

**Diseño de los programas y planes del sistema de gestión ambiental para la
Fundación Orquídeas de Tolima – Reserva Natural**

Camila Andrea Solano Henao

Universidad Pontificia Bolivariana

Escuela de Ingeniería

Facultad de Ingeniería Ambiental

Bucaramanga

2021

**Diseño de los programas y planes del sistema de gestión ambiental para la
Fundación Orquídeas de Tolima – Reserva Natural**

Camila Andrea Solano Henao

Servicio social presentado como requisito para optar al título de:

INGENIERA AMBIENTAL

Asesor: Esp. Consuelo Castillos Pérez

Supervisor: Esp. Efrain Carvajal Carvajal

Universidad Pontificia Bolivariana

Escuela de Ingeniería

Facultad de Ingeniería Ambiental

Bucaramanga

2021

Tabla de contenidos

Introducción	9
Capítulo 1 Generalidades de la Empresa	10
Capítulo 2 Diagnóstico de la Empresa.....	11
Capítulo 3 Objetivos	14
Capítulo 4 Resultados y Discusión	15
Capítulo 5 Conclusiones	64
Capítulo 6 Recomendaciones.....	66
Bibliografía	67

Lista de tablas

Tabla 1. Fuentes generadoras de residuos sólidos en la Fundación Orquídeas del Tolima.....	16
Tabla 2. Clasificación de los residuos sólidos generados en la Fundación Orquídeas del Tolima	18
Tabla 3. Número de recipientes para el almacenamiento primario de residuos sólidos	19
Tabla 4. Cantidad de residuos generados durante las cuatro semanas de estudio	20
Tabla 5. Descripción de residuos en porcentajes y cantidad.	21
Tabla 6. Matriz DOFA: Identificación de las debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades de la gestión de residuos sólidos.....	23
Tabla 7. Matriz de impacto ambiental.	24
Tabla 8. Estrategia de gestión para la separación en la fuente.....	26
Tabla 9. Estrategia de gestión para el almacenamiento de residuos aprovechables y manejo de residuos peligrosos.....	31
Tabla 10. Directorio de empresas encargadas de la recolección de residuos peligrosos.....	37
Tabla 11. Directorio de empresas encargadas de la recolección de residuos reciclables	37
Tabla 12. Estrategia de gestión para la disposición final de residuos orgánicos.....	38
Tabla 13. Estrategia de recolección de los residuos generados	40
Tabla 14. Estrategia de capacitaciones a los trabajadores sobre la gestión de residuos sólidos...	41
Tabla 15. Estrategia del uso del papel	42
Tabla 16. Identificación de las amenazas encontradas en la fundación.....	44
Tabla 17. Causas y efectos de las amenazas identificadas.....	44
Tabla 18. Calificación amenaza - Vendavales.....	45
Tabla 19. Calificación amenaza - Inundaciones	46
Tabla 20. Calificación amenaza - Sismos	47
Tabla 21. Calificación amenaza - Actividad volcánica	48
Tabla 22. Calificación amenaza - Remoción en masa	49
Tabla 23. Calificación amenaza - Incendios forestales	50
Tabla 24. Calificación vulnerabilidad.....	51
Tabla 25. Calificación de riesgo	52
Tabla 26. Descripción, acciones y medidas de reducción del riesgo para vendavales.	52

Tabla 27. Descripción, acciones y medidas de reducción del riesgo para inundaciones.....	53
Tabla 28. Descripción, acciones y medidas de reducción del riesgo para sismos.....	54
Tabla 29. Descripción, acciones y medidas de reducción del riesgo para actividad volcánica....	55
Tabla 30. Descripción, acciones y medidas de reducción del riesgo para remoción en masa.....	56
Tabla 31. Descripción, acciones y medidas de reducción del riesgo para incendios forestales ...	57
Tabla 32. Directorio de emergencias	58
Tabla 33. Estrategias para el uso eficiente y ahorro de agua.....	60
Tabla 34. Estrategias para el uso eficiente y ahorro de energía eléctrica	62

Lista de ilustraciones

Ilustración 1. Contenedores reutilizados y pintados.	28
Ilustración2. Contenedores del punto ecológico.	28
Ilustración3. Contenedores del área de cocina.....	29
Ilustración4. Contenedor del área administrativa.	29
Ilustración5. Contenedores ubicados en los senderos ecológicos.....	30
Ilustración6. Plano del lugar de acopio.....	34
Ilustración7. Rótulo para residuos peligrosos.	35
Ilustración 8. Pictograma del Sistema Globalmente Armonizado.	36
Ilustración 9. Diseño del área de compostaje.....	39

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO:	Diseño de los programas y planes del sistema de gestión ambiental para la Fundación Orquídeas del Tolima - Reserva Natural
AUTOR(ES):	Camila Andrea Solano Henao
PROGRAMA:	Facultad de Ingeniería Ambiental
DIRECTOR(A):	Consuelo Castillo Pérez

RESUMEN

El presente documento contiene la descripción del diseño e implementación de planes y programas pertenecientes al Sistema de Gestión Ambiental implementados en la Fundación Orquídeas del Tolima - Reserva Natural, entre ellos el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, el Plan de Gestión del Riesgo de Desastres y el Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua y el de Energía Eléctrica, para cada documento se realizó un diagnóstico inicial de la Fundación con la finalidad de conocer cada aspecto de la entidad en los respectivos temas a trabajar, una vez culminado cada plan o programa se desarrollaron jornadas con los integrantes de la entidad para socializar los planes y programas ambientales y capacitarlos en las funciones que cada uno cumpliría en las diferentes actividades donde se aplicaron las estrategias diseñadas para cumplir con éxito cada plan y programa.

PALABRAS CLAVE:

Sistema de Gestión Ambiental, Planes y Programas, Diseño, Implementación.

Vº Bº DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: Design of the programs and plans of the environmental management system for the Fundación Orquídeas del Tolima - Reserva Natural

AUTHOR(S): Camila Andrea Solano Henao

FACULTY: Facultad de Ingeniería Ambiental

DIRECTOR: Consuelo Castillo Pérez

ABSTRACT

This document contains the description of the design and implementation of plans and programs belonging to the Environmental Management System implemented in the Orquídeas del Tolima Foundation - Natural Reserve, including the Comprehensive Solid Waste Management Plan, the Disaster Risk Management Plan and the Program for Efficient Use and Saving of Water and Electric Power, for each document an initial diagnosis of the Foundation was carried out in order to know each aspect of the entity in the respective topics to work on, once each plan or In the program, workshops were held with the members of the entity to socialize the environmental plans and programs and train them in the functions that each would fulfill in the different activities, where the strategies designed to successfully fulfill each plan and program were applied.

KEYWORDS:

Environmental Management System, Plans and Programs, Design, Implementation.

Vº Bº DIRECTOR OF GRADUATE WORK

Introducción

El presente informe final, reúne el proceso de aprendizaje llevado a cabo en el desarrollo de trabajo de grado en la modalidad de servicio social realizado por la estudiante Camila Andrea Solano Henao de la facultad de Ingeniería Ambiental de la Universidad Pontificia Bolivariana (UPB) Seccional Bucaramanga, desarrollado en la Fundación Orquídeas del Tolima – Reserva Natural ubicada en la carrera 30 sur No. 13 – 35 en el barrio Darío Echandía en la ciudad de Ibagué – Tolima. La supervisión de las actividades llevadas a cabo estuvo a cargo del Ingeniero Ambiental Efrain Carvajal. La duración del servicio social fue de 4 meses, a partir del 28 de septiembre del 2020 hasta el 25 de enero del 2021. Allí se realizaron e implementaron los planes y programas del sistema de gestión ambiental de la Fundación Orquídeas del Tolima – Reserva Natural. El informe presenta los objetivos, actividades y resultados obtenidos de los planes y programas realizados.

Capítulo 1

Generalidades de la Empresa

La Fundación Orquídeas del Tolima – Reserva Natural, con su sigla “FOT”, es una entidad sin ánimo de lucro, registrado en la Cámara de Comercio de Ibagué con Nit: 809002355-3, con fecha de inscripción de octubre 11 de 1996 y renovada en julio 01 de 2020, localizada en el sector de Boquerón en la carrera 30 sur No. 13 – 35 del Barrio Darío Echandía en la ciudad de Ibagué y certificada para el cultivo de flor de corte y la propagación de plantas.

Esta fundación se dedica a la conservación y estudio de las orquídeas. Hay una Biblioteca Pública llamada "Guámbitos" en convenio con la fundación y Secretaria de Cultura, Turismo y Comercio de Ibagué, facilitando la consulta de temas acerca del medio ambiente y la realización de actividades encaminadas a la conservación y preservación de los recursos naturales.

Tiene una colección de 180 especies de orquídeas, algunas miniaturas, otras que expelen olores deliciosos y todas de bellos e indescritibles colores y diseños inigualables, distribuidas en un terreno de 22 hectáreas y representadas en más de 8.000 plantas, 10 especies de guaduas y bambúes, 60 especies de heliconias, 30 especies de bromelias, 15 especies de aráceas además de una muestra de frutales y maderables, entre otros (Colombia Travel, 2020).

La fundación de propiedad del señor Germán Molina, lleva funcionando 10 años, sólo seis de ellos han sido dedicados a la recolección, cultivo y reproducción de estas exóticas flores, en especial de aquellas nativas de los municipios de Rovira, Cajamarca, Venadillo, Alvarado, Anzoátegui, Santa Isabel, Planadas, Prado, Chaparral e Ibagué, todos del departamento del Tolima; así como también de los departamentos de Huila, Chocó y Valle del Cauca (Monumentos de Ibagué, 2020).

Capítulo 2

Diagnóstico de la Empresa

La Fundación Orquídeas del Tolima – Reserva Natural, cuenta con un programa integral de residuos sólidos del año 2015, el cual estaba siendo actualizado por un pasante de Gestión Ambiental del SENA pero no fue terminado por cuestiones de la actual emergencia sanitaria. Asimismo, se realizaron entrevistas y encuestas a los trabajadores, habitantes cercanos y personas que visitaban el lugar con la finalidad de conocer sus puntos de vista, teniendo en cuenta sugerencias frente a al lugar, sus caminos, mirador, manejo y demás actividades que se realizan allí.

Con los resultados y análisis de las encuestas realizadas, se procedió a la realización de una matriz de aspectos e impactos ambientales para la actualización del PGIRS y también para la formulación de una matriz de requerimientos legales para adelantar el proceso del sistema de gestión ambiental.

La entidad cuenta con los permisos y certificaciones básicas necesarias que muestran su compromiso con el medio ambiente, por ejemplo, dentro de los planes de manejo, la empresa cuenta con concesión de aguas, donde contemplan el tratamiento de afluentes y el manejo de residuos sólidos. Cuenta con el certificado de ser un Museo Natural del Tolima, y pertenecer al grupo Anthocephala y a Red Natur.

La Fundación Orquídeas del Tolima – Reserva Natural implementa la reutilización de materiales generados en sus actividades y también utiliza materiales de origen vegetal como lo son los bambúes y otros materiales de origen vegetal.

De esta manera, entre los documentos que posee la Fundación no se encuentra el plan de gestión del riesgo de desastres, el cual resulta necesario por la geología del terreno y clima de la ciudad, así como tampoco se cuenta con los programas de ahorro y uso eficiente de agua y de energía eléctrica para aprovechar al máximo estos recursos.

Delimitación del Problema

La importancia de la adecuada implementación de los planes y programas del sistema de gestión ambiental encamina a las entidades a lograr armonía entre el ambiente y las diferentes actividades que llevan a cabo.

La Fundación Orquídeas del Tolima – Reserva Natural inició su actividad de conservación de fauna y flora hace 20 años en la ciudad de Ibagué Tolima, donde es importante una adecuada gestión integral de residuos sólidos, aplicando la Resolución 2184 de 2019 que entró a regir el presente año.

Su localización entre mesetas colombianas se presenta como un riesgo para los trabajadores, visitantes y su entorno. La entrada en vigor del decreto 2157 de 2017, confirma la necesidad de elaborar el Plan de Gestión del Riesgo de Desastres direccionado a las diferentes amenazas de las que es vulnerable la entidad. La ausencia del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres en la Fundación Orquídeas del Tolima – Reserva Natural aumenta la vulnerabilidad de la entidad debido a su localización, siendo un lugar natural en un terreno de 25 hectáreas con variedad de flora, fauna y cotas de nivel, lo cual genera la urgencia de la elaboración de dicho plan, el cual brindaría seguridad a los colaboradores en su labor cotidiana, dando cumplimiento a la normatividad vigente.

Además, por estar catalogado como un “lugar natural” es adecuada la implementación de programas de ahorro y uso eficiente de agua y energía eléctrica para optimizar el uso de estos recursos y minimizar los impactos generados.

Capítulo 3

Objetivos

Objetivo general

Diseñar los programas y planes del sistema de gestión ambiental para la Fundación Orquídeas del Tolima – Reserva Natural.

Objetivos específicos

- Evaluar el plan de gestión integral de residuos sólidos formulado por la entidad para la implementación de mejoras y actualizaciones.
- Realizar un diagnóstico para identificar los aspectos e impactos ambientales generados en las diferentes actividades desarrolladas en la entidad.
- Diseñar los planes y programas de acción ambiental requeridos para la adecuada implementación de la política ambiental.

Capítulo 4

Resultados y Discusión

Situación inicial ambiental, Plan de gestión integral de residuos sólidos y centro de acopio

Identificación de los puntos de generación y almacenamiento de residuos sólidos y las prácticas de manejo

Se realizó un recorrido por la planta física y senderos ecológicos de la Fundación para recolectar información suministrada por los trabajadores sobre las diferentes actividades que se desarrollan, observando las fuentes generadoras, clase de residuos sólidos, manejo en la fuente, áreas de almacenamiento, prácticas de aprovechamiento, frecuencia de recolección de los residuos y personal encargado de esta actividad.

Las fuentes generadoras de residuos sólidos de la Fundación Orquídeas del Tolima, se determinaron en función de las actividades que se realizan, las cuales dieron origen a residuos sólidos que presentan cierta semejanza en cuanto a sus características, lo que permitió homogenizarlos. Se identificaron tres áreas principales generadoras de residuos sólidos:

- Planta física: oficina, cocina, bodega, parqueadero, área de lavado, cabañas.
- Áreas de exhibición: casa de reproducción de orquídeas, vivero y área de germinación.
- Mantenimiento de los senderos y jardines.

En la siguiente ilustración se puede observar detalladamente las fuentes generadoras, tipos de residuos, origen y manejo.

Tabla 1. Fuentes generadoras de residuos sólidos en la Fundación Orquídeas del Tolima

FUENTE GENERADORA		RESIDUOS GENERADOS	ORIGEN	MANEJO
Planta física	Oficina	Papel, cartón, plástico	Material de trabajo, impresiones, residuos varios	Punto ecológico
	Cocina	Cáscaras de alimentos, restos de comida	Preparación de alimentos y aseo de la cocina	Área de compostaje
		Empaques de comida plásticos y de papel, servilletas, cartón, recipientes de plástico y de vidrio		Empresa de aseo INTERASEO S.A.
Planta física	Bodega de herramientas y alimentos para animales	Madera, plástico, bolsas plásticas, recipientes de aceites lubricantes y de gasolina	Herramientas de trabajo, alimentación de animales	Punto ecológico y de almacenamiento
	Parqueadero	Plástico		Punto ecológico
	Área de lavado	Bolsas plásticas, cartón, recipientes plásticos	Residuos de productos de aseo, aceites lubricantes, gasolina, fertilizantes y abonos para los jardines y orquídeas, medicamento para los animales	Punto ecológico y de almacenamiento
	Cabañas	Papel higiénico, paños húmedos, toallas de mano, toallas sanitarias, material de	Aseo personal y alimentación	Empresa de aseo INTERASEO S.A.

		empaque y embalaje sucio		
Área de exhibición	Casa de reproducción de orquídeas	Latas de pintura, bolsas plásticas, madera y recipientes plásticos	Siembra de orquídeas, preparación de compostaje, barrido y mantenimiento de la casa.	Punto ecológico y de almacenamiento
	Área de germinación	Plásticos, bolsas, caja, vidrio, embaces de plásticos, escombros, alambre, tubos, costales	Desarrollo y mejoramiento de semillas	Se reutiliza
	Vivero	Recipientes plásticos	Trasplante de plantas	Se reutiliza
Senderos y jardines		Llantas, canastas de madera	Mantenimiento	Punto de almacenamiento
		Plásticos, escombros y material vegetal	Actividades lúdicas y caminatas	Punto ecológico y área de compostaje

Fuente: Autora.

Clasificación y Caracterización de los residuos sólidos generados

Se determinó la cantidad (peso Kg) y el tipo de residuos sólidos generados en la Fundación Orquídeas del Tolima mediante una caracterización física (se pesó el total de residuos generados por áreas, adicionalmente se separó el material por separado para determinar la cantidad de cada uno de estos).

- Áreas de estudio: el proceso de clasificación y caracterización de los residuos sólidos se realizó en la planta física de la Fundación en sus tres puntos de almacenamiento (cocina, área de lavado y punto ecológico). También se pesó el

material vegetal generado por la actividad de limpieza y poda de los senderos y jardines.

- Tipo de residuos: los residuos sólidos en la Fundación fueron clasificados según la Resolución No. 2184 de 2019 expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Tabla 2. Clasificación de los residuos sólidos generados en la Fundación Orquídeas del Tolima

TIPO DE RESIDUO	RESIDUO
Aprovechables	Papel, cartón, vidrio, plástico, llantas
Orgánicos aprovechables	Restos de alimentos, material vegetal, hojarasca
No aprovechables	Escombros, material de empaque y embalaje sucio, papel higiénico, paños húmedos, toallas de mano, toallas sanitarias
Peligrosos	Pilas, plaguicidas, fertilizantes, pinturas, aceites y lubricantes

Fuente: Autora.

Las características del almacenamiento primario identificadas en la Fundación fueron:

- Carencia de recipientes en las áreas de exhibición y senderos ecológicos.
- Los contenedores del punto ecológico de la planta física no coinciden con lo estipulado en la Resolución No. 2184 de 2019.
- Los contenedores del área de la cocina no coinciden con lo estipulado en la Resolución No. 2184 de 2019.
- El contenedor de la oficina no se encuentra con su respectiva codificación.

Tabla 3. Número de recipientes para el almacenamiento primario de residuos sólidos

ÁREA		CANTIDAD DE CONTENEDORES	CARACTERÍSTICAS CONTENEDOR
Planta física	Cocina	2	- Contenedor plástico para orgánicos, color beige con tapa - Contenedor plástico para aprovechables, color verde con tapa
	Iniciando el sendero	3	-Punto ecológico, contenedores de color gris, azul y verde
	Oficina	1	- Contenedor para aprovechables, blanco
	Baños	9	- Contenedor plástico para riesgo biológico, color rojo con tapa
Total contenedores			15

Fuente: Autora.

El déficit de los contenedores y la falta de conocimiento por parte de los funcionarios frente al manejo de residuos, dificultaban la separación en la fuente. En el punto ecológico a pesar de que los contenedores presentaban una codificación por colores, los residuos depositados no correspondían a la clasificación establecida.

Cuando los contenedores de la oficina y baño cumplen su capacidad, los residuos se depositan en el punto ecológico. En estos dos puntos, también se depositan los desechos de las diferentes actividades que se llevan a cabo en la Fundación (limpiezas, eventos, mantenimiento, etc.). La recolección la realiza el trabajador que se encuentre a disposición sin distinción del tipo de residuos, por lo cual todo se lleva mezclado al carro recolector de la empresa de aseo INTERASEO S.A., tres veces a la semana (lunes, miércoles y viernes).

En la Fundación existe un sitio de disposición final para los residuos orgánicos, producto de la preparación de alimentos y para la descomposición natural del material vegetal resultante de las actividades de mantenimiento y poda de jardines y senderos.

A continuación, se muestran los registros semanales de la cantidad y tipo de residuos generados en la planta física.

Tabla 4. Cantidad de residuos generados durante las cuatro semanas de estudio

ODUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN RESERVA NATURAL ORQUÍDEAS DEL TOLIMA																							
ÁREA	Contenedor	Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4					Promedio semanal (kg)	Porcentaje (%)
		Día			Total Contenedor	Producción área (kg)	Día			Total Contenedor	Producción área (kg)	Día			Total Contenedor (Kg)	Producción área (Kg)	Día			Total Contenedor (Kg)	Producción área (kg)		
		L	M	V			L	M	V			L	M	V			L	M	V				
Cocina	Orgánicos	6,5	3	8	17,5	9,5	11	4	24,5	7	5,5	8	20,5	23,15	10	24	33	67	71,5	37,22	60,9		
	Aprovechables	5	0,5	1,5	7	24,5	2	2,5	0,75	5,25	29,75	1,75	0,2	0,45	2,65	23,15	1	1,5	2	4,5	71,5	37,22	60,9
Punto ecológico	Verde	2	6,5	0,5	9	4,5	0,25	0,25	5	5,5	3	2,25	10,75	1,5	1,5	2	5	8,5	16,51	27			
	Negro	7,5	1,5	1	10	6	0,1	0,2	6,3	13,2	2	3	0	5	21,75	2	0,5	1	3,5	8,5	16,51	27	
	Blanco	0,5	1,1	2	3,6	1,5	0,2	0,2	1,9	4	1	1	6	21,75	0	0	0	0	8,5	16,51	27		
Área de lavado	No aprovechables	2,5	0,5	0,1	3,1	3,1	3	5	1,5	9,5	9,5	7,5	3,5	3	14	14	2,5	0	0,5	3	3	7,4	12,1
Total residuos		13	13,1	13,1	50,2	26,5	19,05	7,9	52,45	27,75	16,45	9,2	58,9	14,5	26,6	38,5	83	61,13	100				

Fuente: Autora.

De acuerdo con los datos obtenidos durante las cuatro semanas de estudio, se identificó que la planta física generó un promedio semanal de 61,13 kg de residuos sólidos. La cocina fue el área que generó mayor cantidad en las cuatro semanas, con un promedio de 37,22 kg, lo que corresponde al 60,9% de la producción total. Cabe resaltar que la producción de residuos, además de las actividades diarias de mantenimiento, también depende del número de personas que visiten el lugar y de las actividades que estas desarrollen.

En el área de la cocina; de los 37,22 kg de residuos generados, 32,37 kg corresponden a residuos orgánicos que son llevados a la compostera, como sitio de disposición final. La recolección de este material se hace a diario. Los 4,85 kg restantes, junto con los 23,91 kg de las otras dos áreas (punto ecológico y área de lavado), son llevados al carro recolector para ser depositados posteriormente en el relleno sanitario municipal.

La siguiente tabla refleja los tipos de residuos generados, según cantidades y porcentajes de generación, que como manejo final son llevados al relleno sanitario.

Tabla 5. Descripción de residuos en porcentajes y cantidad.

TIPO DE RESIDUO	RESIDUO	CANTIDAD (kg)	PORCENTAJE %
Inorgánicos potencialmente aprovechable	Papel limpio	2	12,57
	Cartón	4,5	
	Plástico	4	
	Vidrio	2,07	
Orgánicos aprovechables	Material vegetal	1,2	6,2
	Restos de alimentos	5	
No aprovechables	Empaques plásticos usados	3	9,5
	Papel tissue	6	
	Servilletas y papel sucio	0,5	
Peligrosos	Empaques y recipientes de productos químicos	0,5	0,5
Total		28,76	100%

Fuente: Autora.

A pesar de que los residuos inorgánicos aprovechables no sean mayoría, constituyen un porcentaje importante del total de residuos generados, además, son los que mayor volumen representan, esta situación amerita la existencia de una gestión frente a estos residuos.

Los residuos peligrosos que se generan en la reserva corresponden a: recipientes con aceites lubricantes y gasolina, estos productos se usan para el funcionamiento y mantenimiento de las podadoras. También se generan residuos de productos con compuestos químicos, como; fertilizantes y plaguicidas para las orquídeas y las plantas de jardín; medicamentos para animales. Estos residuos, que representaron el 1% de la producción total de la planta física se generan aproximadamente cada mes cuando los productos se agotan, según el personal a cargo de manejar estos productos.

Si se realiza una adecuada separación en la fuente, solo serían llevados al relleno sanitario un 15% del total de residuos generados semanalmente, debido a que son residuos que ya no tienen ningún tipo aprovechamiento. Por otro lado, los residuos orgánicos representan el 63% de toda la producción y corresponden a la mayoría del total de residuos aprovechables y son llevados al área de compostaje.

Identificación de la problemática

Se realizó una matriz DOFA que permitió Identificar, describir y analizar los problemas asociados a los diferentes componentes de la gestión los residuos sólidos que se llevaba a cabo en la Fundación.

Tabla 6. Matriz DOFA: Identificación de las debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades de la gestión de residuos sólidos.

DEBILIDADES	FORTALEZAS
<ul style="list-style-type: none"> -Falta de personal capacitado (gestor ambiental) para que se encargue del control de la gestión de los residuos. -El seguimiento requiere de dedicación de recursos y esfuerzos. -Solo existe un punto ecológico que se adapta a la normativa colombiana. -En los senderos no existen puntos ecológicos. -Falta de protocolos para la recolección y manejo de los residuos. 	<ul style="list-style-type: none"> -Cuenta con espacios definidos para la descomposición del material vegetal. -En el diagnóstico se evidenció la separación adecuada de residuos sólidos orgánicos.
AMENAZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> -Las autoridades ambientales podrían hacer una visita y solicitar el PGIRS. Puesto que es de carácter obligatorio que el generador se haga responsables de los residuos que produce, hasta que sean dispuestos con carácter definitivo y de manera adecuada. 	<ul style="list-style-type: none"> -Altos volúmenes de material orgánico para la implementación de actividades de compostaje. -El 2% de los residuos generados tiene potencial de aprovechamiento. -Se puede mejorar la infraestructura y el manejo del sitio de disposición de residuos orgánicos con el fin de generar compost.
<p><i>Fuente: Autora.</i></p>	

Evaluación de impacto ambiental

Se realizó una matriz de los impactos ambientales generados por el manejo final de los residuos orgánicos provenientes del área de la cocina.

Tabla 7. Matriz de impacto ambiental.

Actividad	Factor Ambiental	Componente ambiental	Impacto ambiental	Calificación del impacto										Relevancia	
				Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Reversibilidad	Importancia		
Manejo final de los residuos orgánicos (área de la cocina)	Abiótico	Agua	Alteración en las propiedades del agua	-	3	3	5	3	5	1	3	3	26	Moderado	
		Atmósfera	Generación de malos Olores	-	4	10	10	3	5	5	3	1	41	Moderado	
		Suelo	Alteración de las propiedades del suelo												
			Activación de procesos erosivos												
	Fauna	Afectación a la fauna	-	1	1	5	1	1	1	1	1	1	12	Irrelevante	
	Biótico	Paisaje	Alteración del paisaje	-	3	10	5	3	5	5	3	3	37	Moderado	
	Social	Económico	Afectación en la calidad del servicio turistas	-	1	3	5	1	5	1	3	1	20	Irrelevante	
		Salud	Propagación de vectores transmisores de enfermedades	-	1	3	3	3	5	3	5	1	24	Irrelevante	

Fuente: Autora.

Con base en los resultados de la matriz de impacto ambiental, se puede determinar que los impactos causados en el sitio de disposición final de los residuos orgánicos, provenientes del área de la cocina fueron catalogados como irrelevantes. Sin embargo, se identificaron como impactos de relevancia moderada, asociados a la generación de malos olores y afectación al paisaje natural, así mismo la alteración de las propiedades del agua. A pesar de que no son impactos altos o críticos según los valores establecidos por Conesa en su metodología, hay una alteración en el ambiente y, por lo tanto, hay que tomar medidas correctivas y preventivas.

Aunque se llevaron a cabo análisis fisicoquímicos, con la información obtenida se llegó a la conclusión de retirar el contenedor de residuos orgánico-aprovechables cada 2 - 3 días para dejar estos residuos en la compostera y sacar provecho de ellos.

Diseño e implementación de estrategias para el manejo de residuos sólidos generados

Se diseñaron una serie de estrategias para garantizar el buen manejo de todos los residuos generados, para ello fue necesario analizar diferentes aspectos identificados en la fase de diagnóstico, haciendo uso de la matriz DOFA y el estudio de impacto ambiental. Esto permitió reconocer las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades que se presentan en la Fundación frente al manejo de los residuos sólidos y proponer alternativas que solucionaran dichas debilidades y amenazas. En el diseño de estas estrategias participaron todos los funcionarios y fueron aprobadas por el personal administrativo de la reserva.

Plan de gestión integral de residuos sólidos

A continuación, se describen las estrategias que se plantearon, cada una comprende de objetivos, actividades, descripción de las actividades e indicadores; los cuales conducen a la Gestión Integral de residuos sólidos en la Fundación Orquídeas del Tolima.

Estrategia 1: Separación en la fuente

Tabla 8. Estrategia de gestión para la separación en la fuente.

Estrategia 1: Separación en la fuente	
Objetivo: Separar los residuos de acuerdo a sus características para su posterior aprovechamiento y disposición final.	
Meta: Separar de forma adecuada el 100% de los residuos generados.	
Actividad	Descripción
Mejorar las condiciones del punto ecológico actual	<ul style="list-style-type: none"> - Actualizar los contenedores según la Resolución No. 2184 de 2019. - Señalar que residuos se deben depositar en cada contenedor.
Adquirir los recipientes adecuados para el área de cocina	<p>Los residuos sólidos deben disponerse en recipientes de plástico, en buen estado de conservación e higiene, con tapa oscilante o similar que evite el contacto con las manos y deben tener una bolsa de plástico en el interior para facilitar la evacuación de los residuos.</p> <p>Color contenedor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verde, para residuos orgánicos aprovechables. - Blanco, para residuos aprovechables. <p>Material: Polietileno. Promedio costos: \$ 120.000. Responsable: gestor de compras, área administrativa.</p>
Codificar el contenedor del área administrativa	Poner un letrero en el contenedor de la administración que identifique los residuos que se deben depositar allí.

<p>Instalar contenedores en diferentes puntos de los senderos ecológicos</p>	<p>Se sugiere que se instalen 2 contenedores para residuos aprovechables, que tengan su respectiva codificación. Deben estar ubicados en lugares estratégicos de los senderos. Se pueden realizar con material reciclable disponible en la Fundación.</p>
<p>Limpiar o lavar y secar los residuos aprovechables antes de ser depositados en los contenedores</p>	<p>Para que los residuos sólidos no pierdan su valor potencial, es importante no contaminarlos, es decir, no mezclarlos sustancias que hagan perder su valor comercial.</p> <p>Para esto, se sugiere que los residuos como bolsas de leche, recipientes plásticos y metálicos, que hayan contenido aceites u otras sustancias no peligrosas, se pueden limpiar o lavar y secar no solo para evitar malos olores que puedan generar durante su almacenamiento, sino también para que no contaminen otros materiales.</p> <p>Responsable: personal encargado de la limpieza del área de cocina.</p>
<p>Limpiar y lavar los contenedores de almacenamiento primario</p>	<p>Durante el proceso de recolección, los recipientes deben ser desocupados totalmente y lavados.</p> <p>Responsable: personal de aseo.</p>
<p>Indicador:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cantidad de material acumulado correctamente en los puntos ecológicos (kg/sem de residuos sólidos acumulados correctamente en los puntos ecológicos). - Número de veces al mes que se realiza el lavado de las canecas. 	

Fuente: Autora.

A continuación, se adjunta evidencia fotográfica de la estrategia número 1.

1. Mejorar las condiciones del punto ecológico actual, con su respectivo color y codificación según la Resolución No. 2184 de 2019.

Para esto, se reutilizaron los contenedores ya existentes en el punto ecológico para hacer provecho de ellos y se pintaron de acuerdo con la nueva codificación.

Ilustración 1. Contenedores reutilizados y pintados.



Fuente: Autora.

Ilustración 2. Contenedores del punto ecológico.



Fuente: Autora.

1. Adquirir los recipientes adecuados para el área de cocina con su respectivo color y codificación según la Resolución No. 2184 de 2019.

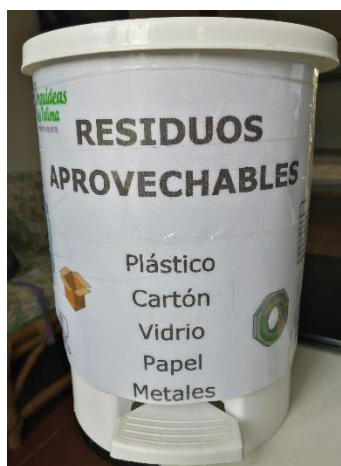
Ilustración3. Contenedores del área de cocina.



Fuente: Autora.

2. Contenedor del área administrativa con su respectiva codificación.

Ilustración4. Contenedor del área administrativa.



Fuente: Autora.

3. Contenedores de los senderos ecológicos, hechos con material reciclado adquirido del punto de almacenamiento.

Ilustración5. Contenedores ubicados en los senderos ecológicos.



Fuente: Autora.

Estrategia 2: Almacenamiento y aprovechamiento de los residuos sólidos aprovechables y peligrosos

Tabla 9. Estrategia de gestión para el almacenamiento de residuos aprovechables y manejo de residuos peligrosos.

Estrategia 2: Almacenamiento de residuos aprovechables y los peligrosos	
Objetivo: Almacenar los residuos aprovechables y los peligrosos	
Meta: Almacenar el 100% de los residuos aprovechable y los peligrosos	
Actividad	Descripción
Crear un centro de acopio de que contemple la separación de los residuos que salen de Fundación	<p>Se sugiere que se realice bajo los parámetros establecidos en el Decreto 1140 de 2003 para multiusuarios, el RAS 2000 numeral F.3.4 y la Guía Técnica Colombia GTC-24.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Los acabados deberán permitir su fácil de limpieza e impedir la formación de ambientes propicios para el desarrollo de microorganismos en general. 2. Tendrán sistemas que permitan la ventilación como rejillas o ventanas; y de prevención y control de incendios, como extintores y suministro cercano de agua y drenaje. 3. Serán construidas de manera que se evite el acceso y proliferación de insectos, roedores y otras clases de vectores e impida el ingreso de animales domésticos. 4. Deberán tener una adecuada accesibilidad para los usuarios. 5. La ubicación del sitio no debe causar molestias e impactos a la comunidad. 6. Deberán contar con cajas de almacenamiento de residuos sólidos para realizar su adecuada presentación. 7. Que esté dividida en celdas para cada tipo de residuo (aprovechables, reciclables y

	<p>peligrosos) y mantenerlos clasificados hasta la entrega final.</p> <p>Tamaño:</p> <p>Celdas aprovechables: 2m ancho x 2m largo x 2m alto. Celdas reciclables: 2m x 2m x 2m Celdas peligrosos: 1,20m x 2m x 2m</p> <p>Responsables: Área administrativa y personal capacitado en construcción.</p> <p>Promedio Costos: \$ 6'000.000</p>
<p>Solicitar la evacuación de los residuos sólidos aprovechables y los residuos peligrosos antes de alcanzar la capacidad máxima del centro de acopio</p>	<p>Cuando la sección para residuos aprovechables alcance el 80% de su capacidad máxima, se deben entregar a un reciclador o empresas recolectoras de residuos aprovechables.</p> <p>Cuando la sección para residuos peligrosos alcance el 80% de su capacidad, es necesario contactar a la empresa de gestión de residuos peligrosos para que sean llevados a su posterior tratamiento y/o disposición final.</p> <p>Responsable: capacitar a un trabajador o al personal de aseo para realizar esta actividad.</p>
<p>Indicador: porcentaje de residuos recuperados</p> $\frac{\text{Cantidad de residuos recuperados}}{\text{Cantidad total de residuos generados}} \times 100$ $\frac{\text{Cantidad de residuos recuperados}}{\text{Cantidad total de residuos generados}} \times 100$	

Fuente: Autora

Para determinar el tamaño del sitio de acopio de residuos sólidos se tuvo en cuenta:

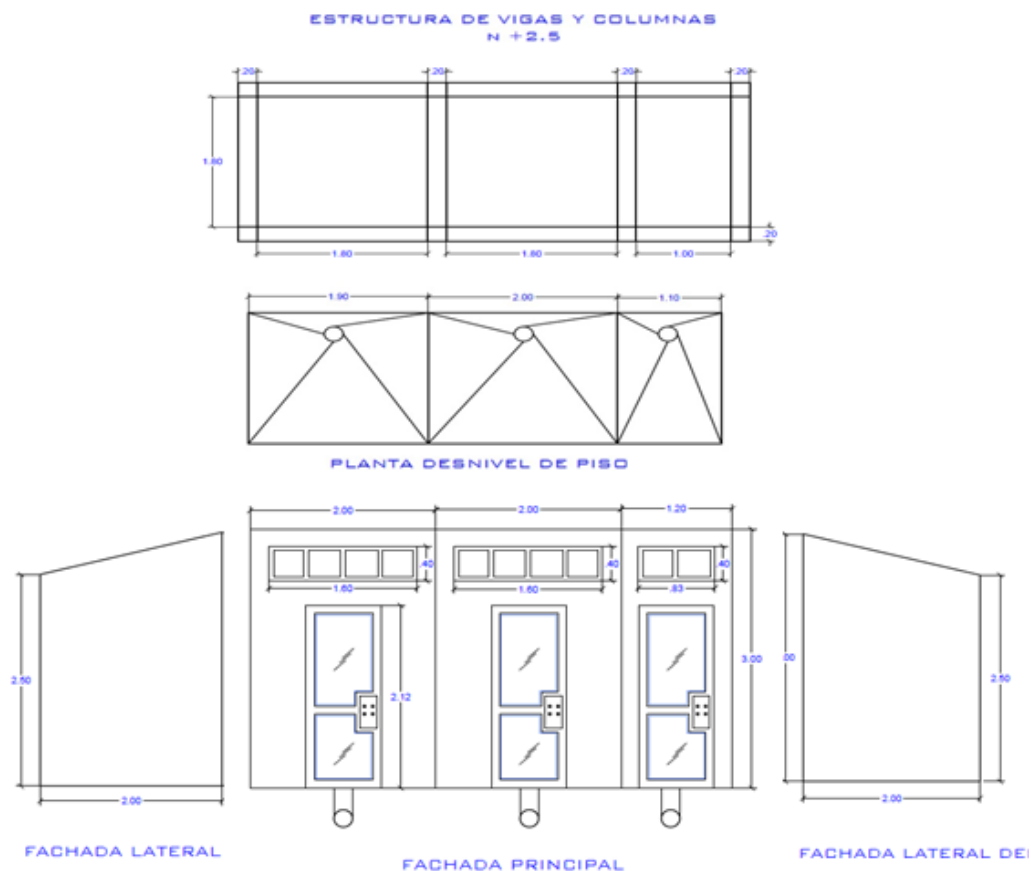
- Cantidad de usuarios de la Fundación.
- Es necesario considerar una futura remodelación de la institución que puede contemplar un aumento del número estimado de visitas, provocando a su vez, el aumento de generación de residuos.

Respecto a la celda de almacenamiento de residuos peligrosos. A pesar de que la generación de estos residuos es de 0.5 kg/sem aproximadamente, se debe considerar adecuar un lugar seguro para su almacenamiento, puesto que son los que más impactos negativos generan cuando su manejo no es el apropiado. El Decreto 4741 DE 2005 establece que el generador de desechos peligrosos debe garantizar la gestión y manejo integral de los mismos, contratar los servicios de almacenamiento, aprovechamiento, recuperación, tratamiento y/o disposición final, con instalaciones que cuenten con las licencias, permisos, autorizaciones o demás instrumentos de manejo y control ambiental.

La misma norma establece que estos residuos pueden permanecer almacenados hasta un periodo de doce meses. Es decir, que los residuos peligrosos de la Fundación deben ser almacenados hasta que la celda aproximadamente cumpla el 80% de su capacidad o hasta que se llegue el tiempo límite establecido por la norma y así disponerlos a la empresa encargada de su recolección.

En la siguiente ilustración se muestra el plano para un adecuado lugar de acopio de los residuos anteriormente mencionados, como parte de la segunda estrategia.


Ilustración 6. Plano del lugar de acopio.



Fuente: (Valero, 2015)

De acuerdo con lo establecido en el Sistema Globalmente Armonizados, los recipientes o envases que contengan materiales peligrosos deben estar etiquetados de forma clara, legible e indeleble. El etiquetado tiene como objetivo principal identificar los RESPEL y reconocer la naturaleza del peligro que representan. Para ello se elaboró el siguiente rótulo, el cual debe implementarse para la edificación de los residuos peligrosos generados.

Ilustración 7. Rótulo para residuos peligrosos.

	FUNDACIÓN ORQUÍDEAS DEL TOLIMA	
	Gestión Integral de Residuos Sólidos	
	RESIDUO PELIGROSO	Pictogramas
Identificador del producto		
Palabra de advertencia		
Indicaciones de peligro		
Indicaciones de precaución		
Información del proveedor		

Fuente: Autora.

Para el etiquetado y rotulado de los recipientes donde se almacenarán los residuos peligrosos, se debe tener en cuenta los pictogramas del Sistema Globalmente Armonizado, el cual es utilizado para comunicar los riesgos de los materiales peligrosos como se muestra en la siguiente ilustración.

Ilustración 8. Pictograma del Sistema Globalmente Armonizado.

Pictograma	Nombre del Pictograma	Detalles / Indicaciones de Riesgo
	Peligros para la Salud	Mutagenicidad de células germinales; Carcinogenicidad; Daño de Organos; Defectos de nacimiento; Peligro de aspiración; Dificultad para Respirar, alergias o asma si se inhala
	Llama / Inflamable	Oxidante; puede intensificar el fuego; Gas oxidante; Gas inflamable; Aerosol; Líquido inflamable; Sólido inflamable; El calentamiento puede provocar un incendio
	Atención / Signo de Exclamación	Dañino si se ingiere; Tóxico si se inhala; Perjudicial si está en contacto con la piel; Puede causar reacción alérgica en la piel; Puede causar irritación respiratoria
	Botella de Gas	Gas a presión
	Corrosión	Provoca irritación / quemaduras en la piel; Corrosivo a los metales; Causa daño grave a los ojos
	Explosivos	Explosivo; El calentamiento puede provocar un incendio o una explosión
	Comburente	En contacto con el agua, libera gas inflamable; Sustancia / mezcla auto-reactiva; Auto-calentamiento; Se prende fuego espontáneamente si se expone al aire
	Tóxico / Peligro	Toxicidad oral aguda; Toxicidad para la Piel; Causa irritación ocular grave
	Medio Ambiente	Nocivo para organismos acuáticos; Muy tóxico para organismos acuáticos con efectos nocivos duraderos

Fuente: (Harris, 2018)

Para la disposición de los residuos peligrosos, se realizó la siguiente ilustración de las empresas encargadas de recolectar estos residuos, la cual puede ser contactada cuando el lugar de acopio ocupe su 80% de su capacidad o pasen 3 meses.

Tabla 10. Directorio de empresas encargadas de la recolección de residuos peligrosos.

EMPRESA	CONTACTO	CORREO	ACTIVIDAD
Proyectos Ambientales S.A.S. E.S.P	0382677710	-	Residuos hospitalarios e industriales
Combustibles Juanchito Ltda	18000519899	combustiblejuanchito@emcali.net.co	Recolección Residuos Peligrosos Aceitosos
Descont	0376439999 0312444000	servicioalcliente@descont.com.co	Residuos peligrosos

Fuente: Autora.

Para la disposición de los residuos sólidos aprovechables, se realizó la siguiente ilustración de las empresas o recicladores/as encargadas de recolectar estos residuos, la cual puede ser contactada cuando el lugar de acopio ocupe su 80% de su capacidad.

Tabla 11. Directorio de empresas encargadas de la recolección de residuos reciclables

EMPRESA	CONTACTO
Reciclajes escarraga sas	3103117640
Asociación de recuperadores de reciclaje	3227334013
Asociación de juventudes y madres cabeza de familia para el reciclaje de residuos sólidos del Tolima resitol	3114466977
Asociación comunitaria de trabajadores del reciclaje la miel	3185594091

Fuente: Autora.

Estrategia 3: Manejo de los de residuos orgánicos generados en el área de cocina

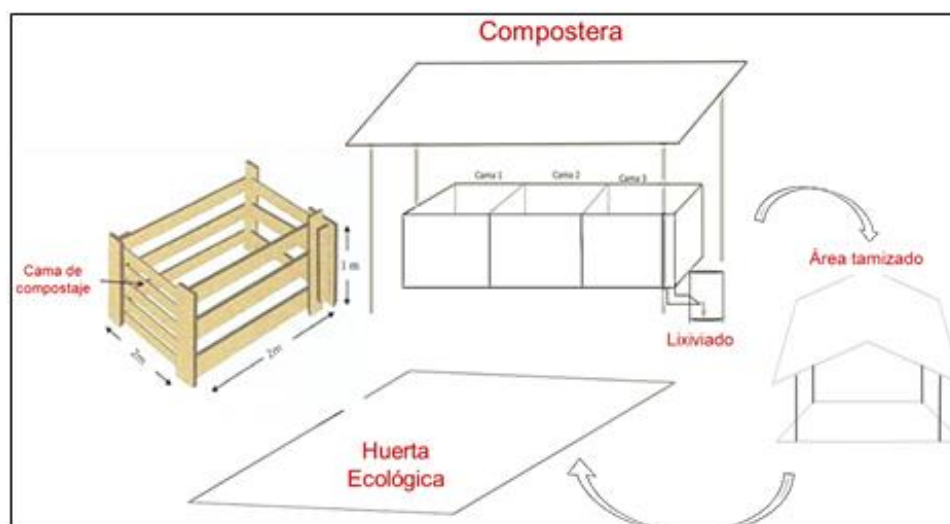
Tabla 12. Estrategia de gestión para la disposición final de residuos orgánicos.

Estrategia 3: Manejo de los de residuos orgánicos generados en el área de cocina	
Objetivo: Disponer de forma adecuada los residuos orgánicos generados en el área de cocina.	
Meta: Aprovechar el 100% de los residuos orgánicos generados en el área de la cocina para la producción de compostaje.	
Actividad	Descripción
Adecuar un área de compostaje	<p>La construcción del área de compostaje y manejo se llevará a cabo teniendo en cuenta: El manual de compostaje del agricultor de la FAO¹³⁶ y Manual del manual para hacer composta aeróbica, CESTA. Amigos de la tierra¹³⁷.</p> <p>Responsable:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área administrativa: quienes dan la autorización y destinan los recursos. • Gestor ambiental: quien indica el diseño y su manejo. • Personal capacitado de construcción: quienes la construyen.
Recolectar el lixiviado que se genera en el proceso de descomposición del material	Se Incluirá en el diseño del área de compostaje un sistema de recolección de lixiviados.
Manejo adecuado del área de compostaje para aprovechar el material orgánico para la producción de abono	<p>El área de compostaje deberá ser de permanente utilización, cada 2 o 3 días deberán ser llevados los residuos orgánicos generados</p> <p>Responsables: personal de aseo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilizar el Manual de compostaje que tiene la Fundación, donde se explica qué es el compostaje, beneficios y cómo se elabora, con el fin de dar buen manejo al área de compostaje.

	<p>Responsable: Gestor ambiental</p> <p>- El proceso deberá contar con un sistema de monitoreo y llevar una ficha de registro de cantidades de material orgánico producido.</p> <p>Responsable: capacitar una de los trabajadores para que realice esta actividad</p>
<p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de residuos orgánicos recolectados en el mes destinados para el proceso de compostaje • Litros recolectados de lixiviados al año • Cantidad de abono orgánico generado al año 	

Fuente: Autora

Ilustración 9. Diseño del área de compostaje.



Fuente: (Valero, 2015)

Estrategia 4: Recolección de los residuos generados

Tabla 13. Estrategia de recolección de los residuos generados

Estrategia 4: Recolección del material	
Objetivo: mejorar la recolección interna de los residuos sólidos generados.	
Responsable: personal de aseo.	
Actividad	Descripción
Establecer las frecuencias y horarios de recolección	<p>Ruta 1, planta física:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La recolección de los residuos se realizará las tres veces a la semana (lunes, miércoles y viernes). El trabajador a cargo deberá pasar por todas las dependencias recogiendo los residuos, y una vez recogidos debe separar de las bolsas de aprovechables y no aprovechables - Los residuos aprovechables deben ser llevados al lugar de acopio y los no aprovechables entregados al carro recolector. <p>Ruta 2, sendero:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La recolección del material se realizará una vez por semana, los días miércoles. - En caso de que los contenedores cumplan su capacidad antes de los días de recolección, los residuos deberán ser llevados únicamente al lugar de acopio.
Recolección de los residuos peligrosos	Los residuos peligrosos deberán ser llevados directamente al lugar de acopio, debido a que son residuos de muy poca generación (0.5 kg/semana) y, más importante aún, para evitar riesgos.
Recolección de los residuos orgánicos del área de la cocina	<p>Ruta 3, área de cocina:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los residuos orgánicos del área de la cocina serán llevados cada 2 o 3 días a la compostera.

Fuente: Autora.

Estrategia 5: Educación ambiental

Tabla 14. Estrategia de capacitaciones a los trabajadores sobre la gestión de residuos sólidos

Estrategia 5: Educación ambiental	
Objetivo: capacitar a los trabajadores sobre la separación en la fuente.	
Responsable: Gestor ambiental	
Actividad	Descripción
Cada 6 meses capacitar al personal de trabajo de la Fundación	La capacitación se puede desarrollar mediante exposiciones, folletos, talleres, evaluaciones, etc. Responsable: Gestor ambiental
Indicador personal de trabajo:	
$\frac{N^{\circ} \text{empleados capacitados}}{N^{\circ} \text{total de empleados}} \times 100$	
Indicador para visitantes:	
$\frac{N^{\circ} \text{de charlas semana}}{N^{\circ} \text{de grupos visitantes semana}} \times 100$	

Fuente: Autora.

Estrategia 6: Programa de cero papel

Tabla 15. Estrategia del uso del papel

Estrategia 6: Programa cero papel	
Objetivo: Implementar actividades que permitan el uso racional del papel y la utilización los recursos tecnológicos, durante el desarrollo de las actividades.	
Meta: Reducir al 100% el uso de papel.	
Actividad	Descripción
Uso racional de papel	<ul style="list-style-type: none"> - Fotocopiar e imprimir los documentos por ambas caras de la hoja de papel. - Reutilizar las hojas de papel que fueron usados por una sola página. - Corregir los documentos de manera digital. - Verificar antes de imprimir o fotocopiar algún material si este puede ser entregado por medio digital para evitar impresiones o fotocopias innecesarias.
Uso de Herramientas Tecnológicas	La utilización eficiente de las herramientas tecnológicas evita gastos innecesarios de recursos físicos, brindando agilidad en los procesos y la posibilidad de reducir el consumo innecesario de recursos.
Indicadores:	
<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de papel ahorrado en el mes 	

Fuente: Autora.

Administración de las estrategias de gestión de residuos sólidos

El cumplimiento de un programa, proyecto o actividad se focaliza en la destinación de recursos económicos, materiales y sociales para la implementación de las estrategias de manejo y gestión, además, se requiere de un seguimiento, monitoreo, evaluación y retroalimentación permanente de resultados, con la finalidad de que los procesos se adapten

a los cambios que se generen en el entorno y de anticipar los ajustes que se requieran para un continuo mejoramiento.

Para el desarrollo de las estrategias de gestión de residuos, se requiere, por una parte, de instalaciones y herramientas adecuadas que permitan la separación, clasificación, conteo y aprovechamiento de los residuos sólidos. Por otra parte, se necesita de procesos de educación y participación que integren a los actores y responsables del condicionamiento técnico del manejo integral de dichos residuos. Por lo tanto, lograr una participación activa por parte de los usuarios (trabajadores y turistas) resulta bastante importante para el éxito del plan, puesto que se necesita de disposición y la adquisición de hábitos para un correcto manejo de los residuos.

El manejo adecuado por parte de los usuarios se evalúa mediante la revisión periódica del cumplimiento de los indicadores de gestión propuestos para cada una de las actividades. Para ello se necesita contar con un personal que se encargue de coordinar y evaluar las diferentes actividades de plan.

Plan de gestión del riesgo de desastres

Las amenazas encontradas por medio de encuestas, archivos, entrevistas y visitas de campo en la Fundación son las siguientes:

Análisis de amenazas

Identificación

Tabla 16. Identificación de las amenazas encontradas en la fundación

Tipo de amenaza	Amenaza
Hidrometeorológicas	Vendavales
	Inundaciones
Geológicas	Sismos
	Actividad volcánica
	Remoción en masa
Socio – naturales	Incendios forestales

Fuente: Autora.

Causas y efecto

Tabla 17. Causas y efectos de las amenazas identificadas

Amenaza	Causas	Efecto
Vendavales	Vientos fuertes, se generan principalmente en las épocas del año en las que cambian las temporadas de menos sequía a sequía y viceversa	Afectación en las redes de comunicación, energía, alcantarillado, acueducto, caída de árboles, pérdida de flora y fauna, destrucción de techos y viviendas
Inundaciones	Debido a la configuración fisiográfica	Afectación en redes y caminos, pérdida de flora y fauna, destrucción de estructuras
Sismos	Fallas geológicas de la ciudad y actividad volcánica	Daño en redes, destrucción de estructuras, pérdida de especies
Actividad volcánica	Cercanía al Nevado del Tolima y cerro Machín	Colapso en caminos, pérdida de fauna y flora, pérdida de vida humana y heridos, daños estructurales
Remoción en masa	Se presenta por su localización geográfica, con variedad de clima, donde la inestabilidad de los suelos aporta a este escenario de riesgo. Inicia con una o más fisuras transversales en la parte superior y se desarrolla	Afectación en redes y caminos, pérdida de fauna y flora, destrucción de estructuras

	simultáneamente desplazamiento hacia abajo	
Incendios forestales	Falta de precipitaciones, temperaturas elevadas, bajo porcentaje de humedad, vientos fuertes, actividad humana	Pérdida de flora y fauna, pérdida y cambios en el suelo, descensos de cuerpos hídricos

Fuente: Autora, (CONSEJO MUNICIPAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE IBAGUÉ, 2019)

Calificación de amenazas

- Vendavales

Tabla 18. Calificación amenaza - Vendavales

Descripción	Valor	Calificación
Evento que se presenta por lo menos una vez en un período de tiempo entre 3 y 5 años	2	Media
Intensidad		
Descripción	Valor	Calificación
Sin personas fallecidas, muy pocas personas lesionadas de mínima gravedad, mínima afectación en el territorio, sin afectación en las redes de servicios públicos, no hay interrupción en las actividades económicas, sin afectación en infraestructura, no hay destrucción de viviendas, ni viviendas averiadas	1	Baja
Territorio afectado		
Descripción	Valor	Calificación
Menos del 50% del territorio presenta algún tipo de afectación	1	Baja
Calificación amenaza		
Suma	4	Media

Fuente: Autora.

- Inundaciones

Tabla 19. Calificación amenaza - Inundaciones

Descripción	Valor	Calificación
Evento que se presenta por lo menos una vez en un período de tiempo entre 3 y 5 años	2	Media
Intensidad		
Descripción	Valor	Calificación
Sin personas fallecidas, muy pocas personas lesionadas de mínima gravedad, mínima afectación en el territorio, sin afectación en las redes de servicios públicos, no hay interrupción en las actividades económicas, sin afectación en infraestructura, no hay destrucción de viviendas, ni viviendas averiadas	1	Baja
Territorio afectado		
Descripción	Valor	Calificación
Menos del 50% del territorio presenta algún tipo de afectación	1	Baja
Calificación amenaza		
Suma	4	Media

Fuente: Autora.

- Sismos

Tabla 20. Calificación amenaza - Sismos

Descripción	Valor	Calificación
Evento que se presenta por lo menos una vez en un período de tiempo entre 3 y 5 años	2	Media
Intensidad		
Descripción	Valor	Calificación
Sin personas fallecidas, muy pocas personas lesionadas de mínima gravedad, mínima afectación en el territorio, sin afectación en las redes de servicios públicos, no hay interrupción en las actividades económicas, sin afectación en infraestructura, no hay destrucción de viviendas, ni viviendas averiadas	1	Baja
Territorio afectado		
Descripción	Valor	Calificación
Menos del 50% del territorio presenta algún tipo de afectación	1	Baja
Calificación amenaza		
Suma	4	Media

Fuente: Autora.

- Actividad volcánica

Tabla 21. Calificación amenaza - Actividad volcánica

Descripción	Valor	Calificación
Evento que se presenta por al menos una vez en un período de tiempo entre 5 a 20 años	1	Baja
Intensidad		
Descripción	Valor	Calificación
Numerosas personas fallecidas, gran cantidad de personas lesionadas, afectación de grandes extensiones del territorio, afectaciones graves en los recursos naturales, suspensión de servicios públicos básicos y actividades económicas durante varios meses, pérdidas económicas considerables, graves afectaciones en la infraestructura y gran número de viviendas destruidas	3	Alta
Territorio afectado		
Descripción	Valor	Calificación
Entre el 50% y 80% del territorio presenta afectación	2	Media
Calificación amenaza		
Suma	6	Media

Fuente: Autora.

- Remoción en masa

Tabla 22. Calificación amenaza - Remoción en masa

Descripción	Valor	Calificación
Evento que se presenta más de una vez en el año o por lo menos una vez en un periodo de uno a tres años	3	Alta
Intensidad		
Descripción	Valor	Calificación
Sin personas fallecidas, muy pocas personas lesionadas de mínima gravedad, mínima afectación en el territorio, sin afectación en las redes de servicios públicos, no hay interrupción en las actividades económicas, sin afectación en infraestructura, no hay destrucción de viviendas, ni viviendas averiadas	1	Baja
Territorio afectado		
Descripción	Valor	Calificación
Menos del 50% del territorio presenta algún tipo de afectación	1	Baja
Calificación amenaza		
Suma	5	Media

Fuente: Autora.

- Incendios forestales

Tabla 23. Calificación amenaza - Incendios forestales

Descripción	Valor	Calificación
Evento que se presenta por al menos una vez en un período de tiempo entre 5 a 20 años	1	Baja
Intensidad		
Descripción	Valor	Calificación
Sin personas fallecidas, muy pocas personas lesionadas de mínima gravedad, mínima afectación en el territorio, sin afectación en las redes de servicios públicos, no hay interrupción en las actividades económicas, sin afectación en infraestructura, no hay destrucción de viviendas, ni viviendas averiadas	1	Baja
Territorio afectado		
Descripción	Valor	Calificación
Menos del 50% del territorio presenta algún tipo de afectación	1	Baja
Calificación amenaza		
Suma	3	Baja

Fuente: Autora.

Calificación de vulnerabilidad

- Vendavales
- Inundaciones
- Sismos
- Actividad volcánica
- Remoción en masa
- Incendios forestales

Tabla 24. Calificación vulnerabilidad

Variable	Valor	Calificación
Antigüedad de le edificación	3	Alta
Materiales de construcción y estado de conservación	1	Baja
Cumplimiento de la normatividad vigente	2	Media
Características geológicas y tipo de suelo	1	Baja
Localización de las edificaciones con respecto a zonas de retiro a fuentes de agua y zonas de riesgo identificadas	2	Media
Calificación vulnerabilidad física		
Suma	9	-
Vulnerabilidad económica		
Variable	Valor	Calificación
Situación de pobreza y seguridad alimentaria	1	Baja
Nivel de ingresos	2	Media
Acceso a los servicios públicos	1	Baja
Acceso al mercado laboral	2	Media
Calificación vulnerabilidad económica		
Suma	6	-
Vulnerabilidad ambiental		
Variable	Valor	Calificación
Condiciones atmosféricas	1	Baja
Composición y calidad del aire	2	Media
Composición y calidad del agua	2	Media
Condiciones de los recursos ambientales	1	Baja
Calificación vulnerabilidad ambiental		
Suma	6	-
Vulnerabilidad social		
Variabes	Valor	Calificación
Nivel de Organización	2	Media
Participación	1	Baja
Grado de relación entre las organizaciones comunitarias y las instituciones	1	Baja
Conocimiento comunitario del riesgo	1	Baja
Calificación vulnerabilidad social		
Suma	5	-
Calificación vulnerabilidad		
Suma	26	VB Vulnerabilidad baja

Fuente: Autora.

Calificación de riesgo

Tabla 25. Calificación de riesgo

	Nivel de amenaza	Nivel de vulnerabilidad	Nivel de riesgo
Vendavales	Media	Baja	Riesgo bajo
Inundaciones	Media	Baja	Riesgo bajo
Sismos	Media	Baja	Riesgo bajo
Actividad volcánica	Media	Baja	Riesgo bajo
Remoción en masa	Media	Baja	Riesgo bajo
Incendios forestales	Baja	Baja	Riesgo bajo

Fuente: Autora.

Descripción, acciones y medidas de reducción del riesgo para cada amenaza

Vendavales

Tabla 26. Descripción, acciones y medidas de reducción del riesgo para vendavales.

DESCRIPCIÓN		
Ráfagas de viento muy fuertes por encima de 60 km/h muy comunes durante fuertes aguaceros, provocan cortocircuitos y apagones, daños a redes de comunicaciones, caída de árboles, pérdida de techos en edificaciones, caída de estructuras, y en efectos colaterales de aporte de sedimentos a las redes de drenaje e inundaciones		
ACCIONES		
Antes	Durante	Después
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer las rutas seguras de evacuación. • Participar de los simulacros que se realicen. • Asegurar cubiertas, tejas, ventanas, avisos publicitarios y demás objetos que pueda arrastrar el viento. • Identificar sitios seguros para refugio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alejarse de elementos que puedan caer. • Alejarse de árboles, cables y postes de energía. • Revisar y asegurar las estructuras y elementos que pudieron quedar sueltos. 	<ul style="list-style-type: none"> • En caso de daños, avisar a las autoridades competentes. • Retirar escombros de los causes de agua y alcantarillados. • No consumir agua que no ha sido hervida. • Evitar contacto con redes eléctricas.
MEDIDA REDUCCIÓN RIESGO		
<ul style="list-style-type: none"> • Reforzar cubiertas de las estructuras. • Hacer seguimiento y mantenimiento al cuerpo arbóreo. • Mantenimiento correctivo y preventivo en equipamientos. 		

Fuente: Autora.

Inundaciones*Tabla 27. Descripción, acciones y medidas de reducción del riesgo para inundaciones*

DESCRIPCIÓN		
Se presenta cuando el agua sube mucho su nivel en los cuerpos hídricos; entonces, cubre o llena zonas de tierra que normalmente son secas		
ACCIONES		
Antes	Durante	Después
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar rutas y sitios seguros de evacuación en zonas altas. • Mantener limpios los desagües. • Guardar documentos personales en bolsas plásticas. • Tener a la mano una linterna, radio portátil y botiquín. • No dejar solo a menores. • Reservar agua limpia 	<ul style="list-style-type: none"> • Evacuar inmediatamente si es necesario. • No acercarse a cables ni postes de luz. • No caminar por zonas inundadas. • No cruzar cauces. • Cerciorarse de que su casa esté bien cerrada. • Subir al lugar más alto y esperar por ayuda, si quedó aislado. 	<ul style="list-style-type: none"> • No regresar a casa hasta que sea prudente. • No acercarse a construcciones. • No tocar ni pisar cables caídos. • No consumir alimentos que hayan sido mojados por el agua de la inundación.
MEDIDA REDUCCIÓN RIESGO		
<ul style="list-style-type: none"> • Estar pendientes de las noticias del Instituto Meteorológico • Monitorear hidrometeorológico de las 2 fuentes hídricas de la entidad. • Realizar construcciones a una distancia mínima de 30 metro de cada fuente hídrica. 		

Fuente: Autora.

Sismos

Tabla 28. Descripción, acciones y medidas de reducción del riesgo para sismos.

DESCRIPCIÓN		
<p>Movimiento brusco de la Tierra causado por la liberación de energía acumulada durante un largo tiempo. Habitualmente estos movimientos son lentos e imperceptibles, pero en algunos el desplazamiento libera una gran cantidad de energía, cuando una de las placas se mueve bruscamente contra la otra, rompiéndola, también podrían originarse por la activación de fallas sísmicas y la actividad volcánica</p>		
ACCIONES		
Antes	Durante	Después
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar simulacros. • Identificar rutas de evacuación y mantenerlas libres. • Identificar zonas de seguridad y puntos de encuentro. • Revisar instalaciones de gas, luz y agua. • Almacenar alimentos no perecederos y agua. • Tener listo un kit de emergencia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alejarse de objetos pesados que pueden caer. • Mantener actitud serena. • Alejarse de ventanas y balcones. • Cerrar registros de gas, agua y energía. • Prepararse para evacuar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hay que asegurar de que no se presentan fugas. • Utilizar el teléfono en caso de emergencia. • Si queda atrapado, conserve la calma y trate de comunicarse con el exterior. • Evite tocar o pisar cualquier cable caído o suelto. • Revisar las condiciones de la vivienda antes de regresar. • Atender las recomendaciones de las autoridades. • Encender el radio para mantener informado.
MEDIDA REDUCCIÓN RIESGO		
<ul style="list-style-type: none"> • Reforzamiento estructural sísmico de edificaciones. • Adecuación funcional de edificaciones indispensables. • Proteger la zona con una póliza de seguros frente a sismos. 		

Fuente: Autora.

Actividad volcánica

Tabla 29. Descripción, acciones y medidas de reducción del riesgo para actividad volcánica

DESCRIPCIÓN		
El área de riesgo es de 30 Km. pero puede ampliarse a 150 Km. por los vapores y cenizas. El pronóstico se basa en el estudio de la historia geológica, junto con la actividad sísmica y las observaciones		
ACCIONES		
Antes	Durante	Después
<ul style="list-style-type: none"> • Preparar la mochila de emergencia. • Identificar rutas de evacuación, puntos de encuentro. • Realizar y participar de simulacros. • Tener a la mano documentos de identificación y valor. • Estar atento de las actividades y alertas volcánicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir las órdenes de evacuación emitidas por las autoridades. • Cerrar todas las ventanas, puertas y compuertas para evitar que entre la ceniza volcánica. • Guardar en un garaje o depósito los vehículos. • Llevar los animales a refugios cerrados. • Buscar refugio dentro de algún espacio. • Alejarse de las zonas restringidas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Manténgase atento a la información que transmiten las autoridades correspondientes a través de los medios de comunicación. • Desplácese hacia lugares alejados del volcán. • Permanezca en el sitio seguro hasta que las autoridades le informen que ha vuelto a la normalidad. • Respire a través de una tela humedecida en agua o vinagre.
MEDIDA REDUCCIÓN RIESGO		
<ul style="list-style-type: none"> • Estar pendiente del sistema de aviso y monitorización de volcanes. • Capacitar a los funcionarios en búsqueda, rescate y combate de incendios. • Estar preparado para desastres generados por el volcán: Terremotos, aluviones, inundaciones, tempestades eléctricas y maremotos. • Tener ubicado un lugar alto y alejado del volcán, para el caso de que haya que evacuar la zona. • Disponer en lo posible de anteojos para protección ocular y una mascarilla desechable para cada empleado. Si no cuenta con estos elementos tenga pañuelos para cubrir su rostro. • Todos deben saber cómo actuar, cómo cortar el suministro de gas, luz y agua, y los números de emergencia a los que pueden llamar de ser necesario. 		

Fuente: Autora.

Remoción en masa

Tabla 30. Descripción, acciones y medidas de reducción del riesgo para remoción en masa.

DESCRIPCIÓN		
Todo lo que se encuentre en la cima o en el paso del deslizamiento de tierra sufrirá daño. Los escombros bloquearán los caminos, líneas de comunicación o vías navegables.		
ACCIONES		
Antes	Durante	Después
<ul style="list-style-type: none"> • Hacer planes de evacuación. • Tener al menos dos rutas de evacuación. • Plantar vegetación baja en laderas y construir muros de retención. • En zona de alta peligrosidad, ponerse de acuerdo con sus aledaños y construir canales para dirigir el flujo alrededor de las edificaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenga la calma. • Inicie las actividades de evacuación. • Alerta a los cuerpos de socorro. • Esté atento a los boletines que emitan las autoridades a través de los medios de comunicación. 	<ul style="list-style-type: none"> • No camine sobre escombros. • Manténgase lejos de las zonas afectadas. • No retorne a su hogar hasta que se verifique que es seguro. • Atienda a los heridos. • Brinde apoyo emocional a las personas afectadas. • Colabore con las tareas de rehabilitación.
MEDIDA REDUCCIÓN RIESGO		
<ul style="list-style-type: none"> • Plantar vegetación especializada en compactar el suelo. • Construir paredes vegetales y muros de contención donde sea necesario. • Realizar estudios de suelos en diferentes puntos para conocer sus características. 		

Fuente: Autora.

Incendios forestales

Tabla 31. Descripción, acciones y medidas de reducción del riesgo para incendios forestales

DESCRIPCIÓN		
Fuegos fuera de control en un área natural. A menudo comienzan inadvertidos. Se propagan rápidamente y pueden dañar recursos naturales, destruir hogares y amenazar la seguridad de la población y de los bomberos.		
ACCIONES		
Antes	Durante	Después
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar posibles zonas donde se puede presentar. • Enterarse del inicio de la época de sequía y heladas. • No arrojar elementos encendidos sobre vegetación. • Verificar que el fuego se extinga cuando se finaliza una fogata. • No arrojar envases de vidrio. • Vigilar la vegetación en época de sequía para dar aviso oportuno si se genera un incendio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener la calma. • Suspender las actividades que está realizando. • Llamar a los bomberos. • Evacuar el sitio. • No exponerse al fuego ni al humo. • Si observa material combustible, retírelo. • Acate las instrucciones de los organismos de socorro. • Suspenda el servicio eléctrico y de gas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Espere a que las autoridades u organismos de socorro le informe que el fuego fue controlado para un retorno seguro al lugar. • Ponerse en un lugar seguro. • No exponerse al humo.
MEDIDA REDUCCIÓN RIESGO		
<ul style="list-style-type: none"> • Señalización de corredores de movilidad en áreas de importancia ambiental. • Construcción de franjas de aislamiento y mantenimiento de caminos. • Divulgación pública sobre interacción hombre – bosque durante temporadas secas. 		

Fuente: Autora, (Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres, 2013)

Directorio

Lista de teléfonos de emergencia

Tabla 32. Directorio de emergencias

ENTIDAD	TELÉFONOS
ARL Positiva	(8) 2658496
Cuerpo de Bomberos	(8) 2633333
Cruz roja colombiana	(8) 2640034
Defensa civil colombiana	(8) 2658286
Celsia	(8) 2770822
Alcanos	(8) 8664419
Interaseo	(8) 2770291
Secretaría de salud	(8) 2611182
Ejército nacional	(1) 2216336
Gaula	3132970689
Policía	(8) 2634991
Tránsito	(8) 2693049

Fuente: Autora.

Evacuación de lesionados

- Conservar la calma.
- Averiguar qué está pasando para así mismo tomar decisiones.
- Cumplir las instrucciones del personal de la brigada de emergencias.
- Evaluar continuamente la situación para estar atento a la posibilidad de que la situación que originó las lesiones pueda agravarse.
- Estar atento a las instrucciones de los cuerpos de ayuda.
- Coordinar e traslado del lesionado.
- Evacuar y asistir a un puesto de salud.

A la hora de evacuar

- Tranquilizar al personal.
- Estar atentos a cualquier información de utilidad.
- Tener una lista actualizada del personal y los visitantes que se encuentran en el lugar.
- Supervisar la evacuación.
- Verificar que todos hayan sido evacuados.
- Evitar el ingreso de personas ajenas.

Las diferentes estrategias de acción y medidas de reducción del riesgo establecidas permiten dar respuesta oportuna frente a las amenazas identificadas y evaluadas que se presentan en la Fundación Orquídeas del Tolima – Reserva Natural.

Programa de uso eficiente y ahorro de agua

El programa de uso eficiente y ahorro de agua para la Fundación Orquídeas del Tolima – Reserva Natural tiene como objetivo reducir el consumo y uso irracional de este recurso, así como maximizar su aprovechamiento con fuentes alternas. Por lo tanto, es necesario implementar diferentes estrategias que encaminen al cumplimiento del objetivo del programa.

Tabla 33. Estrategias para el uso eficiente y ahorro de agua.

ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN
Seguimiento al consumo de agua	Analizar los datos de consumo por medio del historial de recibos, con el fin de reducir y mantener bajo consumo de agua
Mecanismos ahorradores de agua	Optar por la instalación de sanitarios y llaves ahorradores de agua para reducir su consumo
Mantenimiento de la red	Revisar y dar su respectivo mantenimiento a la red hidráulica anualmente para prevenir fugas por el deterioro de la tubería
Valorar el agua	Dar a conocer a los trabajadores y visitantes por medio de capacitaciones y afiches, la importancia del consumo responsable de agua y de su ahorro
Estar pendientes de la red	Informar de goteos o fugas para evitar el desperdicio de agua
Grifos e inodoros	Cerrar bien los grifos cuando sean utilizados y no arrojar residuos al inodoro
Zonas verdes	Realizar riego por goteo en el área en horas de la noche, cuando el suelo no se encuentre caliente para que el agua sea aprovechada por él

Fuente: autora, (Administración de bienes y servicios, 2018)

Para la adecuada implementación y éxito del programa, es necesaria la participación de todos los integrantes de la entidad, como la de los visitantes y que el grupo de mantenimiento esté atento como apoyo a la red y las eventualidades que ocurran con ella, adicionalmente a las estrategias mencionada, se sugiere la instalación de un sistema de recolección de agua lluvia como se describe a continuación.

- Sistema de recolección de aguas lluvias

Esta alternativa se enfoca en el aprovechamiento de agua lluvia para actividades que permitan el no uso de agua potable (riego, hidratación de animales, lavado de la planta, equipos y baños, entre otros).

Teniendo en cuenta las temporadas de menos sequía y el clima tropical en Ibagué que se encuentra a 1263 metros sobre el nivel del mar, la ciudad tiene una cantidad significativa de lluvia durante el año, incluso para el mes más seco. El clima se clasifica como Af por el sistema Köppen-Geiger, con precipitaciones promedios de 1976 mm, con lo mencionado resulta viable el sistema de captación y almacenamiento de agua lluvia (Climate data, 2020).

El sistema estará dividido en:

- Captación: techo con pendiente superior a 5%, en arcilla.
- Recolección: mediante canaletas plásticas instaladas en los bordes del tejado.
- Tanque interceptor de primeras aguas: volumen estimado a 1 litro por m² de techo, debe tener una válvula de flotador y una válvula de purga en la parte inferior.
- Tanque de almacenamiento: impermeable, menor de 2m de altura, con tapa que permita el ingreso de una persona para su mantenimiento, contar con mallas para evitar el ingreso de insectos y animales y con dispositivos que permitan el retiro de agua y drenaje.

Programa de uso eficiente y ahorro de energía eléctrica

El programa de uso eficiente y ahorro de energía eléctrica para la Fundación Orquídeas del Tolima – Reserva Natural tiene como objetivo reducir el consumo y uso irracional de este recurso no renovable. Por lo tanto, es necesario implementar diferentes estrategias que encaminen al cumplimiento del objetivo del programa.

Tabla 34. Estrategias para el uso eficiente y ahorro de energía eléctrica

ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN
Estado de equipos eléctricos	Revisar y dar mantenimiento periódicamente a los equipos eléctricos para identificar a tiempo posibles daños o sustitución necesaria
Bombillas	Cambiar las bombillas incandescentes por bombillas fluorescentes compactas o bombillos ahorradores
Capacitación	Dar a conocer al personal la importancia del uso y ahorro de energía eléctrica para disminuir gastos innecesarios y de combustible
Luz natural	Aprovechar la luz natural teniendo las ventanas limpias que sirvan de intermediario entre puestos de trabajo y la luz natural
Aire natural	Ubicar los puestos de trabajo cerca de las ventanas para evitar el uso de ventiladores y aires acondicionados

Fuente: autora.

Dentro de la estrategia de capacitar a los integrantes de la entidad, se les sugiere las siguientes acciones para que participen activamente del programa.

- Conectar un solo enchufe en cada toma.
- Evitar el uso de extensiones.

- No sobrecargar los multitomas.
- Apagar el monitor cuando no se utilice.
- Utilizar las funciones de ahorro energético de los computadores.
- Apagar la impresora cuando no se use.
- Apagar las luces al salir y cuando no las necesite.

Actividades de formación y capacitación ambiental al personal de trabajo

Se realizaron 3 sesiones de capacitaciones y socializaciones, donde el eje principal de cada una fue el plan o programa culminado para esa fecha.

Implementación de afiches en puntos estratégicos de la entidad

Se ubicaron diferentes afiches informativos y de señalización en puntos estratégicos.

Capítulo 5

Conclusiones

El diagnóstico que se realizó en la Fundación Orquídeas del Tolima – Reserva Natural fue una herramienta base para conocer y analizar las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades que se presentaban frente al manejo de los residuos sólidos. Esta información permitió determinar cuáles eran las problemáticas que requerían de mayor prioridad para ser solucionadas y así diseñar estrategias que contribuyan a una gestión eficiente de los residuos.

De acuerdo con los resultados, una de las dificultades de la Fundación consistía en el bajo nivel de aprovechamiento de los residuos en comparación con el potencial de aprovechamiento del total de residuos generados, a causa de la falta de herramientas como contenedores y puntos ecológicos apropiados, ausencia de un área de almacenamiento y a la falta de conocimiento frente a la clasificación del material y manejo de este. Para aumentar el porcentaje de una correcta separación en la fuente y un manejo adecuado de los residuos sólidos dentro de la fundación.

Otra dificultad que presenta la fundación es el manejo de los residuos orgánicos, siendo así que el sitio de disposición final de los mismos presentaba problemas de manejo y ubicación; ocasionando alteraciones en el ambiente. Por ello, se realizó una evaluación de impacto ambiental, donde se evidenciaron cuatro impactos negativos con un valor alto de importancia; los cuales fueron, la generación de malos olores, afectación al paisaje natural, alteración de las propiedades del agua y afectación de del agua subterránea. Por lo

tanto, se suspendió esta área de residuos orgánicos y se adecuó un área de compostaje, con instalaciones apropiadas y en un lugar estratégico para la transformación segura de los residuos, propuesta que se logró implementar. Cabe resaltar, que el funcionamiento de esta instalación depende exclusivamente del manejo que se le realice, es por ello por lo que se facilitó un manual para la operación óptima de esta área.

Las estrategias de gestión que se plantearon están orientadas a darle soluciones a las problemáticas que se venía presentando debido al manejo inadecuado de los residuos sólidos, dichas estrategias buscan darles un mayor aprovechamiento a los residuos y disminuir la cantidad de residuos que son llevados al relleno sanitario del municipio.

La realización del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres contribuye de manera importante para identificar las amenazas y riesgos a los cuales se encuentran los empleados y visitantes de la entidad, ofreciendo a ellos conocimiento y acciones a ejecutar en dicho evento.

Por medio de la elaboración de una matriz de identificación y descripción de las diferentes amenazas, se capacitó a las personas involucradas directamente, sobre los riesgos de cada una si no se ejecuta un adecuado plan que proporcione medidas de prevención y mitigación.

Los programas de Ahorro y Uso Eficiente de Agua y de Energía Eléctrica tendrán éxito siempre y cuando exista un compromiso por parte de todo el personal de trabajo y visitas, para que no pierdan la motivación sobre la importancia del manejo adecuado de estos recursos naturales.

Capítulo 6

Recomendaciones

Se recomienda realizar muestreos más detallados, por mayor tiempo para que se puedan corroborar las conclusiones preliminares obtenidas, como estudios posteriores permitan obtener valores precisos de los impactos ambientales generados sobre cada componente ambiental. Como análisis de DBO, DQO e identificar la presencia de agua subterránea y determinar su calidad.

Se recomienda contratar una persona capacitada en gestión ambiental, para la adecuada ejecución del PGIRS y la construcción de nuevos proyectos de carácter ambiental.

Se recomienda dar continuidad y actualizar por lo menos una vez al año el Plan de Gestión del Riesgo de Desastres y articularlo con el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST.

Bibliografía

- (2004). Obtenido de ¿Qué es el riesgo?: <https://www.unisdr.org/2004/campaign/booklet-spa/page9-spa.pdf>
- Acueducto de Bogotá.* (2019). Obtenido de Uso eficiente y ahorro del agua: https://www.acueducto.com.co/wps/portal/EAB2/gestores-ambientales/gestion-ambiental/uso-eficiente-y-ahorro-del-agua!/ut/p/z1/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfIjo8zizQKdDQwtDIz8DEyMnA0CgwOcgvxDnT3MAo30w8EKDHAARwP9KJz6DU19DaH68SiIwm9_mH6UflRxCV5zwAqj8DszHGQObpc4uh
- Administración de bienes y servicios. (17 de Octubre de 2018). *Agencia Nacional de Tierras.* Obtenido de Programa de ahorro y uso eficiente del agua: <https://www.agenciadetierras.gov.co/wp-content/uploads/2018/11/ADMBS-Plan-005-PROGRAMA-DE-AHORRO-Y-USO-EFICIENTE-DEL-AGUA.pdf>
- Asociación Nacional de Protección contra el Fuego. (s.f.). *NFPA 704.* Obtenido de NFPA 704: <http://parquearvi.org/wp-content/uploads/2016/11/Norma-NFPA-704.pdf>
- Climate data.* (2020). Obtenido de Ibagué clima: [https://es.climate-data.org/america-del-sur/colombia/tolima/ibague-3386/#:~:text=Ibagu%C3%A9%20Clima%20\(Colombia\)&text=Esto%20es%20cierto%20incluso%20para,Precipitaciones%20aqu%C3%AD%20promedios%201976%20mm.](https://es.climate-data.org/america-del-sur/colombia/tolima/ibague-3386/#:~:text=Ibagu%C3%A9%20Clima%20(Colombia)&text=Esto%20es%20cierto%20incluso%20para,Precipitaciones%20aqu%C3%AD%20promedios%201976%20mm.)
- Colombia Travel. (2020). *Colombia Travel.* Obtenido de Sorpréndete en Reserva Natural Orquídeas del Tolima: <https://colombia.travel/es/ibague/sorprendete-en-reserva-natural-orquideas-del-tolima>
- Congreso de la República. (Abril de 2012). *Secretaría Senado.* Obtenido de LEY 1523 DE 2012: http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1523_2012.html
- Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres. (2013). *PLAN MUNICIPAL DE GESTION DEL RIESGO DE DASASTRES.* Santa Isabel.

- CONSEJO MUNICIPAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE IBAGUÉ. (2019). *Plan Municipal De Gestión Del Riesgo De Desastres*. Ibagué.
- Cruz, S., & Ojeda, S. (2013). Gestión sostenible de los residuos sólidos urbanos. *Revista Internacional de Containación Ambiental*, 7-8.
- Fernandez, V. C. (2010). *MundiPrensa*. Obtenido de Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental: <https://www.mundiprensa.com/catalogo/9788484763840/guia-metodologica-para-la-evaluacion-del-impacto-ambiental>
- Gaceta Ecológica*. (2001). Obtenido de Elementos para el manejo local adecuado de los residuos sólido: <https://www.redalyc.org/pdf/539/53905804.pdf>
- Google Maps*. (2020). Obtenido de Orquídeas del Tolima: <https://www.google.com/maps/place/ORQUIDEAS+DEL+TOLIMA/@4.423265,-75.260076,929m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x8e38c35041798eff:0x25c014dcd1e2f1be!8m2!3d4.4221705!4d-75.2583352?hl=es-CO>
- Guía metodológica para la elaboración de Planes Departamentales para la Gestión del Riesgo*. (2015).
- Gutierrez, O., & Ticora, E. (2005). Trabajo de grado. *Sistema experto para la determinación taxonómica de orquídeas (SEDTO)*. Universidad de Ibagué - coruniversitaria.
- Harris, D. (4 de Septiembre de 2018). *Computype*. Obtenido de ¿Cuáles son los 6 elementos de una etiqueta SGA?: <https://www.computype.com/es/blog/cu%C3%A1les-son-los-6-elementos-de-una-etiqueta-sga>
- Mapsofworld. (s.f.). *Pinterest*. Obtenido de Mapa del Tolima, Departamento del Tolima Colombia: <https://www.pinterest.com.mx/pin/806003664539122390/>
- Minambiente*. (s.f.). Obtenido de Uso eficiente y ahorro del agua: <https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/1935-uso-eficiente-y-ahorro-del-agua>
- Minambiente*. (27 de Diciembre de 2019). Obtenido de Gobierno unifica el código de colores para la separación de residuos en la fuente a nivel nacional:

- <https://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias-minambiente/4595-gobierno-unifica-el-codigo-de-colores-para-la-separacion-de-residuos-en-la-fuente-a-nivel-nacional>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2012). *Agenda 21*. Obtenido de Gestión ecológicamente racional de los desechos sólidos y cuestiones relacionadas con las aguas cloacales: https://www.minambiente.gov.co/images/asuntos-internacionales/pdf/colombia-20-a%C3%B1os-siguiendo-la-agenda-21/040512_balance_agenda_21.pdf
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (s.f.). *Minambiente*. Obtenido de Gestión del riesgo de desastres: <https://www.minambiente.gov.co/index.php/gestion-del-riesgo-de-desastres>
- Ministerio del Medio Ambiente. (Agosto de 1997). *POLÍTICA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS*. Obtenido de Gestión diferenciada - Aprovechables y Basuras -: https://www.cvc.gov.co/sites/default/files/Sistema_Gestion_de_Calidad/Procesos%20y%20procedimientos%20Vigente/Normatividad_Gnl/Politica%20para%20la%20Gestion%20Integral%20de%20Residuos%20Solidos%20-%201997.pdf
- Monumentos de Ibagué. (2020). *Monumentos de Ibagué*. Obtenido de Fundación Orquídeas del Tolima: <https://monumentosdeibague.es.tl/Fundacion-Orquideas-del-Tolima.htm>
- Municipio de Ibagué*. (20 de Mayo de 2019). Obtenido de Ibagué: <https://www.tolima.gov.co/publicaciones/20434/municipio-de-ibague/>
- Municipios de Colombia*. (2018). Obtenido de EL MUNICIPIO DE IBAGUÉ: <https://www.municipio.com.co/municipio-ibague.html>
- OptimaGrid*. (s.f.). Obtenido de Buenas Prácticas para el Ahorro de Energía en la Empresa: <https://4.interreg-sudoe.eu/contenido-dinamico/libreria-ficheros/11268EB8-CE46-5D93-D5CC-6F82D70A6841.pdf>
- ORQUÍDEAS DEL TOLIMA. (2017). *ORQUÍDEAS DEL TOLIMA*. Obtenido de Conoce mas acerca de nosotros: <http://www.orquideasdeltolima.com/page2.html>

Orquídeas del Tolima. (2019). Obtenido de Conoce más acerca de nosotros:
<http://www.orquideasdeltolima.com/page2.html>

Prevencionar. (23 de Enero de 2018). Obtenido de Plan de Gestión del Riesgo de Desastres: <https://prevencionar.com.co/2018/01/23/plan-de-gestion-del-riesgo-de-desastres/#>

Semana SOSTENIBLE. (1 de Marzo de 2020). Obtenido de El 78% de los hogares colombianos no recicla: <https://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/el-78-de-los-hogares-colombianos-no-recicla/44231#:~:text=En%20Colombia%20se%20generan%20cerca,de%20Ambiente%20y%20Desarrollo%20Sostenible.>

Valero, J. (2015). *PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA RESERVA NATURAL "ORQUÍDEAS DEL TOLIMA"*. Ibagué.

Wikipedia. (7 de Diciembre de 2020). Obtenido de Ibagué:
<https://es.wikipedia.org/wiki/Ibagu%C3%A9>