QUERÉTARO
MUNICIPIO

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

'Diagnóstico básico sobre Residuos Sólidos Urbanos del Municipio de Santiago de Querétaro, Qro.'

Presentación de resultados

26 de mayo del 2021

Manejo Integral de Residuos

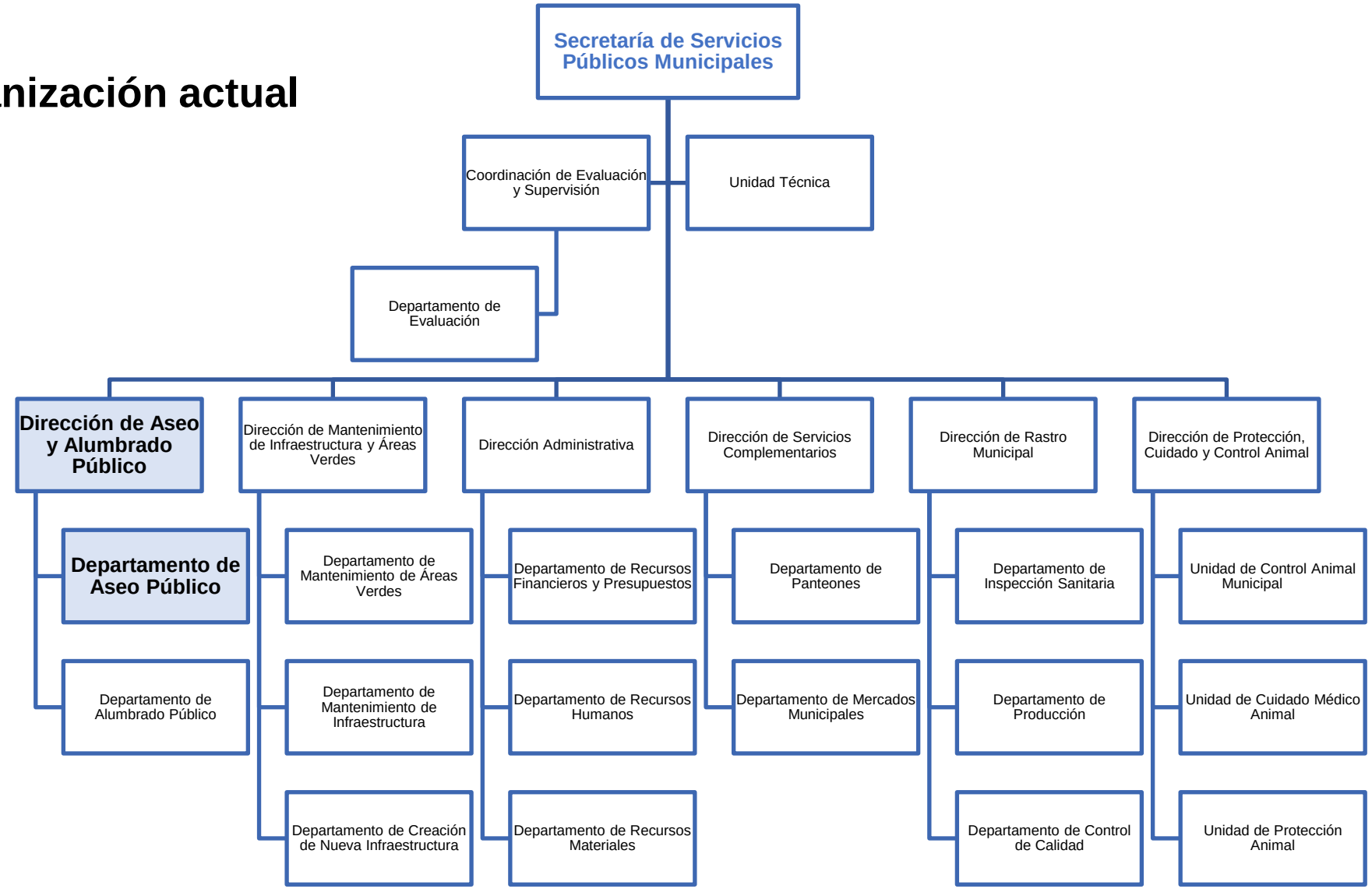
Fuente: Elaboración propia

Etapas de desarrollo del Diagnóstico Básico

1. Análisis de recursos materiales, económicos del Servicio Público

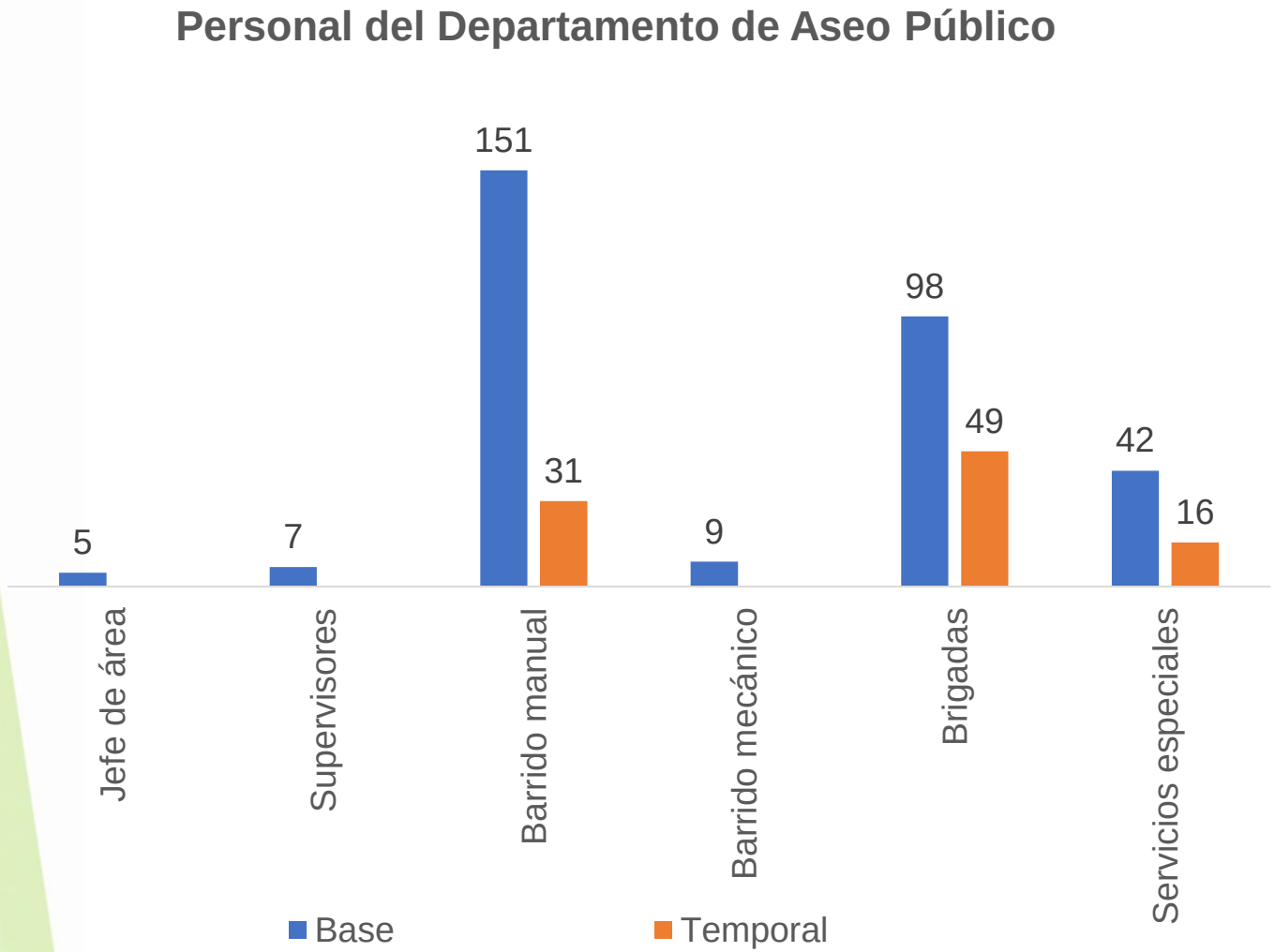
Secretaría de Servicios Públicos Municipales (SSPM)

Estructura y organización actual



Manual de Organización de la SSPM. Gaceta Oficial del municipio el 17 de diciembre del 2019.

Recursos humanos



Total

408

Personal de base

312

Personal temporal

96

Materiales y equipo de seguridad

Capacitaciones 2020 afectadas por pandemia.

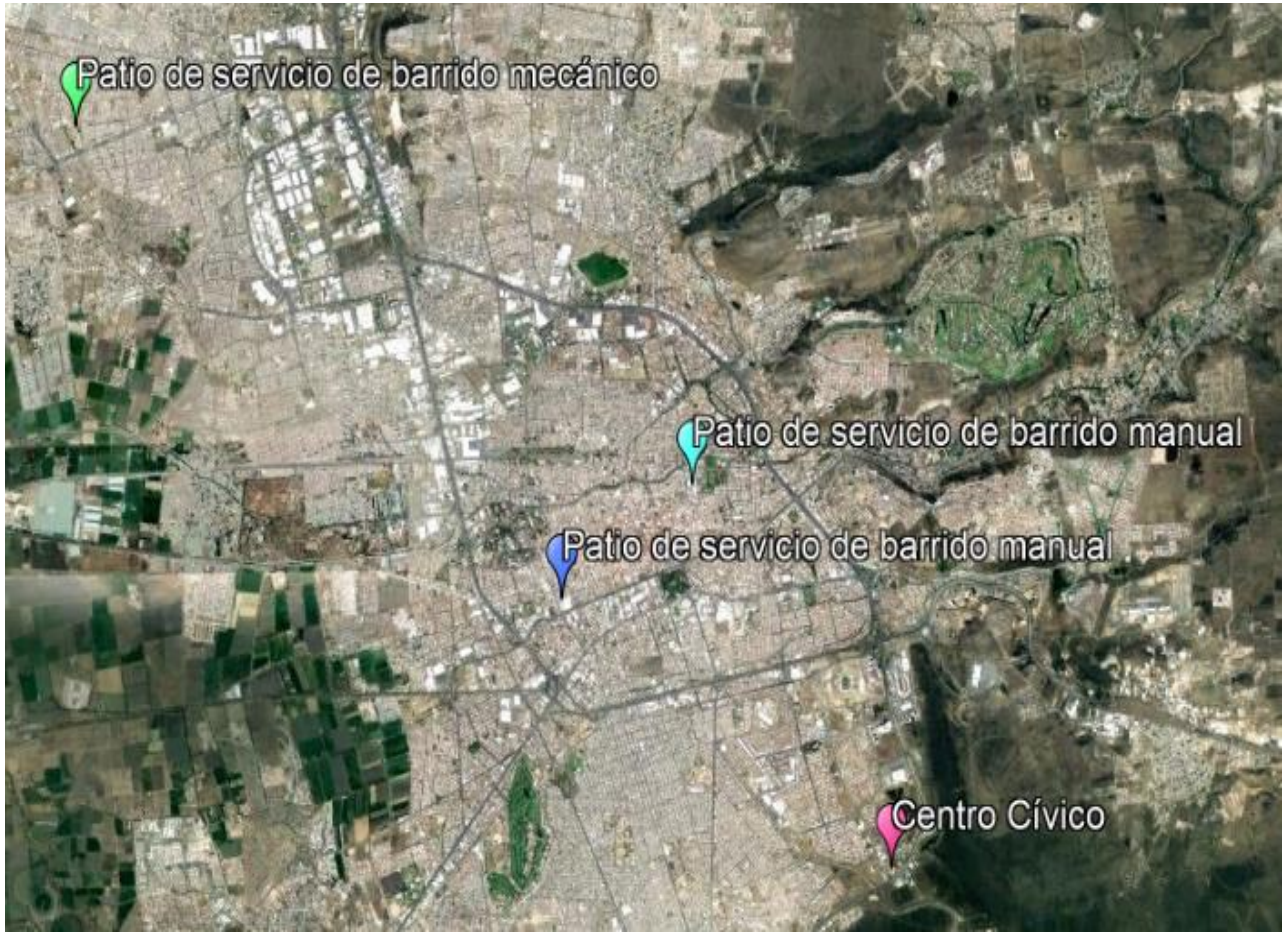
- Manejo defensivo
- Prevención y combate a incendios

Infraestructura del Departamento de Aseo

- Oficinas
- 2 patios de servicio de barrido manual
- 1 patio de servicio de barrido mecánico

Vehículos del Departamento de Aseo

71 unidades



Ubicación de oficinas y patios de servicio

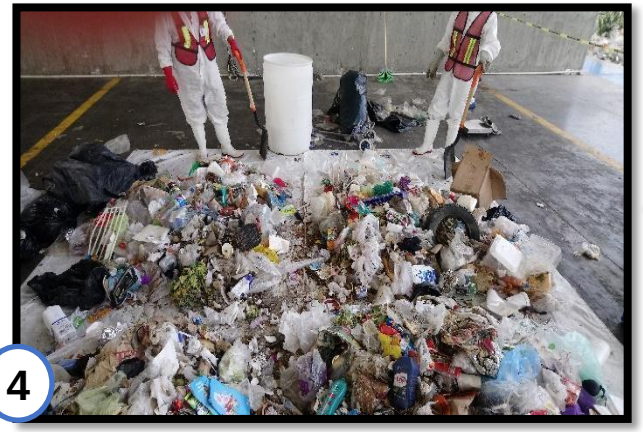
2. Estimación per cápita de RSU, caracterización y proyección

Estimación de la generación y caracterización

Visita a domicilios.

Recolección de muestras.

Determinación de la generación
NMX-AA-061-1985



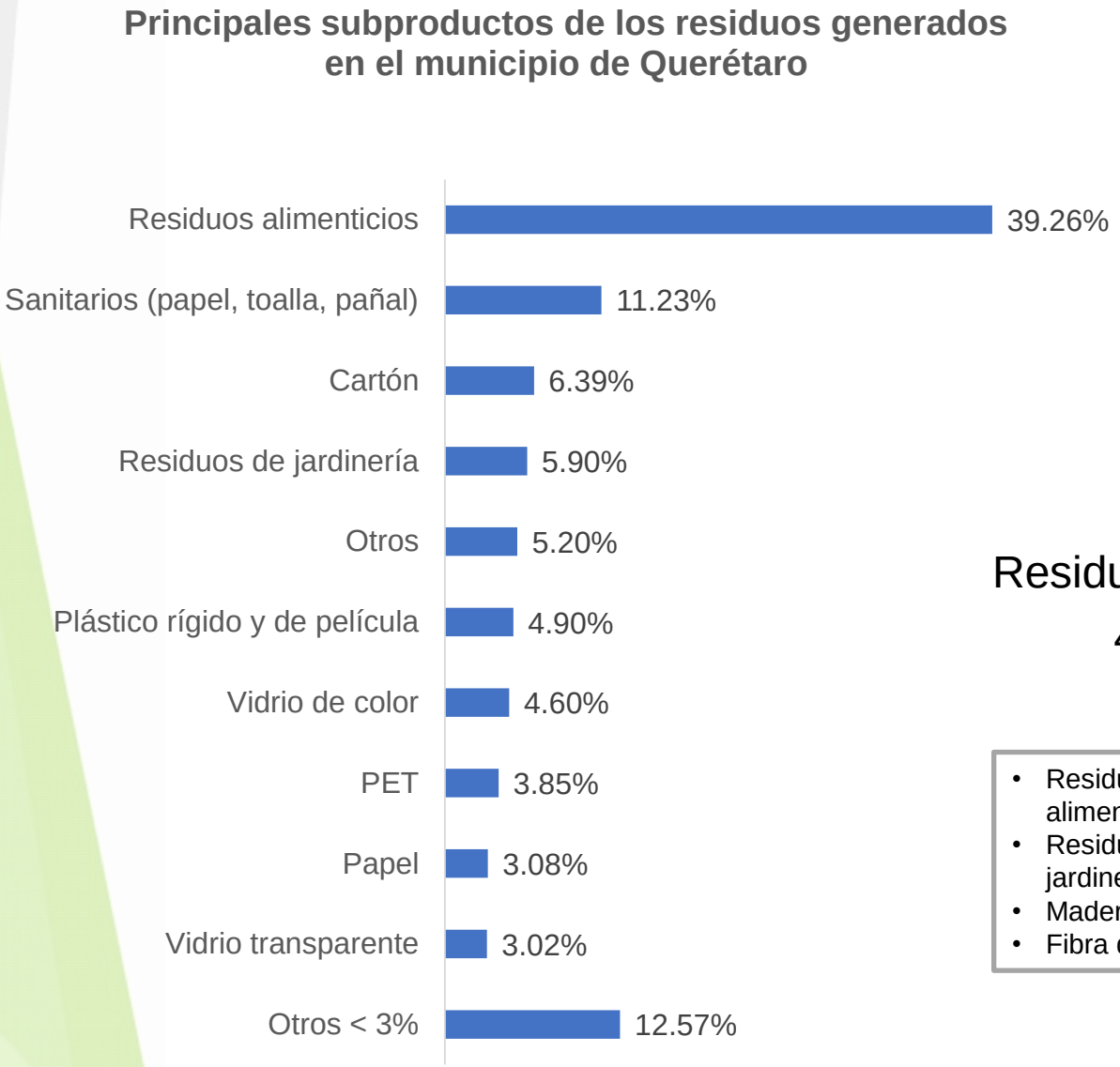
Método del cuarteo
NMX-AA-015-1985

Peso volumétrico ‘in situ’
NMX-AA-019-1985

Cuantificación de subproductos
NMX-AA-022-1985

Diario Oficial de la Federación, 8 de Agosto de 1985.

Resultados de muestreo



Generación Per cápita

0.736 kg/hab-día

Peso volumétrico

133.96 kg/m^3

Susceptibles de aprovechamiento

31.96%

- Cartón, papel
- Pet
- Lata
- Material ferroso y no ferroso
- Vidrio
- Plástico rígido

Residuos orgánicos

46.28%

- Residuos alimenticios
- Residuos de jardinería
- Madera
- Fibra dura vegetal

Otros

21.76%

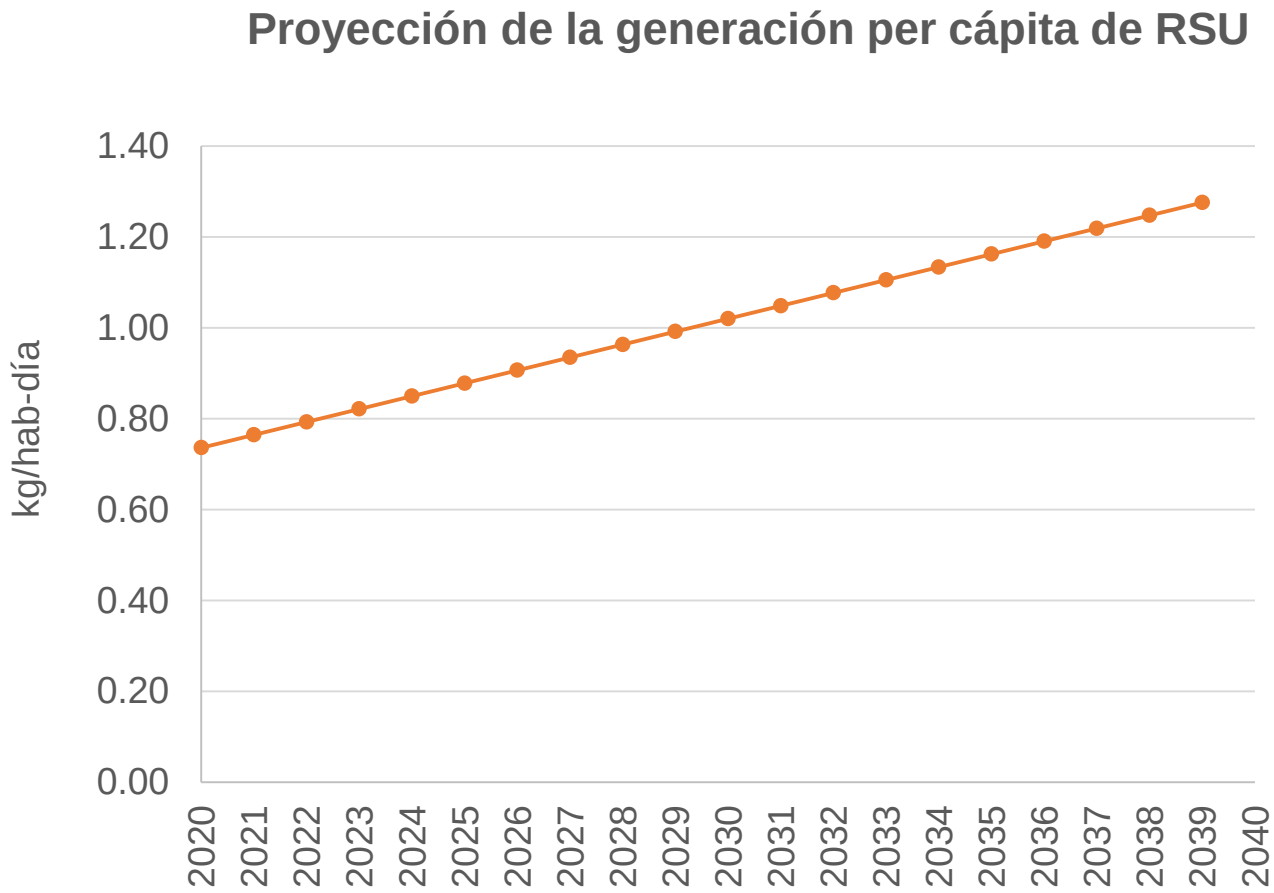
- Sanitarios
- Residuo fino
- Loza, cerámica
- Fibra sintética
- Otros

Proyección de la generación

2020
0.736 kg/hab-día

2040
1.304 kg/hab-día

Incremento del 77% con respecto al 2020.

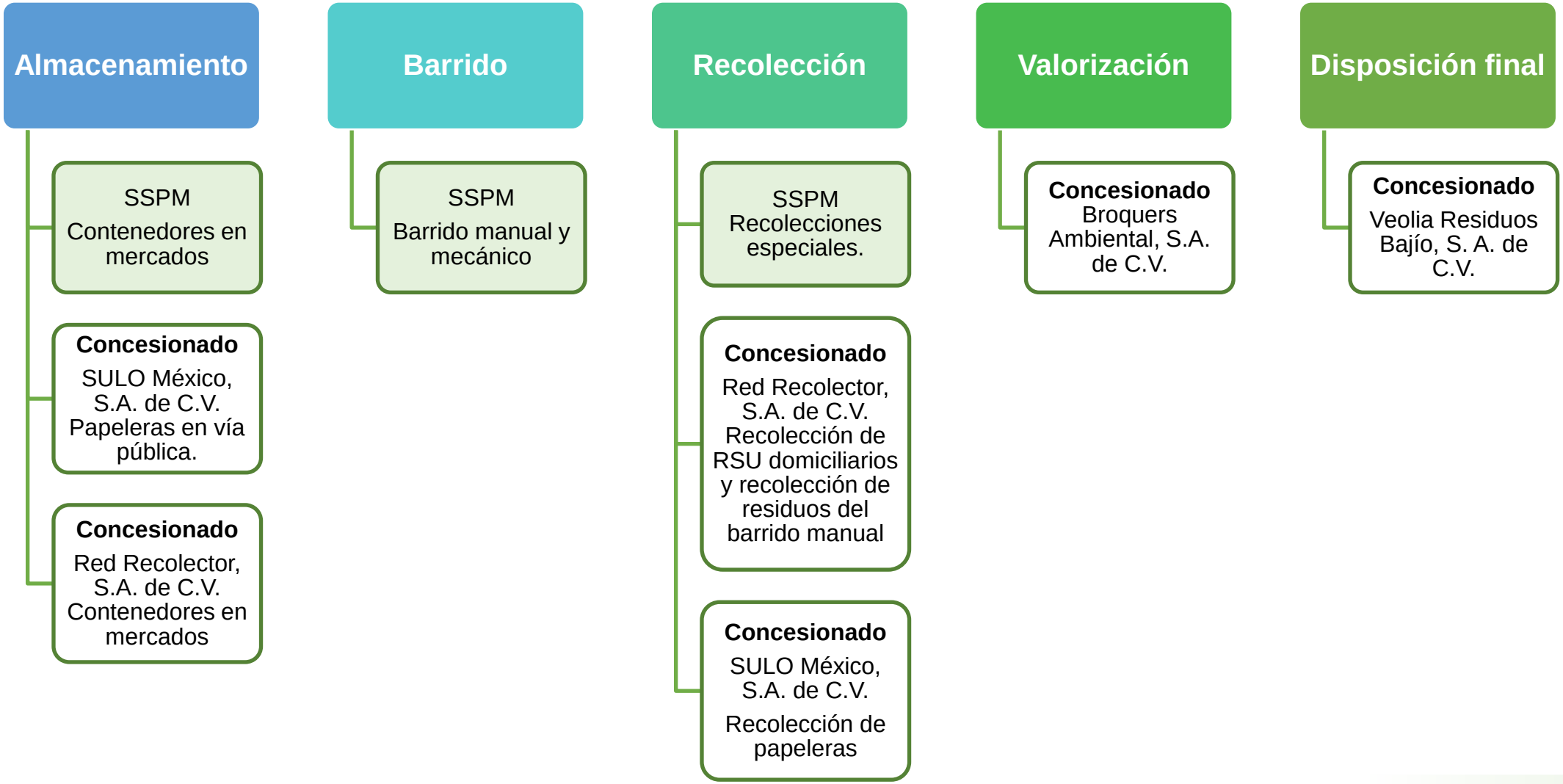


Datos de población publicados por INEGI al 2020
Tasa de crecimiento anual de la proyección de población del municipio de Querétaro publicada por CONAPO.

3. Análisis y evaluación de las etapas de manejo de RSU

Etapas de manejo de RSU

Esquema actual de los servicios



Almacenamiento

Almacenamiento

- SULO México S.A. de C.V
  - Papeleras en vía pública (Cibeles y Monumentales)
- Red Recolector S.A. de C.V.
  - Contenedores en Mercados
- SSPM
  - Mercados

SULO México S.A. de C.V.

50 papeleras monumentales

1,100 L de capacidad

Depósito de residuos

- Metales
- Cartón y papel
- Plástico y PET
- Restos

14,000 Cibeles,

500 de residuos mixtos

50 L de capacidad

Equipo de mantenimiento y lavado de papeleras

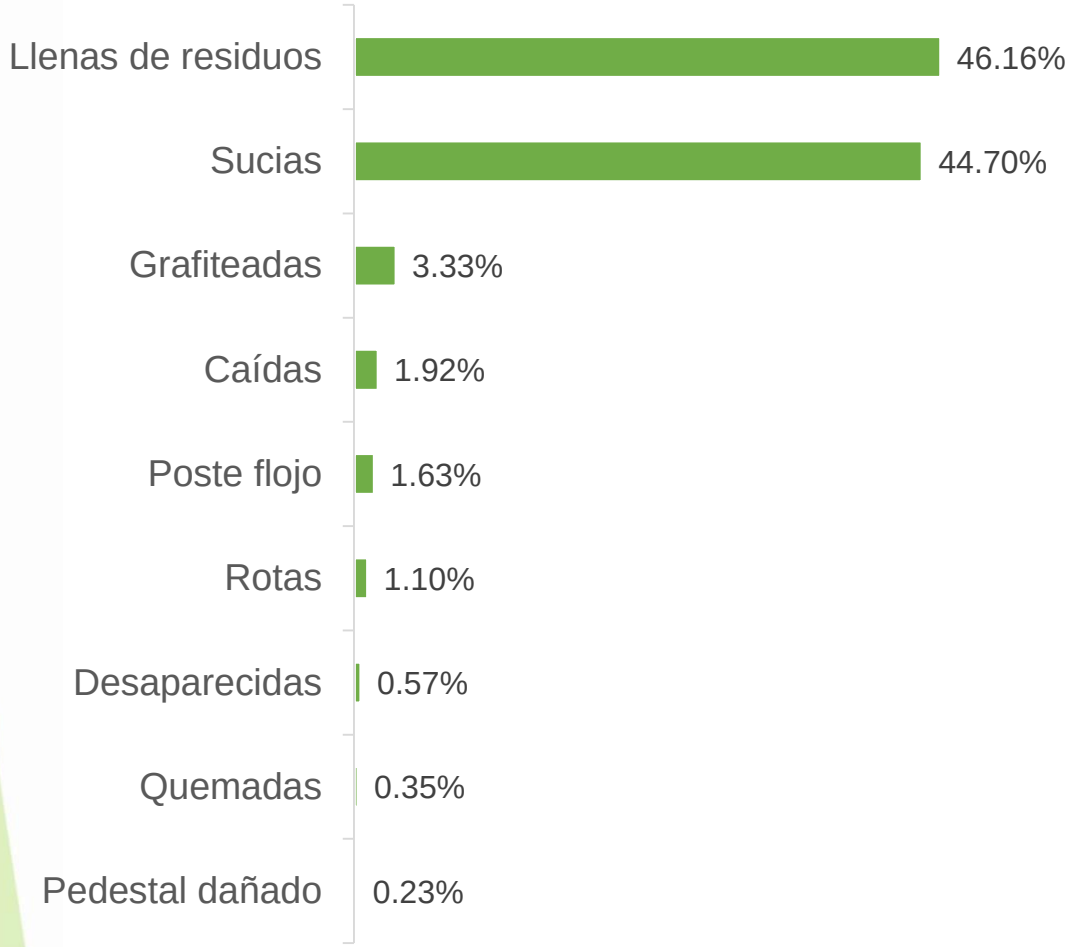
2020

1 papelera por cada 70 habitantes

127, 771 servicios de limpieza

8 lavados por papelera al año

Incidencias en las papeleras



2020

43,812 incidencias

Red Recolector S.A. de C.V.

Ubicación

- Mercado Lomas de Casa Blanca
- Mercado General Mariano Escobedo
- Mercado Josefa Ortiz de Domínguez
- Mercado Benito Juárez ‘Tepetate’

Mantenimiento

- Cambio de aceite y revisión de manguera mensual
- Limpieza y lavado cada tres días.

Capacidad de 30 yd^3

Contenedores de la SSPM

Mercado Lázaro Cárdenas	→	1 contenedor 2 toneladas
Mercado Las Flores	→	10 contendores 200 Litros

Cada mercado establece su programa de mantenimiento

Barrido

Barrido manual

2020

27,479 km lineales

36,233.55 m^2

126.26 toneladas recolectadas

Disposición

Ruta Red Recolector

Rutas: 143

Horarios

Lunes a domingo
6:00 a 14:00
13:00 a 22:00

Personal: 193

Eficiencia reportada por SSPM

0.41 km/empleado/día

0.54 m^2/ empleado/día

Análisis de tiempos y movimientos Resultados

Eficiencia según al análisis

2.48 km/empleado-día

Material y equipo completo.
Dificultad en calles estrechas.

Barrido mecánico

4 Rutas

- Centro Norte-Sur
- Cayetano Rubio y Epigmenio Glez.
- Josefa Vergara
- Félix Osores y Carrillo

2020

51,542 km de vialidades
2,053 toneladas recolectadas

Horarios

3:00 a 11:00 Terciados

Mantenimiento preventivo

- Cambio de cepillos
- Engrasado y limpieza
- Servicio de motor

Mantenimiento correctivo

Taller municipal

Destino

Banco de tiro autorizado
Ejido ‘El Gachupín’

Análisis de tiempos y movimientos
Resultados

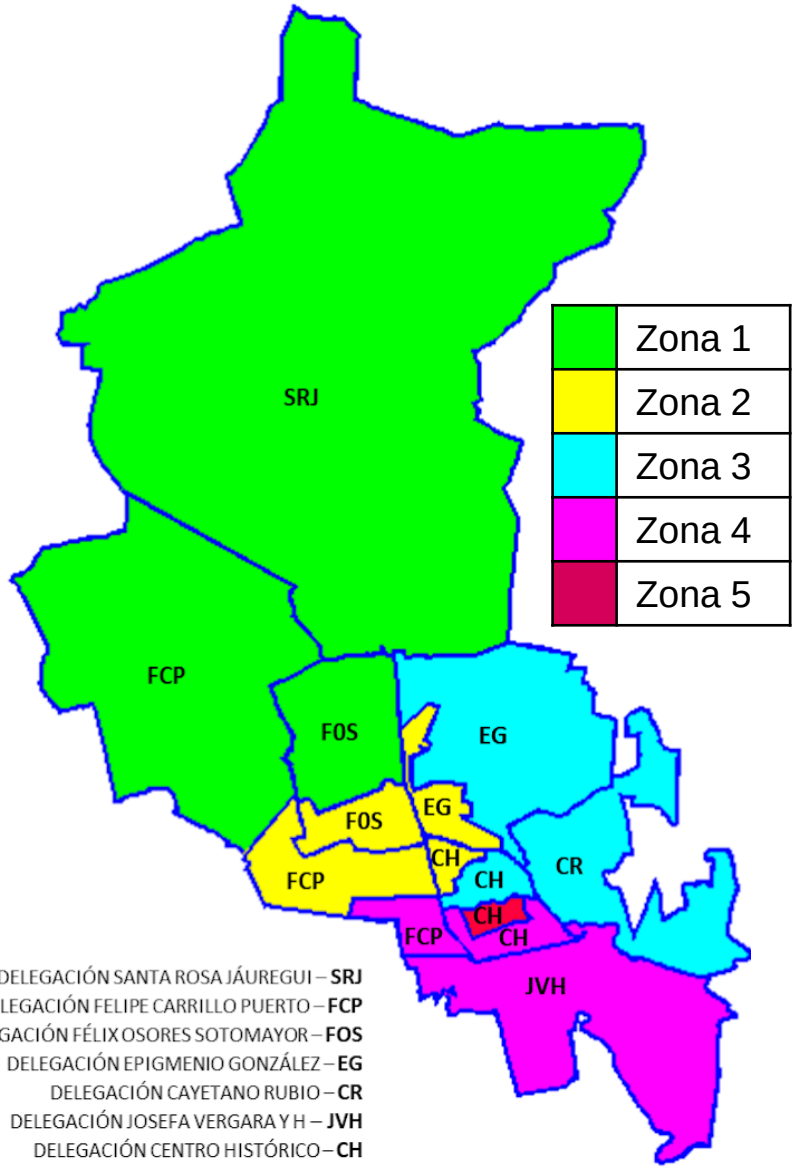
- Buena ***coordinación*** entre los operadores de la barredora, la pipa y el camión de volteo.

Recolección

Recolección

Red Recolector S.A. de C.V.	SSPM	SULO México S.A. de C.V.	Empresas particulares
• Residuos domiciliarios y de barrido manual.	• Servicios Especiales de recolección	• Papeleras	• Establecimientos • Fraccionamientos no entregados al Municipio

Red Recolector S.A. de C.V.



149 rutas

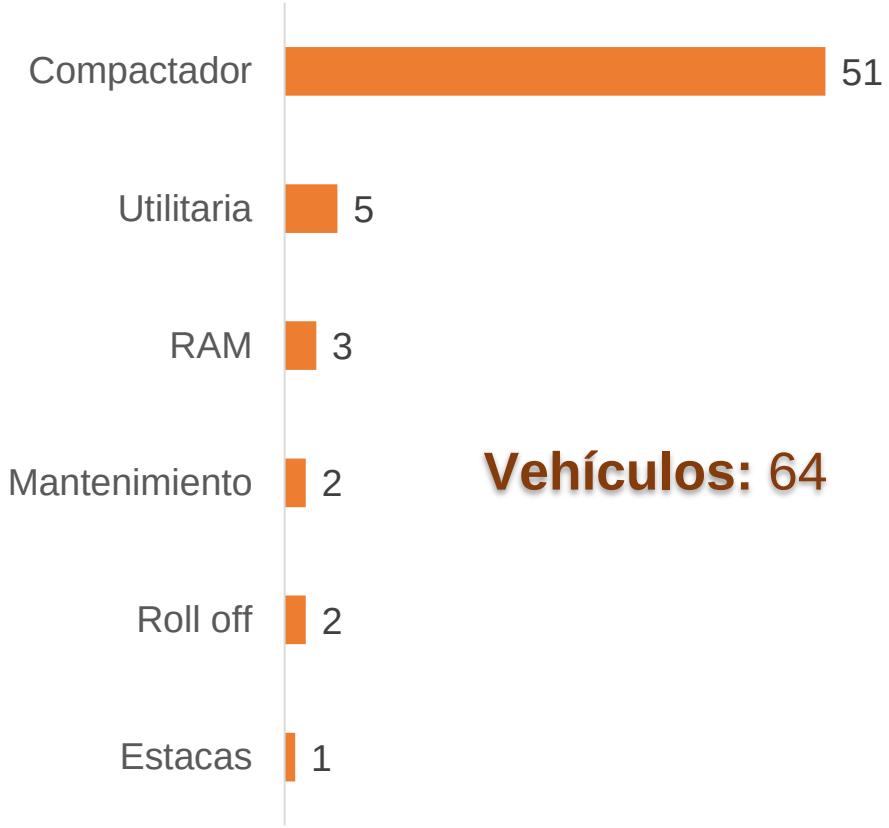
79 Nocturno

65 Matutino

5 Mixto

97% Cobertura

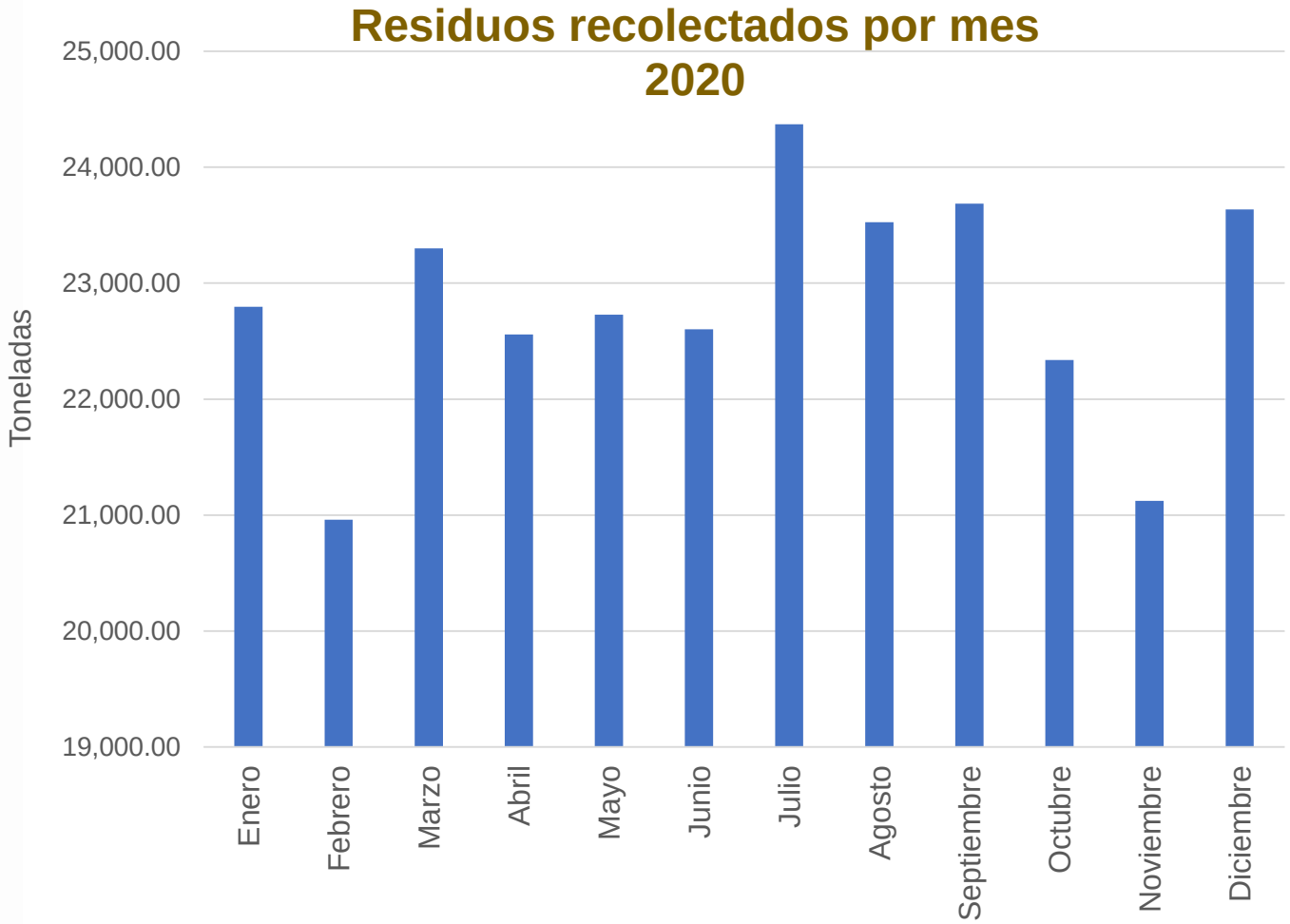
Personal: 317



Vehículos: 64

Fuente: H. Ayuntamiento del Municipio de Querétaro, 2018. Recolección de basura a 130,00 habitantes más.

Red Recolector S.A. de C.V.



273,618.50 t/año

871.32 t/día

Destino

Planta de separación, **19.40%**

Relleno sanitario, **80.60%**

Incidencias

Reportes al 070

2020
805 incidencias

Principales quejas
- No se llevaron la basura
- No pasó el camión

Zonas 4 y 5

Colonias
- Lomas de Casa Blanca
- Centro
- San Francisquito

Supervisión de la SSPM

2020
178 irregularidades

- Basura diseminada.
- No se llevan toda la basura.
- No se respetan horarios.
- Se omiten tramos de rutas.
- Problemática en colonias conflictivas.

Identificadas por Red Recolector

- Población no respeta horarios.
- Recolectores particulares depositan en rutas de Red Recolector
- Colonias peligrosas, calles angostas.
- Pepenadores violentos

Recolección de papeleras
SULO México S.A. de C.V.

Papeleras Cibeles

12 rutas

Lunes a domingo

6:00 a 22:00

22:00 a 5:00

Papeleras monumentales*

Recolección diferenciada

7:00 a 15:00

* A partir de abril del 2020.

Ruta	Días
Restos (Mixto)	Lunes, miércoles y viernes
Papel	Martes
Plásticos	Jueves
Metales	Sábados

2020

60 empleados

23 vehículos

Residuos recolectados
SULO México S.A. de C.V.

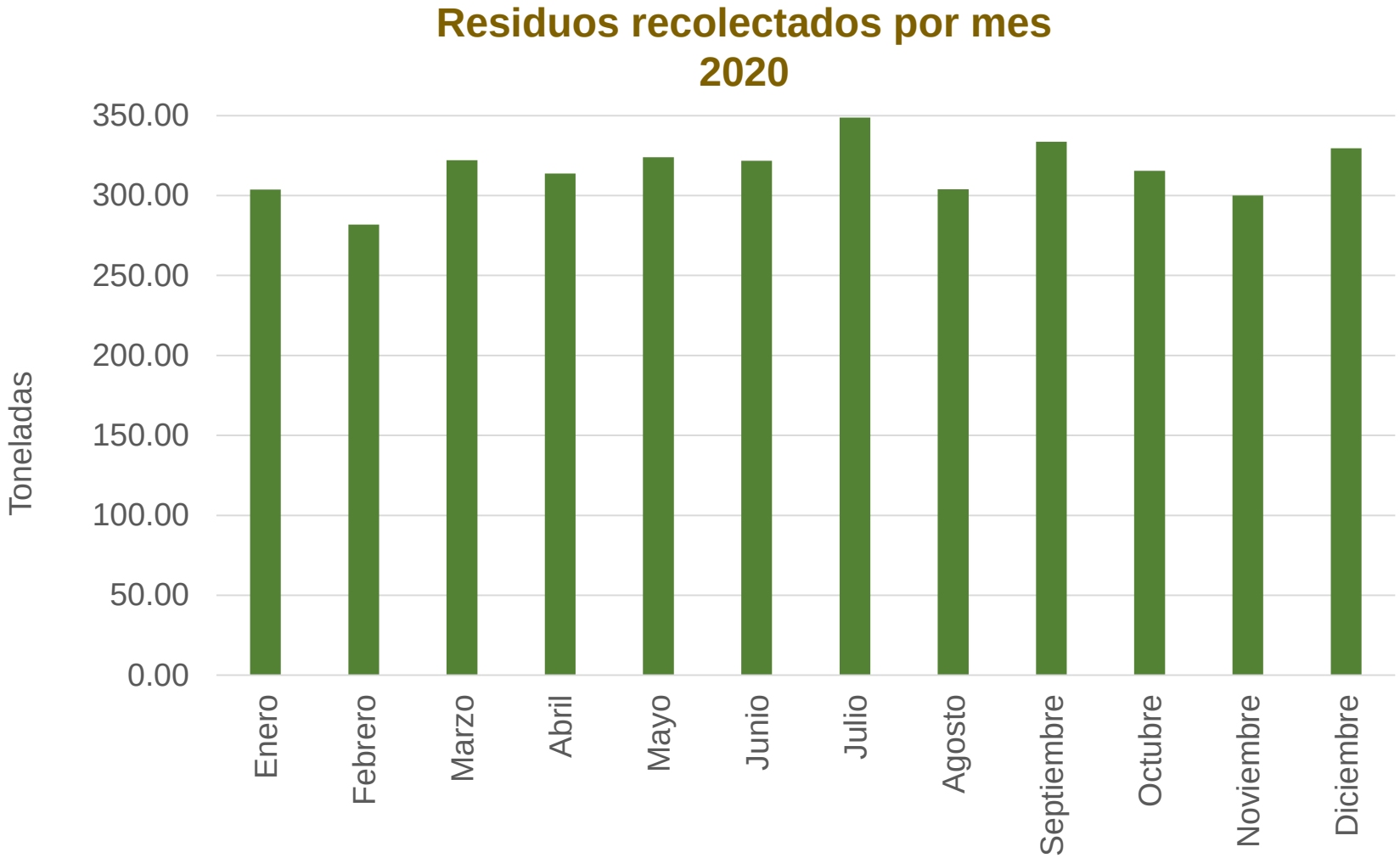
2020

3,798.08 t/año

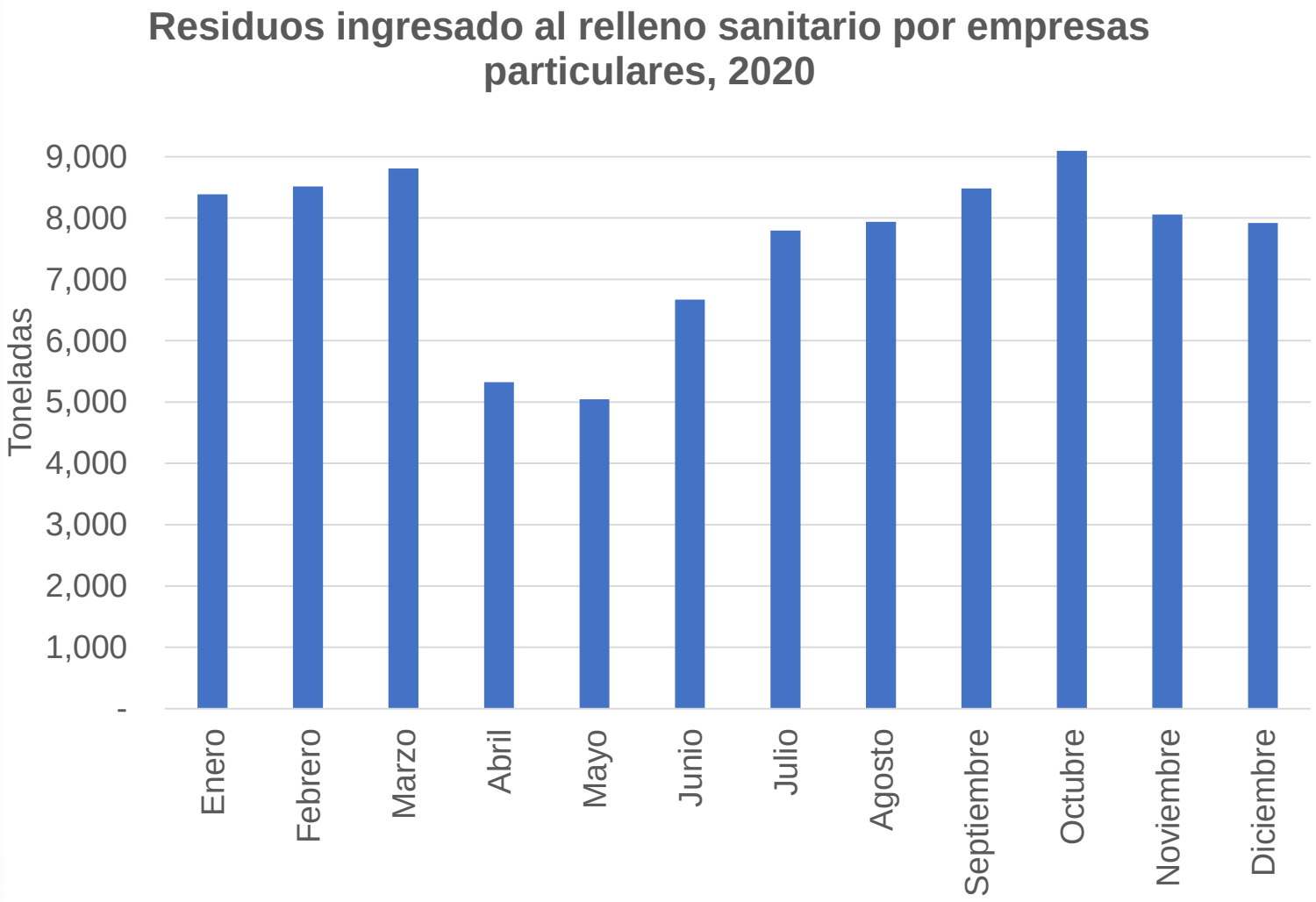
10.74 t/día

Destino

- Planta de separación, **39.20%**
- Relleno sanitario, **60.80%**



Recolección
Empresas particulares



2020

92,038.60 t/año

293.17 t/día

Destino

Relleno sanitario

Valorización

Valorización

Broquers Ambiental, S.A. de C.V.

Inicio de operación: 2018

Capacidad instalada: 1200t/día

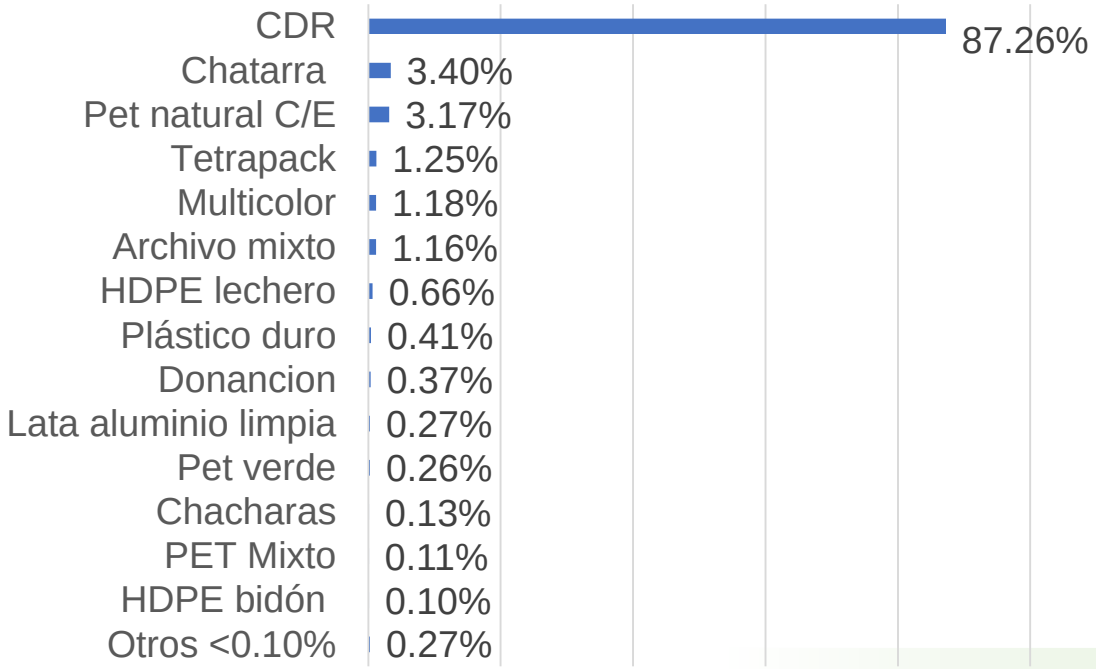
Autorización SEDESU: Operación 14 horas/día

Recepción de residuos: 24 horas

Operación: 7:00 a 15:00 y 15:00 a las 22.30

Residuos valorizados
16,152.40 t/año
88.88 t/día

Proporción de residuos valorizados en el 2020



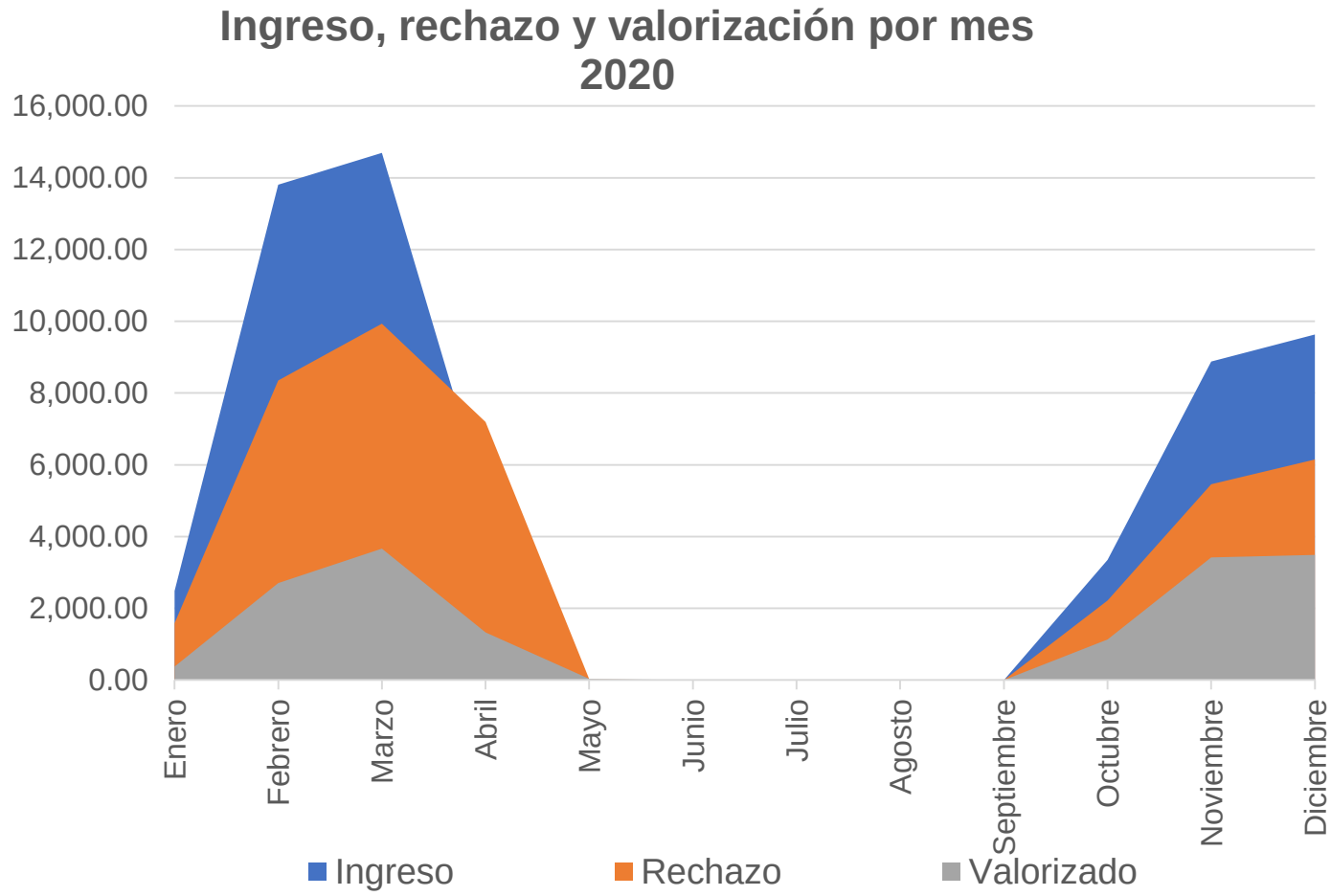
Valorización

Broquers Ambiental, S.A. de C.V.

2020

Ingreso:	**57,836.02 t/año**
Rechazo:	39,543.84 t/año (68.4%)
Valorizado:	**16,152.40 t/año (27.9%)**
Pérdidas:	2,139.78 t/año **(3.7%)**

Pérdidas
Por humedad, materiales ligeros y finos.



Disposición final

Disposición final

Relleno Sanitario

- Red Recolector, S.A. de C.V.
- SULO México, S.A. de C.V.
- Servicios Públicos Municipales
- Empresas particulares

Banco de tiro autorizado “Ejido El Gachupín”

- Barrido mecánico
- Limpieza de predios baldíos
- Limpieza de drenes
- Escombro

Relleno sanitario
Veolia Residuos Bajío, S.A. de C.V.

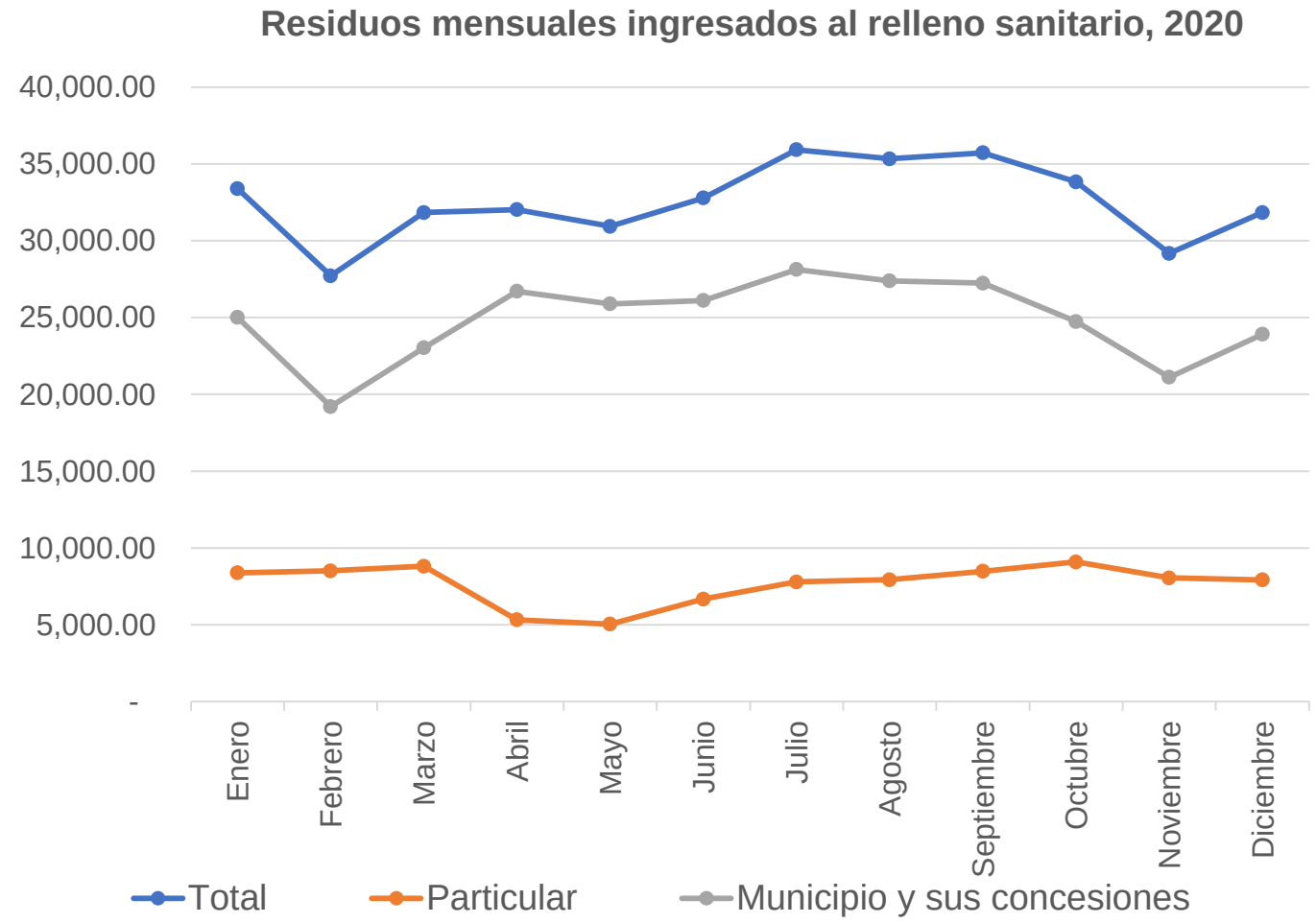
2020
391,125.27 t/año
1,244.8 t/día

Inicio operaciones 1996

Superficie total 40 ha

Clausuradas 1ra etapa 20 ha

2da etapa 20 ha
4 celdas llenas
4 celdas con vida útil al 2026



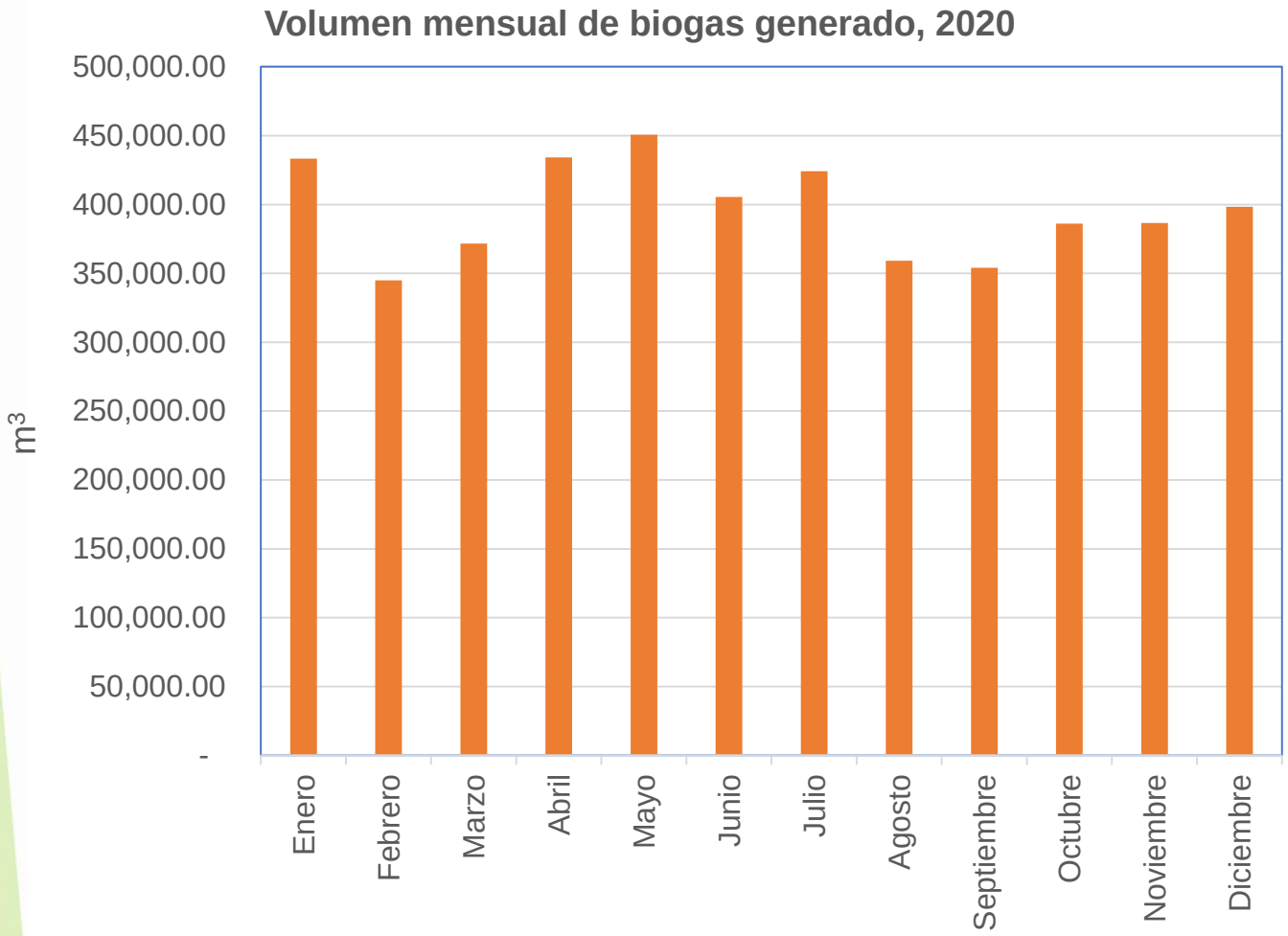
Relleno sanitario

Aprovechamiento de biogás

2020
Generación de biogás
4,748,048 m^3

→

Energía eléctrica
3,384,988 kWh



Contrato de energía

Tecnología del Medio Ambiente de Querétaro S.A.P.I. de C.V.

Permisionario
TMQ Generación de Energía Renovable S.A.P.I. de C.V.

Municipio

Firma: 30 de noviembre 2015
Vigencia: 15 años (2030)

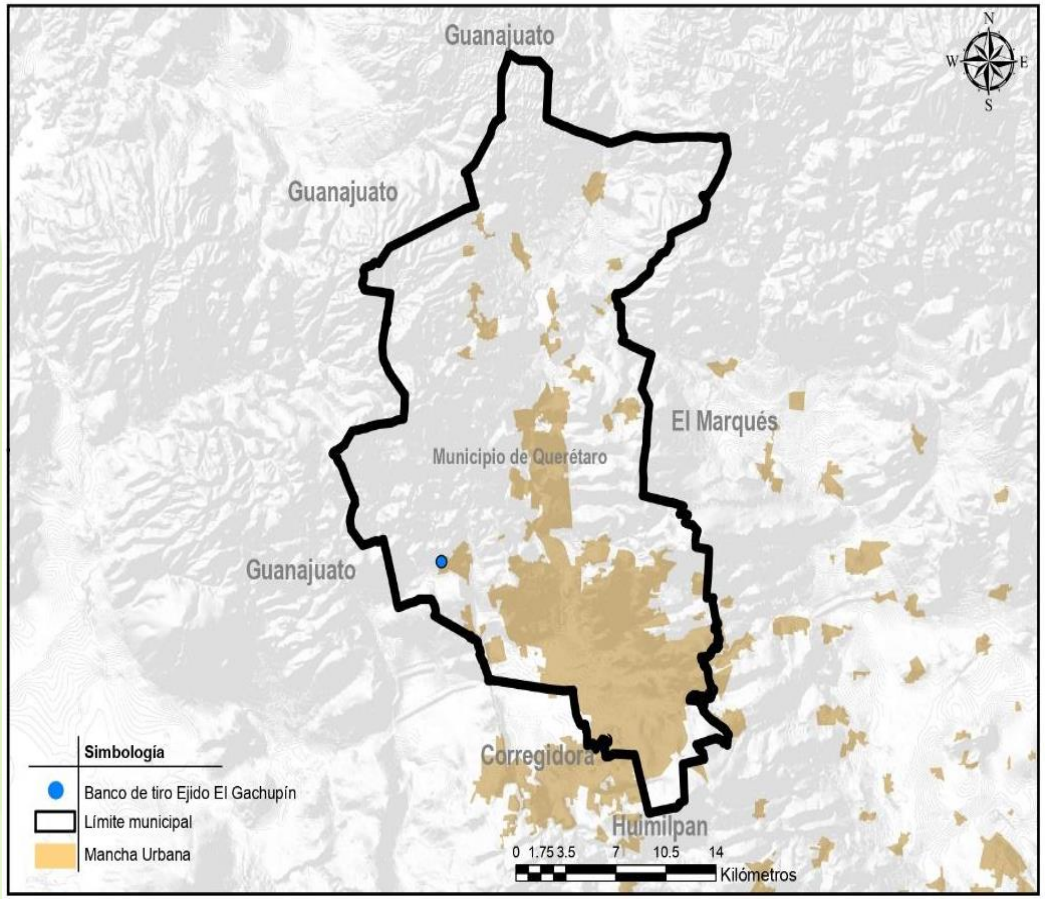
Aprovechamiento
Alumbrado Público

Banco de tiro autorizado ‘Ejido El Gachupín’

2020
34,606.10 t/año
108.12 t/día

Residuos depositados
- Barrido mecánico
- Escombro
- Limpieza de predios baldíos
- Drenes

Ubicación localidad Tlacote el Bajo



6. Balance General

Resultados

2020

Generación de RSU*

1.193 kg/hab-día

1,252.38 t/día

458,372.52 t/año

Recolección

449,288.79 t/año

Valorización

16,315.32 t/año

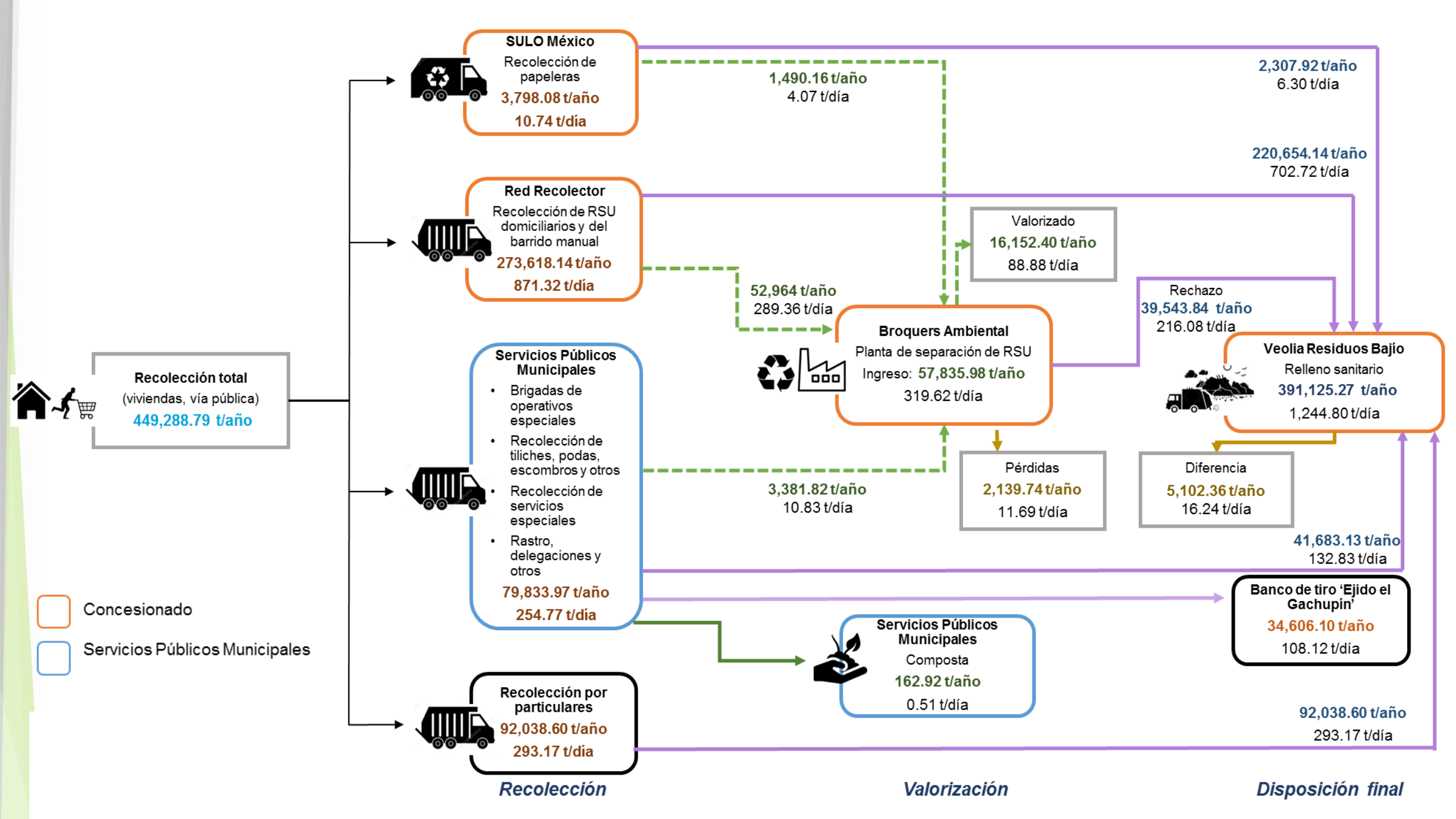
3.63%

Disposición final

425,731.37 t/año

94.76%

* Obtenida con datos de muestreo


SULO México
Recolección de papeleras
3,798.08 t/año
10.74 t/día
1,490.16 t/año
4.07 t/día
2,307.92 t/año
6.30 t/día
220,654.14 t/año
702.72 t/día
Red Recolector
Recolección de RSU domiciliarios y del barrido manual
273,618.14 t/año
871.32 t/día
Valorizado
16,152.40 t/año
88.88 t/día
52,964 t/año
289.36 t/día
Rechazo
39,543.84 t/año
216.08 t/día
Broquers Ambiental
Planta de separación de RSU
Ingreso: 57,835.98 t/año
319.62 t/día
Veolia Residuos Bajío
Relleno sanitario
391,125.27 t/año
1,244.80 t/día
Recolección total
(viviendas, vía pública)
449,288.79 t/año
Servicios Públicos Municipales
Brigadas de operativos especiales
Recolección de tiliches, podas, escombros y otros
Recolección de servicios especiales
Rastro, delegaciones y otros
79,833.97 t/año
254.77 t/día
3,381.82 t/año
10.83 t/día
Pérdidas
2,139.74 t/año
11.69 t/día
Diferencia
5,102.36 t/año
16.24 t/día
41,683.13 t/año
132.83 t/día
Banco de tiro 'Ejido el Gachupín'
34,606.10 t/año
108.12 t/día
Concesionado
Servicios Públicos Municipales
Servicios Públicos Municipales
Composta
162.92 t/año
0.51 t/día
Recolección por particulares
92,038.60 t/año
293.17 t/día
92,038.60 t/año
293.17 t/día
Recolección
Valorización
Disposición final