

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN INTEGRAL

de residuos sólidos (PGIRS) en la Universidad Santiago de Cali
Cali, Colombia

Estrategias para mejorar la gestión integral de residuos sólidos (PGIRS) en la Universidad Santiago de Cali. Cali, Colombia

Strategies to improve the solid waste management plan (SWMP) at the Universidad Santiago de Cali. Cali, Colombia

Carlos Eduardo Guevara Fletcher¹

© <https://orcid.org/0000-0003-3955-8231>

Madelen Panesso-Guevara²

© <https://orcid.org/0000-0003-0920-2461>

Resumen

El modelo de desarrollo actual de la sociedad plantea enormes desafíos en torno a la generación de residuos y por ende a la problemática ambiental que estos generan. Los diferentes indicadores medioambientales reflejan una realidad: cada vez se generan más residuos. La Universidad Santiago de Cali no es ajena a esta problemática, por ello se plantea el programa de gestión ambiental que debería llevarse a cabo para realizar un mejor manejo, disposición y desecho de los residuos sólidos. Así mismo, se muestran las diferentes actividades que se han realizado y deben seguir realizándose en torno a la educación ambiental de la comunidad univer-

¹ Universidad Santiago de Cali, Colombia.

✉ cefletcher8@hotmail.com

² Universidad Santiago de Cali, Colombia.

✉ madelenpanesso@usc.edu.co

Cita este capítulo

Guevara-Fletcher, C. E. y Panesso-Guevara, M. (2020). Estrategias para mejorar la gestión integral de residuos sólidos (PGIRS) en la Universidad Santiago de Cali. Cali, Colombia. En: Guevara Fletcher, C. E. (ed. científico). *Caracterización y estrategias de gestión para los residuos sólidos generados en una institución de educación superior. Caso de estudio: Universidad Santiago de Cali.* (pp. 91-125). Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali.

sitaria (estudiantes, docentes, directivos, personal de aseo, trabajadores, los concesionarios de comidas y los demás establecimientos comerciales) para que esta, realice un mejor manejo y disposición de los residuos que generan.

Palabras claves: Residuos sólidos, gestión ambiental, actividades extensión, Universidad Santiago de Cali-Sede Pampalinda.

Abstract

The current development model of society, poses enormous challenges around the generation of solid waste and therefore the environmental problems that these produce. The different environmental indicators reflect a reality: more and more solid waste are generated. The Universidad Santiago de Cali is no stranger to this problem. This study present the environmental management program that should be carried out to implement a better management and disposition of solid waste. Likewise, the different activities which have been carried out and should continue around the environmental education to the university community (students, teachers, managers, cleaning staff, workers, food concessionaires and other commercial establishments) with the purpose to make a better management and disposal of the solid waste generated.

Keywords: Solid waste, environmental management, extension activities, Universidad Santiago de Cali-Sede Pampalinda.

Introducción

La generación de residuos está implícita en todas las actividades humanas, por lo tanto, es indispensable realizar un adecuado manejo y gestión de los residuos para preservar el medio ambiente. En las últimas décadas las organizaciones e instituciones han venido desarrollando estrategias para hacer una gestión integral con responsabilidad social y cumpliendo con la normatividad ambiental.

El modelo de desarrollo actual de la sociedad plantea enormes desafíos en torno a la generación de residuos y por ende la problemática ambiental que estos generan. Los diferentes indicadores medioambientales reflejan una realidad: cada vez se generan más residuos con lo cual se producen más impactos sobre el medio ambiente (Sánchez & Castro, 2007).

Es evidente que todo lo que se produce en la industria, el comercio, los hogares, la agricultura y las instituciones se convertirá en residuos en algún momento. Todos estos residuos de alguna forma, terminarán por impactar/degradar: las aguas superficiales y subterráneas, el aire por la producción de malos olores, el paisaje por su impacto visual, el suelo y sus propiedades, la salud por proliferación de vectores de enfermedades, ocupar terrenos, taponar canales y con ello producir inundaciones, entre otros. Sin embargo y aun cuando estos problemas son fácilmente identificables, varios de ellos no son de entera preocupación para la población en general, lo cual maximiza las futuras consecuencias.

Diariamente la comunidad se ve enfrentada a una serie de problemas sobre los que se cree deben ser resueltos por el Estado pronta y pertinentemente; pero a veces se olvida que también existe el deber ciudadano de participar e involucrarse en la problemática de la comunidad, no sólo identificándolas o diagnosticándolas, sino proponiendo formas de solución efectivas (SINA, Ley 99 de 1993).

Para cumplir con este propósito y deber ciudadano debemos conocer la manera en que funciona el Estado y la importancia de ese trabajo mancomunado entre gobierno y comunidad, en la búsqueda de soluciones efectivas para el bienestar y desarrollo de la misma (SINA, Ley 99 de 1993; Freire y Rodriguez, 2018; Escobar, 2019).

En la actualidad los residuos en todo el mundo se eliminan de varias maneras. Algunos utilizan vertederos, incineración, reciclado, reutilización, compostaje y vermicompostaje (Sánchez & Castro, 2007). Sin embargo, de manera estatal y política no se utilizan todos los procesos de eliminación y por consiguiente se deja al sector privado que involucre en sus procesos de desecho las formas que consideren adecuadas para deshacerse de los residuos. Con este panorama, no es raro que no se realicen estos procesos de

forma eficiente y/o técnica. Para Colombia lo que más se usa, de parte de los actores/empresas recolectoras de basura, es el transporte de la misma hacia los vertederos. Sin embargo, la cantidad de residuos que acaban en los mismos no disminuye sino que por el contrario aumenta sin cesar.

En Colombia la formulación e implementación de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos ha sido una estrategia normativa, dichos planes deben contener los procedimientos para prevenir, minimizar, aprovechar y gestionar adecuadamente los residuos peligrosos y no peligrosos (Minambiente & Minsalud, 2015). Dentro de los programas para un manejo integral se debe contemplar la reducción de los volúmenes de generación de residuos sólidos, maximizar las oportunidades de aprovechamiento, tratamiento y disposición final adecuada para todos los residuos (Alcaldía Santiago de Cali, 2010).

En este orden de ideas, se hace necesario realizar por parte de las instituciones que más producen residuos, implementar posibilidades de gestión de los mismos para disminuir la producción y su peligrosidad, adoptando soluciones de minimización, bien modificando los procesos, incorporando tecnologías limpias, o bien mediante la reutilización de las materias contenidas en los residuos, a través de técnicas de regeneración, recuperación y reciclaje, así como el aprovechamiento de los mismo (Sánchez & Castro, 2007).

Materiales y métodos

En la Universidad Santiago de Cali, sede Pampalinda ubicada en la Calle 5 No. 62-00, se busca mejorar el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS). Para ello, debe centrarse en la definición de los conceptos de los tipos de residuos no peligrosos: aprovechables, no aprovechables y especiales y los peligrosos. Igualmente es menester conocer los actores y las responsabilidades de las personas y áreas implicadas en el manejo de los residuos dentro de toda la Universidad, así como implementar medidas de educación ambiental sobre el tema.

En primera instancia, se generó un árbol de problemas sobre los residuos sólidos generados por la comunidad universitaria para proyectar esta in-

vestigación y así brindar posibilidades de mejora en cada una de las problemáticas evidenciadas. Conforme la identificación de los problemas se analizaron las siguientes actividades:

1. Se identificó toda la normativa vigente en Colombia que involucra el tema de residuos sólidos. Para ello, se obtuvieron distintos documentos emitidos por entidades públicas partiendo desde los ministerios de Ambiente y Salud; teniendo como base la Constitución Política de Colombia.

2. Se analizó el hábito que tienen las personas para disponer los residuos en diferentes puntos ecológicos distribuidos en la Universidad. Para ello, se observaron de manera incógnita $n = 282$ personas (muestra de una población de 18000 mil personas aproximadamente, con un nivel de confianza del 90% y un rango de error del 5%) del género masculino y femenino para saber en cual caneca depositaban los residuos.

3. Se realizó una convocatoria abierta para toda la comunidad universitaria que incluía un premio en efectivo y alojamiento en el centro recreacional de la Universidad ubicado en el municipio de Dagua, Valle del Cauca. El propósito, fue crear un símbolo logo/mascota que podría representar el área ambiental de la universidad, así como el diseño de tres animales representantes y habitantes habituales de la Universidad, para identificar cada una de las tres canecas ubicadas en los puntos ecológicos. Igualmente, se buscó involucrar a distintos estudiantes de diferentes asignaturas y programas académicos para que conozcan de primera mano sobre la problemática de los residuos en la Universidad, introduciéndolos en dicha temática.

4. Cada seis meses partiendo desde el año 2017 (cada período académico), se realizaron capacitaciones al personal de aseo y servicios generales de la Universidad sobre los residuos que se emiten en esta. Para ello se ha invitado a entidades y empresas públicas y privadas que en conjunto con distintos docentes de la Universidad realizan dichas capacitaciones.

5. Se realizó la actualización de los planos (cartografía) con la ubicación de los puntos ecológicos en toda la Universidad. Para ello se utilizan los

planos de la institución. Se propone que dicha información se disponga en lugares visibles de cada bloque conteniendo una leyenda con la ubicación de los puntos ecológicos y horarios de recogida.

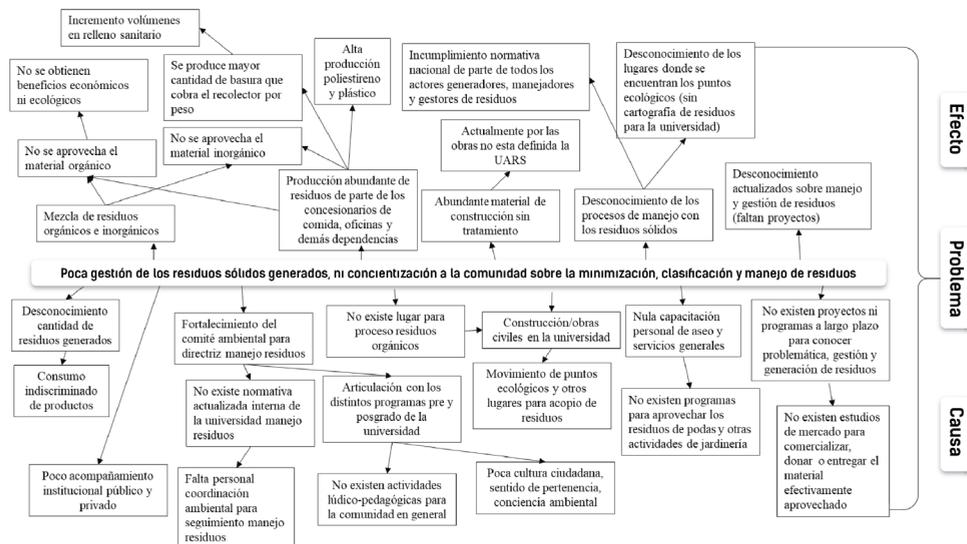
6. Se implementó la planta piloto de reciclaje. Para ello se adquirió un compostador de la marca Earthgreen para continuar, posteriormente, conociendo como es el proceso y los microorganismos que interactúan en la generación del abono. Igualmente, se compró una máquina trituradora de orgánicos que funciona también para fraccionar plásticos blandos marca TRAPP de referencia TR200.

Resultados

Árbol de problemas

La generación de residuos está implícita en todas las actividades humanas, por lo tanto, es indispensable realizar un adecuado manejo y gestión de los residuos para preservar el medio ambiente. El problema de los residuos sólidos trasciende mucho más allá de lo que puedan generar in-situ. Es decir, los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos generados en la universidad no son solo un problema de la institución, son un problema que afecta a la ciudad, al país y al mundo, un problema donde existe responsabilidad compartida de todos los actores. Los residuos generados afectan el paisaje, generan contaminación visual, de las fuentes hídricas, del suelo, atmosférica, además de colmatar los rellenos sanitarios o vertederos. Todo ello pudiendo generar problemas de salud a los ecosistemas y con ello a la población humana. Teniendo en cuenta que esta investigación se desarrolló cuando la gestión de los residuos al interior de la Universidad era poco eficiente se identificaron las causas y efectos relacionados según lo evidenciado al momento de proyectar esta investigación (figura 1). El árbol de problemas permitió identificar algunas estrategias que pueden aplicarse para mejorar la gestión de los residuos sólidos en la Universidad.

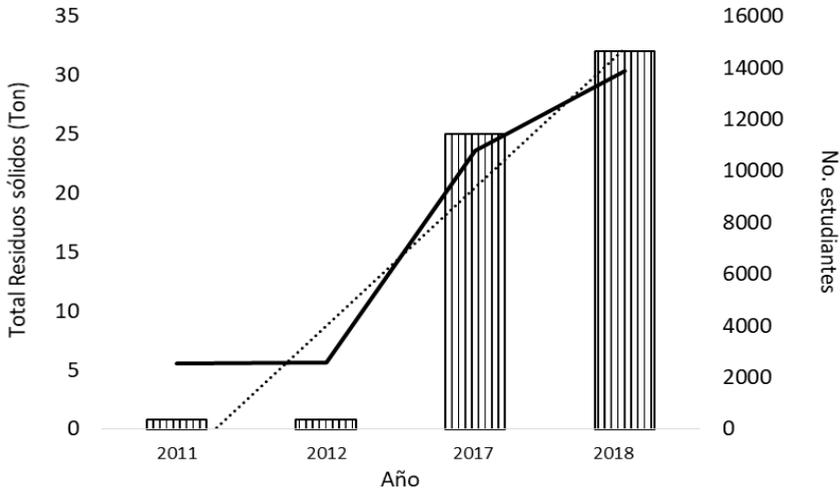
Figura 1. Árbol de problemas identificados sobre el manejo de residuos sólidos en la Universidad Santiago de Cali.



Fuente: elaboración propia (2019).

Igualmente y para evidenciar la problemática de los residuos sólidos, se realizó una comparación entre la totalidad de residuos sólidos generados por la Universidad en los períodos de los años 2011 y 2012 y entre 2017 y 2018. En dichos períodos se evidencia notablemente que la población estudiantil ha ido aumentada un poco más de seis veces, es decir en el transcurso de cinco años -2012 a 2017-. Este crecimiento en el número de estudiantes que pasó de un promedio de 2554 a 12 343, afecta directamente la generación de residuos sólidos en la Universidad, como se puede notar en la figura 2. Así mismo el modelo lineal ($Y = 11.789x - 14.831$ $r^2 = 0.8766$) muestra que en los años venideros continuará, levemente, aumentando la cantidad de residuos generados de manera proporcional a la población estudiantil, por lo cual se hace necesario implementar medidas para mitigar esta situación. De acuerdo a lo anterior se refleja la necesidad de implementar programas de reducción, separación y aprovechamiento de los residuos con el fin de generar un impacto menor con el aumento de la comunidad universitaria.

Figura 2. Relación entre la cantidad total de residuos sólidos en toneladas (▨) generados por la Universidad Santiago de Cali y el número de estudiantes matriculados (—) entre los periodos 2011 y 2012 y 2017 y 2018. El modelo lineal (••) implementado para el total de residuos muestra un incremento sostenido en la cantidad de residuos en el tiempo.



Fuente: elaboración propia (2019).

Políticas ambientales de los residuos sólidos

En Colombia, a partir de 1974 a la fecha se ha establecido un amplio marco normativo, que incluye aspectos a nivel constitucional, jurídico, administrativo; y técnico ambiental, con el fin de regular y dar un manejo adecuado a los residuos sólidos (tabla 1). Es importante conocer y aplicar la normatividad ambiental existente de carácter nacional y local emitida por el municipio de Santiago de Cali (Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos - PGIRS 2020 - 2027), con el fin de evaluar la vigencia y su aplicabilidad en la Universidad Santiago de Cali, frente a la generación de residuos y el manejo de los mismos. La implementación de dichas estrategias, para acatar la normatividad en la Universidad, se realiza a través del área ambiental en la cual debe integrarse toda la comunidad universitaria santiagouina, y contar con el apoyo de las directivas y Consejo Superior Universitario.

Tabla 1. Resumen cronológico de la normativa aplicable a los residuos sólidos en Colombia.

Leyes y/o Decretos	Año	Descripción
Decreto Ley 2811	1974	Código Nacional de los Recursos Naturales no Renovables.
Ley 09 Código Sanitario	1979	Almacenamiento y recolección de residuos sólidos.
Decreto 2462	1989	Reglamenta los procedimientos sobre explotación de materiales de construcción.
Constitución Política de Colombia. Artículos: 49, 311 y 365	1991	La salud y saneamiento ambiental son servicios públicos a cargo del Estado y es su deber asegurar su prestación de forma eficiente a todos los habitantes del territorio nacional. Este ámbito también determina que la prestación de servicios públicos, es una función que corresponde a los municipios como entidad fundamental de la división político-administrativa.
Ley 99	1993	Ley General Ambiental de Colombia. Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones.
Ley 142	1994	Establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios/aseo.
Ley 136	1994	Funcionamiento y organización de los municipios.
Decreto 605	1996	Reglamenta la Ley 142 de 1994. En cuanto al manejo, transporte y disposición final de residuos sólidos.
Ley 388	1997	Ley de ordenamiento territorial municipal y distrital, estipula localización y señalización para la disposición y tratamiento de los residuos sólidos, líquidos, tóxicos y peligrosos, y los equipamientos de servicios de interés público.
Ley 388	1997	Ordenamiento territorial.
Ley 430	1998	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.
Decreto 2676	2000	Por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares.
Ley 689	2001	Se modifica parcialmente la Ley 142 de 1994. Se aplicará esta Ley a las actividades complementarias de transporte, tratamiento, aprovechamiento y disposición final de residuos. Igualmente incluye, entre otras, las actividades complementarias de corte de césped y poda de árboles ubicados en las vías y áreas públicas; de lavado de estas áreas, transferencia, tratamiento y aprovechamiento".

Leyes y/o Decretos	Año	Descripción
Decreto 1713	2002	Por el cual se reglamenta la ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y la Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos
Decreto 1669	2002	Por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares.
Decreto 1140	2003	Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en relación con el tema de las unidades de almacenamiento y se dictan otras disposiciones
Decreto 1443	2004	Tiene por objeto establecer medidas ambientales para el manejo de los plaguicidas, y para la prevención y el manejo seguro de los desechos o residuos peligrosos provenientes de los mismos.
Decreto 0291	2005	Por medio del cual se regula la gestión integral de escombros en el municipio de Santiago de Cali.
Decreto 4126	2005	Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 2676 de 2000, modificado por el Decreto 2763 de 2001 y el Decreto 1669 de 2002, sobre la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares.
Decreto 838	2005	Por el cual se modifica el Decreto 1719 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.
Ley 1176	2007	Sistema General de Participaciones
Ley 1252	2008	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referente a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones
Ley 1259	2008	Adicionando por la Ley 1466 de 2011
Ley 1454	2011	Ordenamiento territorial
Ley 1537	2012	Por la cual se dictan normas tendientes a facilitar y promover el desarrollo urbano y el acceso a la vivienda y se dictan otras disposiciones.
Ley 1551	2012	Por la cual se dictan normas para modernizar la organización y el funcionamiento de los municipios.
Ley 1523	2012	Gestión del riesgo
Ley 1672	2013	Por la cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) y se dictan otras disposiciones
Decreto 1609 y 4741 compilados en el 1076	2002 y 2005 compilado en 2015	Por medio del cual se expide el Decreto genérico reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible sobre residuos peligrosos
Decreto 2981 y 1077	2013 y 2015	Compila los Decretos 2981 y 838 Título 2: servicio público de aseo. Capítulo 2: transporte y recolección de residuos aprovechables y no aprovechables, actividades del servicio público de aseo, barrio, limpieza de áreas públicas, y disposiciones finales, entre otros.

Leyes y/o Decretos	Año	Descripción
Decreto 351 compilado decreto 1076	2014 compila- do en 2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible sobre residuos hospitalarios
Decreto 3930 compilado decreto 1076	2010 compila- do en 2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible sobre residuos hospitalarios sobre vertimientos.
Decreto 0596	2016	Esquema de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y el régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio, y se dictan otras disposiciones.
Resolución 668	28 de abril de 2016	Por el cual se reglamenta el uso racional de bolsas plásticas y se adoptan otras disposiciones y debajo de Decreto 2412 2018.
Resolución 1397	25 de julio de 2018	Por la cual se adiciona a la resolución 668 de 2016 sobre uso racional de bolsas plásticas y se adoptan otras disposiciones.
Resolución 2184	2019	Se adopta el Formato único Nacional para la presentación del Programa Nacional de Bolsas Plásticas y de Informe de avance, se incorporan indicadores, se adopta un código nacional de colores para la separación de residuos sólidos en la fuente, entre otros.
Decreto 2412	2018	Se adiciona el capítulo 7, al título 2, de la parte 3, del libro 2, del Decreto Único reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio, Decreto 1077 del 26 de mayo de 2015, que reglamenta parcialmente el artículo 88 de la Ley 1753 de 2015, en lo referente al incentivo al aprovechamiento de residuos sólidos y se dictan disposiciones.
Resoluciones	Año	Descripción
2309	1986	Define los residuos especiales, los criterios de identificación, tratamiento y registro. Establece planes de cumplimiento de vigilancia y seguridad.
541	1994	Reglamenta el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales concreto y agregados sueltos de construcción.
0189	1994	Regulación para impedir la introducción al territorio nacional de residuos peligrosos.
541	1994	Manejo de escombros
1096, 424, 668, 1447, 1459, 2320	2000, 2001, 2003, 2005, 2005 y 2009	Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico
1164	2002	Manual de procedimientos para la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares
150	2003	Instituto Colombiano Agropecuario adopta el Reglamento técnico de fertilizantes y acondicionadores de suelo para Colombia

Resoluciones	Año	Descripción
1045	2003	Por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, y se toman otras determinaciones.
1362	2007	Por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos.
1511	2010	Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Bombillas y se adoptan otras disposiciones.
Leyes y/o Decretos	Año	Descripción
1512	2010	Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos y se adoptan otras disposiciones
1279	2010	Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Pilas y/o Acumuladores y se adoptan otras disposiciones
1457	2010	Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Llantas usadas y se adoptan otras disposiciones
1390 y 1890	2003 y 2011	Cierre de botaderos a cielo abierto
222	2011	Por la cual se establecen requisitos para la gestión ambiental integral de equipos y desechos que consisten, contienen o están contaminados con PCB
754	2014	Por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
CRA 351 y 352 y CRA 720	2005 y 2015	Metodología tarifaria del servicio público de aseo
754 (MADS, MVCT)	2014	Por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), especialmente para los municipios de categorías 5 y 6.
720	2016	Deroga Resolución 351.
0276	2016	Por la cual se reglamentan los lineamientos del esquema operativo de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y del régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio acorde con lo establecido en el Capítulo 5 del Título 2 de la parte 3 del Decreto número 1077 de 2015 adicionado por el Decreto número 596 del 11 de abril de 2016
Políticas		
Documento CONPES 2750	1994	Políticas sobre manejo de residuos sólidos.

Políticas		
3530	2008	Lineamientos y estrategias para fortalecer el servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de residuos sólidos
Gestión Integral de Residuos Sólidos	1997	Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos
Producción y consumo sostenible	2010	Política de Producción y Consumo Sostenible

Fuente: Modificado de Marín, Maldonado & Castro del río (2015) y Unidad de Planeación Minero Energética (2013).

Dentro de la revisión de literatura se identificaron algunos documentos de consulta y apoyo para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos los cuales se relacionan en la tabla 2.

Tabla 2. Algunos documentos de consulta y herramientas de apoyo para elaborar Planes de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos.

Documentos de consulta	Aspectos técnicos de los sistemas de gestión de residuos	Título F del Reglamento Técnico del sector de agua potable y saneamiento básico Versión 2012
	Guía para la Regionalización	Departamento Nacional de Planeación, 2011
	Solid Waste Guidelines for Successful Planning	ISWA
	Developing Integrated Solid Waste Management Plan Training Manual	PNUMA, 2009
Herramientas de apoyo y consulta	Metodología general para formulación y evaluación de proyectos de inversión pública, MGA	Departamento Nacional de Planeación, 2013
	Guía metodológica para la formulación de indicadores	Departamento Nacional de Planeación, 2010
	Metodología para la formulación de proyectos	Metodología de marco lógico, CEPAL, 2005
	Guía para el diseño, construcción e interpretación de indicadores	DANE

Fuente: Marín, Maldonado y Castro del río (2015).

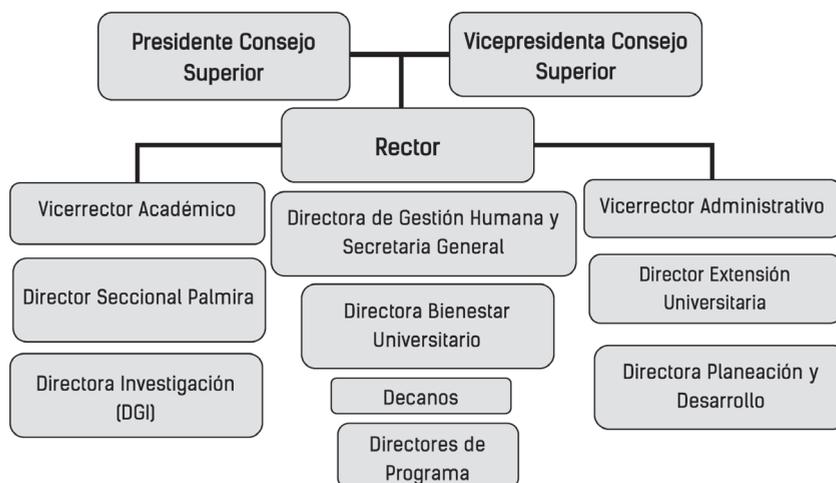
Manejo de los residuos sólidos

En primer lugar, se debe definir el concepto de residuo. Según la Real Academia de la Lengua Española (RAE), un residuo es: 1. Parte o porción que queda de un todo. 2. Aquello que resulta de la descomposición o destrucción de algo y 3. Material que queda como inservible después de haber realizado un trabajo u operación. Según Castells (2000), residuo es aquella sustancia u objeto generado por una actividad productiva o de consumo, de la que hay que desprenderse por no ser objeto de interés directo de la actividad principal. En general todas las legislaciones definen el residuo de forma similar: aquella sustancia y objeto que no resulta útil para su poseedor y por la cual tenga la intención, o bien la obligación, de desprenderse de ella (Castells, 2000; García, 1996). Con base en ello y para plantear el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) es necesario tener en cuenta una adecuada planeación y gestión integral de los mismos dentro de la Universidad, a partir de principios de calidad, eficiencia, solidaridad y sostenibilidad, en función de garantizar la presencia de la comunidad en la gestión y fiscalización del servicio; lo que permite el mejoramiento de la calidad de vida no solo de la comunidad interna de la universidad sino también de los ciudadanos externos al alma mater. Esta planeación debe estar orientada a disminuir o prevenir la generación de residuos, promoviendo el aprovechamiento, la valorización, el tratamiento y la disposición final (Marín, Maldonado & Castrodelrío, 2015).

Los PGIRS deben centrarse en los residuos no peligrosos: aprovechables, no aprovechables y especiales. Sin embargo, la universidad produce residuos peligrosos (áreas de odontología, salud, baños y laboratorios) los cuales también deben tener su tratamiento y gestión especial.

Es importante reconocer los actores implicados en la gestión de residuos y conocer la estructura universitaria donde se encuentran las directivas de la misma, en la cual, además de cumplir su función como agente separadores de residuos, son quienes dictaminan el cumplimiento de la normativa nacional y sobre el manejo de residuos sólidos dentro de la universidad (Figura 3).

Figura 3. Diagrama directivo de la Universidad Santiago de Cali.



Fuente: elaboración propia (2019).

La Universidad Santiago de Cali como agente productora, poseedora y gestora de residuos debe hacerse cargo directamente de la gestión de los mismos. Para ello, es necesario contar con personal de limpieza que recoge/colecta los residuos en las distintas zonas donde estos se producen. La Universidad tiene a la comunidad universitaria en general como agente productor, la misma Universidad como agente poseedor y al personal de aseo COSMOASEO y de servicios generales como agente gestor/colector y transportador de los residuos hacia la Unidad Técnica de Almacenamiento (UTA) o la Unidad de Almacenamiento de Residuos Sólidos (UARS). El proceso de colecta de los residuos consiste en recoger las bolsas dispuestas en cada uno de los puntos ecológicos y en las canecas individuales de toda la Universidad. Estos residuos deben recolectarse ordenada y organizadamente para ser llevados a la UARS. Posteriormente, son entregados al gestor externo para la respectiva disposición final.

El proceso de colecta de los residuos se realiza en diferentes horarios dependiendo de la zona donde estos son recogidos. Así, en las oficinas académicas y administrativas se deben recoger los residuos diariamente. Por lo tanto, se recomienda tener en cuenta que habría que remover todos y cada uno de las canecas/tarros existentes en las oficinas y por tanto ubicar entre dos y

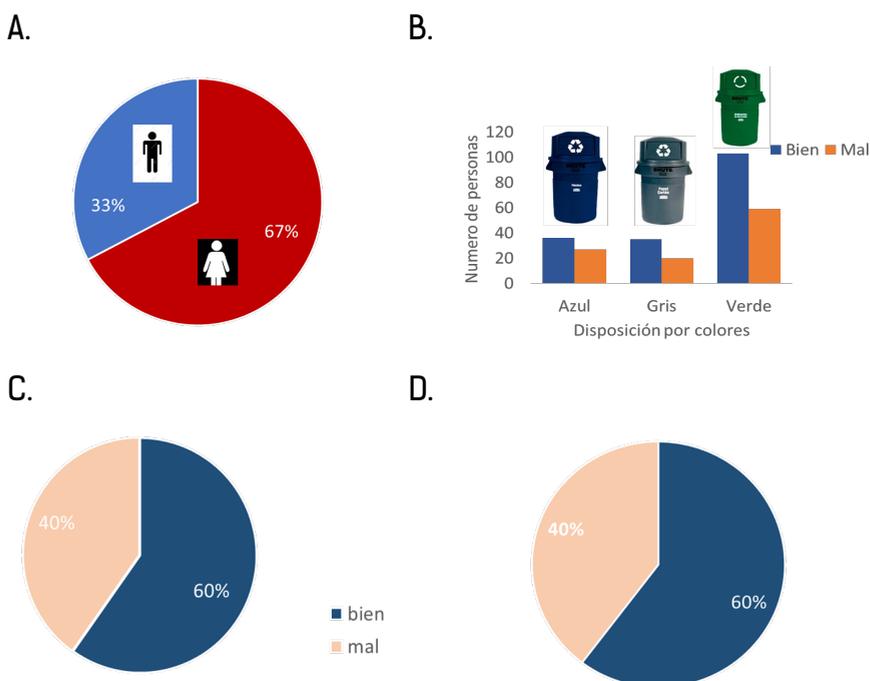
tres puntos ecológicos pequeños por facultad. El propósito es que los decanos, directivos de programa y secretarios, se pongan de pie (pausa activa) para depositar los residuos en la caneca del punto ecológico correspondiente. También se debe disponer de un lugar donde se depositará el papel. Es necesario no mezclar el papel (residuo que en mayor abundancia emite la universidad), el cual tendrá que ser depositado en el container gris (UARS) donde estarán todos los elementos tales como: papel, cartón, cuadernos, libros, revistas y/u otro material con la misma estructura de los anteriormente descritos. A futuro, la Universidad deberá implementar procesos de gestión documental de forma digital para disminuir el uso de papel que en muchos casos se hace innecesario. Procesos de gestión académica estudiantil bien pueden hacerse de forma virtual para evitar el gasto no solo de papel sino también de energía, de tintas de impresora y del mantenimiento de las mismas. En el caso del uso del papel que solamente fue utilizado por una cara, debe implementarse una norma de carácter obligatorio para que todo documento no protocolar (toda documentación interna de la universidad se pueda imprimir en hojas recicladas que solo han sido usadas por un lado de la misma) sea impreso en el mismo. Con ello se reducirá el consumo de papel y de energía, además, de repercutir en un menor gasto monetario en la compra de papelería para la Universidad. Tener en cuenta que una resma de papel carta u oficio está en alrededor de \$12.000 y 14.500 pesos, respectivamente.

Para la zona de El Bulevar, es necesario en primera instancia, remover las canecas metálicas cuadradas que no corresponden a ningún color determinado en los puntos ecológicos (Gris, Verde o azul), ni tampoco están junto a los mismos. También se deben remover todas las canecas (únicas) que varios de los establecimientos concesionarios de alimentos poseen junto a sus instalaciones. La comunidad universitaria deberá entonces, depositar los desechos únicamente en los puntos ecológicos dispuestos para ello. Así mismo, se debe continuar colectando los residuos durante cinco o seis veces al día para evitar acumulación y con ello colmatación de los puntos ecológicos. En el momento de la recogida de las bolsas, estas no deberán mezclarse (poner en una sola los desechos de las demás), puesto que no se estaría cumpliendo con la normativa sobre separación y buen almacenamiento en la fuente. En ese orden de ideas y para evitar la mezcla se propone realizar la recolección de un solo color de bolsa (correspondiente al color de la caneca/tarro de basura) por cada pasada en los puntos ecológicos.

Hábitos de disposición en los puntos ecológicos

La separación en la fuente de parte de la comunidad universitaria muestra cómo (tanto hombres como mujeres) seis de cada diez personas deposita bien los residuos en las canecas que corresponde. Siendo la caneca verde donde más se depositan residuos y en la que más acierta la comunidad (Figura 4). A continuación, se muestra la separación que realiza la comunidad universitaria santiaguina en varios puntos ecológicos de la Universidad (Figura 4).

Figura 4. Hábitos de segregación de residuos sólidos en los puntos ecológicos de la Universidad Santiago de Cali, sede Pampalinda. a. Porcentaje de hombres y mujeres analizadas. b. Número de personas registradas depositando de buena/mala forma los residuos en la caneca que corresponde. c. Porcentaje representante del género masculino que deposita bien/mal los residuos en la caneca que corresponde. d. Porcentaje representante del género femenino que deposita bien/mal los residuos en la caneca que corresponde.

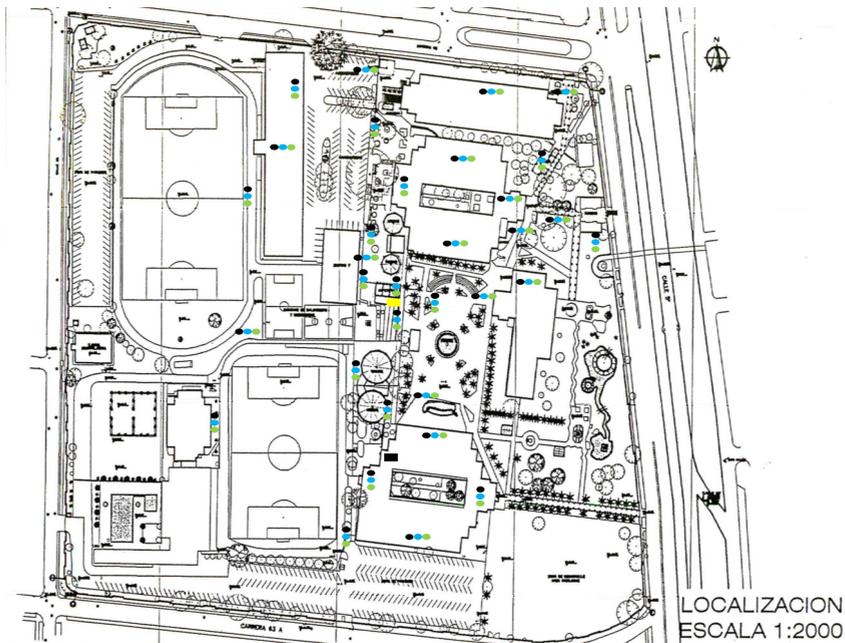


Fuente: elaboración propia (2019).

Para realizar un manejo adecuado de los residuos se deben conocer todos los sitios de disposición de los mismos y que están al servicio de la comunidad universitaria, por lo tanto, es importante tener un plano con la información de la ubicación de todos los lugares donde se encuentran los puntos ecológicos, así mismo la información relevante al proceso de recogida y separación (Figura 5). A continuación, se muestra la cartografía con la ubicación de todos los puntos ecológicos de la Universidad, así como el tipo de etiqueta informativa que se podría pegar en todos los bloques/edificios y en cada piso de esta (Figura 5).

Figura 5A. Modelo para los planos de la Universidad con la ubicación de los puntos ecológicos y b. Modelo de etiqueta a pegar en los bloques/pisos con información de ubicación de los puntos ecológicos de la Universidad Santiago de Cali y leyenda con algunas convenciones a disponer dentro de cada mapa/plano.

A.



B.

CONVENCIONES PUNTOS ECOLÓGICOS
<ul style="list-style-type: none">● Gris (reciclable, papel, cartón, libros, cuadernos)● Verde (común, orgánico y material con residuos de alimentos)● Azul (plástico, vidrio, bolsas sin residuos)● Rojo (material peligroso y contaminado, químicos y residuos de salud)■ Container (residuos electrónicos y eléctricos)■ Ecobox (Maquina automática de reciclado de botellas plásticas)
HORARIO DE RECOLECCIÓN RUTAS (Depende de la zona de la Universidad)
Recorrido 1: Facultades y oficinas administrativas → 7:00 a 9:00am Recorrido 2: Bloques → 10:00 a 12:00 y 16:00 a 18:00 y 19:00 a 21:00 Recorrido 3: Bulevar → 8:00 a 20:00

Fuente: elaboración propio (2019).

Actividades de extensión realizadas dentro del proyecto

A lo largo de los dos años de proyecto se han realizado varias actividades que involucran a la comunidad universitaria. Así, para toda la universidad e incluso para el sector externo, se han llevado a cabo seminarios y simposios dentro de la semana ambiental. La semana ambiental que nació en 2016; es una actividad realizada en conjunto entre las facultades de Ciencias Básicas, Educación y la Coordinación Ambiental Universitaria. En dicha actividad, se invitan personas pertenecientes a distintas instituciones públicas y privadas de los ámbitos nacional e internacional para que expongan temas relevantes sobre las ciencias ambientales. Dentro de dichas charlas, siempre ha existido el espacio para hablar sobre los residuos sólidos (figura 6a). Igualmente, cada período académico y desde el año 2017, se vienen desarrollando capacitaciones al personal de aseo (COSMOASEO) de la Universidad. A las capacitaciones se ha invitado a expertos en el tema de residuos provenientes de la empresa privada como Pacto Ambiental, así como del sector público, de entidades como el Departamento Administrativo de Gestión Medio Ambiental (DAGMA) y la Unidad Administrativa de Servicios Públicos Municipales (UASPM), para que capaciten al personal en temas de la problemática generados por los residuos sólidos, la normativa, su manejo y la gestión de los mismas (figura

6b). Finalizando el proyecto, se realizó la socialización de los resultados obtenidos y de las medidas a tomar en: 1. Cada una de las facultades de la universidad. En dichas capacitaciones se invitó al personal administrativo y docente de los programas académicos. 2. En el Comité Ambiental de la Universidad donde tienen asiento, opinión y voto todas las dependencias que tienen injerencia dentro del tema ambiental universitario y 3. A las directivas principales de la Universidad.

Figura 6A y B. A. Seminarios dentro de la semana ambiental. B. Capacitación al personal de aseo (COSMOASEO) y servicios generales de la Universidad Santiago de Cali, sede Pampalinda.

A.



B.



Fuente: elaboración propia (2019).

De otra parte actividades lúdico-pedagógicas y de educación ambiental han sido realizadas cada año. En El Bulevar de la Universidad distintos eventos se han llevado a cabo tales como: jornadas de concientización sobre los residuos sólidos, cálculo de huella hídrica, videos educativos sobre problemas ambientales donde se incluyen los residuos, realizados por parte de estudiantes de las asignaturas en Ecosistemas y desarrollo sostenible, Ecología, Biología, Zoología, entre otras (figura 7). El propósito ha sido vincular y acercar a los estudiantes para que reconozcan la afectación de los residuos sólidos en su entorno y comuniquen a otros sobre esta problemática.

Figura 7. Participación de estudiantes santiagounos en actividades de difusión a la comunidad de la universidad Santiago de Cali.



Fuente: elaboración propia (2019).

Así mismo distintos estudiantes de las mismas asignaturas han participado recolectando muestras de los residuos sólidos en la zona denominada El Bulevar. Con ello, se muestra pedagógicamente la problemática de los residuos en la Universidad, así como su participación dentro del proyecto universitario ambiental sobre residuos en la institución (figura 8).

Figura 8. Participación de estudiantes en la clasificación, pesado y recolección de basuras de la zona de El Bulevar de comidas de la Universidad Santiago de Cali, sede Pampalinda.



Fuente: elaboración propia (2019).

Igualmente, se realizó una convocatoria, con premio monetario, en la que participó toda la comunidad universitaria (Figura 9a). El propósito, fue escoger tres logo/mascotas que identificarán cada una de las tres canecas: verde, azul y gris, ubicadas en cada uno de los puntos ecológicos. Igualmente, de entre los tres logo/mascotas, la comunidad universitaria, escogió -mediante votación-, uno que será el que represente el área ambiental e incluir el mismo, de manera formal en los documentos usados por esta coordinación (envío de cartas y/o oficios). Así mismo, se promoció, en los diferentes eventos que se realicen en torno al ambiente en la Universidad. Finalmente, el ganador, presentó su propuesta con tres animales existentes y habitantes de la Universidad y representantes de tres grupos zoológicos diferentes: reptil: tortuga, mamífero: zarigüeya y ave: halcón o aguilucho. El propósito, es que la caneca verde tenga un *sticker* con la tortuga, la gris con la zarigüeya y la azul con el aguilucho (Figura 9b, c y d). La forma de representar cada caneca con un animal, es de mayor aceptación para la comunidad, para que se pueda identificar, en cual caneca se debe depositar el tipo de residuo que le pertenece. En la votación para escoger uno de los tres animales, ganó la zarigüeya con más de 300 votos (Figura 9d).

Figura 9A. Entrega de premio y escogencia de zarigüella como logo/mascota del área ambiental de la Universidad Santiago de Cali y animales representantes de las canecas ubicadas en los puntos ecológicos de la Universidad. a. Águila. b. Tortuga y c. Zarigüeya.

A.



B.



C.



D.



Fuente: elaboración propia (2019).

En el caso de las labores de difusión y socialización del proceso de todo el proyecto "Mejoramiento y Fortalecimiento del Sistema de Gestión Ambiental para Residuos Sólidos en la Universidad Santiago de Cali y Montaje de la Planta-Laboratorio Piloto de Reciclaje, acta de inicio: DGI-COCEIN- 934621717032", se participó en varios eventos de carácter científico a nivel nacional e internacional. Es así, cómo se participó en el Congreso Internacional ECOHEALT y

en el Congreso Latinoamericano de Educación, al igual que en el Ier Congreso de Ciencias Ambientales y en la Semana Ambiental (tabla 3). Por último, se participó en la convocatoria departamental del DAGMA, la CVC y la Universidad del Valle sobre Proyectos Ambientales Universitarios (PRAUS), donde además de mostrar diferentes obras, actividades de extensión y académicas sobre este tema, se mostró el proyecto sobre residuos de la Universidad.

Tabla 3. Participación en diferentes congresos a nivel nacional e internacional para mostrar resultados del proyecto sobre residuos sólidos en la Universidad Santiago de Cali que fue tercer lugar dentro de la convocatoria sobre proyectos ambientales universitarios (PRAUS) del DAGMA, la CVC y la Universidad del Valle.

Evento	Lugar	Año
Semana Ambiental	Universidad Santiago de Cali, Cali	2017
Semana Ambiental	Universidad Santiago de Cali, Cali	2018
Ier Congreso Internacional de Ciencias Ambientales	Universidad Mariana, Pasto	2018
II Congreso Internacional de estudios educativos	Universidad Santiago de Cali, Cali	2018
7 th Conference of the International Association of Ecology and Health (ECOHEALTH)	Universidad del Valle-Hotel Intercontinental, Cali	2018
Tercer puesto convocatoria PRAUS todas las universidades del Valle del Cauca.	Auditorio Banco de la República, Cali	2019
17 th International Waste Management and Landfill Symposium	Cagliari, Italia. Forte Village. 2019	2019
Ier Congreso Internacional Virtual Manejo de Residuos Sólidos de importancia mundial en tiempos de Covid-19	Universidad Integral Agraria La Molina, Perú	2020

Fuente: elaboración propia (2019).

Es así como la Universidad Santiago de Cali, debe promover actividades lúdicas y pedagógicas concernientes al tema de los residuos sólidos; por lo tanto a través del Área Ambiental, el Comité Ambiental y los distintos programas que incluyen a las ciencias ambientales, se debe continuar promoviendo actividades lúdicas y pedagógicas en torno a la educación ambiental donde el tema de los residuos sea uno de los pilares a tratar.

Implementación de planta-piloto para reciclaje

En la fase intermedia del proyecto se compró un compostador marca EARTHGREEN SAC-2500. En dicho compostador, se realizó la primera prueba de obtención de abono utilizando los residuos orgánicos (vegetales, frutas, verduras, cereales, entre otros) del restaurante Antino's ubicado en El Bulevar de comidas de la USC. Así, se obtuvo el primer abono 20 días después de haber depositado los residuos dentro del compostador. Igualmente, se adquirió una trituradora para poder desmenuzar el material orgánico recolectado que va a ser introducido en el compostador. Se realizaron las primeras pruebas para usar el triturador como herramienta para obtener viruta de plástico blanco el cual puede ser vendido o usado para elaborar diferentes utensilios que bien se pueden usar en la universidad o en casa (Figura 10 a, b, c y d).

Figura 10A. Compostador Earthgreen Sac 2500 con residuos en recipientes listos a depositar en los comportamientos. b y c. Abono obtenido. d. Trituradora de material orgánico y plástico blando.



Fuente: elaboración propia (2019).

Obtención de abono

Después de cargar el compostador con el material vegetal, en un intervalo de tres o cuatro días la pila tiene que llegar a una temperatura aproximada de 50-60 ° C para posteriormente disminuir progresivamente (FAO, 2013; Román, Martínez & Pantoja, 2013). Un pH cercano a la neutralidad con un rango comprendido entre 6 y 7.5 favorece la existencia de las bacterias, mientras que los hongos se desarrollan mejor en un medio ácido, tolerando un margen amplio de pH de entre 5 y 8 (FAO, 2013; Román, Martínez & Pantoja, 2013). Se consideran como valores óptimos para proliferación de microorganismos los comprendidos entre 4.5 y 8.5. El rango óptimo de humedad oscila entre el 40 a 60% (FAO, 2013; Román, Martínez & Pantoja, 2013). Por lo tanto, los registros escogidos y obtenidos para las variables ambientales esenciales en el momento de obtener abono proveniente de los restos vegetales del restaurante Antino's fueron: pH, temperatura y humedad (Tabla 4).

Tabla 4. Registros de pH, temperatura y humedad del abono obtenido durante 36 días en la Universidad Santiago de Cali.

Tiempo (días)	Temperatura (°C)	pH	% Humedad
1	27.3	4.6	0.32
4	36.4	3.1	0.24
8	45.1	2.6	0.22
12	39.3	4.3	0.31
16	34.2	6.1	0.38
20	31.8	8.2	0.38
24	29.5	9.6	0.47
28	25.2	7.9	0.44
32	26.1	7.2	0.43
36	25.8	6.9	0.41

Fuente: Cosme et al., 2019.

Con las pruebas piloto se determinó que es amplia la posibilidad de aprovechar el material vegetal proveniente de las cafeterías que se encuentran al interior de la Universidad. Sin embargo, es necesario realizar más

estudios y pruebas con el fin de determinar la calidad del abono y los diferentes tipos de residuos orgánicos a usar, entre ellos restos de comida preparada y restos de poda.

Buenas prácticas ambientales en la gestión de residuos

A continuación, se dictaminan algunas prácticas que podrían llevarse a cabo dentro de la institución, con el propósito de generar una menor cantidad de residuos, así como hacer un buen manejo de los mismos (Godoy, 2018). Es necesario realizar eficientemente las labores de separación, recogida, transporte y almacenamiento de los residuos, generar conciencia ambiental en torno a las buenas prácticas sobre el tema residuos, por medio de la educación ambiental y finalmente ayudar socialmente a los recicladores de oficio, quienes son los encargados de recolectar los materiales desechados que más adelante sirven para reciclaje. Será importante que la Universidad mediante el Comité Ambiental y la coordinación del área ambiental apoyen y avalen las propuestas generadas en el presente documento; así mismo, el Comité debe tomar decisiones políticas relacionadas con el manejo integral de los residuos sólidos, velar por el cumplimiento de las normas ambientales y protección del ambiente, gestionar recursos del presupuesto universitario para la gestión integral de los residuos, gestionar recursos técnicos y financieros ante las directivas universitarias u organismos nacionales e internacionales. El Comité Ambiental de la Universidad Santiago de Cali, creado bajo la Resolución de rectoría 006 de 2008 (USC, 2008) está conformado por profesionales de distintas áreas (multidisciplinar) que laboran en las áreas de Bienestar Universitario, Servicios Generales, laboratorios, Clínica odontológica, Área de Salud, Gestión de Calidad y las altas directivas como rectoría y vicerrectoría; además se considera la presencia de invitados especiales según los temas a tratar en cada reunión del Comité (como por ejemplo la dirección de la Maestría en Educación Ambiental y Desarrollo Sostenible).

A continuación, se muestran algunas consideraciones tomadas y modificadas de Sánchez y Granero (2007), referentes a las acciones necesarias en cada uno de los procesos de funcionamiento de la institución, para minimizar la generación de residuos.

Para las compras:

- Comprar lo necesario y para un determinado período de tiempo (las directivas de programa piden materiales de trabajo en exceso que poco se usan a lo largo del semestre o del año).
- Incorporar criterios ambientales a la hora de adquirir materias primas, equipos, productos y materiales. En este caso obtener los que tengan certificados ecológicos, menor gasto energético y de carácter nacional para impulsar la economía local.
- Incluir en lo posible y dentro de los contratos con los proveedores de materiales y equipos, algunas cláusulas de minimización en el pliego de condiciones técnicas tales como: no productos sobre envasados, materiales duraderos, poco material tóxico, posibilidad de recambio o reparación, fácilmente reciclable, garantía de retirada de productos y envases caducados tanto de los programas de posconsumo como los que no lo tienen.
- Controles a la entrada y salida de productos para que puedan devolverse al proveedor.
- Sustituir materias primas peligrosas por otras de menor peligrosidad. Aquí caben los productos de limpieza -cambiarlos por productos naturales-. Así mismo, solicitar las fichas técnicas de los productos y equipos adquiridos.

Para el almacenamiento:

- Establecer sistema de control de stock empleando técnicas FIFO (First in, First Out) donde lo primero en entrar sea lo primero en salir. Es decir, evitar equipos con obsolescencia programada u obsolescencia de partes.
- Identificar y etiquetar los residuos (es deber cumplir con la identificación y etiquetado de los residuos de carácter peligroso en las áreas generadoras). Así mismo identificar los procesos y los tipos de materiales y residuos que se desechan.

- Establecer procedimientos para transvase de productos y materiales para evitar derrames. Así mismo verificar la existencia, aplicabilidad y pertinencia de los protocolos de manejo de sustancias peligrosas en las diferentes áreas que las manejan.
- Distribuir de forma organizada el almacén de productos de limpieza, la UARS y demás zonas donde se conservan productos y materiales, teniendo en cuenta las normas de almacenamiento establecidas por los proveedores.
- Disponer de dispositivos de recogida de líquidos en caso de fuga accidental, en la zona de compras, UARS y laboratorios.

Para los procesos:

- Planificar los procesos de recogida y transporte de residuos.
- Planificar las secuencias de producción para evitar la generación de residuos.
- Planificar las prácticas académicas que involucren insumos para evitar la generación de residuos, así como minimizarlos.
- Digitalizar los procesos para reducir el consumo de papel
- Identificación y etiquetado de todos y cada uno de los puntos ecológicos de la Universidad con el propósito de llevar un orden de cuánta cantidad y qué tipo de residuos emite cada uno.
- Documentar los planes, programas, procedimientos, formatos, etc para llevar un mejor control de la información referente al manejo de residuos (tabla 5).

Tabla 5. Formato para seguimiento al programa de residuos en la Universidad Santiago de Cali.

PROGRAMA MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	FECHA 29/07/2019
	CÓDIGO PG-01
	VERSIÓN 01
	PÁGINA 1 DE 1

OBJETIVO Implementar y mantener un Programa de Sostenibilidad ambiental para Manejo integral de residuos sólidos

NOMENCLATURA	SE REALIZÓ (SR)	PENDIENTE (p)
--------------	-----------------	---------------

OBJETIVO	FORMULA	META	FRECUENCIA
Establecer métodos de producción limpia para garantizar una gestión segura y responsable, dando prioridad a reutilizar y reciclar materiales mediante los principios de las 3R (Reducción, Reutilización y Reciclaje)	CANTIDAD DE RESIDUOS RECICLADOS	500kg	ANUAL

fecha actualización 2/08/2020

					MONITOREO Y SEGUIMIENTO (mes)																	
Actividades	Responsable	Recursos	Plazos	Observaciones																		
					E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D						
Se llevará un registro de la cantidad y tipo de residuos que se generan	Comité Ambiental/Coordinación Ambiental	GRAMERA/pesa Personal universitario, estudiantes, proyectos	A partir de enero de 2020	Separar lo reutilizable de lo no reutilizable y pesarlo para su control y registro																		
Ningún documento debe ser impreso a menos de ser estrictamente necesario	Todo el personal de oficina de la Universidad	Papel reutilizado, Hoja hecha con material reciclado/ impresora	A partir de enero de 2020	En la oficina se tendrá en espacios separados la hoja en blanco y la hoja para reutilizar de manera que sea fácil acceder a ella, y toda la papelería que ya no se necesite en los archivos pasará a este fin si es posible su reutilización																		
Reutilizar el papel por las dos caras	Todo el personal de oficina de la Universidad	Papel impreso por un solo lado	A partir de enero de 2020	Cada vez que se requiera																		
Se utilizará papel ecológico (resma verde) en labores de marketing y tareas de oficina	Todo el personal de oficina de la Universidad	Resma verde / Criterios de Compra del S G S	A partir de enero de 2020	Se compra cada vez que se agota el recurso																		
En las facultades, se dispondrán recipientes diferenciados para la recolección de cada tipo de residuo (Aprovechables, No Aprovechables), removiendo las canecas individuales de cada oficina	COSMOASEO y Coordinación Ambiental	Canecas marcadas según las categorías [Aprovechables, No Aprovechables, Orgánicos]	A partir de enero de 2020	Se marcarán/identificarán las canecas igual que los puntos ecológicos																		
Se recolectarán pilas, y cualquier otro tipo de electrodoméstico o parte del mismo. Dichos productos pasan a ser almacenados en un recipiente especial debidamente rotulado	Todo el personal de oficina de la Universidad y Coordinación Ambiental	Caja debidamente rotulada	A partir de enero de 2020	Tratándose de pilas, baterías y residuos de bombillos, estas se llevarán al lugar fijo de recolección de la Universidad-para el caso de los electrodomésticos, se contactará con las empresas especiales de recolección																		
Establecer información en web o por correo electrónico sobre manejo integral de residuos sólidos y el compromiso por su reducción, reutilización y reciclaje	Coordinación Ambiental, Oficina de comunicaciones y CEPA	Correos electrónicos	A partir de AGOSTO de 2019	En la firma del correo electrónico se invita al reciclaje y el correcto manejo de los residuos sólidos																		

Actividades	Responsable	Recursos	Plazos	Observaciones	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Disminuir el consumo de productos de usar y tirar como servilletas, pañuelos de papel, vasos y cubiertos desechables o de poliestireno y otros objetos de plástico	Todo el personal/comunidad de la Universidad Emitir normativa al respecto	Recipientes no desechables	A partir de enero de 2020	Se dispone de recipientes para su adecuada disposición												
Imprimir información de publicidad solo si es necesario Para ello utilizar los medios digitales y electrónicos con mayor difusión	Mercadeo	Recurso económico	A partir de AGOSTO de 2019	Se saca programación anual y se realizan cambios y/o adiciones en forma anual y se realizó en el año 2015												

ELABORÓ Carlos Eduardo Guevara Fletcher	APROBÓ
ÁREA SEGUIMIENTO Coordinación Ambiental	CARGO Coordinador/a
FECHA 1 de febrero 2019	FECHA 29/07/2016

Fuente: elaboración propia (2019).

Para el mantenimiento:

- Establecer un programa de mantenimiento de equipos y materiales. Los aparatos eléctricos y electrónicos en óptimo estado (limpieza) se mantienen más tiempo y en mejores condiciones y por ende ahorran energía.
- Conocer las indicaciones de mantenimiento y uso del fabricante de los equipos. Además, hacer uso de los mismos, pues el no uso vuelve inservible el aparato.
- Evitar el uso de sustancias tóxicas y/o peligrosas pues no solo afecta al medio ambiente si no la salud humana.
- Optimizar el uso de trapos, bayetas, esponjillas, escobas, trapeadores y demás productos utilizados para labores de limpieza y otros hasta que agoten su vida útil.

Para la gestión de residuos:

- Segregar correctamente los distintos tipos de residuos evitando la mezcla de los mismos.
- Emitir una norma interna para mantener en el mismo lugar los puntos ecológicos con las tres canecas de colores evitando sacar las bolsas con residuos para disponerlos en una sola, es decir el trasvase entre distintas canecas, contenedores o recipientes. En caso tal que se mezclen emitir una inconformidad en el proceso que bien puede convertirse en anotación para la hoja de vida del empleado.
- Emplear los recipientes donde vienen los equipos para otras labores, actividades que se necesiten dentro de la universidad. En su defecto, entregar al reciclador de oficio para que los recoja.
- Tener recipientes para retención de residuos líquidos
- Limpiar habitualmente los recipientes, canecas y contenedores además de revisarlos frecuentemente para conocer su estado
- Etiquetar e identificar correctamente los residuos almacenados; esto con el propósito de hacer una mejor entrega tanto al camión recolector como a los recicladores de oficio.
- El personal de aseo y de servicios generales debe utilizar los elementos y equipos de protección para el manejo de residuos que son seguridad en el trabajo. Esto son: tapabocas, guantes, gorro y vestido de trabajo. En el caso de no usarlos informar una inconformidad que de repetirse bien puede ser reportada en la hoja de vida del trabajador.

Bibliografía

- Agredo, P., Martínez, A., Medina, M., Cuellar, T., Cano, M. (2017). Proyectos ambientales escolares en Instituciones Educativas del sector oficial en el Municipio de Santiago de Cali. En: Martínez, A., Paz, A. Acosta, C., Pérez, C., Chavarro, G., González, H., Villota, J., Guevara, L., Betancur, L., Granja, L., Tamayo, L. Giraldo, L., Miranda, M., Cano, M., Medina, M., Guerrero, M., Villota, M., Lozano, P., Medina, P., Cruz, R. y T. Cuellar. *El prisma de la formación docente en Colombia. Teoría pedagógica y experiencias didácticas.* (pp. 187-229). Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali.
- Alcaldía Santiago de Cali. (2010). El PGIRS es una política pública.
- Castells, X. E. (2000). *Reciclaje de residuos industriales: aplicación a la fabricación de materiales para la construcción.* España: Ediciones Díaz de Santos.
- Cosme, J., Molina, A., Quijano, S., Falco, A. Informe de primer avance "Establecimiento de las condiciones de compostaje utilizando microorganismos eficientes y desechos orgánicos producidos en restaurantes de la Universidad Santiago de Cali".
- Escobar, J. (2019). Calidad Ambiental del Corregimiento de Juanchito, Municipio de Candelaria. En: García González, C. A. y Astudillo Villegas, R. (comp.). *Investigaciones en gestión empresarial, ambiental y competitividad.* (pp. 145-188). Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali.
- FAO, (2013). Manual de Compostaje del Agricultor. Santiago de Chile, Chile.
- Freire, M. y Rodriguez, C. (2018). Necesidad emergente de la educación ambiental y la Investigación en los contextos universitarios. En: Buitrago Escobar, A. M. y Cantillo Sanabria, M. G. (comp.). *Nuevas Miradas y Enfoques de Diversas Investigaciones. Tomo II.* (pp. 95-111). Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali.
- García, J. (1996). *El sistema de la gestión de los residuos sólidos urbanos en el derecho español* (Doctoral dissertation, Universidad de Navarra).
- Godoy, D., Sosa, E., Benítez, J., Bareiro, H., Favret, F., Belloni, E. (2018). Propuesta de Sistema de Gestión para Recolección de Residuos Urbanos de Ciudades Inteligentes. (pp. 127-141). En: *Ciudades inteligentes totalmente integrales, eficientes y sostenibles.* Universidad Santiago de Cali.

Marín, C., Maldonado, A., & J, Castrodelrío. (2015). Guía para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS). IRR, USAID, Minvivienda.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Salud y Protección Social. (2015). Proyecto de Manual para la Gestión Integral de Residuos Generados en la Atención de Salud y otras Actividades. Disponible en línea: http://www.minambiente.gov.co/images/Atencion_y_participacion_al_ciudadano/Consulta_Publica/V_22_Manual_Gesti%C3%B3n_Integral_16_12_14_CP.pdf

Román, P., Martínez, M., & Pantoja, A. (2013). Manual de compostaje del agricultor: experiencias en américa latina. Santiago de Chile, Chile. Recuperado de www.fao.org/publication

Sánchez, M. F. & Castro, J. G. (2007). *Gestión y minimización de residuos*. Madrid, España: FC Editorial.

Sistema Nacional Ambiental (SINA). Ley 99 de 1993, Artículo 3 y 8. Las Políticas de población tendrán en cuenta el derecho de los seres humanos a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza. El paisaje por ser patrimonio común deberá ser protegido.

Universidad Santiago de Cali - USC. (2008). Resolución de rectoría 006 de 2008. Por la cual se nombra el Comité Ambiental de la Universidad Santiago de Cali.

Universidad Santiago de Cali-USC. (2018). Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos y No Peligrosos.