



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA
La Universidad Católica de Loja

ÁREA BIOLÓGICA Y BIOMÉDICA

TÍTULO DE INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL

Propuesta de Plan de Gestión Integral para los residuos sólidos generados
en el Distrito Les Corts de Barcelona - España

TRABAJO DE TITULACIÓN

AUTOR: Vélez Winingtter, Verdy Boltaire

DIRECTOR: Rosado Alcarria, Daniel Jesús Dr.

CENTRO UNIVERSITARIO, MADRID - ESPAÑA

2018



Esta versión digital, ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NY-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Septiembre, 2018

APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Dr. Daniel Jesús Rosado Alcarria
DOCENTE DE LA TITULACIÓN

De mi consideración:

El presente trabajo de titulación, denominado: “Propuesta de Plan de Gestión Integral para los residuos sólidos generados en el Distrito Les Corts de Barcelona - España” realizado por Vélez Winingtter Verdy Boltaire, ha sido orientado y revisado durante su ejecución, por cuanto se aprueba la presentación del mismo.

Loja, 01 de agosto de 2018

f.....

Dr. Daniel Jesús Rosado Alcarria
DOCENTE DE LA TITULACIÓN

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, Vélez Winingtter Verdy Boltaire declaro ser autor del presente trabajo "Propuesta de Plan de Gestión Integral para los residuos sólidos generados en el Distrito Les Corts de Barcelona - España" de Titulación de Gestión Ambiental y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 88 del Estatuto Orgánico vigente de la Universidad establece, forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis o trabajos de titulación que se realicen con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad"

f.....

Vélez Winingtter Verdy Boltaire
Cédula: 080150631-2

DEDICATORIA

A Dios.

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

Y a todas las personas que se sienten y actúan como corresponsables y protagonistas en la construcción de una sociedad justa, pacífica y solidaria.

Verdy

AGRADECIMIENTO

Este trabajo está dedicado a mis padres; puesto que gracias a ellos pude estar en esta linda Universidad poder aportar con mis conocimientos a la sociedad. Y a Dios porque ha estado conmigo en cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar.

Verdy

ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE FIN DE TITULACIÓN	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE TABLAS, FIGURAS Y GRÁFICOS.....	viii
RESUMEN.....	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN.....	3
CAPÍTULO I.....	6
MARCO TEÓRICO	6
1.1 Residuos sólidos	7
1.2 Gestión integral de residuos sólidos	8
1.3 Metodología de las 4 “R”	11
1.4 Sistema de recolección de residuos	11
1.5 Matriz FODA.....	12
1.6 Marco legal.....	12
CAPÍTULO II.....	15
MATERIALES Y MÉTODOS.....	15
2.1 Área de estudio	16
2.2 Recopilación de información.....	18
2.2.1 Cálculo de la población futura del distrito Les Corts.....	18
2.2.2 Entrevistas	18
2.2.3 Encuestas	19
2.2.4 Visitas de observación	20
2.3 Caracterización de los residuos sólidos	20
2.3.1 Muestreo.....	20
2.3.2 Generación per cápita diaria (GPC) y total (GTDR):.....	24
2.3.3 Composición de residuos sólidos	24
2.3.4 Densidad de residuos	26
2.4 Matriz FODA.....	27
2.5 Propuesta de plan de gestión de residuos sólidos	27
CAPÍTULO III.....	28
RESULTADOS	28
3.1 Recopilación de información.....	29

3.1.1	Entrevistas y visitas in situ	29
3.1.2	Encuestas.....	31
3.1.2.1	Datos generales de la población del Distrito Les Corts	31
3.1.2.2	Almacenamiento y segregación de residuo sólidos	33
3.1.2.3	Aprovechamiento y recolección de residuos sólidos.....	33
3.1.2.4	Percepción del servicio de gestión de residuos sólidos en el Ayuntamiento	34
3.1.2.5	Necesidades de sensibilización y capacitación	34
3.2	Caracterización de los residuos sólidos	35
3.2.1	Generación per cápita diaria (GPC) y generación total diaria (GTDR) en el Distrito Les Corts.....	35
3.2.2	Proyección de la población para los próximos 15 años del Distrito Les Corts de residuos sólidos 2017-2032	36
3.2.3	Composición y densidad de los residuos sólidos en el Distrito Les Corts.	37
3.3	Matriz FODA.....	39
CAPÍTULO IV		41
PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL DISTRITO LES CORTS DE BARCELONA – ESPAÑA.....		41
4.1	Introducción	42
4.2	Programa educativo y sensibilización	42
4.3	Programa de separación en la fuente	44
4.4	Programa de recolección y transporte	45
4.5	Programa de almacenamiento.....	46
4.6	Programa de incineración y deposición controlada de residuos sólidos.....	47
4.7	Presupuesto del plan	48
CONCLUSIONES		49
RECOMENDACIONES.....		50
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		51
ANEXOS.....		53

ÍNDICE DE TABLAS, FIGURAS Y GRÁFICOS

Tablas:

Tabla 1. Periodo de muestreo.....	21
Tabla 2. Cálculo de la GPC en el Distrito Les Corts.....	35
Tabla 3. Proyección de la GPC de residuos sólidos en el Distrito Les Corts, 2017-2032	37
Tabla 4. Composición de los residuos sólidos en el Distrito Les Corts.....	38
Tabla 5. Densidad.....	39
Tabla 6. Matriz FODA Distrito Les Corts – Ayuntamiento de Barcelona.....	39
Tabla 7. Presupuesto del plan de gestión de residuos del Distrito Les Corts	48

Figuras:

Figura 1. Mapa de Barcelona.....	16
Figura 2. Ubicación del Distrito Les Corts	17
Figura 3. Contenedores de reciclaje en las calles del Distrito Les Corts	22
Figura 4. Recopilación fundas de basura para el muestreo en el Distrito Les Corts	22
Figura 5. Descarga de residuos sólidos	23
Figura 6. Remoción de residuos sólidos	23
Figura 7. Caracterización de Residuos Sólidos (R.S.). Método del Cuarteo.....	25
Figura 8. Cuarteo de residuos sólidos.....	25
Figura 9. Separación manual de residuos sólidos.....	26
Figura 10. Separación final de residuos sólidos.....	26
Figura 11. Contenedores de basura en sitios estratégicos.....	30
Figura 12. Contenedores de basura en sitios estratégicos.....	30
Figura 13. Plan de Gestión de Residuos Sólidos	42
Figura 14. Imagen para capacitación de la ciudadanía	43
Figura 15. Sistema de tratamiento térmico de los residuos sólidos	47

Gráficos

Gráfico 1. Sexo de los habitantes del Distrito Les Corts.....	32
Gráfico 2. Número de miembros en el núcleo familiar.....	32
Gráfico 3. Composición de residuos sólidos	38

RESUMEN

La presente propuesta de un Plan de Gestión Integral para los residuos sólidos generados en el Distrito Les Corts de Barcelona España; fue expuesto con el propósito de alcanzar una adecuada gestión integral de los residuos sólidos generados en el Distrito. La metodología consistió en encuestar una muestra de la población, entrevistar miembros del municipio, visitar las instalaciones de gestión de residuos y monitorear los residuos sólidos durante 7 muestreos desarrollados en los meses de octubre, noviembre y diciembre de 2017; se determinó que la tasa de GPC es de 0,26 kg/hab/día; cuya composición fue la siguiente: orgánico 11,10 kg; inorgánico 88,9 kg con una densidad promedio de 0,0114. La información recopilada permitió establecer el diseño del plan de gestión integral que contiene los siguientes programas: programa educativo y sensibilización, programa de separación en la fuente, programa de recolección y transporte, programa de almacenamiento, programa de incineración y deposición controlada de residuos sólidos; que finalmente fueron socializados en el Ayuntamiento de Barcelona – Distrito Les Corts.

Palabras claves: Distrito Les Corts; residuos sólidos; reciclaje, acopio, transporte, almacenamiento.

ABSTRACT

The present proposal of a Comprehensive Management Plan for solid waste generated in the Les Corts District of Barcelona Spain; was exposed with the purpose of achieving an adequate integral management of solid waste generated in the District. The methodology consisted of surveying a sample of the population, interviewing members of the municipality, visiting waste management facilities and monitoring solid waste during 7 samplings developed in the months of October, November and December of 2017; it was determined that the GPC rate is 0.26 kg / inhabitant / day; whose composition was as follows: organic 11.10 kg; inorganic 88.9 kg with an average density of 0.0114. The information collected allowed to establish the design of the integral management plan that contains the following programs: educational and awareness program, source separation program, collection and transport program, storage program, incineration program and controlled deposition of solid waste; that were finally socialized in the Barcelona City Council - Les Corts District.

Keywords: District Les Corts; Solid waste; recycling, storage, transport, storage.

INTRODUCCIÓN

La producción humana de desechos no fue un problema de la antigüedad, debido a que en aquella época la población existente era considerablemente más pequeña (Winograd, 1995). A pesar de ello, en las ciudades medievales arrojar comida y otros desechos sin tratamiento generó la proliferación de ratas y, a través de sus pulgas, la plaga bubónica y una epidemia, conocida como la muerte negra, que ocasionó el fallecimiento de la mitad de la población europea en el siglo XIV, y con esta la aparición de otras epidemias asociadas (Tchobanoglous, 1994).

Sin embargo, la problemática de los residuos comienza con el desarrollo de la sociedad moderna, no sólo en el aspecto referido a la cantidad de residuos que ésta genera (difícilmente asimilable por la naturaleza) sino, y de manera importantísima, a las características de los mismos (Garrigues, 2003).

Se entiende por gestión de desechos sólidos a una parte de la gestión ambiental que contempla las acciones que deben seguir las organizaciones para prevenir y/o minimizar los impactos ambientales asociados a los desechos sólidos que se pueden ocasionar. Por plan de manejo se entiende el conjunto de operaciones encaminadas a darles el destino más adecuado desde el punto de vista ambiental de acuerdo con sus características, que incluye entre otras las operaciones de generación, recogida, almacenamiento, tratamiento, transporte y disposición final (Betancourt, 2000).

Tanto el uso de recursos, agua y energía como la generación de residuos están impulsados por las pautas de consumo y producción del ser humano. También se asocian a estos la mayor parte de emisiones de gases de efecto invernadero, sustancias acidificantes, emisiones de precursores del ozono troposférico e insumos materiales (EEA, 2010).

En los países europeos hay un mayor índice de consumo y por consiguiente una mayor producción de residuos. Aunque la extracción de recursos en Europa se ha mantenido estable durante la última década, la dependencia de las importaciones está aumentando (SERI, 2009).

Es por ello, que los problemas ambientales asociados con la extracción y el procesamiento en la industria están desplazándose de Europa a los respectivos países

exportadores. En consecuencia, está aumentando el impacto del consumo y el uso de recursos de Europa sobre el medio ambiente en todo el mundo (UNEP, 2009).

Actualmente existe una consciencia social en favor de la defensa del medio ambiente, de forma que el posicionamiento de una persona, una institución o una empresa delante de los temas ambientales es cada vez más un valor utilizado para juzgar su comportamiento (Natura Medio Ambiental, 2017).

La implantación de una gestión segura de los residuos hace que, en la mayoría de los casos, se deban analizar los procedimientos de trabajo y el comportamiento de las personas. Como consecuencia de este análisis se pueden producir mejoras en los rendimientos, en la seguridad de las personas, en los niveles de calidad; también puede haber una disminución de los costos de operación, así como una disminución del volumen y de la peligrosidad de los residuos generados si se aplican criterios de minimización, reducción, etc. (Díaz Peñalver, N. 2000).

Barcelona está situada al noreste de España, en la comunidad autónoma de Cataluña. En los últimos cincuenta años ha experimentado un proceso característico de las grandes urbes del mundo, el de la metropolitanización que ha convertido la ciudad en el centro de un gran sistema urbano mucho más complejo. Ello ha supuesto un proceso de prolongación de la trama urbana con importantes implicaciones ambientales, sociales y económicas sobre el territorio, hecho que se observa de forma especial en materia de planificación y gestión de los recursos naturales y de los residuos, así como de los servicios relacionados.

En el presente estudio, se realizará un diagnóstico de la situación actual del manejo de residuos sólidos en el Distrito Les Corts de Barcelona, a través de un análisis que permita identificar los puntos prioritarios en la gestión de residuos, el cual se debe considerar en la formulación del presente plan dentro de cada uno de los programas de capacitación y educación a la ciudadanía, de segregación y aprovechamiento de residuos.

Objetivos

General

Elaborar una propuesta de gestión integral para los Residuos sólidos generados en el Distrito Les Corts de Barcelona.

Específicos

1. Evaluar el sistema actual de gestión de residuos del Distrito Les Corts de Barcelona.
2. Caracterizar e identificar la composición de los residuos sólidos generados.
3. Elaborar y socializar una propuesta de gestión de residuos sólidos para el Distrito Les Corts de Barcelona.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 Residuos sólidos

El Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, define residuo como:

- Parte o proporción que queda de un todo.
- Lo que resulta de la descomposición o destrucción de una cosa.
- Material que queda como inservible después de haber realizado un trabajo u operación.

Por otra parte, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (O.C.D.E.), definió los residuos como “aquellas materias generadas en las actividades de producción y consumo, que no han alcanzado un valor económico en el contexto en el que son producidas” (OCDE, 2017).

Según Franco (2005), en su libro Manual de Ecología, los desechos sólidos pueden clasificarse de diversos modos:

Por su estado, en líquidos, sólidos y gaseosos.

De acuerdo a su tipo:

- Físicos - Como la luz, temperatura, ruido, radiactividad, etc.
- Químicos - Como ácidos, detergentes, pesticidas, etc.
- Biológicos - Como bacterias, virus, parásitos, hongos y derivados de seres humanos.

Por la rapidez con que se transforman:

- Biodegradables - Producto o sustancia que puede descomponerse en los elementos químicos que lo conforman, debido a la acción de agentes biológicos, como plantas, animales, microorganismos y hongos, bajo condiciones ambientales naturales.
- No biodegradables - Aquellos que no se descomponen fácilmente.

De acuerdo al lugar donde se originan:

- Hospitalarios: son producto de las actividades médicas, pueden estar seriamente contaminados y deben ser quemados en hornos especiales llamados incineradores, luego enterrados en sitios aislados (entierro sanitario selectivo).

- Urbanos: son los que se producen en las ciudades. Pero por lo general se habla de residuos sólidos urbanos y se refiere a los que se generan en las casas de los habitantes de la ciudad o pueblo. Por ejemplo, si se recoge un cultivo sembrado y solo se utiliza el fruto. El resto de la planta sería un residuo. O en la ganadería aguas ricas en coliformes (bacterias fecales) fruto de limpiar las heces de animales.
- Nucleares: producido por la actividad de las plantas nucleares entre otros usos de la energía nuclear.
- Industriales: producidos en las zonas industriales. Son muy variados y en muchos casos, altamente contaminantes y peligrosos, por lo que se les debe dar una gestión especialmente cuidadosa.
- Domésticos: son los que produce el hombre todos los días como producto de sus actividades personales de sobrevivencia (alimentación, educación, higiene, etc.).

Es muy importante conocer la composición tipo de residuos debido a que es un factor clave para el diseño de los sistemas de tratamiento, en especial los que hacen referencia a la incineración y al compostaje. “Su conocimiento permite dimensionar las instalaciones de una forma lo más adecuada posible; además constituye una información de partida para conocer el valor de los productos que pueden ser reutilizados en plantas de reciclaje” (Hontoria & Zamorano, 2000).

Según Guerra (2013), en los centros urbanos se generan mayoritariamente los siguientes tipos de residuos sólidos:

- Orgánicos: residuos con alto contenido de humedad, principalmente sobras de comida, cáscaras de fruta, carnes, etc.
- Inorgánicos: plástico, papel, cartón, vidrio, metal, madera, lata, textiles.
- Inertes: huesos, tierra, materiales de construcción.
- Inservibles: aquellos provenientes de los servicios higiénicos.

1.2 Gestión integral de residuos sólidos

La gestión integral es algo más que lo llevado a cabo por los sistemas de limpieza de las ciudades ya que incorpora otros elementos: acciones normativas, operativas, financieras y de planificación que una administración municipal puede desarrollar,

basándose en criterios sanitarios, ambientales y económicos para recolectar, tratar y depositar los residuos sólidos de su ciudad. (GTZ, COMIA, 2003).

Según Arellano y Guzmán (2011), las etapas de la gestión de residuos sólidos son seis y van desde el origen de los mismos hasta su disposición final:

Generación del residuo: se analiza la cantidad, composición, características y calidad general de los residuos que se generan, así como el volumen de los mismos. Se debe contemplar otras características como: la localización geográfica, época del año, frecuencia de recolección, características de la población y legislación. Es la etapa que definirá el diseño de los sistemas de manejo y tratamiento posteriores.

Manejo en sitio (almacenamiento y procesamiento): En base a la etapa anterior se establece el tipo de contenedores para el almacenamiento de residuos, tomando en cuenta su composición, localización, salud pública, aspectos estéticos y los métodos de recolección. El manejo en sitio hace referencia a la reducción en la fuente, y a la recuperación de materiales que pueden tener un valor con programas de reciclaje o reutilización; esto con el fin de reducir su volumen o alterar su forma física a través de la separación manual y compactación.

Recolección y transporte: Es la etapa más costosa y considera varios aspectos como:

- Tipos de servicio de recolección, que por lo general son los municipales pero también existen servicios privados.
- Los sistemas de recolección que son utilizados para transportar los residuos al lugar de disposición final a través de camiones y mecanismos de compactación.
- Rutas de recolección que deben ser diseñadas para aprovechar al máximo el equipo, tiempo y personal, para esto, se trazan rutas y horarios estratégicas según las condiciones de cada lugar.

Transferencia: Esta etapa se toma en cuenta en ciudades grandes donde se debe ocupar varios medios de transporte para que la basura llegue a su lugar de disposición final.

Procesamiento de los residuos: se utilizan técnicas para mejorar la disposición final de los residuos y para recuperar recursos y energía; lo que trae consigo la prolongación de la vida útil de los rellenos sanitarios. Incluye las etapas de: compactación y

separación manual de los residuos, con programas de reciclaje, reutilización y compostaje que permiten la generación de empleos.

Disposición final de los residuos: Es la última etapa de la gestión de residuos, donde se busca darle una disposición a los desechos, es decir a aquellos materiales que ya no tienen ningún valor para el ser humano, esto se lo hace a través de un relleno sanitario para los residuos municipales y para residuos industriales o peligrosos, se emplean otras técnicas como el tratamiento por suelos o inyección.

Según el TULSMA (2010), el relleno sanitario es una disposición final “que utiliza principios de ingeniería para la disposición final de los desechos en el suelo evitando causar peligro para la salud del ser humano, minimizando y controlando los impactos ambientales con la confinación y aislamiento de los residuos sólidos en un área mínima, con compactación de residuos, cobertura diaria de los mismos, control de gases y lixiviados, y cobertura final” (TULSMA, 2010). En los rellenos sanitarios se generan:

- Lixiviados.- Los lixiviados son líquidos que se generan por la liberación del exceso de agua de los residuos sólidos y por la percolación de agua pluvial a través de los estratos de residuos sólidos que se encuentran en las fases de composición. El lixiviado es considerado como el principal y gran contaminante generado en un relleno. (TULSMA, 2010).
- Gas metano.- El metano es un gas de efecto invernadero inodoro e incoloro, inflamable y explosivo “cuando se concentra en el aire en una proporción de 5 a 15% en volumen; el peligro de estos gases es que tienden a acumularse dentro de los rellenos sanitarios y aprovechan fisuras presentes en el terreno para salir” (Jaramillo, 2002). Por otra parte, “hoy en día se sabe de la importancia del metano ya que este biogás puede ser capturado para ser usado como combustible y generar electricidad” (Varnero, 2011).

Según Tipán & Yáñez (2011), la tasa de generación per cápita de residuos (GPC), es la cantidad media de residuos generados por una persona en el día, ésta generalmente se expresa en kilogramos por habitante por día (kg/hab*día). Este parámetro asocia el tamaño de la población, la cantidad de residuos y el tiempo; para su determinación se utiliza la siguiente fórmula:

- $$GPC = \frac{\text{Masa Total(kg)}}{\text{\#Total de Habitantes}}$$
 Ecuación 1

1.3 Metodología de las 4 “R”

En la gestión de residuos sólidos muchos autores analizan en sus trabajos la metodología de las 4 “R”: rechazar, reducir, reutilizar, reciclar “ (Solorzano, 2015), que significan:

- Rechazar: “pensar o -repensar- antes de comprar, no adquirir productos que perjudican al medio ambiente, en especial aquellos tóxicos, no reciclables o no biodegradables” (Sosa, 2011)
- Reducir: “todas las actividades que generan residuos, en especial el consumismo innecesario de productos, para evitar sobrepasar la capacidad de carga de la biosfera” (Mora, 2009).
- Reutilizar: “escoger productos durables y darles todo el uso que estos soporten, procurando su reparación y conservación antes de depositar a la basura” (Mora, 2009).
- Reciclar: “convertir o transformar un residuo o uno de sus componentes en insumo de un nuevo proceso o en un nuevo producto, es decir aprovechar al máximo cada producto que tengamos en nuestro poder” (Sosa, 2011).

1.4 Sistema de recolección de residuos

Los contenedores son, desde la década de 1980, el sistema elegido de recogida de desperdicios doméstica y comercial que generan las personas en sus hogares, “método que representó un gran avance en relación con la recogida puerta a puerta que se llevaba a cabo hasta entonces”. Suelen localizarse cerca a los domicilios, a distancias inferiores a los 50 metros en función del número de habitantes.

La constante evolución urbanística que sufren las ciudades así como los continuos cambios introducidos por las autoridades municipales al modelo de gestión de los residuos ha exigido, la adición de cambios significativos en los modelos de contenedores que se han ido adaptando a las continuas necesidades de recolección de desechos.

De esta manera, se ha ido modernizando el diseño y manejo del vaciado para adaptarlo a las características de la recolección de basura en la calle, a los requerimientos de los ciudadanos así como a los nuevos sistemas de recolección selectiva que existe actualmente en las grandes ciudades. En urbanizaciones de construcción nuevas o en zonas en donde ya fueron edificadas, en las que existen condicionantes urbanísticos y económicos, es posible incluso colocar debajo los contenedores o implementar otros sistemas de recolección de desechos.

Como se ha visto, la presencia habitual de los contenedores de basura en las calles de las ciudades ha sido asumida por la mayoría de la población, la dificultad de ubicarlos en determinados lugares de las ciudades o las molestias que se ocasiona a los ciudadanos así como las operaciones de limpieza y recogida ha llevado a desarrollar también otros sistemas alternativos a los tradicionales.

1.5 Matriz FODA

Es una herramienta de estudio de la situación de una organización que permite concentrarse solamente hacia los factores claves para una gestión de éxito. Su nombre proviene de: Fortaleza – Oportunidades – Debilidades – Amenazas. Dicho de otra manera se puede decir que es el enfrentamiento de factores internos y externos, con el propósito de generar estrategias alternativas.

1.6 Marco legal

El objetivo de la normativa de la Unión Europea, estatal y catalana en materia de residuos es establecer el marco jurídico que debe regir la gestión de los residuos, las medidas destinadas a la protección del medio ambiente y la salud de las personas, mediante la prevención o la reducción de los impactos adversos de la generación y gestión de los residuos, la reducción de los impactos globales del uso de los recursos y la mejora de la eficiencia de este uso.

Constitución española (1978): Medio ambiente. Calidad de vida, artículo 45, 1 Todos tienen el derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, así como el deber de conservarlo. 2. Los poderes públicos velarán por la utilización racional de todos los recursos naturales, con el fin de proteger y mejorar la calidad de la vida y defender y restaurar el medio ambiente, apoyándose en la indispensable solidaridad colectiva. 3. Para quienes violen lo dispuesto en el apartado

anterior, en los términos que la ley fije se establecerán sanciones penales o, en su caso, administrativas, así como la obligación de reparar el daño causa.

Leyes y decretos: - RESOLUCIÓN de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015 (BOE nº 49 de 26/02/2009).

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE nº 38 de 13/02/2008).
- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos (BOE nº 37 de 12/02/2008).
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados (BOE Nº 132 de 03/06/2006).
- Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos (BOE Nº 49 de 26/02/2005).
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases (BOE Nº 104 de 01/05/1998).
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos (BOE Nº 96 de 22/04/1998): tiene por objeto prevenir la producción de residuos, establecer el régimen jurídico de su producción y gestión y fomentar, por este orden, su reducción, su reutilización, reciclado y otras formas de valorización, así como regular los suelos contaminados, con la finalidad de proteger el Medio Ambiente y la salud de las personas. Incluye tanto los residuos peligrosos como los urbanos, con la única excepción de las emisiones a la atmósfera, residuos radiactivos y vertidos de efluentes líquidos al dominio público.
- El Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, introduciendo un nuevo criterio para la consideración de los residuos como peligrosos y la sustitución de las tablas mediante las que se identifican y codifican los residuos peligrosos.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases (BOE Nº 99 de 25/04/1997).
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos (BOE nº 182 de 30/07/1988).

Política Ambiental (2014) Cataluña: Código de conducta ambiental de la ARC (Agencia de Residuos de Cataluña), Prevenir la generación de residuos y gestionarlos adecuadamente. Favorecer uso de materiales reutilizables y / o reciclables con menor impacto ambiental. Minimizar el consumo de recursos naturales mediante el ahorro y el consumo responsable. Evitar el uso innecesario de productos perjudiciales para la salud y el medio ambiente limitar aplicada a niveles imprescindibles y tomando todas las medidas necesarias para que su uso no comporte ningún riesgo para el medio ambiente ni para los trabajadores.

Programa general de prevención y gestión de residuos y recursos de Cataluña 2020 (PRECAT20): Su principal objetivo es Determinar la estrategia de actuación de la Generalitat de Catalunya en materia de prevención y de gestión de residuos hasta el año 2020, bajo la perspectiva de contribuir a la obtención y al uso eficiente de los recursos y favorecer el desarrollo de una economía circular y baja en carbono, que a la vez sea competitiva y generadora de nuevas actividades.

CAPÍTULO II
MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Área de estudio

La ciudad de Barcelona se sitúa en la costa mediterránea de la Península Ibérica, entre los deltas fluviales de los ríos Llobregat, al suroeste, y Besós, al noreste. Con una población de 1.608.746 habitantes en 2016, es la capital y ciudad más poblada de la comunidad autónoma de Cataluña (España), la segunda ciudad más poblada de España después de Madrid, y la undécima de la Unión Europea. El área metropolitana de Barcelona, incluida en la Región urbana de Barcelona, cuenta con 5.029.181 habitantes (2011), siendo así la sexta ciudad de mayor población de la Unión Europea.



Figura 1. Mapa de Barcelona
Fuente: Ayuntamiento de Barcelona (2016)
Elaborado por: El autor

Se ubica a orillas del mar Mediterráneo, a unos 120 km al sur de la cordillera de los Pirineos y de la frontera con Francia, en un pequeño llano litoral limitado por el mar al este, la sierra de Collserola al oeste, el río Llobregat al sur y el río Besós al norte. Por haber sido capital del condado de Barcelona, se suele aludir a ella con la denominación antonomástica de Ciudad Condal.

Las temperaturas son cálidas en verano y frescas en invierno, con una escasa oscilación térmica diaria, que ronda los 8°C de media. La amplitud térmica anual se sitúa en torno a los 15°C, siendo menor que en otras zonas del interior peninsular debido a la condición marítima de la ciudad. La temperatura media en Barcelona se sitúa alrededor de los

16°C siendo algo mayor en las zonas urbanas que en otras zonas colindantes no tan densamente urbanizadas, debido al efecto de Isla de calor, y siendo menores en las zonas montañosas del municipio debido a la altitud, que llega a superar los 500 msnm en el Tibidabo.

Barcelona se divide administrativamente en diez distritos. Cada distrito funciona como un ente político con competencias propias, que ayudan a descentralizar la política de la ciudad y a que los ciudadanos sientan la administración más cercana. Los diez distritos de Barcelona son Ciutat Vella, El Ensanche, Sants – Montjuic, Les Corts, Sarriá – San Gervasio, Gracia, Horta – Guinardó, Nou Barris, San Andrés y San Martín.

El presente proyecto se desarrolla en el Distrito Les Corts, que es parte de la ciudad de Barcelona. Es el tercer distrito más pequeño con 6,08 km² y el menos poblado (82.588 habitantes en 2005). Su densidad de 13.584 hab/km² lo sitúa por debajo de la media de la ciudad.



Figura 2. Ubicación del Distrito Les Corts
Fuente: Ayuntamiento de Barcelona (2016)
Elaborado por: El autor

El Ayuntamiento de Barcelona en el Distrito colabora con un mejor espacio público, ciudad verde y biodiversidad productiva y resiliente y una movilidad activa y sostenible, con la implicación y el compromiso de la ciudadanía. Al Distrito Les Corts también se le

conoce como Distrito “La Corte” en español, está compuesto de tres barrios: Barrio Les Corts, Barrio La Maternitat i Sant Ramon y Barrio Pedralbes.

2.2 Recopilación de información

El actual estudio de residuos sólidos, se realizó mediante una investigación descriptiva, con apoyo de bibliografía y visitas de campo, a través de esta metodología se efectúa una descripción de las variables, registro y análisis de la información obtenida de la gestión de los residuos sólidos originados en el Ayuntamiento de Barcelona, Distrito Les Corts.

2.2.1 Cálculo de la población futura del distrito Les Corts

Para fijar el número de encuesta se procede al cálculo de la población futura que tendrá el Distrito Les Corts, esta toma en cuenta el número de habitantes proyectados hasta el final de vida útil del estudio propuesto, por lo que se estableció de acuerdo al número de habitantes del año 2016, con un índice de crecimiento del -0,21%. Para la proyección de la población del Ayuntamiento de Barcelona Distrito Les Corts se aplicó la siguiente fórmula:

$$Pf = Pa (1+r)^n \qquad \text{Ecuación 2}$$

Dónde:

Pf: Población futura

Pa: Población actual = 80924 habitantes.

r: Tasa de crecimiento poblacional (-0,21%).

n: Periodo de vida útil del proyecto (16 años).

Desarrollo:

$$Pf = 83.693 (1-0,0021)^{16}$$

$$Pf = 80924 \text{ habitantes}$$

2.2.2 Entrevistas

Se llevaron a cabo 3 entrevistas con preguntas estructuradas a las autoridades del Ayuntamiento de Barcelona, se consideró a los que tienen responsabilidad en la toma de decisiones de los residuos sólidos, en la planificación, organización, dirección y

control de las operaciones de gestión de residuos sólidos y reciclaje que realiza el Ayuntamiento de Barcelona, así como también al recurso humano de los diferentes departamentos de higiene, seguridad, recolectores y obreros del sitio de disposición final.

2.2.3 Encuestas

Se llevaron a cabo encuestas a la población del barrio. Para determinar el cálculo del número de encuestas se partió de la población futura del Distrito Les Corts calculada en el apartado 2.2.1. El modelo de la encuesta y el trabajo de campo realizado se pueden encontrar en el Anexo 2.

La población sujeta a estudio es la población del distrito Les Corts fue de 83.693.

Para determinar el número de encuestas a realizar se utiliza la fórmula de probabilidad para poblaciones definidas.

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{d^2(N-1) + Z^2 \cdot p \cdot q} \quad \text{Ecuación 3}$$

Dónde:

n: Número de encuestas (tamaño de la muestra)

Z: Nivel de confianza = 1.96

N: Tamaño de la población en estudio= 80924 habitantes

ε: Margen de error, 5%: 0.05

P: Probabilidad de ser escogido, 0.5

Q: (1—P; para P 50% y Q 50%), 0.5

Sustituyendo los valores en la ecuación:

$$n = \frac{(80924)(1,96)^2 (0,50)(0,50)}{(80924 - 1)(0,05)^2 + (1,96)^2 (0,50)(0,50)}$$

$$n = 382$$

2.2.4 Visitas de observación

Para efectuar un diagnóstico de la situación de la gestión de los residuos sólidos en el Distrito Les Corts, se programaron 5 visitas a los 3 barrios: Barrio Les Corts, Barrio La Maternitat i Sant Ramon y Barrio Pedralbes que conforman el Distrito Les Corts con el propósito de obtener datos válidos de la gestión de residuos sólidos, rutas del transporte, horarios de recogida, medidas de seguridad y protección de los recursos humanos destinados para la recolección de desechos sólidos.

Además se llevarán a cabo 5 visitas al sitio mismo de la recolección de desperdicios sólidos en donde se hace una clasificación separándolos por categoría desde la fuente misma y otra desde los desechos sólidos depositados en los contenedores o tachos de reciclaje; finalmente en el centro de acopio si cuenta con los equipos de seguridad y protección industrial necesarios para evitar enfermedades y contagios provenientes de la basura.

2.3 Caracterización de los residuos sólidos

2.3.1 Muestreo

El número de muestras de las viviendas que se visitará se calcula en base al número de viviendas totales del Distrito Les Corts considerando sus tres barrios; en razón de no contar con datos detallados de referencias anteriores de los sitios asignados al estudio se efectúa el cálculo para determinar el tamaño de la muestra de las viviendas que se señaló anteriormente. Se conoce que la población del Distrito Les Corts es de 16185 viviendas.

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{d^2(N-1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Ecuación 4

Dónde:

n: Tamaño de la Muestra

Z: Nivel de confianza = 1.96

N: Tamaño de la población en estudio= 16185 viviendas

ε: Margen de error, 5%: 0.05

P: Probabilidad de ser escogido, 0.5

Q: (1—P; para P 50% y Q 50%), 0.5

$$n = \frac{(16185)(1,96)^2(0,50)(0,50)}{(16185 - 1)(0,05)^2 + (1,96)^2(0,50)(0,50)}$$

$$n = 375$$

Cuando se determinó el número de viviendas que se va a muestrear, se aplicó el método de muestreo simple aleatorio es decir se escogió las viviendas al azar en los 3 barrios del Distrito Les Corts. Antes de efectuar el muestreo, se informó a la población que se procederá a tomar muestras de residuos sólidos en cada una de las viviendas, que se refuerza en una reunión con los principales representantes de los 3 barrios, en el que se les comunica que los desechos sólidos deberán ser entregados en un solo día. Los días para el muestreo se enuncian a continuación.

Tabla 1. Periodo de muestreo

Número	Período
1	24 y 25 octubre
2	02 y 03 noviembre
3	15 y 16 noviembre
4	24 y 25 noviembre
5	02 y 03 diciembre
6	04 y 05 diciembre
7	06 y 07 diciembre

Fuente: Investigación propia
Elaborado por: El autor

Cada muestreo en los 3 barrios del Distrito Les Corts se realizó en un periodo de dos días: el primer día se llevó a cabo la recopilación de las muestras en cada una de las viviendas y el día posterior su respectiva clasificación. En algunas de las muestras se entregaron dos fundas de basura, clasificado en material orgánico e inorgánico mientras en otras muestras se entregó una sola funda con todos los desechos mezclados. Para esta labor se contó con la colaboración del investigador y un ayudante, quienes fueron los encargados de recolectar las muestras a partir de las 8:30 am hasta las 16:30 pm durante los días asignados.



Figura 3. Contenedores de reciclaje en las calles del Distrito Les Corts
Fuente: Distrito Les Corts
Elaborado por: El autor



Figura 4. Recopilación fundas de basura para el muestreo en el Distrito Les Corts
Fuente: Distrito Les Corts
Elaborado por: El autor

Una vez que se efectuó el muestreo en cada una de las viviendas escogidas en forma aleatoria se utilizó una ficha para levantar la información del muestreo en la que se registró el número de personas de la vivienda, el peso de los desechos; es así que para realizar éste trabajo se utilizó un mandil, botas de caucho, guantes y un tapa boca; además de fundas negras de basura para evitar derrame de algunos lixiviados de las

muestras entregadas por el representante de cada una de las vivienda. Estas muestras fueron etiquetadas señalando la fecha, el número de la vivienda, número de personas que residen en las viviendas. Luego se procedió a ir al centro de acopio para completar algunas muestras ahí debido a que hubieron 6 viviendas que no se encontraron y nunca entregaron las muestras para el trabajo asignado al investigador de campo; en el centro de acopio además se procedió a determinar con la ayuda de una balanza el peso de cada una de las muestras al ingreso de la misma.



Figura 5. Descarga de residuos sólidos
Fuente: Distrito Les Corts
Elaborado por: El autor



Figura 6. Remoción de residuos sólidos
Fuente: Distrito Les Corts
Elaborado por: El autor

2.3.2 Generación per cápita diaria (GPC) y total (GTDR):

Una vez que se ha obtenido los valores durante la fase del muestreo se procedió a determinar la GPC de los residuos sólidos mediante la siguiente ecuación:

$$\frac{W_t}{N_t} = GPC \quad \text{Ecuación 5}$$

$$GTDR = GPC \times N_t \quad \text{Ecuación 6}$$

Dónde:

W_t: Peso total de los residuos (kg)

N_t: Número de personas productoras de residuos.

2.3.3 Composición de residuos sólidos

Para tener un estimativo de la composición de residuos sólidos del Distrito Les Cortes que entran a un relleno sanitario y ser evaluados dentro del mismo relleno sanitario se debe realizar el siguiente análisis: al entrar al relleno sanitario, además de ser pesados, los camiones recolectores de residuos sólidos deberán informar la ruta en la cual se encontraban recolectando, es decir, si la recolección fue hecha en una zona residencial, comercial o industrial del Distrito Les Cortes.

Una vez receptada esta información, el camión recolector se desplaza hacia una zona especial dentro del relleno sanitario donde se depositan los residuos sólidos, se abre cada una de las bolsas, luego se hace una circunferencia lo más uniforme posible con todos los residuos, de ésta se extraen dos cuartos, se hace otra circunferencia uniforme similar a la anterior, de la cual se sacan otros dos cuartos, y así sucesivamente hasta poder tener una muestra representativa y manejable. Este método del cuarteo, donde se muestra la circunferencia y la división en cuartos, dos de los cuales se toman en cuenta para la siguiente circunferencia, en donde se extrae el material que se encuentra en la zona de color gris y se descarta la zona de color blanco. Con lo que esta seleccionado se realiza nuevamente otra circunferencia y el mismo procedimiento de división por cuartos, hasta lograr una disminución del tamaño de la muestra de 50 kg, como se muestra en la figura 9.

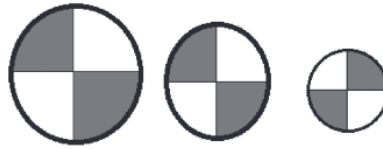


Figura 7. Caracterización de Residuos Sólidos (R.S.). Método del Cuarteo
Fuente: Distrito Les Corts
Elaborado por: El autor

Este método permite determinar la composición de residuos que entran al relleno sanitario de la ruta del Distrito Les Corts. Por ejemplo, se puede conocer la composición de un estrato específico, el porcentaje de material orgánico que sale de la fuente, la fracción de material inorgánico que no está siendo aprovechado, la cantidad de material inservible que produce el Distrito Les Corts. Con la muestra los residuos sólidos se comienzan a separar en: orgánicos, vidrio, papel cartón, metales, plásticos, textiles y otros, como pañales, toallas y papel higiénico.

$$\frac{W_r}{W_t}(100\%) = Pr$$

Ecuación 7

W_t

Dónde:

Pr: Porcentaje de cada tipo de residuo (%)

Wr: Peso de cada tipo de residuo (kg).

Wt: Peso total de la muestra antes de la clasificación (kg)



Figura 8. Cuarteo de residuos sólidos
Fuente: Distrito Les Corts
Elaborado por: El autor



Figura 9. Separación manual de residuos sólidos
Fuente: Distrito Les Corts
Elaborado por: El autor



Figura 10. Separación final de residuos sólidos
Fuente: Distrito Les Corts
Elaborado por: El autor

2.3.4 Densidad de residuos

Para realizar el cálculo de la densidad cuando ya se cuenta con la muestra, de aproximadamente 50 kg, se continua el cálculo para obtener la masa y volumen de cada categoría de residuos sólidos. Para determinar la densidad se usaron dos recipientes plásticos de diferente tamaño y volumen conocido. Un recipiente de 16.00 L fue llenado para medir la densidad de los residuos que se originaron en la fuente en mayor medida como el orgánico y papel y cartón, mientras que otro recipiente pequeño de 5L fue usado para medir los residuos que se generaron en menor porción como el plástico, vidrio, metal. Para lo cual, se utilizó la ecuación:

$$\frac{W_t}{V_t} = DR$$

Ecuación 8

V_t

Dónde:

Wt: Peso de una muestra en Kg.

Vt: Peso del recipiente en m³

2.4 Matriz FODA

La matriz FODA se dividió en dos partes principales, la parte interna y la parte externa. La parte interna tiene que ver con las fortalezas y las debilidades del Distrito Les Corts, aspectos sobre los cuales el Distrito Les Corts tiene algún grado de control. La parte externa en cambio analiza las oportunidades que ofrecen el mercado y las amenazas que debe enfrentar el Distrito Les Corts. La idea de la matriz FODA es que el Distrito Les Corts desarrolle toda su capacidad y habilidad para aprovechar esas oportunidades y para minimizar o anular las amenazas derivadas de esta, circunstancias sobre las cuales usted tiene poco o ningún control directo.

2.5 Propuesta de plan de gestión de residuos sólidos

La propuesta de un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos busca cumplir 4 propósitos:

- Minimizar la generación de residuos,
- Generar una cultura en los residentes del Distrito Les Corts en un defensor del medio ambiente
- Mejorar las condiciones de separación en la fuente (hogar) y,
- Garantizar la seguridad necesaria para los recursos humanos en las diferentes etapas que concierne al manejo de los residuos sólidos.

El Plan de gestión de residuos sólidos cuenta con varios programas. A su vez, cada programa cuenta con una estructura que se enuncia a continuación: objetivo, alcance, actividades de las medidas, responsables de las medidas, responsables del control, medios de verificación y presupuesto.

CAPÍTULO III

RESULTADOS

3.1 Recopilación de información

3.1.1 Entrevistas y visitas in situ

Cuando se han llevado a cabo las entrevistas y visitas de observación al Distrito Les Corts, en el que se evaluó la forma de su gestión de manejo de residuos sólidos entre los residentes; se tiene los siguientes datos

- Existen familias que no clasifican correctamente los residuos sólidos, tanto orgánicos como inorgánicos, lo que produce una contaminación de los residuos en buen estado.
- Existe un desconocimiento de la forma de separar los residuos en la fuente, se lo hace por pura inercia nada más.
- El servicio de recolección de residuos sólidos, cuenta con rutas establecidas, sin embargo la hora no es fija lo que crea problemas en la entrega de los residuos sólidos; pudiendo pasar entre las 07:00 horas y las 15:00 horas.
- Los residuos sólidos son trasladados al relleno sanitario más cercano como es Concells de Barri en el menor tiempo posible para evitar la contaminación ambiental.
- Los residentes del Distrito Les Corts, no cuentan con equipo de protección para evitar el contagio con los residuos sólidos, solo acostumbran ponerse un plástico en la mano para manipular los residuos sólidos; lo que puede ocasionar contagios con bacterias y desperdicios.
- Como en toda ciudad las rutas céntricas son las más controladas en cuanto a la recolección de basura, conforme se desplaza hacia las afueras, el control de los residuos sólidos disminuyen.
- Cuando no se alcanza a entregar la basura, existen contenedores de residuos sólidos ubicados en sitios estratégicos para la entrega de los desechos. Existen en cada uno de los barrios del Distrito Les Corts aproximadamente 12 sitios en donde se puede depositar la basura.



Figura 11. Contenedores de basura en sitios estratégicos
Fuente: Ayuntamiento de Barcelona – España
Elaborado por: El autor



Figura 12. Contenedores de basura en sitios estratégicos
Fuente: Ayuntamiento de Barcelona – España
Elaborado por: El autor

Distrito Les Corts

El Distrito de Les Corts une la parte alta con la parte comercial de barrios obreros de Barcelona a lo largo de todo el Distrito existe contenedores específicos para el depósito de los residuos orgánicos, papel, vidrio, metales, etc, de igual manera existen servicios

de Punto Verde en el cual los residuos que no se pueden depositar en los contenedores convencionales; cuentan con una recogida especial así como domiciliaria de ropa, de muebles, de trastos viejos, animales muertos, escombros, etc.

Además se tiene servicio selectivo de recogida de contenedores diferenciados los mismos que se pueden encontrar mínimo cada cien metros desde un domicilio, así se cuenta:

- Contenedores de color amarillo para plástico brics y latas de aluminio.
- Contenedor verde para vidrios en los que no se puede depositar vasos rotos, vidrios planos, espejos, restos de cerámica, platos, bombillos fluorescentes; solo se usa para envases y botellas.
- Contenedor azul para papel y cartón en los mismos que no se debe arrojar servilletas sucias o papel de cocina manchados de aceite.
- Contenedor marrón para orgánicos en los que no se pueden arrojar cabello panales y excrementos de animales.
- Contenedor gris de rechazo incluye todos los residuos que no van de forma selectiva de la misma manera no se podrá depositar en estos bolsas de infucón, papel de cocina sucio de aceite y restos de comida como cascara de huevo.
- Recogida neumática conlleva una serie de vertidores de buzones conectados a un punto central de aspiración por una red de tuberías subterráneas.
- De la misma manera se dispone de servicio de recogida de bolsas en lugares como casco antiguo, zonas comerciales con dificultad para ubicar contenedores o los carros recogedores.
- Puntos verdes los cuales se necesitan para colocar lo que se encuentra en la calle colaborando con el proceso de reciclaje preservando así el medio ambiente.

3.1.2 Encuestas

3.1.2.1 Datos generales de la población del Distrito Les Corts

En lo que se refiere al sexo de los habitantes del Distrito Les Corts, el 49,85% corresponde a hombres y el 50,15% corresponde a mujeres lo que indica que existe un leve incremento de mujeres, siendo casi igual la distribución por sexos.

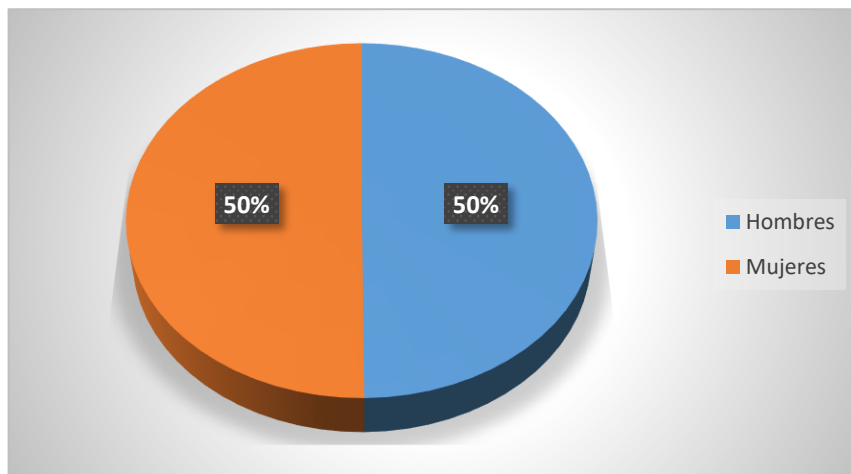


Gráfico 1. Sexo de los habitantes del Distrito Les Corts
 Fuente: Encuesta Distrito Les Corts
 Elaborado por: El autor

En cuanto al número de personas que habitan en cada una de las viviendas encuestadas los resultados son los siguientes: el 50% lo conforman 3 personas; seguido 18% que lo conforman 2 miembros a continuación un 12% indica tener 4 miembros lo que indica que las familias en el Distrito Les Corts son pequeñas.

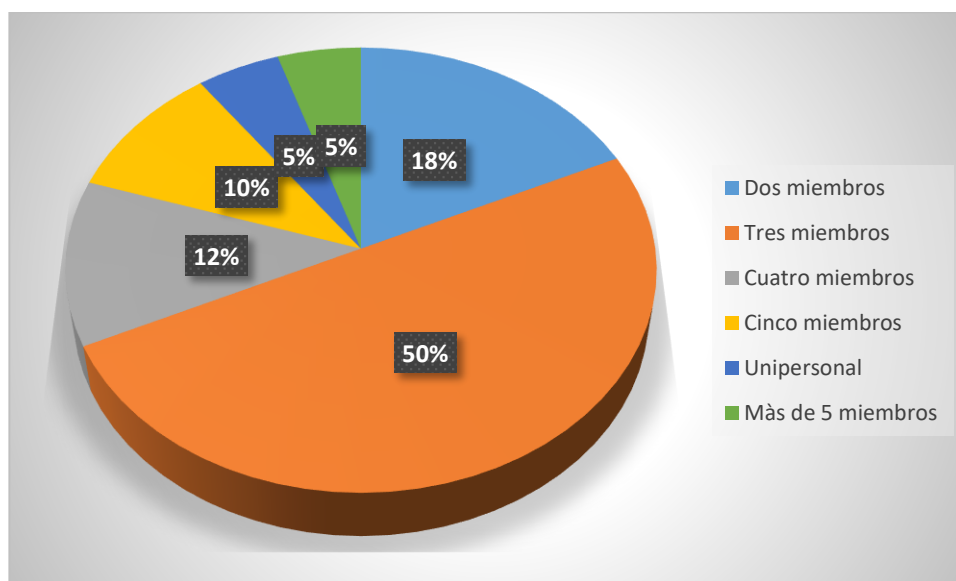


Gráfico 2. Número de miembros en el núcleo familiar
 Fuente: Distrito Les Corts
 Elaborado por: El autor

3.1.2.2 Almacenamiento y segregación de residuo sólidos

En cuanto a los resultados obtenidos en el almacenamiento y segregación de residuos sólidos, estos son los siguientes:

- Según el 65% de habitantes cuenta con contenedores plásticos, seguido del 19% de habitantes que los guarda en contenedores de metal, se puede decir que el plástico es el material más utilizado como recipientes de desechos sólidos.
- Según el 85% de habitantes mantiene los recipientes con la tapa cerrada mientras el 12% de los habitantes contesta que lo tiene abierto y el 3% de habitantes que indica que solo a veces se encuentra abierto.
- Según el 40% de habitantes indica que tiene 3 recipientes para la recolección de desechos sólidos en su hogar seguido del 30% de habitantes que tiene 2 recipientes entre los más importantes. Según el 50% de los habitantes se recoge la basura cada 2 días seguido de 25% habitantes que lo hace cada 3 días, esta pregunta demuestra que los desechos sólidos se entregan al carro recolector pasando 1 día.
- Según el 70% de los habitantes almacena la funda antes de depositarla en el vehículo recolector el cual se dirige al depósito de basura.
- Según el 60% de los habitantes en cuanto a la separación de residuos sólidos los divide en orgánicos, inorgánicos y de baño; esto demuestra una clasificación inicial incipiente sin embargo es mejor que nada.
- Según el 85% de los habitantes si está dispuesto a la separación en la fuente de los residuos sólidos con capacitación. No lo haría según el 60% de los habitantes por falta de tiempo en su vida diaria.

3.1.2.3 Aprovechamiento y recolección de residuos sólidos

A continuación se detallan los principales resultados del aprovechamiento y recolección de los residuos sólidos.

- El 65% de los habitantes si aprovecha los residuos orgánicos en compost, para sus plantas, jardines y huertos.
- El 50% de los habitantes indica que si reciclan los residuos sólidos en orgánicos e inorgánicos entregando a una empresa privada de reciclaje que compra los residuos sólidos.

- Según el 98% de los habitantes indican que si disponen de servicio de recolección diaria por tratarse del Distrito Les Cortes que es una zona urbana y de clase media.
- El 85% de los habitantes califica el servicio de recolección como bueno seguido del 5% de habitantes que los consideran como malo, regular y 10% que lo considera excelente.
- Según el 98% de los habitantes indica que el carro recolector cumple con el horario establecido de recolección de residuos sólidos.
- El 50% de los habitantes recogen los residuos sólidos en su hogar cada dos días, es decir sacan la basura pasando un día, lo que demuestra que la frecuencia de entrega es la adecuada.
- Finalmente el 90% de los habitantes prefiere el horario de recolección de basura en la mañana antes de las 8:00 am

3.1.2.4 Percepción del servicio de gestión de residuos sólidos en el Ayuntamiento

Los resultados obtenidos en este apartado se enuncian a continuación:

- De acuerdo al 85% de los habitantes no dispone en el hogar de contenedores adquiridos en el Ayuntamiento.
- Según el 75% de los habitantes contesta que el estado de los contenedores públicos es solo regular porque ya tienen cierto tiempo al servicio de la comunidad.
- El 75% de los habitantes opina que el barrido de las calles se hace de manera regular y que de acuerdo como se aleja del centro se disminuye la acción de barrido.
- El 60% de los habitantes estaría dispuesto a pagar por el servicio de gestión de residuos sólidos mientras el 40% de los habitantes no estaría dispuesto a pagar por la gestión de residuos sólidos debido a la crisis económica.
- Finalmente el 95% de los habitantes preferiría que el pago por la gestión de los residuos sólidos fuera junto a los recibos de agua, seguramente es para no olvidarse de pagar estas respuestas.

3.1.2.5 Necesidades de sensibilización y capacitación

Se detalla las principales necesidades de sensibilización y capacitación de los habitantes del Distrito Les Cortes.

- De acuerdo al 75% de los habitantes si ha visto alguna información sobre residuos sólidos; sino que no han profundizado en el tema.
- Según el 45% de los habitantes lo vio por redes sociales seguido del 40% de los habitantes que lo vio por internet
- El 80% de los habitantes ha recibido algún tipo de capacitación en el tema de residuos sólidos en los últimos 12 meses, mientras que solo el 20% restante contestó que no.
- Según el 60% de los habitantes recibió capacitación en sus trabajos es decir en las empresas privadas en razón que es un tema muy necesario en Higiene y Seguridad Industrial.
- El 64% de los habitantes si le gustaría capacitarse en la separación de residuos sólidos de los cuales el 60% de los habitantes recibirían capacitación a través de charlas de capacitación.
- Según el 90% de los habitantes el horario ideal para recibir charlas de capacitación sería en la noche después de la jornada de trabajo de este porcentaje el 70% de los habitantes prefieren el horario del día sábado, por parte del Ayuntamiento.

3.2 Caracterización de los residuos sólidos

3.2.1 Generación per cápita diaria (GPC) y generación total diaria (GTDR) en el Distrito Les Corts

En cuanto a los resultados de GPC de residuos sólidos en el Distrito Les Corts, estos se valoran en kilogramos por habitante al día (kg/hab/día). Cabe señalar en algunos casos los datos pueden alterarse debido a que alguna vivienda no entregó bien la información.

Tabla 2. Cálculo de la GPC en el Distrito Les Corts

Muestreo	Nro de Datos	GPC	GPC mín	GPC Prom	GPC máx	DS	Población	GTDR
1	302	0,22	0,13	0,22	0,32	0,05	80.924	17.803
2	302	0,22	0,13	0,22	0,32	0,14		17.803
3	302	0,22	0,13	0,22	0,32	0,04		17.803
4	302	0,23	0,13	0,23	0,37	0,05		18.612
5	302	0,22	0,13	0,22	0,37	0,05		17.803
6	302	0,23	0,13	0,23	0,37	0,05		18.612
7	302	0,23	0,13	0,23	0,37	0,05		18.612

Promedio	302	0,22	0,1351	0,22	0,35	0,06		18.208
-----------------	------------	-------------	---------------	-------------	-------------	-------------	--	---------------

Fuente: Investigación propia

Elaborado por: El autor

Simbología:

GPC: Generación per cápita (kg/hab/día).

DS: Desviación estándar.

Se analizó la generación per cápita con un tamaño de muestra de 175 viviendas obteniendo, como se muestra en la Tabla 7, de la cual se deriva el siguiente análisis:

- GPC promedio de 0,22 kg/hab/día; en el Distrito Les Corts.
- En lo que se refiere a la desviación estándar de 0,04 que es parámetro de la medida con la que cambia cada uno de los datos del promedio final en el Distrito Les Corts.
- GPC mínima de 0,13 kg/hab/día, lo que demuestra que la producción de residuos sólidos generados es baja considerando la densidad poblacional del Distrito Les Corts, que en su mayoría está conformada por tres miembros del hogar solamente; además es necesario mencionar que algunas viviendas no proporcionaron la información correctamente. Por lo tanto en algunos casos se vio obligado a promediar datos para no afectar el número total de la muestra.
- La GPC máxima fue de 0,35 kg/hab/día, se obtuvo un valor alto en razón que en el Distrito Les Corts hay barrios de un mayor nivel económico que incide en el consumo de productos.

3.2.2 Proyección de la población para los próximos 15 años del Distrito Les Corts de residuos sólidos 2017-2032

En lo que tiene que ver con la proyección de la población del Distrito Les Corts para los próximos 15 años y GPC de los residuos sólidos generados, esta se evaluó mediante la cantidad de residuos sólidos que se piensa producirá un determinado número de habitantes en el futuro en el Distrito Les Corts, como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 3. Proyección de la GPC de residuos sólidos en el Distrito Les Corts, 2017-2032

Nro.	Año	Población	GPC diaria	Producción Anual	Producción Diaria
		(hab)	(kg/hab/día)	Tm/día	Tm/año
0	2017	80754	0,22	18,09	6602
1	2018	80584	0,23	18,23	6654
2	2019	80415	0,23	18,37	6706
3	2020	80246	0,23	18,52	6759
4	2021	80078	0,23	18,66	6812
5	2022	79910	0,24	18,81	6866
6	2023	79742	0,24	18,96	6920
7	2024	79574	0,24	19,11	6975
8	2025	79407	0,24	19,26	7029
9	2026	79241	0,24	19,41	7085
10	2027	79074	0,25	19,56	7141
11	2028	78908	0,25	19,72	7197
12	2029	78742	0,25	19,87	7254
13	2030	78577	0,25	20,03	7311
14	2031	78412	0,26	20,19	7368
15	2032	78247	0,26	20,35	7426

Fuente: Investigación propia

Elaborado por: El autor

En la Tabla 4, se puede dar cuenta que la proyección futura de la población del Distrito Les Corts y la GPC de los residuos sólidos generados, se evaluó mediante el volumen de la cantidad de residuos sólidos que se piensa se generará en los próximos años de acuerdo al incremento de la población, ya que el crecimiento de la población es geométrica, alcanzando una producción de 0.26 (kg/hab/día) diaria; 7680,65 Tm/año y 21,04 Tm/día.

3.2.3 Composición y densidad de los residuos sólidos en el Distrito Les Corts.

La composición de los residuos sólidos utilizando el método del cuarteo y medias zonas residenciales del Distrito Les Corts se detallan en la Tabla 5.

Tabla 4. Composición de los residuos sólidos en el Distrito Les Corts

Residuos sólidos	Composición
Orgánicos	11,10
Papel	45,20
Plástico	9,10
Otros	4,00
Residuos de jardín	18,70
Vidrio	3,5
Metales	4,1
Inertes y otros	4,3
	100%

Fuente: investigación de mercado
Elaborado por: El autor

Si analizamos la Tabla 5 se ve que el porcentaje mayor de residuos corresponde a papel en el Distrito Les Corts, esto se debe a que es una zona residencial en donde existen varios colegios y Universidades que acoge a muchos estudiantes de otros distritos de la ciudad de Barcelona.

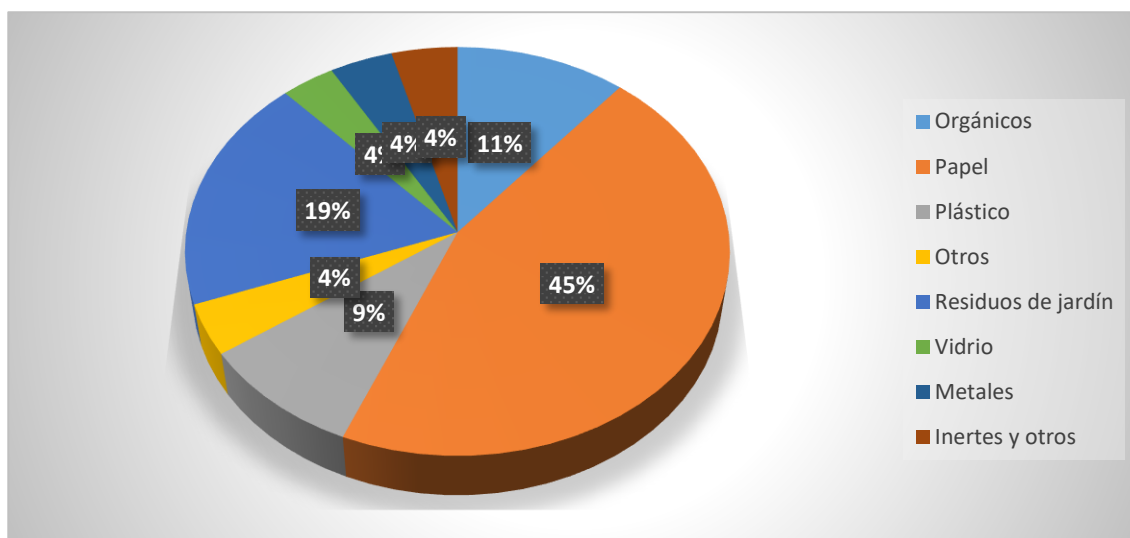


Gráfico 3. Composición de residuos sólidos
Fuente: Investigación de mercado
Elaborado por: El autor

Tabla 5. Densidad

Tipo de residuo	Peso kg	Volumen m ³	DS
Orgánicos	11,1	0,01893	586,37
Papel	45,2	0,004	11300,00
Plástico	9,1	0,01893	480,72
Otros	4	0,007	571,43
Residuos de jardín	18,7	0,02345	797,44
Vidrio	3,5	0,004	875,00
Metales	4,1	0,008	512,50
Inertes y otros	4,3	0,007	614,29
TOTAL	100%	0,09131	15737,74

Fuente: Investigación de mercado
Elaborado por: El autor

3.3 Matriz FODA

En la siguiente Tabla 6, se describe la matriz FODA que ayudará a determinar fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas del Distrito Les Corts para la diseño de programas de residuos sólidos que formarán parte del Plan de Gestión Integral que contribuyan a la solución del problema identificado.

Tabla 6. Matriz FODA Distrito Les Corts – Ayuntamiento de Barcelona

FORTALEZAS	<ul style="list-style-type: none"> • • Cuenta con infraestructura, equipamiento y personal capacitados • Ventajas naturales, hay mucha vegetación gracias a los jardines privados y los públicos. • Recursos superiores, población de clase media alta en su mayoría.
DEBILIDADES	<ul style="list-style-type: none"> • Debido a su bajo grado de barrio comercial, en contraste con su alto grado de barrio residencial (hay muchísimas más residencias que comercios). • No hay una correcta clasificación desde el origen • Algunas zonas del Distrito Les Corts están mal iluminadas por la noche.

	<ul style="list-style-type: none"> • No se cuenta en el Distrito Les Corts con un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
OPORTUNIDADES	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar, ampliar, la Asociación de Vecinos del Distrito Les Corts. Este hecho daría mayor conexión a los vecinos. • Conseguir que el Distritos Les Corts se pongan de acuerdo en qué administración posee mayor influencia en el Ayuntamiento de Barcelona • • Implementar un plan de gestión de residuos • Capacitar a la poblacion
AMENAZAS	<ul style="list-style-type: none"> • Si no se implementa un PGIRS aumenta las posibilidades de enfermedades por la llegada de moscas y roedores. • La desmovilización de los vecinos cuando se trate de incrementar la vida social del barrio: factores coyunturales externos como la actual crisis económica, etc. • Poco o nulo entendimiento con el Ayuntamiento Municipal de Barcelona. • La posible separación de Catalunya de España, traería problemas económicos en el Distrito Les Corts.

Fuente: Distrito Les Corts
Elaborado por: El autor

CAPÍTULO IV

4 PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL DISTRITO LES CORTS DE BARCELONA – ESPAÑA

4.1 Introducción

El presente Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos para el distrito de Les Corts en la ciudad de Barcelona fue diseñado con el objetivo de brindar los lineamientos adecuados de gestión para que exista un óptimo manejo integral de los residuos sólidos generados en el sector y así poder contrarrestar los impactos negativos que repercuten directamente en la salud de la ciudadanía y en el medio ambiente.

De modo que los esfuerzos orientados en la ejecución e implementación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos para el distrito de Les Corts colaborarán a la gestión financiera, operativa y a la concertación de los diferentes sectores involucrados como son el Ayuntamiento de Barcelona y la ciudadanía para llegar a ejecutar las acciones necesarias y así garantizar un manejo integral sostenible de los residuos sólidos en el sector.

Por tanto, el presente Plan de manejo está conformado por los siguientes programas que se detallarán a continuación:



Figura 13. Plan de Gestión de Residuos Sólidos
Fuente: (Elías, 2012)
Elaborado por: El autor

4.2 Programa educativo y sensibilización

Objetivo

Capacitar a la ciudadanía en el manejo adecuado de los residuos sólidos.

Alcance

Este programa está dirigido a toda la población y autoridades del Distrito Les Corts.

Medida

Capacitar a los ciudadanos del Distrito Les Corts en la importancia de la reducción, reutilización y reciclaje de los residuos sólidos desde el punto de vista ambiental, económico y social.



Figura 14. Logotipo para capacitación de la ciudadanía
Fuente: Ayuntamiento de Barcelona (2016)
Elaborado: Por autor

Responsable de la medida

Ayuntamiento de Barcelona.

Actividades de la medida

- Capacitación sobre técnicas para reducir la generación de residuos (40 horas; 2 veces al año).
- Capacitación sobre el funcionamiento del sistema de gestión de residuos en el barrio de Les Corts (40 horas; 2 veces al año).

Responsables del control

La entidad encargada será el Ayuntamiento de Barcelona

Medios de verificación

Hojas de firmas de los asistentes cada uno de las jornadas de la capacitación.

Fotografías de la capacitación.

Presupuesto

5.000 €

4.3 Programa de separación en la fuente

Objetivos

Promover el hábito de los habitantes del barrio de les Corts de separar los residuos en el hogar.

Alcance

Este programa está dirigido a toda la población del Distrito Les Corts de sus tres barrios.

Medida

Capacitar a los ciudadanos del Distrito Les Corts sobre cómo se debe llevar a cabo la segregación de residuos sólidos y sus ventajas.

Responsable de la medida

Ayuntamiento de Barcelona.

Actividades de la medida

- Capacitación sobre separación adecuada de residuos sólidos (40 horas; 2 veces al año).
- Compra y reparto de tachos de basura con distintos colores que faciliten la separación (40 horas; 2 veces al año).

Responsables del control

Ayuntamiento de Barcelona

Medios de verificación

Hojas de firmas de los asistentes cada uno de las jornadas de la capacitación.

Facturas de la compra de tachos con colores para la segregación.

Acta de entrega de los contenedores a la ciudadanía.

Presupuesto

10.000€

4.4 Programa de recolección y transporte

Objetivos

Mejorar las rutas de los carros de recolección de desechos sólidos.

Alcance

Personal que trabaja en la recolección y transporte del residuo sólido.

Medida

Evaluar la eficiencia en recolección de los carros recolectores tomando distintas rutas a distintas horas.

Responsable de la medida

Ayuntamiento de Barcelona.

Actividades de la medida

- Experimentar el tiempo de recolección y cantidad de residuos recolectada en distintas rutas de recolección a lo largo del distrito de Les Corts.
- Proponer nuevas rutas de recolección de residuos en base a los resultados obtenidos en los experimentos.

Responsables del control

Ayuntamiento de Barcelona.

Medios de verificación

Informes de experimentación y propuesta de nuevas rutas.

Presupuesto

10.000 €

4.5 Programa de almacenamiento

Objetivo

Mejorar la localización de los contenedores de basura.

Alcance

Personal que trabaja en la recolección, almacenamiento y transporte de residuos sólidos y habitantes del distrito Les Corts.

Medida

Evaluar la eficiencia de almacenamiento y recolección de los contenedores de basura.

Responsable de la medida

Ayuntamiento de Barcelona.

Actividades de la medida

- Evaluar la localización de los contenedores del distrito de Les Corts teniendo en cuenta: densidad de población, tránsito de las calles, esquinas de calles, generación de residuos por tipo de vivienda, encuestas a los habitantes del barrio.
- Proponer nuevas localizaciones de los contenedores en base a los resultados.

Responsables del control

Ayuntamiento de Barcelona

Medios de verificación

Informes de evaluación de la localización, encuestas y propuesta de nuevas localizaciones.

Presupuesto

10.000 €

4.6 Programa de incineración y deposición controlada de residuos sólidos

Objetivo

Incinerar los residuos sólidos a través de un tratamiento térmico.

Alcance

A todos los residuos generados en el barrio Les Corts, que no se puedan reciclar

Medida

Evaluar la instalación de una incineradora para los residuos sólidos del barrio de Les Corts para dar cumplimiento a la ordenanza de incineración.

Responsable de la medida

Ayuntamiento de Barcelona.

Actividades de la medida

- Estudiar las ventajas e inconvenientes de las técnicas existentes de incineración de residuos sólidos urbanos, principalmente Pirólisis, Gasificación e Incineración.
- Contactar con proveedores para obtener un estimado del coste de adquisición, y funcionamiento.

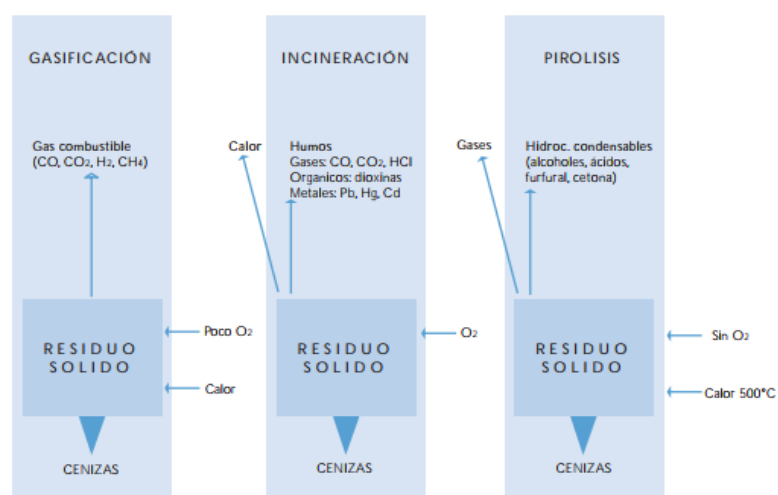


Figura 15. Sistema de tratamiento térmico de los residuos sólidos
Fuente: Ayuntamiento de Barcelona (2016)
Elaborado por: El autor

Responsables del control

Ayuntamiento de Barcelona

Medios de verificación

El número de trabajadores que laboran en el incineración de residuos sólidos en el Ayuntamiento de Barcelona.

Contrato

Se contrata un a persona a media jornada durante 3 meses

Presupuesto

20.000 €

4.7 Presupuesto del plan

El presupuesto total del plan se detalla en la tabla siguiente.

Tabla 7. Presupuesto del plan de gestión de residuos del Distrito Les Corts

Plan de gestión de residuos sólidos	
Programa	Coste del programa (€)
Programa educativo y sensibilización	5.000
Programa de separación en la fuente	10.000
Programa de recolección y transporte	10.000
Programa de almacenamiento	10.000
Programa de incineración y deposición controlada de residuos sólidos	20.000
Contrato de una persona a media jornada durante 3 meses	3.000
Coste total del plan	68.000

Fuente: Investigación propia

Elaborado por: El autor

CONCLUSIONES

- La gestión de residuos sólidos en el distrito Les Corts, Barcelona, funciona de forma satisfactoria, aunque existen alternativas de mejora que harían la eficiencia del sistema aún mejor.
- La generación per cápita de residuos en el distrito Les Corts, Barcelona, es de 0,26 kg/hab/día.
- El plan de gestión integral propuesto para los residuos sólidos generados en el distrito Les Corts, Barcelona, está compuesto de 5 programas: educativo y sensibilización, de separación en la fuente, de recolección y transporte, de almacenamiento y de incineración y deposición controlada de residuos sólidos los cuales tienen un costo aproximado de 68000 euros.
- La composición de los residuos es: orgánicos 11,1%, papel 45,2%; plástico 9,1%; otros 4%; residuos de jardín 18,7%; vidrio 3,5%; metales 4,1%; inertes y otros 4,3%.

RECOMENDACIONES

- Comprometer a la Generalitat de Catalunya y a las autoridades del Ayuntamiento de Barcelona con el plan de gestión de residuos para asegurar la disponibilidad de recursos, principalmente económicos, aunque también humanos y materiales.
- Crear una comisión ciudadana comprometida con el plan que vele por la ejecución satisfactoria del plan conjuntamente con el Ayuntamiento de Barcelona.
- Llevar a cabo una evaluación externa completa del plan de gestión integral de los residuos sólidos generados en el Distrito Les Corts de Barcelona – España en base a un cronograma de control y auditoría.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barcelona. (2016). Distrito Les Corts. Obtenido de <http://meet.barcelona.cat/es/descubre-barcelona/distritos/les-corts>
- Canter, L. (2008). *Manual de Evaluación de Impacto Ambiental*. Madrid: Mc Graw Hill.
- Cartilhas. (2012). *Gestão Integral de Resíduos*. Obtenido de http://www.resol.com.br/cartilhas/manual_de_gestao_integral_de_residuos.pdf
- Catalunya. (2014). *Medio Ambiente*. Obtenido de <http://web.gencat.cat/es/temes/mediambient/>
- Comía. (2003). *Gestión Integral de residuos Sólidos*. Obtenido de <http://www.gtz.comia>
- Congreso de Diputados. (1978). *Constitución Española*. Obtenido de http://www.derechoshumanos.net/constitucion/index.htm?gclid=EAlaIQobChMI9MfG09eC1glVioh-Ch3wNg3FEAAYASAAEgKwkPD_BwE
- Elías, X. (2012). *Reciclaje de Residuos Industriales* (Segunda ed.). Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Escamirosa, L., Uriel, C., Castañeda, G., & Quintal, C. (2011). *Manejo de los Residuos Sólidos Domiciliarios* (Primera ed.). México: Plaza y Valdez.
- Espinoza, G. (2002). *Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental*. Santiago: Centro de Estudios para el Desarrollo.
- Freeman, H. (2008). *Manual de Prevención de la Contaminación Ambiental Industrial*. México: Mc Graw Hill.
- Garmendia, A. (2005). *Evaluación de Impacto Ambiental*. Madrid: Pearson Prentice Hall.
- Gómez, D. (2003). *Evaluación de Impacto Ambiental*. Madrid: Mundi Prensa.
- GTZ, COMIA. (2003). *Comisión Mexicana de Infraestructura Ambiental*. México.
- Guzmán, J., & Arellano, J. (2011). *Ingeniería Ambiental*. México: Alfaomega.
- Hontoria, E., & Zamorano, M. (2000). *Fundamentos del manejo de los residuos sólidos*. Madrid: ISBN.
- Jaramillo, E. (2002). *Cambio Climático*. México.
- Jardon, J. (2012). *Los Procesos de Regulación de Energía y Medio Ambiente*. México: Porrúa S.A.
- Lara, J. (2014). *Reducir, reutilizar, reciclar*. Obtenido de <http://www.elementos.buap.mx/num69/pdf/45.pdf>
- Mingorance, A., & Azcarate, B. (2007). *Energía e Impacto Ambiental*. Paidós.
- Mora. (2009). *Las 4 R*. México.
- Never, N. (2006). *Ingeniería de Control de la Contaminación del Aire*. México: Mc Graw Hill.

- OCDE. (2017). *Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico*. Obtenido de <http://www.oecd.org/centrodemexico/laocde/>
- Rocuts, A. (2007). *Evaluación de Impacto*. Barcelona: ISBN.
- Solorzano. (2015). *Metodología de las 4 R*. México.
- Sosa. (2011). *Impacto Ambiental*. México.
- TULSMA. (2010). *Relleno Sanitario*. México: Prisma.
- Varnero. (2011). *Gas Méetano*. México.

ANEXOS

ANEXO 1. DATOS DE LOS BARRIOS QUE COMPONEN EL DISTRITO DE LES CORTS

Les Corts (Les Corts)

2016

Població	Activitat econòmica i treball	Habitatge, territori i transports	Formació i cultura	Fitxa tècnica					
POBLACIÓ I LLARS									
Població (valor absolut)	2010	2011	2012	2013	2014	2015	% var. interanual última dada	Darrera dada disponible	Pes barri/dite o valor districte
Homes	47.633	46.953	46.696	46.135	46.205	46.086	-0,3%	2015	56,4%
Dones	22.597	22.109	21.898	21.548	21.510	21.417	-0,4%	2015	56,3%
Densitat neta (habitants/hectàrea residencial)	25.038	24.844	24.800	24.387	24.695	24.669	-0,1%	2015	56,5%
	730	726	721	712	712	705	-1,0%	2015	Dte= 433
Estructura d'edats									
% grup 0-3 anys	3,2%	3,4%	3,3%	3,3%	3,3%	3,4%	0,1*	2015	Dte= 3,3%
% grup 0-15 anys	11,8%	12,1%	12,1%	12,3%	12,4%	12,6%	0,2*	2015	Dte= 13,2%
% grup 16-64 anys	66,6%	65,5%	64,6%	63,6%	63,1%	62,2%	-0,9*	2015	Dte= 61,7%
% grup 65 i més anys	21,6%	22,5%	23,1%	23,9%	24,5%	25,1%	0,6*	2015	Dte= 25,1%
Població de 75 i més anys (valor absolut)									
	5.351	5.443	5.536	5.547	5.519	5.619	1,8%	2015	55,9%
% 65 i més anys que viuen sols									
	23,8%	24,2%	24,1%	24,2%	24,1%	24,0%	-0,1*	2015	Dte= 23,0%
% 75 i més anys que viuen sols									
Homes	29,0%	29,5%	29,7%	30,4%	30,9%	30,9%	0,0*	2015	Dte= 29,4%
Dones	15,0%	15,0%	15,0%	15,7%	16,2%	17,3%	1,1*	2015	Dte= 15,8%
	37,3%	38,2%	38,7%	39,6%	40,2%	39,6%	-0,6*	2015	Dte= 38,2%
Població de 85 i més anys que viu sola (valor absolut)									
	538	583	597	640	668	696	4,2%	2015	57,4%
Índex envelliment									
	182,8	186,4	190,8	194,8	196,9	199,1	2,2*	2015	Dte= 190,3
Índex sobreenvelliment									
	51,0	51,6	51,4	50,3	48,8	48,5	-0,3*	2015	Dte= 49,0
Taxa natalitat %									
	8,2	7,9	7,7	7,6	7,4		-0,2*	2014	Dte= 7,4%
Taxa mortalitat %									
	9,3	9,1	9,6	9,1	9,2		0,1*	2014	Dte= 9,1%
Nombre d'estrangers (valor absolut) (1)									
	4.661	4.846	4.775	4.562	4.487		-1,6%	gen-15	51,4%
% estrangers (s/pob) (1)									
	10,2%	10,6%	10,3%	10,0%	9,8%		-0,2*	gen-15	Dte= 10,8%
Principals nacionalitats (1)									
	Itàlia, Xina, Colòmbia	Itàlia, Xina, Colòmbia	Itàlia, Xina, França	Itàlia, Xina, França	Itàlia, Xina, França			gen-15	Itàl., França Xina
Nombre de llars									
	19.050	19.006	19.183	19.019	19.039	19.004	-0,2%	2015	57,8%
Ocupació mitjana									
	2,5	2,5	2,4	2,4	2,4	2,4	-0,1%	2015	Dte= 2,5
% llars amb un adult (16 i més anys) i un o més menors									
	2,5%	2,5%	2,6%	2,5%	2,4%	2,3%	-0,1*	2015	Dte= 2,4%

* Variació en punts percentuals o diferència de valors

(1) pel que fa a les dades dels estrangers les dades de referència són del gener de 2011, 2012, 2013, 2014 i 2015 respectivament.

La Maternitat i Sant Ramon (Les Corts)

2016

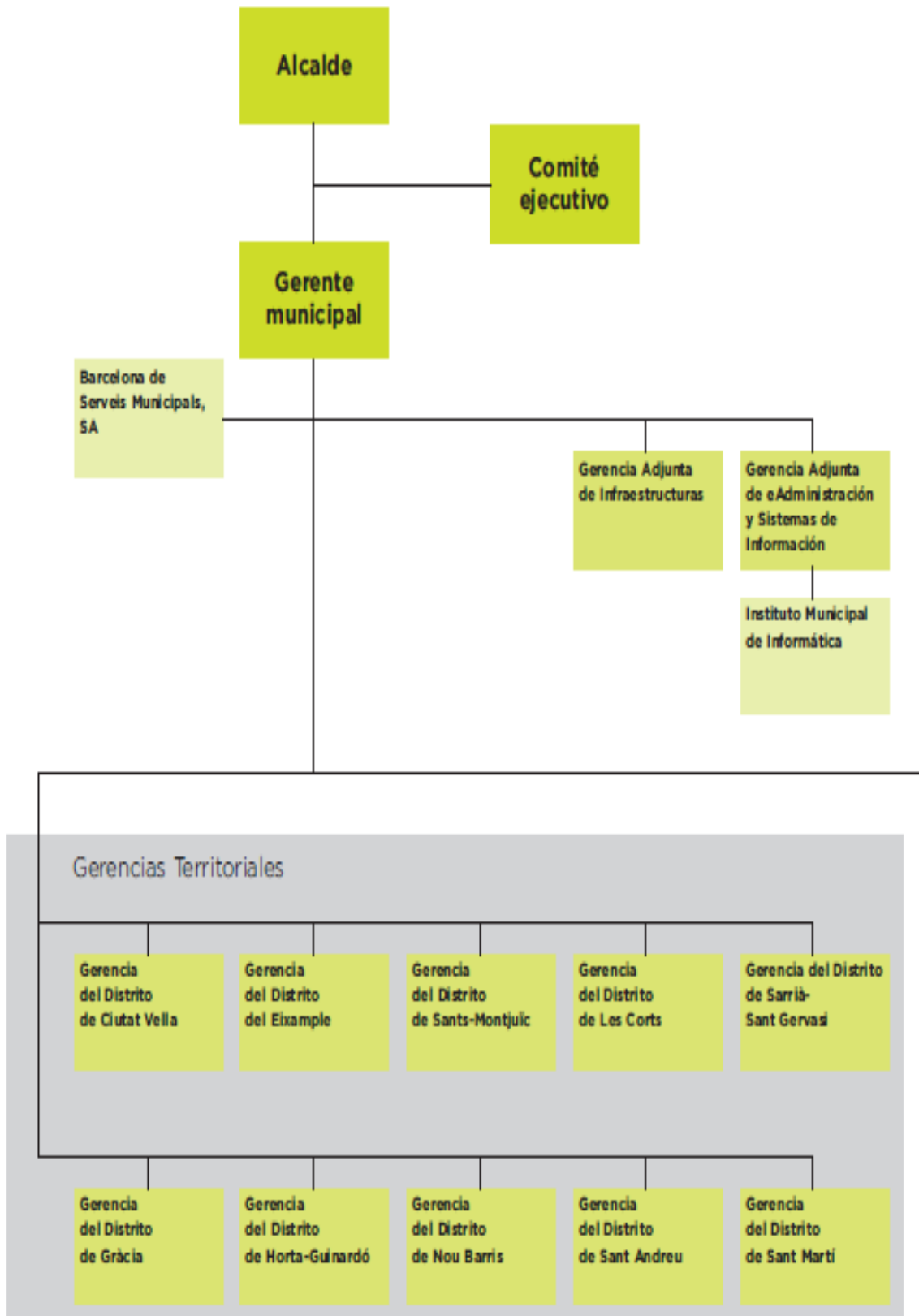
Població	Activitat econòmica i treball	Habitatge, territori i transports	Formació i cultura	Fitxa tècnica					
MERCAT IMMOBILIARI									
Valor cadastral local (€/m2)	2010	2011	2012	2013	2014	2015	% var. interanual última dada	Darrera dada disponible	Pes barri/dite o valor districte
Locals cadastrals	691	688	693	693	765	840	9,9%	2015	Dte= 956
% habitatge	21.749	21.874	21.901	21.913	21.917	22.024	0,5%	2015	26,0%
% comerç	53,2%	53,1%	53,0%	53,0%	53,0%	52,9%	0,0*	2015	Dte= 47,9%
% oficines	3,7%	3,7%	3,7%	3,7%	3,6%	3,6%	0,0*	2015	Dte= 4,7%
% superfícies dels habitatges: de fins a 60 m2 (%)	1,9%	1,9%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	0,0*	2015	Dte= 2,8%
de més de 120 m2 (%)	16,3	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6	0,0*	2015	Dte= 17,9%
de més de 120 m2 (%)	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	0,0*	2015	Dte= 15,5%
Antiguitat dels habitatges: construïts abans 1960 (%)									
	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,2	-0,1*	2015	Dte= 18,0%
construïts entre 1960 i 1980 (%)									
	73,6	73,4	73,4	73,4	73,4	73,2	-0,2*	2015	Dte= 65,2%
Preu mitjà de l'habitatge de segona mà (€/m2) (1)									
	n.d.	n.d.	n.d.	3.362	3.296	3.281	-0,5%	2015	Dte= 4.239
Preu mitjà de l'habitatge de lloguer (€/m2/mes)									
	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	10,38	11,42	10,0%	2015	Dte= 11,97
Nombre de contractes de lloguer registrats									
	n.d.	n.d.	n.d.	472	501	517	3,2%	2015	28,5%
Nombre de compravendes registrades									
	n.d.	n.d.	n.d.	68	150	123	-18,0%	2015	16,1%
Import mitjà de les compravendes (€/m2 construït)									
	n.d.	n.d.	n.d.	2.890	3.156	3.217	1,9%	2015	Dte= 3.615
TERRITORI I MEDI AMBIENT									
% superfície segons ús del sòl									
Superfície de sòl ús residencial									
	17,4%	17,2%	17,2%	17,2%	17,2%	17,2%	0,0*	2015	Dte= 29,9%
Superfície de sòl d'ús industrial i infraestructures									
	0,2%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,0*	2015	Dte= 0,2%
Superfície de sòl d'ús equipament									
	49,9%	49,8%	49,8%	49,8%	49,8%	49,8%	0,0*	2015	Dte= 24,9%
TRANSPORTS									
Turismes / 1000 hab									
	449	444	439	417	418	419	0,2%	2015	Dte= 501
% turismes > 10 anys									
	42,3%	43,4%	46,4%	45,9%	50,1%	53,3%	3,2*	2015	Dte= 55,3%
Motos i ciclomotors / 1000 hab									
	219	219	217	198	202	202	0,2%	2015	Dte= 217
% motos > 10 anys									
	39,3%	40,3%	41,3%	35,1%	37,8%	43,1%	5,3*	2015	Dte= 44,8%
Matriculacions de turismes									
	403	378	293	349	364	383	5,2%	2015	23,6%

* Variació en punts percentuals

	Població	Activitat econòmica i treball	Habitatge, territori i transports	Formació i cultura	Fibra tècnica				
MERCAT IMMOBILIARI									
Valor cadastral locals (€/m2)	903	899	899	899	986	1.085	10,0%	2015	Dte= 956
Locals cadastrals	12.384	12.696	12.788	12.892	12.919	12.909	-0,1%	2015	15,2%
% habitatge	46,6%	46,2%	46,1%	46,1%	46,1%	46,1%	0,0*	2015	Dte= 47,9%
% comerç	1,9%	1,8%	1,8%	1,8%	1,8%	1,8%	0,0*	2015	Dte= 4,7%
% oficines	2,6%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,4%	0,0*	2015	Dte= 2,8%
Superfície dels habitatges: de fins a 60 m2 (%)	11,7	11,8	11,8	12,4	12,5	12,5	0,0*	2015	Dte= 17,9%
de més de 120 m2 (%)	52,4	52,4	52,4	52,3	52,8	52,7	-0,1*	2015	Dte= 15,5%
Antiguitat dels habitatges: construïts abans 1960 (%)	21,0	20,9	20,8	20,5	20,5	20,4	-0,1*	2015	Dte= 18,0%
construïts entre 1960 i 1980 (%)	64,6	63,9	63,4	63,0	62,8	62,9	0,1*	2015	Dte= 65,2%
Preu mitjà de l'habitatge de segona mà (€/m2) (1)	n.d	n.d	n.d	4.914	5.185	5.436	4,8%	2015	Dte= 4.239
Preu mitjà de l'habitatge de lloguer (€/m2/mes)	n.d	n.d	n.d	n.d	12,33	14,15	14,7%	2015	Dte= 11,97
Nombre de contractes de lloguer registrats	n.d	n.d	n.d	157	199	195	-2,0%	2015	10,7%
Nombre de compravendes registrades	n.d	n.d	n.d	82	105	112	6,7%	2015	14,6%
Import mitjà de les compravendes (€/m2 construït)	n.d	n.d	n.d	4.407	5.184	5.192	0,2%	2015	Dte= 3.613
TERRITORI I MEDI AMBIENT									
% superfície segons ús del sòl									
Superfície de sòl ús residencial	30,0%	30,2%	30,2%	30,2%	30,2%	30,4%	0,2*	2015	Dte= 29,9%
Superfície de sòl d'ús industrial i infraestructures	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,0*	2015	Dte= 0,2%
Superfície de sòl d'ús equipament	17,5%	17,5%	17,5%	17,5%	17,5%	17,6%	0,1*	2015	Dte= 14,9%
TRANSPORTS									
Turismes / 1000 hab	593	597	587	814	835	833	-0,2%	2015	Dte= 501
% turismes > 10 anys	39,1%	42,0%	43,6%	59,9%	61,6%	63,6%	2,1*	2015	Dte= 55,3%
Motos i ciclomotors / 1000 hab	342	346	341	297	306	306	0,1%	2015	Dte= 217
% motos > 10 anys	47,9%	48,8%	50,0%	42,7%	45,2%	49,9%	4,7*	2015	Dte= 44,8%
Matriculacions de turismes	319	277	222	272	283	331	17,0%	2015	20,4%

* Variació en punts percentuals

ANEXO 2. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL AYUNTAMIENTO DE BARCELONA - ESPAÑA



ANEXO 3. INDICADORES DE MEDIO AMBIENTE

Tabla

4

Indicadores

Espacio público

	2009	2008	% variación
Número de actuaciones en pintadas y grafitis	218.390	244.152	-10,55

Agua

Consumo de agua freática sobre el total de agua utilizada

% en limpieza viaria	82,51 %	90,86 %	-9,19
% en riego de parques	18,31 %	21,77 %	-15,89

Energía

m ² de placas solares térmicas tramitadas	7.278	11.383	-36,06
kWh de consumo en alumbrado público	101.749.591	104.846.557	-2,95

Verde y biodiversidad

Número de árboles podados	69.717	59.327	17,51
Número de arbustos y flores plantados	531.369	305.328	74,03

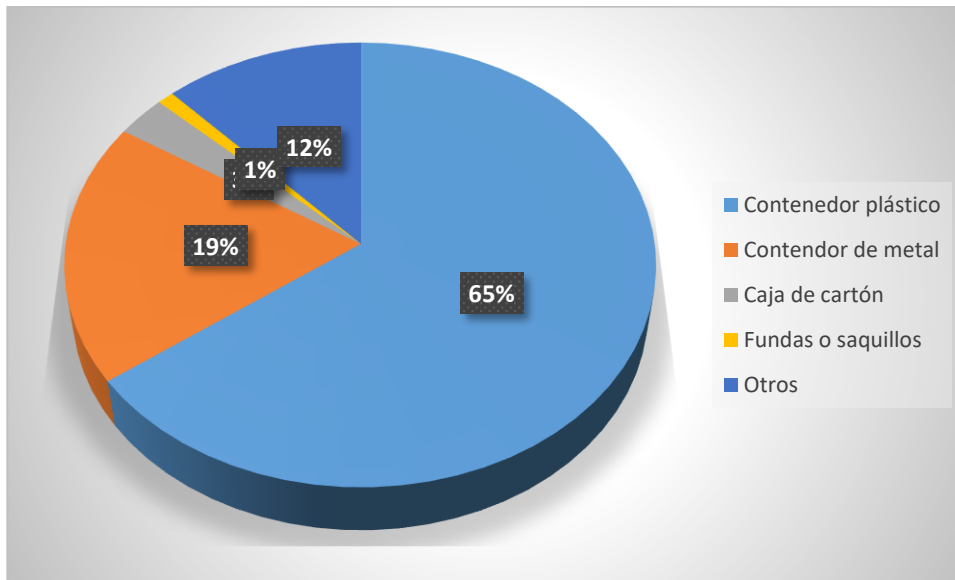
Residuos

Fracción de residuos recogidos selectivamente	33,60 %	33,70 %	-0,30
Número de usuarios de puntos verdes	478.882	452.736	5,78

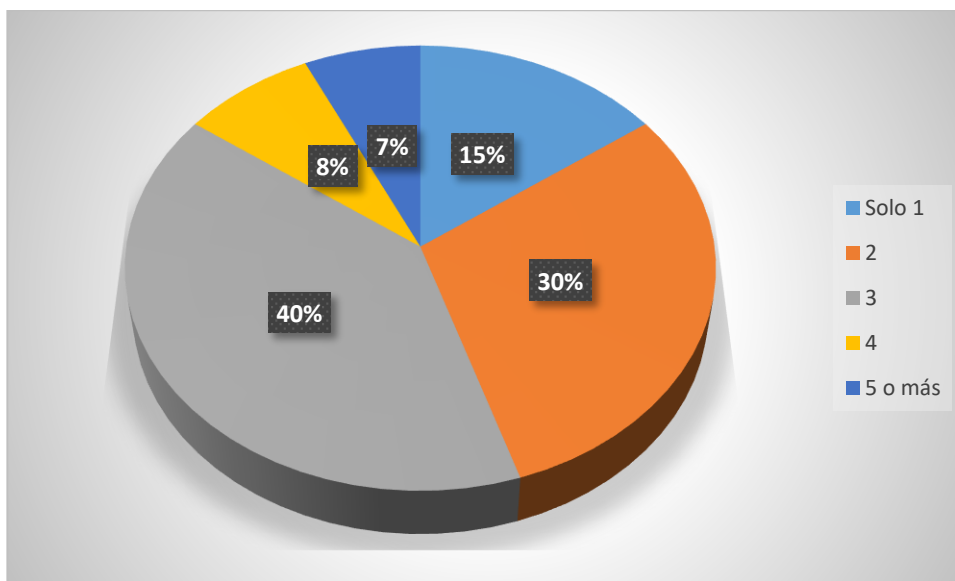
ANEXO 4. MODELO DE ENCUESTA

A: ALMACENAMIENTO Y SEGREGACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

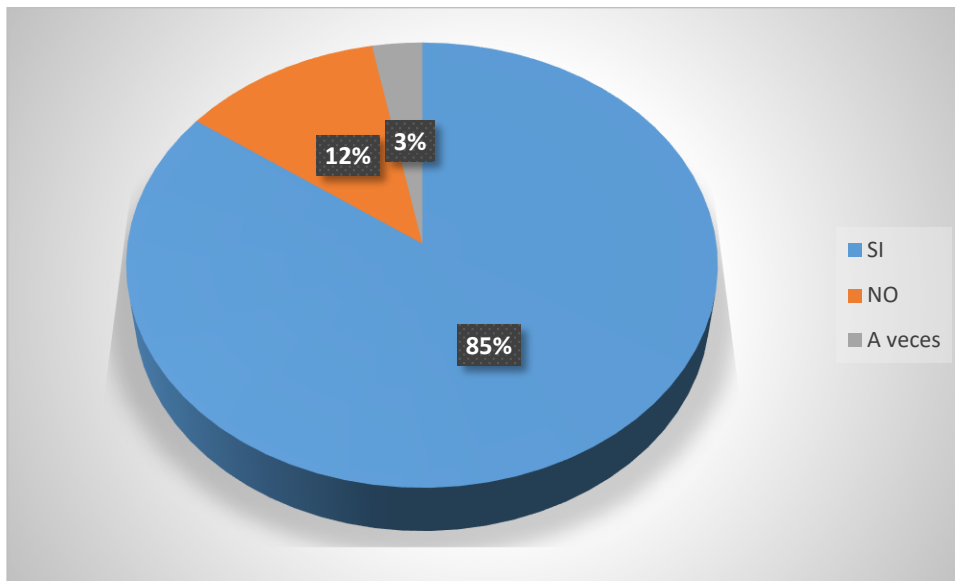
1) En que recipiente almacena sus residuos:



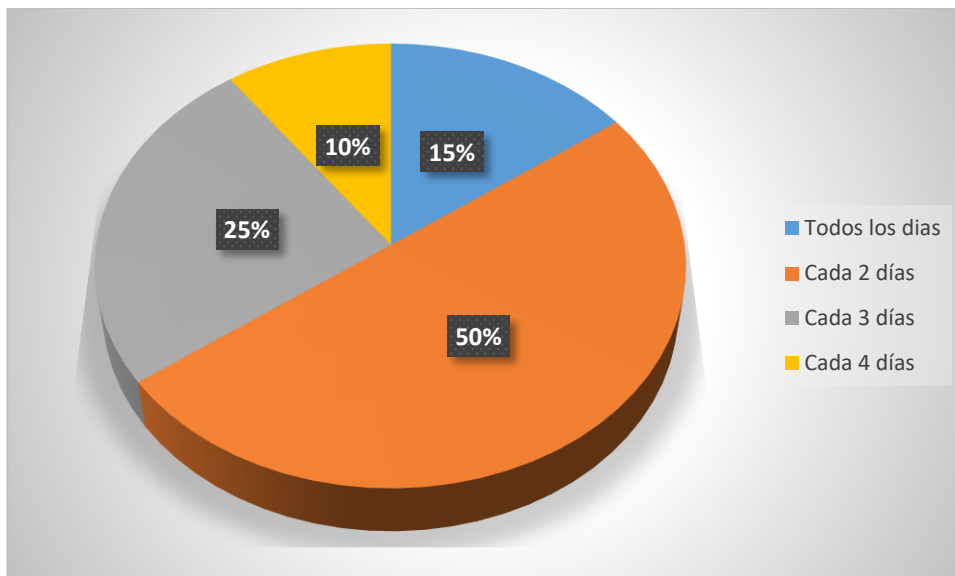
2) ¿Cuántos recipientes tiene en su vivienda?



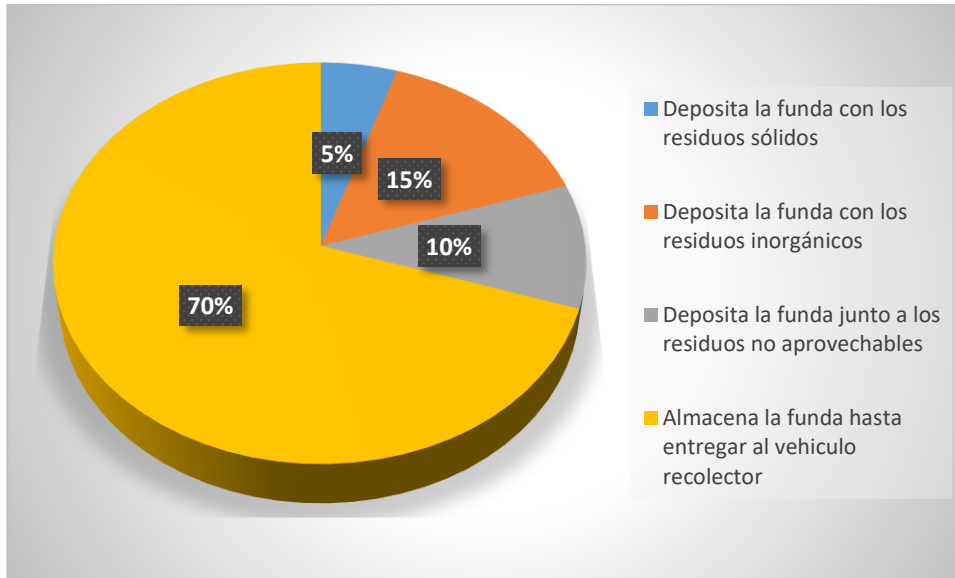
3) ¿Su contenedor se mantiene cubierto con una tapa?



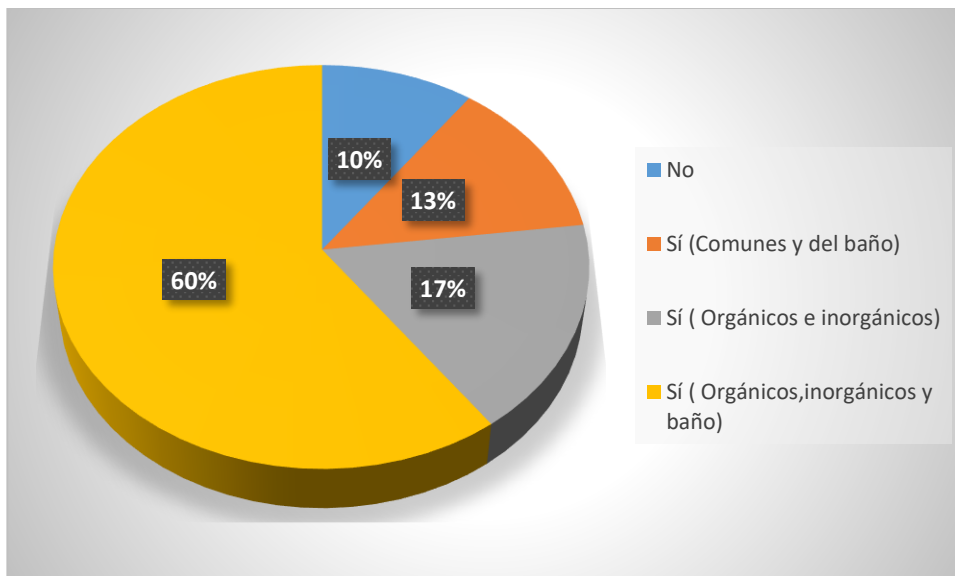
4) Cada qué tiempo se llena su contenedor de RS:



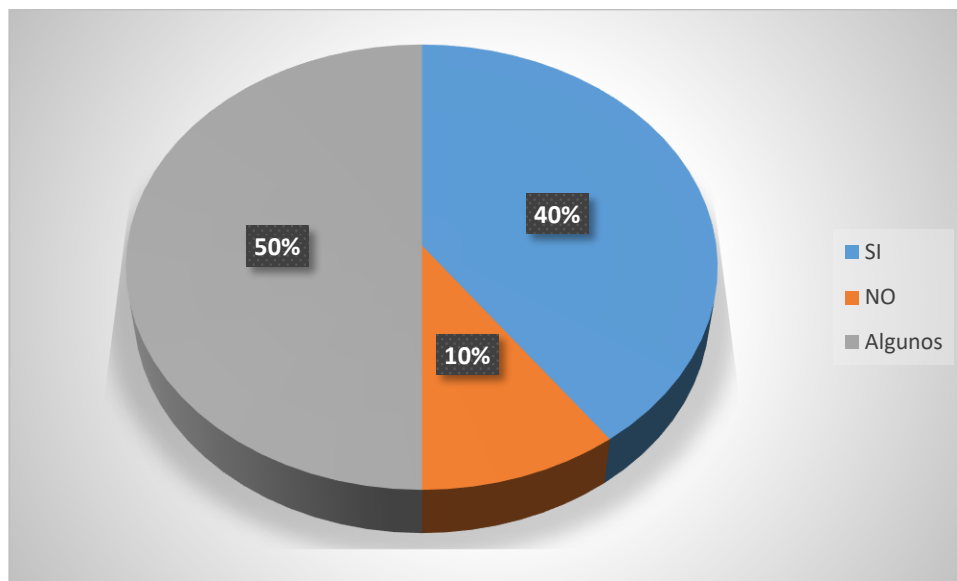
5) Cuándo se llena el contenedor del baño usted:



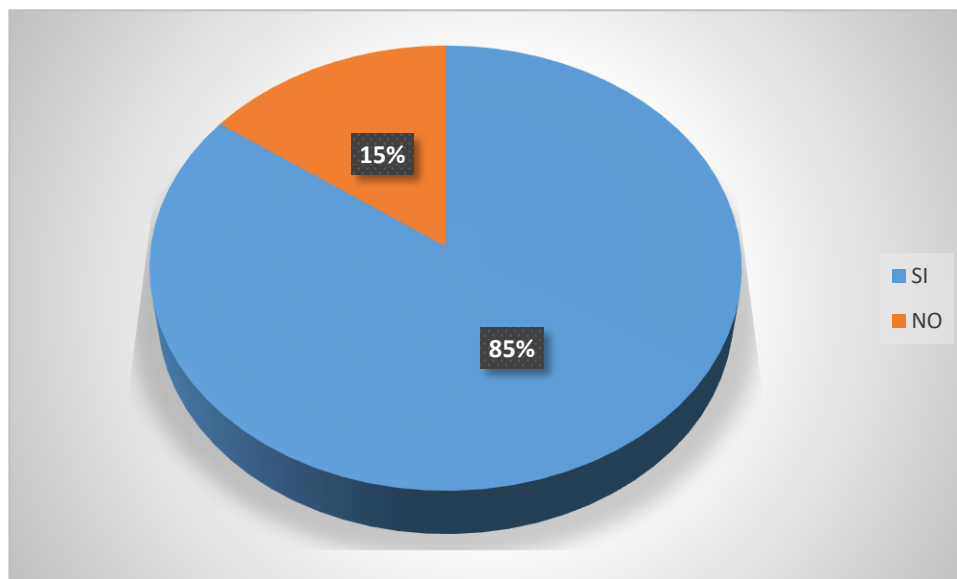
6) ¿Separa sus residuos en su hogar?



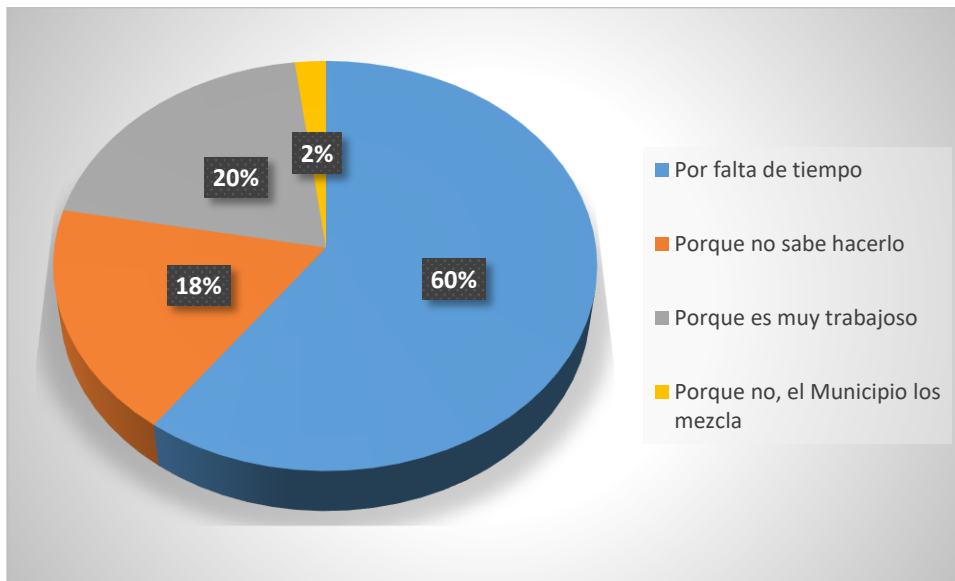
7) ¿Conoce usted los colores estándares para la separación de RS?



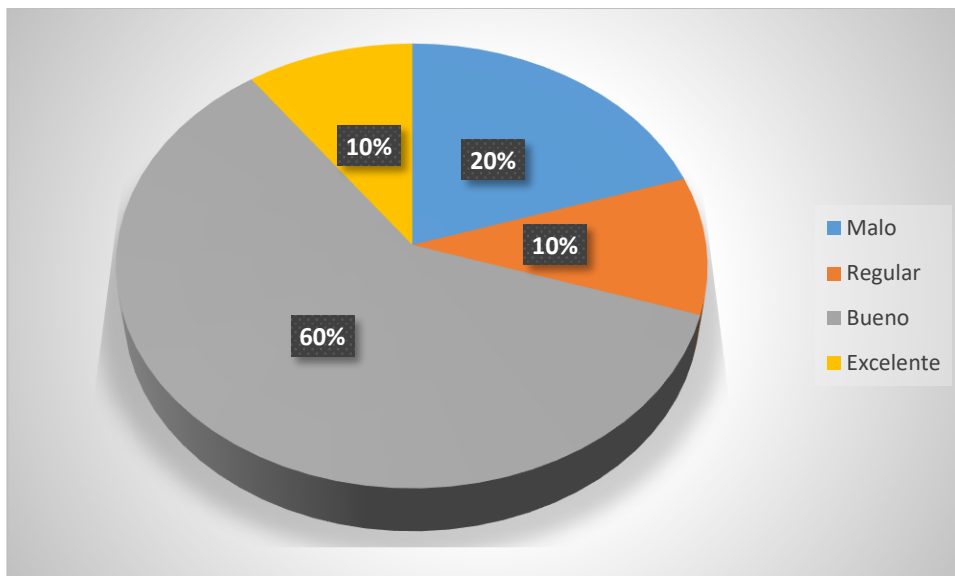
8) ¿Estaría dispuesto a segregar los residuos de su hogar?



9) ¿Por qué NO segregaría los residuos de su hogar?

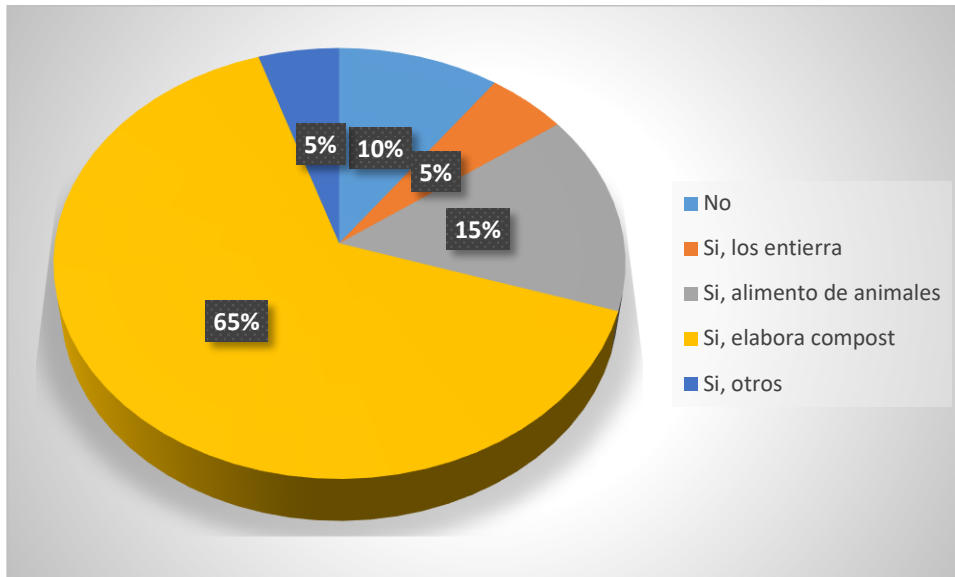


10) Como calificaría el manejo de residuos en su vivienda:

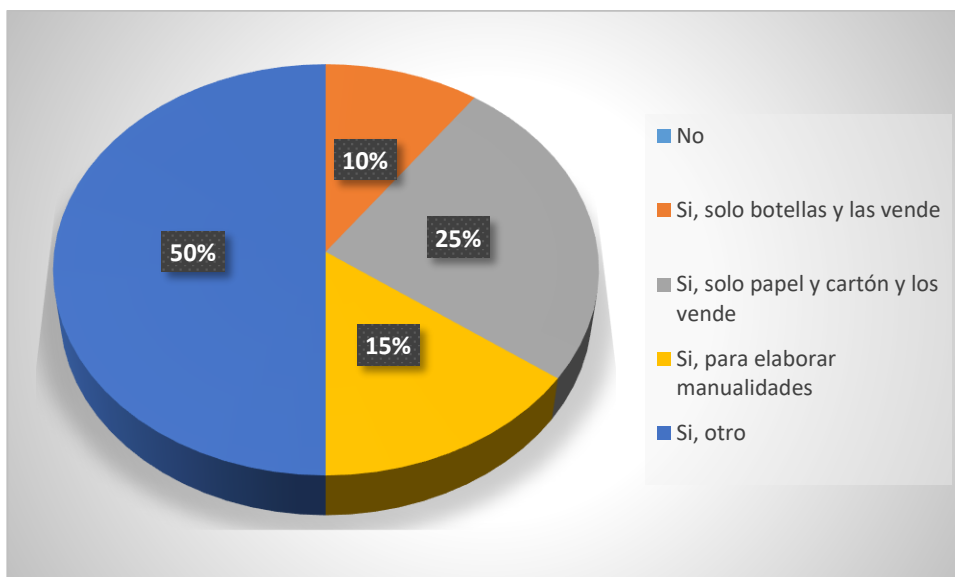


B: APROVECHAMIENTO Y RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

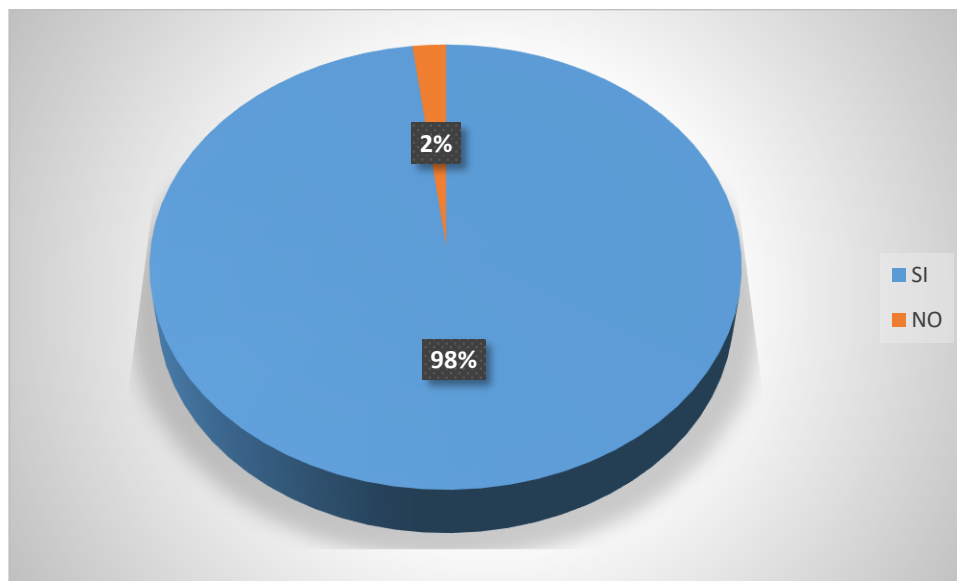
11) ¿Ud. aprovecha los residuos orgánicos de su hogar?



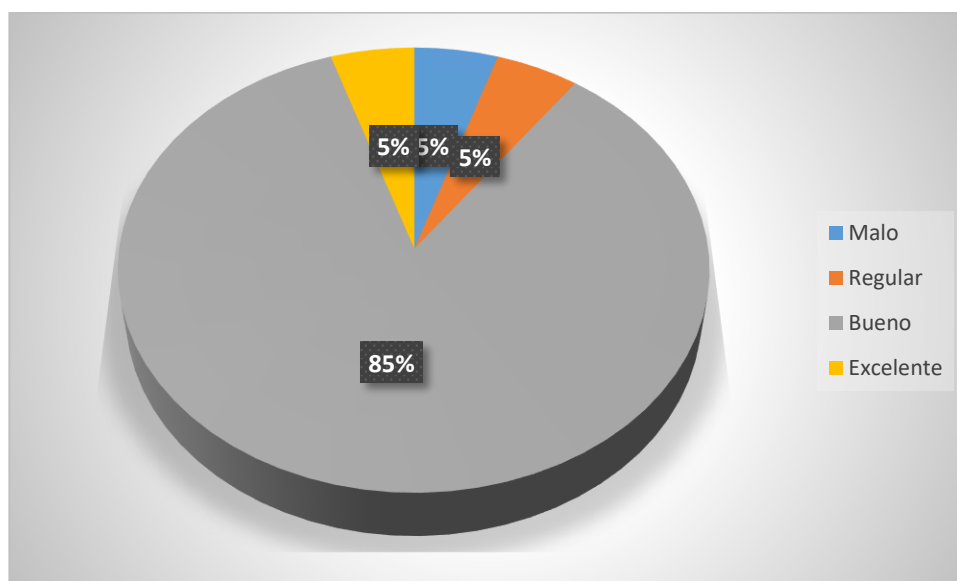
12) ¿Ud. aprovecha los residuos Inorgánicos de su hogar?



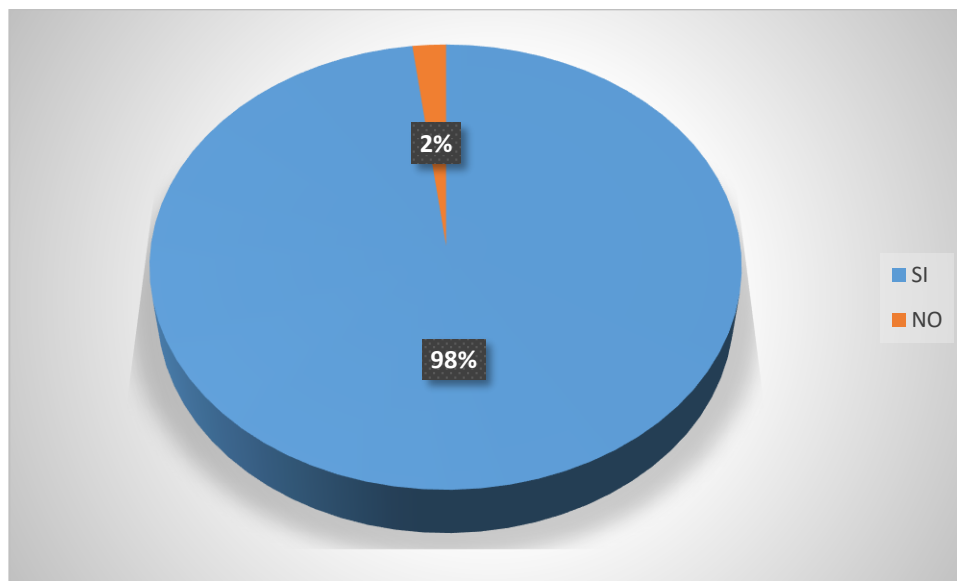
13) ¿Dispone del servicio de recolección?



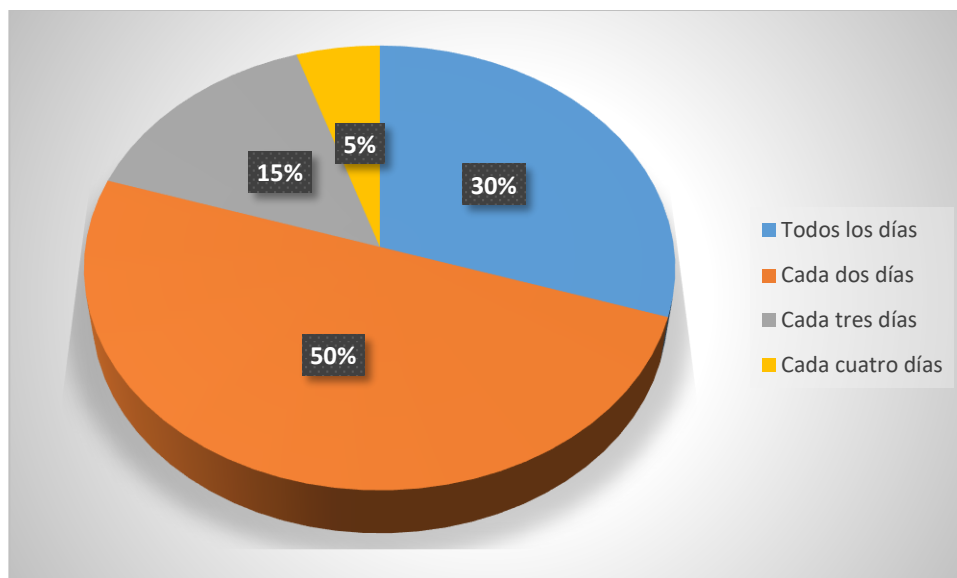
14) Cómo calificaría el servicio de recolección de RS:



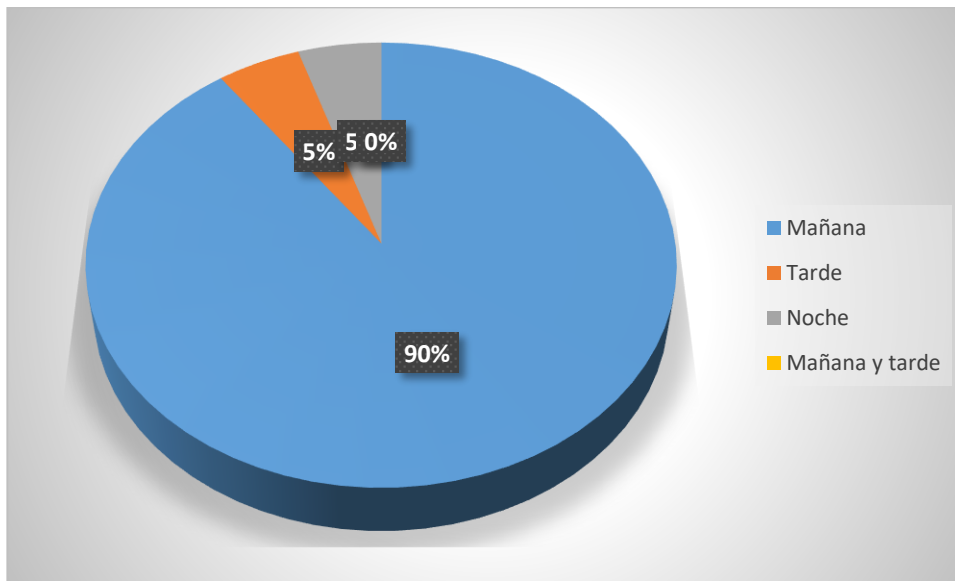
15) ¿Cumple con los horarios de recolección?



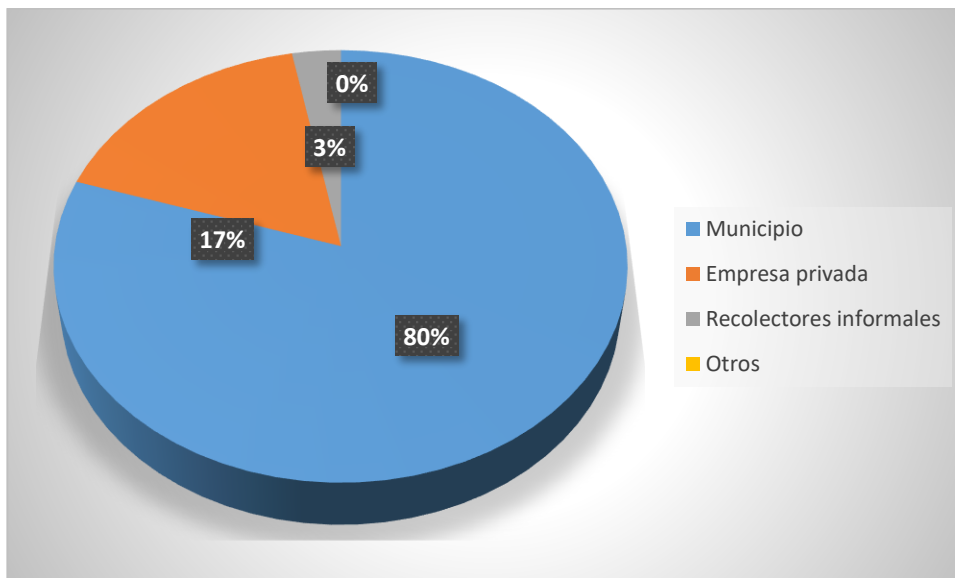
16) Cada cuánto tiempo recogen los residuos por su casa:



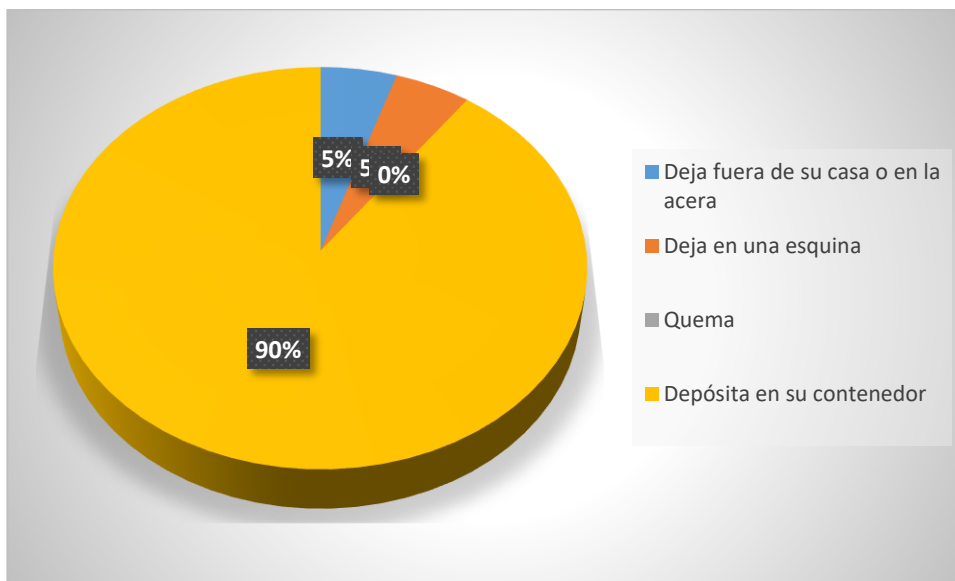
17) En que horario se realiza la recolección de residuos:



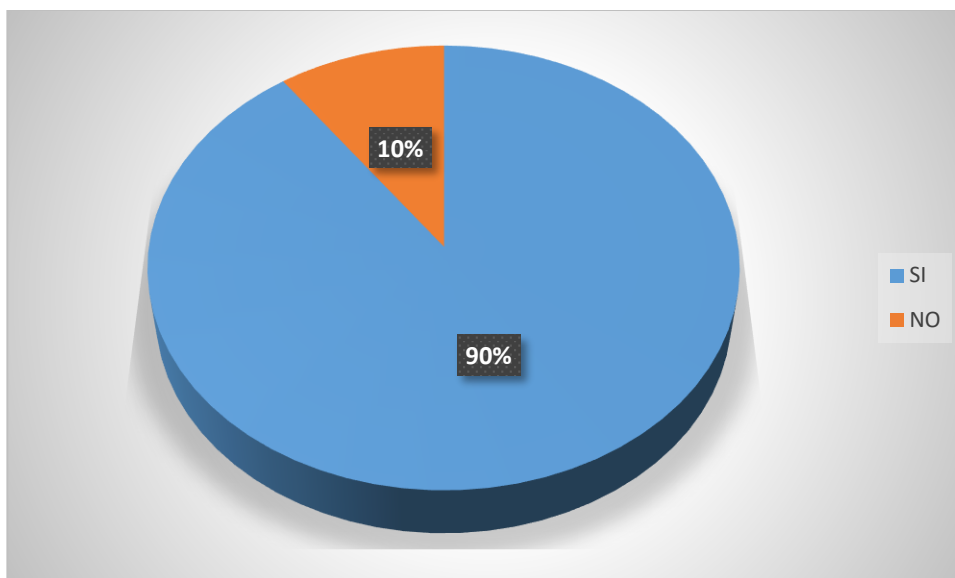
18) ¿Quién recolecta los residuos de su hogar?



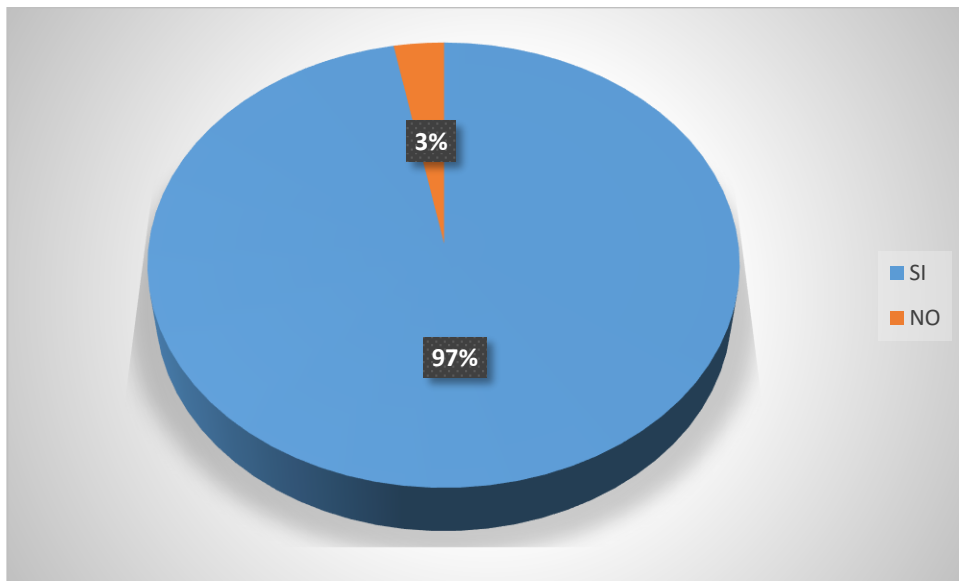
19) Cuándo no logra entregar los RS al vehículo recolector Ud. los:



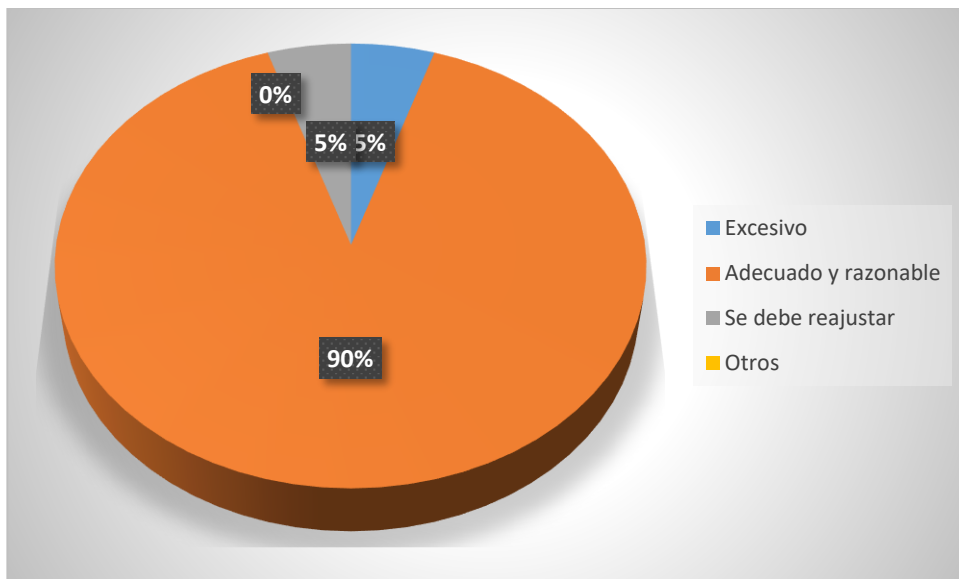
20) ¿Considera adecuados los horarios de recolección?



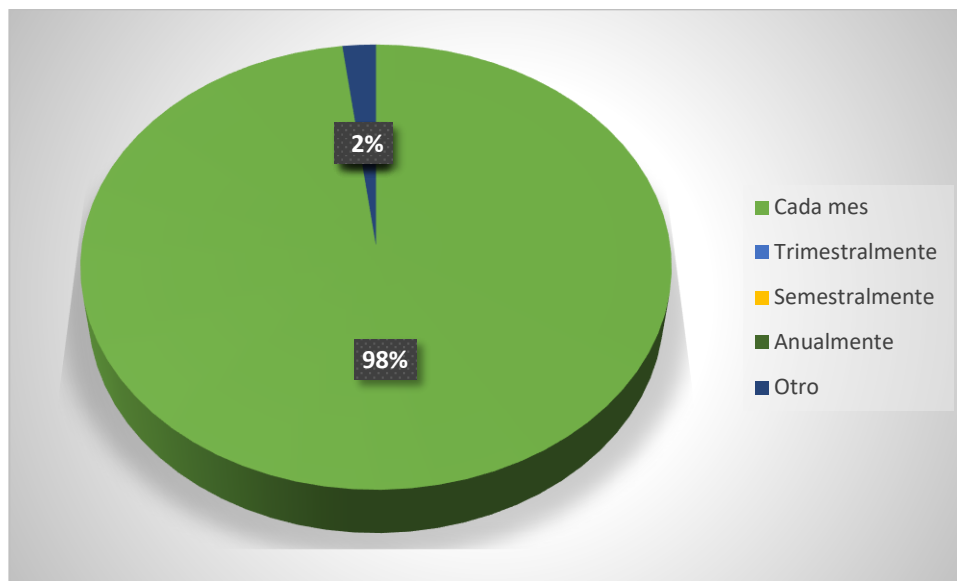
21) ¿Conoce sí Ud. paga un impuesto por el servicio de recolección?



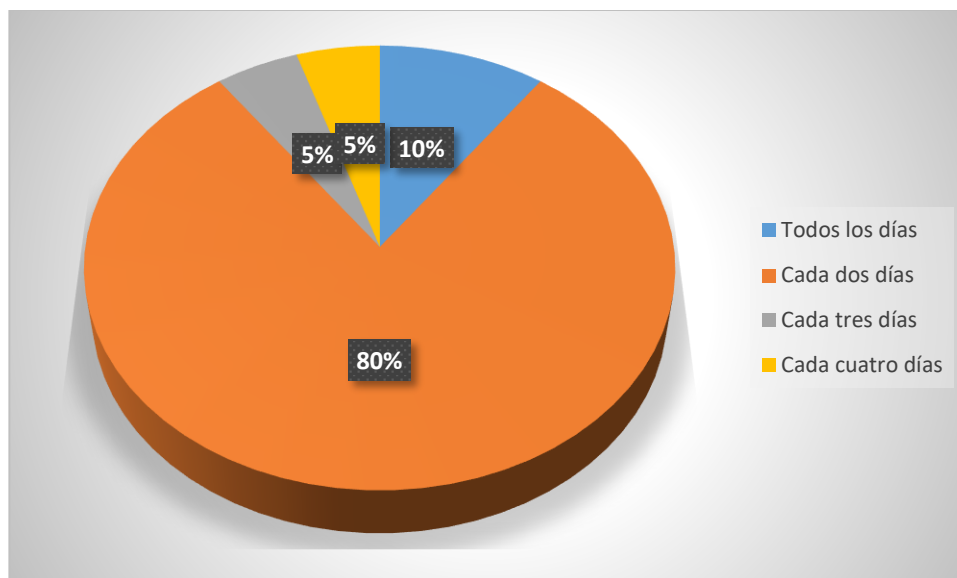
22) Considera que el impuesto por gestión de RS es:



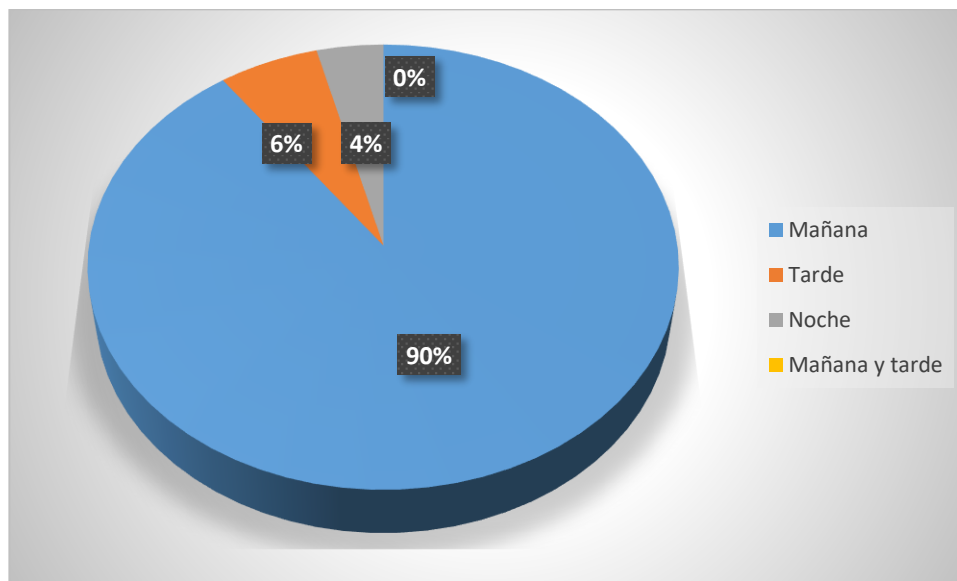
23) Cada cuánto tiempo paga por el servicio de recolección:



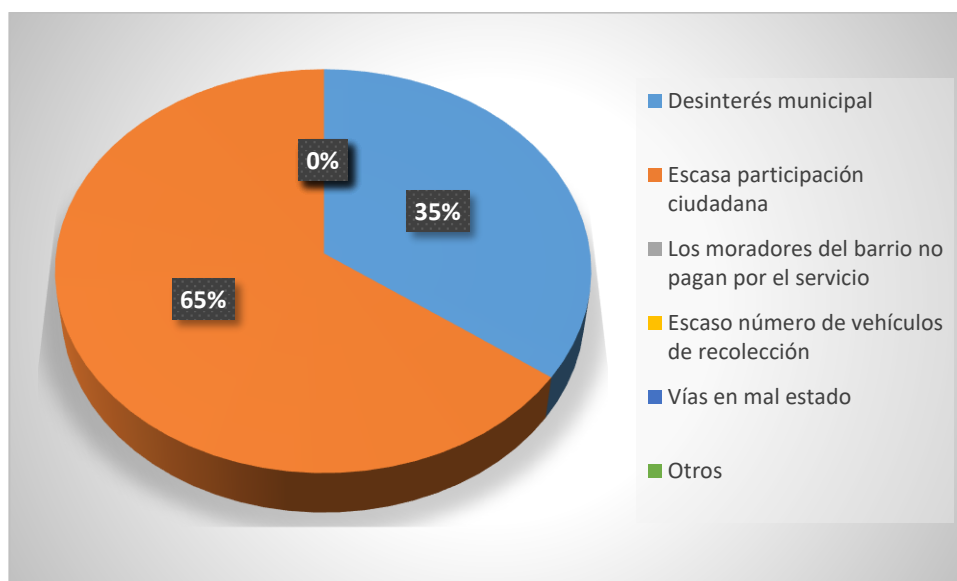
24) Con qué frecuencia recomendaría recolectar los RS de su vivienda:



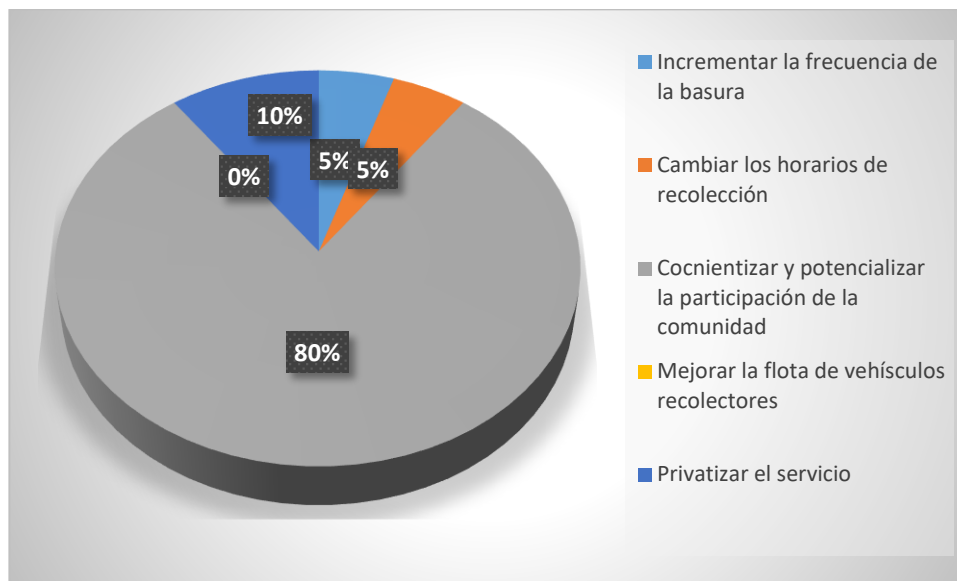
25) ¿Cuál es el horario más adecuado para recolección de RS de su vivienda?



26) ¿Cuál considera el principal problema de la recolección de RS?

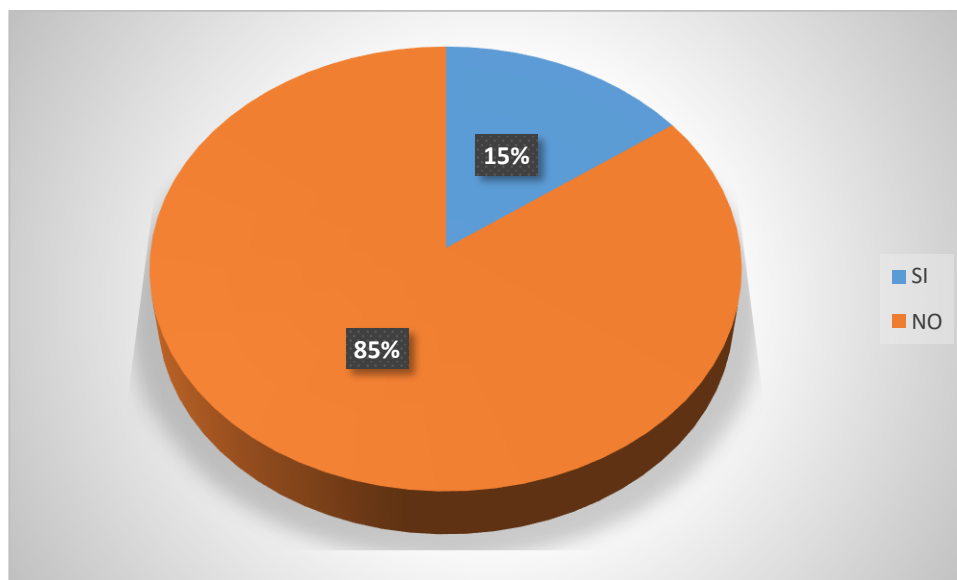


27) ¿Qué sugeriría al GAD para mejorar el servicio de recolección?

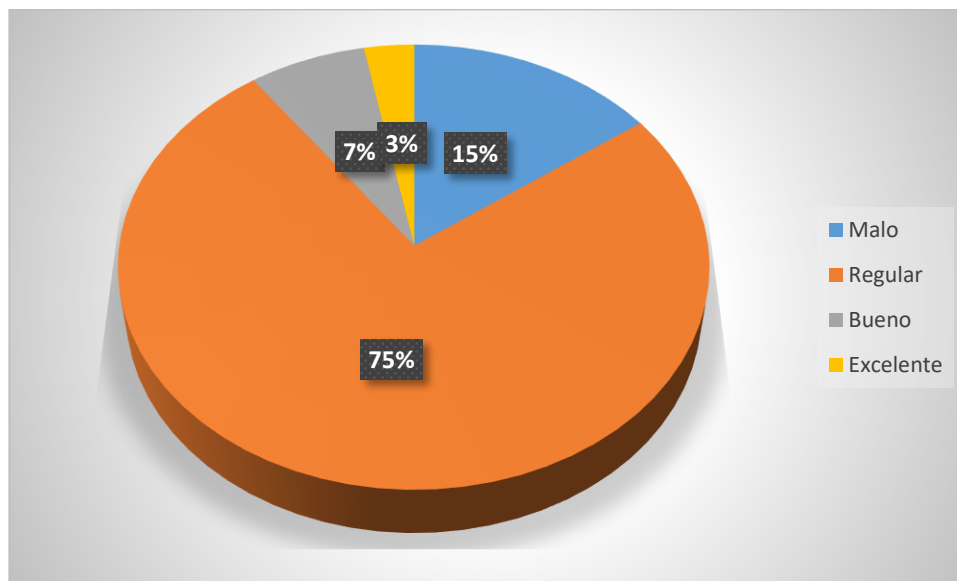


C: PERCEPCIÓN DEL SERVICIO DE GESTIÓN DE RS MUNICIPAL

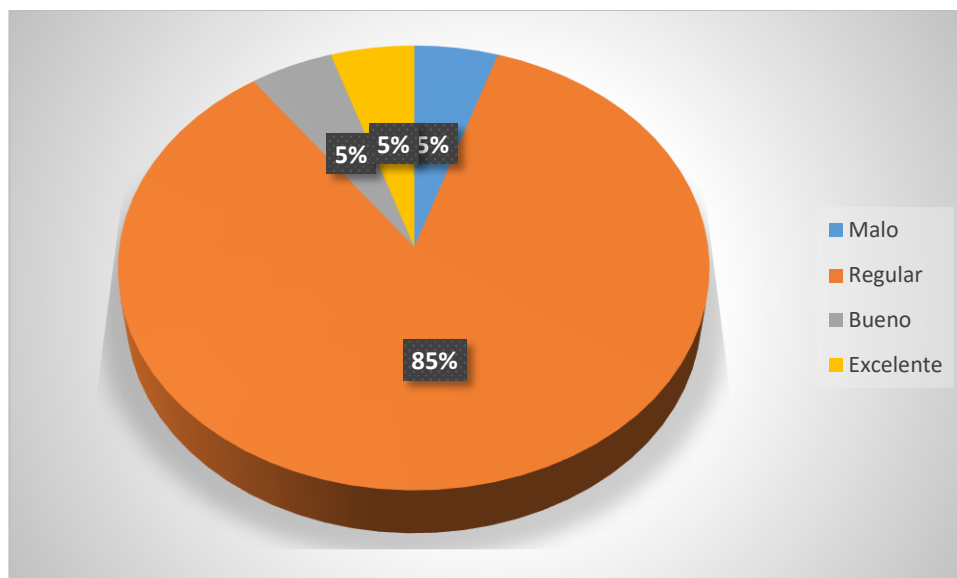
28) ¿Dispone en su hogar de los contenedores adquiridos en el municipio?



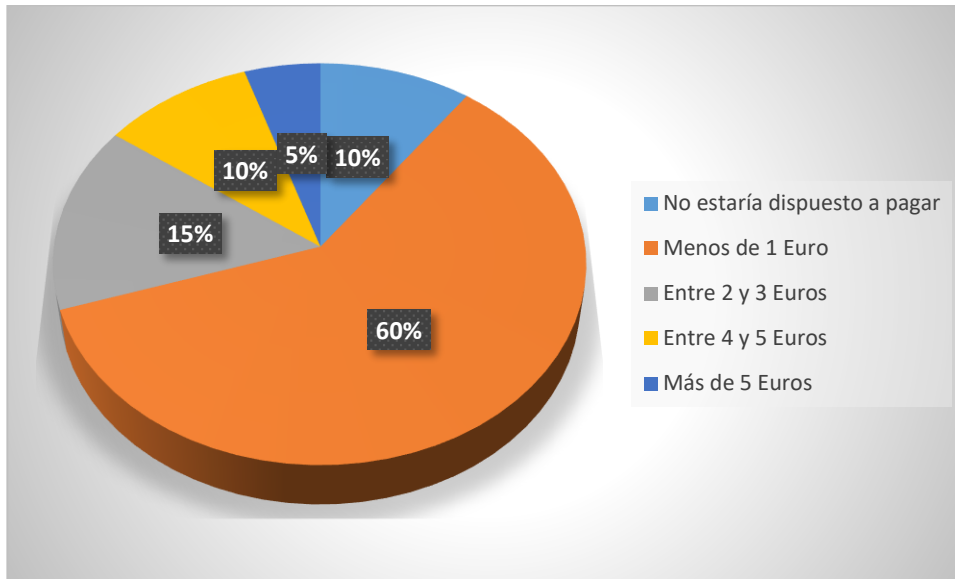
30) Cómo calificaría el estado de contenedores públicos:



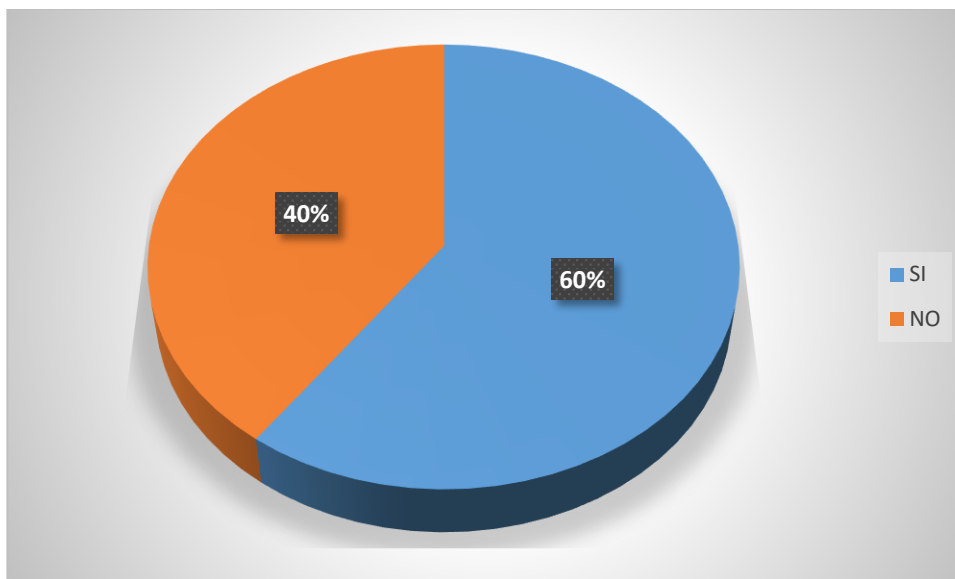
31) Cómo calificaría el servicio de barrido de calles:



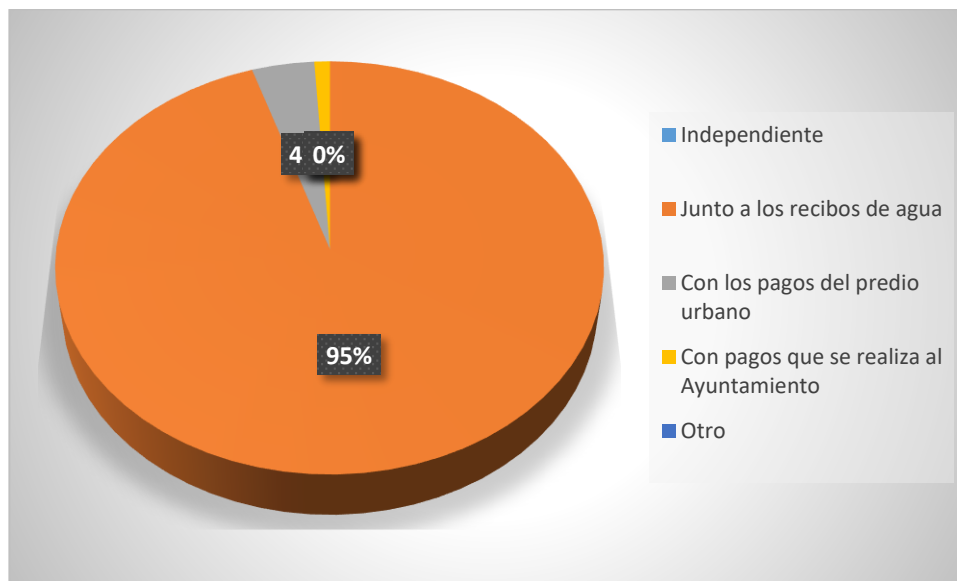
32) ¿Conoce usted el lugar al cuál trasladan sus RS?



36) ¿Cuánto estaría Dispuesto a pagar por el servicio de gestión de RS?

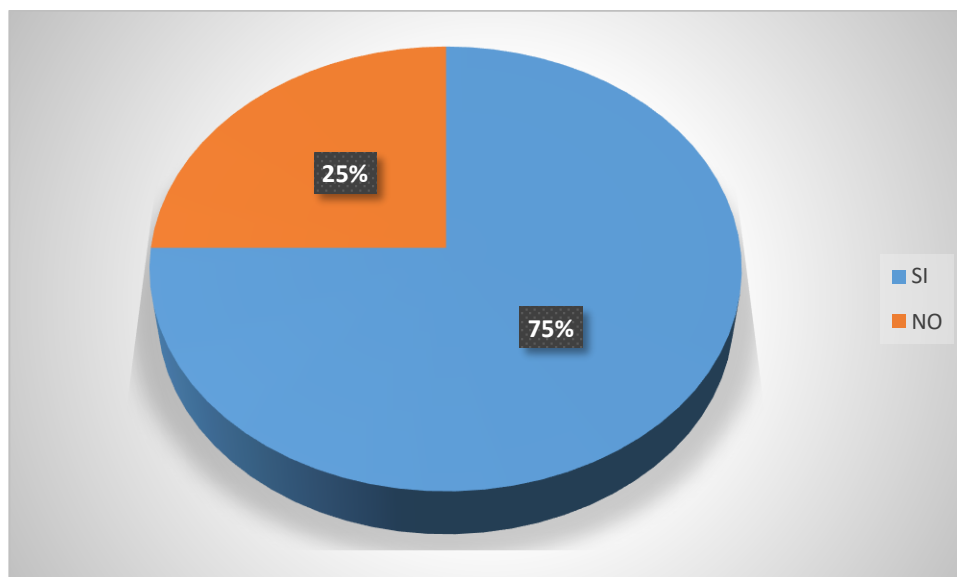


37) Preferiría que el pago del servicio de gestión de RS fuera:

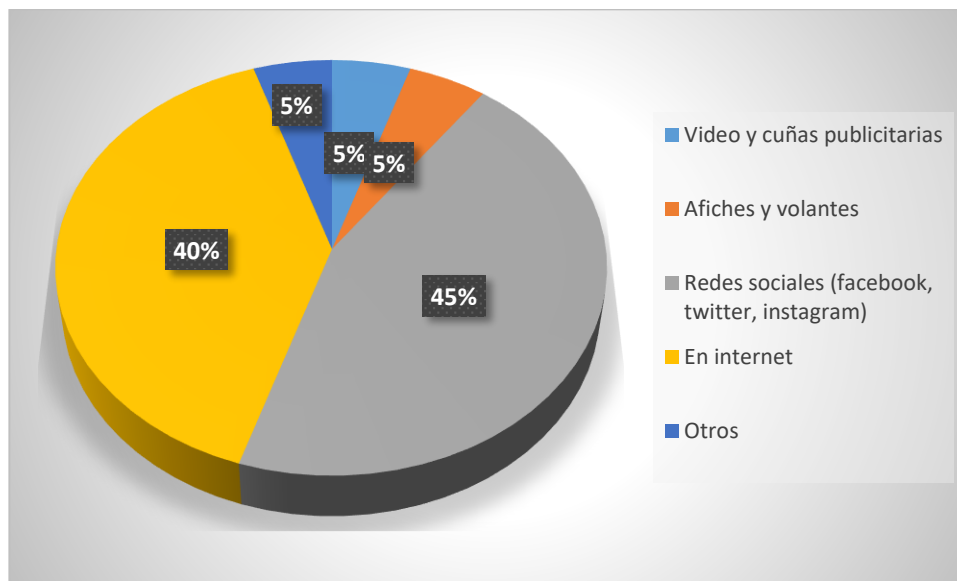


D: NECESIDADES DE SENSIBILIZACIÓN Y CAPACITACIÓN

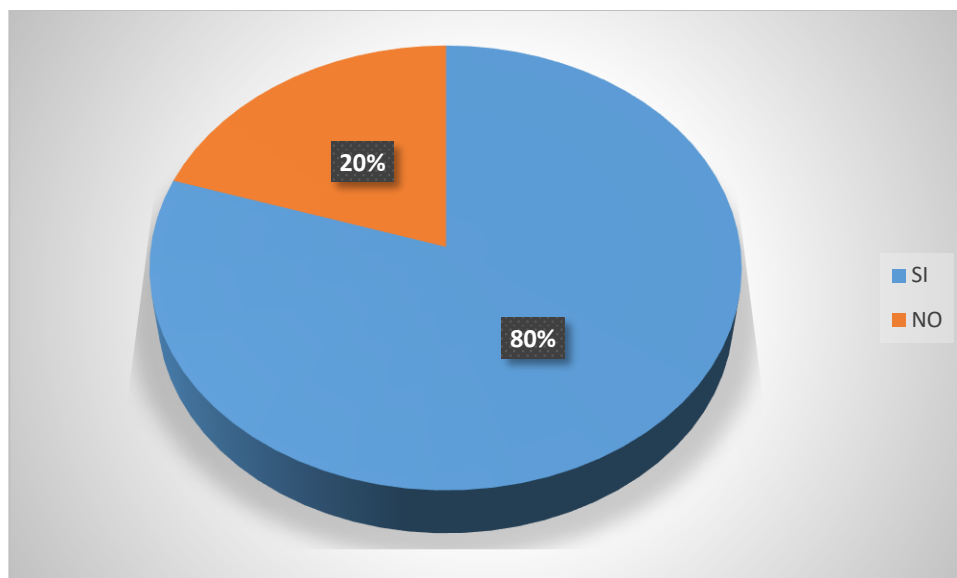
38) ¿Ha visto alguna información sobre temas de RS?



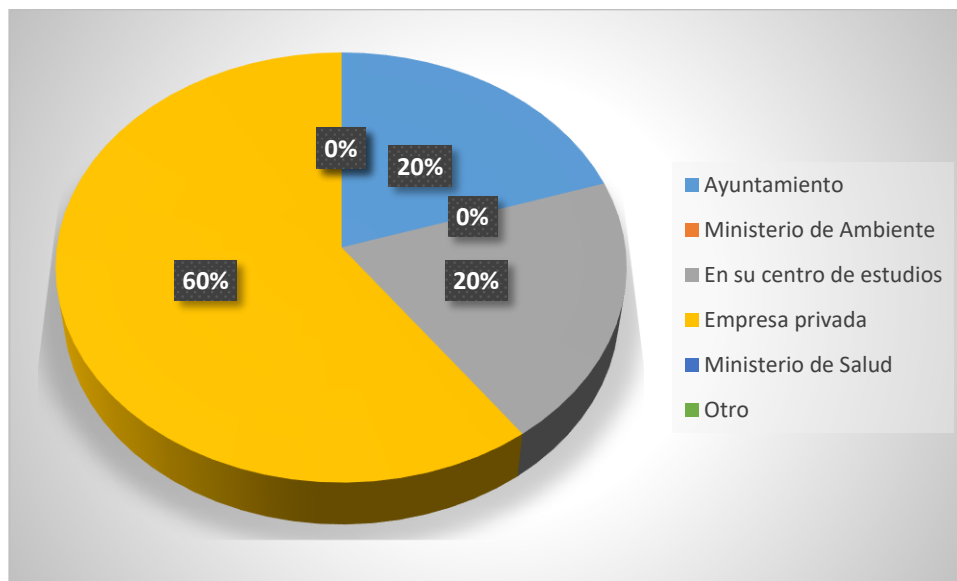
39) ¿Por qué medio vio la información?



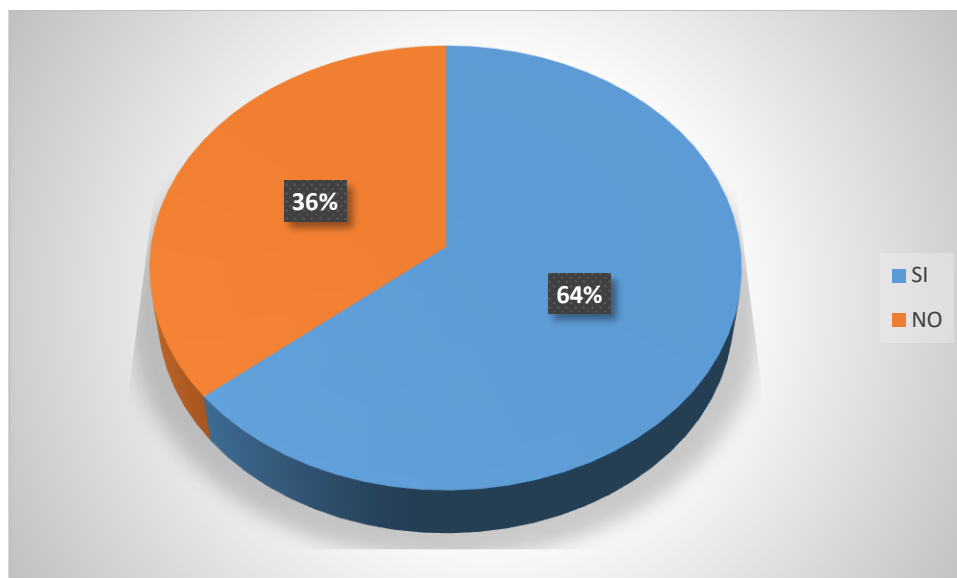
40) ¿Ha recibido alguna capacitación en temas de RS en los últimos 12 meses?



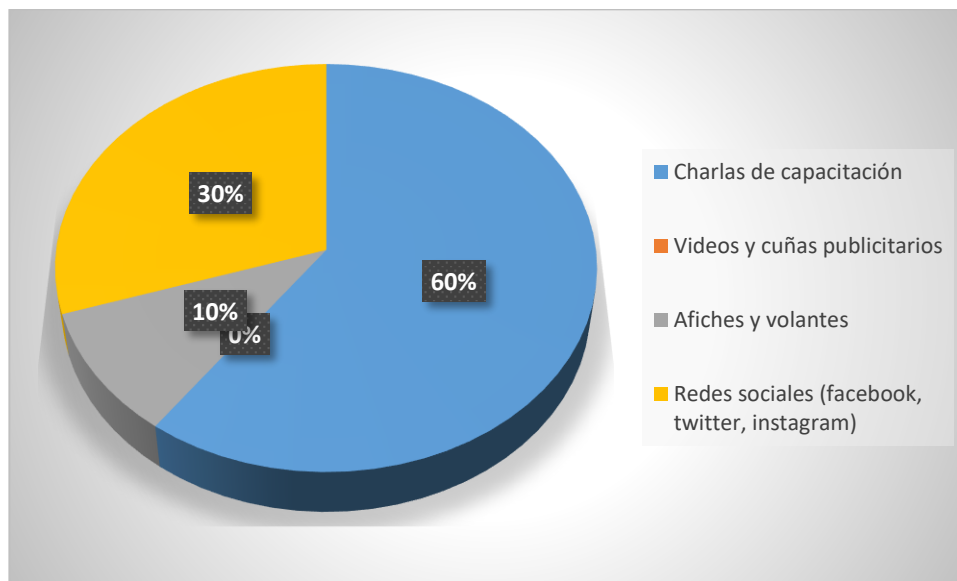
41) Cuál entidad le brindó la capacitación:



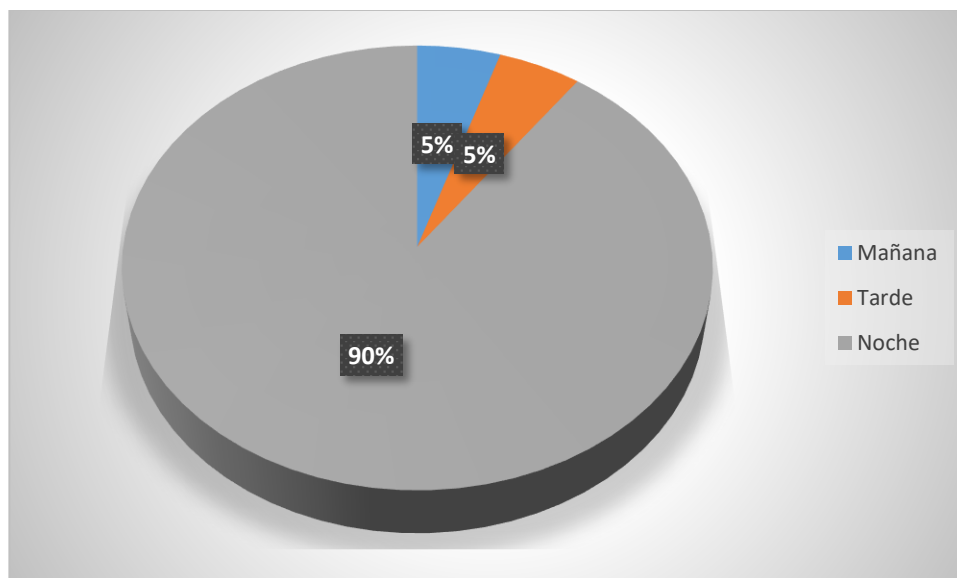
42) ¿Le gustaría capacitarse para segregar adecuadamente los RS?



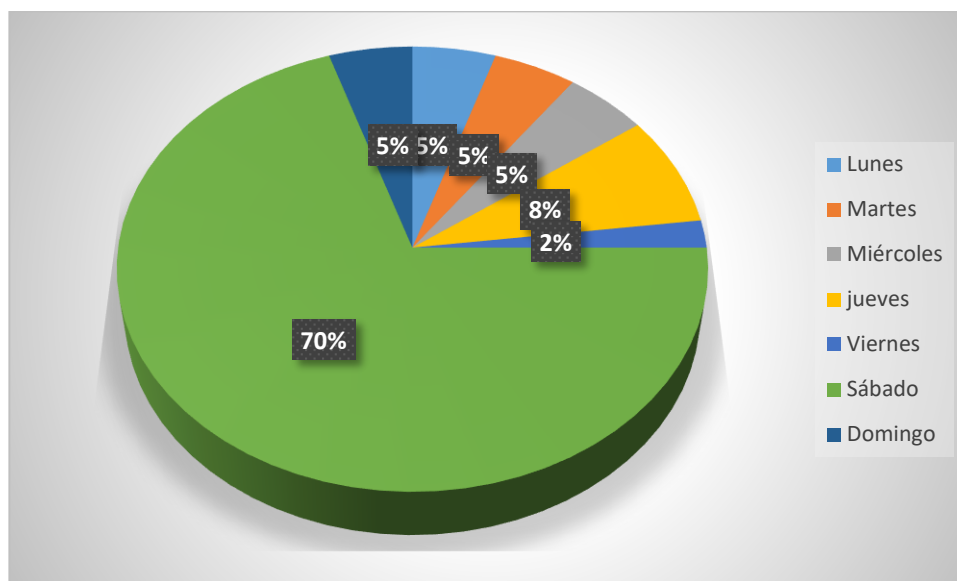
43) Por cuál medio preferiría recibir la capacitación:



44) ¿Cuál sería el horario más adecuado para recibir la capacitación?



45) ¿Qué días son los más adecuados para recibir la capacitación?



ANEXO 5. RESULTADOS DE LA ENCUESTA NO PRESENTADOS EN EL APARTADO DE RESULTADOS






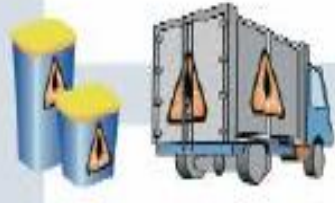
ENCUESTA DE EVALUACIÓN DE SISTEMA ACTUAL DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS			
Objetivo:	Encuesta para la evaluación de la satisfacción del sistema de gestión municipal de residuos sólidos en la zona de estudio.		
Nombre de la encuesta:		Fecha:	
Código de la encuesta:		Encuestador:	
Nro. personas entrevistadas:		Barrio:	
A: Almacenamiento y separación de residuos sólidos			
1) En qué recipiente almacena sus residuos		2) Cuántos recipientes tiene en su vivienda	
Contenedor plástico	a	Uno	a
Contenedor de metal	b	2	b
Caja de cartón	c	3	c
Funda o sacos	d	4	d
Otro:	e	5 o más	e
3) Si el contenedor se mantiene cubierto con una tapa		4) Cada que tiempo se llena el contenedor de RS	
Si	a	todos los días	a
No	b	cada 2 días	b
A veces	c	cada 3 días	c
		cada 4 días	d
5) Cuando se llena el contenedor del baño usará:		6) Separa sus residuos en su hogar	
Deposita la funda junto con los residuos orgánicos	a	No	a
Deposita la funda junto con los residuos inorgánicos	b	Si (Comunes y del baño)	b
Deposita la funda junto con los residuos bio-agrovetiquímicos	c	Si (Orgánicos e inorgánicos)	c
Almacena la funda hasta entregársela al vehículo recolector	d	Si (Orgánicos, inorgánicos y baño)	d
7) Conoce usted los colores estándares para la separación de RS		8) Guarda el resguardo o comprobante los residuos de su hogar	
Si	a	Si	a
No	b	No	b
A algunas	c	Si su respuesta es Si posea la pregunta 18	
9) Por qué NO separaría los residuos de su hogar		10) Como calificaría el manejo de residuos en su vivienda	
Por falta de tiempo	a	Mala	a
Porque no le proporciona los medios	b	Regular	b
Porque no sabe hacerlo	c	Buena	c
Porque es muy trabajoso	d	Excelente	d
B: Aprovechamiento y recolección de residuos sólidos			
11) ¿Ud. aprovecha los residuos orgánicos de su hogar?		12) ¿Ud. aprovecha los residuos inorgánicos de su hogar?	
No	a	No	a
Si, los utiliza	b	Si, como abono y para vender	b
Si, alimento de animales	c	Si, como papel y cartón y para vender	c
Si, para compost	d	Si, para elaborar reparaciones	d
Si, Otro:	e	Si, Otro:	e
13) ¿Separa del servicio de recolección?		14) Como calificaría el servicio de recolección de RS	
Si	a	Mala	a
No	b	Regular	b
Si su respuesta es No posea la pregunta 24		Buena	c
15) ¿Cumple con los horarios de recolección?		Excelente	d
Si	a	16) Cada cuánto tiempo recoge los residuos por su casa	
No	b	todos los días	a
17) Si no cumple se realiza la recolección de residuos		cada 2 días	b
Mañana	a	cada 3 días	c
tarde	b	1 vez por semana	d
Noche	c	18) ¿Cómo involucra los residuos de su hogar?	
Mañana y tarde	d	Municipal	a
18) Cuando no logra entregar los RS al vehículo recolector Ud. los:		empresa privada	b
Lleva fuera de su casa o en la zona	a	Recolectores informales	c
Lleva en un establo	b	Otro:	d
Quemará	c	19) Considera adecuada los horarios de recolección?	
Deposita en un contenedor municipal	d	Si	a
Lleva al botadero más cercano o los deposita en el río	e	No	b
20) Conoce el Ud. sus derechos por el servicio de recolección		21) ¿Considera que el incentivo por cantidad de RS es:	
Si	a	Excesivo	a
No	b	Adecuado y responsable	b
Si su respuesta es No posea la pregunta 24		Se debe mejorar	c
20) Cada cuánto tiempo paga por el servicio de recolección		No paga porque no cuenta con el servicio	d

Calidad	a	20. ¿Cómo está el desarrollo económico de su municipio?	a
Incrementalmente	b	Muy mal	a
Incrementalmente	c	Mala	b
Establemente	d	Mala	c
Otro	e	Mala	d
21) ¿Cuál es el aspecto más avanzado para su municipio de su desarrollo?			
Industria	a	¿Cuál es el aspecto más avanzado de su municipio de su desarrollo?	a
Turismo	b	Desarrollo económico	a
Agricultura	c	Desarrollo educativo	b
Industria y comercio	d	Desarrollo de infraestructura	c
		Desarrollo de servicios	d
		Otro	e
22) ¿Cuál es el aspecto más avanzado de su municipio de su desarrollo?			
Incrementar la frecuencia de reunión	a		
Cambiar los temas de reunión	b		
Comunicar y promover la participación de la comunidad	c		
Mejorar la lista de actividades realizadas	d		
Revisar el convenio	e		
Otro	f		
C) Percepción del servicio de gestión de RSI municipal			
23) ¿Cómo es la gestión de los servicios públicos en el municipio?			
Muy mala	a	24) ¿Considera que el costo de los servicios de RSI es	
Mala	b	Muy alto	a
Mala	c	Alto	b
25) ¿Cómo califica el estado de los servicios públicos?			
Muy mala	a	26) ¿Cómo califica el estado de los servicios de agua?	
Mala	b	Muy mala	a
Mala	c	De mala calidad	b
Mala	d	No paga porque no cuenta con el servicio	c
27) ¿Cómo califica el estado de los servicios de agua?			
Muy mala	a	Muy mala	a
Mala	b	Mala	b
Mala	c	Mala	c
Mala	d	Regular	d
28) ¿Cómo califica el estado de los servicios de RSI?			
Muy mala	a	29) ¿Cómo califica el estado de los servicios de agua?	
Mala	b	Muy mala	a
Mala	c	Mala	b
Mala	d	Mala	c
30) ¿Cómo califica el estado de los servicios de RSI?			
Muy mala	a	31) ¿Cómo califica el estado de los servicios de agua?	
Mala	b	Muy mala	a
Mala	c	Mala	b
Mala	d	Mala	c
32) ¿Cómo califica el estado de los servicios de RSI?			
Muy mala	a	33) ¿Cómo califica el estado de los servicios de agua?	
Mala	b	Muy mala	a
Mala	c	Mala	b
Mala	d	Mala	c
34) ¿Cómo califica el estado de los servicios de RSI?			
Muy mala	a	35) ¿Cómo califica el estado de los servicios de agua?	
Mala	b	Muy mala	a
Mala	c	Mala	b
Mala	d	Mala	c
D) Necesidades de Sensibilización y Capacitación			
36) ¿Ha visto alguna información sobre temas de RSI?			
Muy mala	a	37) ¿Por qué medio vio la información?	
Mala	b	Muy mala	a
Mala	c	Mala	b
38) ¿Ha recibido alguna capacitación en temas de RSI en los últimos 12 meses?			
Muy mala	a	39) ¿Cuál entidad le brindó la capacitación?	
Mala	b	Municipalidad	a
Mala	c	Ministerio del Ambiente	b
40) ¿Los servicios ambientales para empresas mejorados en su RSI?			
Muy mala	a	De acuerdo de acuerdo	a
Mala	b	De acuerdo de acuerdo	b
Mala	c	Ministerio de salud	c
41) ¿Cómo califica el estado de los servicios de RSI?			
Muy mala	a	42) ¿Cuál es el aspecto más avanzado de su municipio de su desarrollo?	
Mala	b	Desarrollo económico	a
Mala	c	Desarrollo educativo	b
Mala	d	Desarrollo de infraestructura	c
43) ¿Cuál es el aspecto más avanzado de su municipio de su desarrollo?			
Incrementar la frecuencia de reunión	a	Desarrollo de servicios	d
Cambiar los temas de reunión	b	Otro	e
Comunicar y promover la participación de la comunidad	c		
Mejorar la lista de actividades realizadas	d		
Revisar el convenio	e		
Otro	f		
GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN			

ANEXO 6. QUE HACER CON LOS RESIDUOS SÓLIDOS



ANEXO 7. CLASIFICACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS

TIPO	TRANSPORTE	TRATAMIENTO	DEPOSICIÓN CONTROLADA
GRUPO I		En parte reciclables	Depósito clase I
GRUPO II		No reciclables	Depósito clase I
GRUPO III Residuos específicos		Esterilización autoclave+trituración	Tratamiento y depósito clase I
GRUPO IV Citostáticos			Incineración como residuos especiales
Radioactivos			Gestión empresa ENRESA
Otros		Físico-químico	Tratamiento y depósito controlado