

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
LA MOLINA**

**FACULTAD DE CIENCIAS**



**“PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS  
EN TIENDA COMERCIAL SODIMAC ATOCONGO”**

**Presentado por:**

**MARITZA MONTES AURIS**

**TESIS PARA OBTAR EL TÍTULO DE  
INGENIERO AMBIENTAL**

**Lima - Perú**

**2014**

A Dios, a mis padres,  
hermanos y amigos por su  
incondicional cariño.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por darme salud, fuerza y paciencia todo este tiempo.

A mis padres, Digna y Máximo, por su sabiduría, amor y confianza.

A mis hermanos, por su ejemplo a seguir adelante cada día.

A Carlos, por la oportunidad; a Fernando, por los alcances, revisiones y recomendaciones; y a Rubén, por su predisposición a ayudar.

A mi asesor, Lawrence, y miembros de jurado, por su tiempo y observaciones que enriqueció este trabajo de investigación.

A mis amigos, por sus buenos deseos y palabras de aliento.

## ÍNDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN .....	1
II.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1.	DEFINICIÓN DE TIENDA DE MEJORAMIENTO DEL HOGAR .....	3
2.2.	TIENDAS DE MEJORAMIENTO DEL HOGAR EN EL PERÚ .....	4
2.3.	TIENDA DE MEJORAMIENTO DEL HOGAR SODIMAC .....	6
2.4.	RESIDUOS SÓLIDOS.....	8
2.5.	CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS .....	9
2.6.	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN TIENDAS COMERCIALES ...	11
2.6.1.	PROCESO PRODUCTIVO.....	11
2.6.2.	MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS .....	11
2.7.	ETAPAS DEL MANEJO DE RESIDUOS EN TIENDAS COMERCIALES .....	12
2.7.1.	MINIMIZACIÓN, SEGREGACIÓN Y REAPROVECHAMIENTO.....	12
2.7.2.	ALMACENAMIENTO .....	14
2.7.3.	RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE .....	15
2.7.4.	COMERCIALIZACIÓN .....	15
2.7.5.	DISPOSICIÓN FINAL .....	15
2.8.	POTENCIAL VALORIZACIÓN DE RESIDUOS .....	16
2.8.1.	CARTÓN.....	18
2.8.2.	PLÁSTICO .....	18
2.9.	MARCO LEGAL APLICABLE .....	20
2.10.	ASPECTOS GENERALES .....	24
2.11.	INVESTIGACIONES SIMILARES .....	27
III.	MATERIALES Y MÉTODOS .....	29
3.1.	ÁREA DE ESTUDIO.....	29
3.2.	MATERIALES Y EQUIPOS .....	31
3.3.	METODOLOGÍA .....	32

3.3.1.	DIAGNÓSTICO DE MANEJO ACTUAL DE RESIDUOS .....	32
3.3.2.	CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS.....	33
3.3.3.	FORMULACIÓN DE LAS ETAPAS DE MANEJO DE RESIDUOS .....	34
3.3.4.	COSTOS ASOCIADOS AL MANEJO DE RESIDUOS .....	34
3.3.5.	INDICADORES DE GESTIÓN .....	34
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIONES .....	35
4.1.	DIAGNÓSTICO DE MANEJO DE RESIDUOS.....	35
4.1.1.	INTRODUCCIÓN .....	35
4.1.2.	SITUACIÓN ACTUAL DEL MANEJO DE RESIDUOS.....	37
4.1.3.	CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS.....	43
4.2.	FORMULACIÓN DE LAS ETAPAS DE MANEJO DE RESIDUOS .....	56
4.2.1.	GENERACIÓN.....	56
4.2.2.	MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS.....	60
4.2.3.	ALMACENAMIENTO .....	61
4.2.4.	RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE .....	65
4.2.5.	COMERCIALIZACIÓN .....	67
4.2.6.	DISPOSICIÓN FINAL .....	67
4.2.7.	COMPARACIÓN CON TIENDAS SODIMAC CHILE.....	68
4.3.	COSTOS ASOCIADOS AL MANEJO DE RESIDUOS .....	70
4.3.1.	ALMACENAMIENTO .....	70
4.3.2.	RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE .....	72
4.3.3.	COMERCIALIZACIÓN .....	74
4.3.4.	DISPOSICIÓN FINAL .....	75
4.3.5.	CAPACITACIONES AMBIENTALES .....	76
4.3.6.	RESPONSABILIDADES.....	80
4.4.	INDICADORES DE GESTIÓN .....	82
V.	CONCLUSIONES .....	86

VI.	RECOMENDACIONES .....	89
VII.	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA .....	91
VIII.	ANEXOS .....	96

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.	Variación porcentual mensual del volumen de ventas de la cadena SODIMAC durante el período 2010 - 2012. ....	7
Cuadro 2.	Clasificación de residuos según origen, peligrosidad y reaprovechamiento..	10
Cuadro 3.	Actividades para la minimización de residuos sólidos en una tienda comercial. 13	
Cuadro 4.	Infraestructura de disposición final de residuos sólidos .....	16
Cuadro 5.	Alternativas de comercialización y/o disposición final de residuos generados en una tienda comercial.....	17
Cuadro 6.	Plásticos más comúnmente reciclados y sus usos originales. ....	19
Cuadro 7.	Reciclaje de cartón en tiendas SODIMAC Chile .....	27
Cuadro 8.	Generación de residuos peligrosos en tiendas SODIMAC Chile .....	28
Cuadro 9.	Línea de productos comercializados en tienda SODIMAC Atocongo .....	36
Cuadro 10.	Resultados de la entrevista sobre manejo de residuos .....	38
Cuadro 11.	Densidad promedio de residuos según tipo y fuente de generación.....	50
Cuadro 12.	Densidad promedio de residuos según peligrosidad y reaprovechamiento ...	51
Cuadro 13.	Generación de residuos por mes durante 2012.....	57
Cuadro 14.	Volumen de ventas en tienda comercial SODIMAC Atocongo del periodo 2009-2013 .....	58
Cuadro 15.	Proyección de generación de residuos durante el periodo 2012-2017.....	59
Cuadro 16.	Código de colores para los contenedores de almacenamiento de residuos ....	61
Cuadro 17.	Reciclaje de cartón en tiendas SODIMAC Chile .....	68
Cuadro 18.	Disposición final de residuos peligrosos en tiendas SODIMAC Chile .....	69
Cuadro 19.	Costos asociados a la etapa de almacenamiento de residuos .....	70
Cuadro 20.	Costos asociados a la etapa de recolección y transporte de residuos .....	73
Cuadro 21.	Costos asociados a la etapa de comercialización de residuos .....	74
Cuadro 22.	Costos asociados a la etapa de disposición final de residuos .....	76
Cuadro 23.	Costo total por mes asociado al manejo de residuos .....	77
Cuadro 24.	Infracciones por inadecuado manejo de residuos sólidos .....	79

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Ventas anuales de tiendas de mejoramiento del hogar en millones de Nuevos Soles y variación porcentual.....	5
Figura 2.	Volumen de venta por tienda comercial de la cadena SODIMAC en Lima Metropolitana y Callao durante el 2012.....	29
Figura 3.	Plano de ubicación de tienda comercial SODIMAC Atocongo.....	30
Figura 4.	Fuentes de generación de residuos en tienda comercial SODIMAC Atocongo .....	40
Figura 5.	Generación promedio diario de residuos en tienda comercial SODIMAC Atocongo .....	43
Figura 6.	Generación promedio diario de residuos por volumen de venta en tienda comercial SODIMAC Atocongo .....	44
Figura 7.	Generación promedio diario de residuos por fuentes identificadas .....	45
Figura 8.	Generación promedio diario de residuos provenientes de actividades de acondicionamiento de productos .....	46
Figura 9.	Generación promedio diario de residuos provenientes de visita de clientes ..	47
Figura 10.	Generación promedio diario de residuos provenientes de actividades administrativas .....	48
Figura 11.	Generación promedio diaria de residuos clasificados según peligrosidad y reaprovechamiento.....	49
Figura 12.	Composición física total de residuos en peso.....	52
Figura 13.	Composición física total de residuos en volumen .....	53
Figura 14.	Composición física total de residuos en peso según peligrosidad y reaprovechamiento en peso .....	54
Figura 15.	Composición física total de residuos en volumen según peligrosidad y reaprovechamiento en volumen.....	55
Figura 16.	Volumen de venta por mes en tienda comercial SODIMAC Atocongo durante el 2012 .....	56
Figura 17.	Modelo de contenedor para residuos no peligrosos reaprovechables.....	62
Figura 18.	Modelo de contenedor para residuos no peligrosos no reaprovechables.....	63
Figura 19.	Modelo de contenedor para residuos peligrosos no reaprovechables.....	64



## **INDICE DE ANEXOS**

Anexo 1:	Formato de cuestionario de manejo de residuos sólidos .....	97
Anexo 2:	Formato para la caracterización de residuos sólidos .....	98
Anexo 3:	Datos de caracterización de residuos sólidos.....	100
Anexo 4:	Panel fotográfico .....	103
Anexo 5:	Distribución de contenedores de almacenamiento de residuos sólidos.....	108
Anexo 6:	Ruta de recolección interna y externa de residuos .....	110
Anexo 7:	Formato de Declaración de Manejo de Residuos Sólidos .....	112
Anexo 8:	Formato de Manifiesto de Manejo de Residuos Peligrosos.....	115

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como propósito elaborar una Propuesta de Plan de Manejo de Residuos Sólidos en Tienda Comercial SODIMAC Atocongo para el período 2012-2017; considerando las etapas de generación, minimización, almacenamiento, recolección y transporte, comercialización y disposición final.

La metodología utilizada para realizar el diagnóstico de manejo actual de residuos se basó en la recopilación de información mediante observación directa y entrevista estructurada a personal administrativo y operativo de la tienda; mientras la caracterización se realizó bajo los lineamientos de la Hoja de Divulgación Técnica de los procedimientos estadísticos para estudios de caracterización de residuos sólidos de CEPIS.

Se encontró que la tienda genera en promedio 517.31 kg/día de residuos, cuyo 82% proviene de las actividades de acondicionamiento de productos. Del total, el 56% corresponde a residuos reaprovechables (84% de cartón y 16% de plástico), el 42% a residuos no reaprovechables y el 2% a residuos peligrosos. Asimismo, la generación diaria por volumen de venta promedio fue de 1.51 gramos / Nuevos Soles.

Para el período 2012-2017, se proyectó que la generación de residuos crecería en promedio 15 kg/día más que año anterior ya que, la tienda ha alcanzado su etapa de madurez. Por tal razón, no se afectará la capacidad de almacenamiento y servicios de recolección y transporte; sin embargo, variaría en los ingresos por comercialización y cantidad de residuos dispuestos en relleno.

Finalmente, el Plan de Manejo de Residuos es necesario y factible aplicarlo dado que servirá como instrumento de gestión ambiental para asegurar un manejo seguro, sanitario y ambientalmente adecuado; así como el cumplimiento de la legislación vigente.

*Key words: Residuos sólidos, residuos comerciales, plan de manejo de residuos sólidos, tiendas para el mejoramiento del hogar, homecenter.*

## ABSTRACT

The following investigation was aimed to Propound The Solid Waste Management Plan of the SODIMAC Atocongo Store for the period 2012 to 2017 taking of consideration the phases of generation, minimization, storing, transportation, commercialization and final disposal.

The methodology used to diagnose the current waste management was based on the collecting information by direct observation and structured interview to administrative and operational staff in the store; while the characterization was performed under the guidelines of Technical Disclosure Sheet of Statistical Procedures for Solid Waste Characterization Studies of CEPIS.

It was found that on average the store generates 517.31 kg / day of waste, which 82% comes from the activities of conditioning of products. Of the total, 56% are reusable waste (84% of cardboard and 16% plastic), 42% to non-reusable waste and 2% of hazardous waste. Also, the daily generation per sales average volume was 1.51 grams / soles.

For the period 2012-2017, is projected that the waste generation would grow on average 15 kg / day more than last year, since the store has reached its maturity stage. For this reason, the storage, collection and transportation services will not be affected; however, vary in sales commercialized and amount of waste disposed in landfill.

Finally, the solid waste management plan is necessary and practicable to apply since it will serve as an environmental management tool to ensure a safe, sanitary and environmentally suitable management; and compliance with current legislation.

*Key words: Solid waste, commercial waste, solid waste, solid waste management plan, stores for homes improvements, homecenter.*

## I. INTRODUCCIÓN

El rubro de *retail* moderno, representado por las tiendas de mejoramiento del hogar o *home center*, ha crecido en promedio anual 31.9 por ciento en los últimos seis años (Maximixe, 2012). Dicho éxito se debe al aumento de la demanda de materiales de construcción, el sector construcción crecería 10 por ciento en el 2013; el dinamismo de la línea de decoración ligado a la mejora en el poder adquisitivo de los estratos socioeconómicos de mayores ingresos; el aumento de la penetración del formato de tienda para el mejoramiento del hogar; el incremento que registraría el consumo privado, 5.5 por ciento en el 2013; y la tendencia positiva del crédito de consumo (Scotiabank, 2013).

Las principales cadenas de tienda de mejoramiento del hogar (Maestro Perú, SODIMAC Perú, Promart y Casinelli) facturaron en el 2012 aproximadamente S/. 2,932 millones de Nuevos Soles (US\$ 1,112 millones), 25 por ciento más respecto al 2011. Asimismo, se estima que para el 2013 bordeen los S/. 3,460 millones de Nuevos Soles (US\$ 1,315 millones), mostrando crecimiento de 18 por ciento respecto al 2012 (Scotiabank, 2013).

La cadena SODIMAC ha logrado inaugurar veinticuatro tiendas en Lima y provincias en diez años, en terrenos no menores de 10,000 m<sup>2</sup>. Ello ha generado que, en el 2012 sus ingresos sumen USD \$ 525 millones; creciendo 23 por ciento más que el año anterior (América Economía, 2013).

Por otro lado, inherente al desarrollo económico surgen los impactos ambientales, en especial la generación de residuos sólidos. Es así que, en el 2011, solo en dos rellenos sanitarios ubicados en Lima: Portillo Grande y El Zapallal se registraron 88,460 toneladas de residuos del tipo comercial e industrial no peligroso, 25.6 por ciento más en comparación al año anterior (Relima Ambiental S.A., 2011).

La Ley General de Residuos Sólidos, menciona que para asegurar la gestión y manejo de residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, estos deben estar sujetos a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y bienestar de la persona humana (Congreso de la República, 2000). Actualmente, las instituciones gubernamentales del país no cuentan con estadísticas de generación de residuos en el rubro de *retail* moderno que permitan estimar su generación. Tampoco supervisan la gestión de residuos, ni incentivan la minimización y/o reaprovechamiento de residuos como sucede en otros países de la región.

Por ejemplo, una tienda SODIMAC Chile logró reciclar 4,424 toneladas de residuos compuestos por el 99 por ciento de cartón y 1 por ciento de papel y revistas, aproximadamente 202 kilogramos por día; bajo su Plan de Reciclaje de Papel y Cartón (SODIMAC, 2011).

Por tal razón, el presente trabajo de investigación busca establecer lineamientos de manejo de residuos sólidos para tienda comercial SODIMAC Atocongo considerando las etapas de generación, minimización, almacenamiento, recolección y transporte, comercialización y disposición final; determinar los costos asociados a su manejo diferenciado según peligrosidad y reaprovechamiento; y hallar el indicador de generación de residuos en función al volumen de venta diaria, que servirá para monitorear el manejo de residuos en la tienda, así como estimar la generación de residuos en actuales y futuras tiendas de la cadena SODIMAC en Lima, de manera referencial ya que, todas mantienen el mismo formato de negocio.

El objetivo general del presente trabajo de investigación fue elaborar una propuesta de plan de manejo de residuos sólidos en tienda comercial SODIMAC Atocongo para el período 2012-2017. Por tal razón se consideró los siguientes objetivos específicos:

- Diagnosticar la situación actual del manejo de residuos sólidos.
- Caracterizar los residuos sólidos generados.
- Formular las etapas de manejo de residuos sólidos.
- Determinar los costos asociados al manejo de residuos sólidos.
- Proponer indicadores de gestión para el manejo de residuos sólidos.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. DEFINICIÓN DE TIENDA DE MEJORAMIENTO DEL HOGAR

Tienda de mejoramiento del hogar o *home center* es un establecimiento comercial de venta de productos especializados, tales como: herramientas y materiales de construcción, muebles, entre otros. Opcionalmente se complementan con establecimiento de venta de comidas y bebidas y de recreación de pequeña superficie; según el Reglamento Nacional de Edificaciones (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2011).

Las tiendas de mejoramiento del hogar son establecimientos de *retail*<sup>1</sup> y son consideradas tiendas ancla<sup>2</sup>, ya que son determinantes para el éxito de un centro comercial debido a la capacidad de generar afluencia de público, promocionar nuevos servicios y productos, y al volumen de venta que representan (Navarro, citado por Regalado et al. 2009).

---

<sup>1</sup> Este término implica la venta por menor o al menudeo de bienes y servicios a consumidores.

<sup>2</sup> En el Perú son consideradas tiendas anclas las tiendas de mejoramiento del hogar y las tiendas por departamento.

## **2.2. TIENDAS DE MEJORAMIENTO DEL HOGAR EN EL PERÚ**

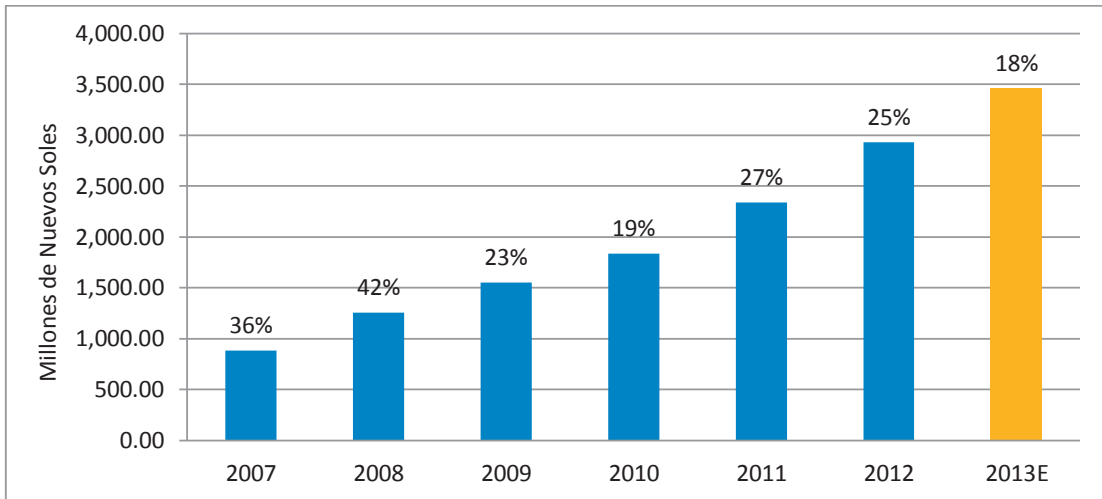
El rubro de *retail* moderno, constituido por las tiendas de mejoramiento el hogar o *home center*, representa el 25 por ciento de participación en el mercado de ferreterías y productos para el mejoramiento del hogar (materiales de construcción, acabados y decoración); mientras el canal tradicional conformado por ferreterías e informales posee el 75 por ciento restante (Scotiabank, 2013).

Las tiendas de mejoramiento del hogar están representadas por cuatro competidores principales: Maestro Perú, SODIMAC Perú, Promart y Casinelli; y otros competidores menores como: Decor Centre, Casa & Ideas y ArqStudio, entre otros.

El formato de tiendas para mejoramiento del hogar tiene un bajo nivel de penetración respecto a otros países. En Perú existen 56 locales con una población aproximada de 30 millones de habitantes, mientras Chile cuenta con más de 140 locales con población de 17 millones de habitantes (Fitch Ratings citado por Scotiabank, 2013).

De ahí que, el potencial de expansión se materialice en el 2012 generando que las principales cadenas de tienda de mejoramiento del hogar bordeen los S/. 2,932 millones de Nuevos Soles (US\$ 1,112 millones), 25 por ciento más respecto al 2011. Para el 2013, se estiman ingresos de aproximadamente S/. 3,460 millones de Nuevos Soles, 18 por ciento más respecto al 2012, según Scotiabank, 2013 (Ver Figura 1).

Vale mencionar que, la evolución positiva de las ventas están en función del aumento de demanda de materiales de construcción, el sector construcción crecería 10 por ciento en el 2013; el dinamismo de la línea de decoración, ligada a la mejora del poder adquisitivo de los estratos económicos de mayores ingresos; el aumento de la penetración del formato de tienda de mejoramiento del hogar; el incremento que registraría el consumo privado, 5.5 por ciento en el 2013; y la tendencia positiva del crédito de consumo (Scotiabank, 2013).



**Figura 1. Ventas anuales de tiendas de mejoramiento del hogar en millones de Nuevos Soles y variación porcentual.**

FUENTE: Scotiabank, 2013.



### **2.3. TIENDA DE MEJORAMIENTO DEL HOGAR SODIMAC**

La Sociedad Distribuidora de Materiales de Construcción hoy conocida como SODIMAC nace en 1952 en Chile. En 1982 es adquirida por el grupo de empresas Dersa y surge SODIMAC S.A. con un modelo de gestión orientada a la eficiencia del negocio, este es el inicio de un acelerado proceso de desarrollo y crecimiento. Es así que, en 1992 surge el formato SODIMAC Constructor, modelo único en su tipo, diseñado para ofrecer variedad de productos, precios competitivos y atención inmediata a maestros especialistas y pequeñas empresas constructoras (SODIMAC, 2012).

Paralelamente, SODIMAC empieza su proceso de expansión en América Latina en 1994, cuando inaugura una tienda en Colombia. Cuatro años más tarde inauguraría en Santiago la primera tienda de Latinoamérica dedicada exclusivamente a la venta de productos para el mejoramiento del hogar, naciendo así *Home Center* SODIMAC. En el 2002, se abre en la zona sudeste de Santiago de Chile la tienda más grande del mundo, reuniendo tres formatos de negocio en uno: *Home Center*, Constructor y Botánica.

En el 2003, se fusionan Falabella con SODIMAC S.A. consolidándose en el área de mejoramiento del hogar y materiales para construcción, potenciando la internacionalización de la compañía. Actualmente, SODIMAC es la cadena más grande de Latinoamérica especializada en el mejoramiento del hogar; presente en Chile, Colombia, Argentina y Perú.

El formato de SODIMAC llegó a Perú en el 2003, a la fecha cuenta con 24 tiendas. En Lima y Callao tiene 13 tiendas (San Miguel, Mega Plaza, Atocongo, Javier Prado, Lima Cercado, Surquillo, Canta Callao, Bellavista, Jockey Plaza, Ate, Cañete, Huacho y Lurigancho) y en provincias, 11 tiendas (Chincha, Ica Mall, Ica Constructor, Trujillo Mall Aventura Plaza, Trujillo Open Plaza, Chiclayo, Piura, Arequipa, Chimbote, Sullana y Pucallpa).

Es preciso mencionar que, el crecimiento se debe a su plan de expansión cuyo objetivo es inaugurar dos o tres tiendas por año en terrenos no menores a 10,000 m<sup>2</sup>. Por ello, en el 2012 sus ingresos sumaran USD \$ 525 millones; creciendo 23 por ciento más que el año anterior (América Economía, 2013).

El Cuadro 1 muestra el crecimiento continuo del volumen de ventas de la cadena SODIMAC durante el período 2010-2012, según la Encuesta de Grandes Almacenes e Hipermercados Minoristas, Grupo de Otros productos de equipamiento para la casa en almacenes especializados (Ministerio de la Producción, 2013).

**Cuadro 1. Variación porcentual mensual del volumen de ventas de la cadena SODIMAC durante el período 2010 - 2012.**

Meses	Variación porcentual 2011 / 2010 (%)	Variación porcentual 2012 / 2011 (%)
Enero	50	30
Febrero	44	30
Marzo	45	22
Abril	46	22
Mayo	50	18
Junio	52	20
Julio	54	-
Agosto	60	-
Septiembre	40	28
Octubre	46	20
Noviembre	35	-
Diciembre	35	18
<b>Promedio</b>	<b>46</b>	<b>23</b>

FUENTE: Ministerio de la Producción, 2013.

## **2.4. RESIDUOS SÓLIDOS**

Se entiende por residuo sólido cualquier objeto, material o elemento sólido que se abandona, bota o rechaza después de haber sido consumido o usado en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios (Soto et al., citado por Racines 2009).

La Ley General de Residuos Sólidos lo define como aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente, para ser manejados a través de un sistema que incluya, según corresponda, las siguientes operaciones o procesos:

1. Minimización de residuos
2. Segregación en la fuente
3. Reaprovechamiento
4. Almacenamiento
5. Recolección
6. Comercialización
7. Transporte
8. Tratamiento
9. Transferencia
10. Disposición final

Esta definición incluye a los residuos sólidos generados por eventos naturales (Congreso de la República, 2000).

## **2.5. CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**

La Ley General de Residuos Sólidos clasifica los residuos según su origen:

- Residuos domiciliario
- Residuo comercial
- Residuo de limpieza de espacios públicos
- Residuo de establecimiento de atención de salud
- Residuo industrial
- Residuo de las actividades de construcción
- Residuo agropecuario
- Residuo de instalaciones o actividades especiales

Asimismo, indica que se podrán establecer subclasificaciones en función de su peligrosidad, potencial reaprovechamiento o características específicas (Congreso de la República, 2000).

**Cuadro 2. Clasificación de residuos según origen, peligrosidad y reaprovechamiento.**

Por su origen	Domiciliario	Son aquellos generados en las actividades domésticas realizadas en los domicilios.
	Comercial	Son aquellos generados en los establecimientos comerciales de bienes y servicios, tales como centro de abastos de alimentos, restaurantes, supermercados, tiendas, bares, bancos, centros de convenciones o espectáculos, oficinas de trabajo en general, entre otras actividades comerciales y laborales análogas.
	Limpieza pública	Son aquellos generados por los servicios de barrido y limpieza de pistas, veredas, parques y otras aéreas públicas.
	Establecimiento de atención de salud	Son aquellos generados en los procesos y en las actividades para la atención e investigación médica en los diversos establecimientos de salud pública y privadas.
	Industrial	Son aquellos generados en las actividades de las diversas ramas industriales, tales como la manufacturera, minera, química, energética, pesquera y otros similares.
	Construcción	Son aquellos fundamentalmente inertes que son generados en las actividades de construcción y demolición de obras, tales como: edificios, puentes, carreteras, represas, canales y otras afines a estas.
	Agropecuario	Son aquellos generados en el desarrollo de las actividades agrícolas y pecuarias.
	Especiales	Son aquellos generados en infraestructuras, normalmente de gran dimensión y complejidad y de riesgo en su operación, con el objeto de prestar ciertos servicios públicos o privados, tales como: plantas de tratamiento de agua, puertos, terminales terrestres, instalaciones navieras y militares, conciertos, entre otras.
Por su peligrosidad	Peligroso	Son aquellos residuos que no presentan riesgo para la salud y el ambiente.
	No peligroso	Son residuos sólidos peligrosos aquellos que por sus características o el manejo al que son o van a ser sometidos representan un riesgo significativo para la salud o el ambiente. Se consideraran residuos peligrosos los que presenten por lo menos una de las siguientes características: autocombustibilidad, explosividad, corrosividad, reactividad, toxicidad, radiactividad o patogenicidad.
Por su reaprovechamiento	Reaprovechables	Pueden ser reutilizados como materia prima al incorporarlos a los procesos productivos. Por ejemplo: cartón, papel, plástico, madera, metales, vidrio, etc.
	No reaprovechables	Por su característica o por la no disponibilidad de tecnología de reciclaje, no se pueden reutilizar. Por ejemplo: Residuos de limpieza, residuos contaminados, etc.

FUENTE: Congreso de la República, 2000.

Fernández, A; Sánchez - Osuna, M, 2007.

## **2.6. GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN TIENDAS COMERCIALES**

La cantidad y tipo de residuos sólidos generados juegan un papel importante para determinar sus estrategias de manejo. Dicha generación depende del tipo de actividades que se desarrollan en el establecimiento de estudio.

### **2.6.1. PROCESO PRODUCTIVO**

El proceso productivo en una tienda comercial es acorde a su naturaleza. Por ejemplo, un almacén de calzado o de ropa, recibe productos, almacena algunos y exhibe otros, vende los productos, los empaca y entrega a sus compradores (Universidad Pontificia Bolivariana, 2008). Por ello, podríamos indicar que en tiendas para el mejoramiento del hogar se recibe, almacena, exhibe, vende, empaca y entrega de materiales de construcción, acabado y decoración.

### **2.6.2. MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS**

De acuerdo a investigaciones realizadas por la Universidad Pontificia Bolivariana (2008), las materias primas en una tienda comercial son muy variadas, dependen directamente del tipo de actividad que realiza cada una. En términos generales, las materias primas no sufren ninguna transformación entre el proceso de recepción de la mercancía y la puesta en venta, donde sólo se le agrega al producto en una bolsa o papel de empaque.

Por otro lado, investigaciones realizadas por FIDA (2004) demuestran que los residuos sólidos generados en tiendas de autoservicio<sup>3</sup> están constituidos mayormente por papel y cartón y en menor medida por envases ligeros y materia orgánica. Asimismo, según SEMARNAT (2006) dichas tiendas generan en promedio 330 kg/tienda/día, siendo el residuo más abundante el cartón (45.9 por ciento), seguido por el alimenticio (8.4 por ciento), el plástico de película (7.3 por ciento) y otros (38.4 por ciento).

---

<sup>3</sup> Local comercial que ofrece productos principalmente de consumo directo, donde el cliente se sirve a sí mismo con cajas de cobro centralizadas ubicadas al ingreso-salida del establecimiento. Estas son: supermercados y tiendas de mejoramiento del hogar.

## **2.7. ETAPAS DEL MANEJO DE RESIDUOS EN TIENDAS COMERCIALES**

De acuerdo a la Ley General de Residuos Sólidos, el manejo de residuos sólidos es toda actividad técnica operativa de residuos sólidos que involucra manipuleo, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final o cualquier otro procedimiento técnico operativo utilizado desde la generación hasta la disposición final. Asimismo, establece responsabilidades a la sociedad para la gestión y manejo de residuos sólidos en forma sanitaria y ambientalmente adecuada, promoviendo el desarrollo y uso de tecnologías, métodos, prácticas y procesos de producción y comercialización que favorezcan su minimización o reaprovechamiento (Congreso de la República, 2000).

Para el presente trabajo de investigación se ha considerado las siguientes etapas de manejo de residuos sólidos en tiendas comerciales:

- Minimización, segregación y reaprovechamiento
- Almacenamiento
- Recolección y Transporte
- Comercialización
- Disposición final

Se podría incluir la etapa de transferencia. Sin embargo, ésta depende del servicio de recolección, transporte y disposición final de residuos que ejecuta la EPS-RS.

### **2.7.1. MINIMIZACIÓN, SEGREGACIÓN Y REAPROVECHAMIENTO**

El Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos señala que el generador deberá aplicar estrategias de minimización o reaprovechamiento antes, durante y después del proceso productivo, con el objetivo de reducir la generación de residuos y atenuar o eliminar su peligrosidad; éstas deberán estar consignadas en su respectivo plan de manejo de residuos (Presidencia del Consejo de Ministros, 2004).

Asimismo, la segregación de residuos tiene por objeto facilitar su reaprovechamiento, tratamiento o comercialización, mediante la separación sanitaria y segura de sus

componentes. Ello solo está permitida en la fuente de generación; en la instalación de tratamiento operada por una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS)<sup>4</sup>; y en las instalaciones de una Empresa Comercializadora de Residuos Sólidos (EC-RS)<sup>5</sup> siempre y cuando se encuentre prevista la operación básica de acondicionamiento de los residuos, previa a su comercialización.

El Cuadro 3 muestra algunas acciones para lograr la minimización de residuos sólidos generados en tiendas comerciales.

**Cuadro 3. Actividades para la minimización de residuos sólidos en una tienda comercial.**

<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>
Reuso.	Incentivar a reutilizar el mayor número de elementos, comenzado con los empaques de los productos que se comercializan; como las cajas de cartón, las bolsas plásticas o que se reciban en empaques retornables.
Segregación en la fuente.	La segregación en la fuente permite optimizar el almacenamiento de los residuos sólidos, logrando que aprovechable.
Adquisición de productos.	No adquirir productos hasta que los existentes se estén agotando, evitando sobre almacenamiento de productos, lo que puede ocasionar su vencimiento o deterioro.
Sensibilización ambiental.	Es muy importante sensibilizar a los trabajadores mediante charlas, carteles, vallas, plegables o mensajes que formen el adecuado manejo de residuos.
Almacenamiento.	Optimizar el almacenamiento de los productos a comercializar, evitando su deterioro.

FUENTE: Adaptado de Universidad Pontificia Bolivariana, 2008.

<sup>4</sup>Persona jurídica que presta servicios de residuos sólidos mediante una o varias de las siguientes actividades: limpieza de vías y espacios públicos, recolección y transporte, transferencia, tratamiento o disposición final de residuos sólidos.

<sup>5</sup>Persona jurídica cuyo objeto social está orientado a la comercialización de residuos sólidos para su aprovechamiento y que se encuentra registrada por el Ministerio de Salud para este fin.



## 2.7.2. ALMACENAMIENTO

El Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos (Presidencia del Consejo de Ministros, 2004) estipula que los residuos deben ser acondicionados de acuerdo a su naturaleza física, química y biológica, considerando sus características de peligrosidad, su incompatibilidad con otros residuos, así como las reacciones que puedan ocurrir con el material del recipiente que lo contiene. Por ello, estos deben cumplir que:

- Su dimensión, forma y material reúna las condiciones de seguridad, de manera tal que se eviten pérdidas o fugas durante el almacenamiento, operaciones de carga, descarga y transporte.
- El rotulado debe ser visible e identificar plenamente el tipo de residuo, acatando la nomenclatura y especificaciones técnicas.
- Deben ser distribuidos, dispuestos y ordenados según las características de los residuos.

Asimismo, indica que los residuos peligrosos deben almacenarse en recipientes que los aíslen del ambiente y cumplir con los siguientes requisitos:

- Debe estar cerrado y en su interior se colocarán los contenedores necesarios para el acopio temporal de los residuos, evitando que rebase la capacidad de almacenamiento.
- Estar separadas a una distancia adecuada de acuerdo al nivel de peligrosidad del residuo respecto de las áreas de producción, servicios, oficinas, almacenamiento de insumos o materias primas o de productos terminados.
- Los pasillos o áreas de tránsito deben ser lo suficientemente amplias para permitir el paso de maquinarias y equipos, así como el desplazamiento del personal de seguridad o de emergencia.
- Debe implementarse una señalización que indique la peligrosidad de los residuos en lugares visibles.

### **2.7.3. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE**

El Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos (Presidencia del Consejo de Ministros, 2004) indica que cualquier operación de transporte de residuos fuera de las instalaciones del generador, deberá ser realizada por una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS). En caso se movilizan residuos peligrosos dicha operación deberá registrarse en el Manifiesto de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos (Anexo 8)<sup>6</sup>.

Los vehículos utilizados en el transporte de residuos peligrosos sólo podrán usarse para dicho fin salvo que sean utilizados para el transporte de sustancias peligrosas de similares características.

### **2.7.4. COMERCIALIZACIÓN**

El Reglamento de la Ley General de Residuos sólidos (Presidencia del Consejo de Ministros, 2004) estipula que la comercialización de residuos sólidos debe realizarse mediante una Empresa Comercializadora de Residuos Sólidos (EC-RS) registrada y autorizada para dicha finalidad.

### **2.7.5. DISPOSICIÓN FINAL**

El Reglamento de la Ley General de Residuos sólidos (Presidencia del Consejo de Ministros, 2004) indica que la disposición final de residuos debe realizarse mediante método de relleno sanitario y de seguridad. Por ello, el Cuadro 4 muestra las infraestructuras para disposición final autorizadas por la Dirección de General de Salud en Lima.

---

<sup>6</sup>Documento técnico administrativo que facilita el seguimiento de todos los residuos sólidos peligrosos transportados desde el lugar de generación hasta su disposición final.

**Cuadro 4. Infraestructura de disposición final de residuos sólidos**

<b>Tipo de residuo</b>	<b>Infraestructura de disposición final</b>	<b>Ubicación</b>
Residuos no peligrosos	El Zapallal	Panamericana Norte Km 34, distrito de Carabaylo, provincia de Lima.
	Portillo Grande	Antigua Panamericana Sur Km 40, al este de la Quebrada Pucará, distrito de Lurín, provincia de Lima.
	Huaycoloro	Quebrada Huaycoloro Km. 7, distrito de San Antonio, provincia de Huarochirí.
Residuos peligrosos	Befesa	Quebrada Chutana, Km. 4.2, Altura Km. 59.5 de la Panamericana Sur, distrito de Chilca, provincia de Cañete.
	Portillo Grande	Antigua Panamericana Sur Km 40, al este de la Quebrada Pucará, distrito de Lurín, provincia de Lima.
	Huaycoloro	Quebrada Huaycoloro Km. 7, distrito de San Antonio, provincia de Huarochirí.

FUENTE: DIGESA, 2012.

## **2.8. POTENCIAL VALORIZACIÓN DE RESIDUOS**

El potencial de valorización de residuos generados en tiendas comerciales depende directamente del tipo de actividad comercial que se realiza en su interior. Los principales productos comercializables son: papel, plástico y cartón (Universidad Pontificia Bolivariana, 2008)

Las oportunidades de mejora y/o comercialización de residuos están ligadas a la cantidad y periodicidad de generación; por ello, es importante las condiciones en las que se generan ya que muchos de ellos pueden estar limpios e incluso en su estado original de fábrica.

El Cuadro 5 muestra alternativas de comercialización y disposición final de residuos sólidos generados en tiendas comerciales según la investigación realizada por la Universidad Pontificia Bolivariana (2008).

**Cuadro 5. Alternativas de comercialización y/o disposición final de residuos generados en una tienda comercial.**

<b>Clasificación</b>	<b>Residuo</b>	<b>comercialización y/o disposición final</b>
Residuos reaprovechables limpios y secos.	Papel archivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Donar a una institución, comercializarlos a través de una Empresa Comercializadora de Residuos Sólidos (EC-RS) o vender a una empresa que lo utilice como materia prima.</li> <li>- También se pueden establecer acuerdos con los proveedores para regresar algunos de los materiales de empaque.</li> </ul>
	Bolsas y cubiertas plásticas de diferentes tipos	
	Cajas de cartón	
	Frascos de vidrio	
	Tarros de plásticos.	
Residuos no reaprovechables.	Material inerte proveniente del barrido	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entregar a una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) para disposición en relleno sanitario.</li> </ul>
	Pellets de tecnopor	
	Materia orgánica mezclada	
	Materia orgánica separada	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tratar el residuo mediante la técnica del compostaje para generar un producto que se pueda utilizar como abono o mejorador de suelos.</li> <li>- Comercializarlo a través de una Empresa Comercializadora de Residuos Sólidos (EC-RS)</li> </ul>
	Artículos deteriorados	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entregar a una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) para disposición en relleno sanitario.</li> <li>- Establecer relación con el proveedor para determinar qué es posible retornar para su reutilización o reproceso.</li> </ul>
Zunchos de plásticos o metálicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entregar a una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) para disposición en relleno sanitario.</li> <li>- Comercializarlo a través de una Empresa Comercializadora de Residuos Sólidos (EC-RS).</li> </ul>	
Residuos peligrosos.	Tarros o frascos impregnados con solventes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entregar a una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) para disposición en relleno de seguridad.</li> </ul>
	Lámparas fluorescentes	

FUENTE: Adaptado de Universidad Pontificia Bolivariana, 2008.

A continuación se define algunos residuos reaprovechables:

### **2.8.1. CARTÓN**

El cartón ondulado es la fuente individual más grande de papel residual para el reciclaje. Las cajas de cartón ondulado recicladas se utilizan principalmente para fabricar material para las nuevas cajas de cartón (Tchobanoglous et al., 1994).

Asimismo, las categorías de papel y cartones que normalmente se reaprovecha pueden agruparse en 6 a 8 tipos, englobando a casi todo el papel residual recogido:

- Periódico
- Cajas de cartón ondulado
- Papel de cuentas seleccionado (incluye papel de oficina)
- Papel de cuentas coloreado seleccionado
- Papel de informática
- Papel Kraft marrón usado

### **2.8.2. PLÁSTICO**

La mayoría de productos plásticos están codificados del 1 al 7 de esta manera se facilita la separación y el reciclaje. El Cuadro 6 se muestra las clasificaciones, códigos de identificación y usos de estos plásticos (Tchobanoglous et al., 1994).

**Cuadro 6. Plásticos más comúnmente reciclados y sus usos originales.**

<b>Material</b>	<b>Código SPI</b>	<b>Usos originales</b>
Polietileno tereftalato	1-PET	Botellas de refrescos carbónicos, recipientes para comida
Polietileno de alta densidad	2-PE-HD	Botellas de leche, botellas de detergentes, productos en forma de lámina, tales como bolsas, etc.
Polietileno de vinilo	3-PVC	Recipientes domésticos y de comida; tuberías.
Polietileno de baja densidad	4-PE-LD	Envases de película fina y envoltorios; otros materiales de lámina.
Polipropileno	5-PP	Cajas para botellas, maletas, tapas y etiquetas.
Poliestireno	6-PS	Vasos y paltos de espuma; artículos modelados por inyección.
Todas las demás resinas	7-Otros	Plásticos seleccionados.

FUENTE: Tchobanoglous, 1994.

## **2.9. MARCO LEGAL APLICABLE**

### **2.9.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL PERÚ, 1993**

La Constitución Política del Perú (Congreso de la República, 1993) establece en el título I: De la persona y de la sociedad, artículo 2 e inciso 22: A la paz, a la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida.

### **2.9.2. LEY GENERAL DEL AMBIENTE, LEY 28611**

La Ley General del Ambiente (Congreso de la República, 2005) enuncia en el Artículo I, Del derecho y deber fundamental: Toda persona tiene el derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, asegurando particularmente la salud de las personas en forma individual y colectiva, la conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del país.

Asimismo, en el Artículo 119, Del manejo de los residuos sólidos, indica lo siguiente:

119.1 La gestión de los residuos sólidos de origen doméstico, comercial o que siendo de origen distinto presenten características similares a aquellos, son de responsabilidad de los gobiernos locales. Por ley se establece el régimen de gestión y manejo de los residuos sólidos municipales.

119.2 La gestión de los residuos sólidos distintos a los señalados en el párrafo precedente son de responsabilidad del generador hasta su adecuada disposición final, bajo las condiciones de control y supervisión establecidas en la legislación vigente.

### **2.9.3. LEY GENERAL DE RESIDUOS SÓLIDOS, LEY 27314**

La Ley General del Ambiente (Congreso de la República, 2000) establece: derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y el bienestar de la persona humana.

El Artículo 16 señala que el manejo de residuos sólidos realizado por toda persona natural o jurídica deberá ser sanitaria y ambientalmente adecuado, con sujeción a los principios de prevención de impactos negativos y protección de la salud.

### **2.9.4. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE RESIDUOS SÓLIDOS, D.S. 057-2004-PCM**

El reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos (Presidencia del Consejo de Ministros, 2004) tiene como objetivo asegurar que la gestión y el manejo de los residuos sólidos sean apropiados para prevenir riesgos sanitarios, proteger y promover la calidad ambiental, la salud y el bienestar de la persona humana.

El Artículo 9 indica que la prestación de servicios de residuos sólidos puede ser realizada directamente por las municipalidades distritales y provinciales y así mismo a través de Empresas Prestadoras de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS). Las actividades comerciales conexas deberán ser realizadas por Empresas Comercializadoras de Residuos Sólidos (EC-RS).

Sin embargo, todo generador está obligado a acondicionar y almacenar en forma segura, sanitaria y ambientalmente adecuada los residuos, previo a su entrega a la EPS-RS o a la EC-RS o municipalidad, para continuar con su manejo hasta su destino final (Artículo 10).

Para el almacenamiento de residuos, estos deben ser acondicionados de acuerdo a su naturaleza física, química y biológica, considerando sus características de peligrosidad, su



incompatibilidad con otros residuos, así como las reacciones que puedan ocurrir con el material del recipiente que lo contiene (Artículo 38).

La recolección y transporte fuera de las instalaciones del generador debe ser realizada por una EPS-RS. Si se trata de residuos peligrosos, dicha operación deberá registrarse en el Manifiesto de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos (Artículo 42).

La comercialización de residuos es realizada por empresas registradas y autorizadas para dicha finalidad (Artículo 62).

Finalmente, la disposición final de residuos del ámbito de gestión municipal se realiza mediante el método de relleno sanitario. La disposición final de residuos del ámbito de gestión no municipal se realiza mediante el método de relleno de seguridad (Artículo 82).

#### **2.9.5. DECRETO LEGISLATIVO 1065, MODIFICATORIA DEL REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE RESIDUOS SÓLIDOS**

La modificatoria del Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos (, 2008) en el artículo 16 indica que el generador, empresa prestadora de servicios, empresa comercializadora, operador y cualquier persona que intervenga en el manejo de residuos sólidos no comprendidos en el ámbito de la gestión municipal es responsable por su manejo seguro, sanitario y ambientalmente adecuado.

Los generadores de residuos sólidos del ámbito no municipal son responsables de:

1. Manejar los residuos generados de acuerdo a criterios técnicos apropiados a la naturaleza de cada tipo de residuo, diferenciando los peligrosos, de los no peligrosos.
2. Contar con áreas o instalaciones apropiadas para el acopio y almacenamiento de los residuos, en condiciones tales que eviten la contaminación del lugar o la exposición de su personal o terceros, a riesgos relacionados con su salud y seguridad.
3. El reaprovechamiento de los residuos cuando sea factible o necesario de acuerdo a la legislación vigente.
4. El tratamiento y la adecuada disposición final de los residuos que genere.

5. Conducir un registro sobre la generación y manejo de los residuos sólidos en las instalaciones bajo su responsabilidad.
6. El cumplimiento de las demás obligaciones sobre residuos, establecidas en las normas reglamentarias y complementarias de la presente Ley.

La contratación de terceros para el manejo de los residuos sólidos, no exime a su generador de la responsabilidad de verificar la vigencia y alcance de la autorización otorgada a la empresa contratada y de contar con documentación que acredite que las instalaciones de tratamiento o disposición final de los mismos, cuentan con las autorizaciones legales correspondientes.

#### **2.9.6. NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 900.058.2005: CÓDIGO DE COLORES PARA LOS DISPOSITIVOS DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS**

Esta Norma Técnica Peruana 900.058.2005 (INDECOPI, 2005) establece los colores a ser utilizados en los dispositivos de almacenamiento de residuos, con el fin de asegurar la identificación y segregación de los residuos.

Los residuos desde su generación deben ser segregados de manera que faciliten su identificación, para que puedan ser reaprovechados por el mismo generador o en su defecto ser dispuestos adecuadamente. Esta actividad es realizada por el generador y por otros agentes, que participan en la cadena de manejo de residuos

## **2.10. ASPECTOS GENERALES**

La descripción de este apartado permite situar a la tienda comercial SODIMAC Atocongo en su contexto ambiental y social.

### **2.10.1. SITUACIÓN AMBIENTAL**

#### **a. Aspecto físico**

El Programa de Mejoramiento Integral de Barrios (2012) detalla los siguientes componentes físicos para el distrito San Juan de Miraflores:

##### Territorio

El distrito tiene una extensión de 23,982 km<sup>2</sup> y se encuentra a una altura de 141 m.s.n.m. Asimismo, limita al norte con Santiago de Surco y La Molina, al este con Villa María del Triunfo, al sur con Villa el Salvador y al oeste con Chorrillos.

##### Topografía

El distrito presenta topografía irregular constituyendo zonas de quebradas. Las últimas zonas habitadas están comprendidas por cerros de baja altura, muy accidentada y de difícil acceso.

##### Clima

El clima es húmedo, la temperatura en invierno oscila entre los 16 y 14°C mientras en verano entre 23°C y 25°C.

### Cuerpos de agua

No se cuenta con presencia de agua superficial. Los ríos de la capital como Rímac, Chillón y Lurín se encuentran alejados del distrito.

#### **b. Aspecto biológico**

El Estudio de Impacto Ambiental de la obra Instalación de Redes Secundarias y Conexiones Domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado del A.H. Esquema Cerro Histórico Pamplona aja Grupo 3 Asociación de Vivienda Villa Panamericana de SEDAPAL (2011) detalla los siguientes componentes físicos:

### Fauna y flora

Las especies animales que más se observan son las aves de características urbanas que toleran la presencia humana y sus actividades, como por ejemplo: *Passer domesticus* “gorrión”, Zenaida asiática “Cuculí” y paloma común.

No existe vegetación natural, solo jardines o parques artificiales con vegetación ornamental.

## **2.10.2. SITUACIÓN SOCIAL**

#### **a. Educación**

De acuerdo al INEI (2007), el 36.6% de los vecinos de San Juan de Miraflores cuentan con educación secundaria, mientras el 33.4 %, superior entre completa e incompleta.

#### **b. Vivienda**

De acuerdo al INEI (2007), el 91.4% de viviendas de San Juan de Miraflores son independientes, mientras el restante son departamentos, quintas, etc. Asimismo, el 70.8% de las viviendas son propias y el restante, con pago a plazos, alquiladas, etc.

**c. Agua potable**

De acuerdo al INEI (2007), el 87.8 % de viviendas de San Juan de Miraflores cuentan con red de agua potable y el restante se abastece bajo otras modalidades como cisterna, pozo, etc.

**d. Alcantarillado**

De acuerdo al INEI (2007), el 88 % de la población de San Juan de Miraflores cuentan con red de alcantarillado, mientras que la diferencia hace uso de la letrina, pozo ciego y otros. etc.

**e. Residuos sólidos**

De acuerdo al Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos de la Municipalidad Distrital San Juan de Miraflores (2004), la generación de residuos es de 211 toneladas diarias; la generación domiciliaria representa el 97.52 %, seguida de los mercados de abastos (1.36%) y los diferentes negocios industriales (0.81%) y establecimientos de salud (0.3%).

La generación de residuos per cápita promedio es 0.528 Kilogramos/hab./día; constituido por el 48% de materia orgánica, 10.84% de plástico, 6.78% de papel y el restante compuesto por plástico rígido, cartón, textil, papel higiénico, entre otros.

En el caso de la recolección de residuos, la cobertura es de 79% (167 toneladas); el déficit de cobertura se debe a la dificultad de acceso y vías estrechas para brindar el servicio a la población; así como el deterioro de las unidades de recolección.

## 2.11. INVESTIGACIONES SIMILARES

SODIMAC Chile aplica un Plan de Reciclaje de Papel y Cartón, este último como material indirecto usado en el embalaje realizado por los diferentes proveedores. Es importante resaltar que este reciclaje corresponde a cartón proveniente de embalajes, iniciativa que contempla todas las tiendas en Chile; según el Reporte de Sostenibilidad 2012 (SODIMAC, 2012).

El proceso comenzó en 2005 en alianza con la Sociedad Recuperadora de Papel (SOREPA). Durante el 2012, el programa permitió reciclar 5'074,656 kilogramos de cartón<sup>7</sup>, papel y mixto; en promedio 207.51 kilogramos por día por tienda.

**Cuadro 7. Reciclaje de cartón en tiendas SODIMAC Chile**

<b>Año</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>
Total en kilogramos	4'055,325	4'424,296	5'074,656
Kg/día/tienda	191.56	202.02	207.51
N° de tiendas que participan	58	60	67

FUENTE: SODIMAC, 2012.

---

<sup>7</sup> Según el Reporte de Sostenibilidad de 2011, en ese año el cartón representó el 99 por ciento del total de residuos reciclados en el programa.

Asimismo, las tiendas SODIMAC Chile cuentan con un programa destinado a la eliminación de los residuos sólidos y líquidos peligrosos originados en la operación de sus tiendas. El proceso consiste en la disposición final de tarros de pintura vacíos y envases plásticos de solventes, (en su mayoría), aceites y residuos sólidos contaminados con hidrocarburos; los que se acopian y almacenan en contenedores plásticos debidamente rotulados; según el Reporte de Sostenibilidad 2012 (SODIMAC, 2012).

Además, cada tienda posee equipos de derrame distribuidos en las áreas donde se almacenan productos químicos, para que su manipulación pueda ser controlada adecuadamente. También existe el Procedimiento Operacional Estándar (POE) de materiales peligrosos.

Las empresas Proactiva y Gersa -certificadas la recolección y transporte de residuos peligrosos- son las encargadas de realizar el traslado de todos los residuos hacia la planta de disposición final, donde se lleva a cabo un proceso de inertización, recuperación y tratamiento físico químico de todos aquellos residuos que no son recuperables o valorizables.

Durante el 2012, el programa permitió disponer 74,438 kilogramos de residuos peligrosos; en promedio 5.51 kilogramos por día por tienda. Vale mencionar que, solo 37 tiendas participan en el programa; sin embargo, la compañía busca avanza paulatinamente en la aplicación de este programa en todo Chile.

**Cuadro 8. Generación de residuos peligrosos en tiendas SODIMAC Chile**

<b>Año</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>
Total en kilogramos	66,000	55,000	74,438
Kg/día/tienda	6.46	5.38	5.51
N° de tiendas que participan	28	28	37

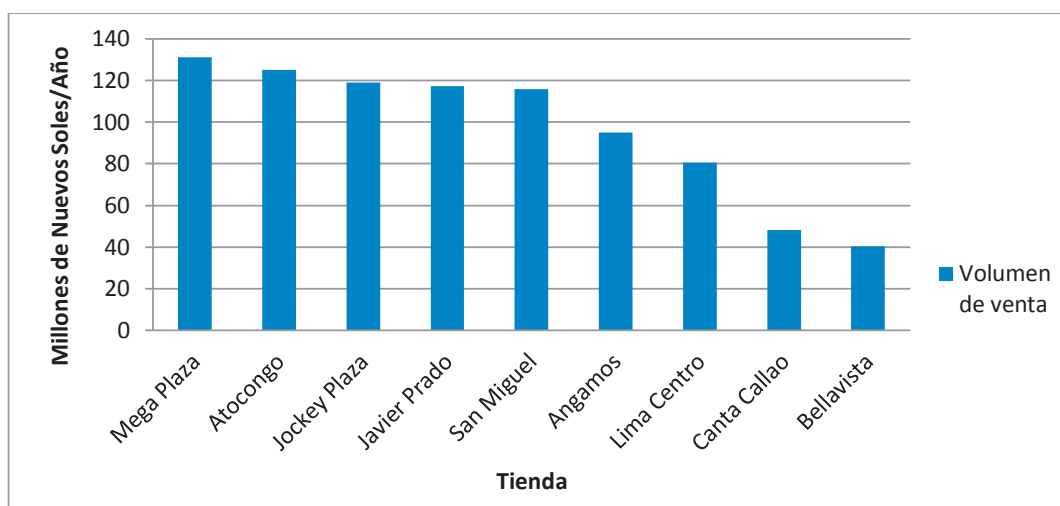
FUENTE: SODIMAC, 2012.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. ÁREA DE ESTUDIO

El presente trabajo de investigación se ha realizado en tienda comercial SODIMAC Atocongo. Ésta fue la tercera tienda en iniciar actividades en Perú e inaugurada en 2006. Asimismo, es una de las tiendas que genera mayor volumen de venta en la cadena (SODIMAC, 2013).

De acuerdo a la Figura 2, las tiendas de mayor volumen de venta de la cadena SODIMAC en 2012 fueron Mega Plaza y Atocongo, en comparación con otras tiendas ubicadas en Lima Metropolitana y Callao.

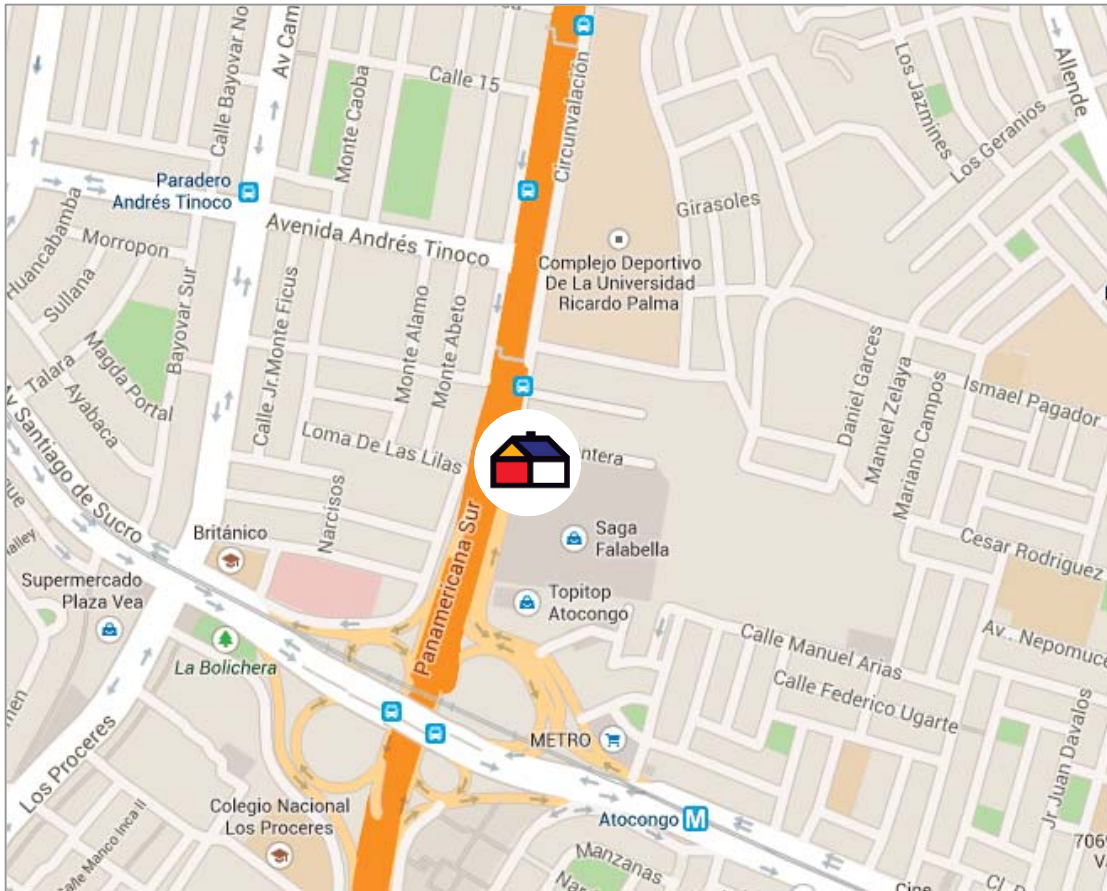


**Figura 2. Volumen de venta por tienda comercial de la cadena SODIMAC en Lima Metropolitana y Callao durante el 2012.**

FUENTE: SODIMAC, 2013.



Tienda comercial SODIMAC Atocongo está ubicada en Av. Circunvalación 1801, San Juan de Miraflores, provincia y departamento de Lima.



**Figura 3.** Plano de ubicación de tienda comercial SODIMAC Atocongo

FUENTE: SODIMAC, 2012.

## **3.2. MATERIALES Y EQUIPOS**

### **3.2.1. MATERIALES PARA LA CARACTERIZACION**

#### **a. Equipos de protección personal**

- Guantes de goma
- Botas de jebe
- Mascarillas para polvo
- Mandil manga larga.

#### **b. Instrumentos de medición**

- Balanza electrónica 100 Kg
- Wincha de 5 metros

#### **c. Otros**

- Escoba
- Recogedor
- Manga de polietileno de 3x3 m<sup>2</sup>
- Cuchillas

### **3.2.2. MATERIALES DE ESCRITORIO**

- Hoja de registro de resultados
- Libreta de anotaciones
- Útiles de escritorio (lapicero, lápiz, borrador, etc.)
- Calculadora
- Ordenador
- *Software* Microsoft Excel 2010.
- Impresora
- Cámara fotográfica

### **3.3. METODOLOGÍA**

La estructura del Plan de Manejo de Residuos fue elaborado de acuerdo a la Guía Metodológica para la Formulación de Planes de Manejo de Residuos Sólidos (RED RRSS, sin fecha) compuesta por los siguientes acápite:

#### **3.3.1. DIAGNÓSTICO DE MANEJO ACTUAL DE RESIDUOS**

El diagnóstico de la situación actual del manejo de residuos sólidos en tienda comercial SODIMAC Atocongo fue realizada mediante las siguientes técnicas de recolección de datos:

##### **a. Observación directa**

Se realizó mediante visitas a la tienda para reconocer las etapas el manejo de residuos sólidos.

##### **b. Entrevista estructurada**

Se realizó entrevistas estructuradas mediante el Cuestionario de manejo de residuos sólidos (Ver Anexo 1). Ésta fue direccionada al Jefe de Prevención (Encargado de coordinar con el operador de manejo de residuos) con el propósito de recopilar información netamente operativa y objetiva. Sin embargo, también participó: Prevencionista Líder, Prevencionista y Personal de Limpieza con el objetivo de contrastar lo señalado por el Jefe de Prevención ya que, ellos están directamente relacionado con la generación de residuos proveniente de acondicionamiento de productos (Mayor fuente de generación).

Es importante señalar que el diagnostico recopiló información objetiva con la finalidad de formular las etapas de manejo de residuos acorde a la Ley General de Residuos Sólidos y normativas aplicables.

### 3.3.2. CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS

La caracterización de residuos se realizó bajo los lineamientos de la Hoja de Divulgación Técnica de los procedimientos estadísticos para estudios de caracterización de residuos sólidos (CEPIS 2005). Ésta involucró el total de residuos generados en la tienda ya que, no se podía obtener una muestra representativa por su volumen y composición.

Esta actividad se realizó en un ambiente abierto dentro instalaciones de la tienda desde el día 8 al 15 de julio de 2012 desde las 7:00 a.m. hasta las 10:00 a.m., comprendiendo un período de 8 días y la eliminación de uno. Para ello, se utilizó el Formato para Caracterización de Residuos (Anexo 2).

#### a. Determinación del peso

Se identificó el total de residuos acopiados en el almacén central de residuos de la tienda y se pesó de acuerdo a la fuente de generación identificada y tipo de residuo (cartón, madera, plástico, etc.) que se determinó con la siguiente relación:

$$\text{Generación diaria} = \sum_{i=1}^n \text{Peso total}_i$$

Donde:  $i$  = Tipo de residuo

La generación diaria por volumen de venta, análoga a la generación per-cápita en residuos domiciliarios, se determinó dividiendo la generación total de residuos por el volumen de venta facturada.

#### b. Determinación de la densidad

Se aprovechó la segregación realizada en el punto anterior y se halló el volumen de residuos de acuerdo a la fuente de generación identificada y al tipo con la siguiente relación:

$$Densidad \left( \frac{kg}{m^3} \right) = \frac{Peso \text{ del residuo}}{Volumen \text{ del residuo}}$$

### c. Determinación de la composición física

La determinación de la composición física de los residuos se determinó por tipo de residuos según fuente de generación identificada de acuerdo a la siguiente relación:

$$Porcentaje (\%) = \frac{Peso \text{ del residuo}}{Peso \text{ total de residuos}} \times 100$$

### 3.3.3. FORMULACIÓN DE LAS ETAPAS DE MANEJO DE RESIDUOS

En Este punto se describió las etapas de manejo de residuos comprendidos por: Generación, minimización, almacenamiento, recolección y transporte, comercialización y disposición final en cumplimiento de la Ley General de Residuos y reglamento; en base al diagnóstico de manejo actual y caracterización de residuos realizada.

### 3.3.4. COSTOS ASOCIADOS AL MANEJO DE RESIDUOS

Se presentó los costos asociados a la recolección, transporte, comercialización y disposición final de residuos de acuerdo a cotizaciones proporcionadas por Empresas Prestadores de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) y Empresas Comercializadoras de Residuos Sólidos (EC-RS).

### 3.3.5. INDICADORES DE GESTIÓN

Se desarrolló indicadores que permitan medir el desempeño del manejo de residuos en la tienda de acuerdo al Plan propuesto.

## **IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES**

### **4.1. DIAGNÓSTICO DE MANEJO DE RESIDUOS**

#### **4.1.1. INTRODUCCIÓN**

Tienda comercial SODIMAC Atocongo se dedica a la venta de productos especializados para el mejoramiento del hogar, tales como herramientas de ferretería, muebles, jardinería, etc.; y materiales para construcción (Cuadro 9). Es preciso mencionar que, la tienda no desarrolla procesos productivos como tal, en ella solo se recibe, almacena, exhibe y vende productos.

La tienda se encuentra ubicada en Av. Circunvalación 1801, San Juan de Miraflores, Lima y cuenta con 290 trabajadores

**Cuadro 9. Línea de productos comercializados en tienda SODIMAC Atocongo**

<b>Familia</b>	<b>Subfamilia</b>
Accesorios Automóviles	Accesorios exterior, accesorios interior, audio autos, baterías y accesorios, bicicletas, limpieza, mecánica y repuestos, neumáticos/lantas/gomas, químicos de automóviles, seguridad y servicios
Agro	Herramienta y maquinaria, riego manual y servicios
Aire Libre	Asadores/ parrillas, camping, mantenimiento de piscinas, piscinas y accesorios (inflables), recreación, servicios y terraza
Aseo	Utensilios de aseo
Baños y Cocinas	Cabinas y divisiones, espejos y gabinetes/botiquines, extractores aire, servicios, termas/calefontes y calefactor solar
Comunicación/Electrónica	Audio, citofonía y seguridad, computación, electrónica menor, pilas y linternas, servicios, telefonía y video
Decoración de jardín	Decoración
Decoración	Accesorios decorativos, decoración de baños y servicios
Electricidad	Canalización, conductores/cables, extensiones/alargadores, herramientas para electricistas, iluminación comercial e industrial, reguladores y convertidores/transformadores, servicios, tableros tacos y componentes, tomas interruptores y placas
Ferretería	Cerraduras, seguridad industrial y servicios
Herramientas y Maquinarias	Accesorios herramientas eléctricas, herramienta neumática herramientas de banco, herramientas eléctricas, herramientas inalámbricas, herramientas manuales maquinaria especializada, maquinaria y herramienta de construcción, organizadores de herramientas y servicios
Iluminación y Ventiladores	Bombillos / ampolletas / lamparitas, lámparas de exterior, lámparas de interior, servicios y ventiladores de techo
Línea Blanca y Climatización	Climatización, electrodomésticos, encimeras y hornos empotrables, línea blanca y servicios
Menaje	Complementos para mesa, utensilios de cocina
Muebles	Mesas y aparadores y office (centros de trabajo)
Organización	Seguridad infantil
Pinturas y Accesorios	Accesorios y servicios
Plomería/Gasfitería	Accesorios, bombas, equipos para piscinas, herramientas de gasfitería, instalación y riego automático/profesional
Puertas/Ventanas/Molduras	Producto a pedido y venta empresa
Temporada	Eventos especiales y navidad

FUENTE: SODIMAC, 2013.

#### **4.1.2. SITUACIÓN ACTUAL DEL MANEJO DE RESIDUOS**

La situación actual del manejo de residuos sólidos en tienda comercial SODIMAC Atocongo ha sido elaborada mediante la observación directa y entrevista estructurada al Jefe de Prevención, así como al Prevencionista Líder, un Prevencionista y un Personal de Limpieza, con la finalidad de contrastar lo indicado por el primero ya que, ellos están directamente relacionado con la generación de residuos proveniente de acondicionamiento de productos (Ver Cuadro 10).



**Cuadro 10. Resultados de la entrevista sobre manejo de residuos**

Sección	Pregunta	Entrevistado			
		Jefe de Prevención	Prevencionista Líder	Prevencionista	Personal de limpieza
Segregación de residuos	1. ¿Separan los residuos?	No	No	No	No
	2. ¿En qué tipos?	-	-	-	-
Residuos no peligrosos	3. ¿Los residuos se entregan a la municipalidad o a una EPS-RS o EC-RS?	EPS-RS	EPS-RS	EPS-RS	EPS-RS
	4. ¿Cuál (nombre de la EPS)?	Recicladora Raúl Soto	Recicladora Raúl Soto	No sabe	No sabe
	5. ¿Con que frecuencia realizan la recolección?	Diaria	Diaria	Diaria	Diaria
	6. ¿Qué tipo de residuos se genera en mayor cantidad?	Cartón	Cartón	Cartón	Cartón
	7. Indicar en kg o m3	No sabe	No sabe	No sabe	No sabe
	8. ¿Entrega el material reciclable por separado a alguna empresa y/o EC-RS?	No	No	No	No
	9. ¿Cuál (nombre de la EC)?	-	-	-	-
	10. ¿Recibe algún beneficio económico de la empresa a la que entrega los residuos?	No	No sabe	No sabe	No sabe
Residuos peligrosos	11. ¿Los desecha junto con los residuos no peligrosos?	Si	Si	Si	Si
	12. ¿Los entrega a una EPS-RS?	Si, Recicladora Raúl Soto recoge todos los residuos	Si	Si	Si
	13. ¿Cuál (nombre de la EPS)?	Recicladora Raúl Soto	Recicladora Raúl Soto	-	-
	14. ¿Qué cantidad entrega al mes?	No sabe	No sabe	No sabe	No sabe
	15. ¿Emiten o le entregan Manifiesto de manejo de residuos peligrosos al transportista?	No	No sabe	No sabe	No sabe

FUENTE: Elaboración propia.

## **Fuentes de generación de residuos**

La generación de residuos sólidos en tienda comercial SODIMAC Atocongo proviene de tres fuentes muy marcadas, estas son:

### Actividades de acondicionamiento de productos

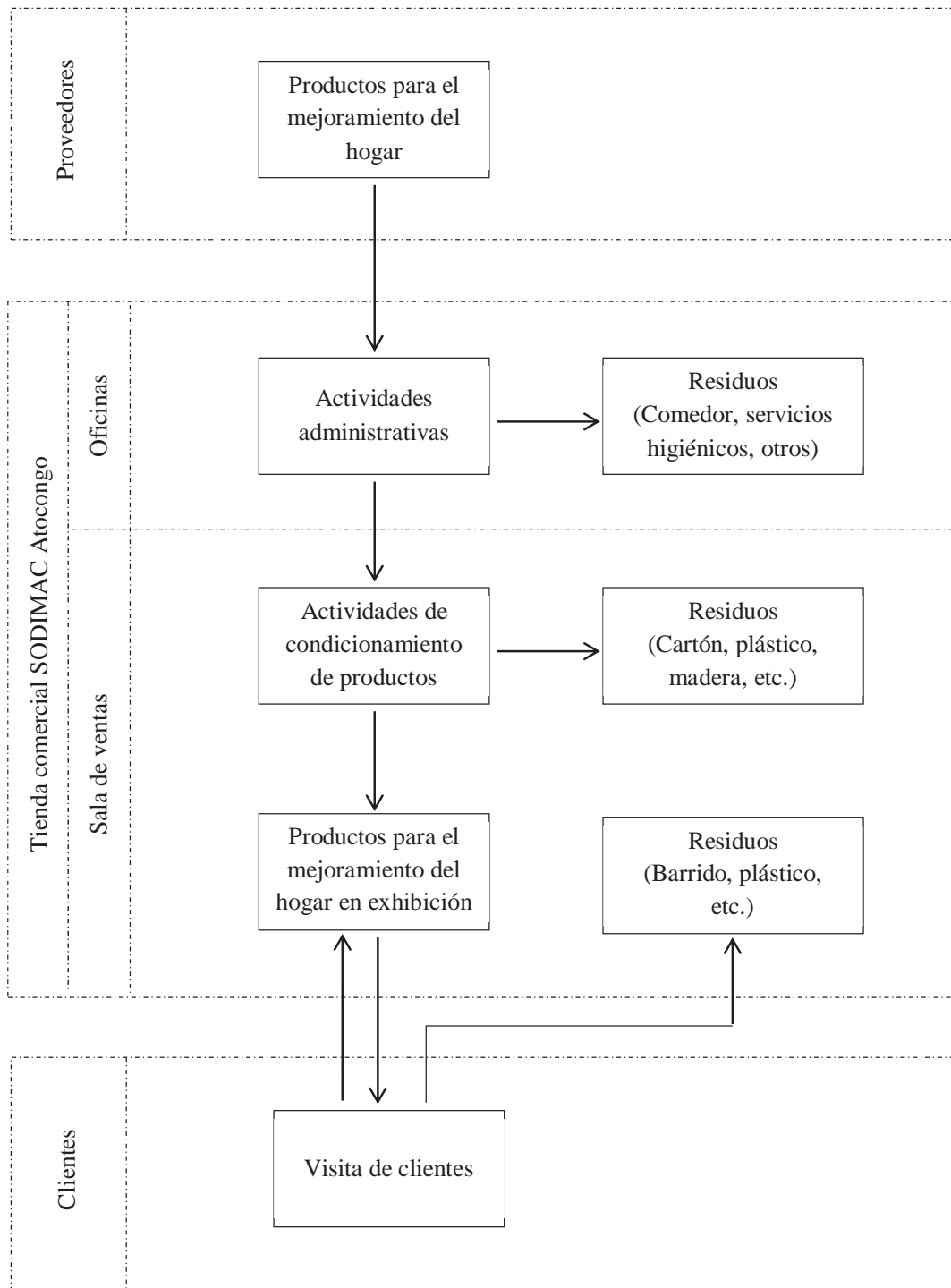
Los residuos generados en esta fuente provienen del desembalaje de productos en exhibición y venta. Los residuos son trasladados en carritos de compras y transportados por el personal de prevención al almacén central de residuos.

### Visita de clientes

Los residuos generados en esta fuente provienen de la limpieza de la zona de venta de la tienda. Estos son almacenados en bolsas negras y trasladados por el personal de limpieza hacia el almacén central de residuos.

### Actividades administrativas

Los residuos generados en esta fuente provienen de las oficinas, servicios higiénicos y comedores. Estos residuos son agrupados en bolsas negras por el personal de limpieza y trasladados al almacén central de residuos de la tienda.



**Figura 4. Fuentes de generación de residuos en tienda comercial SODIMAC Atocongo**

FUENTE: Elaboración propia

## **Almacenamiento**

Los residuos generados en las diferentes fuentes son trasladados directamente al almacén central de residuos. Si bien es cierto, se cuenta con recipientes para el almacenamiento intermedio de residuos en el área de actividades administrativas, el área de actividades de acondicionamiento de productos no cuenta con almacenamiento intermedio; ya que estos son directamente trasladados al almacén central de residuos debido a su volumen y cantidad de generación.

Los residuos generados –excepto la madera– son almacenados en un contenedor metálico de aproximadamente 15 m<sup>3</sup> sin considerar su naturaleza física y características de peligrosidad; la madera es acondicionada en un contenedor de 1 m<sup>3</sup> de capacidad; allí permanecen durante un día hasta ser recolectados por la EPS-RS/EC-RS Empresa Recicladora Raúl Soto E.I.R.L.

## **Recolección y transporte**

### Recolección y transporte interno:

Los residuos son trasladados en forma diferenciada, solo según fuente de generación, por personal de limpieza y/o prevencionistas dado que previamente son agrupadas en bolsas, cajas y/o en carritos.

### Recolección y transporte externo:

La recolección y transporte de residuos generados en tienda comercial SODIMAC Atocongo está a cargo de la EPS-RS/EC-RS Empresa Recicladora Raúl Soto E.I.R.L. el servicio se realiza con frecuencia diaria de lunes a domingo entre 6:30 a.m. y 7:30 a.m.

La empresa realiza la recolección del total de residuos sin distinción alguna; es decir, residuos reaprovechables y no reaprovechables, peligrosos y no peligrosos, en un camión furgón.

Al momento de la recolección no se genera registro del peso o volumen movilizado que impide a tienda comercial SODIMAC Atocongo contar con información cuantitativa para el control interno de su manejo de residuos.

Cabe mencionar que, la EPS-RS/EC-RS Empresa Recicladora Raúl Soto E.I.R.L. realiza la recolección y transporte a tienda comercial SODIMAC Atocongo mediante el servicio de ruta compartida con tienda Tottus Atocongo y Tottus Chorrillos.

### **Comercialización**

La comercialización de los residuos es realizada por la EPS-RS/EC-RS Empresa Recicladora Raúl Soto E.I.R.L. Actualmente, no se cuenta con peso o volumen de los residuos comercializados.

### **Disposición final**

La EPS-RS/EC-RS Empresa Recicladora Raúl Soto E.I.R.L. se encarga de la disposición final de los residuos no reaprovechables, tanto no peligrosos como peligrosos. Actualmente los residuos se disponen en el relleno sanitario Modelo del Callao operado por la EPS-RS Petramás S.A.C. de forma conjunta con otras tiendas.

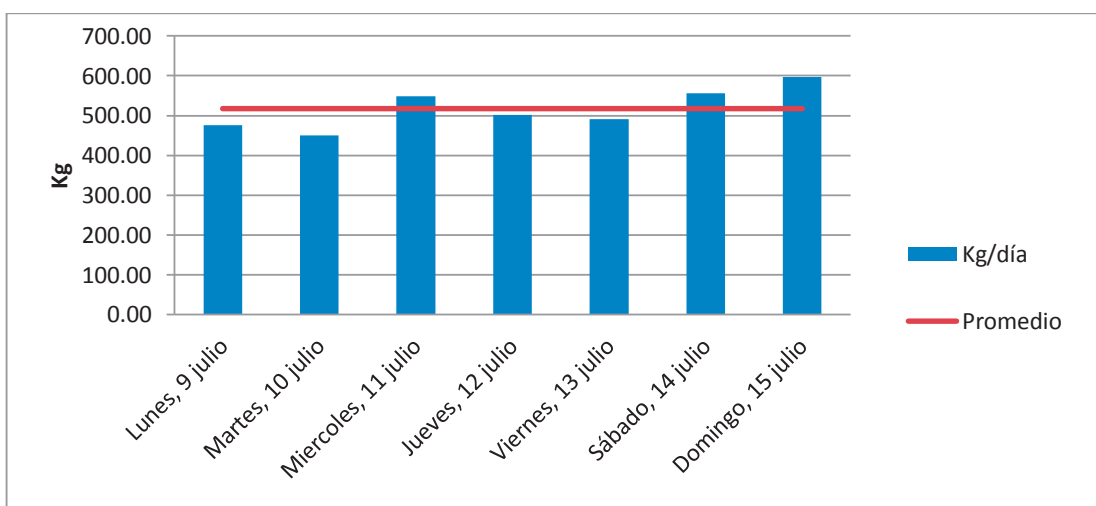
Vale mencionar que, tienda comercial SODIMAC Atocongo no realiza pago alguno por la prestación de los servicios de recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos generados. Asimismo, no existe registro de peso y/o volumen de residuos; lo que hace imposible tener una idea aproximada de la cantidad de generación y los costos asociados a las etapas de manejo de residuos.

### 4.1.3. CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS

A continuación se presentan los resultados de la caracterización de residuos realizada bajo los lineamientos de la Hoja de Divulgación Técnica de los Procedimientos Estadísticos para Estudios de Caracterización de Residuos Sólidos (CEPIS, 2005).

#### a. Generación total en peso

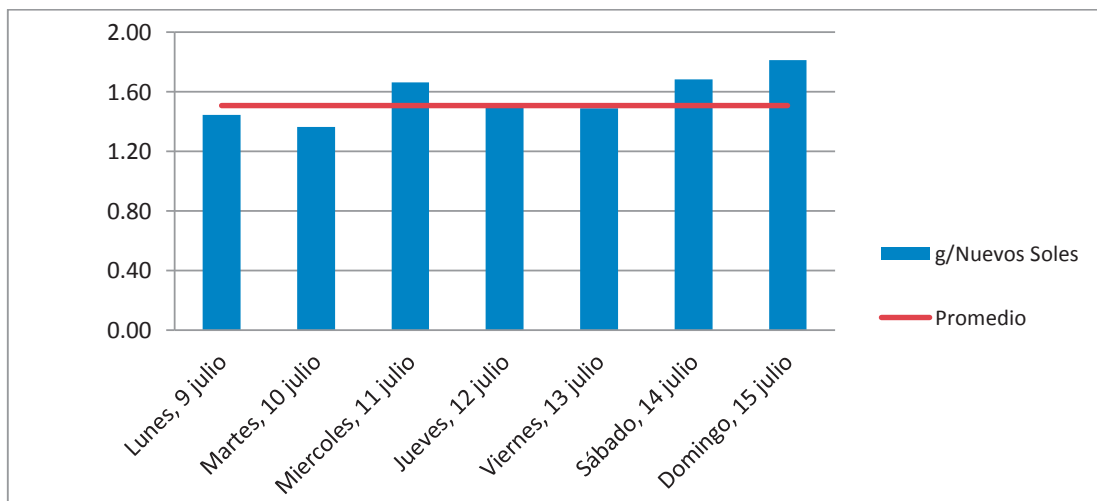
La generación promedio total de residuos sólidos en tienda comercial SODIMAC Atocongo es 517.31 kg/día. De acuerdo a la Figura 5, se puede deducir que la generación diaria durante los días de la caracterización es variable; por ejemplo el día martes 10 de julio se generó 450.16 kg, valor menor al promedio, ello puede atribuirse a que ese día se registraron probablemente menores ventas con respecto a otros días.



**Figura 5. Generación promedio diario de residuos en tienda comercial SODIMAC Atocongo**

FUENTE: Elaboración propia

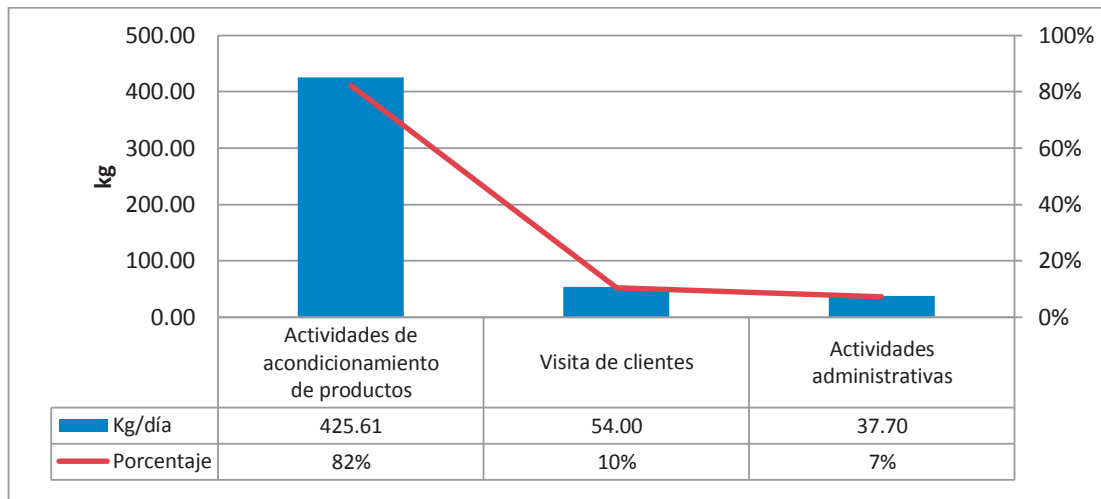
De acuerdo a información proporcionada por SODIMAC (2013), tienda comercial SODIMAC Atocongo vende en promedio 342,891 Nuevos Soles por día. La Figura 6, muestra que la generación promedio diario de residuos por volumen de venta es 1.51 gramos / Nuevos Soles.



**Figura 6. Generación promedio diario de residuos por volumen de venta en tienda comercial SODIMAC Atocongo**

FUENTE: Elaboración propia

Por otro lado, la Figura 7 muestra el promedio de residuos generados en peso; el 82 por ciento está representado por los residuos provenientes de las actividades de acondicionamiento de productos, el 10 por ciento por la visita de los clientes y el 7 por ciento por las actividades administrativas.

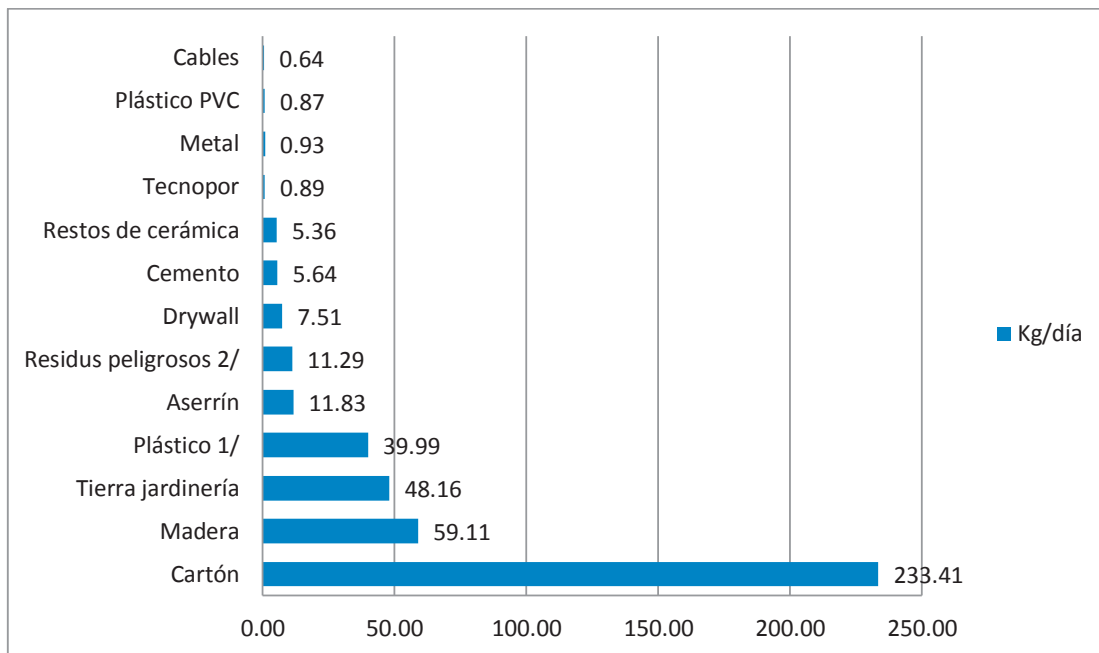


**Figura 7. Generación promedio diario de residuos por fuentes identificadas**

FUENTE: Elaboración propia



La Figura 8 detalla los tipos de residuos provenientes de las actividades de acondicionamiento de productos; como se muestra, el cartón es el residuo predominante con 233.41 Kg/día en promedio.



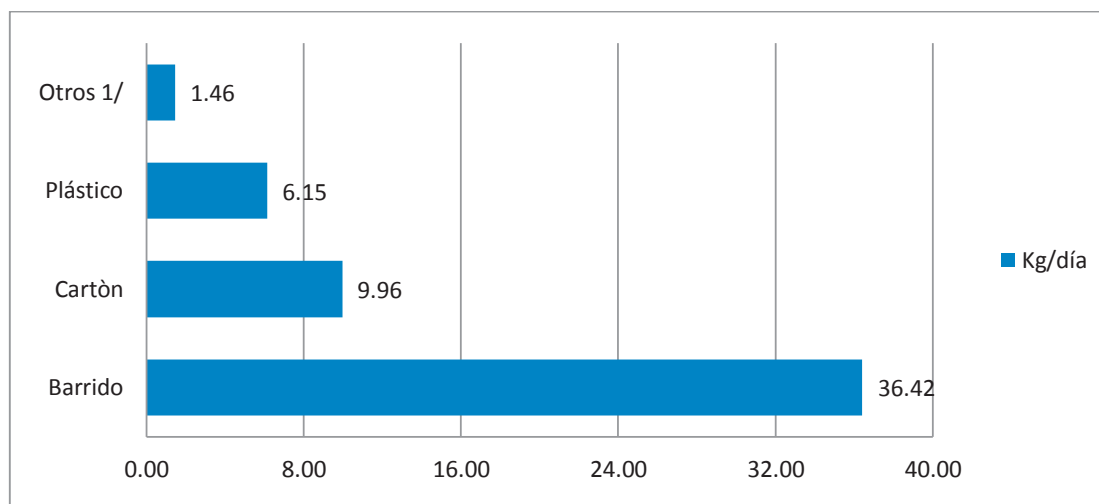
1/ Polietileno de baja densidad

2/ Latas de pintura vacía, paños, papeles y cartones contaminados.

**Figura 8. Generación promedio diario de residuos provenientes de actividades de acondicionamiento de productos**

FUENTE: Elaboración propia.

La Figura 9 representa los residuos provenientes de la visita de los clientes a la tienda. El residuo representativo es el barrido con 36.42 Kg/día en promedio.

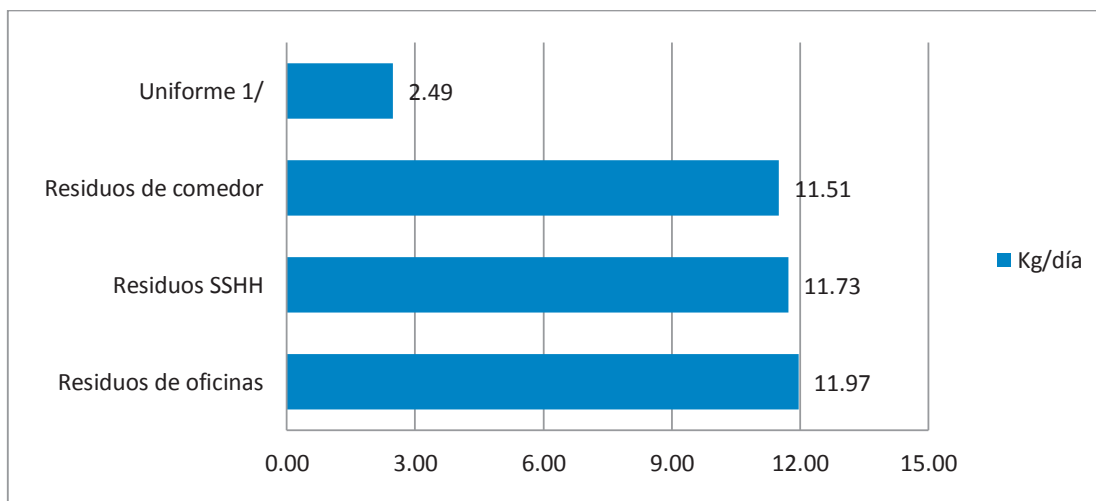


1/ Etiquetas, soguillas, cintas adhesivas, etc.

**Figura 9. Generación promedio diario de residuos provenientes de visita de clientes**

FUENTE: Elaboración propia

La Figura 10 muestra los tipos de residuos provenientes de actividades administrativas de la tienda. Los residuos predominantes son generados en oficinas, servicios higiénicos y comedores con 11.97 Kg/día, 11.73 Kg/día y 11.51 Kg/día en promedio respectivamente.

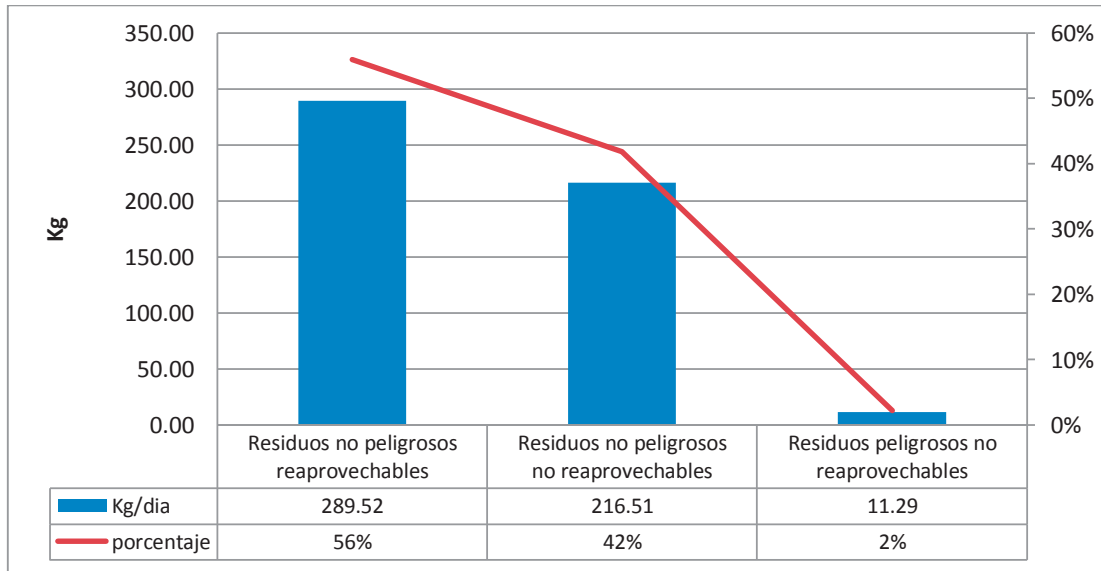


1/Zapatos de seguridad y chalecos.

**Figura 10. Generación promedio diario de residuos provenientes de actividades administrativas**

FUENTE: Elaboración propia

Asimismo, tienda comercial SODIMAC Atocongo genera en promedio 289.52 kg/día de residuos no peligrosos reaprovechables (243.38 Kg/día de cartón y 46.14 kg/día de plástico PE-LD), 216.51 Kg/ día de residuos no peligrosos no reaprovechables (madera, restos de barrido, aserrín, drywall, etc.) y 11.29 Kg/día de residuos peligrosos no reaprovechables.



**Figura 11. Generación promedio diaria de residuos clasificados según peligrosidad y reaprovechamiento**

FUENTE: Elaboración propia

#### **b. Determinación de la densidad**

La densidad se calculó para cada tipo de residuos provenientes de las distintas fuentes de generación. De acuerdo al Cuadro 11, el residuo de mayor y menor densidad es la tierra de jardinería ( $703.46 \text{ Kg/m}^3$ ) y el tecnopor ( $6.05 \text{ Kg/m}^3$ ) respectivamente.

**Cuadro 11. Densidad promedio de residuos según tipo y fuente de generación**

Fuente	Peso (kg)	Volumen (m3)	Densidad (Kg/m3)
<b>Actividades de acondicionamiento de productos</b>	<b>425.61</b>	<b>7.03</b>	<b>60.79</b>
Cartón	233.41	4.78	48.81
Madera	59.11	0.48	122.33
Tierra jardinería	48.16	0.07	703.46
Plástico PE-LD <sup>1/</sup>	39.99	1.31	30.51
Aserrín	11.83	0.04	301.49
Residuos peligrosos <sup>2/</sup>	11.29	0.12	94.98
Drywall	7.51	0.02	320.48
Cemento	5.64	0.01	558.78
Restos de cerámica	5.36	0.01	685.31
Tecnopor	0.89	0.15	6.05
Metal	0.93	0.01	132.50
Plástico PVC	0.87	0.01	58.80
Cables	0.64	0.02	40.24
<b>Visita de clientes</b>	<b>54.00</b>	<b>0.93</b>	<b>58.10</b>
Barrido	36.42	0.09	419.39
Cartón	9.96	0.26	38.26
Plástico PE-LD	6.15	0.39	15.61
Otros <sup>3/</sup>	1.46	0.19	7.78
<b>Actividades administrativas</b>	<b>37.70</b>	<b>0.66</b>	<b>56.98</b>
Residuos de oficinas	11.97	0.31	39.03
Residuos SSHH	11.73	0.17	70.69
Residuos de comedor	11.51	0.16	72.37
Uniforme <sup>4/</sup>	2.49	0.03	83.05

1/ Polietileno de baja densidad

2/ Latas de pintura vacía, waipes, papeles y cartones contaminados.

3/ Etiquetas, soguillas, cintas adhesivas, etc.

4/ Zapatos de seguridad y chalecos

FUENTE: Elaboración propia

Asimismo, se determinó la densidad de los residuos según peligrosidad y aprovechamiento como se muestra en el Cuadro 12.

**Cuadro 12. Densidad promedio de residuos según peligrosidad y reaprovechamiento**

<b>Residuos</b>	<b>Peso (kg)</b>	<b>Volumen (m3)</b>	<b>Densidad (Kg/m3)</b>
Residuos no peligrosos reaprovechables	289.52	6.35	42.91
Cartón	243.38	5.04	48.26
Plástico (Polietileno de baja densidad)	46.14	1.31	27.07
Residuos no peligrosos no reaprovechables	216.51	1.75	123.52
Residuos similares a domiciliarios <sup>1</sup>	75.58	0.94	80.70
Residuos pesados <sup>2</sup>	140.92	0.82	172.64
Residuos peligrosos no reaprovechables <sup>3</sup>	11.29	0.12	94.98

1/ Residuos de oficinas, servicios higiénicos, comedor, uniforme, barrido y otros.

2/ Tierra de jardinería, aserrín, drywall, cemento, etc.

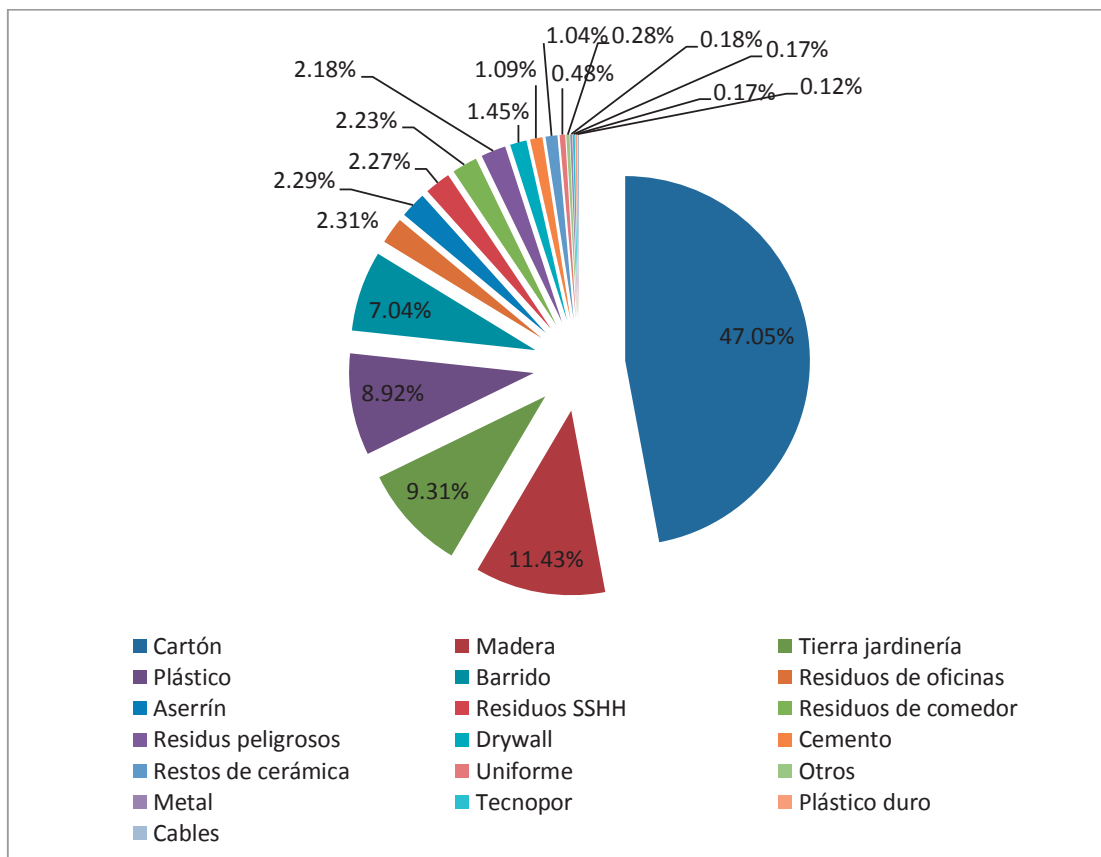
3/ Latas de pintura vacía, waipes, papeles y cartones contaminados

FUENTE: Elaboración propia

**c. Determinación de la composición física**

La composición física en peso del total de residuos generados en tienda comercial SODIMAC Atocongo está representada por el cartón (47.05 por ciento).

La Figura 12 muestra la composición de los demás residuos como: Madera (11.43 por ciento), tierra de jardinería (9.31 por ciento), plástico PE-LD (8.92 por ciento), barrido (7.04), etc.

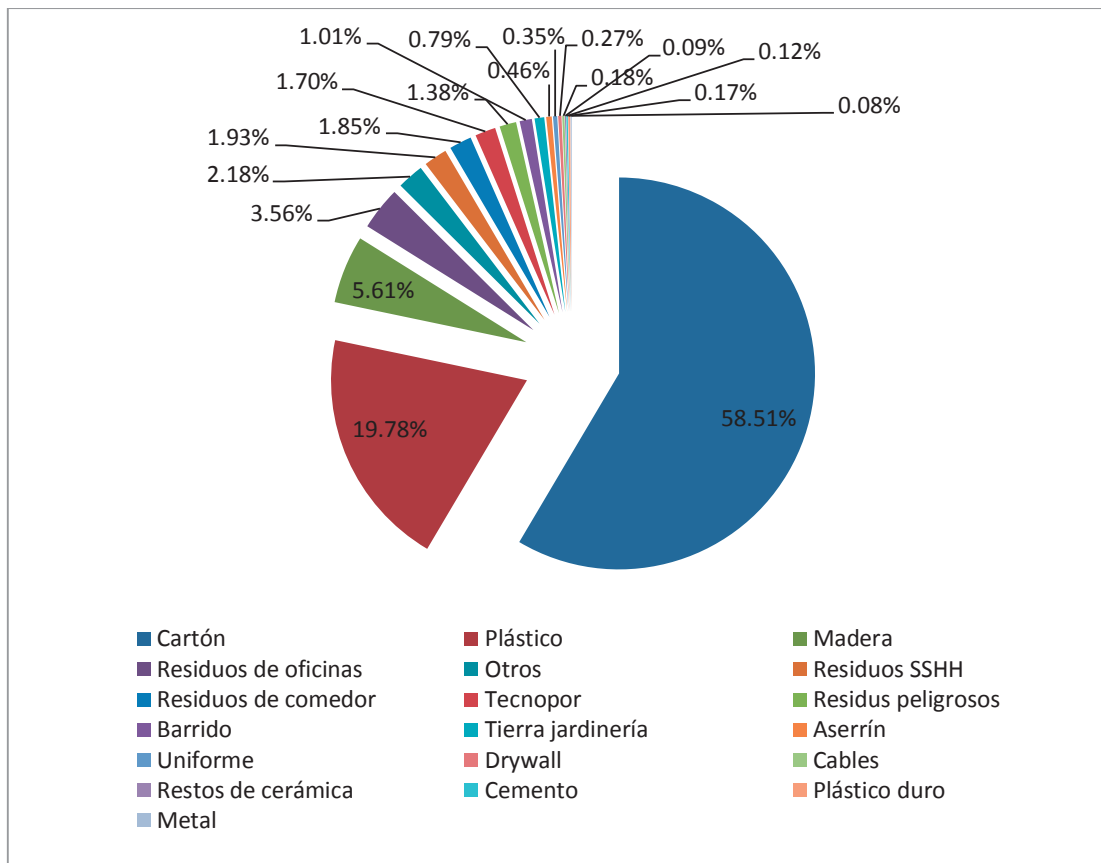


**Figura 12. Composición física total de residuos en peso**

FUENTE: Elaboración propia

La composición física en volumen del total de residuos generados en tienda comercial SODIMAC Atocongo está representada por el cartón (58 por ciento).

La Figura 13 muestra la composición de los demás residuos como: Plástico PE-LD (19.78 por ciento), madera (5.61 por ciento), residuos de oficina (3.56 por ciento), etc.

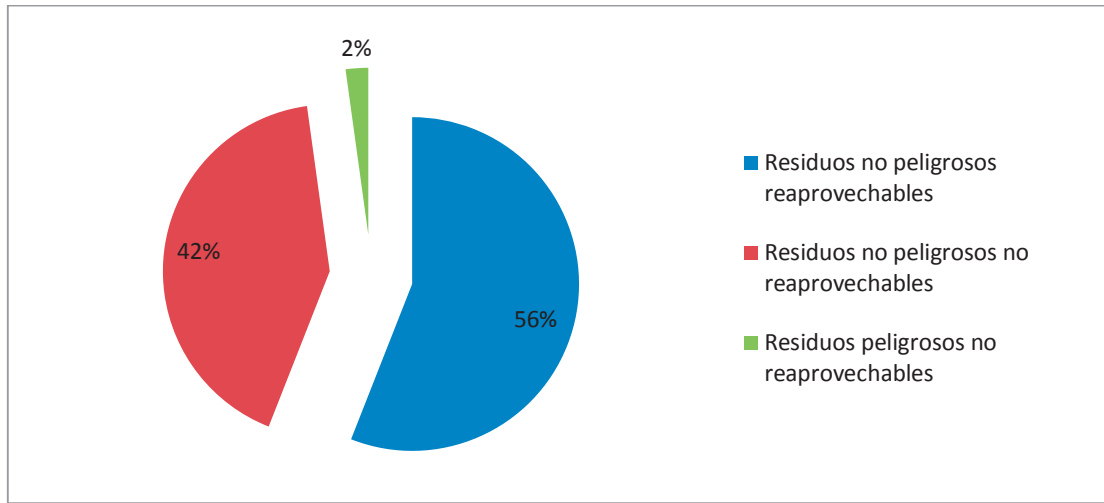


**Figura 13. Composición física total de residuos en volumen**

FUENTE: Elaboración propia



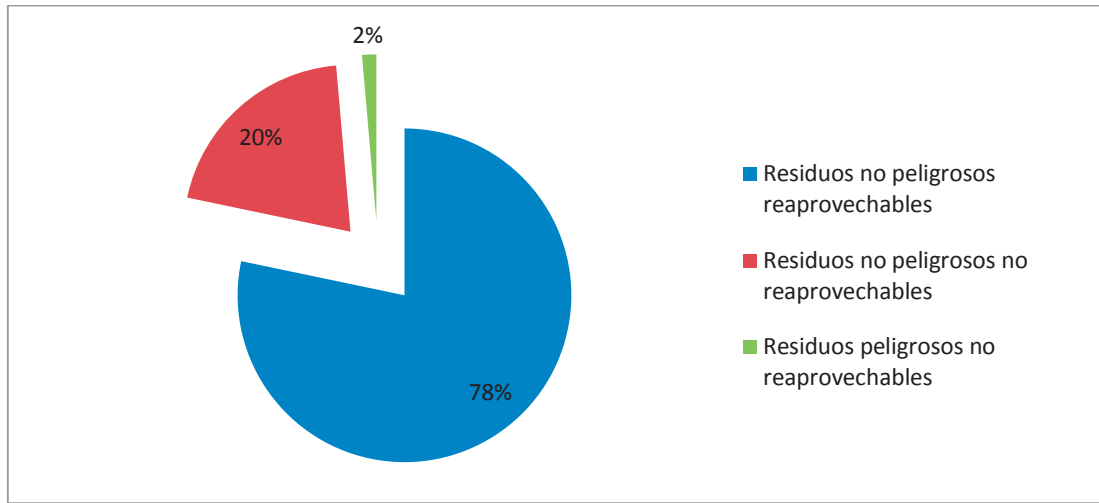
Análogamente, la Figura 14 muestra la composición física en peso del total de residuos según peligrosidad y reaprovechamiento. El 56 por ciento está representado por residuos no peligrosos reaprovechables (84 y 16 por ciento de cartón y plástico PE-LD, respectivamente), 42 por ciento de residuos no peligrosos no reaprovechables (35 y 65 por ciento de residuos similares a domiciliarios y residuos pesados, correspondientemente) y 2 por ciento de residuos peligrosos no reaprovechables.



**Figura 14. Composición física total de residuos en peso según peligrosidad y reaprovechamiento en peso**

FUENTE: Elaboración propia

Finalmente, la Figura 15 muestra la composición física en volumen del total de residuos generados según peligrosidad y reaprovechamiento. El 78 por ciento está representado por residuos no peligrosos reaprovechables (75 y 25 por ciento de cartón y plástico PE-LD, respectivamente), 20 por ciento de residuos no peligrosos no reaprovechables (53 y 47 por ciento de residuos similares a domiciliarios y residuos pesados, correspondientemente) y 2 por ciento de residuos peligrosos no reaprovechables.



**Figura 15. Composición física total de residuos en volumen según peligrosidad y reaprovechamiento en volumen.**

FUENTE: Elaboración propia

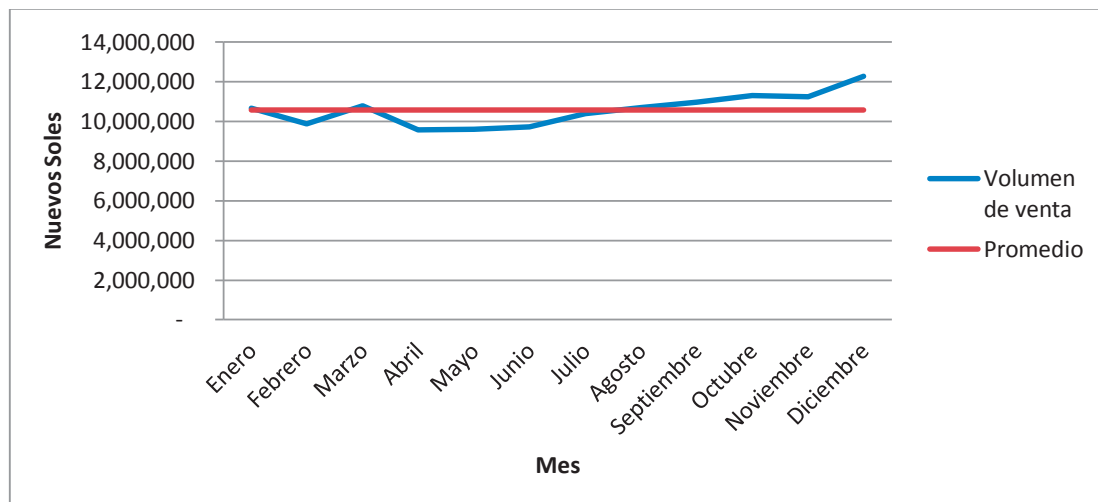
## 4.2. FORMULACIÓN DE LAS ETAPAS DE MANEJO DE RESIDUOS

Las etapas de manejo de residuos sólidos tales como: Generación, minimización, almacenamiento, recolección y transporte, comercialización y disposición final; han sido formuladas de acuerdo a las normas legales aplicables, diagnóstico y caracterización realizada.

### 4.2.1. GENERACIÓN

La generación de residuos en tienda comercial SODIMAC Atocongo está en función del volumen de venta de productos, ya que el 82 por ciento de los residuos generados provienen de su acondicionamiento, básicamente residuos de desembalaje como cartón y plástico PE-LD; según caracterización realizada.

Por tal razón, la generación se ha determinado mediante el indicador 1.51 g/Nuevos Soles por el volumen de ventas de SODIMAC durante el 2012 (SODIMAC, 2013), según la Figura 16.



**Figura 16. Volumen de venta por mes en tienda comercial SODIMAC Atocongo durante el 2012**

FUENTE: SODIMAC, 2013.

De acuerdo al Cuadro 13, abril y diciembre son los meses que se genera menor y mayor cantidad de residuos, respectivamente; esta variación está sujeta el volumen de ventas de la tienda; ya que, el 82 por ciento de los residuos provienen del acondicionamiento de productos.

**Cuadro 13. Generación de residuos por mes durante 2012**

<b>Mes</b>	<b>Generación de residuos (Kg / mes)</b>
Enero	16,188
Febrero	14,173
Marzo	15,932
Abril	14,829
Mayo	15,470
Junio	15,053
Julio	16,781
Agosto	15,456
Septiembre	14,069
Octubre	15,491
Noviembre	16,740
Diciembre	18,637

FUENTE: Elaboración propia.

### **Proyección de generación de residuos 2012-2017**

En los últimos cinco años la tienda ha seguido un crecimiento variable de sus ventas, por ejemplo en el 2010, creció 16 por ciento respecto al año anterior; mientras que en 2013 ha mantenido un crecimiento menor en comparación a años anteriores (Cuadro 14). Esto hace notar que la tienda ha alcanzado su etapa de madurez y estima crecer en promedio 3 por ciento durante los siguientes cinco años<sup>8</sup>.

**Cuadro 14. Volumen de ventas en tienda comercial SODIMAC Atocongo del periodo 2009-2013.**

<b>Año</b>	<b>Volumen de ventas (Nuevos Soles)</b>	<b>Variación porcentual anual (%)</b>
2009	92,184,620	-
2010	109,873,427	16%
2011	121,098,497	9%
2012	125,155,310	3%
2013	127,172,347	2%

FUENTE: SODIMAC, 2013.

El Cuadro 15 muestra la proyección de generación de residuos durante el periodo 2012-2017. Ésta se ha realizado de acuerdo al indicador de generación (1.51 gramos / Nuevo Sol) hallado en la etapa de caracterización.

La variación de generación de residuos durante el periodo 2012-2017 es poco significativa, se estima un crecimiento promedio de 15 Kg/día más que el año anterior; dado que la tienda ha alcanzado su nivel de madurez.

---

<sup>8</sup> Acosta, C. 2013. Crecimiento anual de ventas de SODIMAC Atocongo (entrevista). SODIMAC. Perú.

**Cuadro 15. Proyección de generación de residuos durante el periodo 2012-2017.**

<b>Año</b>	<b>Volumen de venta (Nuevos Soles)</b>	<b>Proyección de generación (kg/año)</b>	<b>Proyección de generación (kg/día)</b>	<b>Variación de generación (Kg/día)</b>
2012	125,155,310	188,818.15	517.31	-
2013	127,172,347	191,861.20	525.65	8.34
2014	130,987,518	197,617.03	541.42	15.77
2015	134,917,143	203,545.54	557.66	16.24
2016	138,964,658	209,651.91	574.39	16.73
2017	143,133,597	215,941.47	591.62	17.23

FUENTE: Elaboración propia.

Cabe mencionar que, dicho aumento en la generación no afectará las siguientes etapas de manejo de residuos.

#### **4.2.2. MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS**

Tienda comercial SODIMAC Atocongo aplicará las siguientes estrategias de minimización de residuos con el objetivo de reducir la generación de residuos.

##### **a. Segregación en la fuente:**

Tienda comercial SODIMAC Atocongo almacenará los residuos según peligrosidad y potencial reaprovechamiento con la finalidad de comercializar los residuos reaprovechables como cartón y plástico PE-LD. Para ello, se asignará contenedores diferenciados por colores según Norma Técnica Peruana 900.058.2005 (INDECOPI, 2005) detallado en el Cuadro 16.

##### **b. Minimización de residuos:**

Se evitará el contacto de residuos no peligrosos con residuos peligrosos. Para ello, tienda comercial SODIMAC Atocongo proporcionará paños absorbentes para la limpieza de superficies en contacto con sustancias peligrosas en lugar de utilizar cartones y/o plásticos.

Asimismo, se asignará contenedores exclusivos para el almacenamiento de residuos peligrosos, residuos no peligrosos no reaprovechables y residuos no peligrosos reaprovechables, con la finalidad de salvaguardar contaminación y/o calidad para posterior reaprovechamiento (Cuadro 16).

Se deberá solicitar a los proveedores la reducción de material de embalaje en los productos que comercializa la tienda.

##### **c. Sensibilización ambiental:**

La participación de los trabajadores es vital para aplicar las estrategias de minimización de residuos. Por ello, se realizará constantes campañas y talleres sobre sensibilización ambiental en manejo de residuos.

### 4.2.3. ALMACENAMIENTO

El almacenamiento de residuos se realizará en el actual almacén central de residuos colindante al patio constructor y al andén de descarga de mercadería (Anexo 5).

Esta área se equipará con contenedores para el almacenamiento diferenciado de residuos según su peligrosidad y reaprovechamiento; además, se pintaran y rotularan según Norma Técnica Peruana 900.058.2005 (INDECOPI, 2005).

**Cuadro 16. Código de colores para los contenedores de almacenamiento de residuos**

Clasificación del residuo			Características del contenedor			
Según su peligrosidad	Según su potencial reaprovechamiento	Tipo	Descripción	Cant. (Und.)	Cap. (m <sup>3</sup> )	Color
No peligroso	Reaprovechable 	Cartón	Contenedor metálico	1	15.0	
		Plástico (Polietileno de baja densidad)	Contenedor de madera	1	4.0	
	No reaprovechable	Similares a domiciliarios <sup>1</sup>	Contenedor de polietileno	1	1.2	
		Residuos pesados <sup>2</sup>	Contenedor de madera	1	1.0	
Peligroso	No Reaprovechable	Residuos contaminados <sup>3</sup>	Contenedor de polietileno	1	1.0	

1/ Residuos de oficinas, servicios higiénicos, comedor, uniforme, barrido y otros.

2/ Tierra de jardinería, aserrín, drywall, cemento, tecnopor, etc.

3/Latas de pintura vacía, waipes, papeles y cartones contaminados.

FUENTE: Elaboración propia.



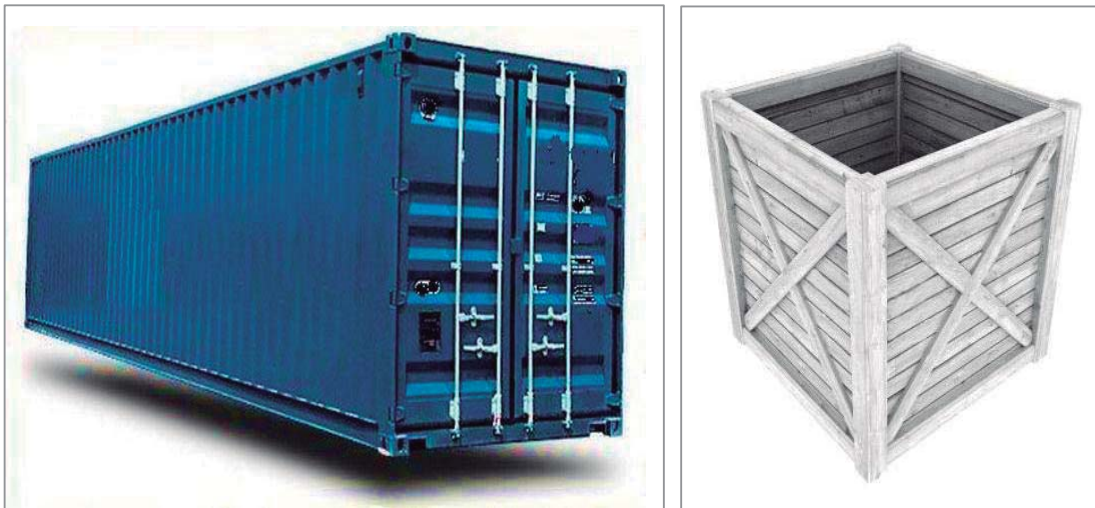
**a. Residuos no peligrosos reaprovechables:**

El cartón se almacenará en un contenedor metálico de 15 m<sup>3</sup> (Ya existente en la tienda), se pintará de azul y se rotulará como “Cartón” más el símbolo de reciclaje.

El plástico PE-LD se almacenará en un contenedor de madera de 4 m<sup>3</sup> elaborado especialmente, se pintará de blanco y se rotulará como “Plástico” más el símbolo de reciclaje.

Ambos contenedores cuentan con la suficiente capacidad para almacenar los residuos inclusive en diciembre que es el mes donde se genera mayor peso y volumen de residuos.

La Figura 17 muestra el modelo de contenedor propuesto para el almacenamiento de residuos no peligrosos reaprovechables. El contenedor azul destinado para el almacenamiento de cartón; mientras el contenedor blanco para el almacenamiento de plástico PE-LD, éste deberá contar con un techo de calamina para protegerlo de las precipitaciones y mantener la calidad del residuo.



**Figura 17. Modelo de contenedor para residuos no peligrosos reaprovechables.**

**b. Residuos no peligrosos no reaprovechables**

Los residuos no peligrosos no reaprovechables conformados por residuos similares a domiciliarios y residuos pesados se almacenarán en contenedores negros de manera diferenciada y rotularse como “Residuos no reaprovechables”.

Los residuos similares a domiciliarios están compuestos por residuos de oficinas, servicios higiénicos, comedor, uniforme, barrido y otros. Estos se almacenarán en un contenedor de polietileno de cuatro ruedas de 1.20 m<sup>3</sup>.

Los residuos pesados están compuestos por tierra de jardinería, aserrín, drywall, cemento, etc. Ellos se almacenaran en el contenedor de madera rígida de 1.00 m<sup>3</sup>.

La Figura 18 muestra el modelo de contenedor propuesto para el almacenamiento de residuos no peligrosos no reaprovechables. El contenedor de cuatro ruedas destinado para el almacenamiento de residuos similares a domiciliarios; mientras el contenedor de madera, para residuos pesados.



**Figura 18. Modelo de contenedor para residuos no peligrosos no reaprovechables.**

## **Los residuos peligrosos no reaprovechables**

Los residuos peligrosos no reaprovechables (latas de pintura vacía, waipes, papeles y cartones contaminados.) se almacenaran en un contenedor de polietileno de 4 ruedas de 1 m<sup>3</sup>; se pintará de rojo y se rotulará como “Residuos peligrosos”. Asimismo, se mantendrán cerrados debido a su potencial fuente de contaminación a otros residuos.

La Figura 19 muestra el modelo de contenedor propuesto para el almacenamiento de residuos no peligrosos no reaprovechables.



**Figura 19. Modelo de contenedor para residuos peligrosos no reaprovechables**

Es preciso resaltar que, el área de almacenamiento de residuos contará con el rótulo “Almacén Central de Residuos”. Asimismo, los contenedores permanecerán libres de obstáculos para su fácil manipulación.

El almacenamiento correcto de los residuos estará a cargo del personal de limpieza y el personal de prevención; dado que ellos son quienes recolectan y trasladan los residuos manualmente, en coches o en estocas al almacén central de residuos.

#### **4.2.4. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE**

La recolección y transporte de residuos comprende dos fases:

- **Recolección y transporte interno de residuos:**

Los residuos sólidos serán trasladados de las fuentes de generación al almacén central de residuos por el personal de limpieza y/o prevencionistas, mediante coches, estocas o manualmente.

- **Recolección y transporte externo de residuos:**

La recolección y transporte de residuos se realizará a través de una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) y/o una Empresa Comercializadora de Residuos Sólidos (EC-RS). La frecuencia de servicio de recolección y transporte está en función de la capacidad de almacenamiento del almacén central de residuos, las frecuencias que se han establecido es en base a la caracterización realizada.

A continuación se describe la recolección y transporte externo de residuos:

**a. Residuos no peligrosos reaprovechables:**

La recolección y transporte de los residuos no peligrosos reaprovechables (Cartón y plástico PE-LD) se realizará mediante un camión furgón de capacidad no menor a 20 m<sup>3</sup> con frecuencia de 10 veces al mes.

**b. Los residuos no peligrosos no reaprovechables**

La recolección y transporte de los residuos no peligrosos no reaprovechables se realizará con frecuencia diaria debido la rápida descomposición de los residuos similares a domiciliarios y el reducido espacio del almacén central de residuos

**c. Los residuos peligrosos no reaprovechables**

La recolección y transporte de los residuos peligrosos no reaprovechables se realizará con frecuencia cuatro veces al mes mediante una ruta de recolección compartida con otras tiendas SODIMAC.

Es preciso mencionar que, cada servicio de recolección y transporte de residuos deberá contar con registros de salida en el que se indique la fecha del servicio, tipo de residuo, cantidad (peso y/o volumen) y destino final.

Para el caso de residuos peligrosos, adicionalmente se deberá emitir el Manifiesto de Manejo de Residuos Peligrosos.

Por otro lado, las empresas que realicen el servicio de recolección y transporte de residuos deberán contar con las siguientes autorizaciones:

- Registro EPS-RS y/o EC-RS emitida por la Dirección General de Salud Ambiental; según Ley 27314 (Congreso de la República, 2000).
- Autorización de Operador de Transporte de Residuos Industriales emitida por la Municipalidad Metropolitana de Lima; según Ordenanza Municipal 1778 (Municipalidad de Lima, 2014)
- Autorización de Operador de Transporte de Residuos Peligrosos emitida por la Municipalidad Metropolitana de Lima; según Ordenanza Municipal 1778 (Municipalidad de Lima, 2014)
- Autorización de Transporte terrestre de materiales y/o residuos peligrosos por carretera, según D.S. 021-2008-MTC (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2008)

#### **4.2.5. COMERCIALIZACIÓN**

La comercialización de residuos depende de la generación diaria y la capacidad de almacenamiento de residuos de tienda comercial SODIMAC Atocongo.

Los residuos no peligrosos reaprovechables se comercializarán mediante una EC-RS de acuerdo a la frecuencia de recolección descrita en el apartado anterior.

La EC-RS deberá contar con la siguiente documentación para la ejecución del servicio:

- Licencia de funcionamiento del centro de acopio de residuos reaprovechables.
- En caso los residuos sean comercializados a fabricantes, estos deberán contar con la licencia de funcionamiento respectiva.
- Guía de remisión del punto de llegada de los residuos transportados.
- Constancia de reaprovechamiento indicando el volumen/peso de residuos comercializados.

#### **4.2.6. DISPOSICIÓN FINAL**

La disposición final de los residuos no peligrosos no reaprovechables y residuos peligrosos no reaprovechables se realizará en relleno sanitario (Frecuencia diaria) y relleno de seguridad (Frecuencia cuatro veces al mes), respectivamente.

Posterior al servicio, tienda SODIMAC Atocongo deberá solicitar a la EPS-RS los siguientes documentos:

- Constancia de servicio emitida por el operador de disposición final en el que se indique el peso o volumen, tipo de residuo y fecha de recepción de los residuos.
- Dos ejemplares de Manifiesto de manejo de residuos peligrosos los mismos que deberán estar refrendados por el operador de transporte y de disposición final.
- Comprobante de pesaje emitido por el operador de disposición final.

#### 4.2.7. COMPARACIÓN CON TIENDAS SODIMAC CHILE

##### a. Residuos reaprovechables

El Reporte de Sostenibilidad 2012 (SODIMAC, 2012) indica que las tiendas SODIMAC Chile han implementado un Plan de Reciclaje de Papel y Cartón; este reciclaje corresponde a cartón proveniente de embalajes de productos.

El Plan se inició en 2005 en alianza con la Sociedad Recuperadora de Papel (SOREPA) y contempla todas las tiendas SDOIMAC Chile. Durante el 2012, el programa permitió reciclar 5'074,656 kilogramos de cartón<sup>9</sup>, papel y mixto; en promedio 207.51 kilogramos por día por tienda.

De acuerdo al Cuadro 17, la generación de cartón de una tienda SODIMAC promedio en Chile es similar a tienda SODIMAC Atocongo.

**Cuadro 17. Reciclaje de cartón en tiendas SODIMAC Chile**

<b>Año 2012</b>	<b>Chile<sup>1</sup></b>	<b>Atocongo<sup>2</sup></b>
Kg/día/tienda	207.51	243.38

1/ Reporte de Sostenibilidad, 2012

2/ Caracterización de Residuos realizada

FUENTE: Elaboración propia

---

<sup>9</sup> Según el Reporte de Sostenibilidad de 2011, en ese año el cartón representó el 99 por ciento del total de residuos reciclados en el programa.

**b. Residuos peligrosos**

El Reporte de Sostenibilidad 2012 (SODIMAC, 2012) indica que las tiendas SODIMAC Chile cuentan con un programa destinado a la eliminación de los residuos sólidos y líquidos peligrosos originados en la operación de sus tiendas. El proceso consiste en la disposición final de tarros de pintura vacíos y envases plásticos de solventes, en su mayoría.

Además, cada tienda posee equipos de derrame distribuidos en las áreas donde se almacenan productos químicos y el Procedimiento Operacional Estándar (POE) de materiales peligrosos.

Durante el 2012, el programa permitió disponer 74,438 kilogramos de residuos peligrosos; en promedio 5.51 kilogramos por día por tienda. Vale mencionar que, solo 37 tiendas participan en el programa operado por las empresas Proactiva y Gersa.

De acuerdo al Cuadro 18, la generación de residuos peligrosos en una tienda SODIMAC promedio en Chile es 50 por ciento menos que en tienda Atocongo, esto se debe a que en Chile se cuenta con equipos de derrame y procedimientos para la minimizar y almacenar de forma separada los residuos peligrosos.

**Cuadro 18. Disposición final de residuos peligrosos en tiendas SODIMAC Chile**

<b>Año 2012</b>	<b>Chile<sup>1</sup></b>	<b>Atocongo<sup>2</sup></b>
Kg/día/tienda	5.51	11.29

1/ Reporte de Sostenibilidad, 2012

2/ Caracterización de Residuos realizada

FUENTE: Elaboración propia



### 4.3. COSTOS ASOCIADOS AL MANEJO DE RESIDUOS

Los costos descritos corresponden a un servicio de manejo de residuos en forma diferenciada considerando su naturaleza física y características de peligrosidad; de acuerdo a lo propuesto en el Plan.

#### 4.3.1. ALMACENAMIENTO

Los costos asociados a la etapa de almacenamiento de residuos está en base a las características de los contenedores (Capacidad y material de fabricación) y condiciones de almacenamiento (Pintado, rotulado y techo ligero para protección de residuos).

**Cuadro 19. Costos asociados a la etapa de almacenamiento de residuos**

Ítem	Cant. (Unid)	Cap. (m <sup>3</sup> )	Precio unitario (Nuevos Soles sin IGV)	Sub total (Nuevos Soles sin IGV)
<b>Contenedores por tipo de residuo<sup>1</sup></b>				
Contenedor para residuos no peligrosos reaprovechables (Cartón)	1	15.00	4,000.00	4,000.00
Contenedor para residuos no peligrosos reaprovechables (Plástico PE-LD)	1	4.00	400.00	400.00
Contenedor para residuos no peligrosos no reaprovechables (Similares a domiciliarios)	1	1.20	1,200.00	1,200.00
Contenedor para residuos no peligrosos no reaprovechables (residuos pesados)	1	1.00	400.00	400.00
Contenedor para residuos peligrosos no reaprovechables	1	1.00	1,000.00	1,000.00
<b>Condiciones de almacenamiento</b>				
Pintado de contenedores	1	-	500.00	500.00
Rotulado de contenedores	1	-	100.00	100.00
Techo de calamina del área de contenedores para plástico PE-LD	1	-	150.00	150.00
Total				7,750.00

1/ Información proporcionada por la EPS-RS Relima Ambiental S.A.

FUENTE: Elaboración propia

El número de contenedores, sus capacidades y por consiguiente los costos asociados a esta etapa han sido elegidos exclusivamente para tienda comercial SODIMAC Atocongo, según la generación diaria y su capacidad de almacenamiento de residuos.

Para el almacenamiento de residuos no peligrosos reaprovechables (cartón) se ha seleccionado un contenedor metálico de 15 m<sup>3</sup> por presentar mejores características de resistencia al impacto; habida cuenta que el almacén de residuos colinda con la zona de almacenamiento de mercadería donde existe intensa actividad de circulación de vehículos que pudieran dañar el contenedor. En el caso del plástico PE-LD se ha seleccionado un contenedor de madera 4 m<sup>3</sup> por su facilidad de fabricación y características de resistencia.

Para los residuos no peligrosos no reaprovechables similares a domiciliarios se ha seleccionado un contenedor de polietileno de cuatro ruedas para facilitar su movilización y carguío a los camiones furgones o compactadores del servicio de recolección. A diferencia de los residuos no peligrosos no reaprovechables pesados se ha designado un contenedor de madera de 1 m<sup>3</sup> que permita soportar el peso de estos.

Finalmente, para los residuos peligrosos no reaprovechables se ha elegido un contenedor de polietileno de cuatro ruedas; debido a que este material no reacciona con las características de peligrosidad de los residuos.

#### **4.3.2. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE**

Las condiciones del servicio de recolección y transporte se detallan a continuación:

##### **a. Residuos no peligrosos reaprovechables**

Debido a las condiciones de generación y almacenamiento, la recolección y transporte de residuos deberán realizarse 10 veces al mes mediante un furgón de 20 m<sup>3</sup> de capacidad mínima. Los residuos deberán ser trasladados hacia un Centro de Almacenamiento de Residuos Reaprovechables operada por una EC-RS.

##### **b. Residuos no peligrosos no reaprovechables**

Considerando la generación y almacenamiento de residuos, se requiere adquirir el servicio de recolección y transporte de residuos de una EPS-RS que realice una ruta cercana a las instalaciones de la tienda comercial SODIMAC Atocongo a fin de tener un mejor precio.

El mencionado servicio se realizará con frecuencia diaria por un camión furgón de ruta de recolección compartida hacia la Planta de Transferencia de Residuos Sólidos ubicada en el distrito de San Juan de Miraflores operada por la EPS - RS Relima Ambiental S.A.

##### **c. Residuos peligrosos no reaprovechables**

Se realizará con frecuencia cuatro veces al mes por un camión furgón de 10 m<sup>3</sup> de capacidad de ruta compartida por las tiendas SODIMAC de Javier Prado, Surquillo y Jockey Plaza.

El costo del servicio ha sido dividido por las cuatro tiendas y está sujeto a una recolección máxima de 500 kilos por servicio en cada tienda y por viaje hasta el relleno de seguridad Huaycoloro operado por el EPS-RS Petramás S.A.C.

El Cuadro 20 muestra los costos asociados a la recolección y transporte de residuos sólidos para tienda comercial SODIMAC Atocongo.

**Cuadro 20. Costos asociados a la etapa de recolección y transporte de residuos**

<b>Servicio de recolección y transporte</b>	<b>N° de servicio al mes</b>	<b>Precio por servicio (Nuevos Soles sin IGV)</b>	<b>Sub total mensual (Nuevos Soles sin IGV)</b>
Residuos no peligrosos reaprovechables	10	300.00 <sup>1</sup>	3,000.00
Residuos no peligrosos no reaprovechables	30	270.00 <sup>2</sup>	8,100.00
Residuos peligrosos no reaprovechables	4	125.00 <sup>3</sup>	500.00
<b>Total</b>			<b>16,100.00</b>

1/ Información proporcionado por la EPS-RS / EC-RS Representaciones Envarmin S.A.C.

2/ Información proporcionado por la EPS-RS Relima Ambiental S.A. (en base a una ruta compartida)

3/ Información proporcionado por la EPS-RS / EC-RS Representaciones Envarmin S.A.C.

Costo en base a S/. 500.00 Nuevos Soles por servicio para 4 tiendas en ruta.

FUENTE: Elaboración propia.

La recolección y transporte se realizará mediante una EPS-RS y/o EC-RS, según tipo de residuo. Asimismo, los costos asociados al servicio están condicionados por los siguientes factores:

- Distancia de la Tienda Atocongo hacia los centros de acopio, transferencia y/o disposición final;
- Frecuencia del servicio, debido a que éste determina la capacidad de la unidad.
- Ruta de servicio, si es exclusiva o compartida con otros usuarios.
- Tipo y capacidad de unidad recolectora.
- Horario de recojo.

Vale mencionar que, la empresa puede ampliar la capacidad del Almacén de Residuos para disminuir el número de servicios por mes.

### 4.3.3. COMERCIALIZACIÓN

De acuerdo a la información proporcionada por la EC-RS Representaciones Envarmin S.A.C., a continuación se muestran los precios por comercialización de cartón y plástico (Polietileno de baja densidad).

**Cuadro 21. Costos asociados a la etapa de comercialización de residuos**

Nombre de residuo	N° de servicio al mes	Peso de residuos (kg/día)	Precio de compra por kilo (Nuevos Soles) <sup>1</sup>	Ingresos por servicio (Nuevos Soles) <sup>2</sup>	Ingreso total mensual (Nuevos Soles)
Cartón	10	257.29	0.20	154.37	1,543.74
Plástico PE-LD	10	48.78	0.60	87.80	878.04
Total				242.17	2,421.78

1/ Información proporcionado por la EPS-RS / Representaciones Envarmin S.A.

2/ Ingresos en base a 771.87 Kg de cartón y 146.34 Kg de plástico PE-LD; según capacidad del almacén de residuos.

FUENTE: Elaboración propia.

Los precios de compra son variables, ya que dependen del comportamiento en el mercado. Por lo tanto, los ingresos pueden sufrir variaciones.

De acuerdo a lo mostrado en el Cuadro 20 y Cuadro 21, los ingresos por comercialización de residuos cubren solo el 81 por ciento del costo de su transporte. La diferencia se debe a la limitada capacidad de almacenamiento de residuos de la tienda que obliga a realizar servicios frecuentes.

A modo de alternativa, la cadena puede contratar un servicio de comercialización de residuos en ruta; es decir, que comprenda a tiendas cercanas como: Surquillo, Jockey y Javier Prado. De esta forma, el costo el manejo de residuos reaprovechables podría convertirse en un ingreso.

#### **4.3.4. DISPOSICIÓN FINAL**

Las condiciones del servicio de disposición final de residuos se detallan a continuación:

**a. Residuos no peligrosos no reaprovechables**

El servicio de disposición final se realizará con frecuencia diaria en el relleno sanitario de Portillo Grande ubicado en Lurín, previamente se realizará la transferencia de residuos en la Planta de Transferencia Huayna Cápac ubicada en San Juan de Miraflores, ambos operados por la EPS-RS Relima Ambiental S.A. Lo señalado constituye una alternativa; ya que la empresa de transporte puede destinarlo directamente a un relleno sanitario autorizado.

**b. Residuos peligrosos no reaprovechables**

El servicio de disposición final se realizará con frecuencia cuatro veces al mes en el relleno de seguridad Huaycoloro ubicado en Huarochirí operado por la EPS-RS Petramás S.A.C.

Para ambos casos, el costo del servicio de disposición final es como mínimo una tonelada; luego de la tonelada, el precio se proratea según el peso.

**Cuadro 22. Costos asociados a la etapa de disposición final de residuos**

<b>Servicio de disposición final</b>	<b>N° de servicios al mes</b>	<b>Precio por tonelada (Nuevos Soles sin IGV)</b>	<b>Sub total mensual (Nuevos Soles sin IGV)</b>
Residuos no peligrosos no reaprovechables	30	30.00 <sup>1</sup>	900.00
Residuos peligrosos no reaprovechables	4	350.00 <sup>2</sup>	350.00
<b>Total</b>		<b>380.00</b>	<b>1,250.00</b>

1/ Información proporcionado por la EPS-RS Relima Ambiental S.A.

2/ Información proporcionado por la EPS-RS Petramás S.A.C.

FUENTE: Elaboración propia

La disposición final de residuos no peligrosos no reaprovechables se realiza en relleno sanitario, el costos del servicio depende directamente de la empresa operadora. Para el caso de residuos peligrosos no reaprovechables, el precio depende el tipo de residuos peligroso.

#### **4.3.5. CAPACITACIONES AMBIENTALES**

Se considera los costos por capacitaciones y/o talleres en manejo de residuos sólidos impartido al personal de la tienda SODIMAC Atocongo.

En resumen, los costos asociados al manejo de residuos generados en tienda comercial SODIMAC Atocongo es S/. 14,428.22 Nuevos Soles por mes sin incluir I.G.V.

**Cuadro 23. Costo mensual asociado al manejo de residuos**

<b>Etapas de manejo</b>	<b>Costo por servicio (Nuevos Soles sin incluir IGV)</b>	<b>Sub total mensual (Nuevos Soles sin incluir IGV)</b>
<b>Recolección y transporte</b>	<b>695.00</b>	<b>11,600.00</b>
Residuos no peligrosos reaprovechables	300.00	3,000.00
Residuos no peligrosos no reaprovechables	270.00	8,100.00
Residuos peligrosos no reaprovechables	125.00	500.00
<b>Comercialización</b>	<b>-242.18</b>	<b>-2,421.78</b>
Cartón	-154.37	-1,543.74
Plástico	-87.80	-878.04
<b>Disposición final</b>	<b>380.00</b>	<b>1,250.00</b>
Residuos no peligrosos no reaprovechables	30.00	900.00
Residuos peligrosos no reaprovechables	350.00	350.00
<b>Capacitaciones ambientales</b>	<b>-</b>	<b>4,000.00</b>
<b>Total</b>	<b>832.82</b>	<b>14,428.22</b>

FUENTE: Elaboración propia



Actualmente, tienda comercial SODIMAC Atocongo no paga por el servicio de recolección, transporte, comercialización y/o disposición final de residuos que realiza la EPS-RS/EC-RS Empresa Recicladora Raúl Soto E.I.R.L. Además, la tienda desconoce el volumen y peso de residuos generados y movilizados.

Más allá del acuerdo comercial que mantiene tienda comercial SODIMAC Atocongo con su proveedor; la recolección, transporte y disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos es necesaria y conlleva costos. Es importante señalar que la tienda por sí sola no puede ejecutar las etapas de manejo de residuos, excepto el almacenamiento, ya que no cuenta con registro de EPS-RS y/o EC-RS para su realización, tal como lo estipula el Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos (Presidencia del Consejo de Ministros, 2004).

Asimismo, el citado reglamento indica que el manejo de residuos peligrosos es responsabilidad del generador dado que no se encuentran dentro del ámbito de la gestión municipal. Por otro lado, los residuos no peligrosos (no reaprovechables) se encuentran dentro del ámbito de la gestión municipal; sin embargo, la Municipalidad no tiene la capacidad operativa para su recolección (Municipalidad Distrital San Juan de Miraflores, 2004); por tal razón, tienda comercial SODIMAC Atocongo se encuentra obligada a gestionar el manejo de sus residuos.

El Cuadro 23 muestra un aparente “gasto” por manejo de residuos. No obstante, el inadecuado manejo de residuos sólidos está sujeto a sanciones que oscilan entre 0.5 y 100 UIT, de acuerdo al Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos (Presidencia del Consejo de Ministros, 2004) y tal como se muestra en el Cuadro 24.

**Cuadro 24. Infracciones por inadecuado manejo de residuos sólidos**

Infracción	Infracciones leves	Infracciones graves
<b>Descripción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Negligencia en el mantenimiento, funcionamiento y control de las actividades de residuos.</li> <li>- Incumplimiento en el suministro de información a la autoridad correspondiente.</li> <li>- Incumplimiento de otras obligaciones de carácter formal.</li> <li>- Otras infracciones que no revistan mayor peligrosidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de rotulado en los recipientes o contenedores donde se almacena residuos peligrosos, así como la ausencia de señalizaciones en las Instalaciones de manejo de residuos</li> <li>- Abandono, disposición o eliminación de los residuos en lugares no permitidos</li> <li>- Comercialización de residuos sólidos no segregados.</li> <li>- Mezcla de residuos incompatibles.</li> <li>- Otras infracciones que generen riesgos a la salud pública y al ambiente.</li> </ul>
<b>Sanciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Amonestación por escrito en donde se le obliga a corregir la infracción;</li> <li>- Multas de 0.5 a 20 UIT, con excepción cuando se trate de residuos peligrosos que será de 21 hasta 50 UIT.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suspensión parcial o total, por un periodo de hasta 60 días de las actividades o procedimientos operativos de las EPS-RS, EC-RS o generadores de residuos del ámbito de gestión no municipal;</li> <li>- Multa desde 21 a 50 UIT. En caso se trate de residuos peligrosos, la multa será de 51 hasta 100 UIT.</li> </ul>

FUENTE: Presidencia del Consejo de Ministros, 2004

#### **4.3.6. RESPONSABILIDADES**

La cadena deberá designar y/o contratar a una persona natural o jurídica responsable del manejo de residuos en tienda SODIMAC Atocongo, éste trabajará en coordinación con el Jefe de Prevención y Prevencionista Líder

##### **a. GERENTE DE TIENDA**

- Tiene la máxima responsabilidad de implementar, mantener y monitorear el Plan de Manejo de residuos propuesto.
- Asegurar que hayan suficientes recursos para manejo adecuado de los residuos según las actividades propuestas.

##### **b. SUBGERENTE ADMINISTRATIVO**

- Asegurarse del abastecimiento del servicio de limpieza y mantenimiento.
- Coordinar con el Responsable de Medio Ambiente aquellos aspectos relacionados al manejo de residuos.
- Asegurarse de la capacitación del personal a su cargo en el presente Plan.

##### **c. RESPONSABLE DE MEDIO AMBIENTE**

- Coordinar con la EPS-RS y/o EC-RS aspectos relacionados a los servicios
- Exigir a la EPS-RS y/o EC-RS la entrega de autorizaciones para el transporte y disposición final de residuos, así como constancias de servicios, boletas de pesaje, manifiesto de manejo de residuos peligrosos, entre otros.
- Llevar el control de la cuantificación de residuos generados en la tienda y los costos asociados a los servicios.
- Verificar el cumplimiento de las metas y seguimiento de indicadores de gestión.
- Supervisar las actividades del personal de limpieza referidas al acopio, mantenimiento y limpieza del almacén de residuos.
- Velar por el buen estado del Almacén Central de Residuos y contenedores.
- Capacitar al personal en manejo de residuos de acuerdo al Plan propuesto.

**d. JEFE DE PREVENCIÓN**

- Coordinar con el Responsable de Medio Ambiente asuntos relacionados al servicio de manejo de residuos (Indicadores de gestión de residuos, costos de manejo de residuos, capacitaciones, etc.).

**e. PREVENCIÓNISTA LÍDER**

- Se encargará de supervisar la recolección de los residuos realizado por la EC-RS y/o EPS-RS.
- Verificar la correcta segregación de residuos en el almacén.
- Reportar al Responsable de Medio Ambiente el peso de residuos movilizados en una frecuencia determinada por la empresa así como otros asuntos relacionados al servicio de manejo de residuos.

**f. PERSONAL DE LIMPIEZA / PREVENCIÓNISTAS**

- Se encargará del transporte interno de los residuos generados hacia el Almacén Central de Residuos.
- Este personal deberá considerar al momento de almacenar los residuos la clasificación propuesta en presente Plan.
- Conservar la limpieza de los contenedores y área de almacén (Esta actividad solo la realiza el personal de limpieza).

**g. PERSONAL DE LA EPS – RS / EC-RS**

- Realizar el pesaje de residuos de acuerdo a la clasificación planteada en cada servicio ejecutado.
- Comunicar al Prevencionista Líder acerca de dificultades, facilidades para la ejecución de los servicios.

#### 4.4. INDICADORES DE GESTIÓN

La implementación del Plan de Manejo de Residuos en tienda comercial SODIMAC Atocongo se medirá con los siguientes indicadores de gestión asociados a metas ambientales propuestas:

<b>Meta 1: Reducir en 10 % del total de residuos generados por volumen de venta</b>	
Justificación	La reducción de residuos se enmarca en la meta “Cero residuos” de la Cadena SODIMAC Chile señalada en el Reporte de Sostenibilidad de SODIMAC (2012).
Indicador	$\text{Generación} = \frac{\text{Total de residuos generados (g/mes)}}{\text{Volumen de venta (Nuevos Soles Facturados/mes)}}$
Referencia	1.5 gramos / Nuevos Soles facturados (Según caracterización realizada)
Seguimiento	Mensual
Periodo	Primer año de iniciado la implementación del Plan
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adquirir y/o acondicionar los contenedores para residuos de acuerdo a lo establecido en el Plan.</li> <li>- Identificar los contenedores según color y nombre.</li> <li>- Capacitar al personal sobre manejo de residuos.</li> <li>- Supervisar la segregación diferenciada a los residuos.</li> <li>- Llevar el control de la generación diaria de residuos.</li> </ul>
Observaciones	Este indicador tiene la ventaja de estimar de forma referencial la generación de residuos y los costos asociados a su gestión, en actuales y futuras tiendas de la cadena SODIMAC en Lima, ya que todas mantienen el mismo formato de negocio. Por ejemplo: número de contenedores, área de almacenamiento, cantidad de personal, frecuencia de servicio, etc.

<b>Meta 2: Incrementar en 10 % el reaprovechamiento de los residuos</b>	
Justificación	La cadena incentiva los proyectos de reaprovechamiento de residuos; por ejemplo, tiendas SODIMAC Chile cuentan con un Plan de Reciclaje de Papel y Cartón desde el 2005 (Reporte de Sostenibilidad de SODIMAC, 2012).
Indicador	<p><u>Indicador 1:</u></p> $\% \text{ Reaprovechamiento} = \frac{\text{Peso de residuos reaprovechables (Kg/mes)}}{\text{Peso total de residuos generados (Kg/mes)}} \times 100$ <p>Adicionalmente, se puede considerar el Indicador 2, ya que al aumentar la cantidad de residuos reaprovechables también se obtienen mayores ingresos por su comercialización.</p> <p><u>Indicador 2:</u></p> $\% \text{ Ingresos Reaprovechamiento} = \frac{\text{Ingresos por comercialización de residuos reaprovechables (Nuevos Soles/Mes)}}{\text{Costo total del manejo de residuos (Nuevos Soles/Mes)}} \times 100$
Referencia	<p>Indicador 1: 56 por ciento (Según caracterización realizada).</p> <p>Indicador 2: 17 por ciento (Según costos asociados a manejo de residuos).</p>
Seguimiento	Mensual
Periodo	Primer año de iniciado la implementación del Plan
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adquirir y/o acondicionar los contenedores para cartón y plástico de acuerdo a lo establecido en el Plan.</li> <li>- Identificar los contenedores de cartón y plástico según color y nombre.</li> <li>- Capacitar al personal sobre manejo de residuos.</li> <li>- Supervisar la segregación diferenciada a los residuos reaprovechables.</li> <li>- Llevar control de la cantidad de residuos reaprovechables acopiados.</li> </ul>
Observaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El Indicador 2 es opcional.</li> <li>- La referencia del Indicador 2 puede variar ya que está los precios por comercialización de residuos está en función de cada operador (EC-RS).</li> </ul>

<b>Meta 2: Reducir en 10 % la cantidad de residuos peligrosos</b>	
Justificación	De acuerdo al Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos (Presidencia del Consejo de Ministros, 2004), el generador tiene la obligación de disponer los residuos en forma segura, sanitaria y ambientalmente adecuada; este servicio está sujeto a costos que debe ser asumido por el generador.
Indicador	<p><u>Indicador 1:</u></p> $\% \text{ Disposición final} = \frac{\text{Residuos peligrosos (Kg/mes)}}{\text{Total de residuos generados (Kg/mes)}} \times 100$ <p>Adicionalmente, se puede considerar el Indicador 2, ya que al reducirse la cantidad de residuos peligroso también disminuye los costos asociados a su disposición final.</p> <p><u>Indicador 2:</u></p> $\% \text{ Costos de Disposición Final} = \frac{\text{Costo de manejo de residuos no reprovechables (Nuevos Soles/mes)}}{\text{Costo total del manejo de residuos (Nuevos Soles/mes)}} \times 100$
Referencia	<p><u>Indicador 1:</u> Residuos peligrosos: 2 por ciento (Según caracterización realizada).</p> <p><u>Indicador 2:</u> Residuos peligrosos: 6 por ciento (Según costos asociados a manejo de residuos).</p>
Seguimiento	Mensual
Periodo	Primer año de iniciado la implementación del Plan
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar el almacenamiento diferenciado de residuos similares a domiciliarios, residuos pesados y residuos peligrosos</li> <li>- Adquirir paños absorbentes para la limpieza de superficies en contacto con sustancias peligrosas.</li> <li>- Llevar control de la cantidad de residuos peligrosos generados.</li> </ul>
Observaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El Indicador 2 es opcional.</li> <li>- La referencia del Indicador 2 puede variar ya que están en función de cada operador de manejo de residuos (EPS-RS).</li> </ul>

<b>Meta 4: Capacitar en manejo de residuos al 100 % del personal de la tienda</b>	
Justificación	Las metas anteriores están estrechamente relacionadas a la capacitación del personal relacionado con el manejo de residuos. La capacitación debe ser impartida a todo el personal y sobretodo con énfasis en la participación del Previsionista Líder, Previsionistas y Personal de Limpieza.
Indicador	$\% \text{ Personal capacitado} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de personas capacitadas}}{\text{N}^\circ \text{ total de personas previstas a ser capacitadas}} \times 100$
Referencia	290 trabajadores
Seguimiento	Bimestral
Periodo	Primer año de iniciado la implementación del Plan
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coordinar fecha y hora para las capacitaciones.</li> <li>- Elaborar las presentaciones y material impreso para las capacitaciones.</li> <li>- Elaborar paneles informativos sobre manejo de residuos.</li> <li>- Llevar el control de las personas capacitadas.</li> </ul>
Observaciones	La referencia del indicador puede variar en función de la incorporación y/o retiro de los trabajadores de la tienda.



## V. CONCLUSIONES

- 5.1.** Tienda comercial SODIMAC Atocongo se dedica a la venta de productos especializados para el mejoramiento del hogar, en ella se recibe, acopia, exhibe y vende productos. Actualmente, cuenta con un Almacén Central de Residuos donde se almacenan los residuos sin considerar su naturaleza física y sus características de peligrosidad; no se tiene data correspondiente a peso y volumen de residuos generados y movilizados. Por otro lado, la recolección, transporte, comercialización y disposición final de residuos está a cargo de la EPS-RS/ EC-RS Empresa Recicladora Raúl Soto E.I.R.L.; operador que no recibe pago alguno por el manejo de residuos.
- 5.2.** Tienda comercial SODIMAC Atocongo genera en promedio 517.31 kg/día. El 82 por ciento de los residuos provienen de las actividades de acondicionamiento de productos; mientras el 10 y 7 por ciento corresponden a los residuos provenientes de la visita de clientes y actividades administrativas, respectivamente.
- 5.3.** Se genera en promedio 289.52 Kg/día (56 por ciento) de residuos reaprovechables compuestos por cartón y plástico PE-LD; 216.51 Kg/día (42 por ciento) de residuos no peligrosos reaprovechables conformados por residuos similares a domiciliarios y residuos pesados; y 11.29 Kg/día (2 por ciento) de residuos peligrosos no reaprovechables.
- 5.4.** La generación de residuos por volumen de venta es 1.51 gramos de residuos por Nuevo Sol facturado.

- 5.5.** La generación de residuos proyectada para el período 2012-2017 crece en promedio 15 kg/día más que año anterior. Por tal razón, no afecta la capacidad de almacenamiento y los servicios de recolección y transporte; sin embargo, varía ligeramente en los ingresos por comercialización y cantidad de residuos dispuestos en relleno.
- 5.6.** Para el almacenamiento de residuos se requiere implementar un contenedor metálico de 15.00 m<sup>3</sup> para cartón, un contenedor de madera de 4.00 m<sup>3</sup> para plástico PE-LD, un contenedor de polietileno de 1.20 m<sup>3</sup> para residuos similares a domiciliarios, un contenedor de madera de 1.00 m<sup>3</sup> para residuos pesados y un contenedor de 1.00 m<sup>3</sup> para residuos peligrosos.
- 5.7.** La recolección y transporte de residuos deberá realizarse con una EPS-RS y EC-RS, según sea el caso. La frecuencia de servicio para los residuos no peligrosos reaprovechables es en promedio 10 veces al mes mediante una EC-RS, con fines de comercialización; para los residuos no peligrosos no reaprovechables y residuos peligrosos no reaprovechables deberá ser diaria y 4 veces al mes, respectivamente; a través de una EPS-RS para disposición final.
- 5.8.** El costo mensual asociado al manejo de residuos para tienda comercial SODIMAC es 14,428.22 Nuevos Soles. Vale mencionar que, la limitada capacidad de almacenamiento impide la reducción de costos por los servicios e ingresos por la comercialización de residuos reaprovechables; en este caso, el ingreso de estos residuos solo cubre el 81 por ciento del costo de su transporte.
- 5.9.** Actualmente, el costo asociado al manejo de residuos es cero; aparentemente se aprecia un “gasto” por manejo de residuos expuesta en el presente trabajo de investigación. Sin embargo, el inadecuado manejo de residuos sólidos está sujeto a sanciones que oscilan entre 0.5 y 100 UIT, de acuerdo al Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos (Presidencia del Consejo de Ministros, 2004).

**5.10.** Se ha propuesto los siguientes indicadores de gestión con la finalidad de medir el desempeño del manejo de residuos: Indicador de generación (Gramos de residuos generados por Nuevo Sol facturado), indicadores de reaprovechamiento (Indicador de porcentaje de reaprovechamiento, indicador de costos de reaprovechamiento e indicador de ingresos por reaprovechamiento), indicadores de disposición final (Indicador de porcentaje de disposición final e indicador de costos de disposición final) e indicador de capacitación.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- 6.1.** Es recomendable que tienda comercial SODIMAC Atocongo logre un acuerdo comercial con su actual proveedor EPS-RS/EC-RS Empresa Recicladora Raúl Soto E.I.R.L. con la finalidad de establecer un manejo de residuos en forma diferenciada considerando su naturaleza física y características de peligrosidad; de acuerdo a lo propuesto en el Plan.
  
- 6.2.** Otra alternativa, es realizar un manejo integral de residuos sólidos con tiendas cercanas a SODIMAC Atocongo (Por ejemplo: Surquillo, Jockey y Javier Prado) con la finalidad obtener mejores costos del servicio de recolección, transporte y disposición final de residuos no reaprovechables y beneficios económicos de la comercialización de los residuos no peligrosos reaprovechables (cartón y plástico PE-LD); ya que, éstas están ligadas a la generación, capacidad de almacenamiento y compartición de rutas de recolección.
  
- 6.3.** El indicador de generación de residuos por volumen de venta obtenido en el presente trabajo de investigación (1.51 gramos/Nuevos Sol) puede ser utilizado para estimar la cantidad de residuos generados según ventas, determinar el equipamiento para el manejo de residuos y sus costos asociados. Asimismo, se puede tomar de forma referencial para la planificación en manejo de residuos en actuales y futuras tiendas de la cadena SODIMAC en Lima, ya que, todas comparten el mismo formato de negocio.

- 6.4.** Elaborar la Declaración de Manejo de Residuos Sólidos (Anexo 7) junto al Plan de Manejo de Residuos Sólidos y presentarlo al sector correspondiente<sup>10</sup> antes de los primeros 15 días hábiles de cada año; según Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos (Presidencia del Consejo de Ministros, 2004).
- 6.5.** Para meses de incremento de volúmenes de venta como diciembre, se recomienda disminuir la frecuencia de recolección y transporte de residuos.

---

<sup>10</sup>El sector correspondiente es el Ministerio de la Producción hasta que se realice la transferencia de funciones en materia ambiental al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA).

## VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. América Economía, CL, 2013. Ventas de Sodimac Chile crecieron 14,2 % en 2012 y continúa con expansión en Sudamérica (en línea). Santiago de Chile, CL. Consultado 10 abr. 2013. Disponible en: <http://www.americaeconomia.com/negocios-industrias/ventas-de-sodimac-chile-crecieron-142-en-2012-y-continua-expansion-en-sudamerica>
2. CEPIS (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente). 2005. Hoja de divulgación técnica de los procedimientos estadísticos para estudios de caracterización de residuos sólidos. (en línea). Lima. Consultado 26 jul. 2012. Disponible en <http://www.bvsde.paho.org/bvsair/e/hdt/hdt97/hdt97.pdf>
3. Congreso de la República. 1993. Constitución Política del Perú. (en línea). Lima. Consultado 19 feb. 2013. Disponible en <http://www4.congreso.gob.pe/ntley/Imagenes/Constitu/Cons1993.pdf>
4. Congreso de la República. 2000. Ley General de Residuos Sólidos N° 27314. Diario Oficial El Peruano. Lima, PE, jul.21: 190739-190748.
5. Congreso de la República. 2005. Ley General del Ambiente N° 28611. Diario Oficial El Peruano. Lima, PE, oct.15: 302291-302310.
6. Congreso de la República. 2008. Decreto legislativo N° 28611, Decreto Legislativo que modifica la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos. Diario Oficial El Peruano. Lima, PE, jun.28: 375012-375019.

7. DIGESA (Dirección General de Salud Ambiental). 2012. Registro de empresas prestadora de servicios de residuos sólidos. (en línea). Perú. Consultado 20 dic. 2012. Disponible en <http://www.digesa.minsa.gob.pe/DSB/Registros/eps-rs-26-01-2012.pdf>
8. Fernández, A; Sánchez- Osuna, M. 2007. Guía para la gestión integral de los residuos sólidos urbanos. (en línea). La Habana, CU. Consultado 10 may. 2012. Disponible en [http://www.unido.org/fileadmin/user\\_media/Publications/Pub\\_free/Guia\\_para\\_la\\_gestion\\_integral\\_de\\_los\\_residuos\\_solidos\\_urbanos.pdf](http://www.unido.org/fileadmin/user_media/Publications/Pub_free/Guia_para_la_gestion_integral_de_los_residuos_solidos_urbanos.pdf)
9. FIDA (Fundación para la investigación y el desarrollo ambiental). 2004. Estudio de la gestión de los residuos en los pequeños comercio del barrio Arguelles. (en línea). Madrid, ES. Consultado 12 ago. 2012. Disponible en: [http://www.rcir.es/pdf/documentos/estudio\\_pequenos\\_comercios.pdf](http://www.rcir.es/pdf/documentos/estudio_pequenos_comercios.pdf)
10. INDECOPI (Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual). 2005. Norma Técnica Peruana 900.058.2005: Gestión Ambiental. Gestión de residuos. Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos. Lima, PE. 1-12p.
11. INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática), PE. 2014. Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda. Consultado 12 jun. 2014. Disponible en: <http://censos.inei.gob.pe/cpv2007/tabulados/>
12. Maximixe, 2012. Tiendas para el mejoramiento del hogar, octubre 2012. Consultado 12 dic. 2013. Disponible en: [http://www.maximixe.com/publicidad/lista/tiendas\\_mejoramiento\\_hogar\\_1012.pdf](http://www.maximixe.com/publicidad/lista/tiendas_mejoramiento_hogar_1012.pdf)

13. Ministerio de la Producción, PE. 2013. Estadísticas de comercio interno. (en línea). Lima, PE. Consultado 21 jul. 2013. Disponible en <http://www.produce.gob.pe/index.php/estadisticas/comercio-interno>
14. Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. 2011. Modifican cuatro normas técnicas del Reglamento Nacional de Edificaciones D.S. N° 006-2011-VIVIENDA. Diario Oficial El Peruano. Lima, PE, jul. 16: 44643.
15. Ministerio de Transportes y Comunicaciones. 2008. Decreto Supremo 021-2008-MTC: Reglamento de la Ley que regula el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos, Ley 28256. Diario Oficial El Peruano. Lima., PE, jun. 10:373808.
16. Municipalidad Distrital San Juan de Miraflores, 2004. Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (en línea). Perú. Consultado 11 jun. 2014. Disponible en: <http://cdam.minam.gob.pe:8080/bitstream/123456789/456/1/CDAM0000276.pdf>
17. Municipalidad Metropolitana de Lima. 2014. Ordenanza Municipal 1778: Gestión Metropolitana de Residuos Municipales. Diario Oficial El Peruano. Lima, PE, Mar. 10 :518563.
18. Presidencia del Consejo de Ministros. 2004. Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos D.S. N° 057-2004-PCM. Diario Oficial El Peruano. Lima, PE, jul. 24: 273154 - 273179.
19. Programa de Mejoramiento Integral de Barrios, 2012. Proyecto de Inversión Pública Mejoramiento del Vivero Forestal Municipal en el Distrito de San Juan de Miraflores (en línea). Perú. Consultado 11 jun. 2014. Disponible en: [http://ofi.mef.gob.pe/appFD/Hoja/VisorDocs.aspx?file\\_name=2728\\_OPIVIVIENDA\\_201319\\_163752.pdf](http://ofi.mef.gob.pe/appFD/Hoja/VisorDocs.aspx?file_name=2728_OPIVIVIENDA_201319_163752.pdf)



20. Racines, C. 2009. Propuestas para el Manejo integral de Residuos Sólidos para el Corregimiento de Bocas del Palo Municipio de Jamundí. Tesis Administrador Ambiental y Recursos Naturales. Universidad Autónoma de Occidente. Santiago de Cali, Colombia. 24p.
21. RED RRSS (La Red de Instituciones Especializadas en Capacitación para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos). Sin fecha. Guía Metodológica para la formulación de planes de manejo de residuos sólidos. Lima. PE. Consultado 6 jun. 2014. Disponible en : <http://www.redrrss.pe/material/20130719110910.pdf>
22. Regalado, O; Fuentes; C. Aguirre; G. García, N; Miu, R; Vallejo, R. 2009. Factores críticos de éxito en los centros comerciales de Lima Metropolitana y el Callao. Lima, Cordillera. 216 p.
23. Relima Ambiental S.A. 2011. Reporte de disposición final de residuos sólidos en relleno sanitario Portillo Grande y El Zapallal. Sin publicar.
24. Scotiabank 2013. Reporte Semanal del 5 al 9 de agosto de 2013 (en línea). Lima, PE. Consultado 3 sept. 2013. Disponible en: [http://www.scotiabank.com.pe/i\\_financiera/pdf/semanal/20130801\\_sem\\_es.pdf](http://www.scotiabank.com.pe/i_financiera/pdf/semanal/20130801_sem_es.pdf)
25. SEDAPAL (Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima), 2011. Estudio de Impacto Ambiental de la obra Instalación de Redes Secundarias y Conexiones Domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado del A.H. Esquema Cerro Histórico Pamplona Baja Grupo 3 Asociación de Vivienda Villa Panamericana (en línea). Perú. Consultado 11 jun. 2014. Disponible en: <http://www.sedapal.com.pe/convocatorias/ExplorarCarpeta?carpeta=licitaciones/ADS-0059-2013-SEDAPAL/Exp.%20Tec.%20Villa%20Panamericana/>
26. SEMARNAT (Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2006. Diagnóstico básico para la gestión integral de residuos (en línea). Ciudad de México, ME. Consultado 12 ago. 2012. Disponible en: <http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/download/495.pdf>

27. SODIMAC. 2012. Reporte de sostenibilidad 2012 (en línea). Santiago de Chile, CL. Consultado 20 dic. 2013. Disponible en: <http://www.sodimac.cl/static/site/nuestra-empresa/RS-sodimac2012/index.html>
28. SODIMAC, PE. 2012. ¿Cuál es nuestra historia? (en línea). Lima, PE. Consultado 12 abr. 2012. Disponible en: <http://www.sodimac.com.pe/nuestra-empresa/en-que-podemos-ayudarte>
29. SODIMAC. 2013. Ventas de la cadena de tiendas SODIMAC. (correo electrónico). Lima. PE.
30. Tchobanoglous, G; Teisen, H; Vigil, S. 1994. Gestión integral de residuos sólidos. Madrid, McGraw-Hill. 2 v, p 814 - 851.
31. Universidad Pontificia Bolivariana. 2008. Guía para el manejo integral de residuos. (en línea). Celendín, CO. Consultado 11 de jun. 2012. Disponible en <http://www.aredigital.gov.co/Residuos/Documents/Cartillas/centros%20com.pdf>

## **VIII. ANEXOS**

- Anexo 1: Formato de cuestionario de manejo de residuos sólidos
- Anexo 2: Formato para la caracterización de residuos sólidos
- Anexo 3: Datos de caracterización de residuos sólidos
- Anexo 4: Panel fotográfico
- Anexo 5: Distribución de contenedores de almacenamiento de residuos sólidos
- Anexo 6: Ruta de recolección interna y externa de residuos
- Anexo 7: Formato de Declaración de Manejo de Residuos Sólidos
- Anexo 8: Formato de Manifiesto de Manejo de Residuos Peligrosos

## Anexo 1: Formato de cuestionario de manejo de residuos sólidos

<b>Tienda Comercial SODIMAC Atocongo</b>	
<b>1. Segregación de residuos</b>	1. ¿Separan los residuos? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> 2. ¿En qué tipos? _____
<b>2. Residuos no peligrosos</b>	3. ¿Entrega todo al camión recolector de la municipalidad, una empresa, una EPS-RS o EC-RS? _____ 4. ¿Cuál? _____ 5. ¿Con que frecuencia realizan la recolección de residuos? _____ 6. ¿Qué tipo de residuos se genera en mayor cantidad? 7. En Kg o m <sup>3</sup> _____ 8. ¿Entrega el material reciclable por separado a alguna empresa y/o EC-RS? 9. ¿Cuál? _____ 10. ¿Recibe algún beneficio económico de la empresa a la que entrega los residuos? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/>
<b>3. Residuos peligrosos</b>	11. ¿Los desecha junto con los residuos no peligrosos? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/> 12. ¿Los entrega a una EPS-RS? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/> 13. ¿Cuál? _____ 14. ¿Qué cantidad entrega al mes? _____ 15. ¿Emiten o le entregan Manifiesto de manejo de residuos peligrosos al transportista? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/>

## Anexo 2: Formato para la caracterización de residuos sólidos

### Residuos de acondicionamiento de productos

Residuo	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		Promedio		
	Kg	m <sup>3</sup>	Kg	m <sup>3</sup>	Kg	m <sup>3</sup>	Kg	m <sup>3</sup>	Kg	m <sup>3</sup>	Kg	m <sup>3</sup>	Kg	m <sup>3</sup>	Kg	m <sup>3</sup>	Kg	m <sup>3</sup>	
Cartón																			
Madera																			
Tierra jardinería																			
Plástico (PE-LD)																			
Aserrín																			
Residuos peligrosos																			
Drywall																			
Cemento																			
Restos de cerámica																			
Tecnopor																			
Metal																			
Plástico PVC																			
Cables																			
<b>Total</b>																			

**Residuos de visita de clientes**

Residuo	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		Promedio		
	Kg	m <sup>3</sup>	Kg	m <sup>3</sup>	Kg	m <sup>3</sup>	Kg	m <sup>3</sup>	Kg	m <sup>3</sup>	Kg	m <sup>3</sup>	Kg	m <sup>3</sup>	Kg	m <sup>3</sup>	Kg	m <sup>3</sup>	
Residuos de oficinas																			
Residuos SSHH																			
Residuos de comedor																			
Uniformes																			
<b>Total</b>																			

**Residuos de actividades administrativas**

Residuo	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		Promedio		
	Kg	m <sup>3</sup>	Kg	m <sup>3</sup>	Kg	m <sup>3</sup>	Kg	m <sup>3</sup>	Kg	m <sup>3</sup>	Kg	m <sup>3</sup>	Kg	m <sup>3</sup>	Kg	m <sup>3</sup>	Kg	m <sup>3</sup>	
Barrido																			
Cartón																			
Plástico PE-LD																			
Otros																			
<b>Total</b>																			

### Anexo 3: Datos de caracterización de residuos sólidos

#### 1. Actividades de acondicionamiento de productos

Residuo	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		Promedio	
	Peso (kg)	Vol. (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)	Vol. (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)	Vol. (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)	Vol. (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)	Vol. (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)	Vol. (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)	Vol. (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)	Vol. (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)	Vol. (m <sup>3</sup> )
Cartón	220.68	3.85	161.95	2.57	280.95	4.98	270.05	5.84	264.45	8.20	166.90	2.55	213.85	4.05	275.73	5.30	233.41	4.78
Madera	46.27	0.26	39.19	0.22	6.96	0.39	93.35	0.83	48.30	0.20	21.50	0.12	15.45	0.28	189.01	1.34	59.11	0.48
Tierra jardinería	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19.40	0.04	78.08	0.11	75.40	0.10	164.25	0.23	0.00	0.00	48.16	0.07
Plástico PE-LD	44.08	1.47	53.79	1.79	46.65	1.62	35.50	1.40	48.55	1.84	19.70	0.57	26.00	0.81	49.75	1.14	39.99	1.31
Aserrín	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	82.80	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	11.83	0.04
Residuos peligrosos	41.16	0.25	25.91	0.09	12.70	0.28	7.75	0.13	5.14	0.09	15.70	0.09	5.80	0.06	6.00	0.09	11.29	0.12
Drywall	80.47	0.16	34.71	0.07	5.95	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	11.90	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	7.51	0.02
Cemento	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	39.45	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.64	0.01
Restos de cerámica	64.93	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	37.50	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	5.36	0.01
Tecnopor	0.00	0.00	1.59	0.26	1.80	0.31	0.60	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	1.35	0.22	0.86	0.14	0.89	0.15
Metal	0.00	0.00	0.00	0.00	6.49	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.93	0.01
Plástico PVC	0.00	0.00	5.27	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.85	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.87	0.01
Cables	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.96	0.09	0.00	0.00	1.50	0.02	0.00	0.00	0.64	0.02
Subtotal	497.59	6.27	322.40	5.08	361.51	7.69	466.10	8.41	448.33	10.56	431.40	3.79	428.20	5.66	521.35	8.00	425.61	7.03

## 2. Generación de residuos provenientes de visita de clientes

Residuo	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		Promedio	
	Peso (kg)	Vol. (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)	Vol. (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)	Vol. (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)	Vol. (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)	Vol. (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)	Vol. (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)	Vol. (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)	Vol. (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)	Vol. (m <sup>3</sup> )
Barrido	29.90	0.07	67.40	0.14	35.75	0.09	32.45	0.08	16.65	0.04	28.00	0.06	43.90	0.10	30.80	0.10	36.42	0.09
Cartón	7.22	0.20	18.90	0.48	11.70	0.28	11.80	0.28	4.05	0.13	5.70	0.16	10.85	0.27	6.75	0.22	9.96	0.26
Plástico PE-LD	5.80	0.45	11.65	0.68	8.60	0.45	5.10	0.38	3.30	0.19	3.50	0.26	7.80	0.48	3.10	0.32	6.15	0.39
Otros	0.85	0.16	2.54	0.23	1.65	0.21	1.70	0.21	0.65	0.09	1.30	0.17	1.40	0.15	1.00	0.25	1.46	0.19
Subtotal	43.77	0.88	100.49	1.53	57.70	1.03	51.05	0.95	24.65	0.45	38.50	0.65	63.95	0.99	41.65	0.88	54.00	0.93

## 3. Generación de residuos provenientes de actividades administrativas

Residuo	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		Promedio	
	Peso (kg)	Vol. (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)	Vol. (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)	Vol. (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)	Vol. (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)	Vol. (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)	Vol. (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)	Vol. (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)	Vol. (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)	Vol. (m <sup>3</sup> )
Residuos de oficinas	5.49	0.14	9.91	0.26	16.40	0.41	12.15	0.33	11.15	0.34	7.60	0.22	18.70	0.37	7.85	0.23	11.97	0.31
Residuos SSHH	12.94	0.23	18.19	0.26	8.50	0.14	11.65	0.22	7.60	0.14	10.30	0.10	18.20	0.21	7.70	0.09	11.73	0.17
Residuos de comedor	12.71	0.27	21.24	0.29	6.05	0.11	7.75	0.13	9.30	0.12	3.70	0.05	17.75	0.18	14.80	0.23	11.51	0.16
Uniforme	0.00	0.00	4.40	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00	9.00	0.07	4.000	0.03	2.49	0.03
Subtotal	31.15	0.65	53.73	0.92	30.95	0.66	31.55	0.68	28.05	0.60	21.60	0.37	63.65	0.81	34.35	0.59	37.70	0.66



#### 4. Resumen de generación de residuos por fuente

Residuo	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		Promedio	
	Peso (kg)	Vol. (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)	Vol. (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)	Vol. (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)	Vol. (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)	Vol. (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)	Vol. (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)	Vol. (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)	Vol. (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)	Vol. (m <sup>3</sup> )
Actividades de acondicionamiento de productos	497.59	6.27	322.40	5.08	361.51	7.69	466.10	8.41	448.33	10.56	431.40	3.79	428.20	5.66	521.35	8.00	425.61	7.03
Visita de clientes	43.77	0.88	100.49	1.53	57.70	1.03	51.05	0.95	24.65	0.45	38.50	0.65	63.95	0.99	41.65	0.88	54.00	0.93
Actividades administrativas	31.15	0.65	53.73	0.92	30.95	0.66	31.55	0.68	28.05	0.60	21.60	0.37	63.65	0.81	34.35	0.59	37.70	0.66
<b>Total</b>	<b>572.51</b>	<b>7.79</b>	<b>476.63</b>	<b>7.54</b>	<b>450.16</b>	<b>9.38</b>	<b>548.70</b>	<b>10.05</b>	<b>501.03</b>	<b>11.61</b>	<b>491.50</b>	<b>4.63</b>	<b>555.80</b>	<b>7.47</b>	<b>597.35</b>	<b>9.47</b>	<b>517.31</b>	<b>8.62</b>

#### Anexo 4: Panel fotográfico



Foto 1. Equipos de protección personal para la caracterización de residuos sólidos en tienda Comercial SODIMAC Atocongo.



Foto 2. Balanza electrónica para el pesado de los residuos generados en tienda comercial SODIMAC Atocongo.



Foto 3. Principales residuos generados de las actividades de acondicionamiento de productos. De izquierda a derecha: Residuos de cartón, plástico PE-LD, tierra de jardinería y madera.





Foto 4. Principal residuo generado por la visita de clientes, residuos de barrido de tienda.



Foto 5. Principales residuos generados de las actividades administrativas. De izquierda a derecha: Residuos provenientes de comedores y residuos provenientes de oficinas.



Foto 6. Residuos no peligrosos reaprovechables: De izquierda a derecha: Cartón y plástico PE-LD.



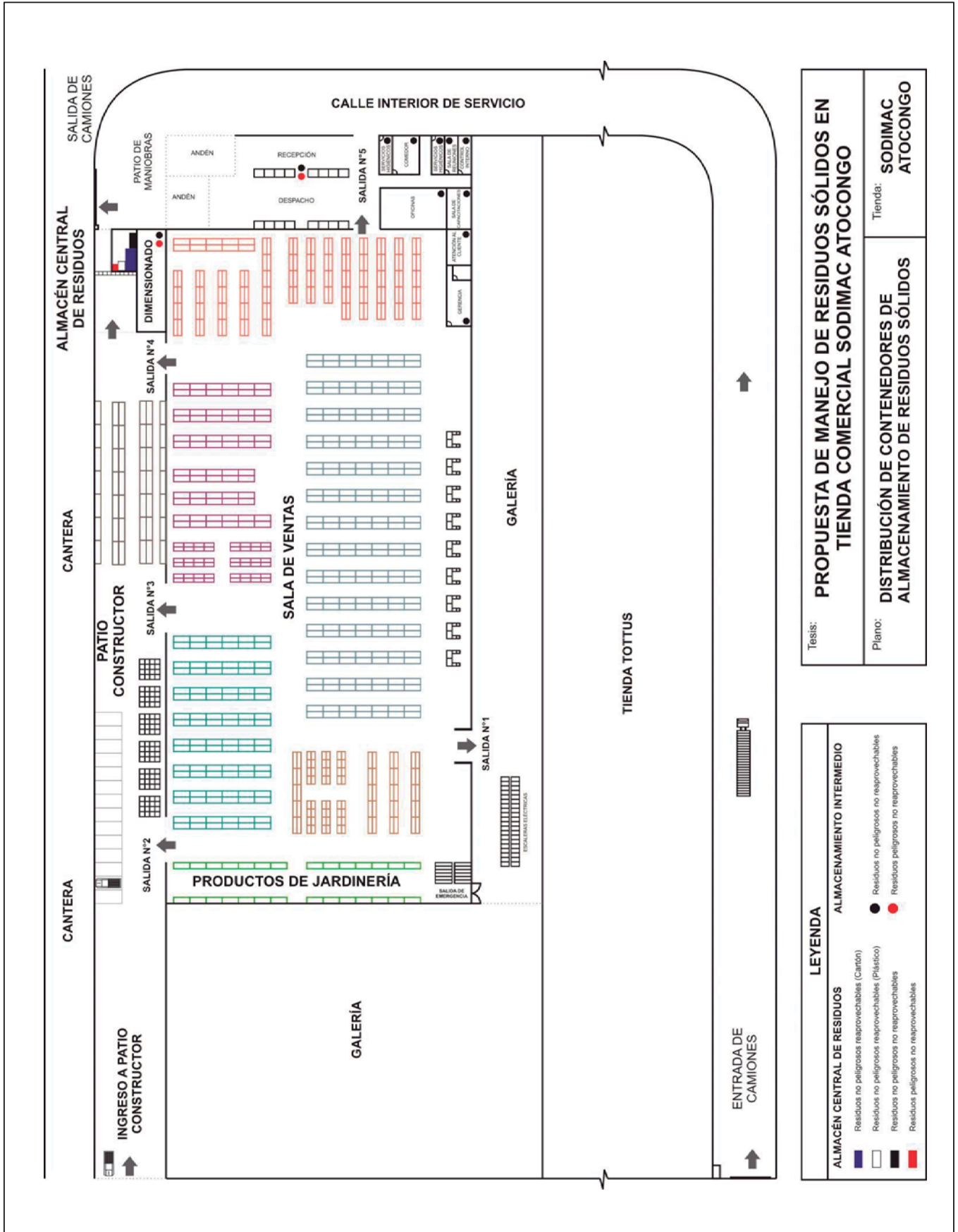
Foto 7. Residuos no peligrosos no reaprovechables: De izquierda a derecha: restos de cerámica y tecnopor.





Foto 8. Residuos peligrosos no reaprovechables: De izquierda a derecha: Latas vacías de pintura y residuos contaminados.

**Anexo 5: Distribución de contenedores de almacenamiento de residuos  
sólidos**

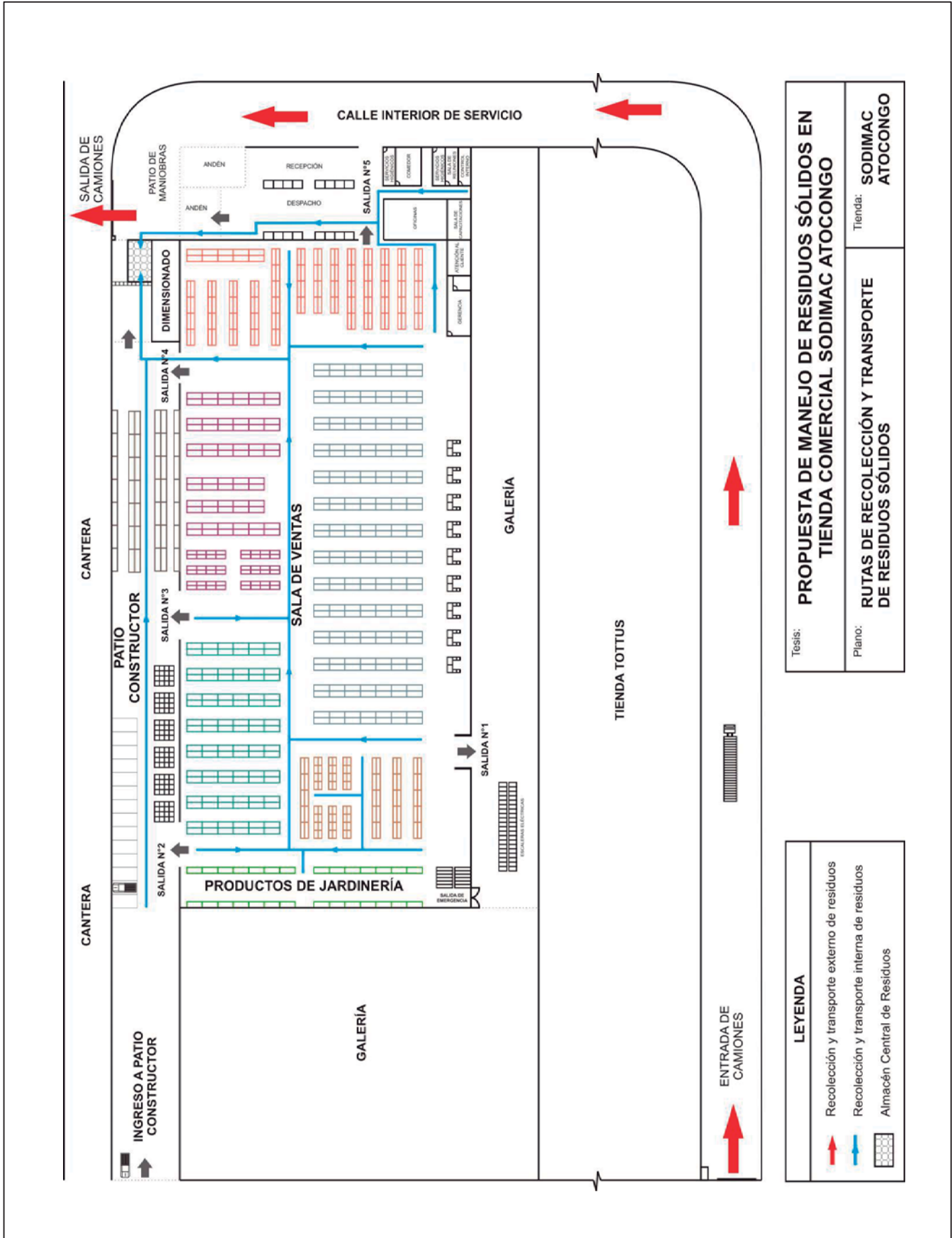


Tesis: <b>PROPUESTA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN TIENDA COMERCIAL SODIMAC ATOCONGO</b>	
Plano: <b>DISTRIBUCIÓN DE CONTENEDORES DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>	Tienda: <b>SODIMAC ATOCONGO</b>

<b>LEYENDA</b>	
<b>ALMACENAMIENTO INTERMEDIO</b>	
Residuos no peligrosos reaprovechables (Cámben)	● Residuos no peligrosos no reaprovechables
Residuos no peligrosos reaprovechables (Plástico)	● Residuos peligrosos no reaprovechables
Residuos no peligrosos no reaprovechables	
Residuos peligrosos no reaprovechables	



**Anexo 6: Ruta de recolección interna y externa de residuos**



Tesis:	<b>PROPUESTA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN TIENDA COMERCIAL SODIMAC ATOCONGO</b>	
Plano:	<b>RUTAS DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>	Tienda: <b>SODIMAC ATOCONGO</b>

<b>LEYENDA</b>		
	Recolección y transporte externo de residuos	
	Recolección y transporte interno de residuos	
	Almacén Central de Residuos	

**Anexo 7: Formato de Declaración de Manejo de Residuos Sólidos**

## DECLARACION DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS

<b>1.0 DATOS GENERALES</b>											
Razón social y siglas:											
N° RUC:				E-MAIL:				Teléfono(s):			
<b>1.1 DIRECCION DE LA PLANTA (Fuente de Generación)</b>											
Av. [ ] Jr. [ ] Calle [ ]								N°			
Urbanización /Localidad:						Distrito:					
Provincia:				Departamento:				C. Postal:			
Representante Legal:								D.N.I./L.E.:			
Ingeniero responsable:								C.I.P.:			
<b>2.0 CARACTERÍSTICAS DEL RESIDUO (Utilizar más de un formulario en caso necesario)</b>											
<b>2.1 FUENTE DE GENERACIÓN</b>											
<b>Actividad Generadora del Residuo</b>				<b>Insumos utilizados en el proceso</b>				<b>Tipo Res (1)</b>			
i.											
ii.											
iii.											
<b>2.2. CANTIDAD DE RESIDUO (Volumen total o acumulado del residuo en el período anterior a la Declaración TM/año: )</b>											
Descripción del Residuo:											
Volumen generado (TM/mes)											
<b>ENERO</b>		<b>FEBRERO</b>		<b>MARZO</b>		<b>ABRIL</b>		<b>MAYO</b>		<b>JUNIO</b>	
PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS
<b>JULIO</b>		<b>AGOSTO</b>		<b>SETIEMBRE</b>		<b>OCTUBRE</b>		<b>NOVIEMBRE</b>		<b>DICIEMBRE</b>	
PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS
<b>2.3 PELIGROSIDAD (Marque con una "X" donde corresponda):</b>											
a) Auto combustibilidad		<input type="checkbox"/> b) Reactividad		<input type="checkbox"/> c) Patogenicidad		<input type="checkbox"/> d) Explosividad				<input type="checkbox"/>	
e) Toxicidad		<input type="checkbox"/> f) Corrosividad		<input type="checkbox"/> g) Radioactividad		<input type="checkbox"/> h) Otros _____		ESPECIFIQUE			
<b>3.0 MANEJO DEL RESIDUO</b>											
<b>3.1 ALMACENAMIENTO (En la fuente de generación)</b>											
<b>Recipiente (Especifique el tipo)</b>			<b>Material</b>					<b>Volumen (m3)</b>		<b>N° de Recipientes</b>	
<b>3.2 TRATAMIENTO</b>											
<b>Directo (Generador)</b>						<b>Tercero (EPS-RS)</b>					
<b>N° Registro EPS-RS</b>			<b>Fecha de Vencimiento Registro EPS-RS</b>			<b>N° Autorización Municipal</b>					
<b>Descripción del método</b>						<b>Cantidad (TM/mes)</b>					
<b>3.3 REAPROVECHAMIENTO</b>											
<b>Reciclaje</b>			<b>Recuperación</b>			<b>Reutilización</b>			<b>Cantidad (TM/mes)</b>		
<b>3.4 MINIMIZACIÓN Y SEGREGACIÓN</b>											
<b>Descripción de la Actividad de Segregación y Minimización</b>									<b>Cantidad (TM/mes)</b>		

<b>3.5 TRANSPORTE (Empresa Prestadora De Servicios De Residuos Sólidos – EPS-RS)</b>					
a) Razón social y siglas de la EPS-RS:			(Transportista habitual)		
N° Registro EPS-RS y Fecha de Vcto.		N° Autorización Municipal		N° Aprobación de Ruta (*)	
INFORMACION DEL SERVICIO					
Total de Servicios Realizados en el año con la EPS-RS		N° Servicios:		Volumen (TM):	
Almacenamiento en el Vehículo		Volumen promedio transportado por mes (TM)		Frecuencia de Viajes por día	Volumen de carga por viaje (TM)
Tipo	Capacidad (TM)				
CARACTERISTICAS DEL VEHÍCULO					
Propio [ ] Alquilado [ ] Otro [ ]					
Tipo de Vehículo	N° de Placa	Capacidad promedio (TM)	Año de Fabricación	Color	Número de Ejes
b) Razón social y siglas de la EPS-RS:					
(Transportista eventual)					
N° Registro EPS-RS y Fecha de Vcto.		N° Autorización Municipal		N° Aprobación de Ruta (*)	
INFORMACION DEL SERVICIO					
Total de Servicios Realizados en el año con la EPS-RS		N° Servicios:		Volumen (TM):	
Almacenamiento en el Vehículo		Volumen promedio transportado por mes (TM)		Frecuencia de Viajes por día	Volumen de carga por viaje (TM)
Tipo	Capacidad (TM)				
CARACTERISTICAS DEL VEHÍCULO					
Propio [ ] Alquilado [ ] Otro [ ]					
Tipo de Vehículo	N° de Placa	Capacidad promedio (TM)	Año de Fabricación	Color	Número de Ejes
<b>3.6 DISPOSICION FINAL</b>					
Razón social y siglas de la EPS-RS administradora:					
N° Registro EPS-RS y Fecha de Vcto.		N° Autorización Municipal		N° Autorización del relleno	
INFORMACION DEL SERVICIO					
Método			Ubicación		
<b>3.7 PROTECCION AL PERSONAL</b>					
Descripción del Trabajo	N° de Personal en el Puesto	Riesgos a los que se exponen		Medidas de seguridad adoptadas	
Accidentes producidos en el año. Veces: Descripción:					
<b>4.0 PLAN DE MANEJO PARA EL SIGUIENTE PERIODO</b>					
Adjuntar Plan de manejo de Residuos Sólidos para el siguiente período, que incluya todas las actividades a desarrollar.					

Notas:

- a) Este formulario se deberá repetir cuantas veces sea necesario según el número de residuos generados.  
b) Adjuntar copia de los Manifiestos de Manejo de Residuos Sólidos.

(1) NO MUNICIPALES

ES = Establecimiento de Atención de Salud  
ES-P= Establecimiento de Salud – PELIGROSO  
IN =Industrial  
IN-P=Industrial – PELIGROSO  
CO =Construcción

CO-P = Construcción – PELIGROSO  
AG = Agropecuario  
AG-P = Agropecuario – PELIGROSO  
IE = Instalaciones o Actividades Especiales  
IE-P = Instalaciones o Actividades Especiales PELIGROSO

- (2) Reaprovechamiento: Volver a obtener un beneficio del bien, artículo, elemento o parte del mismo que constituye residuo sólido. Se reconoce como técnica de reaprovechamiento el reciclaje, recuperación o reutilización.

**Anexo 8: Formato de Manifiesto de Manejo de Residuos Peligrosos**

## MANIFIESTO DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS

<b>1.0 GENERADOR - Datos Generales</b>			
Razón social y siglas:			
N° RUC:	E-MAIL:	Teléfono(s):	
<b>DIRECCION DE LA PLANTA (Fuente de Generación)</b>			
Av. [ ] Jr. [ ] Calle [ ]		N°	
Urbanización:		Distrito:	
Provincia:	Departamento:	C. Postal:	
Representante Legal:		D.N.I./L.E.:	
Ingeniero responsable:		C.I.P.:	
<b>1.1 Datos del Residuo (Llenar para cada tipo de Residuo)</b>			
<b>1.1.1 NOMBRE DEL RESIDUO:</b>			
<b>1.1.2 CARACTERISTICAS</b>			
a) Estado del Residuo		b) Cantidad Total (TM):	
Sólido	<input type="checkbox"/>	Semi-Sólido	<input type="checkbox"/>
c) Tipo de Envase			
<b>Recipiente (Especifique la forma)</b>	<b>Material</b>	<b>Volumen (m<sup>3</sup>)</b>	<b>N° de Recipientes</b>
<b>1.1.3 PELIGROSIDAD (Marque con una "X" donde corresponda):</b>			
a) Auto combustibilidad	<input type="checkbox"/>	b) Reactividad	<input type="checkbox"/>
c) Patogenicidad	<input type="checkbox"/>	d) Explosividad	<input type="checkbox"/>
e) Toxicidad	<input type="checkbox"/>	f) Corrosividad	<input type="checkbox"/>
g) Radiactividad	<input type="checkbox"/>	h) Otros _____	Especifique
<b>1.1.4 PLAN DE CONTINGENCIA</b>			
<b>a) Indicar la acción a adoptar en caso de ocurrencia de algún evento no previsto:</b>			
<b>Derrame</b>			
<b>Infiltración</b>			
<b>Incendio</b>			
<b>Explosión</b>			
<b>Otros accidentes</b>			
<b>b) Directorio Telefónico de contacto de emergencia:</b>			
<b>Empresa / dependencia de Salud</b>	<b>Persona de contacto</b>	<b>Teléfono (Indicar el código de la ciudad)</b>	
<b>Observaciones:</b>			

<b>2.0 EPS-RS TRANSPORTISTA</b>			
Razón social y siglas:			N° RUC:
N° Registro EPS-RS y Fecha de Vcto.	N° Autorización Municipal		N° Aprobación de Ruta (*)
Dirección: Av. [ ] Jr. [ ] Calle [ ]			N°
Urbanización:	Distrito:	Provincia:	
Departamento:	Teléfono(s)		E-MAIL
Representante Legal:			D.N.I./L.E.:
Ingeniero Sanitario:			C.I.P.:
Observaciones:			
Nombre del chofer del vehículo	Tipo de vehículo	Número de placa:	Cantidad (TM)

<b>REFRENDOS</b>			
Generador – Responsable del Área Técnica del manejo de Residuos			
Nombre		Firma:	
EPS-RS Transporte – Responsable			
Nombre		Firma:	
Lugar:		Fecha:	Hora:

<b>3.0 EPS-RS DEL DESTINO FINAL</b>			
Marcar la opción que corresponda: Tratamiento <input type="checkbox"/> Relleno de Seguridad <input type="checkbox"/> Exportación <input type="checkbox"/>			
Razón social y siglas:			N° RUC:
N° Registro y Fecha de Vcto.	R.D.N° Autorización Sanitaria	N° Autorización Municipal	Notificación al País Import.
Dirección: Av. [ ] Jr. [ ] Calle [ ]			N°
Urbanización:	Distrito:	Provincia:	
Departamento:	Teléfono(s)		E-MAIL
Representante Legal:			D.N.I./L.E.:
Ingeniero Sanitario:			C.I.P.:
Cantidad de residuos sólidos peligrosos entregados y recepcionados – (TM):			
Observaciones:			

<b>REFRENDOS</b>			
EPS-RS Transporte – Responsable			
Nombre		Firma:	
EPS-RS Tratamiento, Disposición Final o EC-RS de Exportación o Aduana – Responsables			
Nombre		Firma:	
Lugar:		Fecha:	Hora:

<b>REFRENDOS – Devolución del manifiesto al Generador</b>			
Generador – Responsable del Área Técnica del manejo de Residuos			
Nombre		Firma:	
EPS-RS Transporte – Responsable			
Nombre		Firma:	
Lugar:		Fecha:	Hora: