec.

La planta revaloriza, en su primera etapa, el cascajo para producir gravas y arenas, materiales útiles para la fabricación de bloques para la construcción, adoquines, material de relleno y para la construcción de banquetas y guarniciones, principalmente. El total de concreto agregado reciclado que la planta produjo fue 5 693 metros cúbicos, este nuevo material es utilizado internamente y por empresas como Comsustenta, Dragados y Urbanizaciones, así como la Distribuidora San Agustín, por mencionar algunos.



Fuente: CIREC-MH

Recursos humanos

Las personas trabajadoras que colaboran en esta planta, en las distintas áreas, son parte fundamental para llevar a cabo el proceso de reciclaje de los RCD. El CIREC-MH cuenta con un total de 29 personas trabajadoras cuya edad ronda entre los 19 a 56 años de edad.



Un total de 29 personas trabajadoras de entre 19-59 años de edad laboran en el CIREC-MH.



Infraestructura

A continuación, se presenta la infraestructura con la cual el CIREC-MH facilita la producción del material reciclado.

Número de unidades	Tipo de unidades	Capacidad
4	Camión Revolvedor	8 m ³
2	Camión revolvedor	12 m ³
1	Camión de volteo	16 m ³
3	Roll Off	16 m ³
1	Mini cargador	1 m ³
1	Cargador frontal Liugang	3 m ³
1	Trituradora	250 t/hr
1	Criba	30 t/hr

Fuente: CIREC-MH

Planta para tratamiento de residuos orgánicos del Centro de Acopio Nopal-Verdura en Milpa Alta

La digestión anaerobia es un proceso ampliamente conocido y en la actualidad posee una amplia aplicabilidad en el mundo. Es una fermentación microbiana en ausencia de oxígeno que da lugar a una mezcla de gases (principalmente metano y dióxido de carbono), conocida como biogás y a una suspensión acuosa que contiene los microorganismos responsables de la degradación de la materia orgánica llamada digestato. La materia prima puede ser cualquier biomasa residual que posea un alto contenido en humedad, como residuos de alimentos, poda, ganaderos, lodos de plantas depuradoras de aguas residuales.

El digestato se acondiciona para convertirse en biofertilizante o biol que se suele usar como

regenerador de suelos; mientras que el biogás puede ser utilizado como combustible alternativo para tareas como cocción, calefacción, iluminación y electrificación. Esta tecnología permite satisfacer diferentes necesidades, además de evitar la contaminación de suelo y agua por la disposición inadecuada de los mismos.

Por esta razón, desde el año 2017 se puso en marcha la Planta para Tratamiento de Residuos Orgánicos del Centro de Acopio Nopal-Verdura operada por la empresa Sustentabilidad en Energía y Medio Ambiente (SUEMA) con la participación de los productores de nopal quienes comercializan sus productos en el centro donde se encuentra ubicada.



Especificaciones técnicas

La planta tiene una superficie de 240 m² y una capacidad para procesar y transformar 1 200 toneladas de residuos orgánicos al año. Si la planta opera a su máxima capacidad puede producir 145 metros cúbicos de biogás al día, lo que equivale a la generación de aproximadamente 170 kilowatts por hora al día. Suficiente para satisfacer de energía a sus equipos y al centro de acopio de nopal que se encuentra a un costado de donde está instalada la planta.

Si consideramos que la planta opera a su máxima capacidad el tratamiento produciría 2.6 toneladas al día de digestato que puede acondicionarse para convertirse en biofertilizante o biol, que es utilizado en los terrenos de cultivo, este subproducto contribuye al crecimiento de la agricultura local.

Aunque la planta cuenta con diversos equipos y maquinaria para su correcto funcionamiento el corazón de esta es un biodigestor* de acero inoxidable con agitación mecánica con funcionamiento semi continuo, este tiene una capacidad de 75 m³.

Como se mencionó antes, el proceso de transformación de la materia orgánica es realizado por los microorganismos que se encuentran en la fase acuosa, estos principalmente están compuestos por bacterias termófilas, es decir, que se desarrollan y se ven favorecidas en sitios con altas temperaturas, de acuerdo con numerosas fuentes estas temperaturas se encuentran entre los 45 y los 110°C. Concretamente, el proceso que se lleva a cabo en el biodigestor de Milpa Alta es a 52°C.

*De acuerdo con la Unidad de Ecotecnologías del Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad de la Universidad Autónoma de México (UNAM) un biodigestor es un contenedor sellado herméticamente al que entra estiércol, desperdicios de comida, rastrojos de siembra y materia orgánica, en general. Dentro del mismo ocurre un proceso de digestión anaerobia.

Proceso de transformación y aprovechamiento

Debido a que la digestión es un proceso biológico requiere de tiempos considerables para la degradación de los compuestos orgánicos. El proceso en el biodigestor de Milpa Alta toma en promedio 25 días, en este tiempo los compuestos de los residuos orgánicos experimentan las siguientes transformaciones:

- Hidrólisis: Rompimiento de los enlaces de los compuestos orgánicos por las enzimas de los microorganismos.
- Acidogénesis: Conversión de los compuestos orgánicos en ácidos grasos volátiles*.
- Acetogénesis: Conversión de los ácidos grasos volátiles en ácido acético.
- Metanogénesis: Conversión del ácido acético en metano, dióxido de carbono, agua y sulfuro de hidrógeno**.

*Ácidos grasos volátiles como ácido butírico, propiónico y valérico (Maestro Parra, A. Docente de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia y Dr. Escalante R.).

**De acuerdo con la hoja de seguridad de la UNAM el sulfuro de hidrógeno es un gas incoloro, inflamable, con olor a huevo podrido, de sabor dulce y perceptible a concentraciones de 0.002 mg/l. Sin embargo, en concentraciones mayores de 500 ppm afecta la capacidad de percepción del nervio olfativo y con ello, impide su detección a través de este sentido, haciéndolo más peligroso.

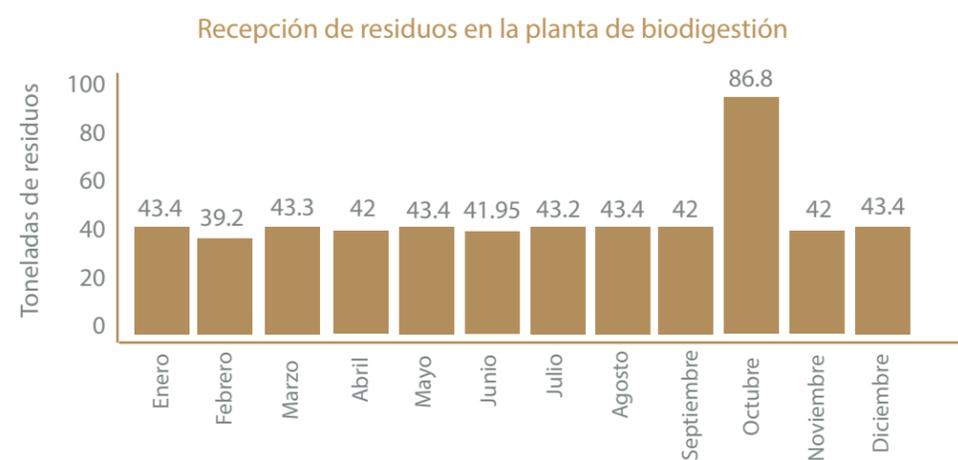
Como se puede observar el proceso genera otros compuestos además del metano, el sulfuro de hidrógeno y el agua son compuestos problemáticos que es necesario eliminar para un correcto aprovechamiento del biogás en los procesos de cocción, calefacción, iluminación y electrificación, por lo mismo SUEMA realiza el proceso de purificación del biogás, de acuerdo con lo reportado en el año 2019, estos se suprimen mediante el filtrado fisicoquímico y el retiro del contenido de humedad se realiza por medio de los condensadores.

En el año 2021, se reportó el ingreso de 554 toneladas de residuos, lo que representa una disminución del 45.8% con respecto al año 2019*, en el cual se ingresaron 1 022 toneladas de residuos orgánicos, de acuerdo con SUEMA la principal razón de esta disminución se debe a la crisis sanitaria por COVID-19. A pesar de la situación tan complicada, se logró el acopio de residuos para el funcionamiento

del biodigestor a través de acuerdos verbales con los productores e implementando medidas de seguridad sanitaria. Con el objetivo de aumentar la cantidad de residuos orgánicos que ingresan y la recepción de los residuos que son llevados por los productores por sus propios medios, se realizaron campañas de recolección una vez a la semana en el centro de acopio.

*Se hizo la comparación con el año 2019 porque en 2020 SUEMA no reportó los datos del biodigestor.

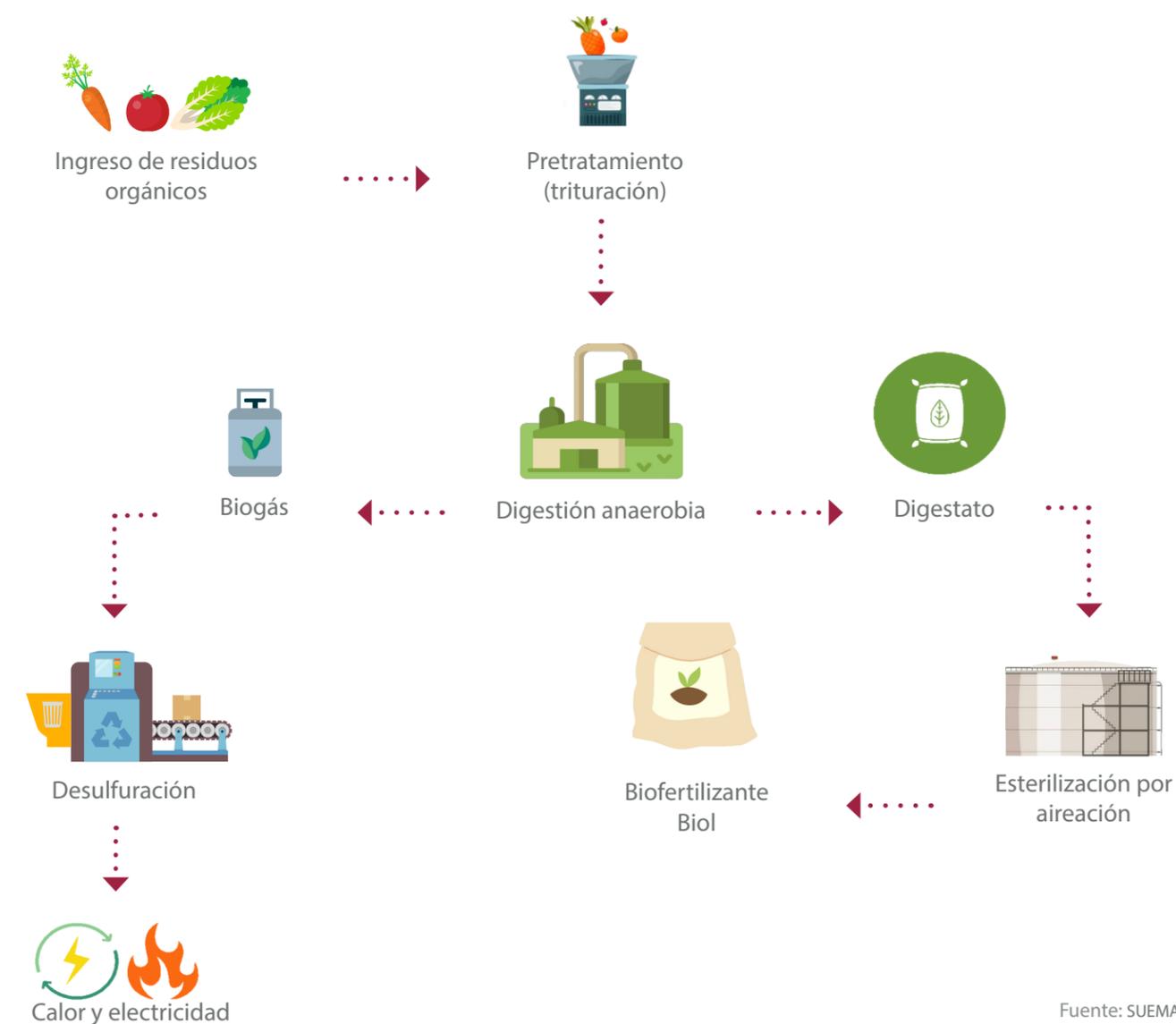
Los residuos ingresados al biodigestor este año consistieron exclusivamente en residuos de nopal y verduras, en general todos los meses se recibieron cantidades similares, alrededor de 43 toneladas, con excepción del mes de octubre, en el cual la cantidad ingresada fue prácticamente el doble. El mes en el cual se recibió la menor cantidad de residuos orgánicos fue febrero.



Fuente: SUEMA

Con los residuos acopiados se logró producir 27 146 m³ de biogás, los gases, a diferencia de los sólidos y los líquidos cambian su volumen bruscamente dependiendo las condiciones de temperatura y presión, en las condiciones del biodigestor el rendimiento de conversión es que se generan 49 m³ de biogás con una tonelada de residuos. SUEMA para no tener variaciones en las cantidades por las condiciones ambientales, estimó y reportó las cantidades de biogás generados con base en este factor de conversión.

Digrama del proceso de digestión anaerobia



Fuente: SUEMA

Beneficios de la biodigestión

Como ya se ha mencionado anteriormente, los principales beneficios de este proceso son la obtención de un combustible para la generación de calor o energía eléctrica, aunado a la obtención de un fertilizante. Sin embargo, existen muchos más beneficios implícitos, a continuación se enlistan algunos:

- Se evitan los costos por el transporte de residuos, el biodigestor fue construido en un lugar estratégico para el aprovechamiento de residuos orgánicos, este se ubica muy próximo al Mercado de Acopio de Nopal o Centro de Acopio Nopal Verdura por lo cual se evita transportar los residuos hasta la estación de transferencia.
- El biorreactor genera empleo formal, los datos del personal se desglosan en el siguiente apartado.
- Es un combustible renovable, por lo cual de operarse de forma adecuada se puede asegurar su disponibilidad.
- Se reduce la cantidad de residuos orgánicos que se envían a disposición final, cuando los residuos orgánicos se encuentran mezclados el principal destino es la disposición final en rellenos sanitarios.
- Se evita la emisión de malos olores, como se mencionó antes, la transformación de residuos en biogás se lleva a cabo en un reactor hermético lo que evita que se libere algún gas que pueda causar molestias a los vecinos. Por lo mismo con esta tecnología se evita la emisión de gases de efecto invernadero derivados de la descomposición natural de los residuos orgánicos sin tratar.

Recursos humanos

En la operación del biodigestor laboran cuatro hombres, de los cuales tres tienen edades entre 18 y 30 años, mientras que uno es mayor de 60 años, la plantilla laboral tuvo una disminución importante respecto al año 2019 de más del 55%. Ninguno de estos trabajadores son de base o nómina, tienen un contrato de servicio, operación y mantenimiento, que les proporciona las prestaciones básicas de ley como seguro social y seis días de vacaciones.

SUEMA identificó que los principales riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores son enfermedades por el contacto con los residuos y traumatismo por golpes por caída y otras.

circunstancias por lo cual les otorga el siguiente equipo de protección personal:

- Guantes
- Lentes
- Camisola y pantalón
- Botas de seguridad
- Arnés y línea de vida



Medidas de seguridad contra Covid-19

El Covid-19 modificó la forma de operación de muchos sectores, entre ellos el manejo de residuos, la operación de la planta para tratamiento de residuos orgánicos del centro de acopio Nopal-Verdura en Milpa Alta no fue la excepción, además de los cambios en la recepción de residuos mencionados con anterioridad, también fue necesario que en esta planta se implementaran medidas de seguridad las cuales fueron:

- Uso de equipo de protección personal (para el cuidado de sus salud los trabajadores utilizaron guantes y tapabocas desechables para evitar el contagio).
- Se dejó trabajar desde casa al personal no operativo o indispensable.
- Se adoptaron medidas como la sana distancia.
- Se repartió gel antibacterial.
- Rotación de turnos.

Estas medidas, aunado a que las personas que laboran en la planta son pocas, evitieron que los trabajadores se contagiaran de Covid-19 o se presentara una defunción por el virus.





CAPÍTULO 3

Regulación y Vigilancia

Licencia Ambiental Única para la Ciudad de México (LAU-CDMX)

La LAU-CDMX es un instrumento de política ambiental que da autorización a los responsables de las fuentes fijas de seguir con su operación y funcionamiento de forma

controlada. Este trámite permite obtener en un solo proceso la evaluación, el dictamen y la resolución de las actividades descritas en los anexos de desempeño ambiental.

La autorización o actualización de LAU-CDMX se realiza anualmente mediante el Informe de desempeño ambiental, que contiene los siguientes anexos:



-A-
Emisiones a la atmósfera



-B-
Generación y manejo de residuos



-C-
Descarga de aguas residuales



-D-
Generación de ruido y vibraciones mecánicas



-E-
RETC*

*Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes cov-Compuestos orgánicos volátiles SAO-Sustancias agotadoras de la capa de ozono

¿QUIÉN DEBE REALIZAR ESTE TRÁMITE?

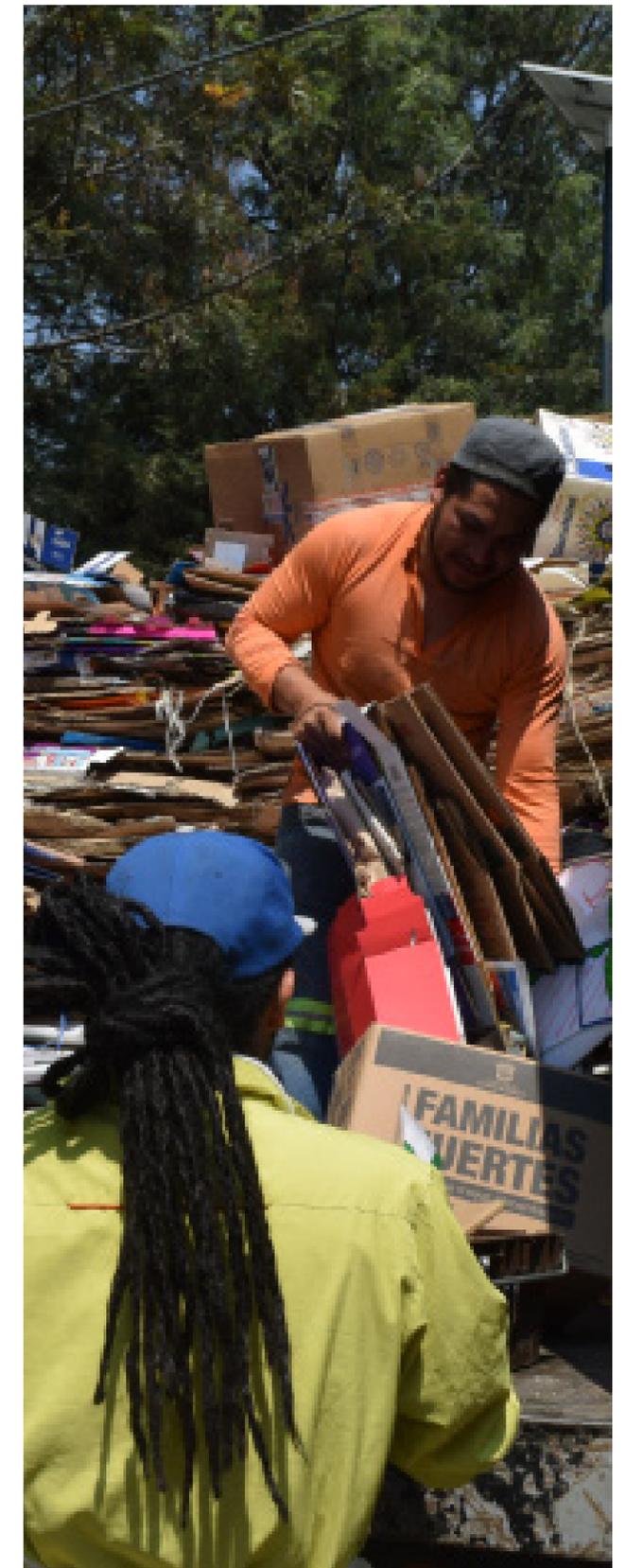
Toda instalación que desarrolle procesos industriales, comerciales o de servicios y puedan generar algún tipo de contaminante al suelo, subsuelo, agua, aire, entre otros.

Aquellos que no se encuentren en el listado que agrupa a los establecimientos que por su capacidad y actividad no se encuentren sujetos LAU-CDMX.

¿CÓMO REALIZAR EL TRÁMITE?

Presentarte en el área de Atención Ciudadana de la Dirección de Regulación y Registros Ambientales ubicada en Tlaxcoaque 8, Centro, Alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06090

Horario: lunes a viernes de 9:00 a 13:30 horas



Para términos de este inventario, se reporta lo relacionado con el Anexo C. Dependiendo de lo que se reporte en el Informe de desempeño ambiental este puede estar sujeto a otros trámites, como el Plan de Manejo (PM), el cual debe presentarse si el generador cumple al menos una de las siguientes condiciones:

- Genera 50 kg o más de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) al día y no se encuentra en el listado de no sujetos a LAU-CDMX
- Genera Residuos de Manejo Especial (RME)
- Se dedique a reutilizar o reciclar RSU o RME

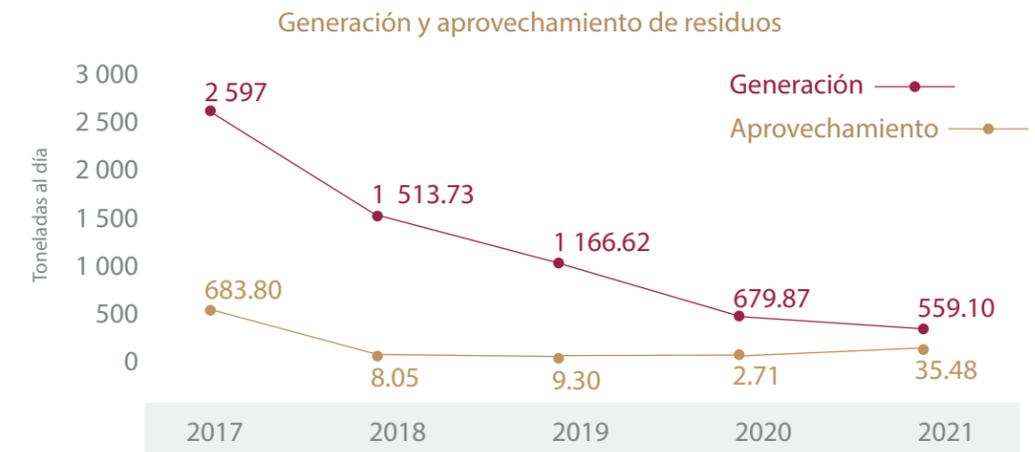
De acuerdo a lo anterior, sólo el 60.5% del total de los Informes de desempeño ambiental presentaron PM.



Fuente: Sedema

Por lo que se refiere al total de Informes de desempeño ambiental y a la generación de residuos, se tuvo una disminución del 38.3% y del 17.8%, respectivamente, con respecto a lo publicado en el año anterior, no obstante; el aprovechamiento aumentó 32.8 toneladas.

En la siguiente gráfica se presenta una comparación entre la generación y el aprovechamiento de los residuos reportados en los Inventarios del año 2017 hasta el actual.



Fuente: Sedema

Concorde a la gráfica previa, la generación ha disminuido un 78.42%; el aprovechamiento ha sido variable; sin embargo, en el año 2021 aumentó 32.37 toneladas al día, en comparación con lo publicado en el año 2020.

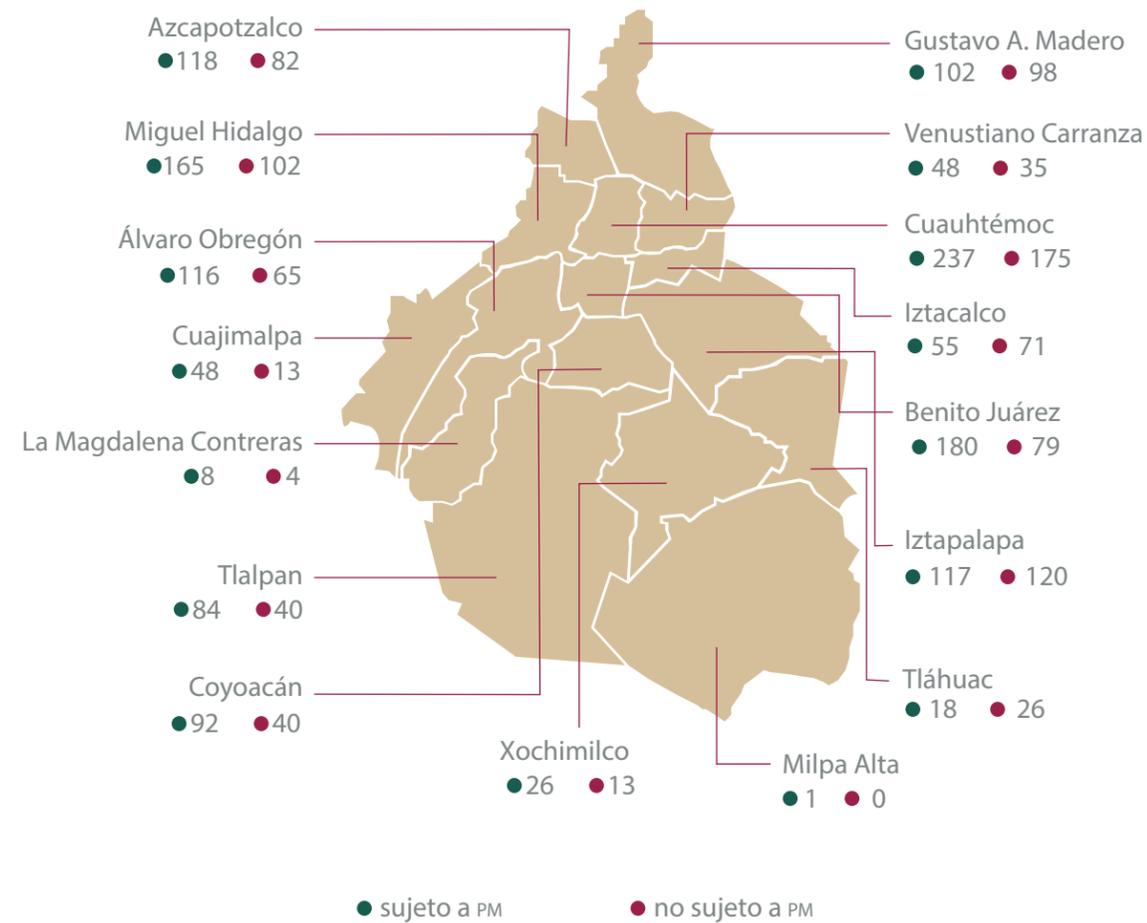
de los residuos, en los siguientes apartados se analizará la información reportada en los Informes de desempeño ambiental de la LAU-CDMX por alcaldía, por cantidad de generación y por sector económico.

Con la finalidad de conocer el comportamiento de la generación, el aprovechamiento y el manejo

Por alcaldía

Las alcaldías que registraron un mayor número de Informes de desempeño ambiental sujetos a PM fueron Miguel Hidalgo, Iztapalapa, Benito Juárez y Cuauhtémoc; desde el año 2020 las últimas tres alcaldías se han mantenido entre los primeros lugares.

Número de Informes de desempeño ambiental por alcaldía

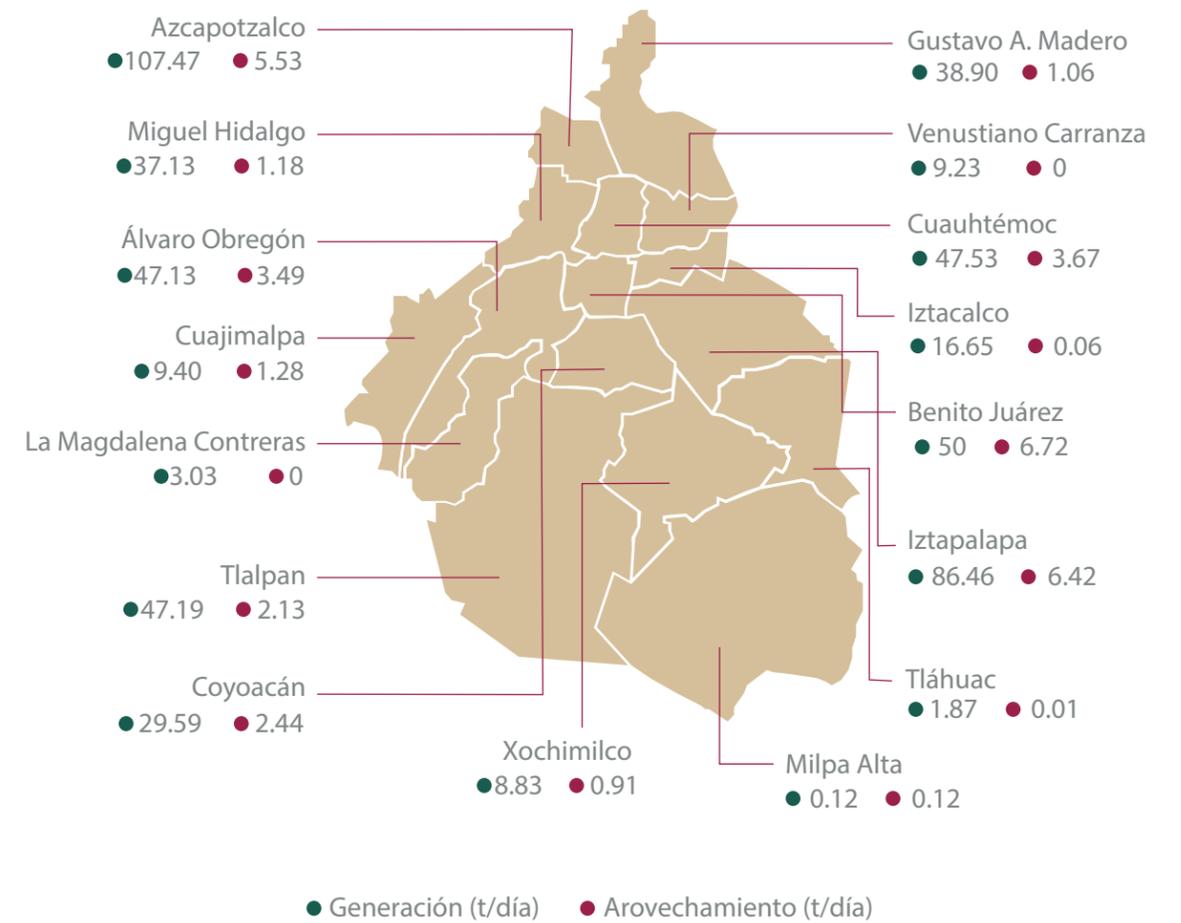


Fuente: Sedema

De acuerdo al mapa, las alcaldías que reportaron una mejor relación generación/aprovechamiento en los Informes de desempeño ambiental de la LAU-CDMX Sujeto a PM fueron Milpa Alta, Cuajimalpa, Benito

Juárez, Xochimilco, Cuauhtémoc e Iztapalapa con eficacias del 100.0%, 13.6%, 13.4%, 10.3%, 7.7% y 7.4%, respectivamente.

Generación y Aprovechamiento de residuos por Alcaldía, sujeto a PM



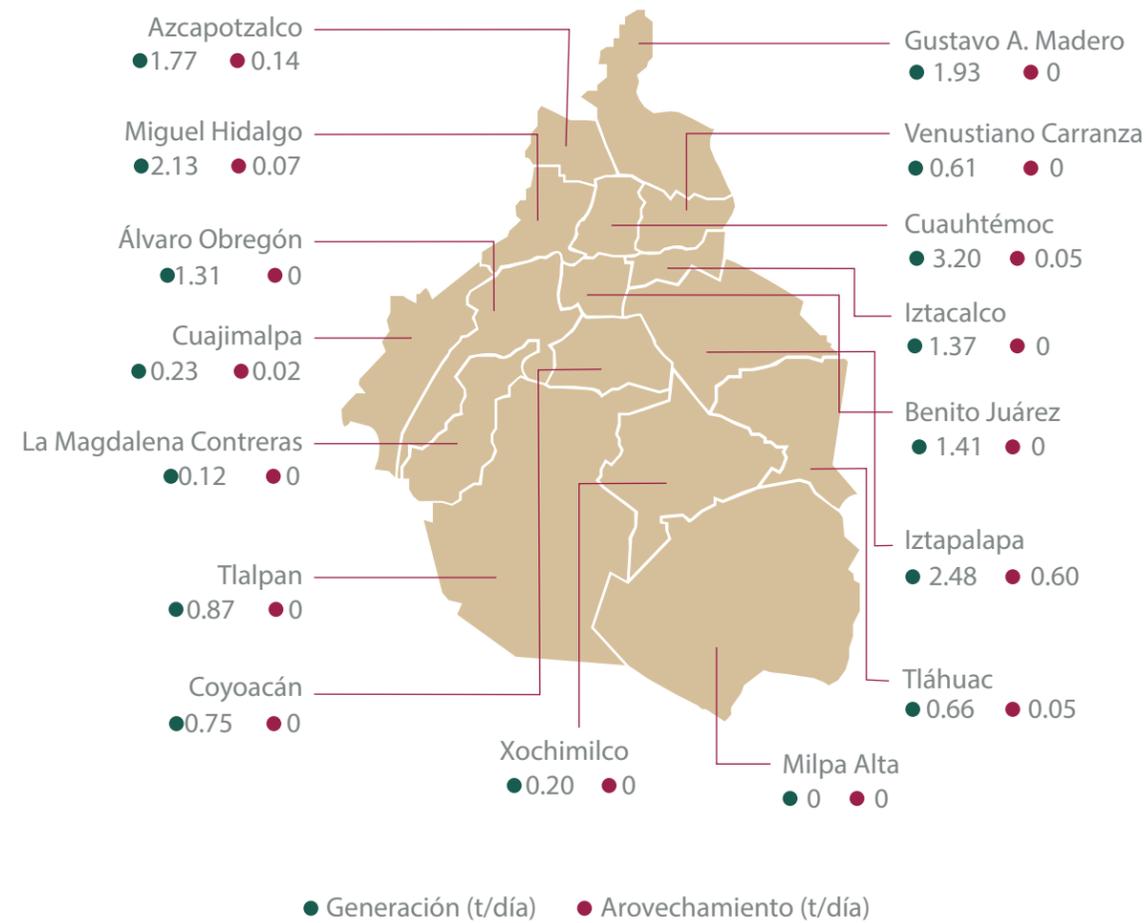
Fuente: Sedema

Las alcaldías Benito Juárez, Cuauhtémoc e Iztapalapa pertenecen a las cinco alcaldías con mayor generación de residuos, además de Azcapotzalco y Tlalpan.

Los informes de desempeño ambiental de la LAU-CDMX no sujeto a PM reportan que Cuauhtémoc,

Iztapalapa, Miguel Hidalgo, Gustavo A. Madero y Azcapotzalco son las alcaldías con la mayor generación de residuos. Las Alcaldías que presentan una buena relación entre la generación y el aprovechamiento de los residuos son Azcapotzalco y Miguel Hidalgo con el 7.7% y 7.6% respectivamente.

Generación y Aprovechamiento de residuos por Alcaldía, no sujeto a PM



Fuente: Sedema

Por volumen de generación

En el Anexo C de la LAU-CDMX se encuentra la clasificación del establecimiento por generación de residuos en kilogramos al día, organizado de mayor a menor cantidad con el sistema ABC.

Categoría	Volumen (kg/día) y tipo de generación	Número de informes
A	Más de 1,000	133
B	500 a 1,000	90
C	250 a menos de 500	102
D	50 a menos de 250	569
E	Menos de 50	1 544

Fuente: Sedema

En el año 2021, el mayor número de actualizaciones y nuevos Informes de desempeño ambiental presentados pertenecen a la categoría E. Lo anterior significa que 1 544 informes generan un volumen de residuos menor a 50 kilogramos al día.

Por sector económico

Los Informes de desempeño ambiental están clasificados conforme al Sistema de Clasificación de la Industria de América del Norte, el cual permite catalogar establecimientos comerciales por tipo de sector económico (Comercio, Industria y Servicio).



Comercio

Su función principal es la compra/venta de productos terminados



Industria

Actividad orientada a la transformación de materias primas en productos



Servicios

Actividad o beneficio que se ofrece al consumidor la cual es tangible

En la siguiente tabla se presentan los informes de desempeño ambiental reportados por cada sector económico así como el número total de personas trabajadoras.

Sector económico	Comercio	Industria	Servicio	Total
Informes sujetos a PM	192	232	1 051	1 475
Personas trabajadoras	39 882	43 250	124 596	207 728
Informes no sujetos a PM	110	293	560	963
Personas trabajadoras	8 651	15 710	30 112	54 473

Fuente: Sedema

En general, el sector de servicios reportó un total de 1 611 informes; la industria 525 y el comercio 302. El sector de servicios emplea al 59.0% del total de las personas trabajadoras; la industria al 22.49% y el comercio al 18.51%.

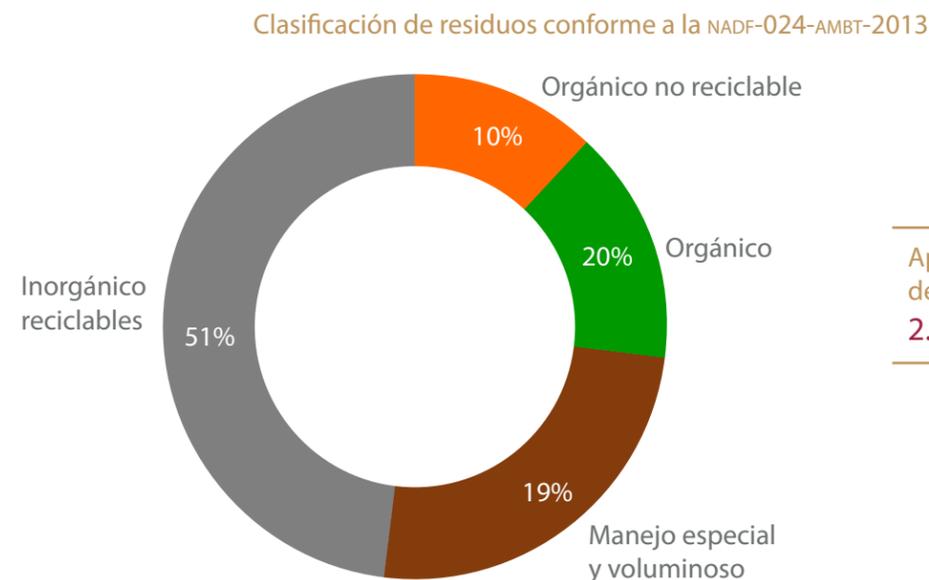
A pesar de que el sector de servicios reporta un mayor número de Informes de desempeño ambiental, es la industria quien genera el 40.52% del total de los residuos.



Por composición y destino

Conocer la composición de los residuos permite identificar las áreas de oportunidad y mejora de su disposición final. La clasificación de la Norma Ambiental NADF-024-AMBT-2013 propone realizar la separación de los residuos en cuatro fracciones, principalmente. No obstante, mediante el formato del Anexo C se reportan 31 tipos diferentes, indicando su generación, aprovechamiento y destino.

En el año 2021, el aprovechamiento de los residuos aumentó 6.3% más que el año pasado, de acuerdo con el Inventario del año 2020, asimismo, la composición de los residuos con potencial de reciclaje, los residuos de manejo especial y los inorgánicos de aprovechamiento limitado aumentaron 0.1%, 0.6% y 0.3% respectivamente; sin embargo, los residuos orgánicos disminuyeron un 0.2%.



Aprovechamiento del total de residuos **2.9%**

Fuente: Sedema

En la siguiente infografía se presentan los cinco residuos con mayor generación de acuerdo al Anexo C de la LAU-CDMX.



Fuente: Sedema

Al igual que en lo reportado en el año 2020, el cartón, los residuos de alimentos, el papel y los considerados otros (donde suelen incluirse residuos mezclados, polvos, plásticos desechables etc.) siguen siendo parte de los residuos con mayor generación; sin embargo, la generación de plástico reportó una disminución de 40.0% (12.87 toneladas al día). A esta lista se suman los residuos de la construcción ocupando el tercer lugar.

Como parte del control de los residuos en la Ciudad de México, en los Informes de desempeño ambiental se debe reportar el destino de cada residuo generado así como las personas autorizadas por la Sedema a quienes se les entregó.

En este año, los datos indican que los tres principales destinos de los residuos que están sujetos a PM son el servicio privado y público de limpia, al igual que el año pasado, con el 81.8% y 6.4% respectivamente, así como el aprovechamiento a través de la venta con el 3.9%.

¿Qué debo hacer si genero más de 50 kg/día y quiero entregarlos al Sistema público de limpia?

- Entregar los residuos a un servicio privado
- Pagar los derechos a servicios de recolección, recepción y disposición de residuos por cada kilogramo que excedas.

Esta última opción debes realizarla ante la Secretaría de Administración y Finanzas de la Ciudad de México en cualquiera de los centros de servicio.

Consulta costos en el artículo 243 del Código Fiscal de Ciudad de México el cual se actualiza cada año.

data.finanzas.cdmx.gob.mx/oficinas/directorioTesorerias.html

Cantidad y destino de los residuos reportados en los Informes de desempeño ambiental

	Sujeto a PM (t/día)	No sujeto a PM (t/día)
 Servicio privado de limpia	441.86	4.43
 Servicio público de limpia	34.33	14.04
 Relleno sanitario	17.42	0.07
 Central de transferencia	7.62	0
 Aprovechamiento	35.10	0.44
 Otro destino	3.72	0.06

Fuente: Sedema

Los principales destinos de los residuos no sujetos a PM son el sector público de limpia (73.7%), seguido del sector privado (23.3%) y por último, el aprovechamiento a través del reciclaje (1.6%).

Es posible apreciar la enorme diferencia del aprovechamiento de residuos de los generadores que cuentan con PM de aquellos que no.

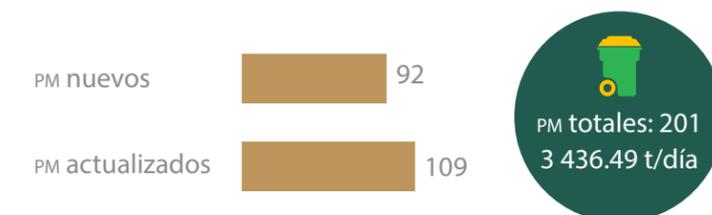
Planes de Manejo de Residuos de Competencia Local No Sujetos a Licencia Ambiental Única para la Ciudad de México (PMNSLAU-CDMX)

El Plan de Manejo (PM) es un instrumento que permite dar una gestión integral de los residuos a través de un conjunto de acciones y procedimientos, con el objetivo de minimizar la generación y maximizar la valorización de estos. Los PMNSLAU-CDMX tienen sustento en la normatividad local y nacional y permiten a la Sedema regular y contar con información acerca

de los residuos provenientes de grandes generadores (más de 50 kg/día), generadores de residuos de manejo especial y empresas involucradas en una o más etapas del manejo de residuos (recolección, transporte, acopio, almacenamiento y/o aprovechamiento), que por sus características de operación no requieren de una Licencia Ambiental Única.

Para el año 2021 se registraron 92 planes de manejo nuevos y se actualizaron 109, con lo que sumaron 201 autorizaciones con una generación total de 3 mil 436.49 toneladas de residuos al día.

PMNSLAU-CDMX y su generación de residuos



Fuente: Sedema



TRÁMITE PMNSLAU-CDMX

El trámite para obtener la autorización o actualización del PMNSLAU-CDMX se realiza de manera presencial, tiene vigencia de 1 año y es totalmente gratuito. Para poder obtener una cita es necesario que la documentación requerida sea enviada al correo de contacto y que cumpla con lo establecido.

ÁREA RESPONSABLE: Dirección General de Evaluación de Impacto Ambiental y Regulación Ambiental (DGEIRA)

DIRECCIÓN: Tlaxcoaque número 8, primer piso, Centro, Cuauhtémoc, C.P. 06090, Ciudad de México

HORARIO: lunes a viernes de 9:00 a 13:30 horas
Teléfono: 55 5278 9931 ext. 5462

CORREO ELECTRÓNICO: ramir.ventanilla.sedema@gmail.com

Para conocer más información acerca del procedimiento puede consultar el siguiente enlace:
cdmx.gob.mx/public/InformacionTramite.xhtml?idTramite=847

Para facilitar el manejo y la presentación de información, en el presente documento se emplearán dos clasificaciones para los PMNSLAU-CDMX. La primera es en función del tipo de generador:

- **Tipo 1:** Gran generador o generadora (más de 50 kg/día) de residuos de fuente fija con actividad no relacionada con el manejo de residuos y uso de caldera o actividad no sujeta a LAU-CDMX.
- **Tipo 2:** Generadores o generadoras de fuente fija con actividad relacionada al manejo de los residuos, que se dedican al aprovechamiento, acopio y/o almacenamiento.

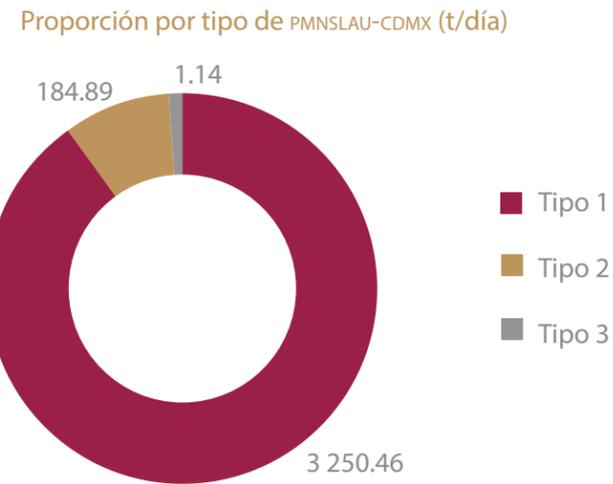
- **Tipo 3:** Personas prestadoras de servicio en fuentes móviles con actividades de recolección y transporte.

Una importante proporción en la generación de residuos reportados en los PMNSLAU-CDMX, pertenecen al tipo 3: empresas prestadoras de servicio de manejo de residuos en la modalidad de recolección y transporte que, por la naturaleza de su actividad, están involucradas en varias de las etapas del manejo de residuos, lo que se refleja también en los 120 planes de manejo autorizados para esta categoría durante el 2021.

PMNSLAU-CDMX por tipo			
	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 2
No. de planes de manejo	12	23	120
Generación de residuos (t/día)	1.14	184.89	3250.46
Generación total (t/día)	3,436.49		

Nota: El número total de Planes de Manejo difiere del presentado en la tabla anterior, dado que hasta el momento de la elaboración del presente inventario sólo se contaba con el reporte de 155 PMNSLAU-CDMX debido a la periodicidad del trámite.

Fuente: Sedema



Fuente: Sedema

La segunda clasificación es en función de la cantidad y el tipo de residuos generados, como se muestra a continuación:

CATEGORÍA	CANTIDAD	NO. DE PM
A	>1 000 kg/ día	81
B	500 a 1 000 kg/ día	12
C	250 a 500 kg/ día	7
D	50 a 250 kg/ día	33
E	<50 kg/ día	20
RT	Recolección y transporte	2
RE	Residuos de Manejo Especial	0
ERR	Empresa que se dedica a reutilizar y reciclar residuos sólidos	0

El número total de Planes de Manejo no coinciden debido a que hasta el momento de la elaboración del presente inventario sólo se contaba con los datos de 155 PMNSLAU-CDMX por la periodicidad del informe.

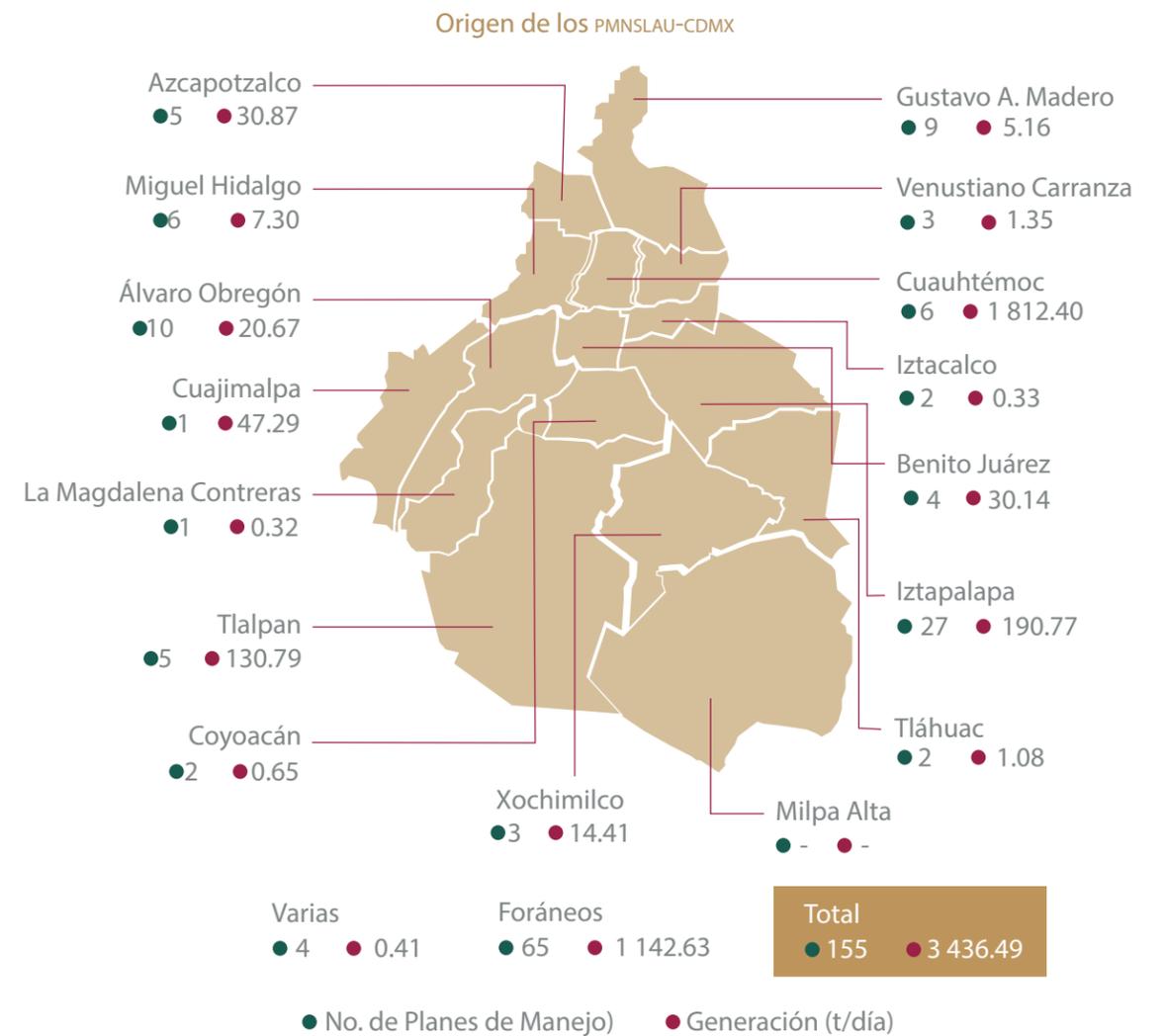
Fuente: Sedema

En este caso, el 52.26% de los PMNSLAU-CDMX autorizados pertenecieron a la categoría A, lo que implica una generación mayor a 1000 kg al día, seguidos por los PM con categoría D con un 21.29%. Mientras que no se registraron ni actualizaron planes en las categorías de residuos de manejo especial (RE) y empresas dedicadas a reutilizar y reciclar residuos (ERR).

Por alcaldías

Además de la información de generación de residuos, los PMNSLAU-CDMX también nos permiten conocer las alcaldías de origen de los ingresos. Durante el 2021, la mayor cantidad de planes autorizados pertenecieron a la clasificación de foráneos

(entidades fuera de la ciudad) con un 41.93% y una generación total al día de 1,142.63 t/día, mientras que la mayor generación tuvo origen en la alcaldía Cuauhtémoc con 1,812.4 t/día pero solo 6 planes de manejo. En el caso de la alcaldía de Milpa Alta no se registraron ni se actualizaron PMNSLAU-CDMX durante este año.



El número total de Planes de Manejo no coinciden debido a que hasta el momento de la elaboración del presente inventario sólo se contaba con los datos de 155 PMNSLAU-CDMX por la periodicidad del informe.

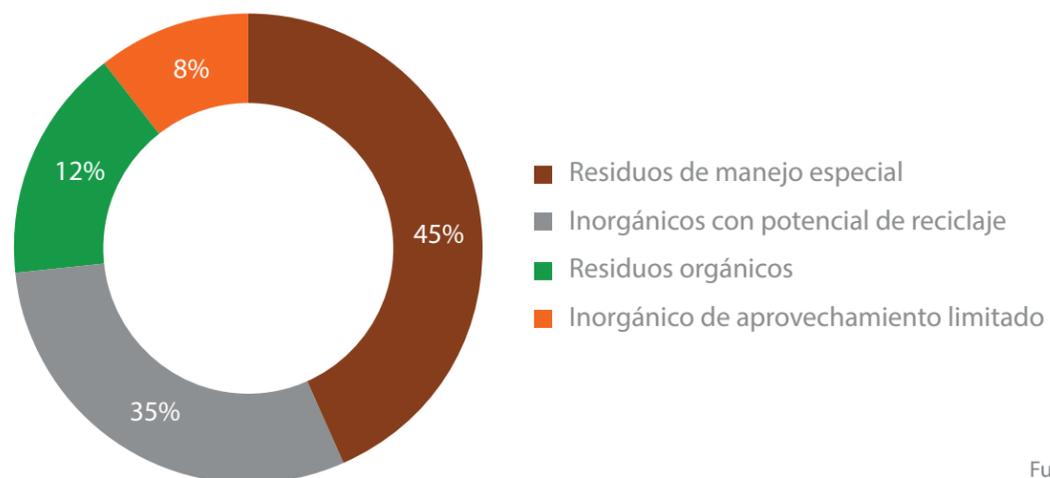
Fuente: Sedema

Composición de residuos

El PMNSLAU-CDMX clasifica y reporta la generación de los residuos de acuerdo con lo establecido en la NADF-024-AMBT-2013, lo que nos permite conocer la composición de estos. Para el año 2021, la categoría que predominó con un 45%, fue la de los residuos de manejo especial, seguida por el 35% de residuos

inorgánicos con potencial de reciclaje, aunque la mayoría de los planes de manejo fueron presentados para el cartón y plástico. Se puede apreciar un aumento en la proporción de residuos orgánicos y de aprovechamiento limitado, con respecto al año pasado, que durante el 2021 representaron el 12% y 10.4% del total de residuos reportados a través de este instrumento, respectivamente.

Composición de los residuos (t/día)

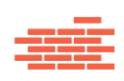


Fuente: Sedema

También el formato y los reportes permiten subclasificar en varios tipos de residuos, en la siguiente tabla se muestran los datos correspondientes de la generación, el acopio y el aprovechamiento para cada una de las subcategorías reportadas.



Tipo de residuo	Generación (t/día)	Acopio y aprovechamiento (t/día)
Residuos de alimentos (frutas y hortalizas)	601.65	445.92
Residuos de jardinería y poda	245.49	1.07
Otros orgánicos (restos de comida preparada, servilleta, huesos, lácteos, heces)	0.33	0.33
Cartón	538.19	132.57
Lata	20.43	0
Madera	187.99	0.61
Metal ferroso	252.39	16.85
Metal no ferroso	168.32	1.06
Papel	508.55	160.41
Plástico en general	262.86	37.05
Vidrio	195.23	1.94
Envase multicapa	79.19	78.32

	Ropa y textiles	162.00	0.16
	Hule	0.98	---
	Sanitarios	173.50	22.07
	Inorgánicos mezclados (rechazo)	373.90	0.74
	Residuos de actividades médico-asistenciales a humanos	31.63	---
	Tarimas de madera	25.96	1.25
	Enseres y muebles	5.00	0.09
	Residuos de la construcción y demolición	1,001.38	359.95
	Residuos de la excavación	25.27	---
	Equipos de informática y telecomunicaciones	212.51	7.41
	Lodos provenientes de tratamiento de agua	1 464.92	1,456.84
	Neumáticos usados	0.69	---
	Plásticos tipo PET	0.97	---

	Plásticos tipo PEAD	4.19	---
	Plásticos tipo PEBD	4.43	---
	Plásticos tipo PP	12.02	---
	Grasas y aceites de origen animal y vegetal	167.51	14.15
	Pilas y baterías	0.77	0.77
	Otros (autopartes)	99.67	0.03

Nota: La resta entre la generación y el aprovechamiento es la cantidad enviada a disposición final. Para revisar las categorías que se reportaron en cero ver anexos.

Fuente: Sedema



Durante el 2021, el 40.13% de los residuos que se reportan en los PMNSLAU-CDMX se acopiaron y/o enviaron a aprovechamiento.

Destinos

El desglose de la información presentada en los PMNSLAU-CDMX también permite conocer el destino de los residuos reportados. En este caso, los residuos pueden ser enviados para su manejo en infraestructura del servicio público de la ciudad o en establecimientos privados.



Servicios Públicos de la Ciudad de México

Destino	Residuos (t/día)
Recolección por servicio público	0
Estación de transferencia	4 645.24
Planta de selección/compactación	72.59
Planta de composta	0
Relleno sanitario	0
Otros	118.93

Fuente: Sedema



Servicios Públicos de la Ciudad de México

Destino	Residuos (t/día)
Recolección privada	0.99
Centros de acopio/almacenamiento	5 938.12
Recicladoras/aprovechamiento	48 453.30
Planta de composta	57 719.50
Relleno sanitario por ingreso privado	103 329.51
Otros (Estación de transferencia)	0

Fuente: Sedema

Nota: Las cifras reportadas en la disposición final son mayores a la generación debido a que mediante este trámite se reportan actividades de recolección y transporte; acopio y almacenamiento de residuos sólidos urbanos; entre los cuales informan el tratamiento o la disposición final que le darán a estos residuos ya sea en la Ciudad de México o en algún estado de la República.

Planes de manejo por Impacto Ambiental y Riesgo (DCA, EDA O EIA)

Una gran parte del daño causado al ambiente, ha sido provocado por las actividades antropogénicas que se realizan día con día. Y el crecimiento en la población, ha ocasionado el incremento de la demanda de recursos y servicios naturales para el abastecimiento y respaldo de las actividades humanas.

Es por ello que se ha comenzado hacer uso de herramientas que regulen el impacto negativo al ambiente provocado por las actividades cotidianas de las personas.

El área de la construcción, prevalece como uno de los sectores que produce una gran

cantidad de emisiones de Gases de Efecto Invernadero la atmósfera y un gran volumen de residuos que difícilmente son dirigidos a un centro de disposición final.

Contemplando a la Ciudad de México como un urbe que constantemente está en crecimiento y renovándose a sí misma, la Sedema, con la finalidad de brindar a sus habitantes un ambiente seguro y sano, ha logrado implementar diversos instrumentos de política ambiental con el único objetivo de prevenir, disminuir y restaurar los efectos negativos en el ambiente y en la salud humana de las y los ciudadanos.

Los instrumentos de política ambiental de que la Sedema está supervisando en materia de Impacto Ambiental son:

Declaratoria de Impacto Ambiental (DCA)

Es un trámite descriptivo previo a la realización de un proyecto, obras o actividades descritas en el artículo 46 en concordancia con el 58 quinquies de la Ley Ambiental de Protección a la Tierra en el Distrito Federal, en el cual comunica, bajo protesta de decir verdad a la autoridad, que éstos no requieren de la presentación de una Evaluación de Impacto Ambiental, en cualquiera de sus modalidades, de un informe preventivo o de un estudio de riesgo o de una evaluación ambiental estratégica, con la finalidad de poder dar inicio a los mismos.



OBTÉN TU DCA, EDA O EIA

Los trámites DCA, EDA O EIA se realizan de manera presencial, sin embargo, por motivo del COVID-19, se brinda atención con cita previa.

ÁREA RESPONSABLE: Dirección General de Evaluación de Impacto y Regulación Ambiental.

Presentarse en Área de Atención Ciudadana de la Dirección de Evaluación e Impacto Ambiental ubicada en Tlaxcoaque 8, quinto piso del edificio Juana de Arco, Centro, Cuauhtémoc, Ciudad de México.

HORARIO: lunes a viernes de 9:00 a 13:30 horas

TELÉFONO: 55 5278 9931 ext. 5111

CORREO ELECTRÓNICO:
impacto.ventanilla.sedema@gmail.com

Para más información, puede consultar el siguiente enlace:

www.sedema.cdmx.gob.mx/servicios/servicio/licencia-ambiental-unica-para-la-cdmx

El artículo 46 establece que:

Las personas físicas o morales interesadas en la realización de obras o actividades que impliquen o puedan implicar afectación del medio ambiente o generación de riesgos requieren evaluación de impacto ambiental y, en su caso, de riesgo previo a la realización de las mismas.

Estudio de Daño Ambiental (EDA)

Trámite mediante el cual se identifica y se da a conocer los efectos o daños al ambiente y a los recursos naturales que pudiera ocasionar la ejecución de un programa, obra o actividad que debió obtener previamente una autorización en materia de Impacto Ambiental.

Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)

Trámite cuyo objetivo es prevenir, mitigar y restaurar los daños al ambiente. El interesado o promovente solicita la EIA, por medio de la presentación de un estudio en cualquiera de sus modalidades:

- Informe preventivo
- Manifestación de Impacto Ambiental en modalidad General (MIAG)
- Manifestación de Impacto Ambiental en modalidad Específica (MIAE)
- Estudio de Riesgo Ambiental
- Evaluación Ambiental Estratégica

Para consultar mayor información sobre los trámites o el estatus de los mismos, revisar el siguiente enlace: sedema.cdmx.gob.mx/servicios/servicio/tramites-de-impacto-ambiental

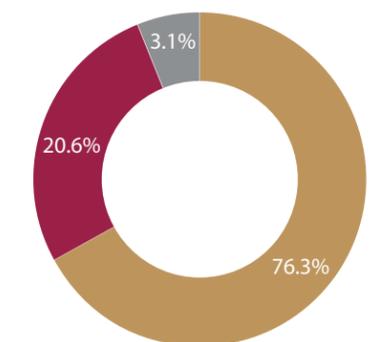
Residuos de la Construcción, Demolición y Excavación

La Dirección General de Evaluación e Impacto Ambiental (DGEIRA), entre otras atribuciones, evalúa los trámites de Impacto Ambiental los cuales están obligados a presentar Plan de Manejo. Para efectos de este apartado se analizará la información reportada en los trámites DCA, EDA y EIA.

En proporciones

En el año 2021, la DGEIRA reportó el ingreso de 796 Planes de Manejo. En comparación con el año anterior el ingreso de este trámite aumentó un 64.8%.

Planes de Manejo ingresados por tipo de trámite

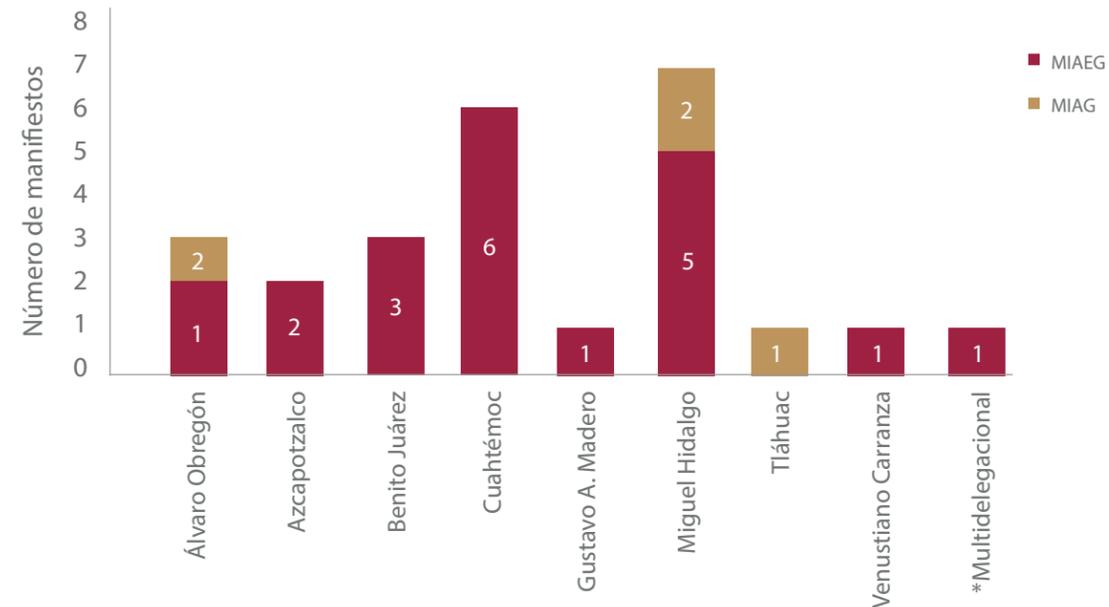


- Evaluación de Impacto Ambiental
- Estudios de Daño Ambiental
- Declaratoria de Cumplimiento Ambiental

Fuente: Sedema

Como se mencionó anteriormente, la EIA se puede presentar mediante el estudio de Manifiesto de Impacto Ambiental General y Específica. En este año, de los 25 trámites registrados ante la DGEIRA, el 84% pertenecen a la MIAG y el 16% a la MIAE.

Número de MIAG y MIAE por alcaldía en el año 2021

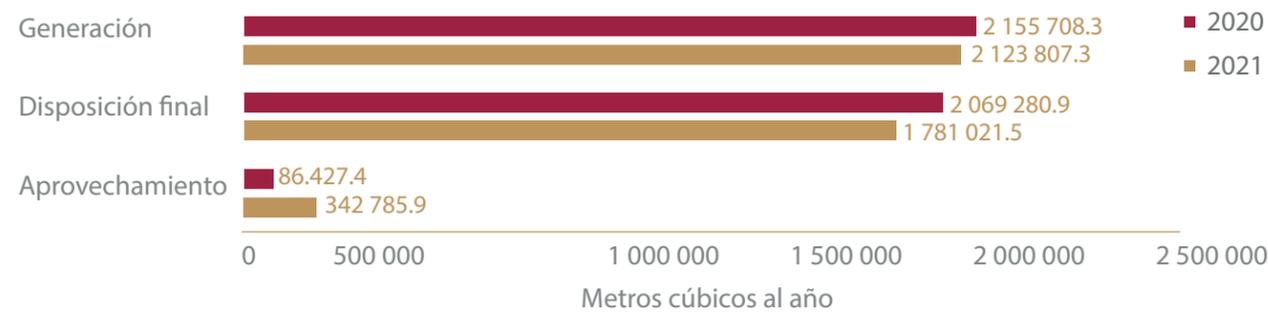


*Hace referencia a las actividades, obras o proyectos que se ejecutan en los límites de la Ciudad de México.

Fuente: Sedema

En comparación con la información publicada en el inventario pasado, la generación y la disposición final de RCDE disminuyó 1.5% y 13.9%, respectivamente mientras que el aprovechamiento aumentó un 16.1%.

Generación, disposición final y aprovechamiento de los RCDE



Fuente: Sedema

Eventos extraordinarios

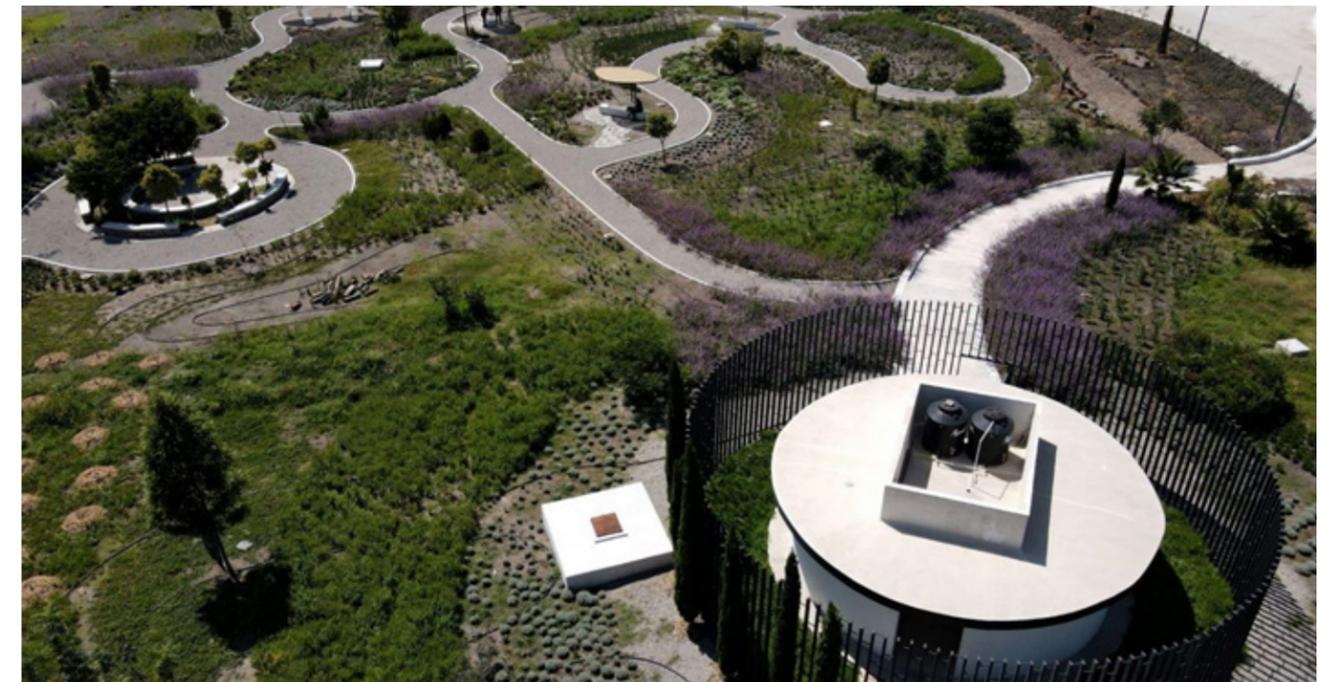
La Ciudad de México reportó una generación total de 3 106 m³ de RCDE, estos residuos fueron consecuencia de la demolición de casas y edificios los cuales, después del sismo del año 2017, presentaron daños estructurales.



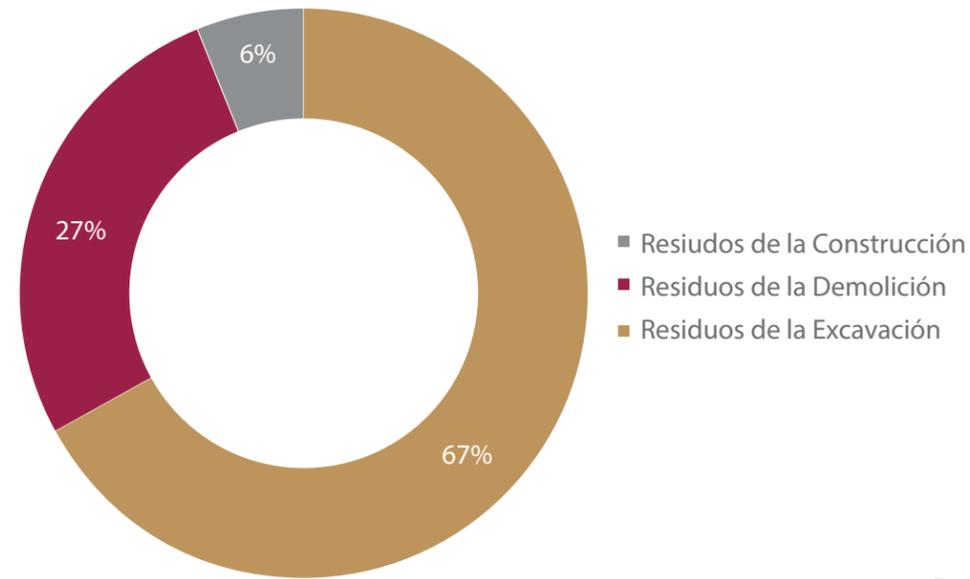
Es importante aclarar que, para fin de este apartado, la disposición final hace referencia a aquellos residuos que son transferidos a algún otro sitio de disposición final y que pueden o no ser aprovechados; por otro lado, se considera aprovechamiento cuando el residuo se queda en el sitio que ha generado el residuo para su reuso (principalmente como relleno).

La disminución en la disposición final y el aumento del aprovechamiento de los RCDE se puede atribuir a la diversificación de opciones para el acopio y aprovechamiento de estos residuos, como el Centro Integral de Reciclaje de Residuos de la Construcción (CIREC) en la alcaldía Miguel Hidalgo y la planta de reciclaje instalada en Parque Cuitláhuac ubicado en la alcaldía Iztapalapa.

Como se aprecia en la siguiente gráfica, las actividades de excavación reportaron una generación de 141 6951.3 m³ total de los RCDE al año, el 66.7% fue aprovechado; en contraste, los residuos provenientes de actividades de construcción sólo generaron el 5.8% (123 597.4 m³).



Proporción de la generación de los RCDE en el año 2021



Fuente: Sedema

De acuerdo con el trámite de DCA, se reportó una generación de 28 200.48 m³ de metales ferrosos, 2 862.90 m³ de madera y 85 440.47 de otros. Estos

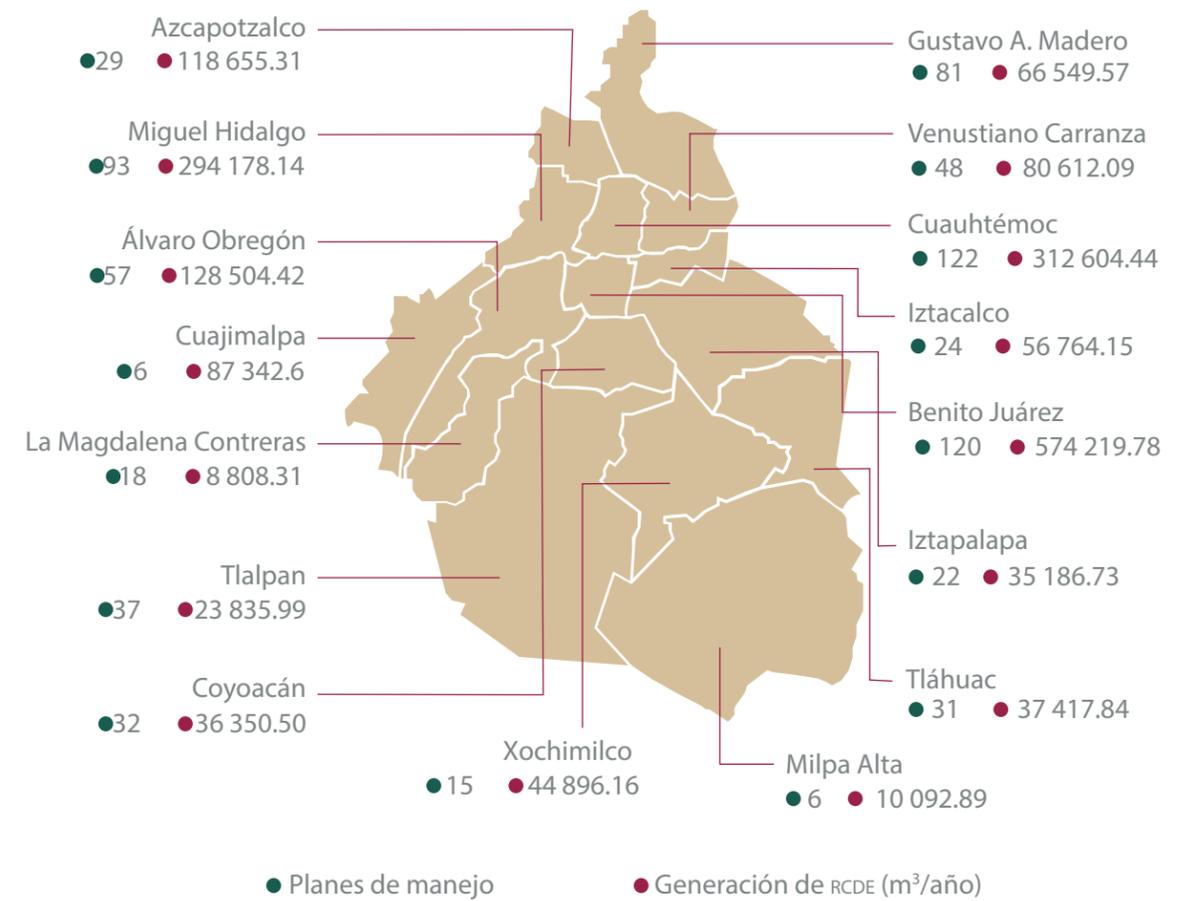
residuos son considerados de manejo especial; no obstante, no están contemplados dentro del total de RCDE.

Por alcaldía

Conforme al mapa, la generación más alta de RCDE se reportó en la alcaldía Benito Juárez, con el 27% del total; en contraste, la Magdalena Contreras únicamente generó el 0.4%.

Fuente: Sedema

Número de Informes de desempeño ambiental por alcaldía



El número de Planes de Manejo que la alcaldía Cuauhtémoc reportó equivale al 15.3% del total; por otro lado, las alcaldías Cuajimalpa y Milpa Alta sólo ingresaron el 0.8%.

En el siguiente enlace se puede consultar el listado informativo de sitios autorizados para el manejo de residuos de la construcción y demolición:

189.204.131.108/deia/download/declaratorias/Sitios_de_Tiro_Autorizados_2022-10.pdf

Registro y Autorización para el Manejo Integral de Residuos (RAMIR)

Para poder regular las actividades de las personas físicas y morales que participan en una o más de las actividades del manejo integral de los residuos sólidos urbanos (RSU) y de manejo especial (RME), como: recolección, acopio, almacenamiento,

aprovechamiento, valorización, manejo, transporte, tratamiento, reutilización, reciclaje y/o disposición final y que operan y transitan en la Ciudad de México, la Sedema cuenta con un trámite denominado RAMIR.

A través del RAMIR, las y los prestadores de servicios (incluyendo a unidades de transporte de residuos) y establecimientos mercantiles, solicitan la autorización o renovación (revalidación) ante la Secretaría a través de la DGEIRA, quien recibe y evalúa los requisitos correspondientes, de acuerdo con lo establecido en los lineamientos aplicables al procedimiento que fueron publicados en Gaceta Oficial de la Ciudad de México el 6 de noviembre del 2020. Este es un trámite obligatorio con vigencia de 2 años, su autorización o renovación se puede obtener en una o varias de las siguientes modalidades:

- Recolección y transporte
- Acopio y almacenamiento
- Reciclaje, reutilización, tratamiento o valorización
- Disposición final

Una vez que los establecimientos mercantiles y de servicios reciben la autorización correspondiente por parte de la Sedema, deben presentar informes semestrales en donde reportan los datos derivados del ejercicio de sus actividades.

RAMIR de entes públicos

Los RAMIR son obligatorios también para las instituciones de la administración pública de la Ciudad de México que realizan actividades relacionadas con el manejo de residuos como las alcaldías. Desde el 2020 se ha trabajado a través de reuniones con estas entidades para que realicen su trámite ante la Sedema.

Durante el 2021, se emitieron en total 187 resoluciones RAMIR, con un manejo global de 11 mil 532.20 toneladas de residuos al año. Además, se autorizaron 2 mil 349 vehículos relacionados con el manejo de residuos.

Autorizaciones RAMIR emitidas durante el 2021

	Número de resoluciones RAMIR	Número de vehículos autorizados
Nuevas	128	571
Renovaciones	59	1778
Total	187	2349
Cantidad total de residuos reportada a través del RAMIR (t/año)		11,525.20

Fuente: Sedema

De los vehículos autorizados, el 53.4 % fue para RME, seguidos por los residuos inorgánicos reciclables con un 24.8% y solo el 1.1% estuvo dedicado al manejo de RSU varios.

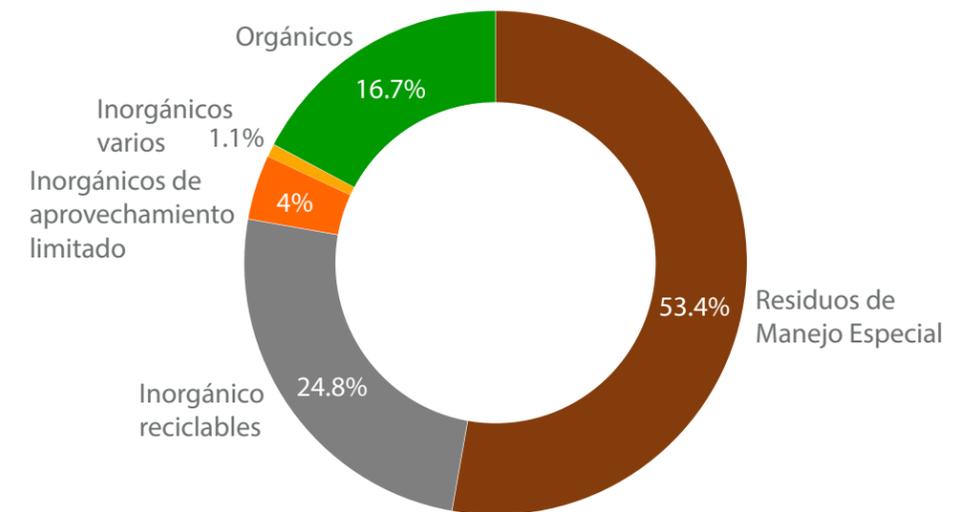


Gráfico. Vehículos autorizados por tipo de residuos.

Fuente: Sedema

De las resoluciones emitidas, la modalidad que predominó fue para los establecimientos dedicados a dos o más actividades con el 51.3%, seguido de aquellos dedicados a la recolección y transporte con el 43.1%.

Número de resoluciones RAMIR por actividad

Nuevas Recolección y transporte	224
Acopio y almacenamiento	27
Reciclaje, reúso y tratamiento	2
Disposición final	0
Dos o más actividades	267

Nota: El número total de resoluciones RAMIR no coincide con el total de autorizaciones reportadas en la tabla anterior debido a que por el tipo de trámite no es posible diferenciar entre actividades ocasionando una duplicidad en los datos.

Fuente: Sedema

Es muy importante mencionar que las y los prestadores de servicios y establecimientos mercantiles son actores fundamentales en el manejo integral de los residuos, por lo que a través del RAMIR contribuyen a contar con bases de información actualizadas, mejorar las acciones en materia de gestión de residuos y extender los principios de responsabilidad compartida.



Si eres prestador de servicios y/o titular de establecimientos mercantiles relacionados con alguna actividad relacionada, tú también debes hacer tu parte y obtener tu RAMIR.

TRÁMITE RAMIR

Este trámite se realiza de manera presencial en el Área de Atención Ciudadana de la Dirección de Instrumentos Económicos y Auditoría Ambiental de la DGEIRA, ubicada en Tlaxcoaque número 8, primer piso, colonia Centro, alcaldía Cuauhtémoc, código postal 06090.

ÁREA RESPONSABLE: Dirección General de Evaluación de Impacto y Regulación Ambiental (DGEIRA).

HORARIO: lunes a viernes de 9:00 a 13:30 horas

TELÉFONO: 55 5278 9931 Ext. 5462

Para más información, puede consultar el siguiente enlace:

cdmx.gob.mx/public/InformacionTramite.xhtml?idTramite=840

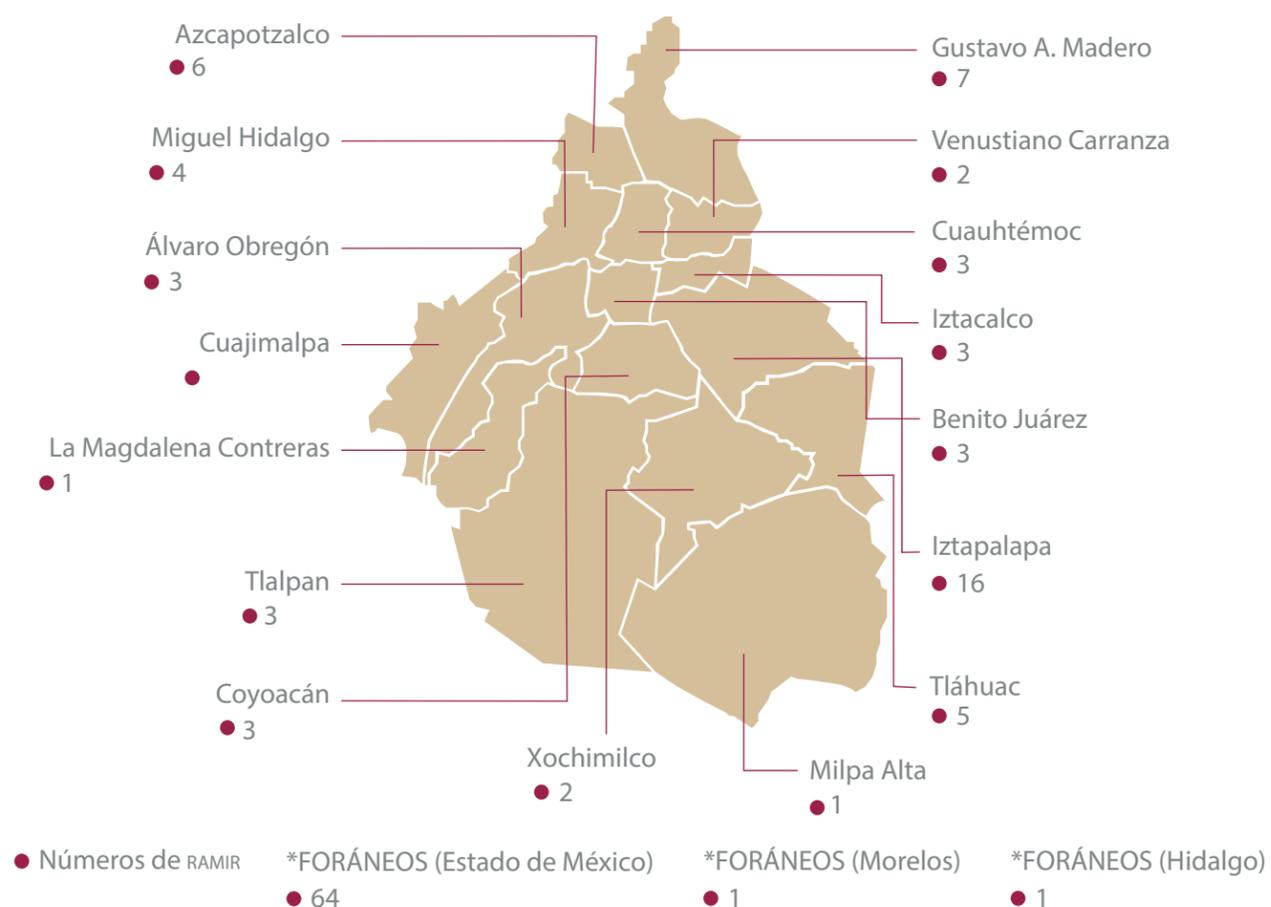


Por alcaldías

De los prestadores de servicio y establecimientos mercantiles autorizados, el 48.4% se encuentra ubicado en la Ciudad de México, mientras el 51.6% de las resoluciones emitidas pertenecen a empresas que desarrollan actividades y/o transitan dentro de la ciudad pero pertenecen a estados foráneos,

específicamente al Estado de México, Morelos e Hidalgo.

En el caso de las empresas originarias de la Ciudad de México, la mayoría, con el 26%, se encuentra en la Alcaldía Iztapalapa y para las empresas de otros estados, el 97% de las autorizaciones fue para el Estado de México.



Nota: El número total de resoluciones RAMIR no coincide con el total de autorizaciones reportadas en las tablas anteriores debido a que en este caso solo se reportaron autorizaciones nuevas.

Fuente: Sedema

Residuos y destinos

Los informes presentados ante la Sedema por las empresas con autorización RAMIR también permiten conocer la cantidad y tipos de residuos que son manejados por actividad: recolección-transporte (RT), acopio-almacenamiento (AA), reuso-reciclaje-tratamiento (RRT) y/o disposición final o confinamiento (DFC), como lo muestra la tabla siguiente:

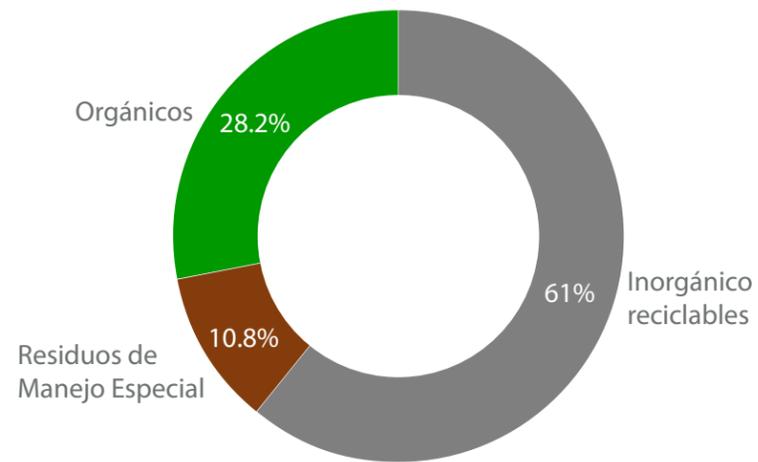
Residuo	RT (t/año)	RRT (t/año)	AA (t/año)	DFC (t/año)
Papel	1,474.92	1,494.01	1.13	0
Cartón	2,000.73	1,032.29	29.39	0
Plásticos (PET)	413.44	96.71	6.49	0
Orgánicos	3,134.15	116.90	4.04	0
Aceites y grasas vegetales	576.42	1.75	0	0
Tecnológicos	26	54.86	0	0
Construcción y demolición	484.47	0	0	0
Metales ferrosos	332.72	76.52	20.06	0
Metales no ferrosos	42.92	0	10.08	0
Vehículos o autopartes al final de su vida útil	24.24	0	0	0
Neumáticos	77.83	0	0	0

Nota: Este año no se reportaron residuos manejados en la modalidad de disposición final o confinamiento (DFC).

Fuente: Sedema

La mayoría de los residuos manejados fueron inorgánicos reciclables con un 61%, en donde destacan el cartón y el papel, seguidos por los residuos orgánicos. En contraste con el 2020, este año los residuos de manejo especial representaron la menor proporción de acuerdo con la información reportada a través del RAMIR.

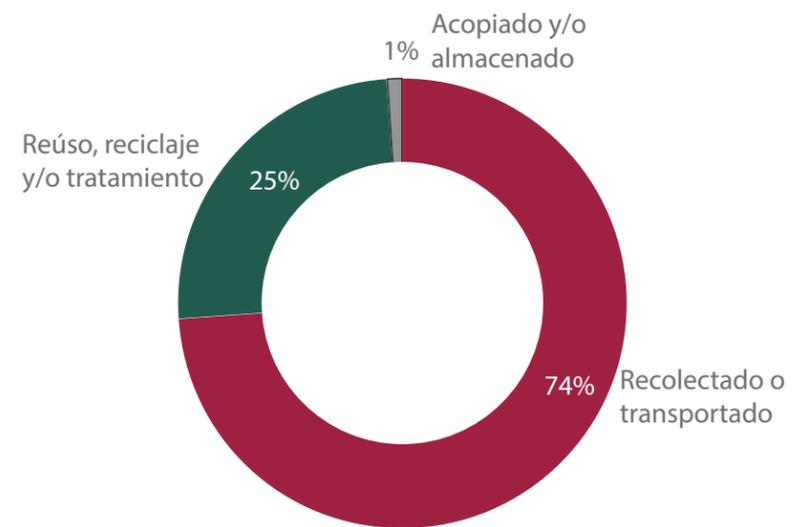
Tipos de residuos manejados a través del RAMIR



Fuente: Sedema

El 74% de los residuos fueron manejados en la modalidad de recolección-transporte, mientras que el 25% fueron reusados, reciclados y/o tratados y solo el 1% acopiados y/o almacenados.

Destinos de los residuos manejados por actividad del RAMIR



Fuente: Sedema



¿Quieres saber cuáles son las personas prestadoras de servicio autorizadas?

La Sedema cuenta con un padrón de registros RAMIR que se mantiene actualizado, puedes consultarlo en:

 sedema.cdmx.gob.mx/servicios/servicio/ramir

Inspección y vigilancia ambiental

Uno de los objetivos principales de la Secretaría del Medio Ambiente es la protección de nuestro entorno, para lograrlo promueve la gestión sustentable de los residuos generados en la Ciudad de México. La inspección y vigilancia tiene como objetivo comprobar el cumplimiento de

las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en la ciudad. En el siguiente apartado se muestran los datos reportados por la Dirección General de Inspección y Vigilancia (DGIVA) y la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial (PAOT).



Dirección General de Inspección y Vigilancia Ambiental

La Sedema, a través de la DGIVA coordina estrategias y acciones de inspección y vigilancia para el correcto cumplimiento de la legislación aplicable en temas relacionados al Suelo Urbano, Suelo de Conservación, así como a la prohibición de bolsas de plástico y productos plásticos de un solo uso, a fin de garantizar a la ciudadanía un ambiente sano.

Para ello, acerca a la ciudadanía la posibilidad de realizar denuncias ambientales, un recurso para reportar e informar sobre cualquier acción contra el ambiente, de tal manera que pueda ser atendida por las autoridades.

La DGIVA, es la dirección encargada de recibir, canalizar, dar seguimiento y aplicar sanciones a dichas denuncias.

UNA DENUNCIA AMBIENTAL SE PUEDE PRESENTAR DE FORMA PERSONAL O ELECTRÓNICA

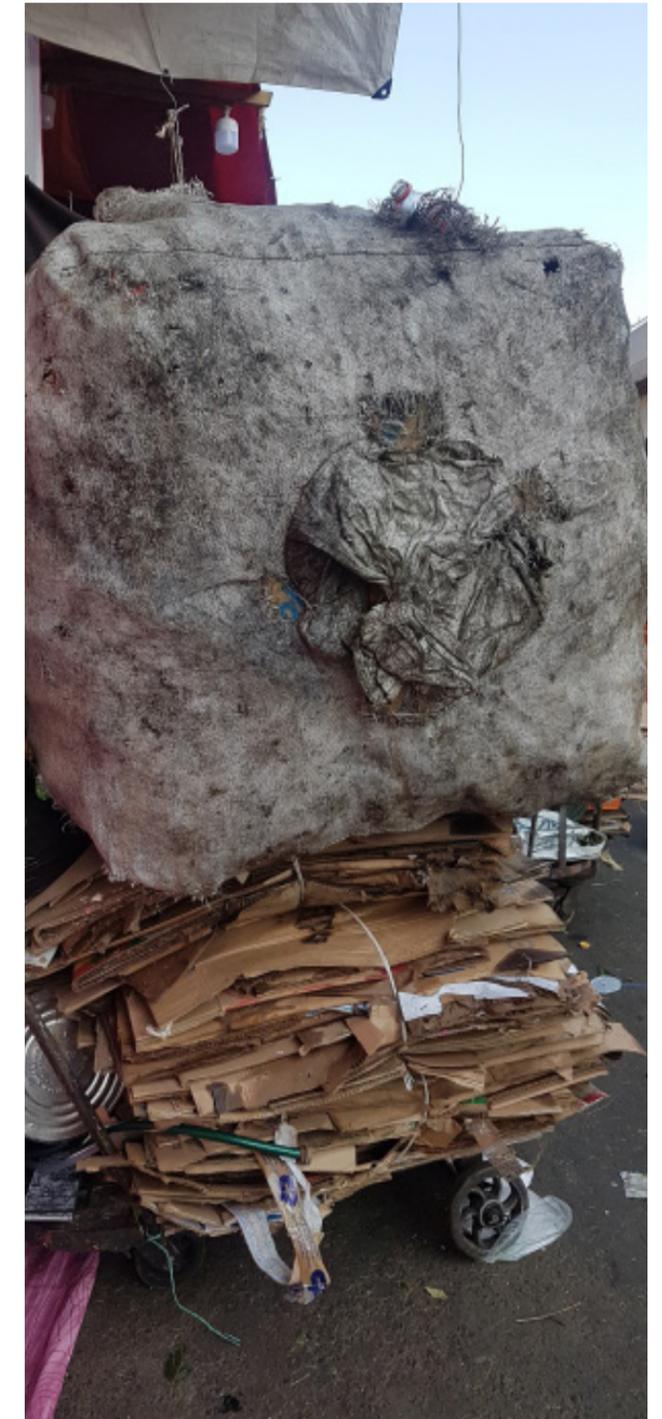
FORMA PERSONAL: Presentar ficha de denuncia ambiental en Oficialía de Partes ubicado en Tlaxcoaque 8, Centro Histórico, Cuauhtémoc, en planta baja del edificio Juana de Arco.

HORARIO: lunes a viernes de 9:00 a 13:30 horas

FORMA ELECTRÓNICA: Enviar ficha de Denuncia Ambiental al correo electrónico denuncias@sedema.cdmx.gob.mx

Para más información consultar el siguiente enlace:
sedema.cdmx.gob.mx/servicios/servicio/denuncia-ambiental

Fuente: Sedema





OTRO TIPO DE DENUNCIAS POR RESIDUOS

Al encontrar depósitos de residuos en vialidad primaria se debe acudir a la Secretaría de Obras y Servicios de la Ciudad de México; en caso de que los residuos se encuentren en vialidades secundarias la denuncia debe presentarse ante la alcaldía en que se ubiquen.

Por manejo o disposición inadecuada de residuos peligrosos, ésta deberá ser presentada ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa).

Para realizar tú denuncia ambiental ingresa al siguiente enlace:

www.sedema.cdmx.gob.mx/servicios/servicio/licencia-ambiental-unica-para-la-cdmx

En el año 2021, la DGIVA recibió un total de 28 denuncias ambientales en Suelo Urbano y Suelo de Conservación. A continuación, se detalla la información reportada en cada uno.

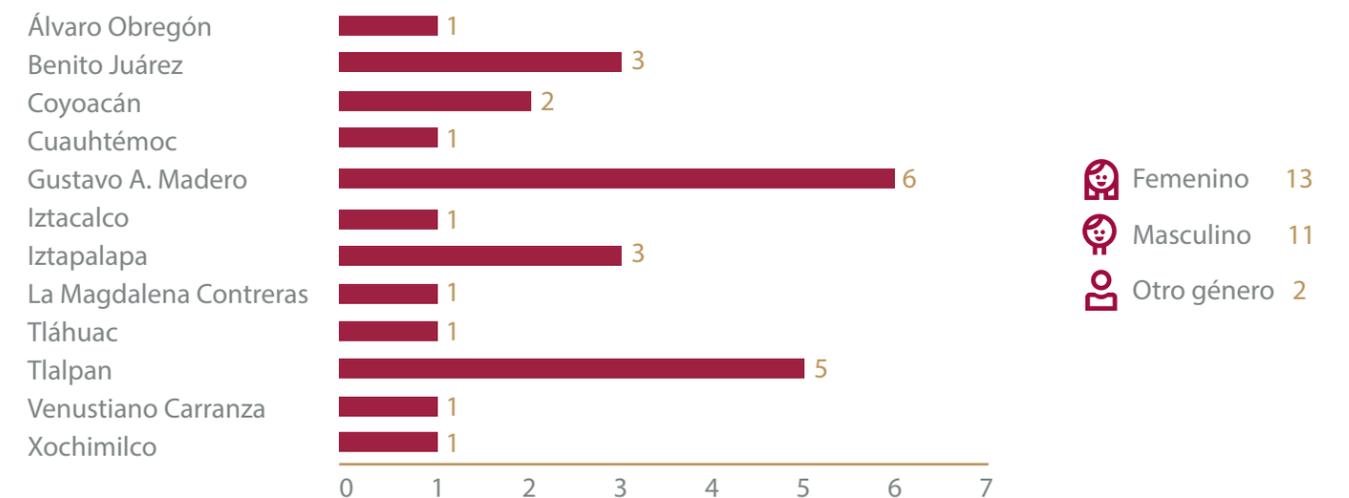
Suelo Urbano

El Suelo Urbano es la región donde habita la mayor parte de la población, cuenta con infraestructura compleja y servicios públicos como alcantarillado, suministro de agua potable, electricidad entre otros.

En el año 2021, el personal de la DGIVA realizó 26 inspecciones, atendiendo el total de las denuncias y aplicó cuatro sanciones en las alcaldías Álvaro Obregón, Coyoacán, Tlalpan y Xochimilco.



Denuncias e inspecciones en Suelo de Urbano



Fuente: Sedema

El motivo de las sanciones aplicadas responde al incumplimiento en las siguientes acciones:

- No contar con Plan de Manejo de Residuos, contraviniendo los establecido en la Ley y el Reglamento de Residuos Sólidos del Distrito Federal, así como lo dispuesto en la NADF-024-AMBT-2013
- Realizar actividades productivas sin llevar a cabo al menos la separación primaria de residuos conforme a la NADF-024-AMBT-2013
- No contar con contenedores para residuos sólidos debidamente diferenciados según lo indica la NADF-024-AMBT-2013

Bolsas de plástico y productos plásticos de un solo uso

Durante el año 2021, derivado de la entrada en vigor de la segunda fase de la prohibición de plásticos de un solo uso, que ya se detalló anteriormente

en este capítulo, la DGIVA organizó cuatro brigadas de vigilancia ambiental, mismas que visitaron 869 establecimientos con el objetivo de corroborar el cumplimiento de la legislación vigente que prohíbe el uso de bolsas de plástico y plásticos de un solo uso. Un total de 552 establecimientos recibieron multa por incumplimiento.



De acuerdo al Artículo 69 III Bis de la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal, la multa para quienes comercialicen, distribuyan y entreguen bolsas de plástico y plásticos de un solo uso será de 500 a mil veces la Unidad de Cuenta de la Ciudad de México vigente.

Suelo de conservación

Son aquellas zonas que por sus características ecológicas son un aporte a la biodiversidad de flora y fauna además de brindar servicios ambientales necesarios para el mantenimiento de la calidad de vida de los habitantes de la Ciudad de México. La DGIVA recibió dos denuncias ambientales en la Alcaldía de Xochimilco y realizó 16 inspecciones, las cuales fueron sancionadas en su totalidad.



Ejemplo del mapeo en formato .kmz de las inspecciones ambientales en Suelo de Conservación en el año 2021



1| La Magdalena Contreras 5| Xochimilco 1| Milpa Alta 9| Tláhuac

Fuente: Sedema

El número de sanciones aumentó 14 veces para el año 2021, el motivo de estas sanciones está relacionado con el desecho de residuos de la construcción en suelo de conservación.

Año	2020	2021
Denuncias	16	2
Inspecciones	2	16
Sanciones	2	16

Fuente: Sedema

Tu participación activa, al separar y disponer adecuadamente los residuos, es de suma importancia para nuestra ciudad estas acciones permiten aumentar la posibilidad de incorporarse a otro proceso disminuyendo el impacto negativo al ambiente. Además, gracias a las denuncias

ambientales que los ciudadanos realizan a diario es posible identificar, corregir y prevenir acciones negativas como lo son, por ejemplo, la acumulación de residuos de la construcción en Suelos de Conservación.



Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial

La Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial (PAOT) tiene como objetivo la defensa de los derechos de los habitantes de la Ciudad de México a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar, por medio de la promoción y vigilancia del cumplimiento de las disposiciones jurídicas en materia ambiental y de ordenamiento territorial.

Para realizar una denuncia ambiental ante la PAOT visita la siguiente página de internet:
paot.org.mx/denunciantes/denunciantes.php

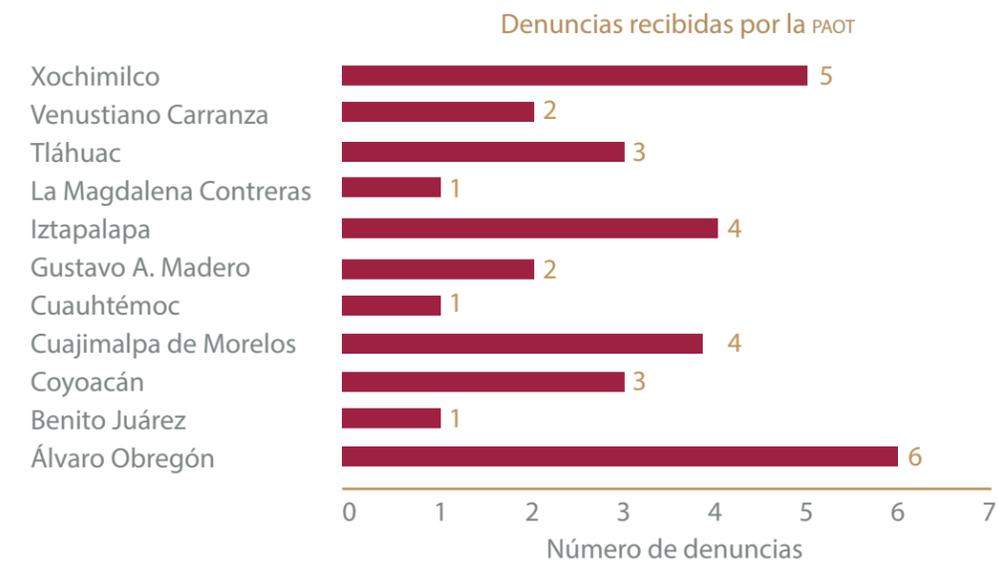
Las conductas que se pueden denunciar ante la PAOT son la disposición inadecuada de residuos sólidos y de la construcción en barrancas, Áreas de Valor Ambiental, Áreas Naturales Protegidas, Suelo de Conservación, así como el uso inapropiado del suelo por centros de reciclaje.

La PAOT, a diferencia de la DGIVA, no tiene la facultad para aplicar sanciones, por lo que trabajan de manera coordinada para la atención de la demanda ciudadana.

Durante el año 2021, la PAOT recibió 32 denuncias, brindó 87 asesorías e inició una investigación en

el tema de residuos. La investigación en mención, tiene como objetivo constatar el cumplimiento de las disposiciones jurídicas en materia ambiental ante la generación y acumulación de residuos sólidos y animales en estado de descomposición en vía pública en la Alcaldía Gustavo A. Madero. La resolución administrativa que se emita al concluir la investigación, por Subprocuraduría Ambiental, de Protección y Bienestar a los Animales, será pública y estará disponible para su consulta a través de la página de internet de la PAOT: paot.org.mx/resultados/resoluciones1.php

En la siguiente gráfica se observa que en las alcaldías que se emitieron un mayor número de denuncias fueron Álvaro Obregón, seguida de Xochimilco por el contrario; en Azcapotzalco, Iztacalco, Miguel Hidalgo, Milpa Alta y Tlalpan no se emitieron denuncias.



Fuente: PAOT

La PAOT brindó 23 asesorías más que el año pasado y el número de denuncias disminuyó un 38%.

Las asesorías especializadas se realizan por diversos motivos, por ejemplo: brindar información a las personas que desean conocer cómo presentar su denuncia ante la Procuraduría. Por otro lado, muchos de los temas que no son competencia de la PAOT se relacionan con la prestación de trámites

y servicios competencia de otras autoridades por ejemplo el retiro de tiraderos clandestinos de residuos o la separación inadecuada de residuos por lo que en estos casos se orienta a la ciudadanía para que acudan ante las alcaldías, Juzgados Cívicos, Secretaría de Seguridad Ciudadana, Secretaría del Medio Ambiente, o bien a otras autoridades federales, estatales y municipales competentes.

Año	2020	2021
Denuncias	12	32
Asesorías	64	87

Fuente: PAOT

Para mantener informada a la ciudadanía, la procuraduría también realiza difusión de información ambiental a través de sus redes sociales, para mayor detalle revisar el Capítulo 4.

Tiraderos clandestinos

Las acumulaciones de residuos en lugares inadecuados son un serio problema que impacta en diferentes sectores según la ubicación y los elementos cercanos. Estas acumulaciones se presentan en todo el territorio de la Ciudad de México, tanto en suelo urbano como en suelo de conservación, aunque la concentración de estos tiraderos clandestinos varía de alcaldía en alcaldía, analizando la información proporcionada se puede encontrar que la mayor parte de los tiraderos clandestinos se concentran en el centro y en el norte de la ciudad.

Los tiraderos pueden causar múltiples afectaciones. Cuando estos tiraderos se encuentran cercanos a las alcantarillas estos pueden ser arrastrados por el agua de lluvia o inclusive por el viento causando inundaciones afectando a las personas que transitan por la zona o las que tengan su domicilio en las inmediaciones.

Si los residuos se encuentran en áreas verdes provocan la muerte de la flora y la fauna del sitio ya sea por la intoxicación por los componentes de los residuos, por la asfixia por la ingesta o por la alteración del equilibrio ecológico provocada por la fauna nociva atraída por los residuos, la cual compite con la fauna local.

Daños a la salud de la población provocados nuevamente por la fauna nociva o por la liberación de compuestos que dañan la flora y la fauna, así como los microorganismos cuya proliferación se ve favorecida.

Sin mencionar el costo económico que tiene para la ciudad el manejo y gestión de esos residuos mal dispuestos, ya que para su recolección se requiere de la asignación de recursos a las jornadas extra de recolección de esos sitios y al desazolve del drenaje.

Tiraderos clandestinos en las alcaldías

En el año 2021 por segundo año consecutivo se volvió a presentar un ligero aumento en el número de tiraderos clandestinos, alrededor de 5% con respecto al año 2020 y alrededor del 11% con respecto a 2019, es importante mencionar que el mayor decremento en el número de tiraderos clandestinos se presentó en 2019 con respecto a 2018, en este lapso se obtuvo una reducción arriba del 21%.



Fuente: Alcaldías

De acuerdo con los datos reportados para el año 2021, seis alcaldías presentaron aumento en la cantidad de tiraderos clandestinos, sumando entre todas, 66 tiraderos clandestinos nuevos más que

el año anterior; tres reportaron una disminución, sumando un decremento total de 11 tiraderos clandestinos y siete reportaron permanecer iguales, respecto al año anterior.

Alcaldías con aumento	Cambio	Alcaldías sin cambio	Alcaldía con disminución	Cambio
Azcapotzalco	44	Álvaro Obregón	Gustavo A. Madero	6
Cuauhtémoc	9	Benito Juárez	Iztapalapa	3
Venustiano Carranza	8	Coyoacán	Miguel Hidalgo	2
Tláhuac	3	Cuajimalpa de Morelos		
Iztacalco	1	La Magdalena Contreras		
Tlalpan	1	Milpa Alta		
		Xochimilco		

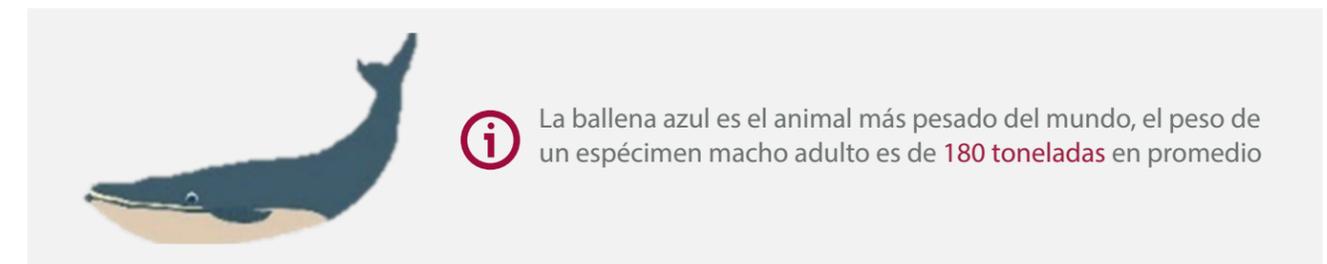
Fuente: Alcaldías

La mitad de las alcaldías reportan tener menos de 50 tiraderos clandestinos, cinco alcaldías reportaron tener entre 80 y 99 tiraderos y solo tres reportaron tener más de 100 tiraderos. Paradójicamente las alcaldías con mayor extensión territorial (Tlalpan y Milpa Alta) pertenecen al primer grupo, es decir a las alcaldías con menor número de tiraderos clandestinos, mientras que, Cuauhtémoc y Benito Juárez, las alcaldías más pequeñas con excepción de Iztacalco, pertenecen al grupo con más tiraderos, ocupando el primero y tercer lugar respectivamente.

Debido a que en los tiraderos clandestinos se mezclan residuos de todo tipo, ya que estos se forman de los depósitos que incorrectamente hacen las personas en sitios determinados, tener una composición precisa es difícil y puede cambiar dependiendo la época del año o el sitio donde se forma el tiradero; sin embargo, por la experiencia que tiene las alcaldías en las recolecciones diarias de residuos en estos sitios, se estima que la mayor parte de estos tiraderos están compuestos por residuos inorgánicos de aprovechamiento limitado, esto posiblemente se deba a que gran parte de los residuos reciclables son recolectados por recuperadores informales.

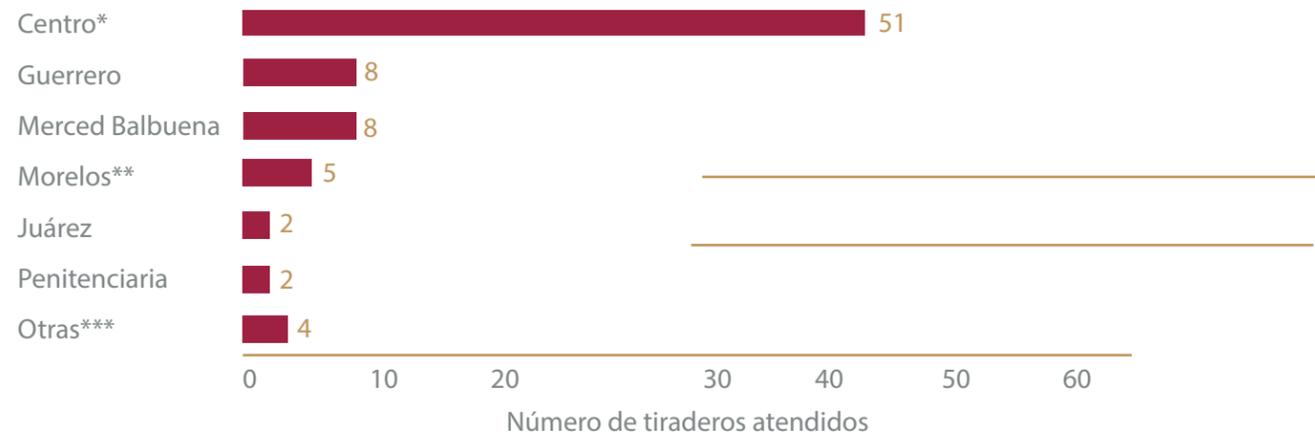
Sumando y promediando las proporciones de residuos reportados por las alcaldías se estima que el 29% de los tiraderos clandestinos son residuos inorgánicos de aprovechamiento limitado, el segundo lugar lo ocupan los residuos reciclables representando el 24%, el tercer lugar lo tiene los residuos orgánicos que representan en promedio el 15%, los residuos voluminosos de acuerdo con la experiencia de las alcaldías son el 12% de los tiraderos clandestinos.

Al igual que la composición de residuos en los tiraderos clandestinos, la cantidad de residuos presentes en estos es muy difícil de conocer y la cantidad puede variar mucho dependiendo la fecha y la ubicación, a pesar de eso nuevamente las alcaldías tienen un promedio de residuos recolectados de estos sitios al día, solo dos alcaldías (Azcapotzalco y La Magdalena Contreras) reportaron no tener un estimado de cuántos residuos se recolectan de estos sitios, aun sin estos datos en conjunto las alcaldías estiman que se recolectan 466 439 toneladas de residuos al año, lo cual equivale al peso de 2 591 ballenas azules.



Tiraderos clandestinos en zonas que son atribución de la Secretaría de Obras y Servicios

La limpieza del Centro de la Ciudad de México es realizado tanto por las alcaldías (Cuauhtémoc y Venustiano Carranza) como por la Sobse, apegándose en lo posible al Plan Integral de Manejo del Centro Histórico de la Ciudad de México 2017-2022, el cual dentro del eje de Sustentabilidad tiene el subtema de Prevención y Control de la Contaminación y



* De los 51 tiraderos seis están en el barrio Lagunilla-Centro

** De los 5 tiraderos uno está en el barrio de Tepito

*** Las otras 4 colonias son 7 de Julio, 10 de Mayo, Doctores y El Parque

Fuente: Sobse

dentro de este último, se encuentra el manejo integral de residuos, como se explica con detalle en el capítulo 2, la Sobse también participa en actividades relacionadas al manejo de residuos y entre estas actividades se encuentra la recolección de residuos de tiraderos clandestinos en su zona de competencia.

Conforme a lo reportado por la Sobse, en el año 2021, recolectaron residuos de 80 puntos (tiraderos clandestinos), la mayoría de los sitios se encuentran en la colonia centro, el 56.25% de los 80 tiraderos se ubican en esta colonia.

Erradicación de tiraderos clandestinos

La Ciudad de México consciente de este serio problema ha incluido diversos instrumentos para disminuir y posteriormente terminar con él, abordándolo desde diferentes perspectivas, considerando las diferentes atribuciones que cada

ciudadano tiene, ejemplo de esto es comparando la Ley de Cultura Cívica de la Ciudad de México con la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal, mientras que en la primera ley en su fracción IV del Artículo 29 se concentran en prevenir la generación prohibiendo tirar residuos en lugares no autorizados; en la segunda ley en su fracción III del artículo 10 se estipula que las alcaldías deben ejecutar acciones para la erradicación de tiraderos clandestinos.

Adicionalmente a los instrumentos antes mencionados en agosto del 2021, se publicó el Programa de Gestión Integral de Residuos para la Ciudad de México 2021-2025 (PGIR 2021), el cual también tiene metas y acciones para impulsar la disminución de estos tiraderos clandestinos. A través de este documento se involucra principalmente a la Sedema, la Sobse y las alcaldías, su participación dependerá de las atribuciones que cada elemento de la Administración Pública tenga.

En la meta 9 del PGIR 2021 se estipula que las acciones operativas para erradicar los tiraderos clandestinos son responsabilidad de Sobse y de las alcaldías, mientras que las acciones de

concientización para evitar la proliferación de nuevos tiraderos es responsabilidad de solo las alcaldías, por otra parte la Sedema también realizará acciones operativas para la erradicación de tiraderos clandestinos, a través de la Dirección General del Sistema de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental (DGSANPAVA), el PGIRS 2021 estipula que se deben realizar 36 jornadas para la limpieza de los tiraderos clandestinos en barrancas, además que a través de la Dirección General de Evaluación de Impacto y Regulación Ambiental (DGEIRA) se actualizarán dos disposiciones en materia de aplicación de sanciones cívicas por la formación de tiraderos clandestinos.



Arrojar o abandonar en la vía pública, y en sitios no autorizados, residuos sólidos de cualquier especie.

Tiene una multa de 20 (\$1,689.8) a 200 (\$16,898) unidades de medida y actualización (UMA), que por segunda ocasión realicé alguna de las

conductas descritas en la fracción anterior o por violaciones a lo dispuesto por los artículos 25 fracciones I, II y VI; 26 segundo y tercer párrafo; 46 segundo y tercer párrafo; y 48 de la presente Ley. Tratándose de colillas de cigarrillos, la multa se elevará en una mitad 30 (\$2,534.7) a 300 (\$25,347)

Fuente: Ley de Cultura Cívica de la Ciudad de México



Arrojar o abandonar en lotes baldíos, a cielo abierto o en cuerpos de aguas superficiales o subterráneas, residuos sólidos de cualquier especie.

Tiene una multa de 150 (\$12,673) a mil (\$84,490) UMA, por violaciones a lo dispuesto por los artículos 25 fracciones III, IV, VII y VIII; 44 tercer párrafo; 64 y 68 de la presente Ley.



Fuente: Ley de Cultura Cívica de la Ciudad de México

Denuncias de tiraderos clandestinos ante las alcaldías

Todas las personas podemos ayudar a la erradicación de tiraderos clandestinos, manejando adecuadamente nuestros residuos llevándolos con nosotros hasta encontrar un sitio adecuado para depositarlos, compartiendo esta información o levantando una denuncia.

Existen múltiples formas de denunciar un tiradero clandestino ya formado o en proceso de formación, así como también existen múltiples instancias facultadas para atender las denuncias como:

- Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial (PAOT no está facultada para sancionar pero puede brindar asesoría especializada)
- Secretaría de Seguridad Ciudadana (cuando el tiradero clandestino está en formación y se puede atrapar a los causantes)
- Secretaría del Medio Ambiente (DGIVA)
- Alcaldías (área de atención ciudadana).

Las formas de hacer las denuncias se encuentran en los apartados de cada elemento de la Administración Pública presentes en este inventario. En esta sección nos enfocaremos en las denuncias ante las alcaldías.



Las alcaldías tienen múltiples formas de escuchar, interactuar y atender las necesidades de los habitantes, a través de sus respectivas áreas de atención ciudadana, levantar una denuncia es muy sencillo, algunas de las alternativas que han puesto las alcaldías a disposición de la ciudadanía son:

- Página web del Centro de Servicios y Atención Ciudadana (CESAC)
- Sistema Unificado de Atención Ciudadana (SUAC)
- Llamadas telefónicas

- Sistema Integral de Tránsito Metropolitano (SINTRAM)
- Twitter
- WhatsApp
- Correo electrónico
- Facebook
- Sistema Iztapalapa Gobierno Atento (SIGA)
- Sistema Integral para la Atención de Trámites y Servicios (SIATS)
- Forma presencial



Si quieres levantar una denuncia puedes utilizar alguno de estos 11 medios en el directorio de este inventario en el apartado de alcaldías podrás encontrar el número telefónico de las áreas de atención ciudadana de todas las alcaldías, así como los links y los códigos QR que te redireccionan a las páginas web oficiales, en donde podrás encontrar y consultar los detalles y otra información relacionada, así como sus redes sociales oficiales.

Nota: Es importante mencionar que no todas las opciones para levantar una denuncia están disponibles en todas las alcaldías, como se puede observar en el listado anterior algunas son exclusivas de ciertas alcaldías.

En 2021, se les solicitó a las alcaldías compartir la información de cuántas denuncias recibieron por parte de la ciudadanía, sin embargo, solo 7 alcaldías pudieron proporcionar la información en el tiempo solicitado.

Los sistemas para recibir las denuncias se instrumentaron en diferentes años, por lo cual es difícil la comparación, pero en términos generales se puede observar que hay gran interés por parte de la ciudadanía en informar y por lo mismo mejorar el manejo de residuos.



Fuente: Alcaldías

*Xochimilco reportó que entre 2020 y 2021 recibió 265 denuncias por WhatsApp, para la elaboración de esta gráfica se sumaron a las reportadas en el año 2020.

De acuerdo con lo reportado por todas las alcaldías que compartieron información de las denuncias, todas fueron atendidas. En la tabla de abajo se menciona el número de denuncias por cada medio por año, como se puede observar existen algunos medios en los cuales algunas alcaldías reportaron

cero denuncias todos los años, como es el caso de SINTRAM, Twitter, WhatsApp, correo electrónico y Facebook en la alcaldía Benito Juárez; sin embargo, aún así se dejaron en la tabla porque son medios por los cuales se pueden levantar denuncias.

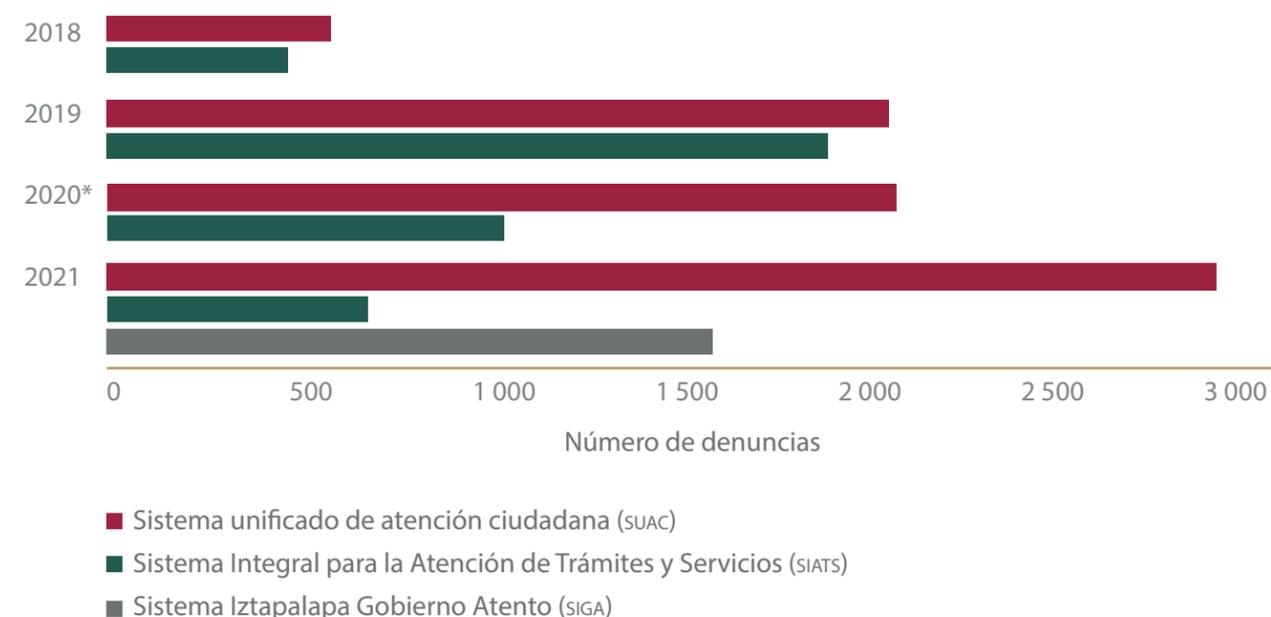
Alcaldía	Medio por el cual se realizó la denuncia	Año			
		2018	2019	2020	2021
Azcapotzalco	SUAC	0	624	782	1 169
Benito Juárez	Llamadas telefónicas	0	6	1	1
	SUAC	0	3	4	8
	SINTRAM	0	0	0	0
	Twitter	0	0	0	0
	WhatsApp	0	0	0	0
	E-mail (correo)	0	0	0	0
Coyoacán	SUAC	605	702	774	689
	SUAC	0	434	238	672
Iztacalco	CESAC	474	674	0	0
	SUAC-CESAC	0	0	516	735

Iztapalapa	Sistema SIGA	0	0	0	1 599
	Sistema CESAC-SIATS	316	1 800	1 020	626
Xochimilco	SUAC	0	291	270	266
	XOCHIWHATS	0	Sin Programa		265
	Presencial/telefónica	0	27	21	17

Fuente: Alcaldías

De acuerdo con lo reportado por estas siete alcaldías de los 11 medios para levantar una denuncia el medio más utilizado por los ciudadanos es el Sistema Unificado de Atención Ciudadana (SUAC), considerando los datos de 2018 a 2021, por este

medio se han recibido el 48.2% de todas las denuncias recibidas, a través de los tres medios más populares para realizar denuncias se recibió el 82.5% de todas las denuncias.



Fuente: Alcaldías

Legislación en materia de residuos

En la Ciudad de México se cuenta, desde el 2003, con una Ley de Residuos Sólidos que tiene el objeto de regular la gestión integral de dichos residuos considerados como no peligrosos y la prestación del servicio público de limpia en territorio capitalino. Así mismo, se cuenta con su Reglamento y Normas Ambientales que establecen las especificaciones bajo las cuales se debe de ejecutar lo dispuesto en la ley.

Con el propósito de adaptar y reforzar estos instrumentos, que representan el marco legislativo de referencia en torno al manejo de los desechos, se han realizado diversas reformas para poder lograr la transición hacia una Ciudad Cero Residuos al 2030.

Modificación a la Ley de Residuos Sólidos y su reglamento

Una de las acciones más relevantes que realizó el Gobierno de la Ciudad de México para reducir los impactos negativos que ocasiona la producción y consumo desmedido de productos plásticos es la reforma a la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal (LRSDF), publicada el 25 de junio de 2019 en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México (GOCDMX), en donde se estableció la prohibición en la entrega, comercialización y distribución de bolsas de plástico que entró en vigor en el 2020 y la prohibición de los productos plásticos de un solo uso que entró en vigencia desde el 1 de enero de 2021.

De manera particular, esta segunda fase en la prohibición abarca la comercialización, distribución

y entrega de productos como tenedores, cuchillos, cucharas, palitos mezcladores, platos, popotes o pajitas, bastoncillos para hisopos de algodón, globos y varillas para globos, vasos y sus tapas, charolas para transportar alimentos, aplicadores de tampones, fabricados total o parcialmente de plásticos, diseñados para su desecho después de un solo uso, exceptuando los que sean compostables. De igual manera son sujetos a prohibición los productos que contengan microplásticos añadidos intencionalmente y cápsulas de café de un solo uso fabricadas con materiales plásticos de bajo potencial de aprovechamiento.

El espíritu de esta reforma de Ley está enfocado en generar conciencia y fomentar esquemas de producción y consumo sostenibles en donde se priorice la utilización de productos duraderos y reutilizables y no sólo se sustituyan por plásticos compostables, aún cuando éstos sean permitidos.



Prohibición de productos plásticos de un solo uso en la Ciudad de México

Los productos compostables que se excluyen de esta prohibición están establecidos en el Reglamento

de la LRSDF, específicamente se trata de aquellos productos compostables que se integren en un Plan de Manejo que garantice su adecuada gestión y composteo, los que sean utilizados por motivos de inocuidad, salud, salubridad, sanidad, uso médico y seguridad de otros productos, hasta en tanto no exista una alternativa tecnológicamente viable; los reutilizables con contenido de material reciclado

postconsumo y que sean reciclables; además de los compostables, que se encuentren integrados en un plan de manejo que promueva la reducción de residuos y que fomente su aprovechamiento; así como los demás que se establezcan en la normatividad aplicable.

Las sanciones para quien incumpla lo establecido en el Reglamento van desde amonestaciones hasta multas económicas de entre 500 a 2 mil Unidades de Medida y Actualización vigentes en la Ciudad de México.

GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE

En México se desechan 48 kg de plásticos por persona al año, y somos 127 millones de habitantes.

En el país se generan más de 6 mil toneladas de residuos plásticos de un solo uso al año

Imagina la cantidad de plástico en el ambiente

Fuente SEDEMA, 127 millones de habitantes, INEGI

CIUDAD SUSTENTABLE ¡ADIÓS DESECHABLES!

Ahora que lo sabes dile ¡adiós a los plásticos de un solo uso!

BASURA CERO

Una persona → 45 kg de plástico al año

127 millones de personas → 6 mil toneladas de plástico al año

Criterios de Compostabilidad y Norma para Productos Compostables

El 1 de diciembre de 2020 fue publicado en la GOCDMX número 484 Bis, el aviso por el que se dieron a conocer los criterios que deben cumplir los productos plásticos de un solo uso compostables en la capital. La aplicación se emitió de manera temporal hasta contar con los instrumentos normativos que establecieran las especificaciones técnicas que deben cumplir los productos plásticos de un solo uso compostables en la ciudad.

En este documento se establecieron los criterios para los productos plásticos de un solo uso compostables aceptados por la Sedema, las y los interesados en obtener el registro para comercializar, distribuir y entregar estos productos debían enviar una solicitud por escrito dirigido a la Dirección General de Evaluación del Impacto y Regulación Ambiental (DGEIRA) y en caso de cumplir con dichos criterios se otorgaba al interesado un número de registro alfanumérico que sería utilizado en las etiquetas

de los productos compostables en donde se incluía además la leyenda de “compostable”, “producto compostable”, o similares y el logotipo de empresa certificadora y norma con la que el producto cumplía (ASTM-6400, EN-13432, ISO-17088 y/o NMX-E-273-NYCE-2019).

Por otra parte, derivado de la prohibición de productos plásticos desechables se trabajó a la par en un Proyecto de Norma Ambiental (NACDMX-010-AMBT-2019), para establecer los requerimientos técnicos y métodos de prueba necesarios para las bolsas y productos plásticos de un solo uso compostables; misma que fue elaborada en un proceso participativo por representantes de dependencias gubernamentales, organismos públicos descentralizados, instituciones académicas, asociaciones, empresas y personas físicas. Este Proyecto fue sujeto a consulta pública en enero del 2021, se atendieron los comentarios recibidos y finalmente la Norma se publicó en la GOCDMX en febrero del 2022. De esta Norma se hablará a detalle en el siguiente apartado.

Cabe mencionar que los criterios quedaron sin efectos una vez que fue publicada dicha norma.

Normas Ambientales

La normatividad ambiental en materia de residuos sólidos que se encuentra vigente en la Ciudad de México tiene el propósito de promover el manejo sustentable y fortalecer la prevención, reducción, el reuso y reciclaje, para transitar de forma paulatina hacia una ciudad sostenible en donde se maximice el aprovechamiento y se minimice la cantidad de residuos que son dispuestos

en rellenos sanitarios. Con este propósito, se han revisado y reformado algunas Normas Ambientales para adaptarlas a las necesidades y problemas actuales a los que se enfrenta la ciudad y lograr de esta manera migrar hacia un modelo de economía circular.

NADF-024-AMBT-2013

Esta Norma sienta las bases del manejo integral de los residuos a través de una adecuada clasificación y separación en la fuente. La NADF-024-AMBT-2013 que entró en vigor en julio del 2017, establece una obligatoriedad de cualquier generador en la ciudad para clasificar sus residuos en cinco grupos:

- Orgánicos.
- Inorgánicos con potencial de reciclaje.
- Inorgánicos no reciclables.
- Residuos de manejo especial y voluminosos.
- Residuos peligrosos provenientes de fuentes distintas a los establecimientos comerciales, industriales o de servicios.

De acuerdo con estas categorías, se estableció un calendario de recolección selectiva para maximizar la cantidad de residuos que llegan a las estaciones de transferencia y que pueden ser aprovechados. Además, durante el 2021 se han impulsado diversas iniciativas, planes y programas para fomentar su difusión e implementación que serán abordados a detalle en el capítulo 4.

Consulta la información completa en el siguiente enlace:

data.sedema.cdmx.gob.mx/nadf24/images/infografias/NADF-024-AMBT-2013.pdf



ECONOMÍA CIRCULAR

El término de economía circular surgió en los 80s y su principio se puede comparar con la dinámica de la naturaleza. En la naturaleza, todos los elementos son aprovechados y forman parte de un ciclo cerrado, lo que asegura el equilibrio. Ejemplo de ello, es que cuando un ser vivo muere se convierte en nutrientes para otros organismos y éstos también retornan al ciclo una vez que su vida ha llegado al final. Por esta razón, es que la visión de economía circular es muy importante en la construcción de una ciudad sostenible y está plasmada en la estrategia del gobierno capitalino.

NADF-012-AMBT-2015

Las grasas y aceites de origen animal y/o vegetal residuales son un producto difícil de manejar debido a sus características fisicoquímicas que los diferencian de los residuos sólidos urbanos y los colocan en la categoría de residuos de manejo especial. Es por esta razón que si estos productos no son gestionados de manera adecuada una vez que ha concluido su vida útil, generan serias repercusiones ambientales, que se vuelven aún más graves si se desconocen las medidas necesarias para asegurar un correcto manejo. En respuesta a esta situación se creó la NADF-012-AMBT-2015 que fue actualizada y publicada en la GOCDMX el 12 de junio de 2018 y entró en vigor al día siguiente de su publicación.

Esta Norma establece la condiciones y especificaciones técnicas para el manejo integral de las grasas y aceites de origen animal y/o vegetal para generadores industriales, comerciales y de servicios, generadores domiciliarios y centros de acopio y recicladores, en cada caso se debe de contemplar que:

1. Los generadores industriales, comerciales y de servicios deberán de realizar la separación

de grasas y aceites de forma directa y en trampas de grasas, según aplique, almacenar los residuos en contenedores debidamente identificados conforme a la NOM-018-STPS-2015 y resguardarlos de acuerdo con las condiciones establecidas en la Norma. Estos residuos deberán ser entregados a los prestadores de servicios de recolección autorizados.

2. Los centros de acopio y recicladores deberán contar con el RAMIR y adicionalmente en su caso con la LAUDF y atender las especificaciones establecidas en el numeral 8 de la Norma.
3. Los generadores domiciliarios deberán depositar las grasas y aceites residuales de origen animal y/o vegetal en recipientes de un litro debidamente identificados y almacenar en lugares frescos y secos para posteriormente entregarlos a los vehículos recolectores o en los centros de acopio autorizados.

¿Dónde se puede consultar esta norma?

data.sedema.cdmx.gob.mx/sitios/conadf/documentos/NADF-012-AMBT-2015.pdf

El manejo inadecuado de las grasas y aceites residuales produce contaminación del agua (un litro de aceite puede contaminar hasta 40 mil litros de agua), el taponamiento del drenaje público por piedras de grasa, la contaminación del suelo y el aumento de plagas urbanas.



NADF-019-AMBT-2018

El consumo de aparatos eléctricos y electrónicos ha crecido exponencialmente debido al avance tecnológico que se experimenta a nivel global y a las tendencias y necesidades de los tiempos actuales. Un

ejemplo claro de ello es la situación que se presentó con la pandemia por COVID-19 y que exigió digitalizar muchos procesos y actividades e hizo evidente la importancia de este tipo de dispositivos en la vida cotidiana. Sin embargo, considerando que el tiempo de vida útil de estos aparatos cada vez es más corto y que la Ciudad de México es la entidad en donde se

genera la mayor cantidad de residuos eléctricos y electrónicos (RAEE), es que se desarrolló la NADF-019-AMBT-2018 que fue publicada en la GOCDMX el 19 de octubre de 2020 y entró en vigor el 18 de diciembre del mismo año.

El objeto de esta Norma es establecer como estrategia básica de manejo integral la correcta clasificación, separación y almacenamiento de los residuos eléctricos y electrónicos, así como su acopio, recolección, transporte, tratamiento, reciclaje y disposición final. Un aspecto muy relevante es que se involucra a productores, comercializadores y

distribuidores de aparatos eléctricos y electrónicos, a través de la implementación de planes de manejo de bienes que deberán presentar de manera directa o a través de terceros en un plazo máximo de un año posterior a la entrada en vigor de la Norma, para fomentar de esta manera el retorno de los RAEE a la cadena productiva a través de la responsabilidad compartida.

Esta Norma se encuentra en:

www.sadsma.cdmx.gob.mx:9000/datos/storage/app/media/gacetas/GOCDMX-10-19_sedema.pdf

De acuerdo con información del Global E-Waste Monitor del 2020, elaborado por la Alianza Mundial para el Control Estadístico de los Residuos Electrónicos (AMCERE), los RAEE pueden estar compuestos hasta por 69 elementos de la tabla periódica que pueden ser aprovechados bajo un esquema de economía circular, en donde el concepto de la minería urbana toma cada vez más importancia. Sin embargo, además de estar compuestos por elementos susceptibles al aprovechamiento, los RAEE también contienen sustancias como el mercurio, plomo y compuestos orgánicos persistentes (COPS), que una vez liberados causan graves problemas a la salud y al ambiente, por lo cual deben de ser estrictamente manejados bajo las especificaciones que se describen en la normatividad.

Como parte de las acciones en materia de RAEE, la Sedema organiza el Recicladrón, evento emblemático descrito en el capítulo siguiente.



NACDMX-007-RNAT-2019

Se estima que los residuos procedentes de la construcción y la demolición (RCD) constituyen la más alta generación de residuos de manejo especial en la Ciudad de México. Dada la complejidad que representa su manejo es que surge la necesidad de crear una herramienta de regulación que permita

establecer las bases del manejo adecuado de dichos residuos. Por esta razón, el 20 de julio de 2021 fue publicada en la GOCDMX, la NACDMX-007-RNAT-2019 en donde se establece la clasificación de los residuos de la construcción y demolición, las especificaciones y requisitos técnicos para su manejo integral. Para el desarrollo de esta Norma fueron necesarias 47 sesiones de trabajo con la participación de Cámaras

y Asociaciones del sector dedicado a la construcción, empresas recicladoras y los sectores académico, civil y gubernamental.

Esta Norma contempla los lineamientos para que todas las obras públicas y privadas utilicen materiales reciclados. A continuación se presentan los usos que se contemplan para los agregados reciclados y la relación entre el porcentaje mínimo de estos y el porcentaje que deberá ser utilizado en las obras.

A) Residuos de concreto y B) Residuos de concreto armado

- Bases y sub-bases, 100% - 100%
- Bases hidráulicas en caminos y estacionamientos, 100% - 100%

B) Residuos pétreos

- Concretos hidráulicos para la construcción de firmes, ciclo pistas, banquetas y guarniciones. 100% - 100%
- Bases para ciclistas, firmes, guarniciones y banquetas. 100% - 100%
- Construcción de andadores y trotapistas. 100% - 100%
- Construcción de terraplenes. 35% - 100%
- Construcción de pedraplenes. 35% - 100%
- Material para relleno o para la elaboración de suelo - cemento. 35% - 100%
- Material para lecho, acostillamiento de tuberías y relleno total de cepas. 35% - 100%
- Material para la conformación de terrenos. 35% - 100%
- Rellenos en cimentaciones, plantillas para cimentación, concreto ciclópeo. 35% - 100%
- Rellenos en jardines. 35% - 100%

- Mobiliario urbano. 100% - 100%
- Lechos, acostillamientos y relleno de tuberías. 100% - 100%
- Conformación de parques y parterres. 100% - 100%
- Zanjas drenantes. 35% - 100%

C) Residuos de Mampostería o pétreos con recubrimiento

- Bases y sub-bases. 100% - 100%
- Sub-bases en caminos y estacionamientos. 100% - 100%
- Construcción de terraplenes. 35% - 100%
- Cobertura y caminos interiores en los rellenos sanitarios. 35% - 100%
- Construcción de andadores y trotapistas. 100% - 100%
- Bases para ciclistas, firmes, guarniciones y banquetas. 100% - 100%
- Material para lecho, acostillamiento de tuberías y relleno de cepas. 35% - 100%
- Construcción de pedraplenes. 35% - 100%
- Material para la conformación de terrenos. 35% - 100%
- Relleno en jardineras, cimentaciones y caminos de jardines. 35% - 100%
- Construcción de banquetas, guarniciones y bordillos. 35% - 100%

D) Asfálticos

- Bases asfálticas o negras. 90% - 100%
- Concretos asfálticos elaborados en caliente. 90% - 100%
- Concretos asfálticos templados o tibios. 90% - 100%

- Concretos asfálticos elaborados en frío. 90% - 100%
- Bases asfálticas espumadas. 35% - 100%
- Micro carpetas en frío (slurries). 35% - 100%

Asimismo, se establece que los pequeños y grandes generadores, los centros de acopio, centros de transferencia, prestadores de servicios de recolección, transporte y las plantas de reciclaje de RCD, deberán formular y presentar su Plan de Manejo de residuos ante la Sedema. Esta Norma entró en vigor el 18 de octubre de 2021 y es observancia

obligatoria para generadores de RCD, prestadores de servicios que intervengan en el manejo de estos residuos, personas físicas y morales que deban presentar planes de manejo de RCD y aquellas que realicen obras de construcción conforme a lo establecido.

La información completa puede ser consultada en el siguiente enlace:

data.sedema.cdmx.gob.mx/sitios/conadf/documentos/proyectos-normas/NACDMX_007_RNAT_2019.pdf

Uno de los principales obstáculos para poder valorizar los RCD, específicamente los de origen domiciliario, es que a menudo la ciudadanía no tiene la capacidad para realizar el adecuado manejo de estos residuos. En este sentido, la Sedema desarrolla acciones como el Programa Para la Recolección de Residuos de la Construcción y Demolición (RCD) de Origen Domiciliario que se lleva a cabo en 11 alcaldías de la Ciudad de México.

Programa Para la Recolección de Residuos de la Construcción y Demolición



NACDMX-010-AMBT-2019

Es innegable que los plásticos de un solo uso representan una solución práctica y efímera a numerosas necesidades del día a día. Sin embargo, debido a que la mayoría de ellos aún son elaborados a partir de recursos no renovables, como son los derivados de combustibles fósiles, representan un serio problema ambiental a nivel mundial. Es por esta razón que un avance muy importante que se ha logrado en este tema, es la elaboración de la Norma Ambiental NACDMX-010-AMBT-2019 que surgió como respuesta a la reforma de la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal del 2019, en donde se estableció la prohibición de comercializar, distribuir y entregar plásticos desechables de un solo uso y que entró en vigor el 1 de enero del 2021.

La consulta pública de este proyecto de Norma fue publicada en la GOCDMX y del 13 de enero al 12 de febrero del 2021 se recibieron propuestas y observaciones por parte de:

- Dependencias de gobierno (Dirección de Instrumentos Económicos y Auditoría Ambiental, Dirección de Regulación y Registros Ambientales), Dirección General de Políticas y Cultura Ambiental y la Semarnat);
- Empresas (BASF Mexicana, Cervecería Cuauhtémoc Moctezuma S.A. de C.V., Poly-América, LP);
- Asociaciones y cámaras (Inboplast, A.C., Asociación Mexicana de Bioplásticos, A.C. (AMB), Asociación Nacional de Industrias del Plástico, A.C. (ANIPAC), Asociación Nacional de la Industria

Química, A.C. (ANIQ), Greenpeace México, A.C., Normalización y Certificación NYCE, S.C.; y

- Personas físicas

Derivado de los comentarios que se recibieron, se realizaron una serie de modificaciones en la Norma con la finalidad de dar más claridad en los procesos y procedimientos establecidos, así como en las obligaciones y responsabilidades de todos los actores involucrados. Una vez aprobada fue publicada el 25 de febrero del 2022 en la GOCDMX con el propósito de establecer los requisitos y especificaciones que deberán de cumplir las bolsas y los productos plásticos de un solo uso compostables y/o reutilizables, específicamente:

- Las características, especificaciones técnicas y métodos de prueba que deben cumplir las bolsas y productos plásticos de un solo uso para ser considerados compostables.
- Las características, especificaciones técnicas y métodos de prueba que deben cumplir las bolsas para ser consideradas como reutilizables y reciclables.
- Las especificaciones para el manejo de los

residuos de bolsas, de productos plásticos de un solo uso compostables, de bolsas reutilizables y de bolsas reciclables post consumo; que deben considerarse en la elaboración de planes de manejo.

- El procedimiento de evaluación de la conformidad para los productos y procesos establecidos en la Norma.

En este sentido, uno de los lineamientos más relevantes de la Norma es el procedimiento de certificación de bolsas y productos plásticos compostables, ya que mediante este método se asegura que los productos cumplen con las características de compostabilidad y su uso representa el menor impacto al ambiente.

Para mayor información puede consultarse la Norma en el siguiente enlace:

www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/DGEIRA/NORMA%20AMBIENTAL%20NACDMX-010-AMBT-2019.pdf



Los plásticos de un solo uso pasan solamente algunos minutos en nuestras manos pero generan serias repercusiones en el ambiente a lo largo de cientos de años. Anualmente, se producen alrededor de 400 millones de toneladas de plástico, de las cuales el 50 por ciento son destinadas para la fabricación de productos de un solo uso, esta es una cifra alarmante si consideramos que sería casi igual al peso de toda la población humana.

Por esta razón, la prohibición de los plásticos de un solo uso representa el primer paso para contribuir a la solución de esta problemática. Sin embargo, la clave se encuentra en erradicar el modelo cultural del uso y desecho.



CAPÍTULO 4

Cultura Ambiental



CULTURA AMBIENTAL

La problemática actual respecto a la contaminación y al cambio climático ha hecho que, el tema ambiental se posicione cada vez más, como un tema prioritario para las agendas gubernamentales, empresariales y sociales. Consolidando a la educación y la cultura ambiental como pilares para poder disminuir los impactos negativos ocasionados al medio ambiente.

En este sentido, la Secretaría del Medio Ambiente, la Secretaría de Obras y Servicios, las Alcaldías y otras dependencias preocupadas por el tema, realizan acciones bajo un enfoque de educación y cultura ambiental, permitiendo articular sus esfuerzos e identificar áreas de oportunidad para promover, no solo un adecuado manejo de los residuos, sino garantizar la accesibilidad a la información de forma equitativa e inclusiva.

A continuación, se muestran los resultados de las actividades, programas y proyectos realizados por dichos entes este año en materia de cultura y educación ambiental.

LA EDUCACIÓN Y CULTURA AMBIENTAL

Tienen como finalidad promover, divulgar y concientizar sobre las problemáticas ambientales y soluciones viables desde modalidades como la educación formal, no formal y la comunicación educativa, para sensibilizar, inducir actitudes, buenas prácticas y hábitos en personas, grupos y comunidades para enfrentar la crisis ambiental.



Programas Ambientales

Como parte del retorno a las actividades post-pandemia por el COVID-19 y con la disminución de restricciones sanitarias, en 2021, se pudieron realizar algunas ediciones de los Programas: Mercado

de Trueque y Recicladrón, siguiendo las recomendaciones de la Secretaría de Salud como son: conservar la sana distancia, el uso de cubrebocas y gel antibacterial, cuyos resultados se reportan a continuación.



Recicladrón

Uno de los problemas ambientales más graves a los que se ha enfrentado nuestra sociedad en años recientes y que está en constante crecimiento, es la gran generación de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), ya que, de no manejarse correctamente, pueden afectar negativamente el equilibrio ecológico debido a que contienen grandes cantidades de plomo, cobre, mercurio, arsénico y otros metales pesados, así como otros compuestos considerados como peligrosos que pueden dañar al ambiente y la salud de los seres vivos.

Para prevenir lo anterior, la Sedema, a través del Recicladrón, brinda a la ciudadanía una opción para disponer de forma correcta sus residuos eléctricos y electrónicos, garantizando el manejo adecuado que se necesita, además de fomentar hábitos de separación y reciclaje, evitando así que se conviertan en un pasivo ambiental.

Como se mencionó en el capítulo 3, la Ciudad de México cuenta con la norma ambiental NADF-

19-AMBT-2018, que establece los criterios para la correcta disposición, manipulación, almacenamiento y reciclaje de los RAEE, que no solo involucra a los generadores, sino también a productores, comercializadores y distribuidores.

Las ediciones del año 2021 se realizaron en Bosque de Aragón, UPIICSA, Cuemanco, Parque Ecológico Xochimilco, Bosque de Tlalpan y la Alcaldía GAM, acopiando un total de 51.7 toneladas de RAEE, correspondientes a las siguientes categorías:

Categoría	Descripción	Cantidad (t/año)
A	Teclados, impresoras, faxes, DVDS/VHS/Beta, MP3, mini consolas, cámaras fotográficas, cámaras de video, PDAS, escáner, mini componentes, radiograbadoras, consolas amplificadoras, teléfonos fijos, teléfonos inalámbricos, proyectores, No-breakers, mouse/ratón, radios, radios de coche, multiplexores, amplificadores/bocinas, ecualizador, microondas, aspiradoras, licuadoras, planchas, lavaplatos, secadoras de platos, cafeteras, secadoras de pelo, motores	17.99
B	CPUS, monitores, laptops, mini laptops, discos duros, tarjetas varias y televisiones	0.22
C	Celulares y pilas	0.17
D	Cargadores, cables, discos y películas	0.18
E	Balastros, monitores, pantallas, pilas alcalinas, transformador, tv's, lámparas, refrigeradores, tóners	33.16
Total		51.72

Fuente: Sedema



Fuente: Sedema

Los residuos electrónicos y eléctricos que se acopian durante las jornadas del Recicladrón son trasladados y almacenados temporalmente por la empresa Centros de Reciclaje Recupera S.A. de C.V. ubicada en la Ciudad de México, donde se hace una nueva separación de cada categoría, se desarman y se envían a diversas empresas para su reciclaje, como es

el caso de Engrane Verde en Baja California.

Gracias a este programa podemos disminuir las emisiones de Compuestos Orgánicos Persistentes (COPS), asociados a la generación y mala disposición de desechos electrónicos.

¿Qué son los COP's?

Son sustancias químicas orgánicas de origen sintético. Por sus características de resistencia a la degradación y bioacumulación poseen elevada permanencia en el ambiente, pudiendo transportarse a grandes distancias, llegando incluso a regiones donde nunca se han usado o producido. Estos compuestos poseen una variada toxicidad y son responsables de impactos negativos en el medio ambiente en general y en la salud de poblaciones expuestas en particular.

Fuente: <http://www.residuoscop.org/>

Consulta más información en: sedema.cdmx.gob.mx/programas/programa/reciclatron

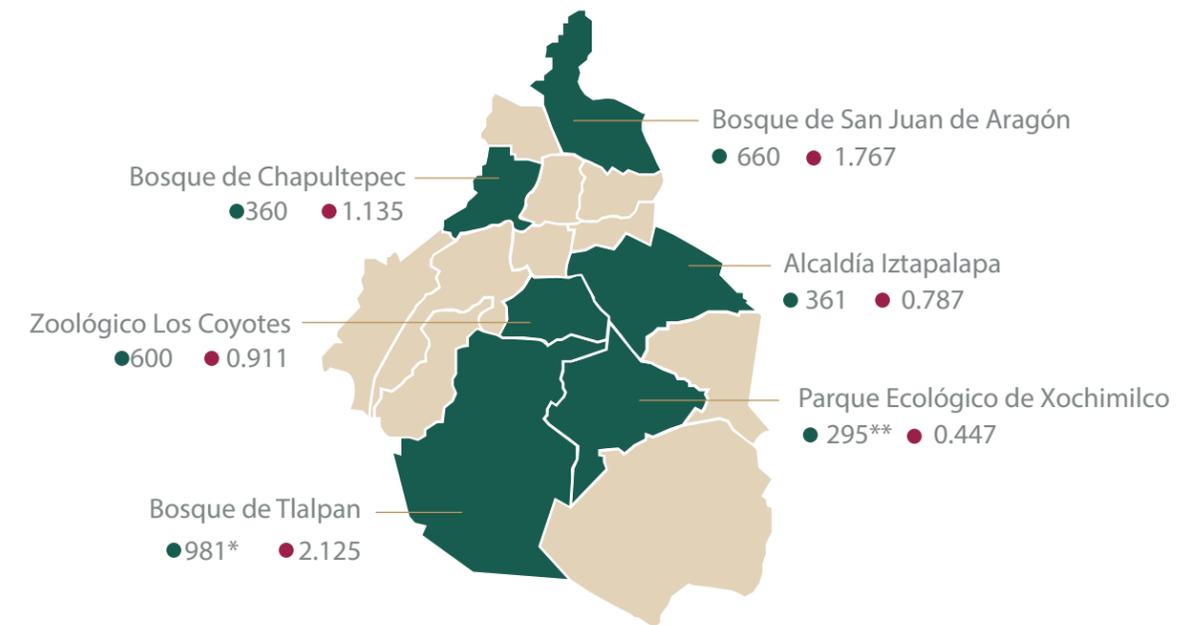


Mercado de Trueque

Con la intención de difundir la importancia del manejo responsable de los residuos y de la separación entre la población de la Ciudad de México, la Sedema implementa el Mercado de Trueque, programa de educación ambiental que tiene por objetivo concientizar y sensibilizar a la ciudadanía sobre la problemática que ocasiona una mala separación de residuos y los beneficios de esta en la etapa de valorización, a través del intercambio directo de residuos por productos agrícolas provenientes del suelo de conservación de la ciudad.

El programa, además, apoya a los pequeños productores de la Ciudad de México y fomenta la recuperación de tierras agrícolas en el suelo de conservación a través de la reactivación de mercados locales.

Durante el 2021 se realizaron seis ediciones, cuyas ubicaciones se indican en el mapa:



● Productos Agrícolas Intercambiados (piezas) ● Total de Residuos Acopiados por Edición (t)

* Productos de despensa intercambiado
**Kits de carrera entregados

Fuente: Sedema

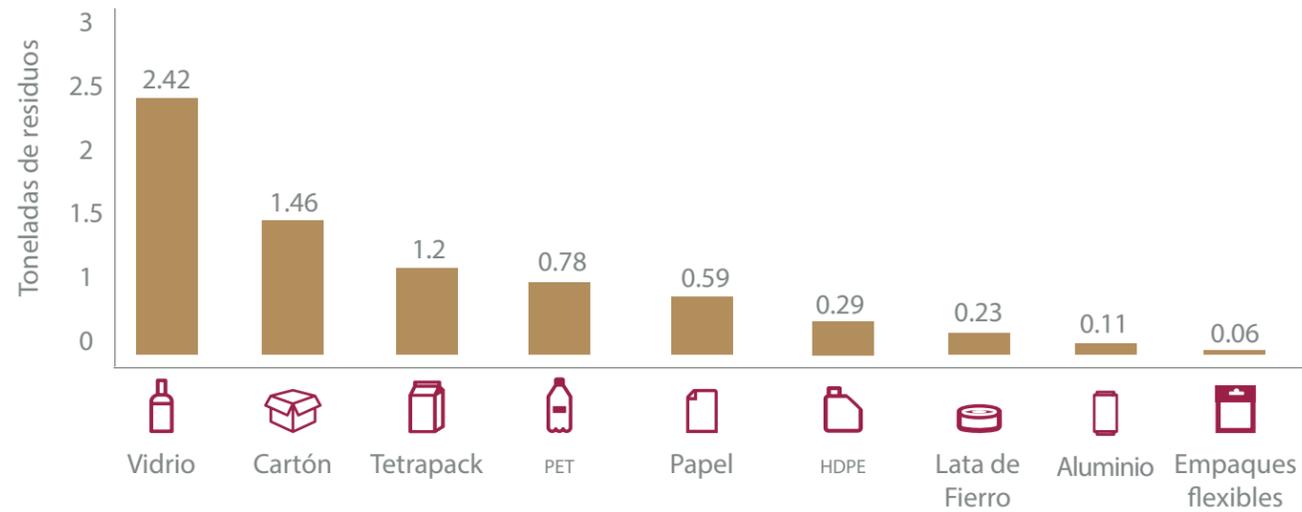


Fuente: Sedema

Cabe señalar que en las ediciones realizadas no se recolectaron aparatos eléctricos y electrónicos.

El programa se realiza en colaboración con la asociación civil Ecoce quienes aprovecharán y reciclarán los materiales para reintegrarlos a nuevas cadenas de valor como materia prima.

Residuos intercambiados en el Mercado de Trueque 2021



Fuente: Sedema

Consulta más información en: sedema.cdmx.gob.mx/programas/programa/mercado-de-trueque



Durante diciembre de este año Reciclatrón y MDT se reunieron por primera vez para realizar la carrera del Mercado de Trueque Parque Ecológico de Xochimilco "Corramos por el medio ambiente y el reciclaje", con el firme propósito de cerrar con broche de oro este 2021 y lograr que más jóvenes y deportistas se involucren en la importancia que tiene el aprovechamiento y valorización de los residuos.

Para participar solo debías llevar tus residuos inorgánicos reciclables, de los que siempre recibe el Mercado de Trueque como el PET, aluminio, cartón, tetrapak y también tus residuos eléctricos y electrónicos como pilas, focos, cables, entre otros. Se puede llevar desde 1 hasta 5 kilogramos por persona.

Participaron 295 personas, a quienes se le entregó un kit de corredor y todos fueron premiados con una medalla conmemorativa hecha con Tetra Pak reciclado.

Ponte Pilas con tu Ciudad

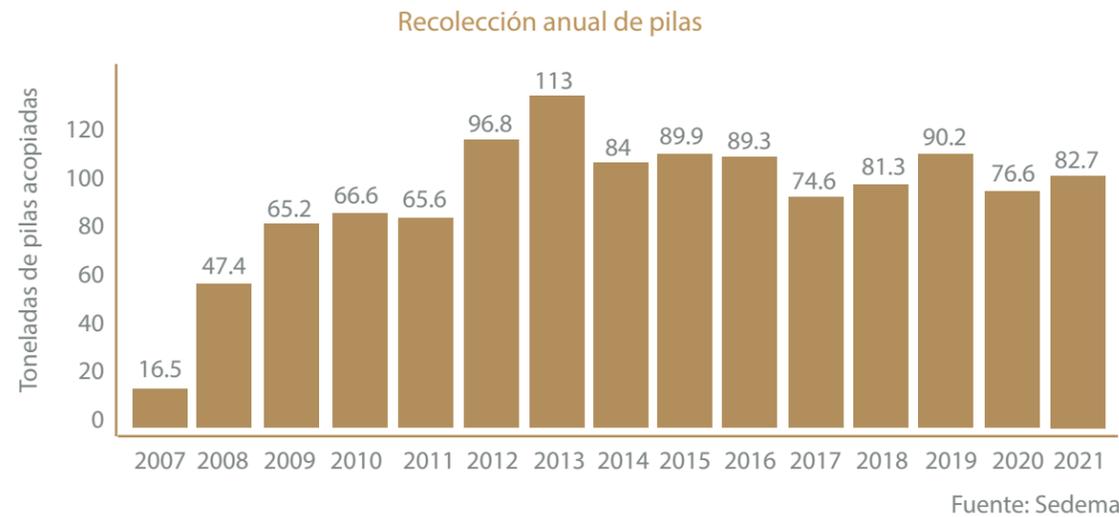
El programa brinda una alternativa ambientalmente adecuada para el correcto manejo de pilas usadas, poniendo a disposición de la ciudadanía

contenedores especializados para colocar sus residuos de pilas, instalados en diferentes puntos en 13 de las 16 Alcaldías. En el 2021 se recolectaron por parte de la empresa IMU 82.7 toneladas de estos residuos.

i Las pilas forman parte de la lista de residuos que requieren un manejo especial y que además pueden ser reciclados. Tirarlos a la basura puede ser lo más sencillo, pero no lo mejor, ya que contienen cadmio, níquel y magnesio, materiales que, de no ser tratados adecuadamente, pueden contaminar el aire, el suelo y el agua.



Fuente: Sedema



Como se observa en el gráfico el programa ha incrementado su demanda a lo largo de los años, lo que resalta la importancia de continuar con este programa y los resultados logrados gracias a la participación ciudadana.

Campañas de educación y cultura ambiental

El objetivo de las campañas de educación y cultura ambiental es informar a la ciudadanía sobre las acciones que pueden realizar para contribuir a la protección del ambiente, el uso racional de los recursos naturales, así como acercar información sobre las acciones que realiza el Gobierno de la Ciudad de México para resolver los problemas ambientales a los que se enfrenta.

La Secretaría del Medio Ambiente realizó diversas acciones que forman parte de la campaña Basura Cero, mismas que difundió a través de las redes sociales, con el objetivo de transmitir a la ciudadanía

información sobre el correcto manejo de residuos poniendo especial énfasis a la prevención y minimización de la generación, su separación, así como el consumo responsable, así como la importancia de nuestra participación en la cadena de manejo.

Las campañas son:

- Ciudad sustentable, adiós desechables
- ¡Sin moño y sin bolsita, por favor!
- ¡Haz tu parte, separa tus residuos y cuida el medio ambiente!

Ciudad sustentable, adiós desechables

La campaña busca tener espacios libres de plástico de un solo uso en la ciudad, esto derivado de la reforma a la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal (LRSDF) en la cual a partir de enero de 2021 entró en vigor la segunda fase de la prohibición que contempla productos como tenedores, vasos, platos, cucharas, tampones, entre otros que comúnmente son utilizados una sola vez.



La campaña se difundió principalmente en medios electrónicos y redes sociales en su primera fase. La segunda fase contempló acciones de trabajo y comunicación con las 16 Alcaldías, comerciantes, personas que trabajan en mercados y tianguis, medios de comunicación, empresarios, así como todas aquellas empresas o negocios que utilizan estos productos.



Espacio Libre de Plásticos Desechables

En el contexto de la campaña, los Bosques, Zoológicos, Centros de Cultura Ambiental, Áreas Naturales Protegidas y el Museo de Historia Natural y Cultura Ambiental son espacios clave para la promoción del espíritu de la prohibición, que es evitar el consumo y desecho de plásticos desechables y de todo aquello que no es imprescindible para nuestras vidas; y optar por cambios en nuestros hábitos hacia un consumo responsable de recursos para preservar la salud ambiental de nuestra ciudad y de todo el mundo.

Con el apoyo de promotores ambientales capacitados se explica a las y los visitantes las afectaciones que provocan al medio ambiente los plásticos desechables de un solo uso y como pueden contribuir a reducir los impactos generados por estos productos. Empleando estos espacios como sitios de cultura ambiental que permiten crear conciencia a las personas para usar productos reutilizables, no solo en estos espacios sino en su vida diaria.



Visitas informativas a establecimientos comerciales

En el mes de julio del 2020 se inició con las visitas a restaurantes con la finalidad de informar a los dueños, gerentes y/o responsables de los establecimientos sobre la prohibición de los desechables y la de bolsas de plástico vigente. En estas visitas además de hacer alusión sobre la reforma a la LRSDF, se indica que deben de separar sus residuos de manera adecuada y desinfectarlos previo a su entrega al personal del servicio público de limpia. Además, a partir de abril del 2021 se incluyeron otro tipo de comercios como puestos de comida itinerantes, materias primas, tiendas, entre otros.

En 2021, se realizaron 463 visitas a 8,225 establecimientos, quienes fueron capacitados por personal de la Sedema, así como beneficiarios de dos proyectos dentro del Programa de Compensación

a la Ocupación Temporal que contemplo la participación de 32 Educadores Ambientales con los que se logró realizar 392 visitas y capacitar a 7,166 establecimientos.

Por otra parte, se realizaron siete capacitaciones a Cámaras y Asociaciones Comerciales con lo que se logró capacitar a 303 personas pertenecientes al sector restaurantero, cafetero, comercial, así como tiendas de autoservicio y departamentales.



¡Sin mono y sin bolsita, por favor!

Esta campaña tiene por objetivo reforzar la cultura de prevención y reducción de la generación de los residuos, así como promover el consumo responsable, sensibilizando a la población sobre los costos económicos y ambientales asociados a nuestras acciones en la época decembrina.

Esta campaña no solo se trata de decir no a las bolsas o envolturas, sino también adquirir productos locales, cuidar las cosas, reusar y reciclar materiales, así como tener un consumo responsable.

Consulta más información en: data.sedema.cdmx.gob.mx/sin-mono-sin-bolsita/

i ¿Te has preguntado si las envolturas de regalos son necesarias?

Su tiempo de vida es corto y lo que importa es lo de adentro. Si vas a obsequiar algo en navidad, año nuevo o una fecha especial sin mono y sin bolsita, por favor.



¡Haz tu parte, separa tus residuos y cuida el medio ambiente!

Desde la entrada en vigor de la norma NADF-024-AMBT-2013 en el 2017, donde se especifica que en la Ciudad de México es obligatoria la separación primaria avanzada de residuos domiciliarios, así como los criterios de selección, clasificación, almacenamiento y recuperación de residuos sólidos urbanos, se ha impulsado la separación de los residuos entre la ciudadanía y evitado que se conviertan en basura.

Contribuir con esta acción incrementa su aprovechamiento, beneficia a la labor del personal de limpia y genera menor impacto ambiental, en términos de gases de efecto invernadero y de contaminación de suelo, o incluso, contaminación en cuerpos de agua.

Por todo ello: ¡Haz tu parte!, busca difundir entre la ciudadanía la importancia de cumplir con la separación de los residuos desde casa, con el objetivo de reducir la cantidad de residuos que la ciudad genera, promoviendo en los hogares la cultura de manejo adecuado de los residuos y la dignificación de los recolectores de residuos. Todo ello para tener una ciudad ambientalmente sana,

con más empleos vinculados al aprovechamiento de residuos y, por otra parte, menos inundaciones por basura en el drenaje, menos tiraderos clandestinos e incluso disminución de la cantidad de basura que confinamos de manera definitiva en rellenos sanitarios y que no logramos aprovechar, debido, en parte, a que está mezclada y contaminada por otros residuos.

Consulta más información en: www.data.sedema.cdmx.gob.mx:8081/culturaambiental/index.php/opciones-de-cultura-ambiental/blog/haz-tu-parte-separa-tus-residuos-y-cuida-al-medio-ambiente

¿Estás haciendo lo que te toca?

Como parte del cuidado del medio ambiente, nos toca también generar la menor cantidad de residuos que podamos.

Por otro lado, la NADF-024-AMBT-2013 menciona que el servicio de recolección debe mantener la correcta separación hasta las estaciones de transferencia. Es por ello que la Sedema entregó a las 16 Alcaldías, 1,523 lonas informativas sobre la separación primaria avanzada y los días de recolección acompañadas de 13 sesiones de capacitación dirigidas al personal. Dichas lonas fueron colocadas en los vehículos recolectores para que la ciudadanía pudiera conocer el día en que debe entregar sus residuos al camión.

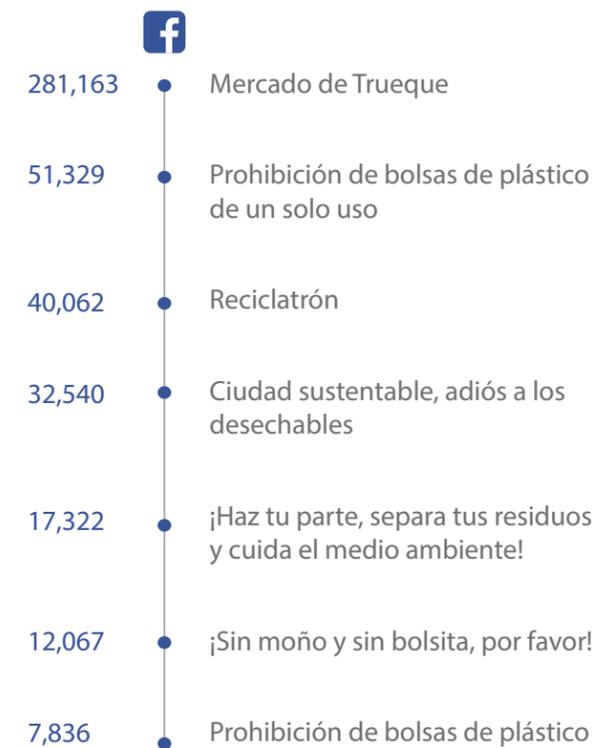


la ciudadanía. A través de las distintas redes de la Secretaría, se publicó material gráfico, cuya difusión en redes puede medirse a través del alcance, que es la cantidad de interacción y visualización que tuvo una publicación. Para el año 2021 se obtuvieron los siguientes resultados:

Alcance en redes sociales

Los medios digitales se han convertido en una herramienta indispensable para difundir y transmitir información, además, ayudan a aumentar la visibilidad y permiten la interacción directa con

Alcances por campaña de comunicación en Facebook 2021



Fuente: Sedema



Pláticas y Capacitaciones

Otra de las actividades que se realizan con la finalidad de brindar mayor información a la ciudadanía, son las pláticas y capacitaciones que sirven para explicar de forma más

detallada temas relacionados con el manejo integral de los residuos y la prohibición de plásticos de un solo uso.

Centros de Cultura Ambiental

Los Centros de Cultura Ambiental (CCA) son los espacios idóneos para realizar lo anterior, dadas

sus características y atribuciones, aprovechando el acercamiento que tienen las personas a ellos. A continuación, se describen las actividades realizadas en el año 2021, en cada centro:

Acuexcomatl	Ecoguardas	Yautlica
Capacitación		
<ul style="list-style-type: none"> 3 pláticas informativas sobre la prohibición de plásticos de un solo uso y correcta separación de residuos sólidos, realizadas en el CORENADR, Parque Ecológico de Xochimilco y con personal de la alcaldía Azcapotzalco <p>482 asistentes</p>	<ul style="list-style-type: none"> 8 Pláticas informativas sobre la nadf-024-ambt-2013 2 Carpas temáticas dentro del Mercado de Trueque 4 Reuniones sobre el uso de plásticos con las Alcaldías Coyoacán y Benito Juárez <p>887 asistentes</p> <ul style="list-style-type: none"> 2 pláticas virtuales en materia de residuos, abarcando temas principales como Residuos sólidos, Problemática ambiental, Prohibición de plásticos, 	<ul style="list-style-type: none"> 3 pláticas informativas, virtuales y presenciales, sobre la campaña Ciudad sustentable, adiós desechables, así como de la gestión de residuos sólidos en la ciudad <p>150 asistentes</p>

Alternativas, Acciones de mitigación y las 3`R, dirigidas a personal de empresas y a las Alcaldías Tlalpan y Cuajimalpa

204 asistentes

- Ventana educativa "¿Conoces el costo ambiental de la Navidad? Festeja de manera sustentable"

42 asistentes

Difusión

- Se colocó material visual (lonas y carteles) en lugares estratégicos de los cca Acuexcomatl, Parque Ecológico Xochimilco y corenadr
- Difusión de información mediante el grupo formado en la plataforma de WhatsApp

800 participantes

- Se colocaron 300 carteles y 20 lonas sobre la campaña Ciudad sustentable, adiós desechables en 129 centros de abastos de la alcaldía Álvaro Obregón
- Así como carteles y lonas sobre la campaña Árbol por Árbol, tu Ciudad Reverdece
- Se difundió material sobre la campaña Haz tu parte

Fuente: Sedema

Museo de Historia Natural y Cultura Ambiental

El Museo está dedicado a desarrollar programas y a colaborar de manera intensa con diversas instituciones educativas y culturales para brindar una amplia oferta de actividades que promuevan la divulgación de las ciencias naturales y el cuidado del medio ambiente, así como, propiciar espacios de aprendizaje y diálogo en torno a diversos temas de

interés común, para conocerlos e intercambiar ideas que contribuyan a que cada visitante reflexione y se sienta motivado a tomar una participación activa en su contexto local.

Por lo anterior, también se realizan actividades para fomentar una cultura del manejo de residuos, tanto para los visitantes del museo como para el personal que labora en él. Durante el año 2021 se colocaron contenedores debidamente rotulados conforme a la NADF 024-AMBT-2013, para la adecuada separación

de residuos sólidos. Adicionalmente, se colocaron carteles alusivos a la separación antes referida. Además, se proporcionaron capacitaciones sobre la separación de residuos sólidos dirigidas al personal

del museo y empresas externas que laboran en él, identificando los diferentes tipos de residuos sólidos para realizar una adecuada separación de los mismos con una asistencia total de 34 personas.



Otras acciones de Cultura Ambiental

Actividades en Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental de la Ciudad de México

Uno de los propósitos de las actividades de educación ambiental consiste en lograr que tanto individuos como las colectividades comprendan la dinámica de la naturaleza y adquieran los

conocimientos, los valores y las habilidades prácticas para participar responsable y eficazmente en la prevención y solución de los problemas ambientales y en la gestión de la calidad del medio ambiente.

Por esta razón es que se han implementado importantes acciones de educación y cultura ambiental en torno al manejo adecuado de residuos en sitios estratégicos como: Áreas Naturales Protegidas (ANP) y Áreas de Valor Ambiental (AVA) dentro de la Ciudad de México.

¿Qué son las ANP y las AVA?

Las ANP son zonas del territorio nacional cubiertas por ecosistemas originales que no han sido significativamente alteradas por actividades humanas y requieren ser preservadas por su estructura y función para la conservación de la biodiversidad y servicios ambientales.

En la Ciudad de México existen 25 ANP que abarcan 21,661.51 hectáreas y representan el 14.61% del territorio capitalino.

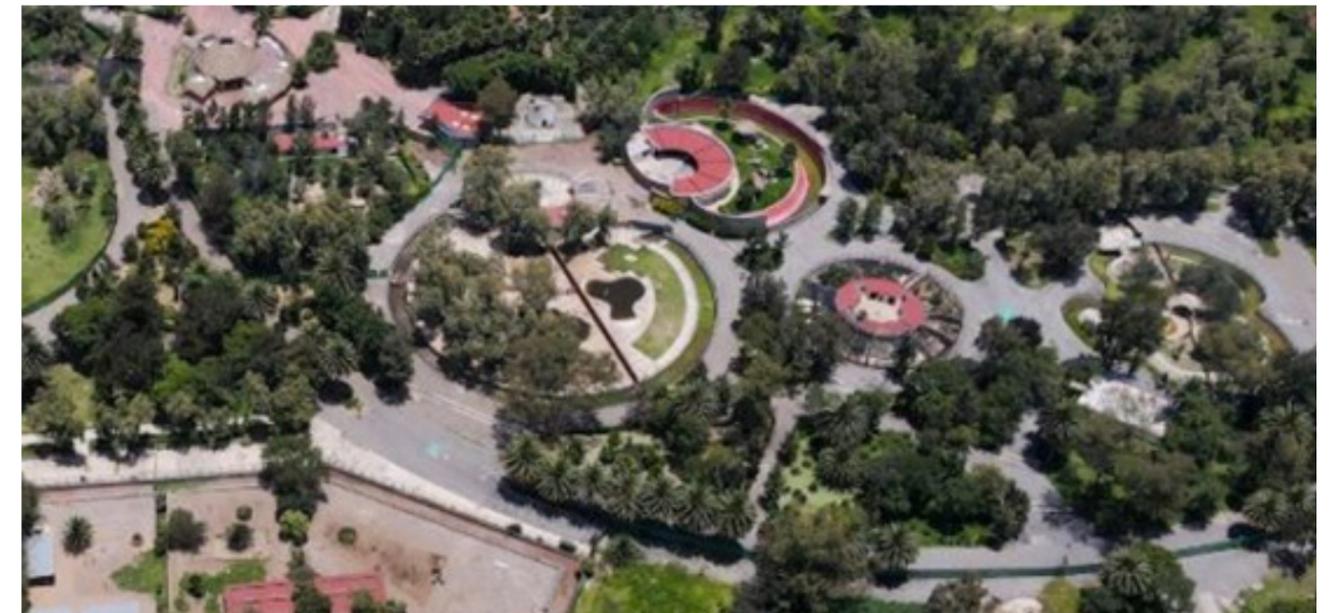
Mientras que las AVA son áreas verdes cuyo ambiente natural ha sido modificado por las actividades antropogénicas, que requieren ser restauradas o preservadas, ya que poseen características que les permiten contribuir a mantener la calidad ambiental en la ciudad. A esta última categoría pertenecen los Bosques Urbanos y las Barrancas.

Puedes saber más acerca de las ANP en: www.sadsma.cdmx.gob.mx:9000/rally/pex/assets/pages/anp.php

Bosque de San Juan de Aragón

El Bosque de San Juan de Aragón (BSJA) se encuentra al norte de la Ciudad de México, en los límites de la alcaldía Gustavo A. Madero. Cuenta con una

extensión de 160.18 hectáreas y fue declarado como Área de Valor Ambiental en el 2008. Cada año recibe aproximadamente 5 millones de visitantes lo que lo convierte en un punto de encuentro muy importante entre naturaleza y ciudadanía.



Las acciones para el fomento de la cultura y educación ambiental que se llevaron a cabo al interior del bosque durante el 2021 fueron en torno a la campaña de “Ciudad sustentable, adiós a los desechables”, las cuales consistieron en:

- Grabaciones de mensajes para dar a conocer a los visitantes la prohibición de plásticos de un solo uso.
- Colocación de lonas con información sobre la prohibición de plásticos de un solo uso en los accesos 2 y 8 del bosque.
- Se realizó perifoneo los fines de semana, en cada uno de los accesos del bosque.
- Se colocó una carpa informativa referente a la prohibición de plásticos de un solo uso.
- Se impartieron pláticas virtuales sobre la eliminación de plásticos de un solo uso.
- Se realizaron pláticas con comerciantes fijos en el bosque, sobre las restricciones y sanciones, respecto a lo establecido en la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal.
- Se colocaron carteles en los espacios donde los usuarios pudieran ver lo que ya no será permitido, así como al interior de las oficinas de los inmuebles del bosque.
- Se publicaron en la página de Facebook del bosque los carteles y videos, diseñados por la DECA para su difusión.

- Al interior del bosque, personal de la alcaldía Gustavo A. Madero, realizó talleres y pláticas sobre la prohibición de plásticos de un solo uso.

Además, se emprendieron también otras estrategias que de manera general pueden ser clasificadas en tres modalidades:

1. **Capacitaciones:** se trata de actividades (cursos, talleres, conferencias, etc.) que permiten adquirir conocimientos teóricos y prácticos, herramientas, habilidades y actitudes con respecto a un tema en específico.
2. **Educación ambiental con vinculación institucional:** es un proceso destinado a la construcción de saberes, valores y prácticas ambientales con la finalidad de promover la concientización, preservación y cuidado del medio ambiente en la ciudadanía a través de la cooperación e intercambio de conocimientos con instituciones públicas y/o privadas.
3. **Comunicación educativa:** consiste en un proceso en el cual los participantes intercambian y comparten de manera activa información, conocimientos y experiencias para generar aprendizajes.

Las actividades que se realizaron y los resultados obtenidos en cada una de estas modalidades se describen a continuación:

Estrategias para el fomento de la educación y cultura ambiental

Capacitaciones		
Curso	Número de sesiones	Número de asistentes y lugar de procedencia
Separación de residuos	6	165
Eliminación de plásticos	9	232
Educación Ambiental con Vinculación Institucional		
Alcaldía GAM: Taller de separación de residuos sólidos	1	348
Preservamb-curso de verano: Taller de separación de residuos	2	49
Brigadista ambientales BSJA: Taller de separación de residuos	12	317 (público en general)
Taller eliminación de plásticos	2	113
Rally ambiental (huertos urbanos/composta): Jornada de recolección de residuos.	1	111 Voluntarios
Comunicación Educativa		
Eliminación de plásticos a comerciantes	2	27 (Comerciantes)
Separación de residuos a comunidades	1	53

Fuente: Sedema

CAPACITACIONES



Bosque de Chapultepec

El Bosque de Chapultepec es un espacio ecológico, recreativo, histórico y cultural de la Ciudad de México, cuenta con una superficie total de 686.05 hectáreas, lo que lo convierte en el parque urbano más grande de América Latina. Además, es el área verde urbana

más importante de la República Mexicana y es considerado como el pulmón de la ciudad por los servicios ambientales que proporciona como: aire limpio, amortiguación del ruido, recarga de los mantos acuíferos, refugio de aves migratorias y albergue de fauna nativa.



Debido a la relevancia que tiene, este espacio es uno de los puntos clave para fomentar en los visitantes la cultura ambiental. Por esta razón, se han implementaron en sus instalaciones dos jornadas de recolección de residuos sólidos urbanos

durante el 2021, en ellas participaron 45 asistentes que contribuyeron a mantener un bosque limpio y agradable a la vez que se promovió la toma de conciencia en torno al manejo adecuado de los desechos en la ciudadanía.

i ¿Sabías que?

El Bosque de Chapultepec se divide en tres secciones:

- Primera Sección: considerada la parte histórica, ocupa 274.08 hectáreas de las cuales 182 corresponden a áreas verdes. Posee 12 accesos, dos kioscos de alimentos, dos lagos, cinco museos, un zoológico, un jardín botánico, dos centros culturales, un centro de atención a los adultos mayores, un espacio para eventos masivos, 19 fuentes y un aproximado de 55 mil árboles entre los que predominan el cedro, el trueno y el ahuehuete
- Segunda Sección: fue inaugurada en 1964, su vocación es recreativa, cuenta con una superficie de 168.03 hectáreas. Es un espacio abierto que tiene seis accesos, tres restaurantes, cuatro museos, un centro de diversiones, 14 fuentes y un aproximado de 17 mil 500 árboles entre los que predominan el eucalipto, el trueno y el cedro.
- Tercera Sección: fue inaugurada en 1974, su vocación es ambiental, en 1992 fue decretada Área Natural Protegida. Cuenta con una superficie de 243.90 hectáreas de las cuales 137.71 son de barrancas, es la zona menos conocida del Bosque. Tiene un estimado de 85 mil 550 árboles entre los que predominan el eucalipto y el pino.

Bosque de Tlalpan

El Bosque de Tlalpan es un ANP en la categoría de Zona Ecológica y Cultural, cuenta con una superficie de 252.86 hectáreas, posee un área boscosa con un entorno urbano y tiene una gran importancia biológica. Su superficie garantiza la conservación y protección de los servicios ambientales como: captura de carbono, la infiltración de agua, el control de la erosión y la conservación de las especies de flora y fauna nativas de la reserva ecológica.



En este sitio, además de actividades recreativas y de esparcimiento, también se llevan a cabo actividades educativas en donde se promueve el cuidado del medio ambiente y la formación de una cultura

ambiental en los visitantes. Bajo esta premisa, se impartieron dos talleres educativos relacionados con el manejo adecuado de residuos durante el 2021, a los que asistieron en total 18 participantes.

i ¿Sabías que?

Además de la importancia biológica, el Bosque de Tlalpan tiene una gran importancia cultural ya que en él se encuentra una zona arqueológica que perteneció a la cultura prehispánica de los Cuicuilcas, esta zona consiste en una construcción de base circular perteneciente a dicha cultura denominada "Pirámide de Tenantongo". La cultura Cuicuilca fue una de las más importantes de México, ya que junto con Calakmul, Teotihuacan y Xochicalco conformaron las raíces de todas las culturas prehispánicas que se establecieron en México.



Puedes saber más acerca del Bosque de Tlalpan en: www.sadsma.cdmx.gob.mx:9000/rally/pex/assets/pages/sitios/bosqueT.php



ANP La Loma

Esta Área Natural Protegida se encuentra en la alcaldía Álvaro Obregón y tiene una superficie de 77.33 hectáreas. Perteneció a la categoría de Zona de Conservación Ecológica ya que, entre muchas otras cosas, es hogar de diversas especies y un gran pulmón que genera aire limpio para la ciudad.

Debido a la importancia que tiene, durante el 2021 se implementaron diversas actividades educativas relacionadas con el manejo adecuado de residuos, entre las que se encuentran:

- Taller de reciclaje de PET, con 20 asistentes
- Taller “Guardián del Río”, con 15 asistentes
- Taller “Convierte tu basura orgánica en abono para tus plantas”, con 18 asistentes
- Taller de Germinación y Sustratos, con 10 asistentes

El material para las actividades prácticas de los talleres se obtuvo de un contenedor para PET que fue instalado en la ANP, las botellas y envases recolectados se utilizaron para la creación de semilleros, dulceros, portalápices y contenedores para composta, con lo que se promovió el reúso de este tipo de materiales.

Actividades adicionales:

- Se instaló un Hotel para polinizadores construido con PET y otros materiales de reúso
- Se realizó una jornada de limpieza en el polígono 5 del ANP, en la cual se colectó un aproximado de 30 kg de residuos diversos (plásticos, vidrio, papel, cartón)

i Conoce más acerca del ANP “La Loma”

Su superficie se encuentra cubierta por dos tipos principales de vegetación en cuanto a su origen: vegetación original y vegetación inducida (cultivada). La vegetación original es un bosque de encino y un matorral de origen secundario, en los que aún se observan pequeños parches de pastizal; la vegetación inducida (cultivada), forma un bosque que tiene su origen en las reforestaciones realizadas en distintos momentos. Además, su fauna se compone de 50 especies de aves, 17 de mamíferos, cinco de reptiles y de anfibios.

Esta ANP está abierta para que puedas conocerla, disfrutarla y conservarla. Conoce más en:

www.sadsma.cdmx.gob.mx:9000/rally/pex/assets/pages/sitios/loma.php

Sierra de Guadalupe

La Sierra de Guadalupe es un espacio natural muy importante, proporciona importantes servicios ecosistémicos, alberga diversas especies de flora y fauna silvestres, algunas de ellas endémicas y, por si fuera poco, debido a sus características geológicas y edafológicas es una zona extraordinaria para la captación e infiltración del recurso hidrológico que provee. Por estas y muchas otras razones, no menos importantes, se encuentra dentro de la categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica. Esta ANP tiene una superficie total de 633.68 hectáreas, se ubica en la alcaldía Gustavo A. Madero y se encuentra rodeada por el Estado de México.



Debido a que esta ANP está abierta a la ciudadanía es un punto muy importante para promover la educación y cultura ambiental en sus visitantes. Durante el 2021, se realizaron cuatro pláticas informativas relacionadas con el manejo adecuado de los residuos que contaron con un total de 150 asistentes.

i Conoce más acerca del ANP “Sierra de Guadalupe”

La Sierra de Guadalupe está conformada por diversos tipos de vegetación representativas de la Cuenca de México como matorral xerófilo, bosque de encino y pastizal, además de una porción de bosque inducido. Dichos espacios naturales están conformados con cerca de 319 especies de plantas.

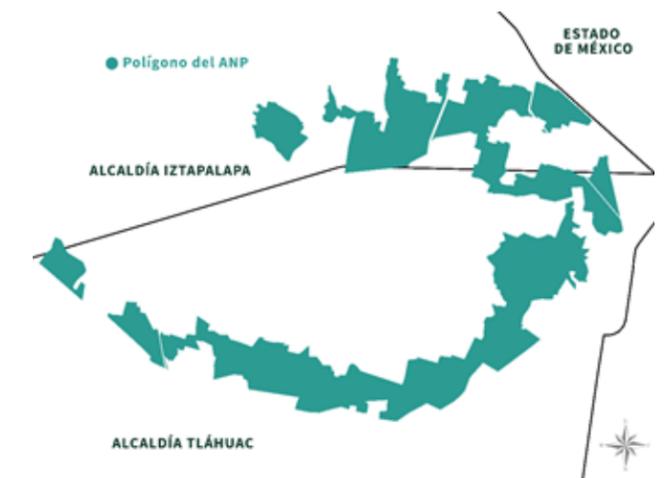
En cuanto a su fauna, se registran 135 especies de vertebrados, distribuidas en 8 especies de anfibios, 20 especies de reptiles, 80 especies de aves y 27 especies de mamíferos. De estos, 18 especies están enlistadas bajo alguna categoría de protección, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2001.

Puedes conocer más en: www.sadsma.cdmx.gob.mx:9000/rally/pex/assets/pages/sitios/sierraG.php

Sierra de Santa Catarina

La Sierra de Santa Catarina es una de las Áreas Naturales Protegidas de la Ciudad de México que se encuentra clasificada dentro de dos categorías: Zona de Conservación Ecológica y Zona Sujeta a Conservación Ecológica. Se compone de 21 polígonos que suman una superficie total de 748.55 hectáreas y abarcan las Alcaldías Iztapalapa y Tláhuac. Esta ANP conserva tres parques ubicados dentro de los 21 polígonos: Parque Yecahuitzol, Zapote y Zacatepec,

los cuales juegan un papel importante como zonas recreativas, de esparcimiento y para fomentar la cultura y educación ambiental en la comunidad.



En este sentido, se creó la: “Campaña para la implementación de la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal en ANP. Vivir con menos plásticos”, misma que se llevó a cabo con el objetivo de difundir la prohibición de plásticos de un solo uso y fortalecer la cultura del manejo de residuos a través de tres módulos temáticos al respecto, durante el primer trimestre del 2021.

La campaña estuvo dirigida al personal del ANP y consistió en:

1. Colocar flyers alusivos a la prohibición de plásticos de un solo uso dentro de las oficinas del ANP, los cuales fueron tomados de las redes sociales oficiales de la Sedema para sensibilizar y concientizar.
2. Impartir los módulos temáticos en forma de capacitaciones mediante seis pláticas con una asistencia promedio de 10 personas en cada una de ellas, evaluando la eficacia de estos mediante una encuesta al personal.

i ¿Qué son las ANP clasificadas como Zona de Conservación Ecológica y Zona Sujeta a Conservación Ecológica?

Zona de Conservación Ecológica (ZCE): son aquellas que contienen muestras representativas de uno o más ecosistemas en buen estado de preservación y que están destinadas a proteger los elementos naturales y procesos ecológicos que favorecen el equilibrio y bienestar social (Artículo 92 Bis, LAPTRDF).

Zona Sujeta a Conservación Ecológica (ZSCE): zonas las cuales están mezcladas con zonas urbanas en las que existen uno o más ecosistemas en buen estado de conservación, destinadas a preservar los elementos naturales indispensables al equilibrio ecológico y al bienestar general (Artículo 92 Bis 2, LAPTRDF).

Puedes conocer más de la Sierra de Santa Catarina en:

www.sadsma.cdmx.gob.mx:9000/rally/pep/assets/pages/sitios/sierraS.php



Por estas razones, la Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (DGCORENADR) implementa importantes acciones para conservar, proteger, restaurar y mantener los ecosistemas y agroecosistemas del suelo de conservación de la ciudad. Entre las acciones que se impulsan se encuentran las siguientes actividades relacionadas con el manejo adecuado de los residuos:

Capacitación para el manejo de envases vacíos de agroquímicos

Fue planeada con el objetivo de informar acerca de la correcta disposición de envases vacíos de agroquímicos y afines y se impartió por la asociación Campo Limpio "Amocali A.C.". Los temas que se trataron durante esta capacitación fueron:

- Normatividad en México;
- Diferencia entre envases de agroquímicos vs residuos sólidos urbanos;
- ¿Cómo participar en el programa?;
- Evaluación para obtener la constancia de participación al webinar.

Acciones en suelo de conservación

El suelo de conservación de la Ciudad de México representa más del 59% de su territorio y es muy importante para todos, pues además de concentrar un invaluable patrimonio cultural y económico, ofrece servicios ambientales indispensables para la vida. Algunos de estos son:

- Regulación del clima.
- Producción de alimentos.
- Conservación de la diversidad biológica.
- Captura y filtración de agua para la recarga de los mantos acuíferos.

Taller de Separación de Residuos Sólidos

El taller contó con 24 participantes de los cuales 14 fueron mujeres y 10 hombres y tuvo como objetivo promover y fomentar:

- **Conciencia:** ayudar a las personas y a los grupos sociales a que adquieran sensibilidad y conciencia del medio ambiente.
- **Conocimiento:** ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir una comprensión básica del medio ambiente en su totalidad, de los problemas de residuos y de la presencia y función de la humanidad en él.

- **Actitudes:** ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir valores sociales y un profundo interés por el medio ambiente que los impulse a participar activamente en su protección y mejoramiento.
- **Aptitudes:** ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir las aptitudes necesarias para resolver los problemas ambientales.
- **Participación:** ayudar a las personas y a los grupos sociales a evaluar las medidas y los programas de educación ambiental en función de los factores ecológicos, políticos, económicos, sociales, estéticos y educacionales.



Se puede consultar el vídeo de este taller en: www.youtube.com/watch?v=D5NKrsDkQ0

Acciones de comunicación de la PAOT

La Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México (PAOT) es un organismo público descentralizado de la Administración Pública. Su objeto es la promoción, difusión y defensa de los derechos de los capitalinos a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar, de acuerdo con las disposiciones jurídicas en la materia. En este contexto, la PAOT realizó las siguientes acciones relacionadas con el manejo adecuado de residuos durante el 2021:

- Elaboró y presentó una serie de 30 infografías con la finalidad de concientizar y desincentivar el uso, consumo y comercialización de productos plásticos de un solo uso sujetos a prohibición. Estas infografías tuvieron un alcance en redes sociales (Facebook) de 46,959 visualizaciones.
- Emitió una recomendación para determinar los impactos ambientales y urbanos por la colocación de gallardetes y pendones que contienen propaganda comercial en la Ciudad de México. Con esta acción se busca controlar y prevenir la contaminación visual, así como la generación de residuos sólidos en la capital.

 30 infografías con un alcance de 46,959 visualizaciones

Fuente: PAOT

Campaña “No dejes que tus residuos lleguen al mar”

Aunque la Ciudad de México no es una región costera, los residuos que producimos en la capital, y que no se han desechado correctamente, pueden llegar al sistema de alcantarillado, barrancas, ríos u otras vías fluviales. Una vez ahí, sino son retirados a tiempo es muy probable que una parte de ellos termine en el mar, aunque se encuentren muy lejos de la costa.

Por esta razón, la Sedema creó la campaña “No dejes que tus residuos lleguen al mar” desde el 2019 y que hasta la fecha de publicación de este documento continua vigente. Consiste en una exposición en la zona de la franja costera del Zoológico de Chapultepec, en donde a través de infografías relacionadas con la problemática se pretende sensibilizar y concientizar a la ciudadanía acerca del impacto que ocasionan los residuos plásticos en los ecosistemas marinos, además de resaltar la importancia del uso responsable de los plásticos y su adecuada separación.

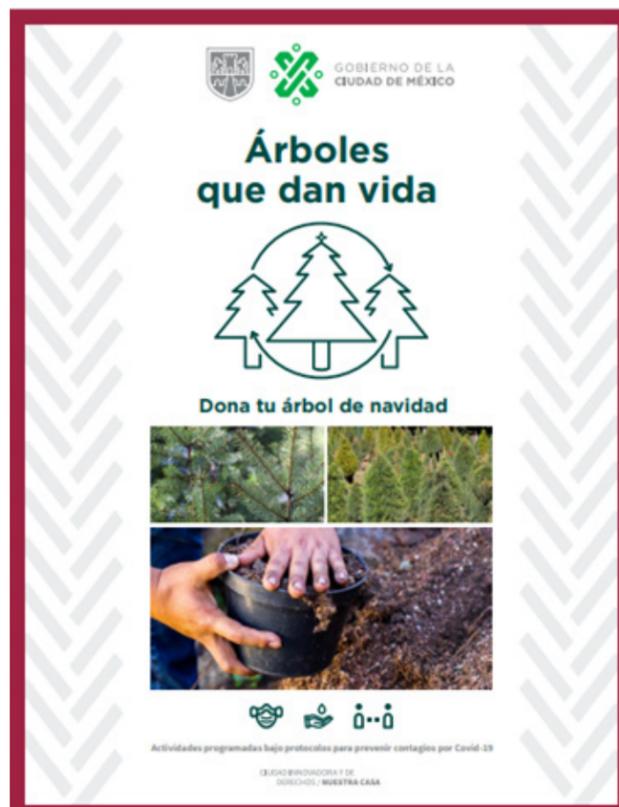


Árboles que dan vida

Al finalizar la época decembrina la adecuada disposición y reciclaje de los árboles navideños naturales adquiere una gran importancia debido a la cantidad de residuos que generan. Aunque los árboles de navidad naturales son materia orgánica que se va degradando con el tiempo, el disponer de ellos incorrectamente también puede causar efectos dañinos al ambiente. Cuando desechamos apropiadamente nuestro árbol de navidad cooperamos previniendo la generación de tiraderos clandestinos, así como la quema ilegal, con lo que se evitan las emisiones de bióxido de carbono (CO_2), principal causante del calentamiento global, además de devolverle a la naturaleza lo que ella generosamente nos prestó durante la época navideña para su regeneración.

Por esta razón, la Sedema a través de la CORENADR lanzó la campaña “Árboles que dan vida” (anteriormente “Árbol por Árbol tu ciudad reverdece”) que consistió en la habilitación de 28 centros de acopio en las Alcaldías Álvaro Obregón, Cuajimalpa, Gustavo A. Madero, Iztacalco, Magdalena Contreras, Milpa Alta, Tlalpan, Tláhuac, Venustiano Carranza y Xochimilco, en donde se recibieron los árboles desde el 6 hasta el 11 de enero en un horario de 9:00 a 14:00 horas. Los árboles recolectados fueron aprovechados para compostaje y triturado de madera. La composta producida fue utilizada para mejorar los suelos de plantaciones de árboles, tierras agrícolas y áreas verdes de la Ciudad de México y a cambio los capitalinos recibieron un árbol, una planta o composta.

Con “Árboles que dan vida” se busca contribuir al fortalecimiento de la cultura ambiental en la ciudadanía y fomentar una economía circular que permita el aprovechamiento integral de los recursos naturales.





CAPÍTULO 5

Planeación Estratégica



PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

El Gobierno Capitalino ha planteado desde inicios de la administración, la importancia de crear estrategias que permitan trascender hacia un modelo de economía circular en la Ciudad de México. En este contexto, la creación de políticas ambientales tiene un papel fundamental en la contribución a alcanzar los objetivos que persigue dicho modelo, proporcionando herramientas que facilitan la gestión e implementación de estrategias y acciones, bajo un enfoque sistémico, un desarrollo restaurativo, regenerativo, sustentable, cultural e inclusivo en la ciudad.

Como parte de las estrategias clave para migrar de manera paulatina hacia la circularidad de la economía, se planteó la importancia de reducir la generación de residuos a través de un manejo integral, incrementando el aprovechamiento de los materiales para asegurar su retorno a las cadenas de

producción, impulsando al empleo, reconociendo y dignificando a las personas trabajadoras del sector limpio, fomentando la adopción de una cultura consciente y responsable y priorizando la adecuada separación y aprovechamiento de los materiales mediante la instauración de programas, proyectos, implementación y mejora de infraestructura y robustecimiento del marco normativo.

Es muy importante mencionar que para generar las condiciones necesarias para construir una ciudad sana, resiliente y equilibrada se requiere de la participación de todas las personas que habitamos y convivimos en esta gran urbe y de un trabajo permanente del gobierno para generar canales de apoyo, concientizar, informar y ofrecer a la ciudadanía el marco de las condiciones que requiere para vivir de manera sostenible.

Programas

Los programas son acciones del gobierno de alto impacto social, económico y ambiental, que centran su atención en la solución de problemas particulares, muchos de

ellos se encuentran planteados en el plan de gobierno o bien, respaldados por la legislación y normatividad ambiental de la ciudad.

Basura Cero: Plan de Acción de la Ciudad de México para una Economía Circular

El Plan de Acción “Basura Cero, hacia una Economía Circular” es una iniciativa que el Gobierno Capitalino presentó, a través de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México, en mayo del 2019 con el objetivo de lograr la transición hacia una ciudad cero basura que permita a la ciudadanía vivir en un ambiente sano y equilibrado. En 2019, el plan definió cinco ejes de trabajo para transitar paulatinamente hacia una ciudad libre de basura:

1. Reducir la generación de residuos, asegurar su separación y manejo adecuado.
2. Incrementar su reciclaje y aprovechamiento.
3. Mejorar las condiciones de empleo en el sector de limpia.
4. Construir una cultura ambiental más amplia.
5. Fortalecer el empleo en el sector.

Algunas de las metas específicas que se contemplan en el plan en materia de residuos sólidos son:

- Ahorrar, al 2024, un total de 8,381,694 millones de pesos por disposición final.

- Reducir a 2,000 t/día los residuos que se envían a disposición final.
- Incrementar el aprovechamiento de residuos de 4,100 a 10,700 toneladas diarias para el 2024.

Para lograrlo se requiere armonizar los esfuerzos de todos los actores involucrados en el manejo de los residuos, así como de los diversos eslabones de la cadena económica en los distintos sectores. En este sentido, la Secretaría ha diseñado, actualizado e implementado las siguientes estrategias para la construcción paulatina de una ciudad sostenible e incluyente.

BASURA CERO
SEPARA Y ENTREGA
tus residuos el día que les toca

Orgánicos		martes • jueves • sábado
Inorgánicos reciclables		lunes • miércoles • viernes • domingo
Inorgánicos no reciclables		lunes • miércoles • viernes • domingo
Manejo especial y voluminosos		domingo

GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO | SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE | CIUDAD INNOVADORA Y DE DERECHOS

Programa de Gestión Integral de Residuos para la Ciudad de México 2021 - 2025

El Programa de Gestión Integral de Residuos para la Ciudad de México (PGIR) 2021-2025, es un instrumento estratégico que define los principios y las estrategias para el manejo integral de los residuos, a través de metas, y acciones definidas conforme a las responsabilidades de los actores involucrados. Previo a este programa, han sido elaboradas tres versiones que lo antecedan: 2004-2008, 2010-2015 y 2016-2020, en esta nueva edición, publicada el 4 de agosto del 2021 en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México, se hace énfasis en avanzar hacia un modelo de economía circular y establecer la responsabilidad extendida de los generadores, al mismo tiempo que promueve el consumo responsable; por lo tanto, por primera vez en su instrumentación, se integró la participación de los tres niveles de gobierno, sector privado y ciudadanía. El esquema de participación e involucramiento de los diversos actores derivó en la realización de 128 mesas de trabajo remotas para la instrumentación de acciones.

El PGIR 2021-2025 está dividido en tres capítulos: I) **Diagnóstico de Residuos en la Ciudad**, en donde se identifican las fortalezas y debilidades del sistema de manejo de residuos; II) **Procedimientos**, que establece la alineación del programa con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), el Plan de Acción Basura Cero, que sirvió como guía para la elaboración del PGIR, así como con los objetivos e instrumentos del Programa de Acción Climática de la Ciudad de México (PACCM) y de la Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-

CDMX); y III) **Componentes y Acciones del Programa**, divididos en los siguientes rubros:

- I. Producción y Consumo Responsable
- II. Manejo y Aprovechamiento
- III. Cambio Climático, Adaptación e Innovación
- IV. Impulso al Empleo

Cada componente engloba las necesidades y problemáticas actuales identificadas a partir del diagnóstico, estas necesidades se tradujeron en metas, para las que se diseñaron acciones estratégicas, las condiciones de cumplimiento y seguimiento de cada meta se establecieron conforme a la integración de cinco líneas estratégicas, que forman parte del concepto de gestión integral de residuos: normativa-administrativa, operativa, evaluación comunicación-educación y vigilancia.

En este PGIR se consolidaron 189 acciones específicas, englobadas en 69 acciones estratégicas y éstas a su vez, responden a 42 metas, con una temporalidad de cumplimiento a partir del año 2021 y hasta el 2025. Cada acción específica, será medida en su cumplimiento, una vez que el programa inicie su vigencia, mediante el uso de indicadores de seguimiento anuales; las acciones específicas deberán ser desarrolladas, gestionadas, operadas e incorporadas en la planificación anual de los actores y el avance de las acciones que así lo requieran, será reportado con su correspondiente prueba documental.

El avance registrado de los indicadores para el 2021, es el siguiente:

- Elaboración de una plataforma digital para el reporte de los participantes.
- Registro de 13 alcaldías, 3 actores del sector privado y 4 áreas de la Sedema.



Estrategia Local de Acción Climática de la Ciudad de México 2021-2050

La Estrategia Local de Acción Climática (ELAC) 2021-2050 y el Programa de Acción Climática de la Ciudad de México (PACCM) 2021-2030, son los instrumentos que dirigen la política climática en la Ciudad de México en donde se busca integrar, coordinar e impulsar políticas públicas para disminuir los riesgos ambientales, sociales y económicos derivados del cambio climático, y así encaminar a la ciudad hacia un desarrollo bajo en carbono y resiliente, enmarcado en los enfoques y principios de la

economía circular, la inclusión social, los derechos humanos y la equidad de género.

La finalidad de la ELAC es presentar la visión, objetivos, los ejes y las líneas de acción de la Ciudad de México en materia de cambio climático durante el periodo 2021-2050. Visualiza el futuro de la ciudad en 8 ejes estratégicos, particularmente, en el Eje 3. Basura Cero, se contemplan una serie de estrategias encaminadas a reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) ocasionadas por el inadecuado manejo de los residuos, bajo los principios de la economía circular. Las líneas de acción en las que se sustenta son las siguientes:

- Prevenir la generación de los residuos y rediseñar bienes y servicios;
- Gestionar de manera sustentable los residuos sólidos y de la construcción;
- Aprovechar el potencial energético de los residuos; y
- Mejorar el tratamiento sustentable de aguas residuales.

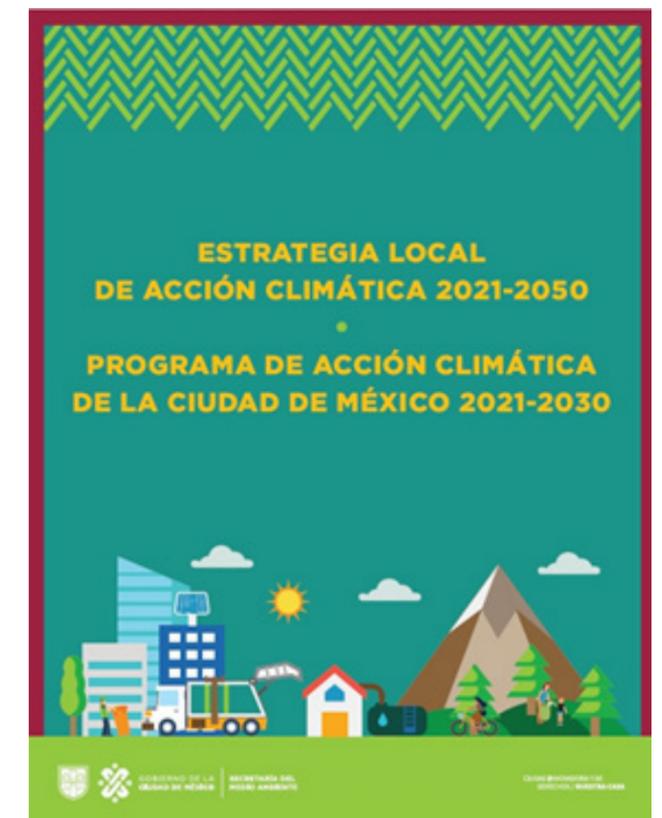
Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2021-2030

En cuanto al PACCM, su finalidad es presentar las metas y medidas en materia de cambio climático para el periodo 2021-2030, con metas intermedias que plantean la reducción del 10% de las emisiones de la Ciudad de México y el incremento de la capacidad adaptativa de los ecosistemas, la infraestructura estratégica, las comunidades y sus medios de vida al 2024. Las metas establecidas en materia de manejo de residuos son:

- En 2024, se reduce la pérdida y desperdicio de alimentos a lo largo de la cadena de valor.
- En 2024, se reduce un 75% de residuos sólidos urbanos diarios que se disponen en rellenos sanitarios, y se tratan o aprovechan a través de tecnologías sustentables.
- En 2024, se aumenta un 60% los residuos sólidos urbanos diarios que se reciclan.
- En 2024, se triplican las 800 toneladas de residuos sólidos urbanos que actualmente se destinan al aprovechamiento energético.
- En 2024, se reciclan el 60% de los residuos de la construcción y demolición.
- En 2024, se realizan obras para incrementar la cantidad de agua residual que se conduce a las plantas de tratamiento.

- En 2024, se construyen dos plantas de tratamiento de aguas residuales.
- En 2030, las aguas residuales reciben un tratamiento bajo la norma y se incrementa su reutilización.
- En 2030, se amplía la cobertura de distribución de agua tratada.

Su desarrollo sienta las bases para transitar hacia las metas planteadas en la ELAC y se acompaña de la puesta en marcha de un Sistema de Seguimiento que permita monitorear sus avances y sus impactos.



Proyectos

Los proyectos son acciones estratégicas del gobierno, apoyadas por empresas, asociaciones civiles y la comunidad internacional para el beneficio de la

población. A diferencia de los programas, su duración es menor y con una población objetivo más reducida.

No Waste Challenge (Desafío Basura Cero) Ciudad de México

La plataforma What Design Can Do México GNP, la Secretaría de Relaciones Exteriores de México y el Gobierno Capitalino a través de la Sedema, lanzaron en enero del 2021 una convocatoria para participar en el Desafío Basura Cero Ciudad de México, una competición con el objetivo de incentivar y apoyar soluciones innovadoras y factibles para enfrentar el problema de residuos en la capital, permitiendo transitar hacia una economía circular.

Las propuestas y soluciones estuvieron orientadas a:

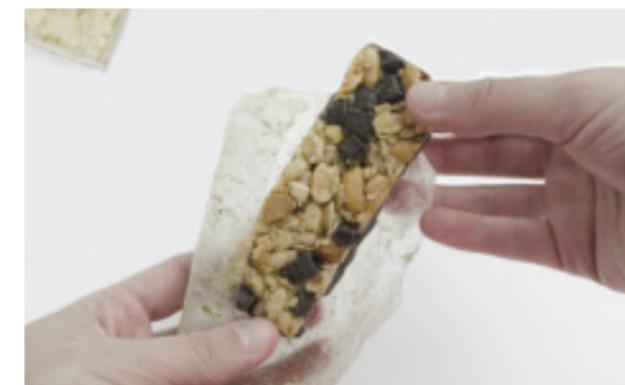
- Reducir el consumo
- Mejorar la producción
- Mejorar la gestión
- Atención de la problemática en residuos: plásticos, orgánicos y electrónicos.

Se recibieron más de 171 aplicaciones, se seleccionaron 11 finalistas y 3 ganadores: Hagamos composta, Sustrato y Radiomateriales. Cada uno de éstos fue acreedor a un premio de €10,000 euros (aprox. \$240,000 MXN) y a un programa de aceleración impartido por ImpactHub.

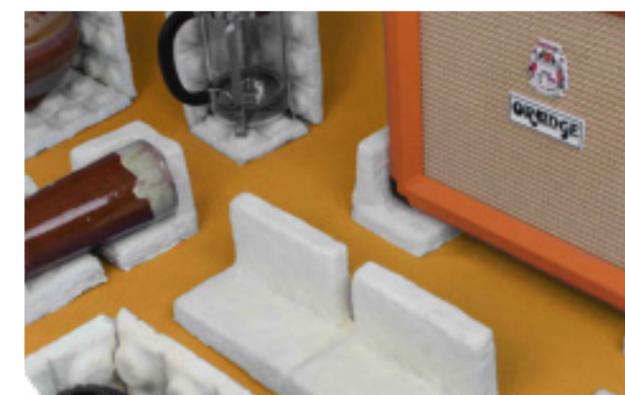
El Desafío Basura Cero (No Waste Challenge) es una iniciativa internacional que tiene el objetivo de abordar el impacto devastador de los desperdicios y el consumismo en el cambio climático. Para ello, invitan a creativos de todo el mundo a proponer soluciones inspiradoras y originales para reducir los residuos y repensar la forma en que se extrae, produce, consume y desecha.



Hagamos Composta: es un proyecto que tiene como objetivo reducir la cantidad de basura que se produce en las ciudades a través de un servicio de recogida de residuos orgánicos. Los residuos orgánicos se transforman en compost para reincorporarlo al suelo, aportar nutrientes y reducir la contaminación mediante una buena gestión de los residuos.



Sustrato: es un proyecto de diseño experimental que transforma los desechos de la industria de la piña en biomateriales y productos sustentables, como cuerdas, bioplástico, fieltro y un material aglomerado.



Radiomateriales: es un proyecto que hace uso de procesos de biotecnología para transformar los desechos agrícolas en materiales neutros en carbono; reemplazando poliestireno, tableros de alta densidad (MDF) y cuero animal o plástico.

Fuente (todas las imágenes): <https://nowaste.whatdesigncando.com/es/ciudad-de-mexico/>

Proyecto SPIPA sobre Residuos de la Construcción y Demolición

Este proyecto se llevó a cabo con la finalidad de realizar un análisis sobre el potencial de reducción de emisiones de GEI derivadas de los residuos de la construcción y demolición (RCD) en la Ciudad de México, así como medir la efectividad de las estrategias que ha implementado el Gobierno Capitalino, identificar las áreas de oportunidad que permitan reducir emisiones, alcanzar las metas planteadas en el Programa Basura Cero y estimar cuántas toneladas de residuos se reciclarán a partir de las medidas implementadas hasta ahora y qué medidas adicionales son necesarias.

Dicho estudio fue apoyado por la Asociación Estratégica para la Implementación del Acuerdo de París (SPIPA por sus siglas en inglés) el cual es implementado por la Sociedad Alemana de Cooperación Internacional (GIZ) en estrecha colaboración con la Comisión Europea y el Servicio Europeo de Acción Exterior, con fondos del UE Partnership Instrument y el Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear (BMU) de Alemania

Declaración de Construcción Limpia c40 (c40 Clean Construction)

La ciudad firmó su compromiso de reducir a la mitad las emisiones de todas las actividades de construcción para el 2030, en colaboración con empresas líderes y comunidades empresariales innovadoras. Su estrategia de acción es incorporar

políticas de construcción limpia en los procesos de diseño y planificación, adquisiciones y contratación, así como en los códigos de construcción, cumpliendo con las siguientes metas:

- Reducir las emisiones incorporadas en al menos un 50% para todos los edificios nuevos y modernizaciones, para 2030
- Reducir las emisiones incorporadas en al menos el 50% de todos los proyectos de infraestructura, para 2030
- Adquirir y, cuando sea posible, utilizar solo maquinaria de construcción de cero emisiones, a partir de 2025
- Aprobar al menos un proyecto emblemático de construcción de emisiones netas cero para 2025 y producir informes anuales sobre su progreso

Reconociendo que las ciudades no pueden abordar la crisis climática solas, la Declaración coloca la economía circular como su núcleo y pide la innovación y la colaboración entre ciudades, empresas, gobiernos e industrias regionales, nacionales y supranacionales.

El personal de c40 a través de la consultora Buro Happold elaboró un análisis de las estrategias y perspectivas del gobierno en torno al tema en la Ciudad de México. Actualmente se trabaja en su versión en español.



Fuente: https://www.burohappold.com/wp-content/uploads/2021/12/C40_CC_MexicoCity_Report_Issue002.pdf

c40 es un grupo de ciudades comprometidas en la lucha contra el cambio climático de las cuales la Ciudad de México forma parte, su finalidad es fomentar el desarrollo económico siendo respetuosos con el medio ambiente y cuidando el bienestar de la sociedad. Por esta razón es que impulsan el Programa de Construcción Limpia para garantizar que las ciudades estén informadas y empoderadas para integrar la justicia social y ambiental en una acción climática global en el sector de la construcción.

Puedes consultar el análisis realizado por Buro Happold para la Ciudad de México en el siguiente enlace:

<https://www.burohappold.com/articles/mexico-city-transitions-to-clean-construction/#>

Curso de Economía Circular para la Ciudad de México

Con apoyo de la Unión Europea (UE), la Sedema desarrolló un curso de Economía Circular dirigido a empresas, empresarios, emprendedores y profesionistas a través del contenido generado durante el Foro de Economía Circular (CEF, en sus siglas en inglés) realizado en noviembre del 2020. El objetivo de este curso fue integrar estas nuevas herramientas circulares dentro de la industria para generar soluciones a los retos ambientales a los que

se enfrenta la ciudad y generar un modelo económico más justo, inclusivo y sostenible.

El curso fue desarrollado en un formato virtual autodirigido, con duración de 8 horas y estuvo abierto desde agosto hasta diciembre del 2021. Las personas participantes recibieron una constancia de participación después de aprobar las respectivas evaluaciones.

Hasta el momento hay 575 personas usuarias activas en la plataforma y se han emitido 122 constancias de participación.

Curso básico de Economía Circular para la Ciudad de México

Dirigido a empresas y emprendimientos



Alianzas

Con el objetivo de generar una política ambiental enfocada a la construcción de una ciudad inclusiva, sostenible y de derechos, el Gobierno de la Ciudad de México ha establecido importantes alianzas con el

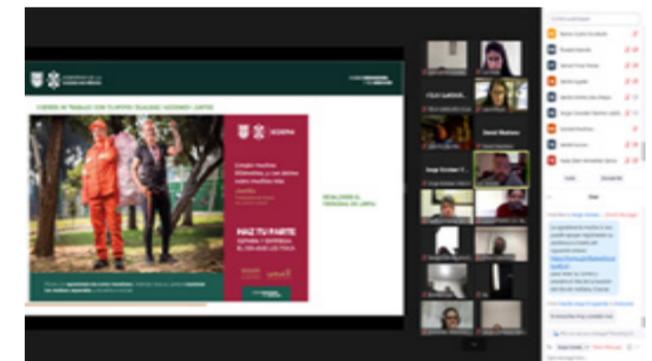
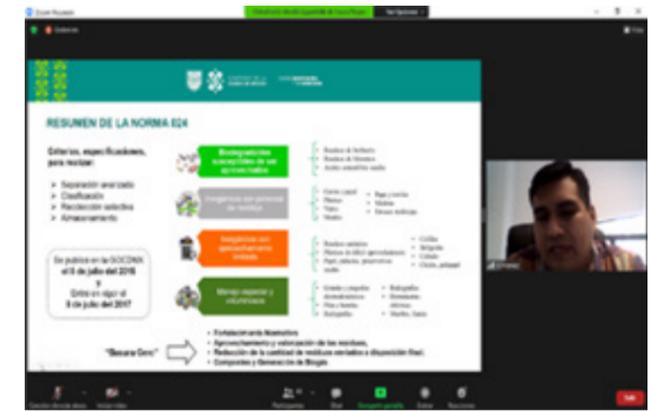
sector privado, instituciones educativas y organizaciones civiles, reconociendo que para lograr cambios sistémicos se requiere de la participación de todos.

Comité Técnico de Residuos

El Comité Técnico Operativo para mejorar la gestión de los residuos de la Ciudad de México, es una colaboración entre distintas dependencias y entes de gobierno, entre ellas Sobse, Sedema, Sectei, Sedesa y las alcaldías, donde, a través del diálogo abierto, se abordan las distintas visiones y perspectivas y se elaboran planes de acción para dar seguimiento a las actividades diseñadas previamente y mejorarlas o adoptar nuevas estrategias que fortalezcan la separación, clasificación, recolección selectiva y el almacenamiento de residuos en territorio capitalino.

Durante el 2021 se llevaron a cabo 11 sesiones de manera virtual, entre los principales temas que se abordaron en las reuniones se encuentran:

- Acciones de las alcaldías en materia de concientización y sensibilización de la prohibición de plásticos de un solo uso en la ciudad.
- Manejo de aceites comestibles y puntos de recolección en mercados públicos.
- Comportamiento de los residuos en las estaciones de transferencia.
- Seguimiento a las acciones para incrementar la separación.
- Seguimiento de las capacitaciones del personal de limpia.
- Reactivación del programa de reconocimiento a la labor de las personas trabajadoras de limpia.
- Cooperativas y microempresas orientadas al manejo y reciclaje de residuos.
- Presentación de programas, instrumentos, estrategias y nuevas campañas en torno al manejo integral de los residuos.



Programa Integral de Andadores Caninos

El Programa Integral de Andadores Caninos (PIAC) es un programa social, cultural, ecológico, educativo y de salud, que informa, sensibiliza y concientiza a las personas de forma amigable respecto de su correcto comportamiento y el de sus animales de compañía, ayudando a formar tutores responsables y un mejor lugar para vivir, generando así bienestar humano, animal y ambiental.

Este programa es dirigido por la Agencia de Atención Animal de la Ciudad de México (AGATAN) en alianza con la iniciativa privada y cuenta desde el 2020 con un plan de manejo para las heces de los animales de compañía. Para tal fin, se ha diseñado un proceso en donde a través de la instalación de dispensadores inteligentes e interactivos y depósitos mecánicos automatizados, las heces se transforman en composta útil. Es importante mencionar que dada la naturaleza del método es necesario que una vez que el contenido se encuentre en los depósitos sea removido por personal capacitado y trasladado (a bordo de vehículos eléctricos) hasta su destino final para complementar su transformación.



Figura: Proceso de recolección y procesamiento de las heces animales. Fuente (todas las imágenes): <https://bid20.bid-dimad.org/proyecto/programa-integral-de-andadores-caninos-piac/>

Durante el 2021, solo se realizaron eventos demostrativos que consistieron en visitas y recorridos a diferentes parques y locaciones de las alcaldías: Iztapalapa, Miguel Hidalgo, Cuajimalpa de Morelos y Álvaro Obregón para dar a conocer a los alcaldes y alcaldesas, así como a la ciudadanía en general el proyecto que plantea el PIAC.

Hasta el 2021 (año de reporte) no se han instalado contenedores de manera oficial, sin embargo, en los eventos demostrativos se ha tenido una buena aceptación por parte de la ciudadanía y de las autoridades de las alcaldías, lo cual se ve reflejado en las cartas de viabilidad emitidas a favor del PIAC.



Figura: Dispensador y depósito.

Nombre del parque	Alcaldía	Cantidad de contenedores
Parque Cruz Azul	Iztapalapa	1
Parque Salesiano	Miguel Hidalgo	1
Recorrido por la Alcaldía	Cuajimalpa	1

Fuente: Sedema



Como dueños de animales de compañía debemos tomar conciencia de los peligros para la salud, a los que todos nos podemos ver expuestos, si no recogemos las heces de nuestras mascotas de las calles. Según expertos, enfermedades tales como la parvovirus, la ascaridiasis y anquilostomiasis, así como infecciones respiratorias, dermatológicas y oftalmológicas son las principales consecuencias de estos actos irresponsables.

Otras acciones

Reconocimiento a las personas trabajadoras de limpia

Como se ha expuesto a lo largo de este documento, las personas trabajadoras de limpia son piedra angular para el correcto funcionamiento de la ciudad. Su arduo trabajo evita el colapso de los sistemas de limpia, por lo que a través del Plan de Acción Basura Cero hacia una Economía Circular, se les reconoce como actores clave para alcanzar la circularidad en la ciudad. Una forma de incentivar y reconocer su trabajo es a través de la premiación de aquellas personas que demostraron compromiso y responsabilidad con la ciudad, mediante el buen desempeño en sus actividades, implementando buenas prácticas de separación y recolección.

El Gobierno de la Ciudad de México, a través de la Sedema, Sobse y Sedeco, realizó 7 visitas y entregó 30 reconocimientos a personal de limpia que separó correctamente los residuos que recolectan, en apego a la NADF-024-AMBT-2013.

El proceso que se realizó durante las visitas fue el siguiente:

1. Realizar una breve explicación sobre el objetivo del programa y presentar a los participantes del recorrido.
2. Realizar inspección visual durante el recorrido y solicitar el material que confirme la evaluación de los criterios establecidos.
3. Identificar a los trabajadores que fomentan

la recolección y separación de residuos y que realizan un correcto desempeño de sus actividades.

4. Solicitar una descripción de cómo desarrollan su labor al día y las problemáticas a las que se han enfrentado en el desarrollo de su labor y como la han solucionado.
5. Entregar reconocimiento a las personas que realizan un correcto desempeño y guardar sus datos de contacto (nombre, cargo, teléfono).



El trabajo que realizan día con día las personas del servicio de limpia es muy importante ya que contribuye al bienestar de la población, así como a aumentar el éxito de programas de separación, disminuir la cantidad de residuos que son enviados a disposición final y con ello a disminuir el impacto del calentamiento global asociado al manejo de residuos.

En nuestro país y en muchas otras regiones del mundo, históricamente su trabajo no ha sido reconocido como lo merece. Por esta razón, el Gobierno de la Ciudad de México ha planteado como uno de los ejes principales en el Programa de Acción Basura Cero que es preciso dignificar y reconocer la labor de las personas trabajadoras del servicio de limpia como agentes que contribuyen de manera importante a mantener un entorno saludable.



Empleos verdes

Otro de los pilares en el “Programa Basura Cero hacia una Economía Circular” es la creación y el fomento de los empleos verdes en territorio capitalino. Estas ocupaciones son muy importantes dentro de una visión de circularidad ya que contribuyen a mitigar el impacto ambiental, preservar el ambiente y/o facilitar la adaptación al cambio climático bajo estrategias sostenibles, por esta razón el Gobierno de la Ciudad de México en coordinación con diversas dependencias, emprendió durante el 2021 las siguientes acciones:

Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), los empleos verdes reducen el impacto ambiental de las empresas y de los sectores económicos, aumentando la eficiencia del consumo de energía, materias primas y agua; descarbonizando la economía y reduciendo la emisión de gases de efecto invernadero, minimizando o evitando cualquier forma de residuo y contaminación y restaurando los ecosistemas y la biodiversidad.



Subprograma de Ocupación Temporal (SCOT)

Forma parte del Programa de Fomento al Trabajo Digno, específicamente del Subprograma de Ocupación Temporal y Movilidad Laboral (SCOTML) en la modalidad de Compensación a la Ocupación Temporal (COT), es impulsado por la Styfe de la Ciudad de México, en donde la población desempleada o subempleada residente puede participar en un trabajo temporal relacionado con

proyectos sociales, económicos, ambientales, de salud, desarrollo comunitario y especializados, propuestos por dependencias y entidades de la Administración Pública de la Ciudad de México, Alcaldías, organizaciones de la sociedad civil; empresas sociales y/o de innovación social y ambiental.

Durante el 2021 se registraron 18 proyectos en esta modalidad relacionados con el manejo de residuos, de los cuales:

- 2 fueron presentados por las Alcaldías Tláhuac y Azcapotzalco con 122 beneficiarios.
- 2 por organizaciones de la Sociedad civil con 73 beneficiarios.
- 2 por empresas con 17 beneficiarios.
- 3 por la Secretaría de movilidad con 154 beneficiarios.
- 8 por la Secretaría de Medio Ambiente con 372 beneficiarios, de los cuales 100 participaron como orientadores voluntarios del Proyecto Trucos y Saberes.
- 1 por la Secretaría de Aguas de la Ciudad de México con 15 beneficiarios.

En total se registraron 753 beneficiarios, los proyectos estuvieron enfocados a prevenir la generación de residuos, acopio y reciclaje.



Trucos y Saberes - Orientadores ambientales

Este proyecto educativo forma parte del Programa de Empleo Temporal de la Styfe en la modalidad COT, consiste en capacitar a las personas informales del sector de limpia para que puedan transmitir sus conocimientos a través de orientaciones a la ciudadanía con respecto al manejo adecuado de los residuos y además reciban el reconocimiento y la remuneración económica que merecen por esta gran labor.

Durante el 2021 se registraron 100 voluntarios que proporcionaron 11 mil 350 capacitaciones de junio a noviembre de este mismo año, en las alcaldías de Azcapotzalco, Coyoacán, Gustavo A. Madero, Iztapalapa, Miguel Hidalgo y Tlalpan. Los principales temas que se abordaron durante estas orientaciones fueron:

- Separación de residuos sólidos desde el origen.
- Revalorización de los residuos sólidos, consumo sustentable, la importancia del reúso y reciclaje.
- Problemáticas ambientales asociadas a la inadecuada separación de residuos y beneficios ambientales de manejarlos adecuadamente.
- Manejo integral de residuos sólidos, así como el manejo de residuos sólidos covid y la importancia de separarlos y depositarlos adecuadamente.

Este proyecto, además de incentivar la participación de las áreas de limpia, reforzar sus conocimientos en torno al manejo de los residuos y fortalecer la relación y organización con la ciudadanía; ha conseguido resultados cualitativos en la separación de los residuos y su aprovechamiento en las alcaldías en las que se ha implementado.

Trucos y saberes para aprovechar tus residuos BASURA CERC



Orientadores ambientales a tu servicio



Fomento al Autoempleo (Ftdigno)

El Fomento al Autoempleo (Ftdigno) es un programa impulsado por la Styfe que apoya a personas en situación de desempleo o subempleo para que puedan desarrollar proyectos de generación o consolidación de empleo por cuenta propia, mediante la entrega de apoyos económicos para la adquisición de bienes como mobiliario, maquinaria, equipo y/o herramienta, indispensables para los procesos productivos de bienes o servicios. Entre los proyectos que han sido apoyados por este programa relacionados con el manejo de residuos durante el 2021, se encuentran los siguientes:

1. Lombricomposta, con 1 beneficiario.
2. Recolección, clasificación y compactación de PET, latas de aluminio y polietileno de alta densidad, con 2 beneficiarios.
3. Clasificación y trituración de residuos de polipropileno y polietileno, con 5 beneficiarios.
4. Recolección, clasificación y compactación de PET, latas de aluminio y polietileno de alta densidad, con 2 beneficiarios.

En total se beneficiaron a 10 personas bajo este programa que, además de ayudar a crear proyectos independientes, fomenta la innovación y desarrollo de proyectos sustentables para el manejo de residuos en la Ciudad de México.

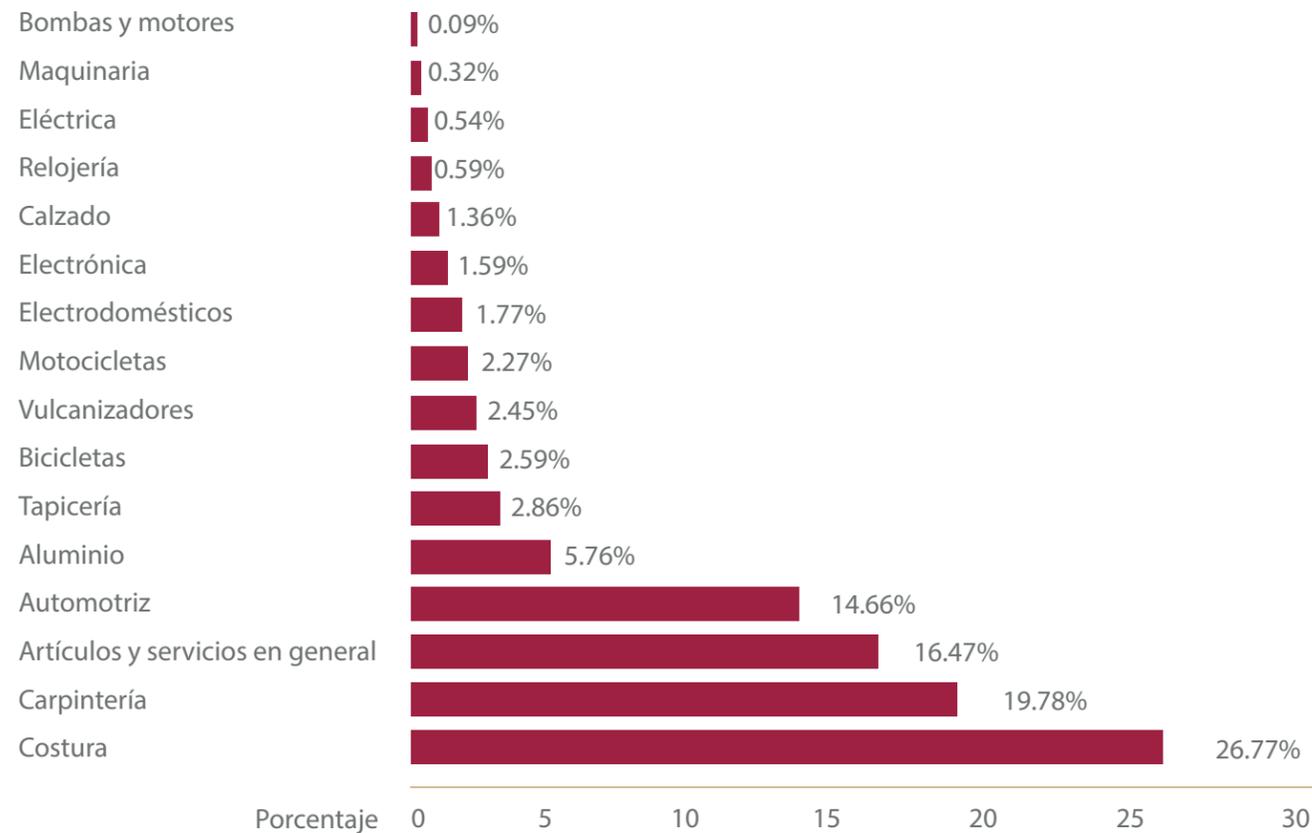
Fomento a la economía circular a través de Fondeso

Para fomentar la creación y/o fortalecimiento de las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES) con iniciativas de emprendimiento que inciden en la visión de economía circular, la Secretaría de Desarrollo Económico (Sedeco) a través del Fondo para el Desarrollo Social de la Ciudad de México (Fondeso) ha otorgado 2 mil 282 créditos durante el 2021 a empresas que se dedican a la reparación (98.82%) y al reciclaje (1.18%).

El desglose de créditos otorgados por giro es el siguiente:

- 2 mil 260 créditos (que equivalen a \$22,600,000.00) a empresas relacionadas con actividades de reparación, en donde la mayor cantidad de créditos han sido otorgados a proyectos de costura (590), carpintería (436) y artículos y servicios generales (323), mientras que a actividades relacionadas con la reparación de maquinaria, bombas y motores y mecánicas industriales han sido apoyadas con 7, 2 y 1 crédito, respectivamente.

Desglose de los créditos otorgados a empresas relacionadas con la reparación

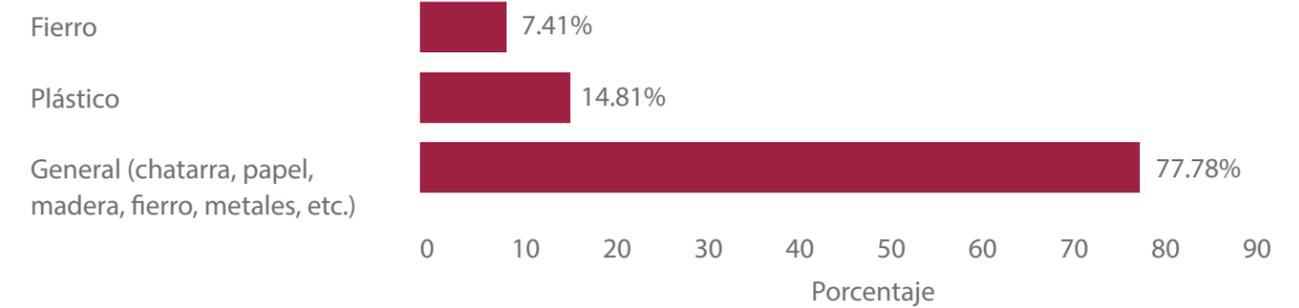


Fuente: Sedema

- 27 créditos (que equivalen a \$270,000.00) han sido concedidos a empresas relacionadas con el reciclaje, entre las que destacan las encargadas del manejo de residuos en general

(chatarra, papel, madera, metales, etc) con 21 créditos, dos solamente reciclan papel y cuatro se dedican únicamente al reciclaje del plástico.

Desglose de los créditos otorgados a empresas relacionadas con el reciclaje



Fuente: Sedema

En total, el apoyo financiero en forma de crédito otorgado a empresas que realizan actividades relacionadas con la economía circular ascendió a \$22 870 000.00 durante el año 2021.

Acciones adicionales de Sedeco:

- Se planean nuevas mesas de trabajo para apoyar a pequeños comerciantes y fabricantes que se dedican a la venta de bolsas de un solo uso.
- Durante el 2021 se registraron 22 nuevas empresas en el Sistema Electrónico de Avisos y Permisos de Establecimientos Mercantiles (Siapem), relacionadas con el reciclaje, reparación y recolección de residuos.

Acciones ante la COVID-19

Desde el inicio de la pandemia, la Ciudad de México ha concentrado el mayor número de casos positivos por la infección viral de COVID-19 y la mayor tasa de incidencia acumulada por cada 100 mil habitantes. A inicios del 2021 en la capital del país se alcanzó el punto más alto del segundo pico de la pandemia con más de 10 mil personas hospitalizadas por COVID-19.

Afortunadamente, en febrero comenzó la vacunación de la población en la ciudad, en una primera fase se inició la inmunización de los adultos de 60 años y más ya que este representa uno de los grupos más vulnerables ante los contagios por COVID-19; siguió con los grupos de edad de 50 a 59 años, 40 a 49, 30 a 39, 18 a 29 y finalmente con los adolescentes de entre 15 y 17 años. La jornada de vacunación tomó cerca de 10 meses para avanzar por todos los grupos de edad antes citados.

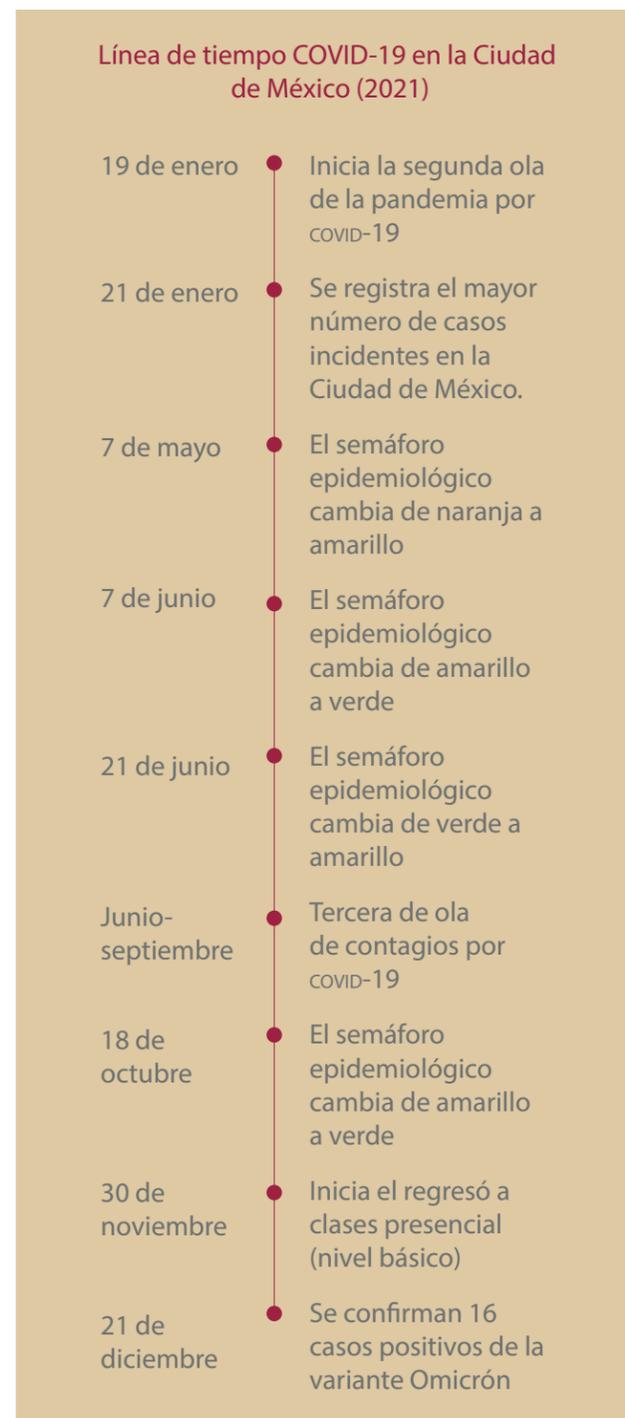
En medio de la vacunación, entre junio y septiembre, la Ciudad de México vivió su tercera ola de contagios

que fue considerablemente menos letal que la segunda ola, gracias al avance en la inmunización de la ciudadanía. Posterior a este tercer pico en los contagios, el semáforo epidemiológico cambio de amarillo a verde el 7 de junio, con lo que se retomaron diversas actividades en la capital, como el el regreso a clases presencial. Aun siendo el epicentro de contagios y hospitalizaciones, por el tamaño de su población, la Ciudad de México finalizó el 2021 con todos sus indicadores (hospitalizaciones, casos activos o tasa de positividad) en sus mínimos históricos desde que inició la emergencia sanitaria en el país.

Todos estos eventos representaron importantes retos para la Ciudad de México, incluyendo desde luego, el manejo de los residuos generados durante esta emergencia sanitaria. Por esta razón, el gobierno capitalino en coordinación con diversas dependencias, alcaldías y actores clave, realizó las siguientes estrategias para asegurar el manejo integral de los residuos y prevenir nuevos focos de infección durante el 2021.



Fuente: <https://www.salud.cdmx.gob.mx>



Medidas para proteger a las personas trabajadoras de limpia

El sector de limpia es uno de los más importantes en la cadena del manejo integral de los residuos sólidos ya que a través de su labor, contribuyen a la separación y recuperación de los desechos con potencial de aprovechamiento, lo que repercute en la disminución de los residuos que se envían a rellenos sanitarios y de manera general ayuda a mantener un entorno saludable y limpio en la Ciudad de México. Sin embargo, en el desarrollo de su trabajo se ven expuestos a diversos riesgos que son potenciados por una incorrecta separación de los desechos desde su origen, ya que pueden estar en contacto directo con materiales que dañen su integridad física, como los punzocortantes, o con residuos que pueden contener compuestos peligrosos.

Esta situación se hizo aún más evidente a raíz de la pandemia por COVID-19, ya que el personal de limpia de la Ciudad de México ha estado en la primera línea de defensa previniendo la acumulación excesiva de basura en la ciudad que puede generar focos de infección y la propagación de la enfermedad, demostrando su compromiso y profesionalismo durante los momentos más críticos de la pandemia en la Ciudad de México.

Tomando esto en consideración, las alcaldías han implementado medidas para proteger a este sector entre las que se encuentran: el resguardo domiciliario de personas trabajadoras en condición de vulnerabilidad ante la COVID-19 cuya actividad no sea esencial, además en coordinación con Sobse, durante el 2021 continuaron proporcionando equipo de protección personal que consistió principalmente en cubrebocas, guantes, caretas y gel antibacterial así como en menor medida ropa de protección, sanitizante, lentes de protección, calzado adecuado y jabón.

Adicionalmente, el gobierno capitalino a través de la Sedema realiza campañas de información dirigidas a este sector y a la ciudadanía para el adecuado manejo de los residuos, las indicaciones sugeridas a la población es la entrega de los residuos de forma diferenciada en orgánicos, inorgánicos reciclables e inorgánicos no reciclables. Además, de incluir separados, desinfectados e identificados los residuos sanitarios (inorgánicos no reciclables) que pudieran contener fluidos humanos: rastrillos, tampones y toallas femeninas, papel higiénico, pañuelos, colillas de cigarros, entre otros, para prevenir los contagios.



SI ERES TRABAJADOR O TRABAJADORA DE LIMPIA

Ten precaución al manipular los residuos reciclables, disminuye los riesgos

- El virus de covid-19 puede sobrevivir horas y hasta días en materiales como el aluminio y el papel
- Los materiales recolectados pueden estar contaminados
- Asegúrate que tu espacio laboral esté bien ventilado
- Limpia frecuentemente con solución clorada objetos de uso común

Si manipulas estos residuos:

- Lávate las manos frecuentemente
- No te toques ojos, nariz o boca
- Usa guantes y cubrebocas

Logo: GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO, SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE, COVID-19, CASAS INNOVADORAS Y DE DISEÑO, URBES-SSA

Los trabajadores de manejo de residuos realizan un gran trabajo para mantener limpia nuestra ciudad y aunque es cierto que su labor

es más necesaria que nunca, no debemos pasar por alto que desde antes de la pandemia, ellos han contribuido a asegurar un entorno saludable para todos.

Sin embargo, si como ciudadanos no hacemos nuestra parte al separar debidamente nuestros residuos, podemos ocasionar que el personal de limpia, en primera instancia, resulte expuesto a diversos peligros y que no pueda desarrollar de manera integral su labor lo que al final nos termina perjudicando a todos.

¡Sé responsable y no olvides hacer tu parte!

Acciones de las alcaldías

Como se ha mencionado en capítulos anteriores, las alcaldías son las encargadas de realizar las actividades de recolección, transporte y barrido de residuos dentro de sus demarcaciones. Durante la emergencia sanitaria, estas atribuciones han incluido también a los residuos sanitarios domiciliarios que han tenido contacto con fluidos corporales de personas contagiadas por COVID-19.

Para eficientar el servicio de limpia y prevenir focos de infección y contagios entre el personal del sector y la población, las alcaldías emprendieron las siguientes acciones durante el 2021:

- Toma de temperatura y reparto de gel antibacterial al ingreso a las áreas de trabajo
- Sana distancia entre el personal
- Entrega de equipo de protección personal
- Trabajo desde casa para personal no operativo
- Capacitación del personal para evitar contagios
- Limpieza y sanitización de equipos y áreas de trabajo
- Entrega de material para dar a conocer medidas de prevención
- Turnos escalonados y reducción de días laborales



Son almacenados para que la empresa autorizada pueda realizar la recolección



La empresa autorizada recolecta y envía los residuos a una planta de tratamiento

Una vez que los residuos han recibido tratamiento, son confinados en rellenos sanitarios autorizados



Manejo de residuos COVID-19

Una vez que se ha separado, identificado y entregado al personal de recolección los residuos provenientes de casos confirmados por COVID-19, estos son transportados a sitios acondicionados para su acopio en estaciones de transferencia en donde posteriormente son recolectados por Aseca, una empresa autorizada para su manejo como residuos biológico-infecciosos (RPBI). Durante el 2021 fueron recolectados y enviados a tratamiento y disposición final 50.65 toneladas de residuos COVID-19.

El proceso de manejo de estos residuos es el siguiente:



Los residuos son entregados identificados y separados al personal de recolección

Los residuos son enviados a sitios acondicionados para su recepción en las Estaciones de Transferencia de la ciudad



ANEXOS

DIAGRAMA DE FLUJO

FUENTE (t/día)



Domiciliarios



Comercios



Servicios



Diversos



Ceda



Controlados

11 583

563

200

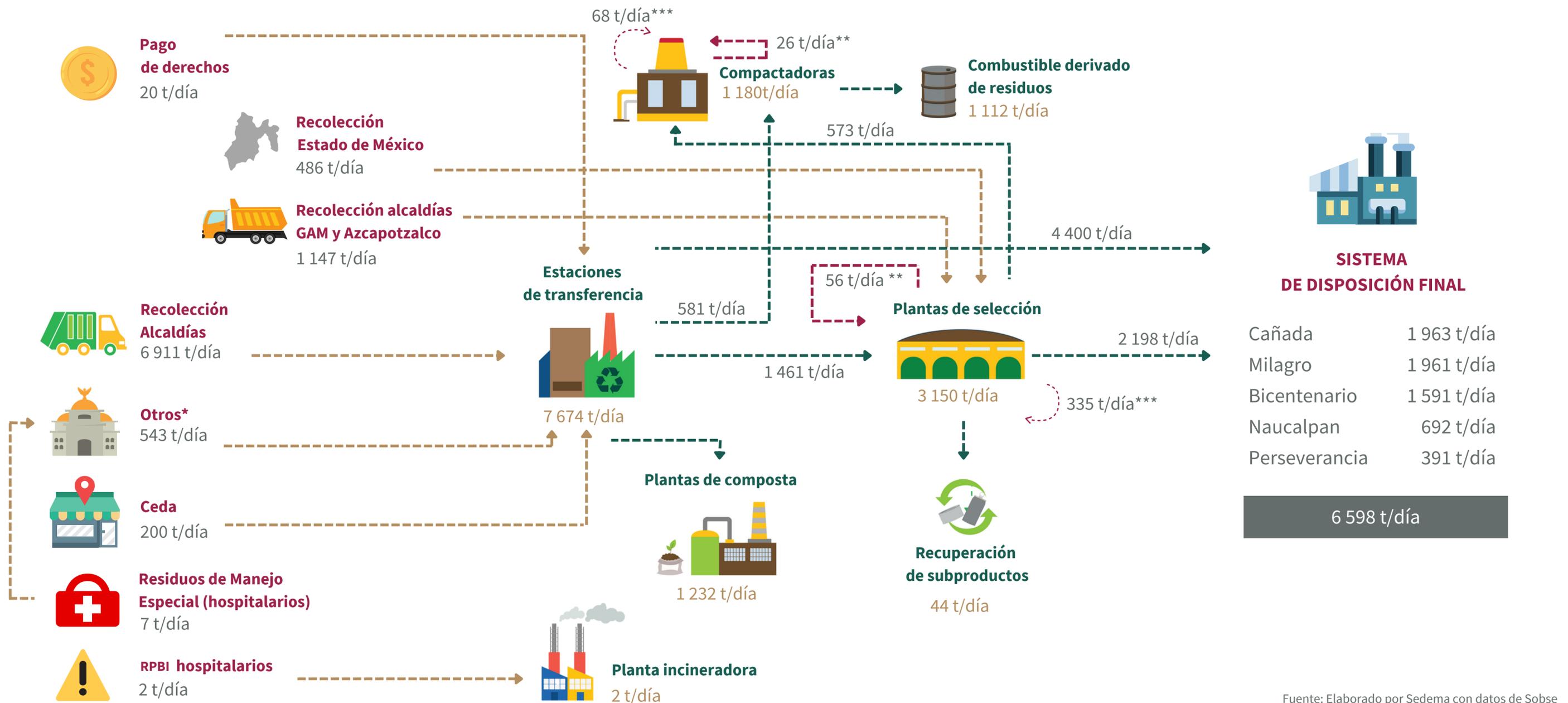
9

GENERACIÓN TOTAL* 12 355 t/día

RECOLECCIÓN

TRATAMIENTO

DISPOSICIÓN



Fuente: Elaborado por Sedema con datos de Sobse

Notas: Datos de generación estimados. Todas las cifras son redondeadas

* DIU, Sacmex, Sedema-DGCOENADR y otros generadores

** Inventario en patio y/o movimiento operativo de entrada

*** Inventario en patio y movimiento operativo de salida

DIRECTORIO

Secretaría de Obras y Servicios

	Área	Ubicación	Teléfono(s)
	Dirección General de Servicios Urbanos y Sustentabilidad	Av. Río Churubusco, esq. calle Hualquilla, Colonia Magdalena Atlazolpa, C.P. 09410, Alcaldía Iztapalapa. Ciudad de México	55 56349797 55 56349793
	Subdirección de Programas de Reciclaje	Av. Río Churubusco No. 1155, Colonia Carlos Zapata Vela, C.P. 08040, Alcaldía Iztacalco. Ciudad de México	55 5515 9835
	Subdirección de Transferencia	Av. Río Churubusco No. 1155, Colonia Carlos Zapata Vela, C.P. 08040, Alcaldía Iztacalco. Ciudad de México	5515 9835
 obras.cdmx.gob.mx Atención Ciudadana 5345-8000	Subdirección de Disposición Final	Av. Río Churubusco No. 1155, Colonia Carlos Zapata Vela, C.P. 08040, Alcaldía Iztacalco. Ciudad de México	55 5796 1827
	Jefatura de Unidad Departamental de Procesos de la Planta de Composta	Av. Río Churubusco No. 1155, Colonia, Carlos Zapata Vela, C.P. 08040, Alcaldía Iztacalco, Ciudad de México	55 5515 9835
	Jefatura de Unidad Departamental de Laboratorio de Biología Ambiental y Estudios	Av. Río Churubusco No. 1155, Colonia Carlos Zapata Vela, C.P. 08040, Alcaldía Iztacalco. Ciudad de México.	55 5515 9835
	Subdirección de Limpieza Urbana	Avenida Río Churubusco #1155 Colonia Carlos Zapata Vela, C. P. 08040, Alcaldía Iztacalco, Ciudad de México	55 5690 0010 55 5650 0390

Secretaría del Medio Ambiente

	Área	Ubicación	Teléfono(s)
  sedema.cdmx.gob.mx Atención Ciudadana 5345 8187 5345 8188	Secretaría del Medio Ambiente	Calle Plaza de la Constitución 1, Colonia Centro, Alcaldía Cuauhtémoc C.P. 06000, Ciudad de México	55 5345 8187 55 5345 8188
	Dirección de Cultura Ambiental	Carretera Picacho Ajusco, kilómetro 5.5, s/n, Ampliación Miguel Hidalgo, Alcaldía Tlalpan, C.P. 14250, Ciudad de México	55 2615 3311 ext. 114
	Dirección General de Evaluación de Impacto y Regulación Ambiental	Tlaxcoaque 8, Colonia Centro de la Ciudad de México, C.P. 06090, Alcaldía Cuauhtémoc, Ciudad de México	55 5278 9931 ext. 5110 y 5115
	Dirección General de Inspección y Vigilancia Ambiental	Tlaxcoaque 8, Colonia Centro de la Ciudad de México, C.P. 06090, Alcaldía Cuauhtémoc, Ciudad de México	55 5134 2380 ext. 4110
	Dirección General de Coordinación de Políticas y Cultura Ambiental	Plaza de la Constitución 1, Colonia Centro, Alcaldía Cuauhtémoc, C. P. 06000, Ciudad de México	55 5345 8000 ext. 1520 y 1404
	Dirección General de Calidad del Aire	Tlaxcoaque 8, Colonia Centro de la Ciudad de México, C.P. 06090, Alcaldía Cuauhtémoc, Ciudad de México	55 5278 9931 ext. 6110
	Dirección General del Sistema de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental	Av. Constituyentes s/n, Primera Sección del Bosque de Chapultepec, Colonia San Miguel Chapultepec, Alcaldía Miguel Hidalgo C.P. 11850. Ciudad de México	55 5271 1720 55 1547 1078
	Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural	Av. Año de Juárez No. 9700, Quirino Mendoza, San Luis Tlaxialtemalco, Delegación Xochimilco, Ciudad de México, C.P. 16610	55 5843 3411 ext. 100
	Agencia de Atención Animal	Av. de los Compositores S/N, Secc. II del Bosque de Chapultepec, Alcaldía Miguel Hidalgo, C.P. 11100, Ciudad de México	55 8999 0294

Fideicomiso para la construcción y operación de la Central de Abasto de la Ciudad de México

	Área	Ubicación	Teléfono(s)
  <p data-bbox="233 596 457 632">Ficeda.com.mx</p> <p data-bbox="212 674 472 737">Atención Ciudadana 5694-2137</p>	Coordinación de Operación	Av. Canal de Río Churubusco s/n Esq. Canal de Apatlaco, Colonia Central de Abastos, C.P. 09040, Alcaldía Iztapalapa, Ciudad de México	55 5694 4818 ext. 103 55 5694 6175

Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación

	Área	Ubicación	Teléfono(s)
  <p data-bbox="188 1136 483 1199">sectei.cdmx.gob.mx/ contacto</p> <p data-bbox="212 1241 472 1304">Atención Ciudadana 55 5134 0770</p>	Dirección General de Desarrollo e Innovación Tecnológica	Calle Olivo 39, Colonia Florida, C.P. 01030, Alcaldía Álvaro Obregón. Ciudad de México	55 5512 1012 ext. 301

Procuraduría Ambiental y de Ordenamiento Territorial

	Área	Ubicación	Teléfono(s)
  <p data-bbox="168 1682 513 1745">paot.org.mx/ denunciantes/contacto.php</p> <p data-bbox="212 1755 472 1818">Atención Ciudadana 55 5265 0780</p>	Subdirector de Vinculación Institucional	Medellín 202, Col. Roma Sur, Alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06700, Ciudad de México	55 5265 0780

Secretaría de Desarrollo Económico

	Área	Ubicación	Teléfono(s)
   https://311locatel.cdmx.gob.mx/	Dirección General de Desarrollo Económico	Avenida Cuauhtémoc 898 Piso 3, Colonia Narvarte Poniente, C.P. 03020, Alcaldía Benito Juárez, Ciudad de México	55 5682 2096 ext. 452

Secretaría de Movilidad

	Área	Ubicación	Teléfono(s)
   atencionciudadana.cdmx.gob.mx/	Metro Subgerencia de Servicios y Suministros	Avenida Ignacio Zaragoza 239, Piso 2 Colonia Jardín Balbuena, C.P. 15900, Alcaldía Venustiano Carranza, Ciudad de México	55 5709 1133 ext. 1940 y 1941
	Red de Transporte de Pasajeros (RTP)- Gerencia de Servicios	Calle Versalles 46, Colonia Juárez, C.P. 06600, Alcaldía Cuauhtémoc, Ciudad de México	55 1328 6300 ext. 6330

Alcaldías

Álvaro Obregón			
 aao.cdmx.gob.mx Atención Ciudadana 55 5276 6700 ext. 6626	Área	Ubicación	Teléfono(s)
	Dirección General de Servicios Urbanos	Av. Canario Esq. Calle 10, Colonia Tolteca, C.P. 01150, Alcaldía Álvaro Obregón, Ciudad de México	55 5276 6844 ext. 7000
Dirección General de Sustentabilidad y Cambio Climático	Av. Canario Esq. Calle 10, Colonia Tolteca, C.P. 01150, Alcaldía Álvaro Obregón, Ciudad de México	55 52766653 ext 6653	

Azcapotzalco			
 azcapotzalco.cdmx.gob.mx Atención Ciudadana 55 5354 9994	Área	Ubicación	Teléfono(s)
	Dirección General de Servicios Urbanos	Mecoaya No. 111, Colonia San Marcos C.P. 02020, Alcaldía Azcapotzalco, Ciudad de México	55 5354 9994 ext. 2500 y 2501

Benito Juárez			
 alcaldiabenitojuarez.gob.mx/ Atención Ciudadana 55 5422 5300 55 8958 4000	Área	Ubicación	Teléfono(s)
	Dirección General de Obras, Desarrollo y Servicios Urbanos	Av. División del Norte 1611, Colonia Santa Cruz Atoyac, C.P. 03310, Alcaldía Benito Juárez, Ciudad de México	55 5422 5300 ext. 1174
Dirección Ejecutivo de Servicios Urbanos	Uxmal 803, Planta Alta, Colonia Santa Cruz Atoyac, C.P. 03310, Alcaldía Benito Juárez, Ciudad de México	55 5422 5300 ext. 1188	

Coyoacán				
		Área	Ubicación	Teléfono(s)
  coyoacan.cdmx.gob.mx Atención Ciudadana 5484-4500 ext. 3910		Director General de Servicios y Mejoramiento Urbano	Nezahualcóyotl s/n Colonia Ajusco Huayamilpas, C.P. 04390, Alcaldía Coyoacán, Ciudad de México	55 56 58 59 19 55 56 58 52 12

Cuajimalpa de Morelos				
		Área	Ubicación	Teléfono(s)
  cuajimalpa.cdmx.gob.mx Atención Ciudadana 55 5814 1100		Dirección General de Servicios Urbanos	Av. Juárez esq. Av. México, Edificio Vicente Guerrero, Primer Piso, Colonia Cuajimalpa Centro, C.P. 05000, Alcaldía Cuajimalpa de Morelos, Ciudad de México	55 5814 1100 ext. 2301
		Dirección General de Recursos Naturales y Áreas Protegidas	Av. Juárez esq. Av. México, Edificio Vicente Guerrero, Primer Piso, Colonia Cuajimalpa Centro, C.P. 05000, Alcaldía Cuajimalpa de Morelos, Ciudad de México	55 5814 1100 ext. 2700

Cauhtémoc				
		Área	Ubicación	Teléfono(s)
  alcaldiacuauhtemoc.mx Atención Ciudadana 55 2452 3100		Dirección General de Servicios Urbanos	Edificio Delegacional, Aldama y Mina s/n, Primer Piso, Ala Oriente, Colonia Buenavista, C.P. 06350, Alcaldía Cauhtémoc, Ciudad de México	55 2452 3100 ext. 3157, 3158, 3159

Gustavo A. Madero				
		Área	Ubicación	Teléfono(s)
  <p>gamadero.gob.mx</p> <p>Atención Ciudadana 55 5118 2800</p>	Dirección General de Servicios Urbanos	5 de Febrero esq. Vicente Villada s/n Segundo Piso, Colonia Villa, C.P. 07050, Alcaldía Gustavo A. Madero, Ciudad de México	55 5118 2800 ext. 4003	

Iztacalco				
		Área	Ubicación	Teléfono(s)
  <p>iztacalco.cdmx.gob.mx</p> <p>Atención Ciudadana 55 5654 3333</p>	Dirección General de Servicios Urbanos	Av. Río Churubusco esq. Av. Té s/n, Edificio "B", Colonia Gabriel Ramos Millán C.P. 08000, Alcaldía Iztacalco, Ciudad de México	55 5654 9070	

Iztapalapa				
		Área	Ubicación	Teléfono(s)
  <p>iztapalapa.cdmx.gob.mx/</p> <p>Atención Ciudadana 55 5804 4140</p>	Dirección General de Servicios Urbanos	Lateral de Río Churubusco, esq. 6 sur, Colonia San José Aculco, C.P. 09410, Alcaldía Iztapalapa, Ciudad de México	55 5670 0737, 55 5670 0706, 55 5640 1256 ext. 1231	
	Dirección Ejecutiva de Desarrollo Sustentable	Aldama no. 63, Col. Barrio San Lucas, C.P. 09000, Alcaldía Iztapalapa, Ciudad de México	55 5445 1095	

La Magdalena Contreras			
	Área	Ubicación	Teléfono(s)
  <p>mcontreras.gob.mx/</p> <p>Atención Ciudadana 55 5449 6000</p>	Dirección General de Servicios Urbanos y Ambientales	Calle Matamoros 150 Colonia San Nicolas Totolapan, C.P. 10900, Alcaldía La Magdalena Contreras, Ciudad de México	55 5449 6126 y 55 5449 6000 ext. 1223 y 1226
Miguel Hidalgo			
	Área	Ubicación	Teléfono(s)
  <p>miguelhidalgo.gob.mx</p> <p>Atención Ciudadana 55 5276 7700</p>	Dirección Ejecutiva de Servicios Urbanos	Calle José Morán s/n, Col. Ampliación Daniel Garza, C.P. 11840, Alcaldía Miguel Hidalgo, Ciudad de Mexico.	55 5276 7700 ext. 1037
Milpa Alta			
	Área	Ubicación	Teléfono(s)
  <p>milpa-alta.cdmx.gob.mx</p> <p>Atención Ciudadana 55 5862 3150 ext. 1605 y 1609</p>	Dirección General de Servicios Urbanos	Av. Constitución s/n Esq. Andador Sonora, Colonia Villa Milpa Alta, C.P. 12000, Alcaldía Milpa Alta, Ciudad de México	55 58 62 31 67 55 58 62 31 50 ext.1101
	Dirección de Medio Ambiente y Sustentabilidad	Av. Aguascalientes Esq. Tabasco Colonia Villa Milpa Alta C.P. 12000, Alcaldía Milpa Alta, Ciudad de México	55 5844 0263 ext. 1810 y 1811
Tláhuac			
	Área	Ubicación	Teléfono(s)
  <p>tlahuac.cdmx.gob.mx/</p> <p>Atención Ciudadana 55 5862 3250</p>	Dirección General de Servicios Urbanos	Calle Ernestina Evía Puerto s/n, Esq. Av. Sonido 13, Colonia Santa Cecilia, C.P. 13010, Alcaldía Tláhuac, Ciudad de México	55 5862 3250 ext. 8109

Tlalpan			
  tlalpan.cdmx.gob.mx Atención Ciudadana 5843-1500	Área	Ubicación	Teléfono(s)
		Dirección General de Servicios Urbanos	Carretera Federal a Cuernavaca 5569, Colonia San Pedro Mártir, C.P. 14650, Alcaldía Tlalpan, Ciudad de México

Venustiano Carranza			
  vcarranza.cdmx.gob.mx Atención Ciudadana 55 5764 9400 ext. 1350	Área	Ubicación	Teléfono(s)
		Dirección General de Servicios Urbanos	Fco. del Paso y Troncoso 219, Colonia Jardín Balbuena, Edificio Anexo Sur, 2do. Nivel, C.P. 15900, Alcaldía Venustiano Carranza, Ciudad de México

Xochimilco			
  xochimilco.cdmx.gob.mx/ Atención Ciudadana 55 5764 9400 ext. 1350	Área	Ubicación	Teléfono(s)
		Dirección General de Servicios Urbanos	Calle Gladiolas 161, Colonia Barrio San Pedro, C.P. 16090, Alcaldía Xochimilco, Ciudad de México
	Dirección General de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable	Calle Gladiolas 161, Colonia Barrio San Pedro, C.P. 16090, Alcaldía Xochimilco, Ciudad de México	55 8957 3600 Ext. 3666



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO

SECRETARÍA DEL
MEDIO AMBIENTE