

Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) en la plaza de mercado Veinte de Julio

Integral Management Plan of Solid Wastes (PGIRS) in the market square Veinte de Julio

Paula Andrea Mejía Torres¹, Jordan Fernando Zapata Corredor²,
Dairo Alejandro Bohórquez Mahecha³ y Juan Rolando Amórtegui Rodríguez⁴
Asesora: Sandra Cecilia Bautista Rodríguez⁵

Resumen

En este trabajo se revisa detalladamente el manejo de la generación, separación en la fuente, aprovechamiento y disposición final de los residuos en la plaza de mercado Veinte de Julio, asimismo se plantean acciones preventivas para la sostenibilidad de esta. Los planes de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS) son importantes para la planificación de los residuos en diferentes organizaciones. A pesar de su importancia, las plazas de mercado fallan en la formulación de los PGIRS por falta de personal capacitado del Instituto para la Economía Social (IPES) y de la administración misma de estos establecimientos. En la plaza de mercado Veinte de Julio existe una tasa de generación de residuos orgánicos del 80%, de inorgánicos del 15% y de cárnicos del 5%. Estos residuos pueden tener un usufructo de un 90%, aunque en la actualidad se aprovecha aproximadamente un 25% de estos, por lo cual se generan gastos innecesarios para el transporte y

disposición final. Con ello, se disminuye la vida útil del relleno sanitario Doña Juana (ciudad de Bogotá) y se aumenta la contaminación y proliferación de fauna nociva. Por esta razón, es necesario implementar diferentes alternativas de manejo de residuos, por ejemplo, su aprovechamiento para compost y concentrado de animales, a través de programas para el mejoramiento de las condiciones económicas, sociales y ambientales que tiene la plaza de mercado.

Palabras clave: PGIRS, generación, aprovechamiento y disposición final,

¹ Estudiante de Ingeniería Ambiental, Universidad Central. Correo: pmejia@ucentral.edu.co.

² Estudiante de Ingeniería Ambiental, Universidad Central. Correo: jzapatac3@ucentral.edu.co.

³ Estudiante de Ingeniería Ambiental, Universidad Central. Correo: dbohormezm2@ucentral.edu.co.

⁴ Estudiante de Ingeniería Ambiental, Universidad Central. Correo: jamorteguir@ucentral.edu.co.

⁵ Ingeniera química, magíster en Medio Ambiente y Desarrollo, y doctora en Ingeniería Química. Profesora del Departamento de Ingeniería Ambiental, Universidad Central.

residuos sólidos, alternativas de aprovechamiento, plaza de mercado sostenible.

Abstract

This paper aims to show in detail the current state of the management of the marketplace Veinte de Julio concerning the generation, separation at source, use and disposal of waste, as well as to propose preventive actions for sustainability. Plans of integral management of solid waste (PGIRS) are important for the waste planning in several organizations. Despite their importance, the marketplaces fails in the formulation of the PGIRS, because of the lack of the Institute for Social Economics' (Instituto para la Economía Social, IPES) and the management itself of the establishments' trained staff. On the marketplace Veinte de Julio there is 80%

organic waste generation rate, 15% of inorganic waste and 5% of waste meat. This waste can produce usufruct as high as 90%, although currently they profit from just around 25% of the waste, generating unnecessary costs of transport and disposal. It also decreases the lifespan of Doña Juana landfill (in the city of Bogotá), increasing pollution and proliferation of harmful fauna. Therefore, it is necessary to implement different alternatives for waste management, like using it for compost, production of animal food concentrate, among others, working through the marketplace programs for economic, social and environmental improvement.

Keywords: PGIRS, Generation, Utilization and Final Disposal, Solid Waste, Alternative Uses, Sustainable Market Square.

1. Introducción

La plaza de mercado Veinte de Julio está situada en el suroriente de la ciudad de Bogotá. Cuenta con 357 puestos de venta, de los cuales están ocupados 340, hasta el momento. Es una plaza icónica donde se comercializan diferentes productos de las regiones de Cundinamarca, Santander y Boyacá (IPES, 2015).

Actualmente la plaza de mercado cuenta con una deficiencia en el manejo de los residuos sólidos, ya que alrededor del 90% de los generados es almacenado y enviado al relleno sanitario Doña Juana, sin ningún tratamiento adecuado para su disposición final, y el 10% sobrante es llevado por los recicladores de la zona, según el IPES (2015). La normatividad utilizada es muy básica, probablemente por desconocimiento de la normativa ambiental

vigente y por falta de personal con más capacidades técnicas.

Por su parte, el personal de servicio general de la plaza de mercado indica que los residuos sólidos en su mayoría son separados únicamente por tres componentes: orgánicos, cárnicos y reciclables, pero, en general, los dueños o trabajadores de la plaza disponen de los residuos de manera mezclada, y botan o regalan los reutilizables y los separados a diferentes recicladores. Sin embargo, en una entrevista realizada al coordinador de la plaza de mercado Veinte de Julio, en el mes de septiembre de 2016, la plaza de mercado cuenta solo con cuatro puntos ecológicos de reciclaje en lugares puntuales, lo que es deficiente teniendo en cuenta la cantidad de personas que visitan el lugar día a día, y una bodega de almacenamiento de residuos con un área de apenas

97,9m², donde se guardan los desechos en canecas sin separación alguna.

Además, la falta de coordinación y de capacitaciones de los administrativos y de los técnicos influye de manera negativa en el manejo de las basuras. Infortunadamente, la plaza Veinte de Julio no cuenta con capacitaciones sobre la separación en la fuente, ni reutilización o reciclaje de materia aprovechable para los trabajadores y vendedores. Estos últimos, por su desconocimiento del tema, creen que los cursos que dicta la Secretaría de Salud sobre manipulación y salubridad tratan, justamente, esos mismos temas.

En este sentido, es necesario implementar un del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) para que la plaza de mercado sea más eficiente, económicamente rentable y ambientalmente sostenible. Conviene identificar las problemáticas centrales que tiene la plaza de mercado como el aumento en la generación, el no aprovechamiento y la deficiencia en el almacenamiento, transporte y gestión del riesgo de los residuos sólidos. Luego de priorizar los problemas puntuales, hay que darles objetivos, mediante programas para el mejoramiento de las condiciones de la plaza.

El proyecto está orientado a disminuir la cantidad de residuos llevados a disposición final. Para esto se realizaron árboles de problemas, árboles de objetivos, priorización del problema, metas, una línea base y un cuarteo de los residuos para la identificación del problema.

Con la implementación del PGIRS, el impacto será importante y positivo a corto plazo. Priorizando los problemas, en seis meses, las estrategias de capacitación y conciencia ambiental se irán integrando en las labores gradualmente, para que se acomoden fácilmente en las rutinas diarias. Se espera que a mediano plazo, que equivale a un año, se puedan evidenciar los cambios en la conducta de los dueños y traba-

jadores de los puestos en la plaza de mercado mediante capacitaciones continuas sobre separación en la fuente, aprovechamiento y reutilización de los residuos sólidos aprovechables. A largo plazo, que equivale a dos años, la plaza de mercado será eficiente económica, social y ambientalmente, y se espera que haya recuperación del ciclo económico de los residuos reciclables, menos impuestos de aseo y proyectos de mejoras como el compostaje con la materia orgánica, entre otros.

Se debe tener en cuenta que, al cumplir la normatividad ambiental, la plaza de mercado Veinte de Julio será vista como un modelo para las demás plazas de mercado que no hayan realizado su PGIRS y que no cumplen con toda la normatividad ambiental vigente, por desconocimiento de esta, además del aumento de la vida útil del relleno sanitario y la mejora en la calidad de vida de todos los bogotanos. Además estas contribuirán con la disminución de residuos sólidos dispuestos y disminuirán los vectores de contaminación, con lo cual se ayuda a mejorar un poco en la calidad de vida de los pobladores aledaños del relleno sanitario Doña Juana.

Desde el punto de vista socioeconómico y administrativo, la reducción de los residuos sólidos que serán transportados resultará muy beneficiosa también. Con la iniciativa de la plaza, se podrá lograr más vinculación de personas en la zona de influencia de la plaza de mercado; adicionalmente, a la luz de la normatividad ambiental que aplique en el manejo de residuos sólidos, se evitarán sanciones, procesos y multas.

2. Metodología

La metodología se realizó con base en los planes de gestión integral de residuos sólidos

dos formulados en la guía del Ministerio de Vivienda.

Para la formulación de un PGIRS es importante guiarse en la normatividad colombiana. El Ministerio de Vivienda (2015) compila en su *Guía para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los PGIRS*, todos los elementos y estrategias para seguir una adecuada ruta. La figura 1 muestra todo el proceso que se describe allí.

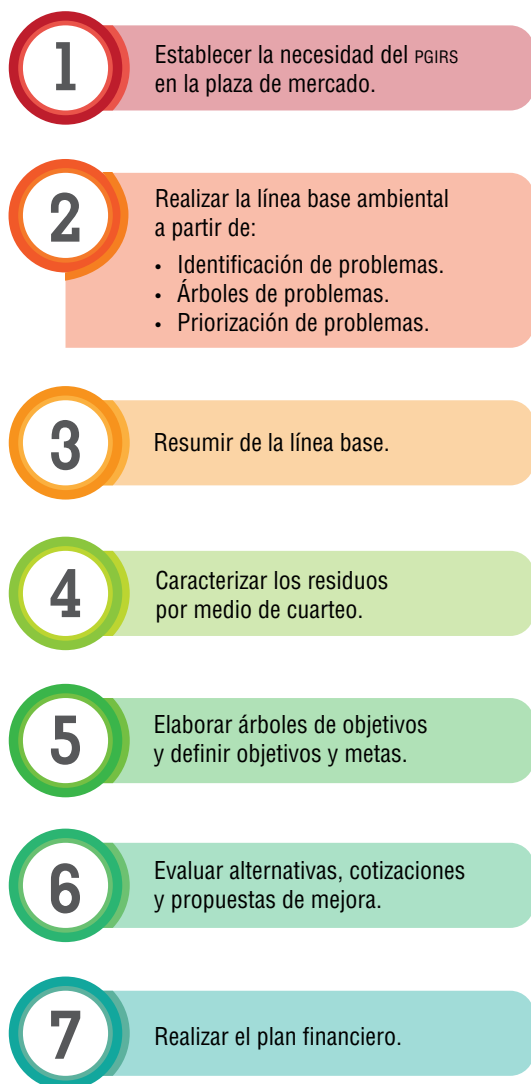


Figura 1. Pasos para la elaboración de PGIRS.
Fuente: elaboración propia.

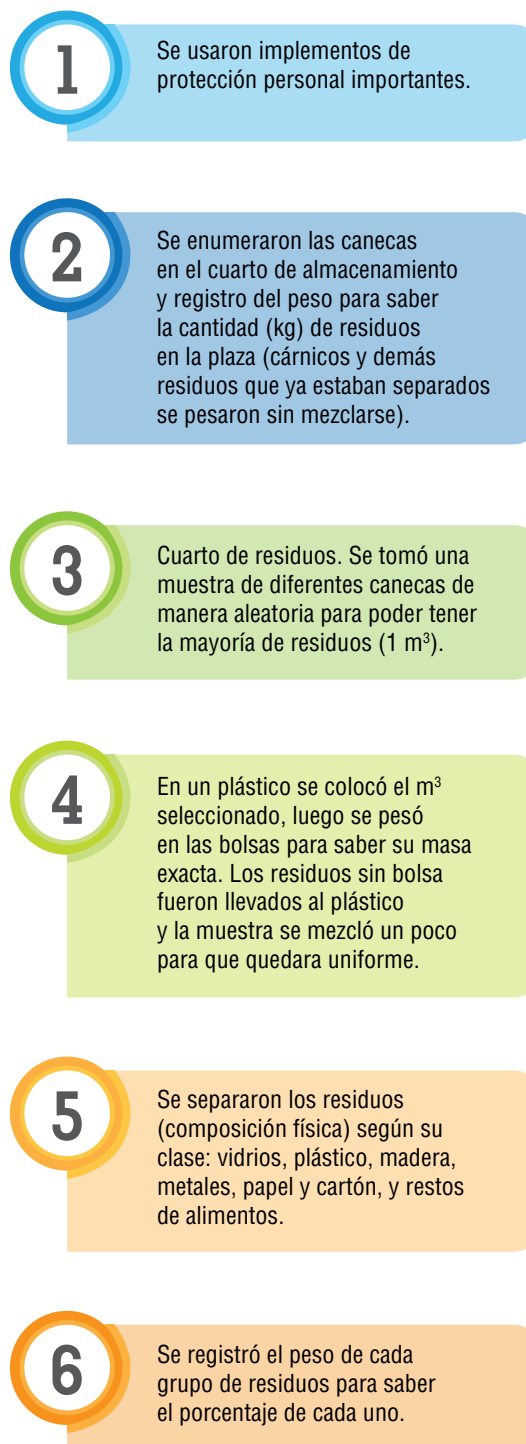


Figura 2. Proceso de caracterización de residuos. El proceso se hizo un día sábado, cuando hay más afluencia de usuarios y generación de residuos.
Fuente: elaboración propia.

Como se dijo anteriormente, se decidió hacer una caracterización de residuos, en la cual se detalló a grandes rasgos el manejo que tiene la plaza de mercado del Veinte de Julio. Esta plaza es una de las más organizadas para el almacenamiento de residuos, pues tiene una recolección constante de desechos, de dos (2) veces al día, con que tiene un aspecto limpio y agradable en sus instalaciones. El método de caracterización de residuos fue tomado de Villalobos (2016), y se muestra en la figura 2.

3. Resultados de la caracterización

Los valores por tipo de residuo fueron tomados durante el primer recorrido, de dos, hecho por el personal encargado en la recolección. Con base en lo anterior, se realizó un conteo de las canecas ocupadas (tabla 1) y se identificó el residuo por el tipo de contaminante (tabla 2).

Tabla 1. Resultados de caracterización por cantidad del día sábado

Caneca	Peso total (kg)	%	Peso de la caneca (kg)	Peso total (kg) – peso de la caneca (kg)
Caneca 1	54,74	7,88056779	4,42	50,32
Caneca 2	77,62	11,1744551	7,78	69,84
Caneca 3	41,9	6,03207509	4,42	37,48
Caneca 4	57,28	8,24623535	7,78	49,5
Caneca 5	38,3	5,51380611	4,42	33,88
Caneca 6	52,8	7,6012784	4,42	48,38

Caneca	Peso total (kg)	%	Peso de la caneca (kg)	Peso total (kg) – peso de la caneca (kg)
Caneca 7	63,5	9,14168898	7,78	55,72
Caneca 8	47,63	6,85698655	4,42	43,21
Caneca 9	32,5	4,6788172	4,42	28,08
Caneca 10	70,65	10,1710288	7,78	62,87
Caneca 11	48,59	6,99519162	4,42	44,17
Caneca 12	69,82	10,051539	7,78	62,04
Caneca 13	39,29	5,65633008	4,42	34,87
Peso total	694,62	100	74,26	620,36

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. Resultados de la caracterización

Tipo de residuo	kg	%
Vidrio	1,64	1,64691705
Cartón	2	2,00843543
Madera	3	3,01265314
Plástico	4,5	4,51897971
Restos de comida	24,6	24,7037558
Cárnicos	51,54	51,757381
Follaje	12,3	12,3518779
Total	99,58	100

Fuente: elaboración propia.

Asimismo, se realizó un conteo semanal que indica tanto la cantidad de canecas como el peso, para determinar la producción per cápita (por puesto en la plaza de mercado) y comparar la producción diaria de residuos. La tabla 3 muestra lo registrado.

Tabla 3. Resultado aforo

Día	Fechas de registro	Cantidad de canecas	Peso estimado en kg/día
Martes	sep-20	29	1549,33
Miércoles	sep-21	24	1282,2
Jueves	sep-22	20	1068,5
Viernes	sep-23	30	1602,75
Sábado	sep-24	35	1869,88
Domingo	sep-25	37	1976,73
Lunes	sep-26	27	1442,48
Martes	sep-27	22	1175,35
Miércoles	sep-28	23	1228,78
Jueves	oct-28	24	1282,2
Estimación de la generación de residuos sólidos en la plaza de mercado		43,43	Ton/mes
Generación per cápita (por local)		0,0042583	Ton/puesto*día
		4,258286765	kg/puesto*día

Fuente: Elaboración propia.

4. Discusión

A partir de situación inicial descrita y caracterizada, se realizaron los árboles de problemas y de objetivos para tener más claridad sobre la meta con la realización del PGIRS. A continuación, se presentan dos de los árboles de problemas y dos de los árboles de objetivos para que se pueda ver a simple vista el

resultado obtenido. Los árboles de problemas y árboles de objetivos en *la generación de residuos* se pueden identificar en las tablas 4 y 5, y los árboles de problemas, en las figuras 3 y 4. Los árboles de problemas y de objetivos en el *aprovechamiento de residuos sólidos* se encuentran en las tablas 6 y 7; del mismo modo, en las figuras 5 y 6 se verán expuestos los árboles de problemas.

Tabla 4. Problema 1, generación de residuos sólidos

Causa 1		Efecto 1	
Incremento en el número de habitantes en la localidad	Aumento en la demanda de alimentos, lo que genera mayor cantidad de residuos sólidos	Aumento en la disposición final de residuos sólidos	Disminución de la vida útil del relleno sanitario
Causa 2		Efecto 2	
Deficiencias en el transporte y manipulación de alimentos	Desperdicio de alimentos por putrefacción o descomposición	Consecuencias negativas en la salud de los actores involucrados	Proliferación de plagas y roedores
Causa 3		Efecto 3	
Falta de inclusión y solución en la fuente a los comerciantes por desconocimiento de la normatividad	Desconocimiento de las metodologías de separación en la fuente	Aumento en los costos de disposición final por no aprovechamiento	Disminución de la vida útil del relleno

Fuente: elaboración propia.

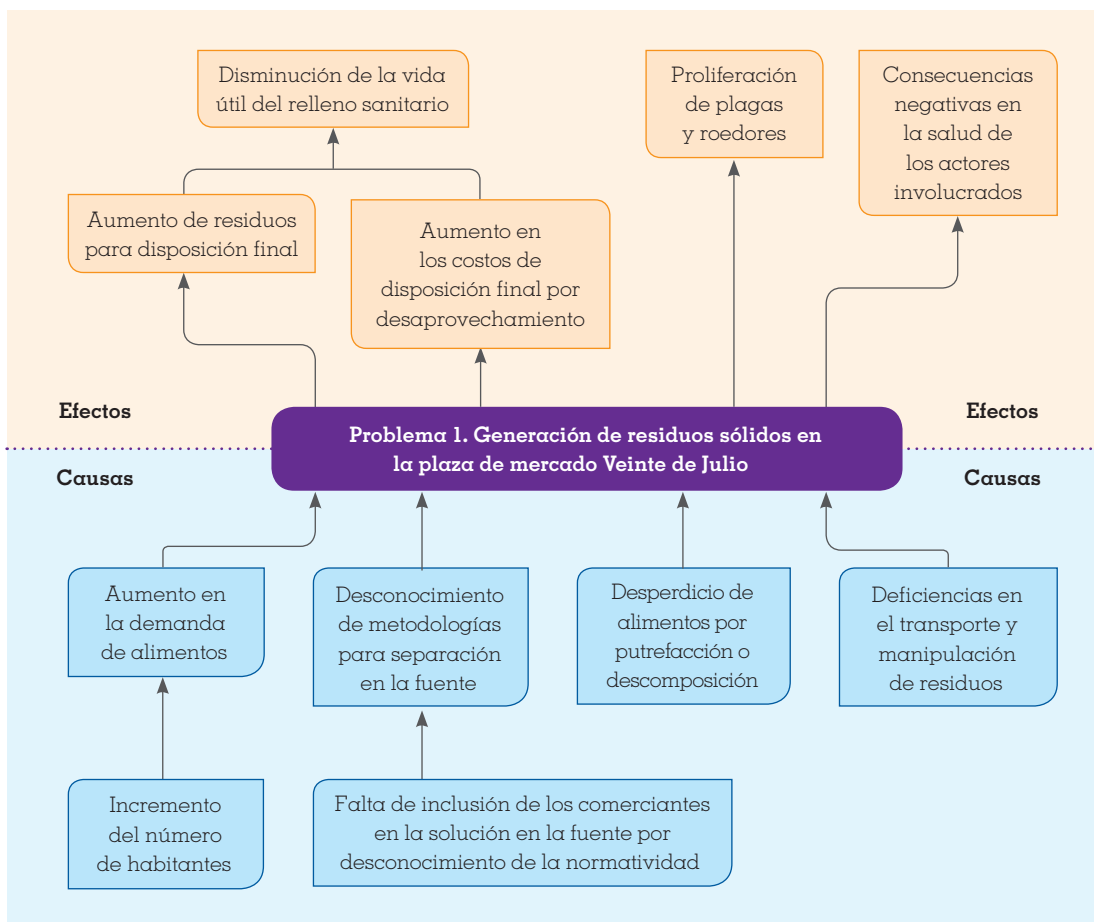


Figura 3. Árbol de problemas, generación de residuos sólidos.
Fuente: elaboración propia.

Tabla 5. Objetivo 1. Aumento en la eficiencia dentro del proceso de selección

Medio 1		Fin 1	
Capacitaciones en la separación en la fuente para los trabajadores y comerciantes	Aprovechamiento eficiente de los residuos generados	Disminución en los volúmenes de residuos que no son aprovechados y llevados a disposición final	Aumento en la vida útil del relleno sanitario y en la calidad de vida de los bogotanos
Medio 2		Fin 2	
Generación de conciencia ambiental en la separación en la fuente para el aprovechamiento	Proyecto de aprovechamiento en compostaje en la plaza de mercado	Mejoras en la salud de los actores involucrados (planes de acciones y control)	Disminución en la proliferación de plagas y roedores
Medio 3		Fin 3	
Inclusión de recicladores en programas, para que hagan una separación en la fuente	Inclusión de programas sobre métodos para la separación en la fuente y sobre normatividad de residuos sólidos	Disminución de transporte por la separación en la fuente	Menores pérdidas y beneficios económicos en la separación en la fuente y el aprovechamiento

Fuente: elaboración propia.

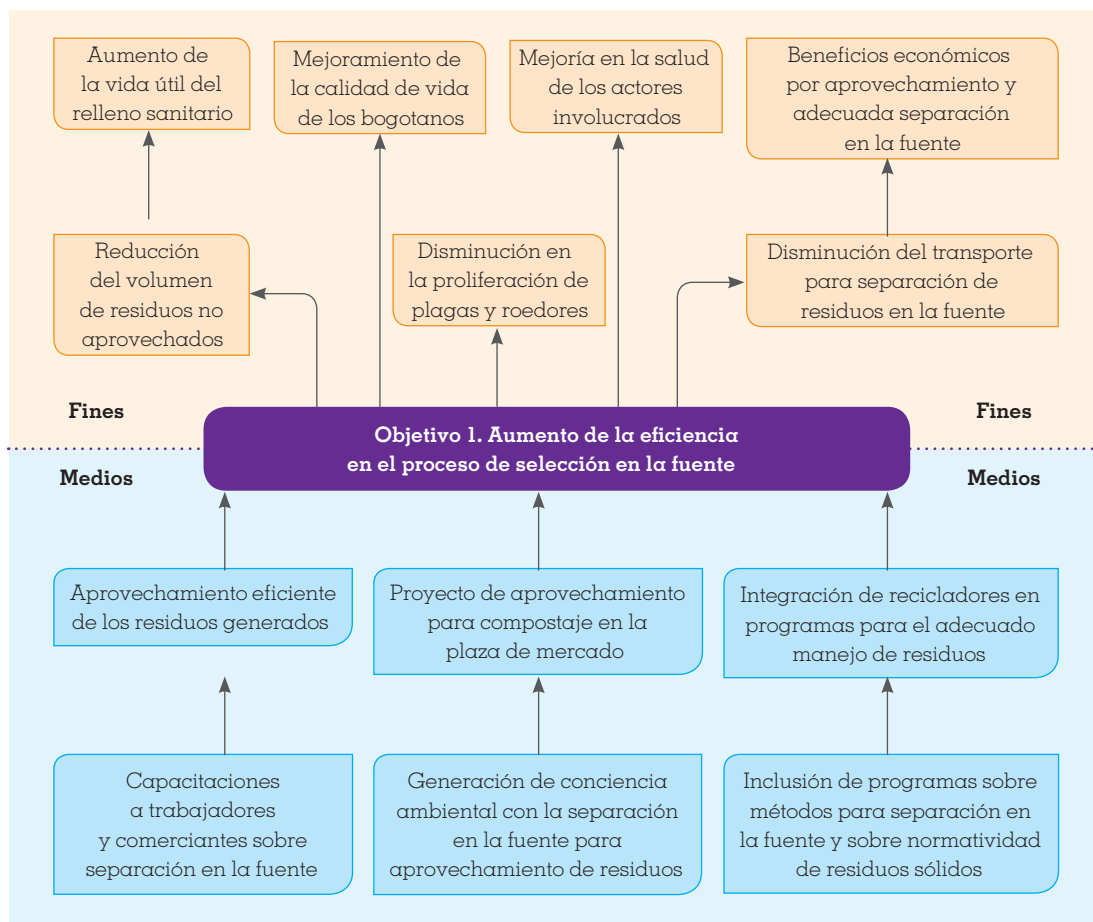


Figura 4. Árbol de soluciones por generación de residuos sólidos.
Fuente: elaboración propia.

Tabla 6. Problema de aprovechamiento de residuos sólidos

Causa 1.1	Causa 1.2	Causa 1.3	Efecto 1		
Desconocimiento de las alternativas de aprovechamiento	No hay una adecuada separación en la fuente	Aumento en el volumen de residuos sólidos generados	Aumento de los residuos sólidos en el relleno sanitario	Contaminación y agotamiento de los recursos naturales	
Causa 2		Efecto 2		Efecto 2.1	Efecto 2.2
El Distrito no dispone de recursos humanos y técnicos para el mejoramiento de la plaza		Desconocimiento de la normatividad ambiental		Pérdida del ciclo económico en el aprovechamiento de los residuos sólidos	Aumento de costos de recolección y transporte de los residuos
					No hay aprovechamiento ni valor agregado en la recolección y entrega de residuos sólidos
Causa 3		Efecto 3			
Poca articulación para gestionar jornadas de capacitación		Falta de cultura ambiental relacionada con el reciclaje y la reutilización			
		Incremento de materias primas reciclables			
		No hay reutilización de materiales como cartón, plástico y vidrio			

Fuente: elaboración propia.

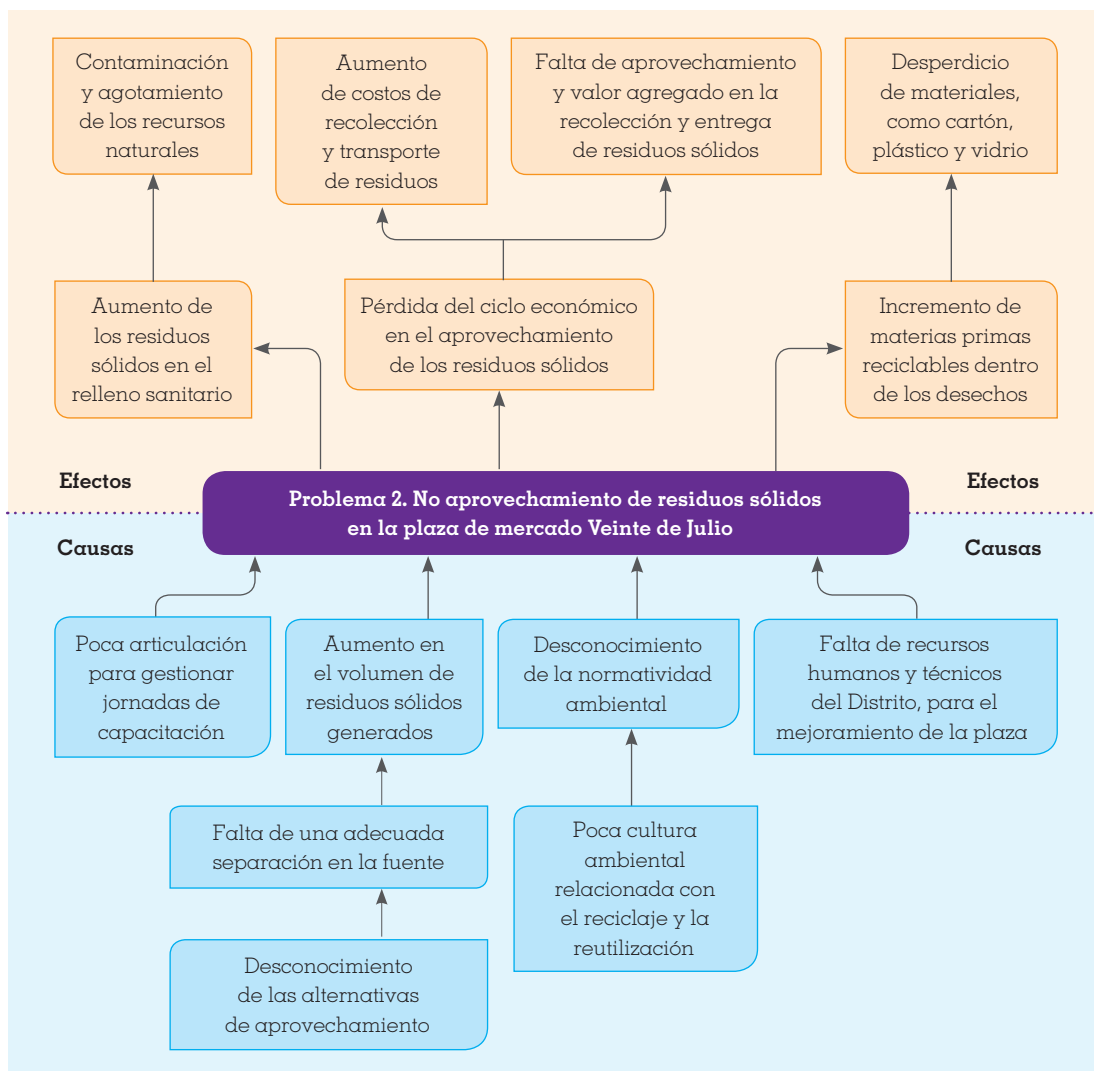


Figura 5. Árbol de problemas de aprovechamiento de residuos sólidos.
Fuente: elaboración propia.

Tabla 7. Objetivo 2. Aprovechamiento de los residuos sólidos generados

Medio 1.1	Medio 1.2	Medio 1.3	Fin 1	
Entregar el material de apoyo adecuado, relativo a separación en la fuente.	Capacitaciones enfocadas en la reducción del volumen de residuos generados.	Disminución en la generación de residuos sólidos.	Implementando los procesos adecuados, la materia orgánica, se convertirá en abono para el suelo.	Aumento de la vida útil del relleno sanitario.
Medio 2.1	Medio 2.2	Medio 2.3	Fin 2	
Trabajar con el recurso disponible (humano y técnico), con miras a la implementación de actividades de aprovechamiento de residuos.	Realizar jornadas de capacitación a los responsables de la generación de residuos en la plaza.	Elaborar un proyecto liderado por la administración, que busque el aprovechamiento de los residuos generados.	Incorporar el beneficio monetario por venta de material reciclable, dentro del ciclo económico de la plaza.	Disminuir los costos en transporte y disposición final de residuos generados.

Continúa...

... Viene

Medio 3		Fin 3	
Asignar los recursos suficientes para optimizar las actividades relacionadas con el almacenamiento temporal.	Fomentar la cultura ambiental, a partir de talleres e incentivos a los dueños y trabajadores en la plaza de mercado.	Recolección de materiales de valor, botellas, cajas, guacales, bolsas, etc.	Venta de plástico, cartón, papel, madera, etc.

Fuente: elaboración propia.

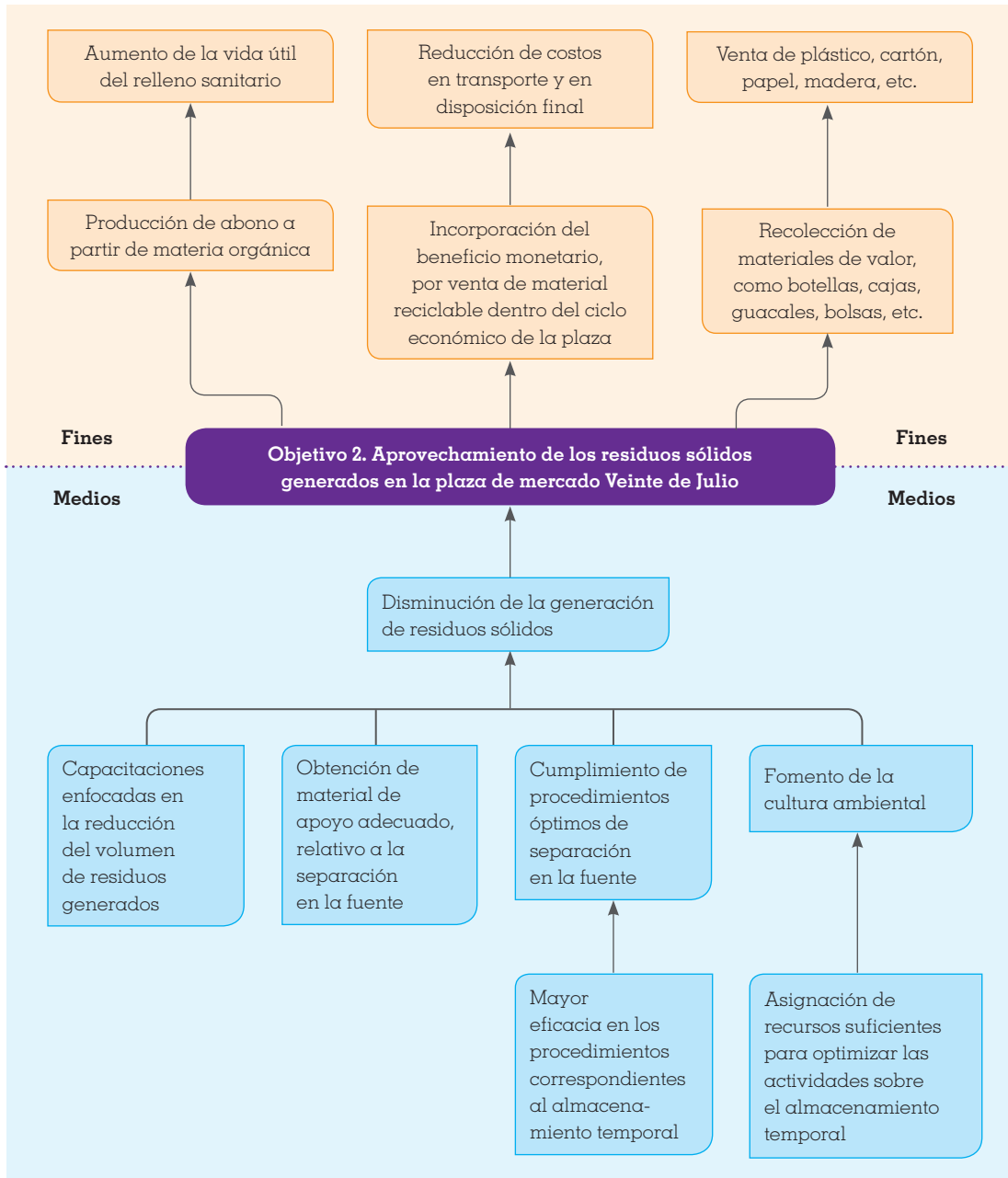


Figura 6. Árbol de objetivos de aprovechamiento de residuos.
Fuente: elaboración propia.

4.1. Priorización del problema

A partir de esto se priorizó el problema a un tiempo estimado de seis meses para corto plazo, un año para mediano plazo y dos años

para largo plazo, para que la plaza de mercado tome el compromiso de ejecutarlo. La priorización se muestra en la tabla 8.

Tabla 8. Priorización del problema

Símbolo	Problema					
•	Generación de residuos sólidos en la plaza de mercado Veinte de Julio					
□	Transporte interno de residuos sólidos, generados en la plaza de mercado Veinte de Julio					
†	Desaprovechamiento de residuos sólidos, en la plaza de mercado Veinte de Julio					
△	Gestión de riesgos generados en la plaza de mercado Veinte de Julio					
Tiempo requerido para la atención del problema	2 años	•	†	△	□	△
	1 año	•		△	□	†
	6 meses	†	△	•	△	□
		Alta	Media	Baja		
Importancia de atención al problema						

Fuente: elaboración propia.

5. Conclusiones

Formular y ejecutar los planes de gestión de residuos sólidos, bajo un marco normativo bien establecido, es importante tanto por su función ambiental como por su implicación económica y social.

Con esto se genera empleo formal a los recicladores, se devuelven los residuos al ciclo económico y se gestan líderes comunales sobre el aprovechamiento y la sostenibilidad en la plaza de mercado.

Las evidencias demuestran que la plaza de mercado Veinte de Julio es una de las más organizadas, bajo la dirección del IPES.

Sin embargo, su mejoramiento contribuirá a un desarrollo benéfico de la organización y de la plaza como tal y la implementación del PGIRS dará impactos positivos y un reconocimiento.

Los resultados demuestran que, con una organización de los residuos sólidos, se puede contribuir a mejorar la calidad de vida de los habitantes de la ciudad en pequeño impacto (tabla 9). No obstante, a largo plazo se espera que más plazas de mercado se sumen a la iniciativa de reorganizar sus residuos y así aumentar la capacidad de vida del relleno sanitario Doña Juana.

Tabla 9. Resultados de línea base y priorización el problema: objetivos y metas

Aspecto	Parámetro	Resultado de la línea base	Prioridad	Objetivo	Meta	Plazo
Generación de residuos sólidos	Volumen de generación de residuos sólidos.	43,43 ton/mes	Media	Reducir la generación de residuos.	Disminuir 10 %	Seis meses
	Desconocimiento de la normatividad ambiental.	No se registran jornadas de formación en competencias para el manejo de residuos sólidos.	Baja	Realizar una jornada de sensibilización en gestión integral de residuos sólidos.	Realizar una capacitación por semestre.	Dos meses
Separación en la fuente	Reciclaje y reutilización.		Baja			
	Son implementadas prácticas de separación de algún tipo.	No se realiza separación de residuos.	Alta	Realizar separación en la fuente de los residuos generados.	Reducir el volumen de residuos entregados al gestor Aguas de Bogotá.	Seis meses
Recolección interna y ruteos	Implementación de prácticas de manejo de residuos.	Se realiza recolección, pero no son separados los residuos de acuerdo con sus características.	Alta			Seis meses
	Acumulación de residuos en zonas comunes.	Los residuos son retirados en dos jornadas de barrido al día por el personal de servicios generales.	Media	Sensibilizar a los usuarios al correcto uso de los contenedores y puntos ecológicos.	Realizar solamente una jornada de barrido al día.	Dos meses
Almacenamiento temporal	Se cuenta con tecnologías apropiadas para el pretratamiento de residuos.	Cuenta con compactadoras que no son utilizadas actualmente para el manejo de residuos.	Baja	Implementar la utilización de la maquinaria disponible.	Compactar el 100 % del material generado.	Un mes
	Se cuenta con el equipamiento adecuado para el almacenamiento de residuos sólidos.	Señalización, contenedores, herramientas, elementos de protección personal.	Baja	Revisar la funcionalidad de los elementos.	Revisión semanal empleando check list.	Un mes
Aprovechamiento de residuos	Se realizan prácticas de aprovechamiento (venta) de los residuos sólidos aprovechables generados.	No se realiza separación de residuos, en su totalidad son entregados a Aguas de Bogotá al final de la jornada.	Media	Reducir la tarifa de aseo; efecto de la disminución de residuos entregados al gestor.	Disminuir 10 %.	Seis meses

Aspecto	Parámetro	Resultado de la línea base	Prioridad	Objetivo	Meta	Plazo
Gestión de Respel (si aplica)	Se realizan gestión integral de residuos peligrosos de acuerdo a la Resolución 290 del 2014.	Los residuos peligrosos son entregados a la comunidad para su posterior aprovechamiento sin beneficio (aparente) ni costo para la plaza de mercado.	Baja	Realizar un plan gestión Integral de los residuos peligrosos generados (Respel).	Realizar disposición final de los Respel generados.	Seis meses
Residuos sólidos especiales (si aplica)	Se realizan procedimientos de recolección y disposición de residuos especiales por medio de un gestor ambiental apropiado.	Posterior a las jornadas de mantenimiento se realiza la correcta disposición por medio del gestor Eco Capital.	Baja	Documentar los certificados de disposición final de residuos especiales.	Revisión de la bitácora ambiental correspondiente.	Dos meses
Gestión de riesgos	Se han implementado prácticas en beneficio de la minimización de los riesgos presentados en la plaza de mercado.	No se cuenta con plan de gestión de riesgos.	Media	Identificar los principales focos de riesgos relacionados con el manejo de residuos sólidos.	Documentar los hallazgos por medio de la check list.	Un mes

Fuente: elaboración propia.

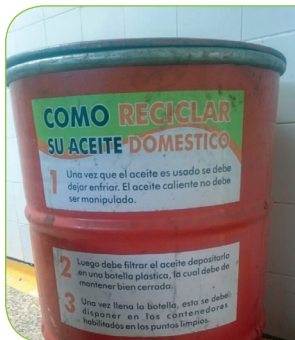
Agradecimientos

A todas aquellas personas que ayudaron a complementar con información y a guiar el trabajo: a la profesora Sandra Bautista por guiarnos en el proyecto de aula e infundirnos la investigación de campo como una base fundamental en el desarrollo de un ingeniero ambiental; también al coordinador de la plaza de mercado Elver Espitia por abrirnos las puertas a la investigación y a los funcionarios de la plaza de mercado que fueron de gran ayuda para la recolección de información.

Referencias

- Instituto para la Economía Social (IPES). (2015). Plaza Distrital de Mercado Veinte de Julio. Consultado en: <https://goo.gl/jkDeQX>.
- Ministerio de Vivienda. (2015). Guía para la formulación, implementación, elaboración, seguimiento y control de los planes de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS). Consultado en: <https://goo.gl/jevFx7>.
- Villalobos, Y. L. (2016). *Diagnóstico de los residuos sólidos y peligrosos generados en la Universidad de Cundinamarca, sede Fusagasugá* (Tesis). Recuperada del Repositorio institucional UNAD. En: <http://hdl.handle.net/10596/12091>.

Anexo 1. Registro fotográfico



Fuente: elaboración propia.