

**IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS
SÓLIDOS DE LA CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DEL CAUCA.**



CORPORACION UNIVERSITARIA
AUTONOMA
DEL CAUCA

MÓNICA ALEJANDRA MOSQUERA MONTANO

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y DESARROLLO SOSTENIBLE
PROGRAMA DE INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA
POPAYÁN, 2019**

**IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS
SÓLIDOS DE LA CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DEL CAUCA.**



CORPORACION UNIVERSITARIA
AUTONOMA
DEL CAUCA

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERA AMBIENTAL
Y SANITARIA**

MÓNICA ALEJANDRA MOSQUERA MONTANO

DIRECTOR

ING. CESAR JULIAN MUÑOZ

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y DESARROLLO SOSTENIBLE
PROGRAMA DE INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA
POPAYÁN, 2019**

NOTA DE ACEPTACIÓN

Este trabajo de grado “Implementación del programa de gestión integral de residuos sólidos de la **CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DEL CAUCA**”, realizados por la estudiante Mónica Alejandra Mosquera Montano es aprobado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca para optar por el título profesional de Ingeniería Ambiental y Sanitaria.

Director del Trabajo de Grado

Jurado 1

Jurado 2

4.1.1.	Ubicación de la zona y reconocimiento del sitio de estudio	40
4.1.2.	Recolección de información	45
4.1.2.1.	Matriz de indicadores	45
4.1.2.2.	Identificación, clasificación y cuantificación.....	59
i.	Identificación de residuos sólidos	59
ii.	Clasificación y cuantificación de residuos sólidos	64
iii.	Clasificación y Cuantificación de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos RAEE.....	87
iv.	Residuos de Construcción y Demolición - RCD	90
4.1.2.3.	Encuesta	91
4.2.	FASE 2: Formulación de estrategias de los programas del PGIRS	101
4.2.1.	Evaluación de alternativas	101
4.2.2.	Formulación de estrategias en cada uno de los programas	107
4.3.	FASE 3: Implementación de las estrategias de los programas PGIRS ..	115
4.3.1.	Análisis de metodologías para la implementación de estrategias....	115
4.3.2.	Implementación de las estrategias y actividades del PGIRS	116
4.3.2.1.	Formulación de programas	116
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	139
5.1.	Conclusiones.....	139
5.2.	Recomendaciones.....	139

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Normas y principios ambientales básicos.....	26
Tabla 2.	Normas ambientales generales	27
Tabla 3.	Normatividad ambiental específica para residuos sólidos	28
Tabla 4.	Normatividad Colombiana Vigente RESPEL	29
Tabla 5.	Normatividad ambiental de los residuos de construcción y demolición ...	30
Tabla 6.	Valores cuantitativos y cualitativos en la matriz de indicadores.	32
Tabla 7.	Matriz de indicadores	32
Tabla 8.	Clasificación de residuos según la norma GTC 24.....	33
Tabla 9.	Formato de recolección de información sobre la clasificación y cuantificación de los residuos sólidos	35
Tabla 10.	Formato de clasificación y cuantificación de residuos peligrosos.....	36

Tabla 11. Encuesta sobre los residuos sólidos	37
Tabla 12. Matriz de alternativas	38
Tabla 13. Matriz de estrategias	39
Tabla 14. Sedes de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.....	41
Tabla 15. Nivel de aplicabilidad del programa de educación y sensibilización ambiental.....	46
Tabla 16. Nivel de aplicabilidad del programa de minimización	47
Tabla 17. Nivel de aplicabilidad del programa de separación en la fuente.....	49
Tabla 18. Nivel de aplicabilidad del programa de recolección y transporte.....	51
Tabla 19. Nivel de aplicabilidad del programa de recuperación y aprovechamiento	52
Tabla 20. Nivel de aplicabilidad del programa de almacenamiento.....	53
Tabla 21. Nivel de aplicabilidad del programa de indicadores.	54
Tabla 22. Nivel de aplicabilidad del programa de formulación de alternativas de manejo de residuos sólidos.	55
Tabla 23. Nivel de aplicabilidad del programa de Monitoreo, Seguimiento y Control	56
Tabla 24. Nivel de aplicabilidad del Plan de Gestión de Residuos Peligrosos (PGIRP).....	57
Tabla 25. Residuos generados en la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.....	60
Tabla 26. Clasificación y cuantificación en la sede principal	65
Tabla 27. Clasificación y cuantificación en el consultorio jurídico.	68
Tabla 28. Clasificación y cuantificación en la sede de bienestar universitario.....	70
Tabla 29. Clasificación y cuantificación en la sede administrativa.	72
Tabla 30. Clasificación y cuantificación en postgrados.	74
Tabla 31. Clasificación y cuantificación en El Aljibe.	77
Tabla 32. Clasificación y cuantificación en la sede proyecto.....	80
Tabla 33. Generación de residuos sólidos en la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.	81
Tabla 34. Total de los residuos generados según sus características	82
Tabla 35. Total de residuos aprovechables.....	83
Tabla 36. Aporte de cada sede de papel, plástico y orgánicos.	85
Tabla 37. Sede principal Cuantificación y Clasificados de los RAEE	87
Tabla 38. Sede de Electrónica Cuantificación y clasificación de los RAEE.....	89
Tabla 39. Cantidad de encuestados según la facultad a la que pertenecen.	93
Tabla 40. Resultados y análisis de las preguntas de la encuesta.	94
Tabla 41: Matriz de alternativas	102
Tabla 42: Matriz de estrategias	108
Tabla 43. Tipo de población en la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca	115

Tabla 44. Formulación de programas del PGIRS.....	117
Tabla 45. Separación en la fuente.....	122
Tabla 46. Periodicidad de la recolección.....	123

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de la zona de estudio	40
Figura 2: Certificación de la escombrera.....	90

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfico 1. Puntaje de cumplimiento de las actividades formuladas en el PGIRS..	58
Gráfico 2. Residuos generados en la sede principal.	64
Gráfico 3. Residuos generados en el consultorio jurídico.	67
Gráfico 4. Residuos generados en el consultorio jurídico.	69
Gráfico 5. Residuos generados en la sede administrativa.	71
Gráfico 6. Residuos generados en postgrados.	73
Gráfico 7. Residuos generados en El Aljibe.	76
Gráfico 8. Residuos generados en la sede de proyectos	79
Gráfico 9. Generación de residuos sólidos en la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.....	82
Gráfico 10.Total de residuos generados en la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca según sus características.....	83
Gráfico 11.Total de residuos aprovechables.	84
Gráfico 12. Aporte de cada sede de papel, plástico y orgánicos.....	86
Gráfico 13. Gráfica circular de la cantidad de encuestados.	93
Gráfico 14. Gráfica circular de los según la facultad.	94

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Sede Principal.....	41
Fotografía 2. Sede administrativa.....	42
Fotografía 3. Consultorio jurídico	42
Fotografía 4. Sede de Postgrados.....	43
Fotografía 5. Sede de proyectos	44
Fotografía 6. Sede El Aljibe.....	44
Fotografía 7. Laboratorio de química	45
Fotografía 8. Cuantificación y caracterización de residuos sólidos en la sede principal.....	66
Fotografía 9. Clasificación y cuantificación en postgrados.....	75
Fotografía 10. Clasificación y cuantificación en la sede el Aljibe.....	78
Fotografía 11. Clasificación y cuantificación en la sede de proyectos.....	81

Fotografía 12. Clasificación y pesaje de los residuos sólidos en las diferentes sedes de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.	84
Fotografía 13. Residuos de construcción y demolición generados en la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.....	91
Fotografía 14. Inspección aleatoria de los puntos ecológicos	100
Fotografía 15. Capacitaciones.....	134
Fotografía 16. Actividades lúdicas, sede El Aljibe.	136
Fotografía 17. Instalación y adecuación de los puntos ecológicos.....	137

RESUMEN

La contaminación a causa de los residuos sólidos es un problema a escala mundial e imparable hasta el momento, por ello es necesario acciones particulares debido a que es una responsabilidad de todos. En ese sentido, la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca busca gestionar adecuadamente sus residuos sólidos y por medio de esta pasantía implementó, en su primera fase, el Programa de Gestión de Residuos Sólidos – PGIRS, en el cual, se estableció una línea base del manejo actual dado a los desechos, y se aplicaron diferentes estrategias por medio de actividades con el fin de educar y sensibilizar la comunidad universitaria para reducir, recuperar y aprovechar los residuos sólidos. Se dio prioridad a la implementación de los primeros tres programas del PGIRS: Educación y sensibilización ambiental, minimización y separación en la fuente, los resultados esperados son a mediano y largo plazo. Actualmente, la institución genera un 79,5% de residuos aprovechables y su mayoría son plástico, cartón y papel, el nivel de conciencia ambiental es muy bajo y el nivel de educación ambiental es medio. Finalmente, las estrategias planteadas en el PGIRS permiten tener resultados positivos a mediano y largo plazo, por ello, es necesario seguir trabajando en la implementación continua y permanente del programa e involucrar a toda la comunidad universitaria como aspecto clave para garantizar una efectividad en la gestión integral de los residuos sólidos.

Palabras claves: Residuos sólido, PGIRS, educación ambiental, minimización, aprovechamiento.

ABSTRACT

Pollution due to solid waste is a problem worldwide and unstoppable so far, so it is necessary to take special actions because it is everyone's responsibility. In that sense, the Autonomous University Corporation of Cauca seeks to properly manage its solid waste and through this internship it implemented, in its first phase, the Solid Waste Management Program - PGIRS, in which, a management baseline was established present given to waste, and different strategies were applied through activities in order to educate and sensitize the university community to reduce, recover and take advantage of solid waste. Priority was given to the implementation of the first three PGIRS programs: Education and environmental awareness, minimization and separation at source, the expected results are medium and long term. Currently, the institution generates 79.5% of usable waste and most of them are plastic, cardboard and paper, the level of environmental awareness is very low and the level of environmental education is medium. Finally, the strategies proposed in the PGIRS allow positive results in the medium and long term, therefore, it is necessary to continue working on the continuous and permanent implementation of the program and involve the entire university community as a key aspect to ensure effective management integral of solid waste.

Keywords: Solid waste, PGIRS, environmental education, minimization, utilization.

INTRODUCCIÓN

La gestión de los residuos sólidos es un tema de gran relevancia internacional y que se viene tratando hace ya varios años, debido, a que es uno de los causantes de la mayor contaminación en el planeta y que sigue aumentando sin precedentes la generación de estos residuos, pues se estima un incremento de hasta el 70% en la cantidad de residuos generados para el 2050, [1] debido al aumento poblacional, la urbanización, al consumismo y a la producción de residuos no aprovechables que contaminan el suelo, agua y aire poniendo en riesgo los ecosistemas, la biodiversidad, la salud de los seres humanos y muchos otros aspectos vitales para el desarrollo de la vida.

Debido a la gran problemática de los residuos sólidos se han venido realizando acciones que permitan darle un manejo adecuado, y existen diferentes propuestas que buscan reducir y controlar el problema desde su origen, es decir, desde el lugar de la generación. En ese sentido, en Colombia se tienen instrumentos para planificar la gestión de los residuos sólidos de una forma adecuada y uno de ellos son los planes y/o programas de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS) reglamentados gubernamentalmente por el decreto 2981 de 2013 [2], que se aplican a municipios y/o distritos, instituciones, empresas, fundaciones y todo tipo de organizaciones que genere residuos sólidos buscando fomentar prácticas para su reducción, recuperación y aprovechamiento.

Es por ello, que la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca ha formulado un PGIRS como parte del Sistema de Gestión Ambiental (SGA) que ha venido trabajando para darle un buen manejo a los residuos generados en la institución y, por medio de esta pasantía ha implementado, en su primera fase, el programa de gestión integral de residuos sólidos, en el cual, se plantearon estrategias y actividades que permitieron cumplir metas y objetivos que buscan alcanzar resultados propuestos a mediano y largo plazo como lo es la formación de una cultura ambiental por medio de la educación y sensibilización ambiental, la reducción de generación de residuos sólidos en especial los que no cuentan con la capacidad de aprovechar en el municipio (como icopor, tetrapack, plásticos de un solo uso, entre otros), la separación en la fuente, la recuperación y aprovechamiento de los residuos que se pueden incorporar en el ciclo productivo, con el propósito de tener responsabilidad ambiental institucional, ayudar a conservar el medioambiente y acreditarse como institución de calidad.

1. PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La gestión de los residuos sólidos se constituye como uno de los problemas ambientales, económicos y sociales a nivel mundial, principalmente porque el volumen de residuos crece más rápido que la población mundial [2]. Solamente en Colombia, según la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD) anualmente se están produciendo cerca de 10,3 millones de toneladas de residuos sólidos de los cuales el 96% son depositados en rellenos sanitarios y botaderos a cielo abierto, además, desde el 2010 se ha incrementado en un 11,8% las toneladas promedio diarias de residuos sólidos dispuestos [3], además, según el Sistema Único de Información (SUI), se reportaron 536092 toneladas de residuos aprovechables que equivalen al 5,2% del total de residuos sólidos generados en el país [4].

En la ciudad de Popayán se generan 6,341.3 ton/mes de residuos domiciliarios [5] mayor a la proyectada en el PGIRS municipal provocando carencias en las actividades de manejo de los residuos sólidos debido a la falta de capacidad de la empresa Serviaseo Popayán S.A. E.S.P. [6]. Por otra parte, el aprovechamiento de los residuos es mínimo y sus principales causas es la falta de educación y sensibilización ambiental e ineficiencia del cumplimiento de la normatividad con respecto a los deberes de los generadores de residuos, por ello el programa de aprovechamiento de residuos sólidos municipal ha fracasado y los residuos aprovechables son confinados en el relleno sanitario “Los Picachos” generando altos costos al municipio en el tratamiento de residuos en especial los lixiviados [7].

En la actualidad la mayoría de instituciones de educación superior en el Municipio no realizan la adecuada gestión de los residuos sólidos que se generan, por lo tanto, no les es posible cumplir con la normatividad vigente para los residuos peligrosos y la NTC ISO 14001 impidiendo obtener certificaciones en los SGA como los otorgados por el INCONTEC, Bureau Veritas o SGS que le permitan una acreditación de calidad en el Conejo Nacional de acreditación (CNA). [8], [9].

La CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DEL CAUCA no tiene una gestión adecuada de los residuos sólidos, la mayoría son presentados al sistema de recolección de la ciudad y una parte mínima se recicla, sin embargo, en todas sus sedes (excepto el laboratorio de electrónica) más de la mitad de los residuos son aprovechables y debido a la inadecuada separación no se pueden comercializar. Además, el comité del Sistema de Gestión Ambiental (SGA) no está formalizado ni se han ejecutado los recursos para la implementación de los programas del SGA, impidiendo el desarrollo del PGIRS y los programas más

importantes como la minimización de residuos, educación y sensibilización ambiental y separación en la fuente debido a la carencia de instrumentos adecuados como los contenedores apropiados. Finalmente, la acumulación de los residuos (no separados) y la falta de aprovechamiento generan contaminación del agua, suelo y aire, aumentando la presión sobre el relleno sanitario Municipal [10].

1.2. JUSTIFICACIÓN

La gestión integral de los residuos sólidos en el mundo ha comenzado a afianzarse con el propósito de dar soluciones a la contaminación ambiental que se genera por estos y así poder contrarrestar los problemas de salud, contaminación de los recursos naturales, morbilidad, afectación y alteración de los ecosistemas, entre muchos más problemas que son generados por el mal manejo de los residuos sólidos [11] .

En este contexto la extensa normatividad ambiental en cuanto a la gestión de los residuos sólidos en Colombia que busca nuevas alternativas diferentes a la disposición final para evitar su disposición en los rellenos sanitarios, la incineración o el arroje sin ningún tratamiento al medio ambiente, implementando técnicas de aprovechamiento, tecnologías y lineamientos que permitan fortalecer la gestión integral de los residuos sólidos, desde la base de su generación hasta la correcta disposición final, conformando esquemas regionales para su manejo, aprovechamiento o confinación, bajo criterios reales de viabilidad, eficiencia, optimización y calidad que permitan dirigir hacia una minimización de residuos y economía circular [12] [13].

El apropiado aprovechamiento de los residuos sólidos mediante estrategias como la cultura de la no basura, el compostaje, reciclaje, reutilización, entre otros ayudaría a disminuir considerablemente el volumen de los residuos en el relleno, lo cual implica una reducción de los costos de operación del relleno sanitario e ingresos extras para el municipio de Popayán, además, considerando políticas de producción más limpia, la disminución y separación en la fuente, que permitiría que la prestación del servicio de aseo (recolección, transporte, aprovechamiento, tratamiento y disposición final) sea más eficiente y eficaz, por ello es importante la formulación, implementación y optimización de los PGIRS municipales e institucionales que se deben fortalecer para mejorar la correcta gestión de los residuos sólidos tanto en los municipios como en las instituciones [8], [6].

En la actualidad las instituciones de educación superior del Cauca, no realizan una adecuada implementación de los PGIRS institucional, debido a que en la población

estudiantil se presenta una carencia de educación y sensibilización ambiental en el momento de clasificación de los residuos evitando que se lleve a cabo una correcta separación, haciendo que la ejecución y seguimiento de los programas propuestos no se realice adecuadamente [14].

En este sentido la implementación del PGIRS en la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca tiene como propósitos gestionar adecuadamente los residuos sólidos, fortalecer la visión institucional y contribuir al proceso de acreditación de calidad de sus programas académicos, su organización, funcionamiento y el cumplimiento de su función social, al disminuir y minimizar el impacto ambiental negativo, disminuir los riesgos relacionados al inadecuado manejo de los residuos y avanzar hacia un estado de calidad [15], de esta manera, resaltando así el compromiso de la Universidad con el medio ambiente y dando coherencia con su visión, su misión y sus políticas ambientales institucionales [16], por ende es necesario realizar la implementación del PGIRS institucional y ejecutar sus programas de una forma eficiente que permita la inclusión de toda la comunidad universitaria y evitar que los programas se formulen y no se implementen para garantizar la correcta gestión de los residuos.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general

Implementar el programa de gestión integral de residuos sólidos de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca

1.3.2. Objetivos Específicos

- Evaluar los programas formulados en el PGIRS en cada una de las sedes de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.
- Formular las estrategias para el mejoramiento continuo de los programas del PGIRS de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.
- Implementar la primera fase de los programas del PGIRS de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Bases referenciales

La gestión de los residuos sólidos en la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca es uno de los aspectos que se han venido trabajando para mejorar desde años atrás, con el fin de crear una cultura ambiental de la no basura, disminuir la generación de residuos y potenciar su aprovechamiento, por ello, se describe un marco referencial que permite establecer una base de los antecedentes sobre la implementación de una gestión de residuos sólidos en la institución. En cuanto a la gestión de los residuos sólidos aprovechables y no aprovechables.

La gestión de los residuos sólidos comprende uno de los problemas de alta prioridad en el mundo debido al gran impacto negativo a los ecosistemas y la salud pública, la OMS propone la gestión de los residuos como actividades responsables desde los sectores domésticos, empresariales e institucionales para prevenir, evitar o controlar los problemas de salud que estos generan [11], en este sentido en la universidad se han venido trabajando programas y proyectos para la gestión de los residuos sólidos.

La Universidad de Lagos, Nigeria realizó la caracterización de los residuos sólidos generados en el campus de Unilag, Akoka, analizando el volumen y distribución estadística de estos, con ello determinaron mejorar la gestión de residuos para optimizar la reutilización, el reciclaje y reducir la generación de residuos [17].

La Corporación Universitaria Minuto de Dios y la comunidad de La Ciudadela en Bogotá, realizó una investigación para plantear estrategias pedagógicas de educación ambiental y buscar un enfoque de gestión ambiental que pueda ejecutar propuestas de reciclaje, transformación, reducción y disposición responsable de los residuos, mediante programas de educación ambiental el cual tiene como propósito minimizar las problemáticas ambientales [18].

En la sede San Benito de la Universidad de San Buenaventura en Medellín, realizó el diagnóstico y caracterización de los residuos sólidos y proponer alternativas de manejo a procesos referentes a la disposición de los residuos sólidos según su clase y origen, y consolidar las bases para la implementación de la cultura y práctica del reciclaje [19].

M. Forero ejecutaron actividades proyectadas a la estructura de los planes formulados en los municipios de Chocontá, Cucunubá, Guaduas, Pacho y Sasaima del departamento de Cundinamarca en las cuales buscaban Identificar la

problemática en torno al estado de implementación y seguimiento de los PGIRS. Finalmente, determinó que la mayor dificultad se presenta en la implementación, esto se debe a dos razones: la deficiencia en la formulación de los PGIRS y la baja capacidad de gestión técnica, humana y financiera que presentan los municipios [20].

En el municipio de Yalí, Antioquia, la falta de capacitación y sensibilización de la población es la principal causa del mal manejo que se le dan a los residuos sólidos, pues el programa de separación en la fuente fracasó a falta de conciencia ciudadana, esto fue definido por O. Tamayo en su trabajo [21].

I. Bedoya y K. Quiceno diagnosticaron el actual modelo de los residuos sólidos y determinaron los costos de la implementación de los programas, establecieron el reciclaje como la actividad más económica y organizada que podría llegar a ser una idea de negocio muy rentable ya que se puede sostener en el tiempo, dado los resultados obtenidos el reciclaje generaría una gran fuente de ingresos beneficiando así a la población y la comunidad misma [22].

E. Velasco efectuó un Diagnostico Ambiental en la Corporación Autónoma del Cauca el cual fue el primer avance en la gestión ambiental en la universidad y determino mediante la evaluación de los aspectos ambientales que el impacto ambiental por el mal uso de los componentes agua, energía y residuos sólidos generan un estado crítico en la sede principal, El Aljibe y en el resto tienen un estado medio [23].

L. Rúales en la formulación del contenido programático del plan institucional de gestión Ambiental (PIGA) de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca realizo un estudio en el cual se formularon los programas de ahorro y uso eficiente de agua, programa de ahorro y uso eficiente de la energía y programa de educación ambiental [24].

E. Muñoz en su trabajo realizó la formulación del programa de gestión integral de los residuos sólidos de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca en el cual realizó un diagnóstico de los residuos, formuló programas para su manejo y dio las alternativas para el seguimiento y control del programa, en ello encontró falencias en el adecuado manejo de los residuos debido a que no se les hace ningún tipo de aprovechamiento, en su caracterización determino que cerca del 60% son aprovechables y enfoca el programa a la educación y sensibilización ambiental para la separación en la fuente como método óptimo en la correcta gestión de los residuos [10].

Y sobre la gestión de los residuos sólidos especiales (RAEE y RCD) se tienen en cuenta las siguientes referencias:

C. Barbosa y S. Caballero en su trabajo de grado titulado evaluación del impacto de los residuos tecnológicos generados por la universidad de Cali ICESI, los estudiantes buscan contribuir al conocimiento de los procesos de manejo de residuos tecnológicos implementados en las universidades de Cali ICESI, así mismo contribuir en la búsqueda de información sobre los patrones de consumo y disposición final de residuos tecnológicos más comunes en los estudiantes. Se decide investigar a los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos porque presentan un mayor crecimiento que los residuos sólidos [25].

Revista Científica Ingeniería y Desarrollo, habla sobre los residuos de construcción y demolición (RCD), una perspectiva de aprovechamiento para la ciudad de barranquilla desde su modelo de gestión integral de los residuos generados en obra. Algunos de los ejemplos de esta adecuada gestión son: reincorporación de RCD en procesos constructivos, reuso o aprovechamiento de RCD como materias primas, procesamiento de RCD para ser convertidos en agregados minerales para concretos y asfaltos o aprovechamiento de RCD como llenantes minerales. Por eso, en este artículo se presentan los resultados de un estudio realizado a 75 obras localizadas en las diferentes zonas de la ciudad de Barranquilla [26].

J. Alfredo tuvo como propósito principal realizar un diagnóstico enfocado a la generación de RAEE Computadores y/o Periféricos y el Análisis de la Gestión Interna y Externa, en las Instituciones Gubernamentales en Popayán - Cauca, las cuales se establecieron bajo criterios de selección y se determinaron seis (6) Instituciones así: Nivel Central sede Administrativa Gobernación del Cauca, Empresa de Acueducto y Alcantarillado, Registraduría Nacional de Popayán, Universidad del Cauca, Corporación Autónoma Regional del Cauca C.R.C y Secretaria de Salud Nivel Central Sede Administrativa ; todas estas entidades se analizaron con el fin de identificar el volumen de generación de RAEE y la gestión realizada por estas instituciones [27].

2.2. Bases teóricas

En el avance del trabajo de grado es importante tener en cuenta elementos teóricos y conceptuales referentes al tema, por ello, es fundamental describir y argumentar todos los conceptos que se articulen en los aspectos de generación de residuos, separación en la fuente, residuos o desechos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), residuos de construcción y demolición (RCD), implicaciones en la salud y el medio ambiente.

Decreto 2981 de 2013, se adoptan las siguientes definiciones enmarcadas dentro de la normatividad ambiental colombiana vigente [28]:

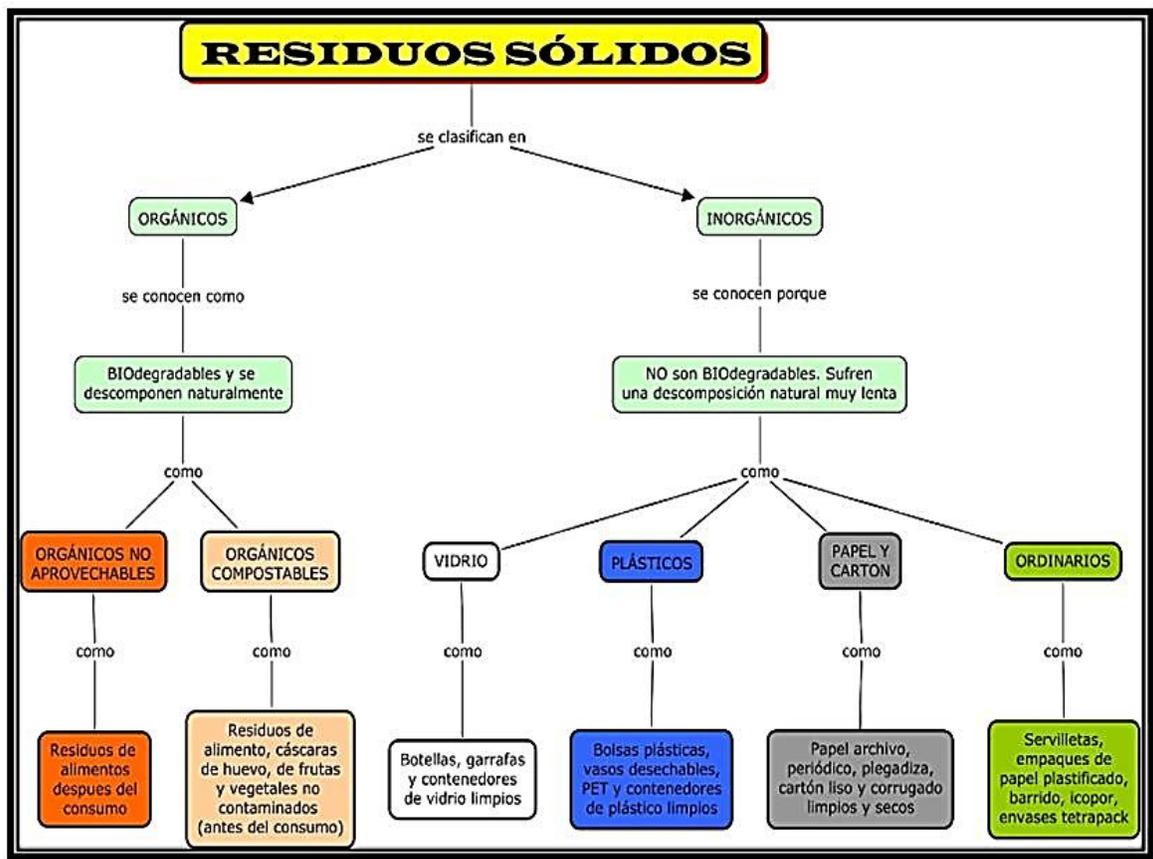
Residuo sólido: Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento principalmente sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador presenta para su recolección por parte de la persona prestadora del servicio público de aseo. Igualmente, se considera como residuo sólido, aquel proveniente del barrido y limpieza de áreas y vías públicas, corte de césped y poda de árboles. Los residuos sólidos que no tienen características de peligrosidad se dividen en aprovechables y no aprovechables.

Residuo sólido aprovechable: Es cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso para quien lo genere, pero que es susceptible de aprovechamiento para su reincorporación a un proceso productivo.

Residuo sólido especial: Es todo residuo sólido que, por su naturaleza, composición, Tamaño, volumen y peso, necesidades de transporte, condiciones de almacenaje y compactación, no puede ser recolectado, manejado, tratado o dispuesto normalmente por la persona prestadora del servicio público de aseo. El precio del servicio de recolección, transporte y disposición de los mismos será pactado libremente entre la persona prestadora y el usuario, sin perjuicio de los que sean objeto de regulación del Sistema de Gestión Posconsumo.

Residuo sólido ordinario: Es todo residuo sólido de características no peligrosas que por su naturaleza, composición, tamaño, volumen y peso es recolectado, manejado, tratado o dispuesto normalmente por la persona prestadora del servicio público de aseo. El precio del servicio de recolección, transporte y disposición final de estos residuos se fija de acuerdo con la metodología adoptada por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico. Los residuos provenientes de las actividades de barrido y limpieza de vías y áreas públicas, corte de césped y poda de árboles ubicados en vías y áreas públicas serán considerados como residuos ordinarios para. Efectos tarifarios.

Ilustración 1. Clasificación de los residuos sólidos



Fuente: Parltrees, [29].

Almacenamiento de residuos sólidos: Es la acción del usuario de guardar temporalmente los residuos sólidos en depósitos, recipientes o cajas de almacenamiento, retornables o desechables, para su recolección por la persona prestadora con fines de aprovechamiento o de disposición final.

Aprovechamiento: Es la actividad complementaria del servicio público de aseo que comprende la recolección de residuos aprovechables separados en la fuente por los usuarios, el transporte selectivo hasta la estación de clasificación y aprovechamiento o hasta la planta de aprovechamiento, así como su clasificación y pesaje.

Caracterización de los residuos: Determinación de las características cualitativas y cuantitativas de los residuos sólidos, identificando sus contenidos y propiedades.

Centro de acopio: Lugar en el cual se desarrollan acciones tendientes a reunir productos desechados o descartados por el consumidor al final de su vida útil, en

un lugar acondicionado para tal fin, de manera segura y ambientalmente adecuada, a fin de facilitar su recolección y posterior manejo integral.

Disposición final de residuos: Es el proceso de aislar y confinar los residuos sólidos en especial los no aprovechables, en forma definitiva, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación, y los daños o riesgos a la salud humana y al medio ambiente”.

Generador o productor: Persona que produce residuos sólidos y es usuaria del servicio.

Separación en la fuente: Es la clasificación de los residuos sólidos, en aprovechables y no aprovechables por parte de los usuarios en el sitio donde se generan, de acuerdo con lo establecido en el PGIRS, para ser presentados para su recolección y transporte a las estaciones de clasificación y aprovechamiento, o de disposición final de los mismos, según sea el caso.

Reciclaje: Proceso mediante el cual se aprovecha y transforman los residuos Sólidos recuperados y se devuelve a los materiales su potencialidad de reincorporación como materia prima para la fabricación de nuevos productos. El reciclaje puede constar de varias etapas: procesos de tecnologías limpias, reconversión industrial, separación, recolección selectiva, acopio, reutilización, transformación y comercialización

Plan de Gestión integral de residuos sólidos (PGIRS): “Es un instrumento de planeación municipal o regional que contiene un conjunto ordenado de objetivos, metas , programas, proyecto, actividades y recursos definidos por uno o más entes territoriales para el manejo de los residuos sólidos, basado en políticas de gestión integral, durante un periodo determinado, diagnóstico inicial y proyecciones hacia el futuro” [30].

Ilustración 2. Actores y responsabilidades en la gestión integral de residuos sólidos

El municipio	Empresa de servicio público, incluyendo recicladores de oficio formalizados	Generador
<p>Responsabilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formular, diseñar, adoptar y comunicar el PGIRS. • Establecer los mecanismos de seguimiento y control apropiados. • Diseñar e implementar las medidas de ajuste y mejora, conforme a los resultados para mejorar la implementación del PGIRS. • Generar espacios de participación ciudadana y espacios que permitan permanentemente mantener informada a la comunidad sobre los avances en la gestión integral de residuos. 	<p>Responsabilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cumplir con los servicios de recolección y transporte en las rutas y horarios designados. • Diseñar un plan de financiamiento para el recambio de vehículos de recolección y equipos. • Formular y planificar la actividad de aprovechamiento y tratamiento de residuos, definiendo el ruteo, frecuencias y sitios de disposición final alternativa. • Cumplir con el programa de poda de árboles y césped, barrido y lavado. • Disponer para aprovechamiento los residuos de plazas de mercado y poda de árboles y césped conforme a lo estipulado por la Resolución 754 de 2015. 	<p>Responsabilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prevenir la generación de residuos. • Separación y almacenamiento. • Cumplimiento de horarios para la presentación de residuos.

Fuente: Guía para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los PGIRS [31].

GESTIÓN INTERNA DE RESIDUOS GENERADOS EN LA ATENCIÓN EN SALUD Y OTRAS ACTIVIDADES: La gestión interna corresponde a las acciones desarrolladas por el generador, que implican la cobertura, planeación e implementación de todas las actividades relacionadas con la minimización, generación, segregación, movimiento interno, almacenamiento interno y/o tratamiento de residuos dentro de sus instalaciones. El desarrollo de la gestión interna debe contemplar los siguientes componentes: 1) Planeación, 2) Implementación y 3) Verificación y seguimiento [32].

Componente de planeación: Corresponde al desarrollo de los procedimientos para prevenir, minimizar, aprovechar y gestionar adecuadamente los residuos generados; hacen parte de este componente las siguientes actividades:

- a. Adopción del compromiso Institucional.

- b. Conformación del grupo de gestión interna de residuos.
- c. Elaboración del Plan de gestión integral para los residuos generados en la atención en salud y otras actividades.

Identificación, clasificación y cuantificación de los residuos generados: Con base en la normativa vigente y el conocimiento técnico sobre las características de los insumos y procesos asociados con el residuo generado, el generador debe identificar el tipo de residuos y clasificarlos de acuerdo con la clasificación establecida en el artículo 5 del Decreto 351 del 2014, la cual se presenta de manera esquemática.

Guía para la elaboración del Plan de Gestión Integral de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) en obra [33]

Generador: persona natural o jurídica que realiza actividades de demolición, excavación y construcción, generando RCD para ser aprovechados o dispuestos finalmente, según sus características.

Gestor integral: persona natural o jurídica autorizada que realiza actividades de transporte, tratamiento, aprovechamiento y/o disposición final de RCD.

Residuos de Construcción y Demolición (RCD): todo residuo sólido sobrante de las actividades de demolición, excavación, construcción y/o reparación de las obras civiles o de otras actividades conexas.

Sitio de disposición final: lugar autorizado para recibir y acopiar de forma definitiva el material residual del aprovechamiento en las plantas y todo aquel RCD pétreo, que por sus características físicas no pudo ser objeto de aprovechamiento.

Clasificación de residuos de construcción y demolición: Los sobrantes de las actividades de demolición, excavación, construcción y/o reparaciones de las obras civiles, o de otras actividades conexas complementarias o análogas, son conocidos como los RCD. Los residuos producidos en el desarrollo de una obra son los que se listan en la siguiente tabla:

Ilustración 3 Clasificación de los Residuos de Construcción y Demolición – RCD

CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD) PARA LAS ETAPAS CONSTRUCTIVAS			
CATEGORÍA	GRUPO	CLASE	COMPONENTES
A. RCD APROVECHABLES	I-Residuos comunes inertes mezclados	1. Residuos pétreos	Concretos, cerámicos, ladrillos, arenas, gravas, cantos, bloques o fragmentos de roca, baldosín, mortero y materiales inertes que no sobrepasen el tamiz # 200 de granulometría ⁽¹⁾ .
	II-Residuos comunes inertes de material fino	1. Residuos finos no expansivos	Arcillas (caolín), limos y residuos inertes, poco o no plásticos y expansivos que sobrepasen el tamiz # 200 de granulometría ⁽¹⁾ .
		2. Residuos finos expansivos	Arcillas (montmorillonitas) y lodos inertes con gran cantidad de finos altamente plásticos y expansivos que sobrepasen el tamiz # 200 de granulometría ⁽¹⁾ (?).
	III-Residuos comunes no inertes	1. Residuos no pétreos	Plásticos, PVC, maderas, cartones, papel, siliconas, vidrios, cauchos.
	IV-Residuos metálicos	1. Residuos de carácter metálico	Acero, hierro, cobre, aluminio, estaño y zinc.
	V-Residuos orgánicos	1. Residuos de pedones	Residuos de tierra negra.
2. Residuos de cespedones		Residuos vegetales y otras especies bióticas.	
B. RCD NO APROVECHABLES	VI-Residuos contaminantes	1. Residuos peligrosos	Desechos de productos químicos, emulsiones, alquitrán, pinturas, disolventes orgánicos, aceites, asfaltos, resinas, plastificantes, tintas, betunes, barnices, tejas de asbesto, escorias, plomo, cenizas volantes, luminarias convencionales y fluorescentes, desechos explosivos, y otros elementos peligrosos.
		2. Residuos especiales	Poliestireno - Icopor, cartón-yeso (drywall), lodos residuales de compuestos.
		3. Residuos contaminados	Materiales pertenecientes a los grupos anteriores que se encuentren contaminados con residuos peligrosos y especiales.

Fuente: Guía para la elaboración del Plan de Gestión Integral de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) en obra [33].

Manual para la Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos [34]:

Aparatos eléctricos y electrónicos (AEE): todos los aparatos que para funcionar necesitan corriente eléctrica o campos electromagnéticos, así como los aparatos necesarios para generar, transmitir y medir tales corrientes.

Aprovechamiento de RAEE: cualquier proceso que conduzca a recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los residuos, mediante operaciones de

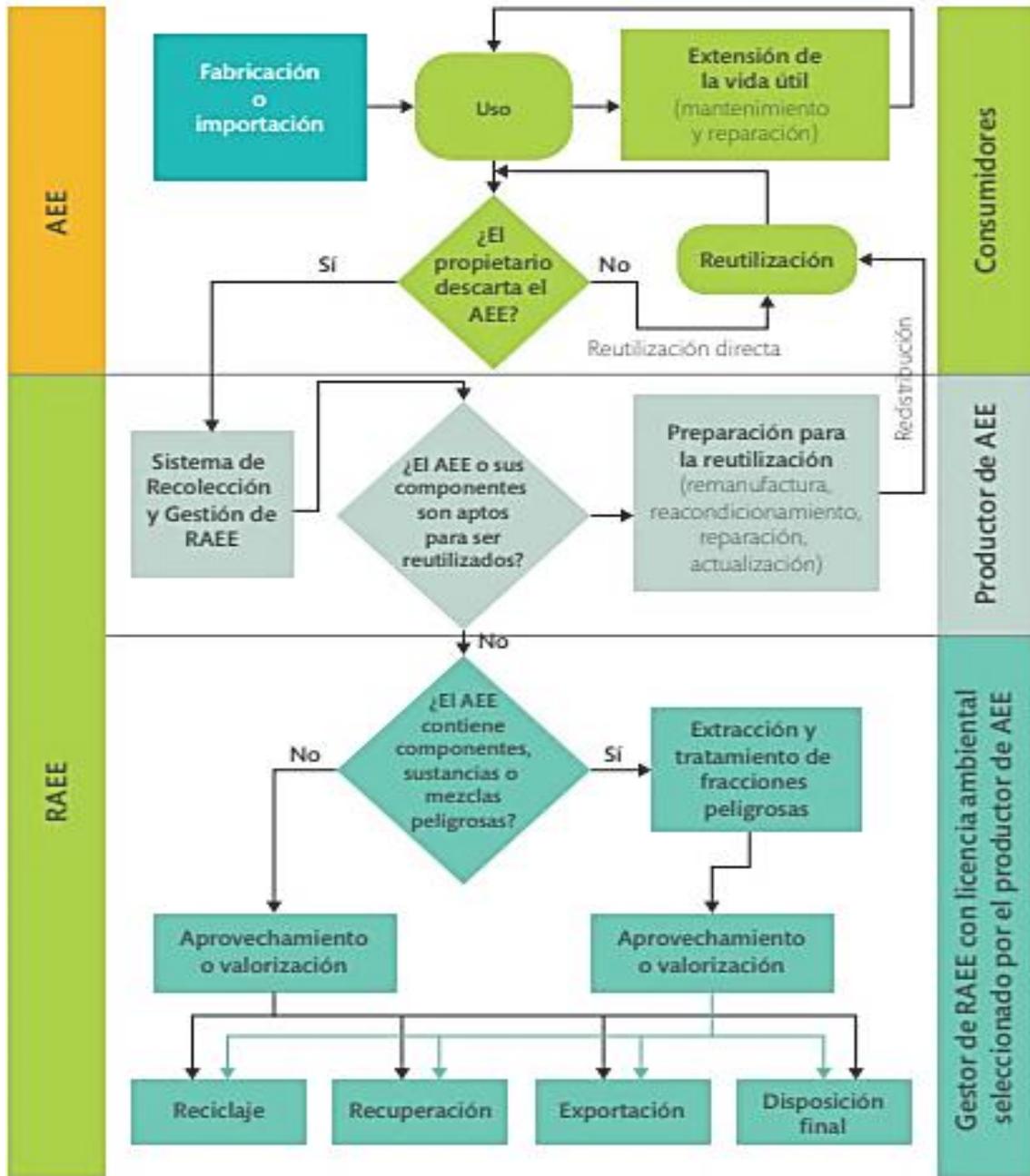
recuperación de los componentes o materiales presentes en los residuos o el reciclaje, con el objeto de destinarlos a los mismos fines a los que se destinaban originalmente o a otros procesos.

Gestor de RAEE: persona que presta de forma total o parcial los servicios de recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento o disposición final de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) dentro del marco de la gestión integral y cumpliendo con los requerimientos de la normativa ambiental vigente.

Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE): son los aparatos eléctricos o electrónicos en el momento en que se desechan o descartan. Este término comprende todos aquellos componentes, consumibles y subconjuntos que forman parte del producto cuando se descarta, salvo que individualmente sean considerados peligrosos, caso en el cual recibirán el tratamiento previsto para tales residuos. Reutilización: la reutilización de un equipo eléctrico o electrónico se refiere a cualquier utilización de un aparato o sus partes, después del primer usuario, en la misma función para la que el aparato o parte fue diseñado.

Sistemas de recolección y gestión de los RAEE: instrumento de control y manejo ambiental que contiene el conjunto de actividades desarrolladas por el productor de aparatos eléctricos y electrónicos para garantizar la recolección y gestión integral y ambientalmente segura de los RAEE, con el fin de prevenir y controlar los impactos a la salud y el ambiente.

Ilustración 4 Flujo de decisiones y actores de la gestión de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) en Colombia



Fuente: Manual para la Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos [34].

2.3. Bases legales

Es de gran importancia tener en cuenta la legislación colombiana sobre los residuos sólidos, residuos de aparatos electrónicos y eléctricos y residuos de construcción y demolición para garantizar una gestión integral aplicable para el generador.

Tabla 1. Normas y principios ambientales básicos

NORMAS Y PRINCIPIOS AMBIENTALES CONTENIDOS EN LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA		
ART	TEMA	CONTENIDO
49	Atención de la salud y saneamiento ambiental	Es un servicio público la atención de la salud y el saneamiento ambiental y ordena al Estado la organización, dirección y reglamentación de los mismos.
58	Función ecológica de la propiedad privada	Establece que la propiedad es una función social que implica obligaciones y que, como tal, le es inherente una función ecológica.
79	Ambiente sano	Es un derecho de todas las personas residentes en el país de gozar de un ambiente sano
80	Planificación del manejo y aprovechamiento de los recursos naturales	Establece como deber del Estado la planificación del manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución.
95	Protección de los recursos culturales y naturales del país	Establece como deber de las personas, la protección de los recursos culturales y naturales del país, y de velar por la conservación de un ambiente sano.

Fuente: Propia.

Tabla 2. Normas ambientales generales

NORMAS GENERALES	
DECRETO- LEY 2811 DE 1974	Código nacional de los recursos naturales renovables RNR y no renovables y de protección al medio ambiente. El ambiente es patrimonio común, el estado y los particulares deben participar en su preservación y manejo. Regula el manejo de los RNR, la defensa del ambiente y sus elementos.
LEY 23 DE 1973	Sobre los principios fundamentales sobre prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo y otorgó facultades al presidente de la República para expedir el Código de los Recursos Naturales
LEY 99 DE 1993	Crea el Ministerio del Medio Ambiente y Organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA). Reforma el sector Público encargado de la gestión ambiental. Organiza el sistema Nacional Ambiental y exige la Planificación de la gestión ambiental de proyectos. Los principios que se destacan y que están relacionados con las actividades portuarias son: La definición de los fundamentos de la política ambiental, la estructura del SINA en cabeza del Ministerio del Medio Ambiente, los procedimientos de licenciamiento ambiental como requisito para la ejecución de proyectos o actividades que puedan causar daño al ambiente.
LEY 388 DE 1997	Ordenamiento Territorial Municipal y Distrital y Planes de Ordenamiento Territorial.
DECRETO 2150 DE 1995 Y SUS NORMAS REGLAMENTARIAS.	Reglamenta la licencia ambiental y otros permisos. Define los casos en que se debe presentar Diagnóstico Ambiental de Alternativas, Plan de Manejo Ambiental y Estudio de Impacto Ambiental. Suprime la licencia ambiental ordinaria.

Fuente: Propia

Tabla 3. Normatividad ambiental específica para residuos sólidos

NORMATIVIDAD SOBRE RESIDUOS SOLIDOS	
Ley 09 de 1979	Medidas sanitarias sobre manejo de residuos sólidos
Resolución 541 de 1994	Por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.
Decreto 605 de 1996	Reglamenta la ley 142 de 1994. En cuanto al manejo, transporte y disposición final de residuos sólidos
Ley 430 de 1998	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.

Fuente: Propia.

Tabla 4. Normatividad Colombiana Vigente RESPEL

NORMA	DESCRIPCIÓN
Ley 430 de 1998	Por el cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos
Decreto 321 de 1999	El objeto general del Plan Nacional de Contingencia contra derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas en aguas marinas, fluviales y lacustres es servir de instrumento rector del diseño y realización de actividades dirigidas a prevenir, mitigar y corregir los daños que éstos puedan ocasionar
Decreto 1443 de 2004	El presente decreto 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, con el fin de proteger la salud humana y el medio ambiente
Decreto 4741 de 2005	Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral
Resolución 1362 de 2007	Por el cual se establece los requisitos y el procedimiento para el registro de generadores de Residuos o Desechos Peligrosos
Resolución 0141 de 2009	Por la cual la Corporación Autónoma Regional del Cauca (CRC) establece el registro de generadores de residuos peligrosos en cantidad inferior a 10.00 Kg/mes en el departamento del Cauca [

Fuente: Propia.

Tabla 5. Normatividad ambiental de los residuos de construcción y demolición

NORMA	DESCRIPCION
Resolución 541 de 1994	Por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación
Decreto 1713 de 2002	Artículo 44 “Recolección de escombros. Es responsabilidad de los productores de escombros su recolección, transporte y disposición en las escombreras autorizadas. El Municipio o Distrito y las personas prestadoras del servicio de aseo son responsables de coordinar estas actividades en el marco de los programas establecidos para el desarrollo del respectivo Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS”.

Fuente: Propia.

3. METODOLOGÍA

3.1. FASE 1: Evaluación y diagnóstico de los programas del PGIRS

Se realizó la evaluación de cada uno de los programas formulados en el PGIRS de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca para determinar las actividades y programas que la universidad aplica en cuanto a los residuos sólidos.

3.1.1. Ubicación de la zona y reconocimiento del sitio de estudio

Se analizó las instalaciones de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, para conocer las áreas de las distintas sedes, los horarios de operación, el personal existente y las herramientas y equipos para el manejo de los residuos sólidos. Esta actividad se realizó mediante visitas presenciales que permitieron recolección información confiable.

3.1.2. Recolección de información

Se realizó una recolección de información primaria mediante cuatro herramientas: Matriz de indicadores, Caracterización de residuos sólidos, encuesta y se apoyó con en la campaña posconsumo a través de la separación de los RAEE y la entrega de los residuos de construcción y demolición RCD , con el fin de conocer la cantidad y el tipo de residuos, realizar una revisión del PGIRS formulado en la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca y evaluar los programas propuestos de tal manera que permita conocer las actividades que se plantean y las estrategias para su cumplimiento en las distintas sedes de la universidad. La información recolectada es de tipo mixta, es decir cuantitativa y cualitativa y se tiene la participación de toda la comunidad Universitaria.

3.1.2.1. Matriz de indicadores

La matriz de indicadores permite conocer el nivel de aplicabilidad de las actividades propuestas en cada programa formulado en el PGIRS institucional, la información que es obtenida es de forma cualitativa y la medición se realiza mediante cuatro formas:

Nivel sin cumplimiento (N): Esta calificación se da a las actividades de los programas las cuales no son aplicadas en la universidad.

Nivel bajo (B): Se cumple levemente la actividad, es decir, es incompleta y de bajo grado.

Nivel Medio (M): Se cumple parcialmente la actividad con un alto grado

Nivel Alto (A): A la actividad se le da un total cumplimiento o se ha avanzado mucho en su aplicación

Para medir el nivel de cumplimiento se tienen valores cuantitativos y cualitativos, los cuales son:

Tabla 6. Valores cuantitativos y cualitativos en la matriz de indicadores.

Nivel de Cumplimiento	Descripción	Puntaje
N: Sin cumplimiento	Esta calificación se les da a las actividades de los programas las cuales que no son aplicadas en la universidad.	0 – 25
B: Bajo	Se cumple levemente esta actividad, es decir, es incompleta y de bajo grado.	26 – 50
M: Medio	Se cumple parcialmente la actividad con un alto grado.	51 – 75
A: Alto	A la actividad se le da un total cumplimiento o se ha avanzado mucho en su aplicación.	76 – 100

Fuente: Propia

Con la información recolectada se puede determinar el grado de cumplimiento de las actividades al igual que de los programas y así determinar las estrategias para la implementación del PGIRS, se realizó en un formato en Excel, la matriz de indicadores es la siguiente:

Tabla 7. Matriz de indicadores

MATRIZ DE INDICADORES					
Realizado por		Mónica Alejandra Mosquera Montano			
Institución		Corporación Universitaria autónoma del Cauca			
Fecha					
PROGRAMA	ACTIVIDADES	DESCRIPCION Y ALCANCE	PUNTAJE	OBSERVACIONES	NIVEL DE CUMPLIMIENTO

Fuente: Propia

3.1.2.2. Identificación, clasificación y cuantificación de los residuos sólidos

Se desarrolló la identificación, clasificación y cuantificación de los residuos sólidos generados en la institución para determinar la clase, cantidades y proporciones de residuos aprovechables y no aprovechables.

i. Identificación de residuos sólidos

Se realizó un reconocimiento de los puntos y áreas de generación de residuos, además se identificó los puntos críticos existentes, se llevó a cabo mediante el diagnóstico de visitas presenciales en las diferentes sedes de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca en cual se realizó la pasantía.

ii. Clasificación y Cuantificación de residuos sólidos

La caracterización de los residuos se utilizó la Guía Técnica Colombiana GTC 24 [35], la cual brinda las pautas para separar los residuos no peligrosos y las características de los residuos con un potencial de aprovechamiento, para brindarles un adecuado manejo. Los tipos de residuos clasificación por GTC 24 son:

Tabla 8. Clasificación de residuos según la norma GTC 24

Tipo de residuo	Clasificación	Ejemplos
Residuos no peligrosos	Aprovechable	<ul style="list-style-type: none">● Cartón y papel (hojas, plegadiza, periódico, carpetas).● Vidrio (Botellas, recipientes).● Plásticos (bolsas, garrafas, envases, tapas)● Residuos metálicos (chatarra, tapas, envases)● Textiles (ropa, limpiones, trapos)● Madera (aserrín, palos, cajas, guacales, estibas)● Cuero (Ropa, accesorios)● Empaques compuestos (cajas de leche, cajas jugo, cajas de licores, vasos y contenedores desechables)
	No aprovechable	<ul style="list-style-type: none">● Papel tissue (papel higiénico, paños húmedos, pañales, toallas de mano, toallas sanitarias, protectores diarios)● Papeles encerados, plastificados, metalizados● Cerámicas● Vidrio Plano● Huesos● Material de barrido● Colillas de cigarrillo● Materiales de empaque y embalaje sucios

	Orgánicos Biodegradables	Residuos de comida Cortes y podas de materiales vegetales hojarasca
Residuos peligrosos		<p>A nivel doméstico se generan algunos de los siguientes residuos peligrosos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Pilas, lámparas fluorescentes, aparatos eléctricos y electrónicos ● Productos químicos varios como aerosoles inflamables, solventes, pinturas, plaguicidas, fertilizantes, aceites y lubricantes usados, baterías de automotores y sus respectivos envases o empaques. ● Medicamentos vencidos ● Residuos con riesgo Biológico tales como: cadáveres de Animales y elementos que ha entrado en contacto con bacterias, virus o microorganismos patógenos, como agujas, residuos humanos, limas, cuchillas, entre otros. <p>Para el manejo de estos residuos se recomienda no mezclarlos e informarse acerca de diferentes entidades que se encargan de su gestión.</p> <p>A nivel industrial, institucional y comercial esta reglamentado con base en la legislación vigente (véase anexo A)</p>
Residuos especiales		<ul style="list-style-type: none"> ● Escombros ● Llantas usadas ● Colchones ● Residuos de gran volumen como, por ejemplo: muebles, estanterías, electrodomésticos. <p>Para el manejo de estos residuos se recomienda informarse acerca de servicios especiales de recolección establecidos.</p>
<p>^A Se recomienda que los envases estén enjuagados y secos para garantizar su valorización</p> <p>NOTA 1 Para que los residuos no sean clasificados como peligrosos no pueden estar impregnados o haber estado en contacto con sustancias clasificadas como peligrosas.</p>		

Fuente: guía técnica colombiana GTC 24 [35]

La clasificación y cuantificación de los residuos sólidos se realizó mediante la metodología de la Resolución 754 del 2014 [36]. Durante una semana y en el punto de acopio, allí se separaron los diferentes tipos residuos generados y mediante un formato se registró el peso y porcentaje de cada uno de los materiales. El formato para la caracterización y cuantificación es el siguiente:

Tabla 9. Formato de recolección de información sobre la clasificación y cuantificación de los residuos sólidos

CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DEL CAUCA FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y DESARROLLO SOSTENIBLE																
Responsable	Mónica Alejandra Mosquera Montano						Sede:									
Semana							Dirección									
TIPO DE RESIDUOS	LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SABADO		DOMINGO		TOTAL	
	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso Total (Kg)	%
Residuos de comida y jardín																
Productos del papel																
Productos de cartón																
Plástico																
Productos Metálicos																
Vidrio																
Residuos orgánicos																
Residuos de barrido y limpieza																
Residuos de baños																
Icopor																
Textiles																
Tetrapack																
Total																

Fuente: Propia

Con el peso de cada componente se calculó el porcentaje de la siguiente manera:

$$(\%) = \frac{P_i}{W_t} * 100$$

Dónde:

% = Cantidad del componente determinado en porcentaje

P_i = Peso de cada componente (Kg)

W_t = Peso total de la muestra (Kg)

iii. Clasificación y Cuantificación de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos RAEE

Para la clasificación y cuantificación de los RAEE se realizó por medio del decreto 4741 de 2005 [37], el cual, clasifica los residuos peligrosos por corriente de residuos

Tabla 11. Encuesta sobre los residuos sólidos

ENCUESTA		
Esta encuesta se realiza para la recolección de información sobre el manejo que se les dan a los residuos sólidos generados en las distintas sedes de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca	SI	NO
1. ¿Sabe usted qué son los residuos sólidos?		
2. ¿Tiene conocimiento sobre los impactos que generan al medio ambiente los residuos sólidos?		
3. ¿Tiene usted conocimiento de qué residuos sólidos se pueden reciclar?		
4. ¿Tiene conocimiento del significado del color de los puntos ecológicos?		
5. ¿Separa y dispone adecuadamente los residuos sólidos que usted genera en la universidad?		
6. ¿Cree usted que hay suficientes puntos ecológicos y botes para la adecuada disposición de los residuos sólidos?		
7. ¿Cree usted que el manejo de los residuos sólidos en la Universidad se debe mejorar?		
8. ¿Estaría dispuesta asistir a una breve capacitación sobre el adecuado manejo de los residuos sólidos y usted participaría?		
9. ¿Conoce usted la campaña: “ <i>clasifica tus residuos y apadrina un reciclador que realiza la universidad</i> ”?		
10. ¿Le gustaría a usted ser parte de esta campaña?		
11. ¿Considera usted que el contenedor universal no permite realizar un manejo adecuado de los residuos sólidos?		
12. ¿Consideras que los contenedores universales se deben reemplazar por los puntos ecológicos?		

Fuente: Propia

Metodología de aplicación de la encuesta:

En el cálculo del tamaño de la muestra se tuvo en cuenta una margen de error del 10%, la probabilidad de ocurrencia del 70%, la probabilidad de no ocurrencia del 30% y un nivel de confianza del 95%, con valores de Z de 1.64 y -1.96. Para el cálculo se aplicó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * P * Q * Z^2}{n * e^2 + (P * Q * Z^2)}$$

Dónde:

- N:** Tamaño de la Población.
- P:** Probabilidad de ocurrencia
- Q:** Probabilidad de No ocurrencia.
- Z:** valor de la abscisa de la curva normal.
- e:** error de estimación esperado.
- n:** Tamaño de la Muestra.

La encuesta se aplicó a toda la comunidad estudiantil, administrativa, docente y servicios de operación. Para cada tipo de población se calculó un tamaño de muestra basados en la información suministrada por la base de datos de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.

En el caso de la población estudiantil se calculó un tamaño de muestra de cada programa de pregrado y postgrado ofertados por la institución de tal manera que la información sea determinante e incluya las personas de diferentes programas académicos.

3.2. Fase 2: Formulación de estrategias de los programas del PGIRS

Luego de haber realizado el diagnóstico del sistema de gestión de residuos sólidos no peligrosos y haber evaluado los programas propuestos en la formulación del Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos de Corporación Autónoma del Cauca se formularon estrategias para que se pudieran llevar a término cada una de las actividades planteadas con el fin de mejorar el Sistema de Gestión Ambiental.

3.2.1. Evaluación de alternativas

Con el diagnóstico y evaluación de la gestión de los residuos sólidos se determinaron los niveles de aplicabilidad de los programas, las fortalezas y debilidades de cada uno y en base a ellos se realizó una evaluación para buscar alternativas en cada programa y actividades planteadas; se analizó la factibilidad técnica, financiera, administrativa, ambiental y social.

Tabla 12. Matriz de alternativas

MATRIZ DE ALTERNATIVAS				
Realizado por		Mónica Alejandra Mosquera Montano		
Institución		Corporación Universitaria autónoma del Cauca		
Fecha				
PROGRMAS	ACTIVIDADES	DEBILIDADES	FORTALEZA	ALTERNATIVAS

Fuente: Propia

3.2.2. Formulación de estrategias en cada uno de los programas

Se definieron las estrategias para cada uno de los programas propuestos de acuerdo con las alternativas planteada en la *Matriz de alternativas*, con el fin de garantizar el cumplimiento de los objetivos y metas planteadas en la formulación del

PGIRS de la Corporación Autónoma del Cauca. Las estrategias a aplicar en cada programa se registraron en el siguiente formato:

Tabla 13. Matriz de estrategias

MATRIZ DE ESTRATEGIAS			
Realizado por		Mónica Alejandra Mosquera Montano	
Institución		Corporación Universitaria autónoma del Cauca	
Fecha			
PROGRAMAS	ACTIVIDADES	ESTRATEGIAS	OBSERVACIONES

Fuente: Propia

3.3. FASE 3: Implementación de las estrategias de los programas PGIRS

3.3.1. Análisis de metodologías para la implementación de estrategias

Se realizó un análisis de acuerdo a la formulación de las estrategias para determinar los campos en donde se tenían que implementar y generar una optimización en cada uno de los programas con el fin de mejorar la gestión de los residuos sólidos en las áreas de la institución, este análisis se aplicó a cada programa.

3.3.2. Implementación de las estrategias y actividades del PGIRS

Se implementaron las estrategias formuladas aplicando las metodologías que permitan su cumplimiento e involucre a toda la comunidad universitaria de tal forma que los programas del PGIRS se cumplan y la gestión de los residuos sólidos en la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca sea la adecuada.

Se reformaron los programas del PGIRS y para la aplicación de las estrategias se realizaron cronogramas de actividades, se definieron los procedimientos para su aplicación según el programa y lo planteado en el PGIRS.

4. RESULTADOS Y ANÁLISIS

4.1. Fase 1: Evaluación y diagnóstico de los programas del PGIRS

4.1.1. Ubicación de la zona y reconocimiento del sitio de estudio

A continuación, se muestra la ubicación de la zona de estudio y los sitios donde se aplicó el PGIRS universitario.

Ubicación de la zona de estudio

Este proyecto se realizó en el municipio de Popayán, departamento del Cauca, Colombia, se encuentra a una altitud de 1.738 metros sobre el nivel del mar (msnm), con una temperatura media de 19° C, se localiza a los 2°27'33"N y 76°37'18" O. La población estimada es de 270.000 habitantes aproximadamente en su área urbana, Cuenta con una extensión territorial de 512 km². Debido a que cuenta con una altura de 1.737 msnm (medidos en la plazuela de la iglesia de San Francisco) y muy cerca al Ecuador tiene una temperatura media de 18 ° a 19 °C durante todo el año. [39]

Figura 1. Ubicación de la zona de estudio



Fuente: Propia.

Reconocimiento del sitio de estudio

La Corporación Universitaria Autónoma del cauca cuenta con siete sedes que están distribuidas en el centro de la ciudad exento la sede del aljibe que se encuentra en la zona rural.

Las diferentes zonas de estudios son:

Tabla 14. Sedes de la Corporación Universitaria Autónoma del cauca

DIRECCIÓN	FOTOGRAFÍA
Sede principal - Calle 5 # 3-85 B/ Centro	<p data-bbox="760 579 1089 611">Fotografía 1. Sede Principal</p>  <p data-bbox="602 1108 1247 1140">Fuente: Corporación Universitaria Autónoma del cauca</p>

Fotografía 2. Sede administrativa

Sede
Administrativa - Calle 5 N°
3-38 B/Centro



Fuente: Propia

Fotografía 3. Consultorio jurídico

Sede de
Consultorio
Jurídico -
Carrera 3 N°
2-60. B/
Caldas



Fuente: Corporación Universitaria Autónoma del cauca

Fotografía 4. Sede de Postgrados

Sede de
Posgrados -
Calle 3 # 5 –
73 B/ Centro



Fuente: Propia

Sede de
Proyectos

Fotografía 5. Sede de proyectos



Fuente: Corporación Universitaria Autónoma del cauca

Sede del
Aljibe

Fotografía 6. Sede El Aljibe.



Fuente: Corporación Universitaria Autónoma del cauca



Fuente: Propia.

4.1.2. Recolección de información

En la implementación del programa de gestión integral de residuos sólidos PGIRS se realizó una obtención y toma de datos bajo parámetros cualitativos y cuantitativos con el fin de determinar el estado y manejo actual de los residuos sólidos. En la recolección de información de tipo cuantitativa se determinó la producción de residuos sólidos y se realizó una encuesta sobre el nivel de educación ambiental y la gestión de los residuos sólidos; por otra parte, en la investigación de tipo cualitativa se determinó el tipo de residuos que genera la Universidad, se evaluaron los programas propuestos en la formulación del PGIRS a través de matrices y se formularon estrategias para su correcta implementación.

Esta información fue recolectada en cada una de las sedes de la universidad, apoyada con el equipo de operación y visitas presenciales que se realizaron en diferentes horarios.

4.1.2.1. Matriz de indicadores

Se evaluaron cada uno de los programas propuestos de la siguiente manera: Según las actividades propuestas para cada programa en el PGIRS se realizó un análisis para determinar el nivel de cumplimiento de tipo cuantitativa. Después que se hizo

la revisión de las actividades que se realizan en pro de los residuos sólidos en cada una de las sedes de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca se encontró:

- ✓ Programa de educación y sensibilización ambiental “Generación Ecoautónoma”:

Tabla 15. Nivel de aplicabilidad del programa de educación y sensibilización ambiental

PROGRAM A	N°	ACTIVIDADES	DESCRIPCION Y ALCANCE	P	OBSERVACIONES	NIVEL DE CUMPLIMIENTO
Programa de educación y sensibilización ambiental "generación ecoautónoma"	1	Capacitación al personal de Operación, estudiantil, docentes y administrativo	Se busca formar a la comunidad universitaria sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos, socializar el PGIRS y los métodos de su implementación con el fin de generar conciencia para incluir al personal de operación, estudiantes, docentes y administrativos en el Sistema de Gestión de Residuos Sólidos	30	La universidad ha implementado algunas estrategias para mejorar el manejo de los residuos sólidos, tales como: reciclar y vender el cartón, inclusión del programa "pilas con el ambiente", programa de recolección de tapitas, reutilizar el papel en la parte administrativa, el uso de plataformas digitales para disminuir las impresiones, uso de papel reciclado, programa "adopta un reciclador", entre otras actividades.	B
	2	Desarrollo de material publicitario	Es una estrategia para educar y principalmente, generar conciencia ambiental mediante materiales visuales, audios y audiovisuales utilizado todas las herramientas que provee la Universidad, su alcance para toda la comunidad Universidad dentro y fuera de la institución	40	Se utiliza herramientas visuales como carteleros, pancartas, avisos, etc. Incitando a las personas a tomar conciencia sobre la separación en la fuente, reciclaje, reutilización de los residuos sólidos	B

Fuente: Propia.

Este programa tiene un nivel de cumplimiento bajo (26 - 50) debido a que las actividades planteada para lograr su cumplimiento no se realizaron, sin embargo,

se realizan algunas actividades que promueve la educación y sensibilización ambiental.

✓ Programa de minimización

Tabla 16. Nivel de aplicabilidad del programa de minimización

PROGRAMA	N°	ACTIVIDADES	DESCRIPCION Y ALCANCE	PUNTAJE	OBSERVACIONES	NIVEL DE CUMPLIMIENTO
Programa de minimización	3	Sectorización de áreas	Definir las áreas de potencial producción de un tipo de residuos sólidos, por ejemplo: las áreas de administración generan más papel que en otras. Su aplicabilidad es en todas las sedes de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca	0	No se han definido las áreas en las cuales hay una potencial producción de un tipo de residuos como cafetería, áreas administrativas, etc.	N
	4	Minimización de residuos	Optar por medidas que permitan una reducción notable en la generación de residuos en toda la Universidad		Se necesita avanzar en actividades como utilizar productos que se puedan utilizar más de una vez como termos, losa no desechable (cerámica y vidrio), utilizar herramientas que no generen residuos como las digitales para disminuir las impresiones y fotocopias, etc.	N

	5	Consumo de materiales reutilizables	Consumir materiales reutilizables como papel y plástico, disminuir el uso de productos de cocina desechables en especial los de icopor y cambiarlo por materiales reutilizables como los cerámicos, aplicar esta medida a todas las sedes de la universidad	20	Algunas personas reutilizan el papel por el lado limpio, consumen agua en termos, entre otras actividades.	N
	6	Donación de productos excedentes o próximos a vencer	Para evitar el desecho de los productos que están pronto a vencer donarlos para que sean consumidos antes de tiempo, en especial los de cafetería. Se aplicará en las sedes o áreas de la universidad que utilicen este tipo de materiales y productos	10	No se realiza esta actividad	N
	7	Control y seguimiento del programa	Realizar un control y seguimiento del cumplimiento del programa de minimización	0	No se realiza esta actividad	N

Fuente: Propia.

En el programa de minimización no se realiza la mayoría de las actividades propuestas en el PGIRS, no obstante, se realiza la reutilización de algunos materiales por iniciativa propia de estudiantes, docentes y administrativos.

✓ Programa de separación en la fuente

Tabla 17. Nivel de aplicabilidad del programa de separación en la fuente

PROGRAMA	N°	ACTIVIDADES	DESCRIPCION Y ALCANCE	PUNTAJE	OBSERVACIONES	NIVEL DE CUMPLIMIENTO
Programa de separación en la fuente	8	Rotulación de recipientes	Señalizar, rotular y definir los diferentes recipientes para la disposición de los residuos sólidos en todas las sedes de la universidad con el fin de optimizar una correcta disposición selectiva de los residuos en pro de la adecuada separación en la fuente	50	Los diferentes puntos ecológicos están rotulados de forma clara y correcta para la disposición selectiva, pero los demás recipientes como los universales no permiten la separación en la fuente. Además, buscar estrategias que definan el tipo de residuos que va en cada recipiente de tal forma que los usuarios se interesen más	B
	9	Manejo de residuos químicos	Definir las actividades que puedan generar residuos químicos y darles un manejo especial	0	No se realiza esta actividad	N

	10	Ubicación estratégica de los puntos ecológicos	Ubicar los puntos ecológicos existentes de manera estratégica en cada sede de la universidad para que los usuarios tengan mayor comodidad al depositar los residuos, tener en cuenta aspectos como la visibilidad, la ubicación, las distancias a los usuarios, etc.	0	No se realiza esta actividad	N
	11	Inspección de los puntos ecológicos	Implementar medidas de inspección constantes de los puntos ecológicos para su limpieza y aseo, además realizarles una recolección selectiva si la disposición fue la adecuada	100	El personal de aseo verifica periódicamente el estado de los puntos ecológicos, pero no hacen una recolección selectiva debido a que no hay una correcta separación en la fuente	A

Fuente: Propia.

El programa de separación de la fuente cuenta con un nivel de aplicabilidad alto, bajo y sin cumplimiento; en la actividad de rotulación de recipientes se encuentra en un nivel bajo (50 puntos) debido a que los puntos ecológicos vienen rotulados y diferenciados por colores, pero los contenedores universales no; además se deberían aplicar estrategias para marcar y diferenciar cada contenedor de tal forma que genere interés en los usuarios. Otra actividad que se realiza completamente es la inspección de los puntos ecológicos de la cual es encargada el personal de aseo; el resto de actividades no se aplica.

✓ Programa de recolección y transporte

Tabla 18. Nivel de aplicabilidad del programa de recolección y transporte

PROGRAMA	N°	ACTIVIDADES	DESCRIPCION Y ALCANCE	PUNTAJE	OBSERVACIONES	NIVEL DE CUMPLIMIENTO
Programa de recolección y transporte	12	Optimización de rutas de recolección y transporte	Definir las rutas de recolección de los residuos en cada sede de manera estratégica para optimizar el proceso de recolección y transporte	20	No se han definido estratégicamente las rutas de recolección y transporte de residuos sólidos	N
	13	Señalización de rutas de recolección y transporte	Señalizar las rutas de recolección y transporte de los residuos para facilitar esta actividad al personal de aseo	0	No se realiza esta actividad	N
	14	Revisión periódica de funcionamiento del centro de acopio	Mantener en condiciones óptimas el centro de acopio de residuos sólidos	0	No se realiza esta actividad	N

Fuente: Propia

En este programa de recolección y transporte no se realiza las actividades propuestas en el PGIRS, solo las rutas que tiene el personal de operación para el transporte de los residuos sólidos generados en la institución.

✓ Programa de recuperación y aprovechamiento

Tabla 19. Nivel de aplicabilidad del programa de recuperación y aprovechamiento

PROGRAMA	N°	ACTIVIDADES	DESCRIPCION Y ALCANCE	PUNTAJE	OBSERVACIONES	NIVEL DE CUMPLIMIENTO
Programa de recuperación y aprovechamiento	15	Aprovechamiento de los residuos sólidos a través de organizaciones de recicladores	Incluir organizaciones, entidades o empresas de recicladores para el aprovechamiento de los residuos sólidos	0	No se realiza esta actividad	N
	16	Tratamiento y aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos (compostaje)	Darle un manejo alternativo a los residuos orgánicos como el compostaje en la sede El Aljibe	0	No se realiza esta actividad	N

Fuente: Propia.

No hay ninguna actividad sobre la recuperación y aprovechamiento de residuos sólidos aplicado en la Universidad.

✓ Programa de almacenamiento

Tabla 20. Nivel de aplicabilidad del programa de almacenamiento

PROGRAMA	N°	ACTIVIDADES	DESCRIPCION Y ALCANCE	PUNTAJE	OBSERVACIONES	NIVEL DE CUMPLIMIENTO
Programa de almacenamiento	17	Adecuación del centro de acopio	Adecuar de forma óptima el centro de acopio de residuos sólidos	0	No se realiza esta actividad	N
	18	Verificar el cumplimiento de la normatividad en cuanto al almacenamiento de los residuos sólidos	Cumplir con la normatividad vigente en cuanto al almacenamiento de residuos sólidos, Resolución 0754 del 2014.	0	No se realiza esta actividad	N
	19	Seguimiento continuo del centro de acopio los residuos sólidos	Realizar un seguimiento y control permanente de las actividades y estado del centro de acopios	0	No se realiza esta actividad	N

Fuente: Propia.

El programa de almacenamiento no se cumple, la principal causa es la falta de un centro de acopio, actualmente los residuos son almacenados en la entrada alterna de la sede principal.

✓ programa de indicadores

Tabla 21. Nivel de aplicabilidad del programa de indicadores.

PROGRAMA	N°	ACTIVIDADES	DESCRIPCION Y ALCANCE	PUNTAJE	OBSERVACIONES	NIVEL DE CUMPLIMIENTO
Programa de indicadores	20	Implementación de indicadores de generación de residuos sólidos	Implementar periódicamente indicadores de las cantidades de generación de residuos sólidos	0	No se realiza esta actividad	N
	21	Implementación de indicadores de Gestión de residuos sólidos	Implementar de indicadores sobre la gestión de los residuos sólidos en la universidad	0	No se realiza esta actividad	N
	22	Implementación de indicadores de Educación y sensibilización ambiental	Implementar indicadores que permitan medir el nivel de educación y sensibilidad ambiental en la comunidad universitaria	0	No se realiza esta actividad	N

Fuente: Propia.

Debido a que no se ha implementado el PGIRS tampoco se han aplicado los indicadores de cumplimiento de los programas.

✓ Programa de formulación de alternativas de manejo de residuos sólidos

Tabla 22. Nivel de aplicabilidad del programa de formulación de alternativas de manejo de residuos sólidos.

PROGRAMA	N°	ACTIVIDADES	DESCRIPCION Y ALCANCE	PUNTAJE	OBSERVACIONES	NIVEL DE CUMPLIMIENTO
Programa de formulación de alternativas de manejo de residuos sólidos	23	Manejo de residuos en cafetería	Los residuos de la cafetería realizarles un manejo especial debido a las características de cantidad y tipo de producción de residuos	0	No se realiza esta actividad	N
	24	Manejo de residuos en oficinas	Implementar planes de manejo en las oficinas de la corporación, las cuales, tienen un potencial en generación de residuos aprovechables como el papel	0	No se realiza esta actividad	N
	25	Manejo de residuos en pasillos y áreas comunes	Implementar planes de manejo de los residuos generados en pasillos y áreas comunes, las cuales, albergan la mayor cantidad de usuarios de puntos ecológicos y recipientes para la recolección de residuos	0	No se realiza esta actividad	N

	26	Manejo de residuos exteriores	Implementar planes de manejo para los residuos generados en los exteriores de la universidad, de tal forma, que la gestión de los residuos en la institución no sea solo interna	0	No se realiza esta actividad	N
--	----	-------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---	------------------------------	---

Fuente: Propia.

A los residuos sólidos no se le da un manejo alternativo que la disposición final en el relleno sanitario municipal, por ello el programa no se cumple.

✓ Programa de Monitoreo, Seguimiento y Control

Tabla 23. Nivel de aplicabilidad del programa de Monitoreo, Seguimiento y Control

PROGRAMA	N°	ACTIVIDADES	DESCRIPCION Y ALCANCE	PUNTAJE	OBSERVACIONES	NIVEL DE CUMPLIMIENTO
Programa de Monitoreo, Seguimiento y Control	27	Monitoreo, Seguimiento y control	Implementar un plan de monitoreo, seguimiento y control del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca	0	No se realiza esta actividad	N

Fuente: Propia.

No hay un monitoreo, seguimiento y control debido a la falta de la implementación del PGIRS.

✓ Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos – PGIRP

Tabla 24. Nivel de aplicabilidad del Plan de Gestión de Residuos Peligrosos (PGIRP)

PROGRAMA	N°	ACTIVIDADES	DESCRIPCION Y ALCANCE	PUNTAJE	OBSERVACIONES	NIVEL DE CUMPLIMIENTO
Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos - PGIRP	28	Prevención y minimización de RESPEL	Prevenir y minimizar la generación de residuos peligrosos - RESPEL	30	No se realiza esta actividad	B
	29	Manejo interno de RESPEL	Implementar un plan de manejo de RESPEL internamente en la universidad	80	Se guardan adecuadamente los equipos RAEE y los residuos peligrosos para entregarlos a empresa encargadas de manejo adecuado.	A
	30	Manejo externo ambientalmente seguro de RESPEL	Implementar un plan de manejo de RESPEL externamente en la universidad que sea responsable con el medio ambiente y la salud pública	80	Es entregado los equipos en campañas post-consumo realizada por Autoridades Competentes	A

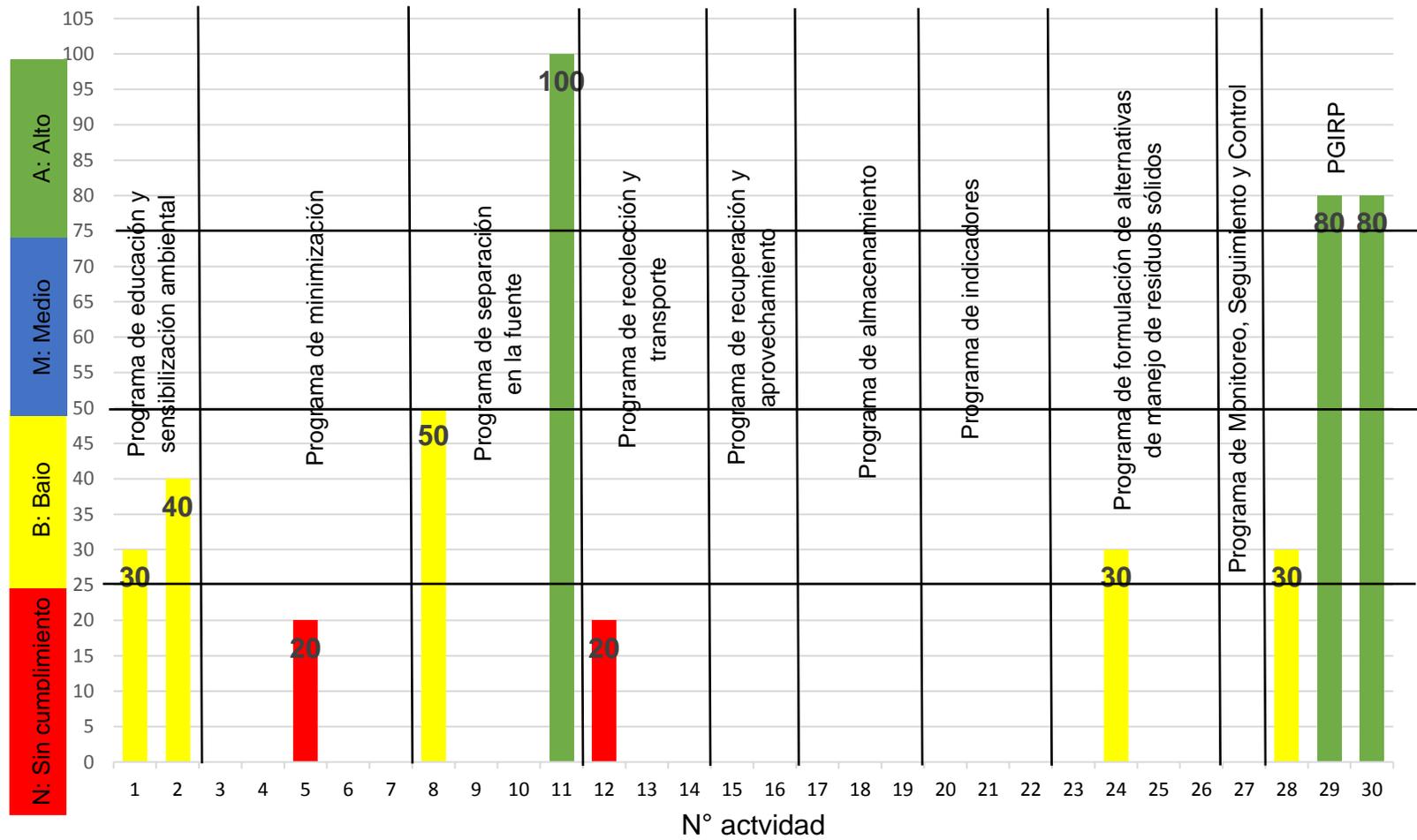
Fuente: Propia.

Actualmente, la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca maneja adecuadamente la mayoría de los residuos peligrosos, para la disposición de los RESPEL la universidad cuenta con una alianza con ASERHI S.A.S. E.S.P. La empresa recoge y realiza el proceso de disposición final de los RESPEL generados mensualmente. Los RCD son depositados en escombreras autorizadas en la ciudad. Los RAEE y las iluminarias fluorescentes tubulares son entregados a la CRC mediante campañas de post-consumo que se realizan anualmente y las bacterias y pilas son entregadas en campañas como “pilas con el ambiente”.

A continuación, se presenta la gráfica de la aplicabilidad de los programas formulados en el PGIRS:

Gráfico 1. Puntaje de cumplimiento de las actividades formuladas en el PGIRS.

Nivel de cumplimiento de las actividades



Fuente: Propia.

Como se observa en la gráfica, son muy pocas las actividades que se realizan en cada uno de los programas que se están implementando y la mayoría tienen puntajes menores a 50, es decir, las actividades se cumplen de forma incompleta o no se cumplen. La única actividad que se cumple totalmente es la número 11 que corresponde a la inspección de los puntos ecológicos debido a que el personal de aseo cumple muy bien la función de revisar y mantener limpios recipientes.

Los programas más importantes, como se observa en la gráfica, que corresponde a las primeras 11 actividades y a los programas de educación y sensibilización ambiental, de minimización y de separación en la fuente tienen un nivel de cumplimiento muy bajo, por ende, es necesario fundamentar, aplicar y concretar las acciones y estrategias en estos programas para incrementar su nivel de cumplimiento con el fin de facilitar el desarrollo de los demás programas y poder concretar la ejecución del PGIRS.

4.1.2.2. Identificación, clasificación y cuantificación de los residuos sólidos

Mediante un trabajo de campo realizado desde el 5 hasta el 12 de octubre en la Universidad se realizó la identificación, clasificación y cuantificación de los diferentes residuos sólidos generados y se determinó lo siguiente:

i. Identificación de residuos sólidos

La Corporación Universitaria Autónoma del Cauca tiene diferentes áreas de generación de residuos:

Cafetería: Es en donde se genera la mayor cantidad de residuos orgánicos debido a la preparación de alimentos. También, se genera la mayor cantidad de residuos no aprovechables con respecto a las demás sedes como residuos de alimentos, icopor, materiales desechables, empaques con materiales combinados, entre otros.

Áreas administrativas: Es donde se generan las mayores cantidades de residuos aprovechables, principalmente el papel y cartón.

Pasillos y áreas comunes: Se generan todo tipo de residuos aprovechables y no aprovechables, además, son las áreas en donde es más difícil la separación selectiva de los residuos. Los pisos inferiores son en donde se depositan la mayor cantidad de residuos sólidos en los puntos ecológicos a diferencias de los pasillos en los pisos más altos de la Universidad.

Bodega: Es en donde se almacenan luminarias, RCD, RAEE y otros residuos especiales.

Salones de clases: Es en donde la mayoría de los residuos generados no son depositados en un contenedor, sino que se arrojan al suelo, sillas o mesas. Las gomas de mascar son muy frecuentes pegadas en los pupitres.

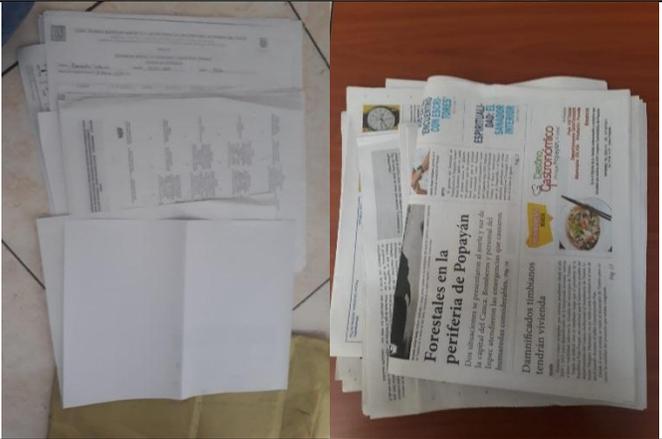
Auditorio: Es en dónde se generan grandes cantidades de residuos no aprovechables debido a los eventos que realizan, por lo general es para dar refrigerios. Los más comunes son los desechables, envolturas metalizadas, servilletas, Tetrapak, entre otros.

Los residuos más comunes en la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca son:

Tabla 25. Residuos generados en la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.

Residuo sólido		Ejemplo	
No aprovechables	Pitillos		
	Servilletas y papel engrasado		
	Icopor		

	<p>Loza desechable</p>	
	<p>Residuos de comida</p>	
	<p>Envolturas de aluminio</p>	

	<p>Empaques de alimentos con materiales combinados (plastificados, metalizados)</p>	
<p>Aprovechables</p>	<p>Papel</p>	

	Plástico	
	Cartón	
	Vidrio	

Fuente: Propia.

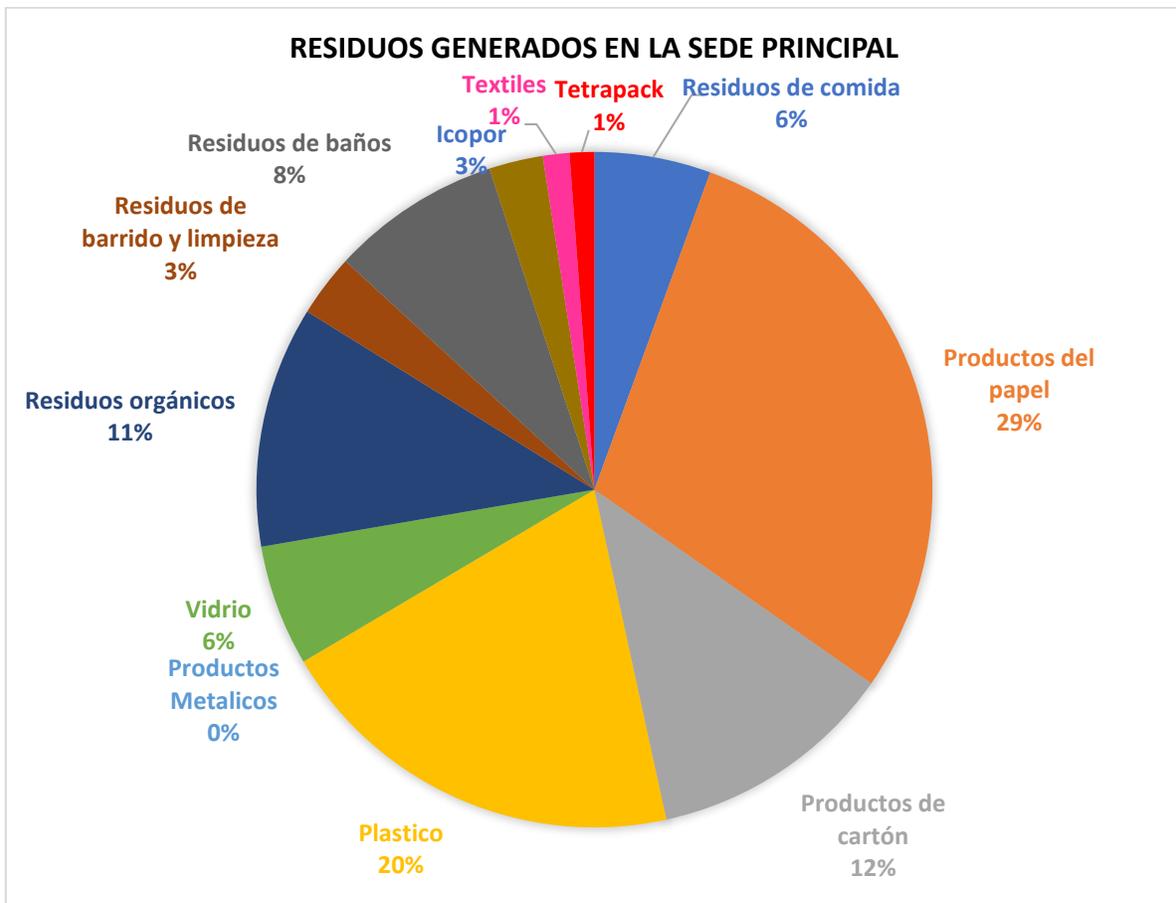
ii. Clasificación y Cuantificación de residuos sólidos

Se determinó el tipo y cantidad de residuos sólidos generados en la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, mediante un trabajo de campo de una semana de actividad académica en la universidad se realizó una separación selectiva y se determinó la cantidad (en Kg) de residuos generados diariamente en las diferentes sedes.

Clasificación y cuantificación en la sede principal:

La sede principal genera en mayor cantidad residuos aprovechables: Papel (29,15%), Plástico (19,92%), Cartón (11,86%), residuos orgánicos (11,54%) y Vidrio (5,79%) lo que en total es el 78,27% (172,9 Kg). El resto (21,73%) son residuos no aprovechables. Es decir, si se aprovechan todos los residuos y se reduce la generación de los no aprovechables se puede disminuir la cantidad de residuos presentados al servicio de aseo municipal.

Gráfico 2. Residuos generados en la sede principal.



Fuente: Propia.

Tabla 26. Clasificación y cuantificación en la sede principal

CARACTERIZACION Y CUANTIFICACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DEL CAUCA FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y DESARROLLO SOSTENIBLE																
Responsable	Mónica Alejandra Mosquera Montano						Sede:	Sede Principal								
TIPO DE RESIDUOS	LUNES		MARTES		MIERCOLES		JUEVES		VIERNES		SABADO		DOMINGO		TOTAL	
	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso Total (Kg)	%
Residuos de comida	0,4	3,67	1,2	1,55	2,3	6,32%	2,7	7,63%	2,8	7,24%	2,8	12,90%	0,1	33,33%	12,3	5,57%
Productos del papel	4,7	43,1	38,4	49,5	5,9	16,21%	4,8	13,56%	7,3	18,86%	3,3	15,21%	0	0,00%	64,4	29,15%
Productos de cartón	3,8	34,8	5,4	6,97	5,5	15,11%	4,7	13,28%	5	12,92%	1,8	8,29%	0	0,00%	26,2	11,86%
Plástico	0,7	6,42	13	16,7	7,9	21,70%	11	31,07%	6,2	16,02%	5,1	23,50%	0,1	33,33%	44	19,92%
Vidrio	0	0,00	3,1	4,00	3,2	8,79%	2	5,65%	3,2	8,27%	1,3	5,99%	0	0,00%	12,8	5,79%
Residuos orgánicos	0	0,00	6,7	8,65	2,4	6,59%	4,8	13,56%	8	20,67%	3,6	16,59%	0	0,00%	25,5	11,54%
Residuos de barrido y limpieza	0,1	0,92	1,5	1,94	1,5	4,12%	0,9	2,54%	1,1	2,84%	1,5	6,91%	0	0,00%	6,6	2,99%
Residuos de baños	1,2	11,0	4,7	6,06	4	10,99%	3,1	8,76%	3,5	9,04%	1,4	6,45%	0,1	33,33%	18	8,15%
Icopor	0	0,00	0,5	0,65%	1,7	4,67%	1	2,82%	1,6	4,13%	0,9	4,15%	0	0,00%	5,7	2,58%
Textiles	0	0,00	2,8	3,61%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	2,8	1,27%
Tetrapack	0	0,00	0,2	0,26%	2	5,49%	0,4	1,13%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	2,6	1,18%
Total	10,9	100	77,5	100%	36,4	100%	35,4	100%	38,7	100%	21,7	100%	0,3	100%	220,9	100%

Fuente: propia.

Fotografía 8. Cuantificación y caracterización de residuos sólidos en la sede principal.

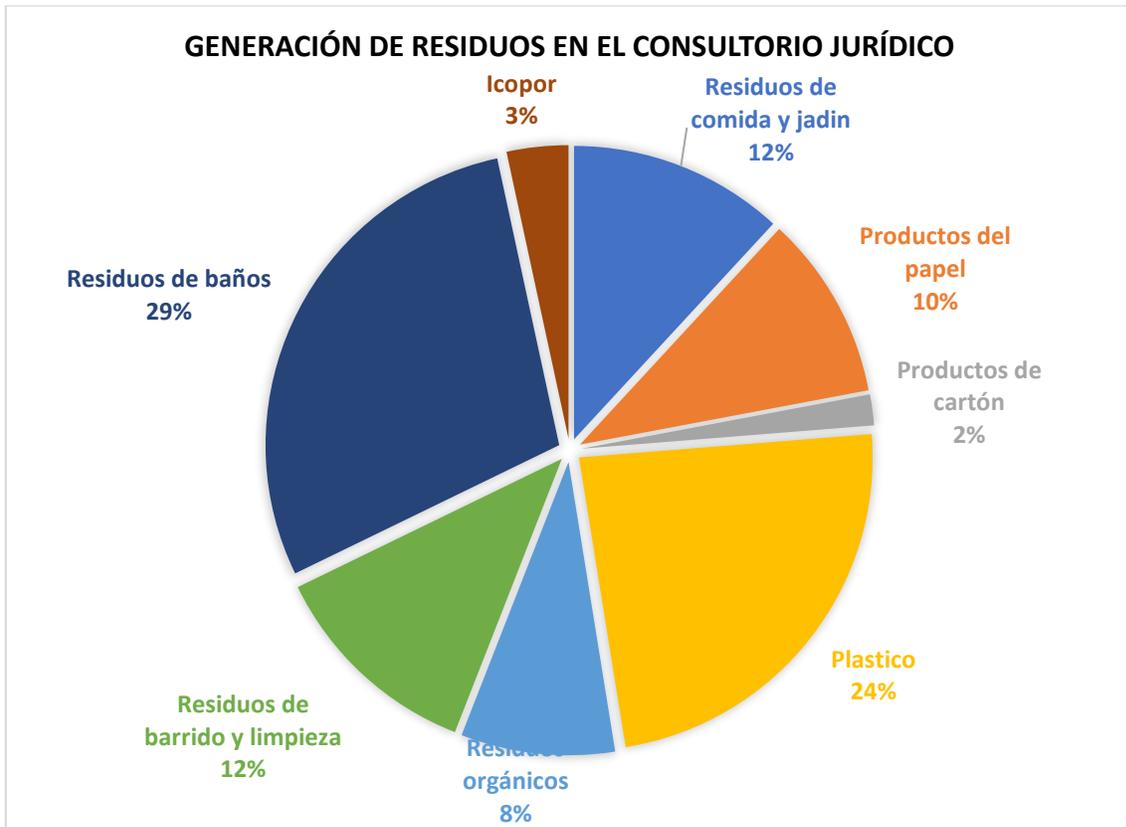


Fuente: Propia.

Clasificación y cuantificación en el consultorio jurídico:

En la sede de consultorio jurídico el 52,38% de los residuos generados son no aprovechables, es decir, hay que fortalecer el programa de minimización de residuos para disminuir la generación de no aprovechables.

Gráfico 3. Residuos generados en el consultorio jurídico.



Fuente: Propia.

Tabla 27. Clasificación y cuantificación en el consultorio jurídico.

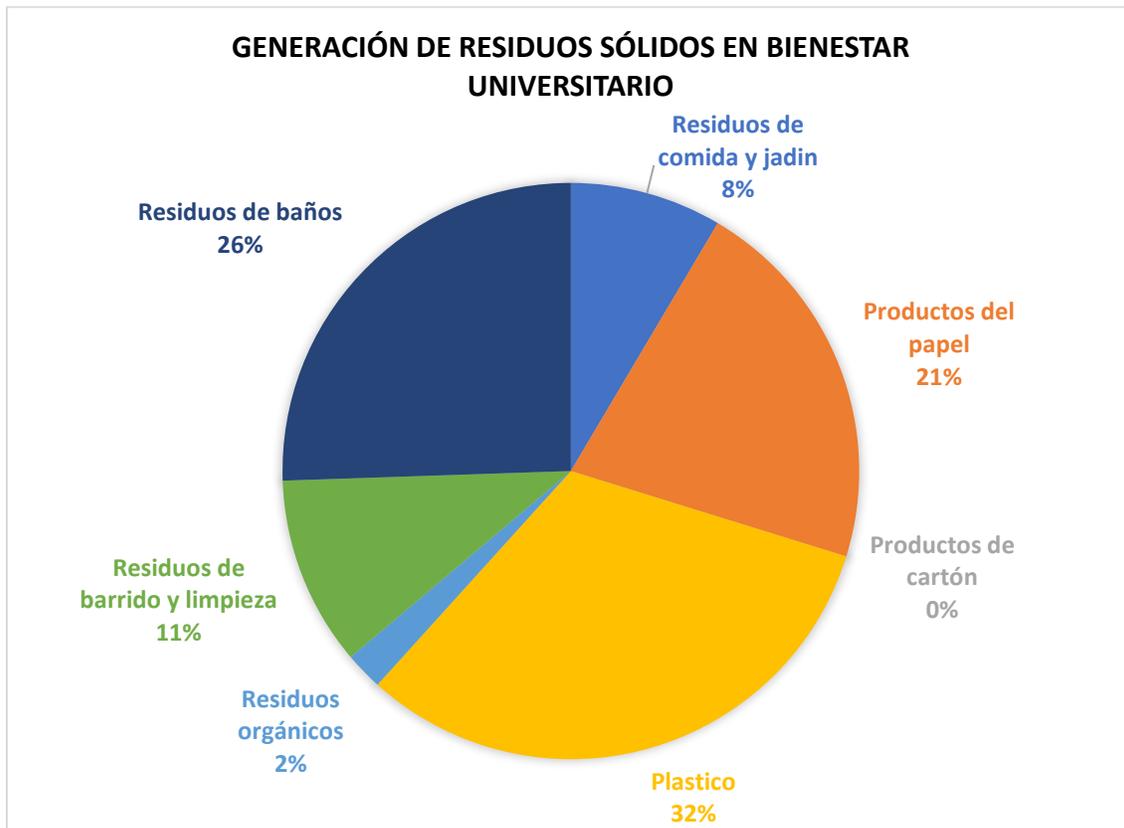
CARACTERIZACION Y CUANTIFICACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DEL CAUCA FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y DESARROLLO SOSTENIBLE																
Responsable	Mónica Alejandra Mosquera Montano						Sede:	Consultorio jurídico								
TIPO DE RESIDUOS	LUNES		MARTES		MIERCOLES		JUEVES		VIERNES		SABADO		DOMINGO		TOTAL	
	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso Total (Kg)	%
Residuos de comida y jardín	0,1	8,33 %	0,2	22,2 2%	0,1	7,14 %	0	0,00 %	0,1	16,6 7%	0,1	16,6 7%	0,1	8,33 %	0,7	11,1 1%
Productos del papel	0	0,00 %	0,1	11,1 1%	0,3	21,4 3%	0	0,00 %	0	0,00 %	0,1	16,6 7%	0,1	8,33 %	0,6	9,52 %
Productos de cartón	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0,1	8,33 %	0,1	1,59 %
Plástico	0,2	16,6 7%	0,2	22,2 2%	0,4	28,5 7%	0,1	25,0 0%	0,2	33,3 3%	0,2	33,3 3%	0,1	8,33 %	1,4	22,2 2%
Productos Metálicos	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0,1	8,33 %	0,1	1,59 %
Vidrio	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0,1	8,33 %	0,1	1,59 %
Residuos orgánicos	0,1	8,33 %	0	0,00 %	0,3	21,4 3%	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0,1	8,33 %	0,5	7,94 %
Residuos de barrido y limpieza	0,1	8,33 %	0,1	11,1 1%	0,1	7,14 %	0,2	50,0 0%	0	0,00 %	0,1	16,6 7%	0,1	8,33 %	0,7	11,1 1%
Residuos de baños	0,7	58,3 3%	0,3	33,3 3%	0,2	14,2 9%	0,1	25,0 0%	0,2	33,3 3%	0,1	16,6 7%	0,1	8,33 %	1,7	26,9 8%
Icopor	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0,1	16,6 7%	0	0,00 %	0,1	8,33 %	0,2	3,17 %
Textiles	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0,1	8,33 %	0,1	1,59 %
Tetrapack	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0,1	8,33 %	0,1	1,59 %
Total	1,2	100 %	0,9	100 %	1,4	100 %	0,4	100 %	0,6	100 %	0,6	100 %	1,2	100 %	6,3	100 %

Fuente: Propia.

Clasificación y cuantificación sede Bienestar Universitario

Los residuos que más se generan en la sede de bienestar universitario son plástico y papel, es decir, se pueden aprovechar y disminuir la disposición final en el relleno sanitario un total del 55% de los residuos generados en esta sede.

Gráfico 4. Residuos generados en el consultorio jurídico.



Fuente: Propia.

Tabla 28. Clasificación y cuantificación en la sede de bienestar universitario.

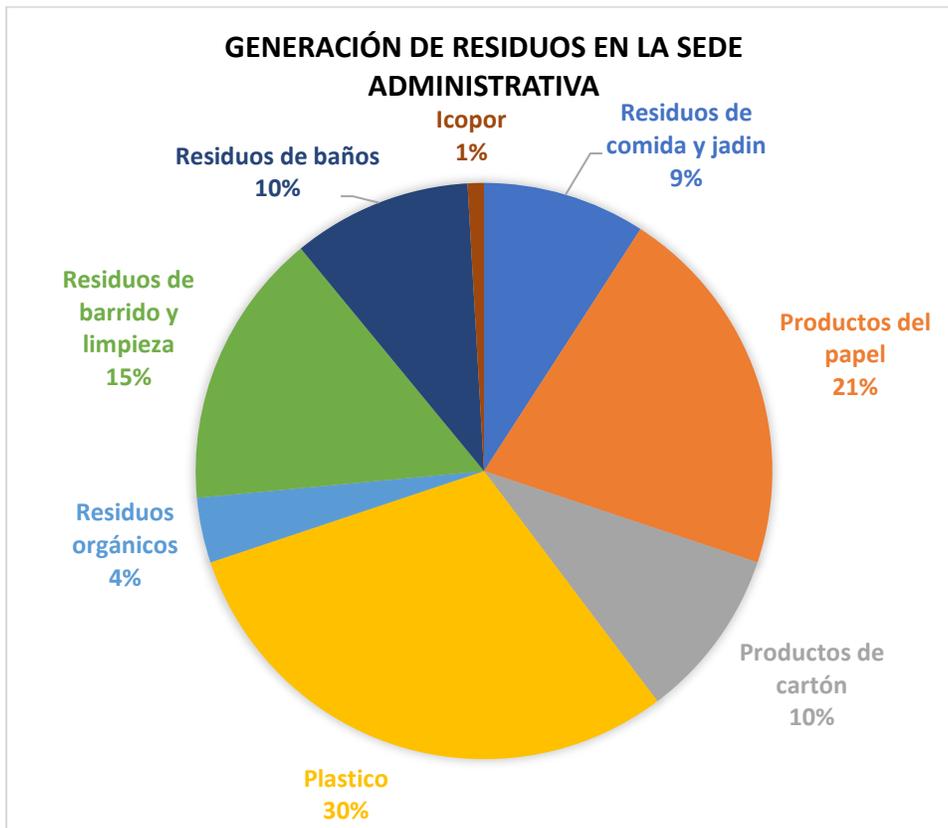
CARACTERIZACION Y CUANTIFICACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DEL CAUCA FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y DESARROLLO SOSTENIBLE																
Responsable	Mónica Alejandra Mosquera Montano						Sede:	Bienestar Universitario								
TIPO DE RESIDUOS	LUNES		MARTES		MIERCOLES		JUEVES		VIERNES		SABADO		DOMINGO		TOTAL	
	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso Total (Kg)	%
Residuos de comida y jardín	0,1	7,14 %	0,2	20,0 0%	0,1	11,1 1%	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0,4	8,51 %
Productos del papel	0,3	21,4 3%	0,2	20,0 0%	0,2	22,2 2%	0	0,00 %	0,1	20,0 0%	0,1	33,3 3%	0,1	33,3 3%	1	21,2 8%
Productos de cartón	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
Plástico	0,5	35,7 1%	0,2	20,0 0%	0,3	33,3 3%	0,1	33,3 3%	0,2	40,0 0%	0,1	33,3 3%	0,1	33,3 3%	1,5	31,9 1%
Productos Metálicos	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
Vidrio	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
Residuos orgánicos	0,1	7,14 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0,1	2,13 %
Residuos de barrido y limpieza	0,1	7,14 %	0,1	10,0 0%	0,1	11,1 1%	0,1	33,3 3%	0,1	20,0 0%	0	0,00 %	0	0,00 %	0,5	10,6 4%
Residuos de baños	0,3	21,4 3%	0,3	30,0 0%	0,2	22,2 2%	0,1	33,3 3%	0,1	20,0 0%	0,1	33,3 3%	0,1	33,3 3%	1,2	25,5 3%
Icopor	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
Textiles	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
Tetrapack	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
Total	1,4	100 %	1	100 %	0,9	100 %	0,3	100 %	0,5	100 %	0,3	100 %	0,3	100 %	4,7	100 %

Fuente: propia.

Clasificación y cuantificación en la sede administrativa

Los residuos aprovechables son los que más se generan, 64% del total de los residuos se pueden aprovechar, en especial el plástico y papel. Se debe de fortalecer el programa para la separación selectiva de los residuos en la fuente.

Gráfico 5. Residuos generados en la sede administrativa.



Fuente: Propia

Tabla 29. Clasificación y cuantificación en la sede administrativa.

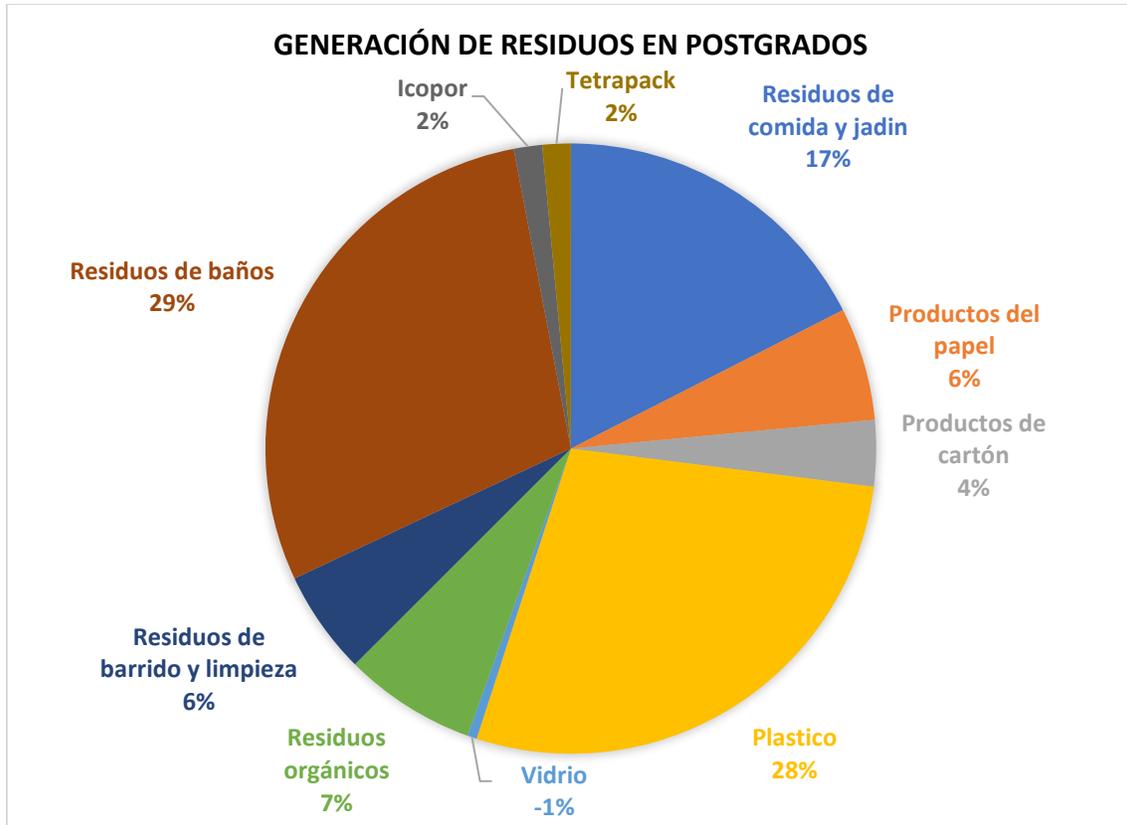
CARACTERIZACION Y CUANTIFICACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DEL CAUCA FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y DESARROLLO SOSTENIBLE																
Responsable	Mónica Alejandra Mosquera Montano						Sede:	Sede administrativa								
TIPO DE RESIDUOS	LUNES		MARTES		MIERCOLES		JUEVES		VIERNES		SABADO		DOMINGO		TOTAL	
	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso Total (Kg)	%
Residuos de comida y jardín	0,6	10,71%	0	0,00%	0,8	16,67%	0,1	14,29%	0,1	5,56%	0,4	9,76%	0	0,00%	2	9,13%
Productos del papel	0,5	8,93%	0,1	2,13%	1,4	29,17%	0,1	14,29%	0,5	27,78%	2	48,78%	0	0,00%	4,6	21,00%
Productos de cartón	1	17,86%	0,5	10,64%	0	0,00%	0	0,00%	0,4	22,22%	0,2	4,88%	0	0,00%	2,1	9,59%
Plástico	2	35,71%	2,3	48,94%	0,8	16,67%	0,1	14,29%	0,5	27,78%	0,8	19,51%	0,1	50,00%	6,6	30,14%
Productos Metálicos	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Vidrio	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Residuos orgánicos	0,4	7,14%	0	0,00%	0,4	8,33%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0,8	3,65%
Residuos de barrido y limpieza	0,2	3,57%	1,8	38,30%	0,9	18,75%	0,2	28,57%	0	0,00%	0,3	7,32%	0	0,00%	3,4	15,53%
Residuos de baños	0,9	16,07%	0	0,00%	0,5	10,42%	0,1	14,29%	0,2	11,11%	0,4	9,76%	0,1	50,00%	2,2	10,05%
Icopor	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0,1	14,29%	0,1	5,56%	0	0,00%	0	0,00%	0,2	0,91%
Textiles	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Tetrapack	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Total	5,6	100%	4,7	100%	4,8	100%	0,7	100%	1,8	100%	4,1	100%	0,2	100%	21,9	100%

Fuente: Propia.

Clasificación y cuantificación en postgrados

La sede de postgrados tiene un alto contenido de residuos no aprovechables, en especial los de comida como servilletas, envolturas de alimentos, loza desechable, residuos de alimentos como aromáticas, empaques personales de azúcar, entre otras, además hay icopor y tetrapack que son materiales, los cuales, se puede disminuir su generación.

Gráfico 6. Residuos generados en postgrados.



Fuente: Propia.

Tabla 30. Clasificación y cuantificación en postgrados.

CARACTERIZACION Y CUANTIFICACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DEL CAUCA FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y DESARROLLO SOSTENIBLE																
Responsable	Mónica Alejandra Mosquera Montano					Sede:	Postgrados									
TIPO DE RESIDUOS	LUNES		MARTES		MIERCOLES		JUEVES		VIERNES		SABADO		DOMINGO		TOTAL	
	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso Total (Kg)	%
Residuos de comida y jardín	0,1	5,26 %	0,1	2,63 %	0,5	23,8 1%	0,2	7,41 %	1	20,8 3%	1,6	35,5 6%	0	0,00 %	3,5	17,5 0%
Productos del papel	0,5	26,3 2%	0,1	2,63 %	0,1	4,76 %	0,1	3,70 %	0,3	6,25 %	0,1	2,22 %	0	0,00 %	1,2	6,00 %
Productos de cartón	0,1	5,26 %	0,2	5,26 %	0	0,00 %	0,1	3,70 %	0,3	6,25 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0,7	3,50 %
Plástico	0,3	15,7 9%	1,5	39,4 7%	0,7	33,3 3%	0,9	33,3 3%	1,5	31,2 5%	0,6	13,3 3%	0,1	50,0 0%	5,6	28,0 0%
Productos Metálicos	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
Vidrio	0	0,00 %	0,1	2,63 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0,1	0,50 %
Residuos orgánicos	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0,1	3,70 %	0,3	6,25 %	1	22,2 2%	0	0,00 %	1,4	7,00 %
Residuos de barrido y limpieza	0,1	5,26 %	0,5	13,1 6%	0	0,00 %	0,4	14,8 1%	0,1	2,08 %	0	0,00 %	0	0,00 %	1,1	5,50 %
Residuos de baños	0,8	42,1 1%	1,1	28,9 5%	0,8	38,1 0%	0,7	25,9 3%	1,1	22,9 2%	1,2	26,6 7%	0,1	50,0 0%	5,8	29,0 0%
Icopor	0	0,00 %	0,1	2,63 %	0	0,00 %	0,1	3,70 %	0,1	2,08 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0,3	1,50 %
Textiles	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
Tetrapack	0	0,00 %	0,1	2,63 %	0	0,00 %	0,1	3,70 %	0,1	2,08 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0,3	1,50 %
Total	1,9	100 %	3,8	100 %	2,1	100 %	2,7	100 %	4,8	100 %	4,5	100 %	0,2	100 %	20	100 %

Fuente: Propia.

Fotografía 9. Clasificación y cuantificación en postgrados.

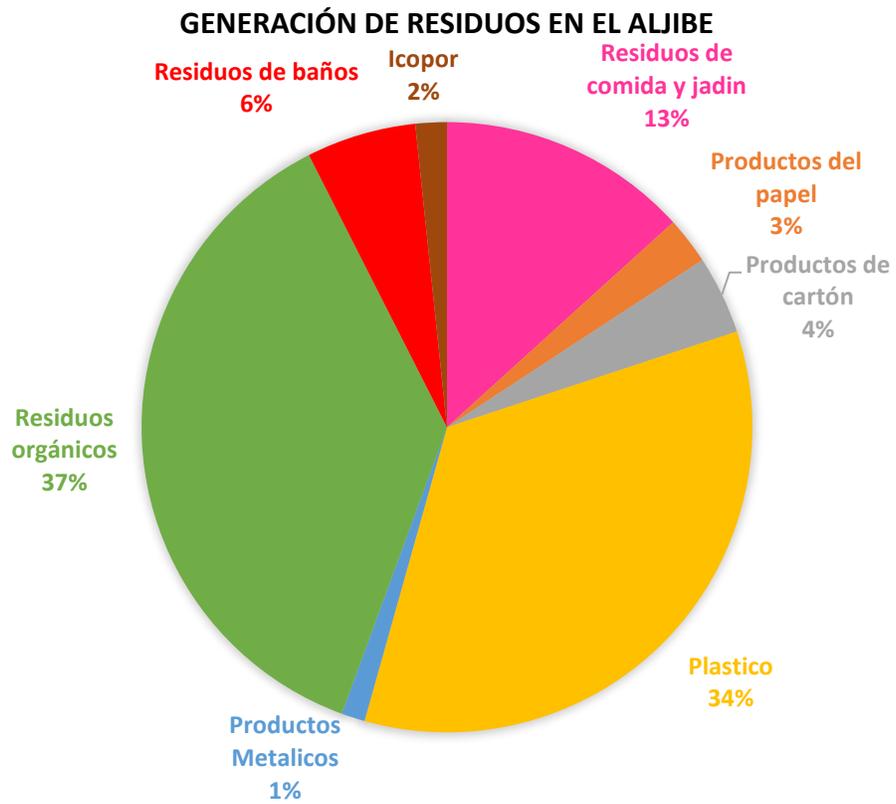


Fuente: Propia.

Clasificación y cuantificación en El Aljibe

En la sede el Aljibe la mayor cantidad de residuos generados son los orgánicos, pero ellos son aprovechados en las plantas que hay sembradas en la sede, por lo tanto, no generan problema. El resto de residuos aprovechables, que representan el 79% del total de los residuos generados no se les realiza ningún tratamiento para la disposición selectiva de los mismos.

Gráfico 7. Residuos generados en El Aljibe.



Fuente: Propia.

Tabla 31. Clasificación y cuantificación en El Aljibe.

CARACTERIZACION Y CUANTIFICACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DEL CAUCA FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y DESARROLLO SOSTENIBLE																
Responsable	Mónica Alejandra Mosquera Montano						Sede:	El Aljibe								
TIPO DE RESIDUOS	LUNES		MARTES		MIERCOLES		JUEVES		VIERNES		SABADO		DOMINGO		TOTAL	
	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso Total (Kg)	%
Residuos de comida y jardín	0,2	11,11%	2,1	22,83%	0,1	2,22%	0,7	12,07%	0,1	4,76%	0	0,00%	0	0,00%	3,2	13,28%
Productos del papel	0,1	5,56%	0	0,00%	0,3	6,67%	0	0,00%	0,2	9,52%	0	0,00%	0	0,00%	0,6	2,49%
Productos de cartón	0,5	27,78%	0,2	2,17%	0,1	2,22%	0	0,00%	0,2	9,52%	0	0,00%	0	0,00%	1	4,15%
Plástico	0,3	16,67%	4	43,48%	0,7	15,56%	2	34,48%	0,9	42,86%	0,3	60,00%	0,1	50,00%	8,3	34,44%
Productos Metálicos	0	0,00%	0,3	3,26%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0,3	1,24%
Vidrio	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Residuos orgánicos	0,5	27,78%	2,3	25,00%	3,2	71,11%	2,7	46,55%	0,2	9,52%	0	0,00%	0	0,00%	8,9	36,93%
Residuos de barrido y limpieza	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Residuos de baños	0,2	11,11%	0,2	2,17%	0,1	2,22%	0,3	5,17%	0,4	19,05%	0,1	20,00%	0,1	50,00%	1,4	5,81%
Icopor	0	0,00%	0,1	1,09%	0	0,00%	0,1	1,72%	0,1	4,76%	0,1	20,00%	0	0,00%	0,4	1,66%
Textiles	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Tetrapack	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Total	1,8	100%	9,2	100%	4,5	100%	5,8	100%	2,1	100%	0,5	100%	0,2	100%	24,1	100%

Fuente: Propia.

Fotografía 10. Clasificación y cuantificación en la sede el Aljibe.

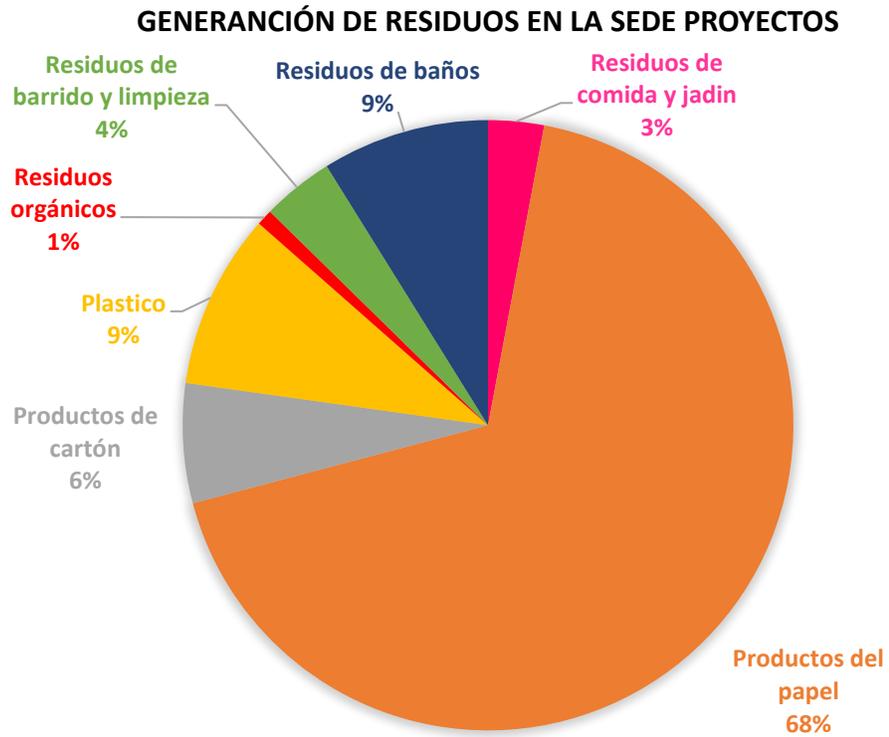


Fuente: Propia.

Clasificación y cuantificación en la sede proyecto

En la sede de proyecto se genera residuos aprovechables como el papel (16, 2), cartón (1,5) y pastico (2,2) por lo cual se debe fortalecer en re educar al personal administrativo.

Gráfico 8. Residuos generados en la sede de proyectos



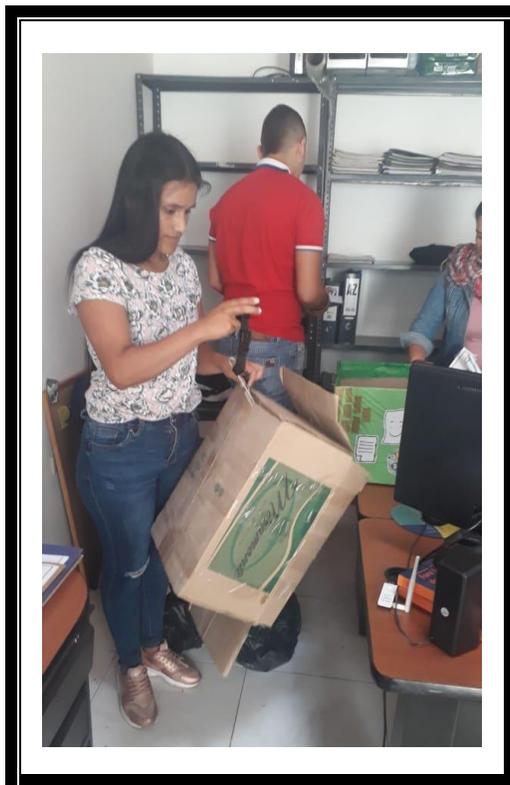
Fuente. Propia.

Tabla 32. Clasificación y cuantificación en la sede proyecto

CARACTERIZACION Y CUANTIFICACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DEL CAUCA FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y DESARROLLO SOSTENIBLE																
Responsable	Mónica Alejandra Mosquera Montano						Sede:	Proyectos								
TIPO DE RESIDUOS	LUNES		MARTES		MIERCOLES		JUEVES		VIERNES		SABADO		DOMINGO		TOTAL	
	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso Total (Kg)	%
Residuos de comida y jadin	0,3	6,67 %	0,1	3,23 %	0,1	2,44 %	0	0,00 %	0,1	3,70 %	0,1	2,44 %	0	#jDI V/0!	0,7	2,95 %
Productos del papel	2,4	53,3 3%	2,2	70,9 7%	2,6	63,4 1%	3,9	75,0 0%	2	74,0 7%	3	73,1 7%	0	#jDI V/0!	16,1	67,9 3%
Productos de cartón	0,3	6,67 %	0,2	6,45 %	0,1	2,44 %	0,2	3,85 %	0,2	7,41 %	0,5	12,2 0%	0	#jDI V/0!	1,5	6,33 %
Plastico	0,6	13,3 3%	0,2	6,45 %	0,3	7,32 %	0,8	15,3 8%	0,1	3,70 %	0,2	4,88 %	0	#jDI V/0!	2,2	9,28 %
Vidrio	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	#jDI V/0!	0	0,00 %
Residuos orgánicos	0,2	4,44 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	#jDI V/0!	0,2	0,84 %
Residuos de barrido y limpieza	0,3	6,67 %	0,1	3,23 %	0,3	7,32 %	0	0,00 %	0,1	3,70 %	0,1	2,44 %	0	#jDI V/0!	0,9	3,80 %
Residuos de baños	0,4	8,89 %	0,3	9,68 %	0,7	17,0 7%	0,3	5,77 %	0,2	7,41 %	0,2	4,88 %	0	#jDI V/0!	2,1	8,86 %
Icopor	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	#jDI V/0!	0	0,00 %
Textiles	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	#jDI V/0!	0	0,00 %
Tetrapack	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	#jDI V/0!	0	0,00 %
Total	4,5	100 %	3,1	100 %	4,1	100 %	5,2	100 %	2,7	100 %	4,1	100 %	0	#jDI V/0!	23,7	100 %

Fuente: Propia

Fotografía 11. Clasificación y cuantificación en la sede de proyectos.



Fuente: Propia.

A continuación, se presenta la generación total en la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca:

Tabla 33. Generación de residuos sólidos en la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.

SEDE	Día de la semana (kg/día)							TOTAL (kg)	% residuos/ Total Semanal
	Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sáb	Dom		
Principal	10,9	77,5	36,4	35,4	38,7	21,7	0,3	220,9	68,73%
Consultorio jurídico	1,2	0,9	1,4	0,4	0,6	0,6	1,2	6,3	1,96%
Bienestar Universitario	1,4	1	0,9	0,3	0,5	0,3	0,3	4,7	1,46%
Sede Administrativa	5,6	4,7	4,8	0,7	1,8	4,1	0,2	21,9	6,81%
Sede Proyecto	4,5	3,1	4,1	5,2	2,7	4,1	0	23,7	7,37%
Sede Posgrados	1,9	3,8	2,1	2,7	4,8	4,5	0,2	20	6,22%
Sede el Aljibe	1,8	9,2	4,5	5,8	2,1	0,5	0	23,9	7,44%
TOTAL								321,4	100%

Fuente: Propia.

Gráfico 9. Generación de residuos sólidos en la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.



Fuente: Propia.

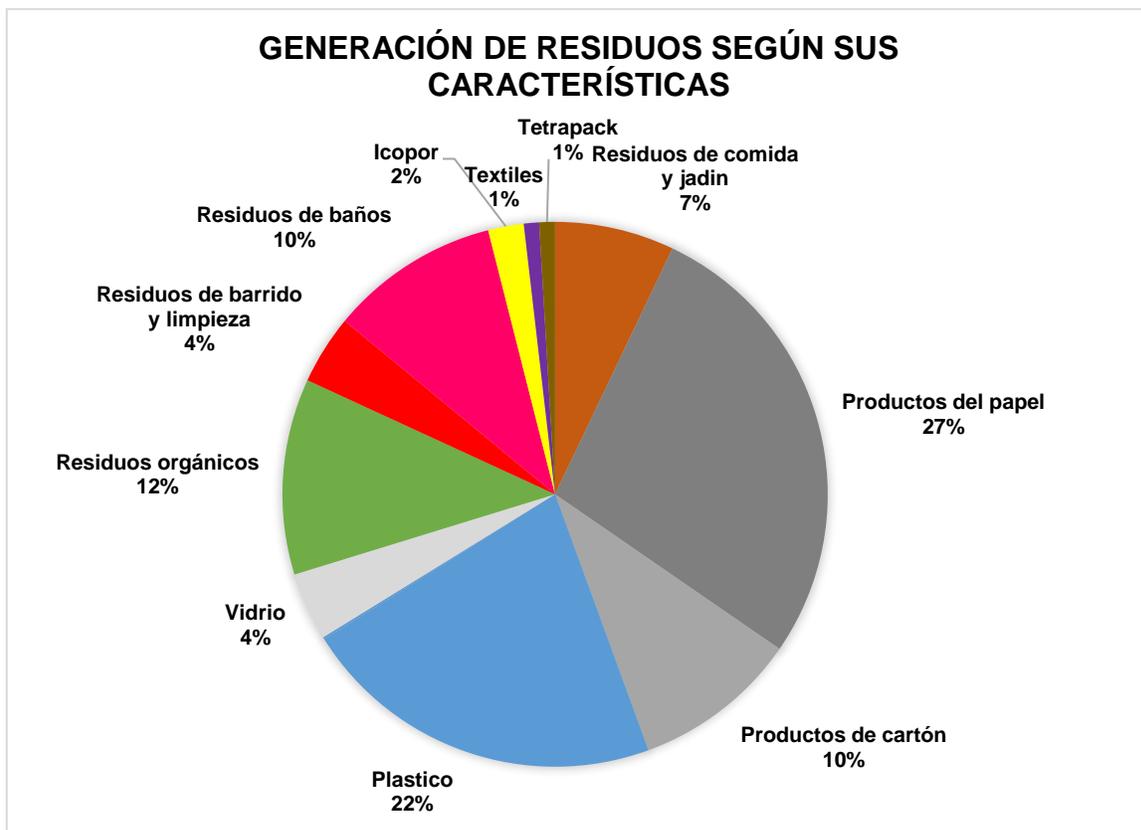
El total de los residuos generados según sus características son:

Tabla 34. Total de los residuos generados según sus características

TIPO DE RESIDUOS	TOTAL (Kg)	PORCENTAJE
Residuos de comida y jardín	22,8	7,1%
Productos del papel	88,5	27,5%
Productos de cartón	31,6	9,8%
Plástico	69,6	21,6%
Productos Metálicos	0,4	0,1%
Vidrio	13	4,0%
Residuos orgánicos	37,4	11,6%
Residuos de barrido y limpieza	13,2	4,1%
Residuos de baños	32,4	10,1%
Icopor	6,8	2,1%
Textiles	2,9	0,9%
TetrapaGck	3	0,9%
TOTAL	321,4	100%

Fuente: Propia.

Gráfico 10.Total de residuos generados en la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca según sus características.



Fuente: Propia.

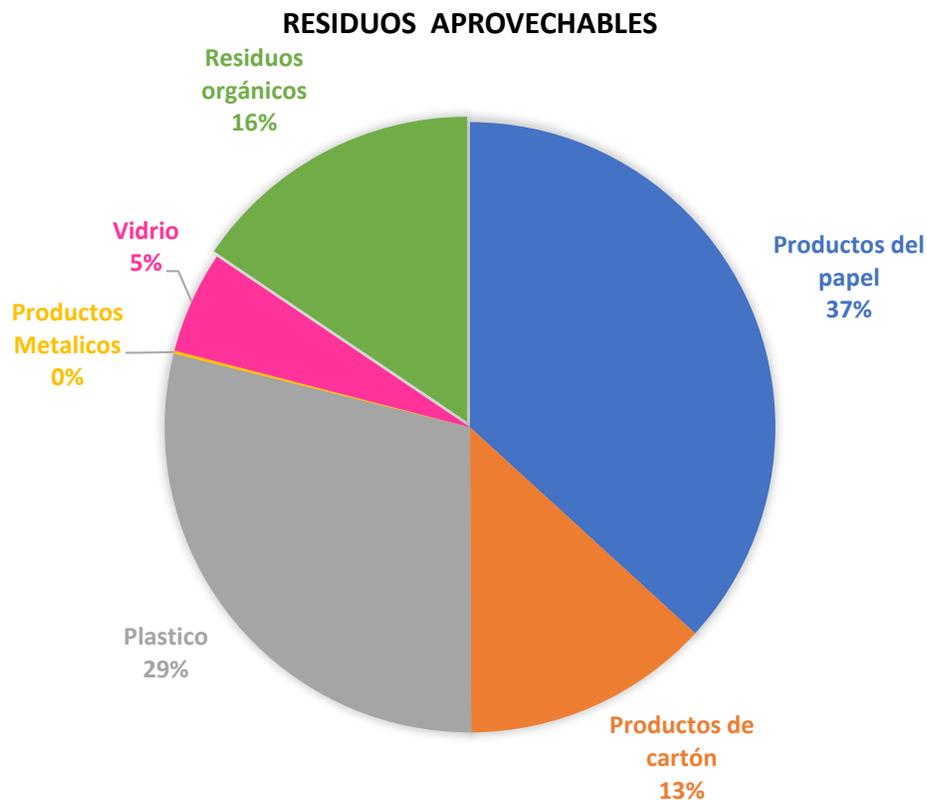
Los residuos aprovechables que actualmente está generando la universidad son:

Tabla 35.Total de residuos aprovechables.

RESIDUOS APROVECHABLES		
TIPO DE RESIDUOS	TOTAL (Kg)	PORCENTAJE
Productos del papel	88,5	29,3%
Productos de cartón	31,6	10,4%
Plástico	69,6	23,0%
Productos Metálicos	0,4	0,1%
Vidrio	13	4,3%
Residuos orgánicos	37,4	12,4%
TOTAL	240,5	79,5%

Fuente: Propia.

Gráfico 11. Total de residuos aprovechables.



Fuente: Propia.

Fotografía 12. Clasificación y pesaje de los residuos sólidos en las diferentes sedes de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.

Los residuos sólidos generados en mayor cantidad en la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca son el papel (27,5%), plástico (21,6%) y residuos orgánicos (11,6%), a continuación, se presenta los aportes de cada sede en estos tipos de residuos aprovechables:

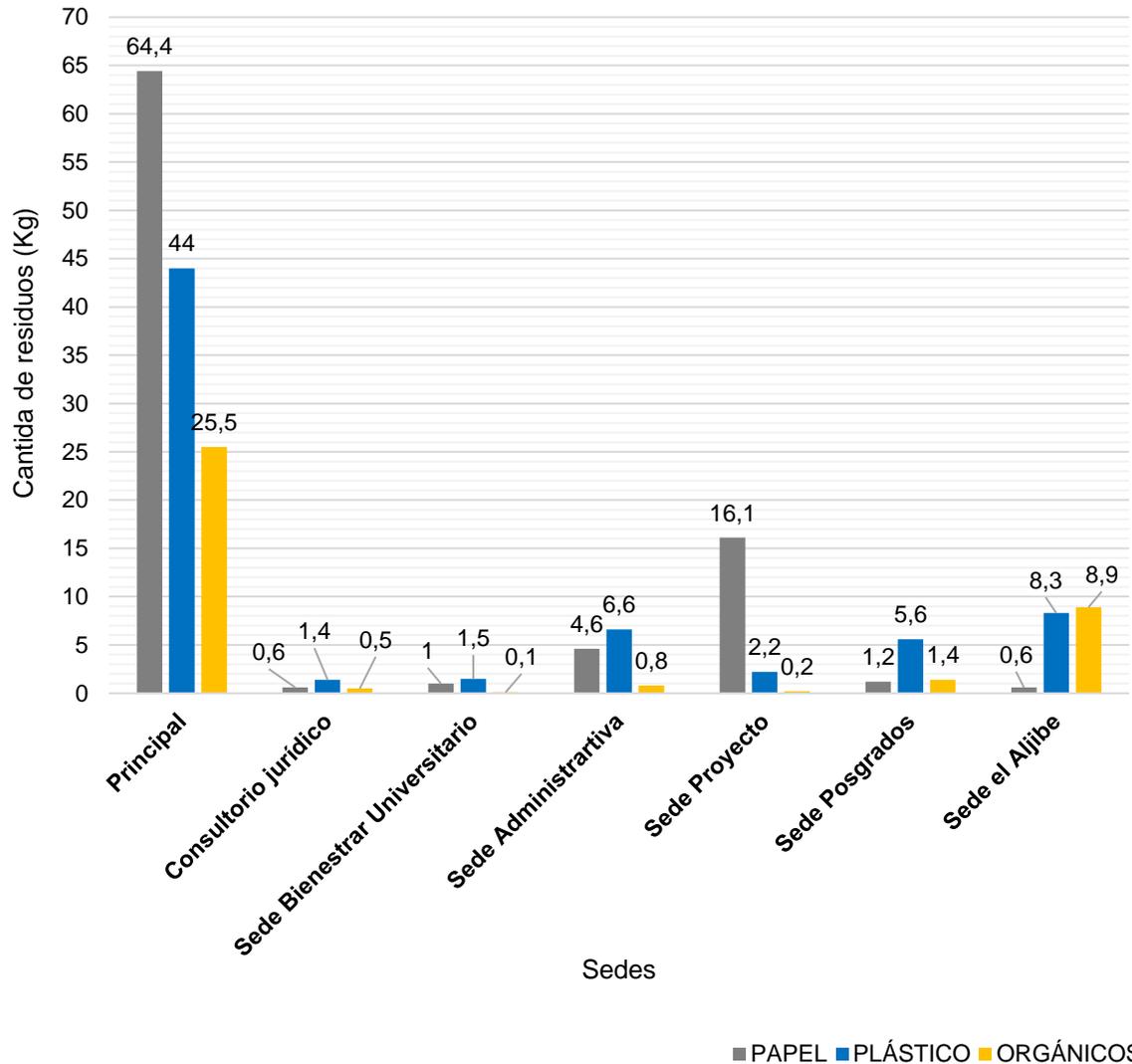
Tabla 36. Aporte de cada sede de papel, plástico y orgánicos.

SEDE	TIPO DE RESIDUOS					
	Kg	(%)	Kg	(%)	Kg	(%)
	PAPEL		PLÁSTICO		ORGÁNICOS	
Principal	64,4	72,77%	44	63,22%	25,5	68,18%
Consultorio jurídico	0,6	0,68%	1,4	2,01%	0,5	1,34%
Sede Bienestar Universitario	1	1,13%	1,5	2,16%	0,1	0,27%
Sede Administrativa	4,6	5,20%	6,6	9,48%	0,8	2,14%
Sede Proyecto	16,1	18,19%	2,2	3,16%	0,2	0,53%
Sede Posgrados	1,2	1,36%	5,6	8,05%	1,4	3,74%
Sede el Aljibe	0,6	0,68%	8,3	11,93%	8,9	23,80%
TOTAL	88,5	100,00%	69,6	100,00%	37,4	100,00%

Fuente: Propia.

Gráfico 12. Aporte de cada sede de papel, plástico y orgánicos.

Residuos más generados en la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca



Fuente: Propia.

En esta grafica se puede observar que los tres residuos que más se generan son aprovechables, la sede donde más se generan es la principal (64,4) debido a la cantidad de estudiantes, docentes y administrativos, por ello, es importante fortalecer el programa de educación y sensibilización ambiental; en segundo lugar esta la sede de proyecto, la cual, genera en mayor cantidad papel (16,1%) y es debido a que esta encargada de la parte administrativo y legal de la Universidad al igual del colegio Liceo Técnico Superior por lo que las operaciones generan grandes

cantidades de papel; En tercer lugar se encuentra la sede el Aljibe, en el cual, se genera en mayor cantidad residuos orgánicos, (8.9%) y es dónde se aprovechan este tipo de residuos a través del compostaje para el mantenimiento de la zona verde y las plantas; En cuarto lugar esta la sede Administrativa con 6,6% plástico.

iii. Clasificación y Cuantificación de los Residuos de Aparatos de Eléctricos y Electrónicos RAEE

Se clasifico y cuantifico los RAEE por corriente de residuos, se separaron adecuadamente y entregaron en la Campaña Post consumo a la Corporación Autónoma regional del Cauca (CRC). A continuación, se presenta la información registrada en el formato.

Tabla 37. Sede principal Cuantificación y Clasificados de los RAEE

CUANTIFICACION Y CUALIFICACION DE RESIDUOS PELIGROSOS								
SEDE	MES	AREA	RESIDUO/DESECHO	UNIDAD	KG (unidad)	TOTAL (Kg)	CORRIENTE según el Decreto 4741 de 2005	DESCRIPCION
			RAEE					
PRINCIPAL	Junio	Almacén	Torres	78	4,5	351	A1180	Montajes eléctricos y electrónicos de desechos o restos de estos.
			Monitores	7	3,5	24,5		
			Video Bean	0	0	0		
			Fuentes de poder	4	1,0	4		
			Mouses	14	0,1	1,4		
			Unidades de DVD	13	0,6	7,8		
			Teclados	37	0,4	14,8		
			Cargadores de portátiles	5	0,3	1,5		
			Estabilizador	1	2,0	2		
			Impresoras	9	54,0	380		
			Reguladores	3	1,6	4,8		
			Caja de cables	1	8,6	8,6		
			Impresora Multifuncional	2	3,6	7,2		
			Amplificadores de Sonido	4	3,8	15,2		
Router con cargador	1	0,2	0,2					
TOTAL				179	----	823		
PRINCIPAL	Junio	Almacén	Luminaria de tubos fluorescente (32 W)	41	0,2	8,2	Y29	Mercurio, compuestos de mercurio.
			Luminaria de tubos fluorescente (39 W)	18	0,3	5,4		
			Luminaria de tubos fluorescente (40 W)	1	0,4	0,4		
			Luminaria de tubos fluorescente (75 W)	6	0,6	3,6		
			Balastos	69	1,4	96,6		

TOTAL				135		114,2		
PRINCIPAL	Junio	Almacén	Reflectores	22	0,9	19,8	A1010	Desechos metálicos que contenga Mercurio
			Bombillos	8	0,3	2,4		
			Chasis pequeño de 17 w	5	1	5		
			Lamina pequeña de 32 W	7	1,1	7,7		
			Chasis mediano de 32 W sin balastos	3	1,2	3,6		
			Chasis mediano de 32 W sin balastos	2	2	4		
			Lamina	3	1,4	4,2		
			Chasis pequeño de 32 con balastos	16	4,3	68,8		
			Chasis grande con balastos	12	11,2	134,4		
			Chasis grandes con borde de madera y sin balastos	9	6,1	54,9		
			Chasis grande con balastos	5	3,3	16,5		
			Chasis grande sin balastos	6	2,6	15,6		
			laminas grandes	4	9,1	36,4		
			Chasis grandes sin madera y sin balastos	2	3,9	7,8		
TOTAL				104	----	381,1		
					TOTAL	2255,5		

Fuente: Propia

RAEE tipo A1180: En la Universidad se producen anualmente 179 equipos aproximadamente que corresponde a torres, monitores, mouse, teclados, reguladores entre otros, el peso total entregado a la CRC es de 823 kg que corresponde y se clasifican como montajes eléctricos y electrónicos de desechos o restos de estos.

RAEE tipo Y29: Se producen anualmente 139 equipos aproximadamente que corresponde a luminaria fluorescente de diferente tamaño, el peso total es de 114,2 kg que corresponde a compuestos de mercurio.

RAEE tipo A1010: Se genera 104 equipos como luminarias, reflectores y chasis grandes entre otros con un peso de 381,1 kg que corresponde desechos metálicos que contienen Mercurio.

En la sede principal se generaron 2255,5 kg de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos - RAEE.

Tabla 38. Sede de Electrónica Cuantificación y clasificación de los RAEE

CUANTIFICACION Y CUALIFICACION DE RESIDUOS PELIGROSOS								
SEDE	MES	AREA	RESIDUO/DESECHO	UNIDAD	KG (unidad)	TOTAL (Kg)	CORRIENTE según el Decreto 4741 de 2005	DESCRIPCION
			RAE					
LABORATORIO DE ELECTRONICA	Junio	almacén	Luminaria de tubos fluorescentes (32 W)	4	0,2	0,8	Y9	Mercurio, compuestos de mercurio.
			Luminaria de tubos fluorescentes (39 W)	10	0,3	3		
Total				14	---	3,8		
LABORATORIO DE ELECTRONICA			Impresora	1	2,3	2,3	A1180	Montajes eléctricos y electrónicos de desechos o restos de estos.
			Impresora Multifuncional	1	4,3	4,3		
			Teclados	3	0,3	0,9		
			Cableado y memorias (Caja)	1	8,5	8,5		
			Parte de una impresora	1	3,4	3,4		
			Periféricos (caja)	1	12,3	12,3		
			Fuentes de voltaje	3	3,4	10,2		
			Video Bean	1	7,7	7,7		
		Fuentes de poder de computador	9	1,1	9,9			
Total				49	---	67,1		
LABORATORIO DE ELECTRONICA	Junio	almacén	Regulador de corriente	1	1,6	1,6	A1010	Mercurio, compuestos de mercurio.
			Chasis de lámparas	3	1,2	3,6		
			Chasis de lampara con borde de madera	2	3	6		
			Reflectores	16	0,9	14,4		
			Bombillos	13	0,04	0,52		
Total				35	---	26,12		
TOTAL						186,44		

Fuente: Propia

RAEE tipo A1180: En la sede de laboratorio electrónico se producen anualmente equipos que corresponde a torres, monitores, mouse, teclados, reguladores entre otros, con una cantidad de 67,1 Kg, según la norma es clasificado como montajes eléctricos y electrónicos de desechos o restos de estos.

RAEE tipo Y29: en cuanto a residuos con compuestos de mercurio se producen anualmente 3,8 kg que corresponde luminaria fluorescente de diferente tamaño.

RAEE tipo A1010: Se genera 26,12 Kg de elementos que contienen mercurio como reflectores, reguladores de corriente, entre otros.

iv. Residuos de Construcción y Demolición - RCD

Los RCD generados en la universidad y son mixtos, contienen ladrillo, madera, concreto, piedra, arena, panel yeso, cerámica, entre otros materiales lo que dificulta la separación y aprovechamiento. Actualmente estos residuos son transportados a escombreras.

Los RCD generados por la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca en total fueron 5 toneladas, lo cuales, fueron entregado al sitio de disposición de RCD “La Lajita” ubicada en la vereda de cajete en el municipio de Popayán. En la figura 2 se muestra el certificado de entrega de RCD a la Lajita.

Figura 2: Certificación de la escombrera



ORLANDO EDMUNDO REVELO INGENIERO CIVIL
CONTRATISTA NIT. 12.976.085 -8
CALLE 18 N No 16-15 TEL: 8366180 Popayán

**SITIO DE DISPOSICION DE RCD “LA LAJITA” – VEREDA
– CAJETE POPAYAN**

CERTIFICA QUE:

Recibió de la empresa material sobrante proveniente de la excavación (suelos) y/o demoliciones provenientes de la construcción (escombros) en La escombrera La Lajita, realizando disposición adecuada tal y como lo autoriza el Municipio de Popayán dando cumplimiento a la Resolución 472 de 2017, por la cual se reglamenta la Gestión Integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición - RCD y se dictan otras disposiciones.

Empresa Generadora de residuos: CORPORACION UNIVERSITARIA
AUTONOMA DEL CAUCA

CANTIDAD TONELADAS: 5 (cinco)

Se emite la presente para los fines que corresponda, a los 05 días del mes de septiembre de 2019.

Atentamente.



ORLANDO EDMUNDO REVELO
C.C. 12.976.085 DE PASTO
TEL 8366180

Fuente: Propia.

Fotografía 13. Residuos de construcción y demolición generados en la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca



Fuente: Propia.

4.1.2.3. Encuesta

Cálculo del tamaño de la muestra: La encuesta se aplicó a toda la comunidad universitaria pero dividida, por ello se determinaron tres tamaños de población: Estudiantil, docente, administrativa y operaciones.

Los datos para el cálculo son:

Parámetro	Valor porcentual	Valor decimal
Error (e)	10%	0,10
Probabilidad de ocurrencia (P)	70%	0,70
Probabilidad de no ocurrencia (Q)	30%	0,30
Z	1,64 – (-1,96)	1,64
Población estudiantil	-----	2949*
Población docente	-----	217**
Población administrativos y de operación	-----	131**

* Fuente: Registro y Control

** Fuente: Talento Humano

Ecuación para el cálculo del tamaño de la muestra:

$$n = \frac{N * P * Q * Z^2}{n * e^2 + (P * Q * Z^2)}$$

Tamaño de la muestra Estudiantil:

$$\text{MUESTRA} = \frac{(2949)(0.70)(0.30)(1.64)^2}{2949*0.1^2+(0.70)(0.30)(1,64)^2} = \mathbf{56 \text{ Estudiantes}}$$

Tamaño de la muestra Docentes:

$$\text{MUESTRA} = \frac{(217)(0.70)(0.30)(1.64)^2}{217*0.1^2+(0.70)(0.30)(1,64)^2} = \mathbf{44 \text{ Docentes}}$$

Tamaño de la muestra Administrativos:

$$\text{MUESTRA} = \frac{(131)(0.70)(0.30)(1.64)^2}{131*0.1^2+(0.70)(0.30)(1,64)^2} = \mathbf{39 \text{ Administrativos y de operación}}$$

Cantidad de personas a encuestar según la ecuación:

Muestra	Cantidad
Estudiantes	56
Docentes	44
Administrativos y de operación	39

Resultados de la encuesta:

Se encuestaron un total de 163 personas, 79 estudiantes de diferentes facultades, 40 administrativos y 44 docentes. La encuesta fue realizada por medio de un formato en Google Drive el cual fue enviado por correo a todos los estudiantes, administrativos, de operación y docentes.

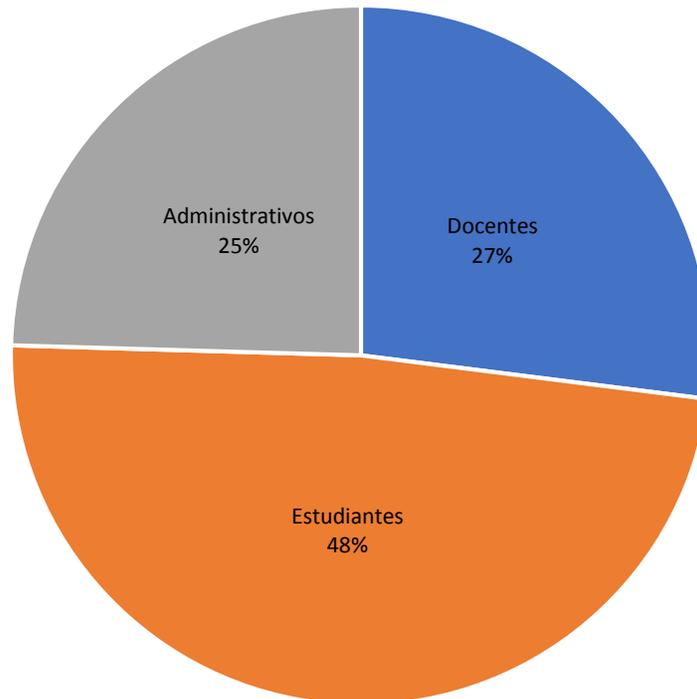
Tabla 39. Cantidad de encuestados según la facultad a la que pertenecen.

FAI (Facultad de Ingeniería)	17
FADESOP (Facultad de Derecho y Ciencias Políticas)	31
FACADES (Facultad de Ciencias Ambientales y Desarrollo Sostenible)	34
FACACE (Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas)	41
FACED (Facultad de Educación)	14
Administrativos	26
TOTAL	163

Fuente: Propia.

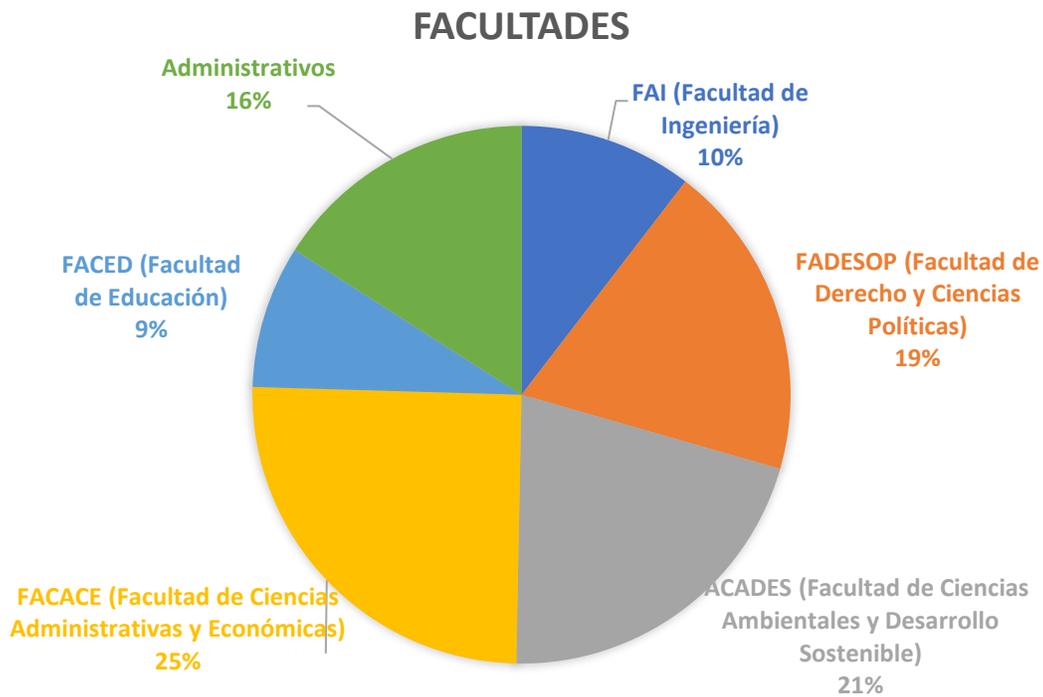
Gráfico 13. Gráfica circular de la cantidad de encuestados.

Cantidad de encuestados



Fuente: Propia.

Gráfico 14. Gráfica circular de los según la facultad.

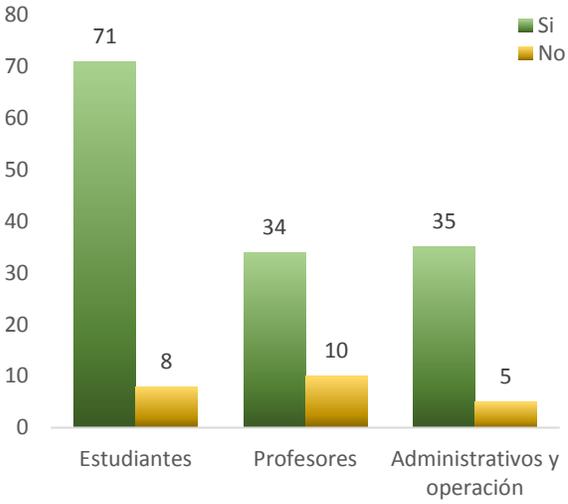
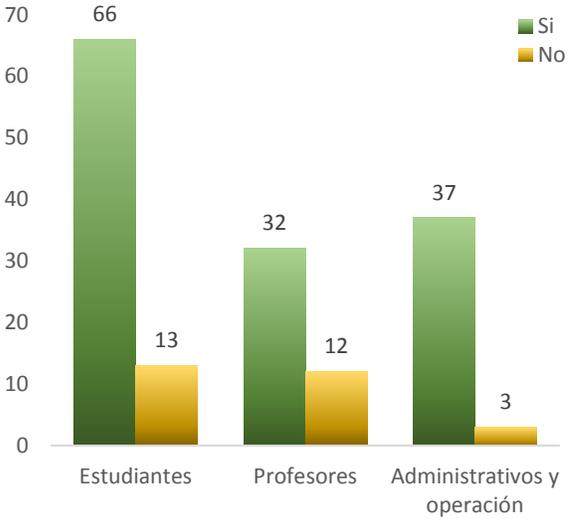


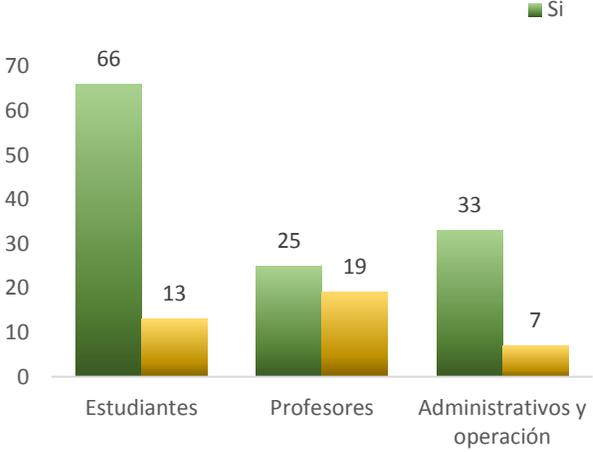
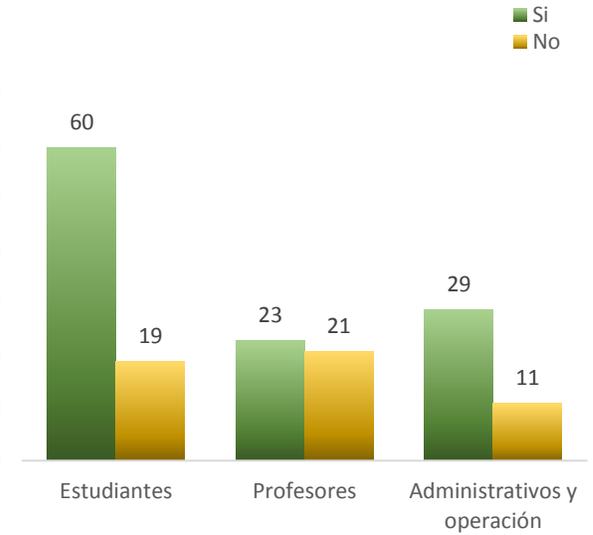
Fuente: Google Formatos.

Los resultados y el análisis de cada una de las preguntas de la encuesta se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 40. Resultados y análisis de las preguntas de la encuesta.

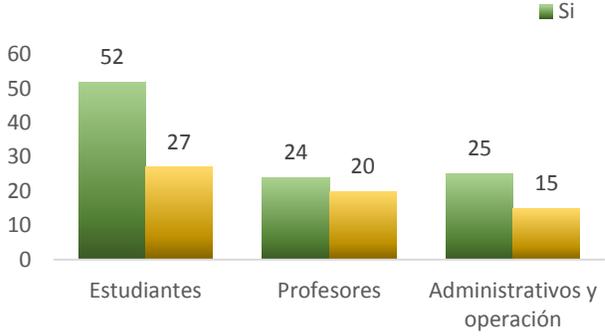
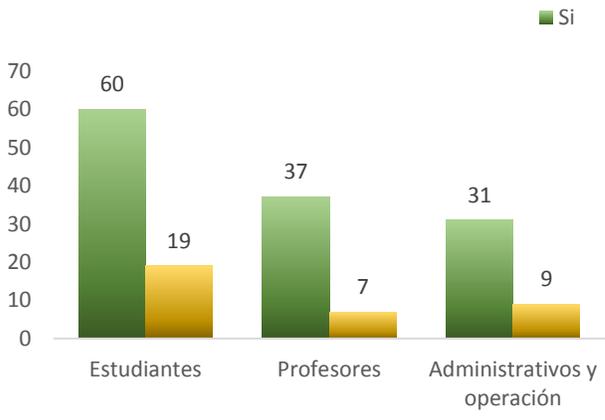
Pregunta	Gráfica	Análisis												
1. ¿Sabe usted, qué son los residuos sólidos?		La mayoría de la comunidad universitaria sabe que son los residuos sólidos, sin embargo, hay que capacitar para que las personas que no saben (7,4%) aprendan sobre los residuos sólidos.												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Cantidad</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sí</td> <td>151</td> <td>92,6%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>12</td> <td>7,4%</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>163</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>		Respuesta	Cantidad	Porcentaje	Sí	151	92,6%	No	12	7,4%	Total	163	100%
	Respuesta		Cantidad	Porcentaje										
	Sí		151	92,6%										
No	12	7,4%												
Total	163	100%												

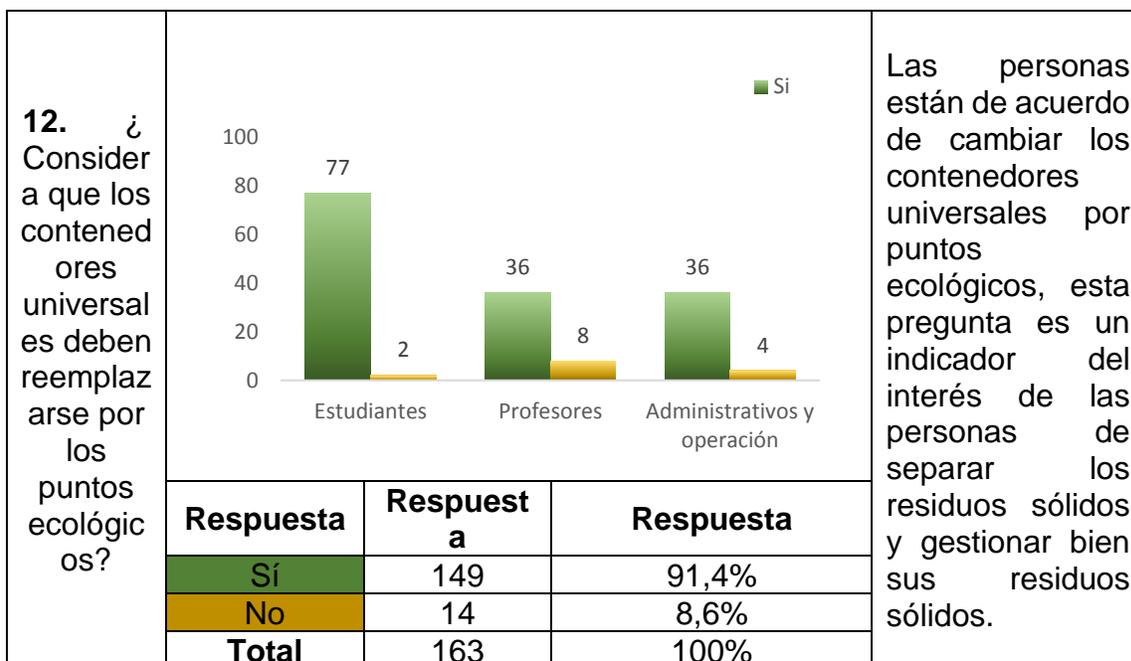
<p>2. ¿Tiene conocimiento sobre los impactos que generan al medio ambiente los residuos sólidos?</p>	 <table border="1" data-bbox="386 821 1086 968"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Cantidad</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sí</td> <td>140</td> <td>85,9%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>23</td> <td>14,1%</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>163</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Cantidad	Porcentaje	Sí	140	85,9%	No	23	14,1%	Total	163	100%	<p>Una gran parte de la comunidad universitaria (10,3%) aún no sabe sobre los impactos al medio ambiente que causan los residuos sólidos, en el programa de educación y sensibilización se debe incluir la capacitación de este aspecto.</p>
Respuesta	Cantidad	Porcentaje												
Sí	140	85,9%												
No	23	14,1%												
Total	163	100%												
<p>3. ¿Tiene conocimiento de qué residuos sólidos se pueden reciclar?</p>	 <table border="1" data-bbox="386 1661 1086 1841"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Respuesta</th> <th>Respuesta</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sí</td> <td>135</td> <td>82,8%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>28</td> <td>17,2%</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>163</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Respuesta	Respuesta	Sí	135	82,8%	No	28	17,2%	Total	163	100%	<p>El 82,8% de la población en la Universidad sabe cuáles son los residuos sólidos que se pueden reciclar, todos los docentes encuestados conocen los residuos aprovechables, es muy importante debido a que pueden brindar apoyo en el proceso de generar cultura ambiental.</p>
Respuesta	Respuesta	Respuesta												
Sí	135	82,8%												
No	28	17,2%												
Total	163	100%												

<p>4. ¿Tiene conocimiento del significado del color de los puntos ecológicos?</p>				<p>La mayoría de personas saben el significado de los colores de cada contenedor en los puntos ecológico, pero, se debe seguir educando en este aspecto para poder alcanzar una educación completa en toda la comunidad universitaria y facilitar la buena gestión de los residuos sólidos de la institución.</p>
	Respuesta	Respuesta	Respuesta	
	Sí	124	76,1%	
	No	39	23,9%	
	Total	163	100%	
<p>5. ¿Separa y dispone adecuadamente los residuos sólidos que usted genera en la Institución?</p>				<p>Según la encuesta, más de las $\frac{3}{4}$ partes de la población universitaria separa y dispone adecuadamente los residuos sólidos, pero es notable que este valor tiene un alto grado de incredulidad debido a que en la caracterización y separación de los residuos se notó que no hay separación en la fuente, además mediante la inspección aleatoria de</p>
	Respuesta	Respuesta	Respuesta	
	Sí	112	68,7%	
	No	51	31,3%	
	Total	163	100%	

				puntos ecológicos se encontró que no se separan y disponen adecuadamente los residuos sólidos. Ilustración 12												
6. ¿Cree usted que hay suficientes puntos ecológicos y botes para la adecuada disposición de los residuos sólidos?	<table border="1"> <caption>Data for Question 6 Bar Chart</caption> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Si</th> <th>No</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>18</td> <td>61</td> </tr> <tr> <td>Profesores</td> <td>12</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>Administrativos y operación</td> <td>15</td> <td>25</td> </tr> </tbody> </table>			Grupo	Si	No	Estudiantes	18	61	Profesores	12	32	Administrativos y operación	15	25	El 72,4% de las personas dicen que no hay suficientes puntos ecológicos o contenedores para la disposición de los residuos sólidos, sin embargo, la universidad cuenta con los puntos ecológicos suficientes en todas las sedes, pero las personas no los saben usar.
	Grupo	Si	No													
Estudiantes	18	61														
Profesores	12	32														
Administrativos y operación	15	25														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Respuesta</th> <th>Respuesta</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sí</td> <td>45</td> <td>27,6%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>118</td> <td>72,4%</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>163</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Respuesta	Respuesta	Sí	45	27,6%	No	118	72,4%	Total	163	100%				
Respuesta	Respuesta	Respuesta														
Sí	45	27,6%														
No	118	72,4%														
Total	163	100%														
7. ¿Cree usted que el manejo de los residuos sólidos en la Institución se deben mejorar?	<table border="1"> <caption>Data for Question 7 Bar Chart</caption> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Si</th> <th>No</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>75</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Profesores</td> <td>39</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Administrativos y operación</td> <td>36</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>			Grupo	Si	No	Estudiantes	75	4	Profesores	39	5	Administrativos y operación	36	4	El 92% de las personas creen que se debe mejorar la gestión de los residuos sólidos en la universidad, por ende, indica un interés por parte de la comunidad en ayudar a la adecuada gestión de los
Grupo	Si	No														
Estudiantes	75	4														
Profesores	39	5														
Administrativos y operación	36	4														

			residuos sólidos que se generan en la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.													
	Respuesta	Respuesta	Respuesta													
	Sí	150	92,0%													
	No	13	8,0%													
	Total	163	100%													
8. ¿Estaría dispuesto a asistir a una capacitación sobre el adecuado manejo de los residuos sólidos?	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Sí</th> <th>No</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>68</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Profesores</td> <td>35</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Administrativos y operación</td> <td>36</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>			Categoría	Sí	No	Estudiantes	68	11	Profesores	35	9	Administrativos y operación	36	4	La mayoría de las personas tienen disponibilidad para asistir a capacitaciones lo que genera expectativa institucional para implementar el programa de educación y sensibilización ambiental. Por otra parte, es necesario buscar alternativas para la población que no está dispuesta a asistir a las capacitaciones.
	Categoría	Sí	No													
	Estudiantes	68	11													
	Profesores	35	9													
Administrativos y operación	36	4														
Respuesta	Respuesta	Respuesta														
Sí	139	85,3%														
No	24	14,7%														
	Total	163	100%													
9. ¿Conoce usted la campaña: "Clasifica tus residuos y apadrina un reciclador" que realiza	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Si</th> <th>No</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>16</td> <td>63</td> </tr> <tr> <td>Profesores</td> <td>3</td> <td>41</td> </tr> <tr> <td>Administrativos y operación</td> <td>4</td> <td>36</td> </tr> </tbody> </table>			Categoría	Si	No	Estudiantes	16	63	Profesores	3	41	Administrativos y operación	4	36	Tan solo el 14,1% de la población conoce la campaña, por ello es importante enseñarle a la comunidad universitaria sobre la campaña para fortalecer la gestión de los
	Categoría	Si	No													
	Estudiantes	16	63													
	Profesores	3	41													
Administrativos y operación	4	36														
Respuesta	Respuesta	Respuesta														
Sí	16	14,1%														
No	147	85,9%														
	Total	163	100%													

la Uniautónoma del Cauca?	Respuesta Sí No Total	Respuesta 23 140 163	Respuesta 14,1% 85,9% 100%	residuos sólidos dentro y fuera de la institución.												
10. ¿Le gustaría a usted ser parte de esta campaña?	 <table border="1" data-bbox="383 863 1089 1052"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Respuesta</th> <th>Respuesta</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sí</td> <td>101</td> <td>62,0%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>62</td> <td>38,0%</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>163</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>			Respuesta	Respuesta	Respuesta	Sí	101	62,0%	No	62	38,0%	Total	163	100%	Aproximadamente el 62% de las personas estarían dispuestas a participar en la campaña indicando interés y compromiso por reciclar y gestionar de una mejor manera sus residuos sólidos.
Respuesta	Respuesta	Respuesta														
Sí	101	62,0%														
No	62	38,0%														
Total	163	100%														
11. ¿Considera usted que el contenedor universal no permite realizar un manejo adecuado de los residuos sólidos?	 <table border="1" data-bbox="383 1604 1089 1793"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Respuesta</th> <th>Respuesta</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sí</td> <td>128</td> <td>78,5%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>35</td> <td>21,5%</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>163</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>			Respuesta	Respuesta	Respuesta	Sí	128	78,5%	No	35	21,5%	Total	163	100%	Una gran parte de la comunidad universitaria considera que los contenedores universales ayudan a gestionar adecuadamente los residuos sólidos, por ello, es importante educar a las personas sobre los puntos ecológicos y los diferentes contenedores para disponer los residuos.
Respuesta	Respuesta	Respuesta														
Sí	128	78,5%														
No	35	21,5%														
Total	163	100%														



Fuente: Propia.

En cuanto a la pregunta 5, para verificar la cantidad de personas que afirman que separan y disponen adecuadamente los residuos sólidos se realizó una inspección aleatoria de los puntos ecológicos, encontrando que la separación en la fuente es mínima.

Fotografía 14. Inspección aleatoria de los puntos ecológicos



Fuente: Propia.

4.2. FASE 2: Formulación de estrategias de los programas del PGIRS

4.2.1. Evaluación de alternativas

Se analizaron cada uno de los programas y se construyó una matriz que permitió determinar las debilidades y fortalezas para cada una de las actividades propuestas y con ellas se establecieron las alternativas para cada uno de los programas.

Tabla 41: Matriz de alternativas

MATRIZ DE ALTERNATIVAS				
Realizado por		Mónica Alejandra Mosquera Montano		
Institución		Corporación Universitaria autónoma del Cauca		
PROGRAMAS	ACTIVIDADES	DEBILIDADES	FORTALEZA	ALTERNATIVAS
Programa de educación y sensibilización ambiental "generación ecoautónoma"	Capacitación al personal de Operación, estudiantil, docentes y administrativo	<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilidad de la comunidad Universitaria. (Horarios). - Espacios y lugares para brindar las capacitaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> - Interés de la comunidad Universitaria para recibir capacitaciones y educarse sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos. - Interés de la Universidad para educar la comunidad Universitaria. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dividir los grupos de capacitación según su función en la Universidad (personal de operación, Estudiantil, Docentes y Administrativos) - Buscar espacios donde haya una mayor concentración estudiantil como: la indicción de estudiantes, Seminarios y semana Universitaria Etc. - Buscar apoyo de entidades (recicladoras), Grupos (semilleros de investigación), Organizaciones y de más interesados en participar.
	Desarrollo de material publicitario	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de impacto a la Comunidad Universitaria. - Escasez de material publicitario. - No hay continuidad publicitaria 	<ul style="list-style-type: none"> - La Universidad ha designado espacios especiales para el desarrollo publicitario. - Disponibilidad de la Universidad para el desarrollo publicitarios (Radio Autónoma, telecomunicaciones y TCI) 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar adecuadamente los espacios que brinda la Universidad para la publicidad. - Establecer una publicidad sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos de manera estratégica para tener una mayor cobertura en la Universidad
Programa de minimización	Sectorización de áreas	<ul style="list-style-type: none"> - No hay participación sobre el manejo adecuado sobre los manejos de residuos sólidos. 	<ul style="list-style-type: none"> - La Universidad cuenta con una sectorización de área ya definida como: Sede administrativa y Sede proyectos etc 	<ul style="list-style-type: none"> - Determinar las características de los residuos generados en las áreas sectorizadas, por ejemplo: residuos orgánicos en la cafetería - Implementar medidas de separación selectiva de los residuos en dichas áreas - Implementar medidas de recolección selectiva para dichas áreas

	Minimización de residuos	<ul style="list-style-type: none"> - falta de interés social - La cafetería utiliza materiales desechables (vasos, envases, pitillos, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> - Participación de la Universidad: venta de termos para agua, portacomidas, reutilización del papel, disminución de impresiones, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Incentivar el uso de productos que tengan potencial para una segunda vida útil - Implementar estrategias que disminuyan la generación de residuos como loza cerámica, el compostaje, generar hábitos de consumo, etc. - Apoyar y fortalecer las actividades que realiza la universidad para la minimización en la generación de residuos sólidos
	Consumo de materiales reutilizables	<ul style="list-style-type: none"> - Utilización de materiales desechables (vasos, envases, pitillos, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> - Reutilización del papel y otros materiales 	<ul style="list-style-type: none"> - Implementar estrategias para el uso de materiales que se puedan reutilizar en todas las sedes de la universidad - Fortalecer el uso de materiales reutilizables como termos para el agua, loza reutilizable, entre otros.
	Donación de productos excedentes o próximos a vencer	<ul style="list-style-type: none"> - riesgos a la salud: alergias, intoxicaciones, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Facilidad de controlar las fechas de vencimiento de los productos 	<ul style="list-style-type: none"> - Mantener un control de las fechas de vencimiento de los productos utilizados en la universidad y si están próximos a vencer donarlos a población vulnerable de la ciudad
	Control y seguimiento del programa	<ul style="list-style-type: none"> - incumplimiento de lo planteado en el PGIRS 		Realizar el control y seguimiento del programa de minimización según lo establecido en el PGIRS
Programa de separación en la fuente	Rotulación de recipientes	<ul style="list-style-type: none"> - Contenedores universales que no permiten una disposición selectiva de los residuos - Falta de atención a las marcas de cada recipiente 	<ul style="list-style-type: none"> - Los puntos ecológicos vienen rotulados 	<ul style="list-style-type: none"> - Implementar medidas para marcar los recipientes de tal forma que despierte el interés de los usuarios - Implementar marcas del estado de los residuos sólidos para su aprovechamiento
	Ubicación estratégica de los puntos ecológicos	<ul style="list-style-type: none"> - Obstrucción del espacio público 	<ul style="list-style-type: none"> - Suficientes áreas públicas para la instalación de los puntos ecológicos 	Determinar los lugares en los cuales se instalan los puntos ecológicos, de tal forma que, los usuarios tengan facilidad de acceso
	Inspección de los puntos ecológicos	<ul style="list-style-type: none"> - No se cuenta con una inspección periódica 	<ul style="list-style-type: none"> - El personal de aseo hace revisión periódica de los puntos ecológicos 	<ul style="list-style-type: none"> - Revisar periódicamente los puntos ecológicos y mantenerlos limpios

Programa de recolección y transporte	Optimización de rutas de recolección y transporte	- Obstrucción del espacio público	- hacer una correcta recolección de los residuos sólidos	Determinar y optimizar las rutas para la recolección y transporte de los residuos sólidos
	Señalización de rutas de recolección y transporte	No hay señalización para realizar la ruta de recolección y transporte	La universidad cuenta con espacio para implementar señalización de ruta.	- Establecer la ruta de señalización.
	Revisión periódica de funcionamiento del centro de acopio	- No hay centro de acopio	- Personal de aseo responsable	- Mantener una revisión periódica del estado del centro de acopio para que este en las condiciones óptimas de higiene
Programa de recuperación y aprovechamiento	Aprovechamiento de los residuos sólidos a través de organizaciones de recicladores	- No hay alianzas con empresas recicladoras	- Las organizaciones de recicladores en Popayán están disponibles para formar alianzas con la universidad, además, disponen de personal para capacitar a la comunidad universitaria	Formar alianzas con empresas u organizaciones de recicladores para la gestión de los residuos aprovechables generados por la universidad
	Tratamiento y aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos (compostaje)	- No hay separación de los residuos orgánicos	- Espacios disponibles y adecuados para hacer el proceso de compostaje	Realizar el proceso de separación adecuado de los residuos orgánicos para compostar en la sede El Aljibe
Programa de almacenamiento	Adecuación del centro de acopio	- Poca instalación para el centro de acopio	- Necesidad de un centro de acopio	Adecuar un centro de acopio que permita el almacenamiento de los residuos sólidos, en especial los aprovechables
	Seguimiento continuo del centro de acopio los residuos sólidos	-No se cuenta con un centro de acopio por el cual se pueda hacer el seguimiento	- Personal de aseo responsable	Realizar un seguimiento al centro de acopio para asegurar las condiciones óptimas.

programa de indicadores	Implementación de indicadores de generación de residuos sólidos	- Incumplimiento de la aplicación de los indicadores	- Facilidad para la aplicación de los indicadores sobre la generación de residuos	Implementar indicadores de generación de residuos, de tal forma que se determinen la cantidad de residuos generados en determinados periodos de tiempo
	Implementación de indicadores de Gestión de residuos sólidos	- Incumplimiento de la aplicación de los indicadores	- Facilidad para la aplicación de los indicadores sobre la generación de residuos	- Implementar indicadores que permitan medir el avance de la gestión de los residuos sólidos, tener en cuenta aspecto como: El nivel de educación ambiental, Separación en la fuente y la minimización de los residuos etc.
	Implementación de indicadores de Educación y sensibilización ambiental	- Incumplimiento de la aplicación de los indicadores	- participación de la comunidad Universitaria	- Implementar indicadores que permitan medir la educación y sensibilización ambiental los cuales puedan determinar si existen o no cambios en la cultura ambiental.
Programa de formulación de alternativas de manejo de residuos sólidos	Manejo de residuos en cafetería	- No cumplir la adecuada separación de los residuos aprovechables y no aprovechables.	- Tienen interés para educar y sensibilización sobre el manejo de los residuos sólidos.	- Hacer una separación en la fuente principalmente de los residuos orgánicos para su posterior aprovechamiento - Cambiar la loza desechable por loza reutilizable como la de cerámica - Eliminar el uso de pitillos, azúcar en empaques personales, cucharas desechables, entre otros materiales que no se pueden reutilizar.
	Manejo de residuos en oficinas	- Mezclar los residuos de papel con los demás tipos de residuos	- El papel es reutilizable.	- Capacitar a la comunidad Universitaria sobre el manejo de residuos sólidos y separación en la fuente, ya que se cuenta con recipientes adecuados para la separación de los residuos.
	Manejo de residuos en pasillos y áreas comunes	- Fracasos en el programa de educación y sensibilización ambiental	- Interés por parte de la Universidad para brindar un manejo adecuado a los residuos sólidos	- Incentivar una adecuada separación de los residuos sólidos que se generan en los pasillos y áreas comunes. - Realizar una recolección selectiva de los residuos sólidos - Revisar y mantener limpio los puntos ecológicos
	Manejo de residuos exteriores	- Fracasos en el programa de educación y	- Interés por parte de la Universidad para brindar	- Formar cultura ambiental externamente a la Universidad y que la comunidad universitaria le dé un manejo adecuado a los residuos sólidos no

		sensibilización ambiental	un manejo adecuado a los residuos sólidos	solamente en el interior de la institución sino también, cuando este fuera de ella
Programa de Monitoreo, Seguimiento y Control	Monitoreo, Seguimiento y control	- Incumplimiento de las actividades propuestas en el programa de Monitoreo, Seguimiento y Control en el PGIRS		- Formular e implementar un Plan de Monitoreo, Seguimiento y Control del PGIRS institucional para asegurar su correcta implementación
Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos - PGIRP	Prevención y minimización de RESPEL	- No se realiza ninguna campaña para hábitos de consumos responsable de aparatos eléctricos y electrónicos, ni prevención de los residuos peligrosos.	- Que son pocos equipos que desechar al año. - Se realiza una adecuada disposición de los residuos peligroso	- Campañas de sensibilización y educación hacia la producción y el consumo responsable de aparatos eléctricos y electrónicos RAEE, Escombros y peligrosos.
	Manejo interno de RESPEL	- Incumplimiento en el manejo adecuado de los RAEE y Escombros	- Manejo adecuado de los residuos peligroso	- Promover la gestión integral de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).
	Manejo externo ambientalment e seguro de RESPEL	- Que los RAEE y escombros se dispone solo una vez al año	- Manejo adecuado de los residuos peligroso	- Que se realicen más campañas al año

Fuente: Propia

4.2.2. Formulación de estrategias en cada uno de los programas

Habiendo estudiado los programas del PGIRS y definiendo alternativas que permitan implementarlo de la mejor manera en la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, se establecieron las estrategias a implementar. Para definir las estrategias para cada programa se construyó una matriz:

Tabla 42: Matriz de estrategias

MATRIZ DE ESTRATEGIAS			
Realizado por		Mónica Alejandra Mosquera Montano	
Institución		Corporación Universitaria autónoma del Cauca	
PROGRAMAS	ACTIVIDADES	ESTRATEGIAS	OBSERVACIONES
Programa de educación y sensibilización ambiental "generación ecoautónoma"	Capacitación al personal de Operación, estudiantil, docentes y administrativo	Dividir la población universitaria en los siguientes grupos: Personal de operación, estudiantes, docentes y administrativos	Crear agendas con la universidad para pequeñas capacitaciones en los diferentes eventos semestralmente
		Utilizar los espacios en dónde haya mayor concentración de personas como: reuniones de profesores, administrativos y operaciones, semana universitaria, seminarios y otro tipo de eventos que congregan una gran parte de la comunidad universitaria	
		Determinar los temas para capacitar a la comunidad Universitaria según el grupo al que se va a capacitar	Establecer los temas y metodologías para capacitar a los diferentes grupos universitarios
		Crear alianzas con las entidades recicladoras del municipio para recibir apoyo en el tema de las capacitaciones	Analizar las entidades recicladoras y definir las más convenientes para realizar las alianzas
	Desarrollo de material publicitario	Definir los espacios visuales, auditivos y audiovisuales para la publicidad sobre cultura ambiental	Establecer alianzas para la publicidad con la universidad: radio autónoma, murales, videos, etc.
		Establecer la información a presentar en la publicidad	Establecer estrategias para la producción auditiva y audiovisual

Programa de minimización	Sectorización de áreas	Definir las diferentes áreas de la Universidad	Mediante la caracterización y cuantificación de los residuos sólidos de las áreas definidas
		Definir las características de los residuos sólidos de cada área	
		Definir las áreas de interés por potencial producción de residuos aprovechables	Con el fin de mejorar la gestión de los residuos sólidos
	Minimización de residuos	Incentivar productos que tengan potencial para una segunda vida útil	los productos que se pueden reutilizar como termos para el agua, loza cerámica, plástica o vidrio, entre otros
		Disminuir el uso de productos de un solo uso	Los productos de icopor, Loza desechable (cubiertos desechables, vasos, platos, etc.), pitillos, pajitas para revolver, empaques de azúcar individual, botellas, entre otros
		Disminuir la generación de residuos sólidos	Reutilizar el papel, las bolsas plásticas, impresiones por doble cara, uso de medios magnéticos, disminuir el uso de botellas plásticas, envolturas, servilletas, etc.
		Compostar los residuos orgánicos	realizar el compostaje de los residuos orgánicos en la sede El Aljibe
	Generar hábitos de consumo	Concientizar a la comunidad universitaria a consumir productos que sean aprovechables, además, a consumir moderadamente	

	Consumo de materiales reutilizables	Incentivar la comercialización dentro de la Universidad de productos que al finalizar su uso puedan ser aprovechados	Utilizar productos con empaques reciclables y tratar de eliminar productos como el icopor, tetrapack, gaseosas, agua y jugos en botellas plásticas, entre otros productos.
	Donación de productos excedentes o próximos a vencer	Realizar una plantilla en Excel para el control de las fechas de vencimiento de los productos	La plantilla permitirá el registro de los productos que llegan a la universidad y su fecha de vencimiento
		Crear un sistema de alerta para los productos pronto a vencer	De acuerdo a la información de la plantilla, generar alertas para avisar sobre los productos que estén próximos a vencer
		Definir la población a la que se le va entregar los productos.	Realizar una metodología para que especifique que tipos de productos se van a donar, a quien, como y donde.
		Realizar un plan para la entrega de los productos.	
Control y seguimiento del programa	Realizar un plan para el seguimiento y control del programa de minimización	Hacer un seguimiento del cumplimiento de las metas y objetivos propuestos en el programa.	
Programa de separación en la fuente	Rotulación de recipientes	Instalar avisos en los puntos ecológicos del tipo de material que corresponde a cada contenedor y el estado en el que debe estar, de tal forma que oriente y llame la atención e interés de los usuarios para separar en la fuente	Utilizar carteleras, objetos de ejemplos y materiales para llamar la atención de los usuarios

	Ubicación estratégica de los puntos ecológicos	Ubicar los puntos ecológicos en lugares estratégicos para dar facilidad de acceso a los usuarios	Estudiar los puntos críticos de producción de residuos y el tipo de residuos para la instalación de los puntos ecológicos
	Inspección de los puntos ecológicos	Inspeccionar periódicamente los puntos ecológicos para mantenerlos limpios y evitar que se tope la capacidad de recolección de cada contenedor	
Programa de recolección y transporte	Optimización de rutas de recolección y transporte	Establecer las rutas para la recolección y transporte de recolección de los residuos sólidos	Las rutas deben de evitar al máximo el contacto con la comunidad universitaria, además, establecer los horarios para la recolección y transporte de los residuos
	Señalización de rutas de recolección y transporte	Diseño de avisos	Diseñar avisos que puedan ser visibles para la comunidad Universitaria
Programa de recuperación y aprovechamiento	Aprovechamiento de los residuos sólidos a través de organizaciones de recicladores	Analizar la creación de alianzas con empresas recicladoras del municipio	Hacer un listado de las diferentes empresas u organizaciones de recicladores del municipio
		Definir las metas de las cantidades de residuos sólidos que la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca se compromete aprovechar	Establecer las cantidades de residuos, las cuales, la universidad es capaz de aprovechar
		Crear las alianzas con las empresas recicladoras de los residuos aprovechables	Según el análisis de las diferentes organizaciones de recicladores, crear una(s) alianza(s) para que la universidad incorpore sus

			residuos aprovechables al ciclo productivo
		Establecer los horarios (días y horas) para la recolección de los residuos aprovechables por parte de las empresas recicladora(s)	De acuerdo, con los operadores del servicio de aseo se establecen los horarios para la entrega de los residuos aprovechables a la(s) organización(es) de recicladores
	Tratamiento y aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos (compostaje)	Crear un plan para la recolección de los residuos orgánicos y su transporte hasta la sede El Aljibe	Evitar la acumulación en el centro de acopio y problemas de vectores, olores, lixiviados, etc.
		Adecuar en la sede El Aljibe el área y las instalaciones para el proceso de compostaje	De acuerdo, con los administradores de la sede adecuar el lugar para hacer el proceso de compostaje
	Realizar el proceso de compostaje		
Programa de almacenamiento	Adecuación del centro de acopio	Realizar la instalación y las adecuaciones para el centro de acopio	Cumplir la normatividad para el almacenamiento de residuos ley 09 de 1979
	Seguimiento continuo del centro de acopio los residuos sólidos	Realizar el seguimiento y control periódico del centro de acopio para mantener su limpieza y adecuado funcionamiento	Evitar la proliferación de vectores, bacterias, olores, etc.
programa de indicadores	Implementación de indicadores de generación de residuos sólidos	Definir los indicadores para la generación de residuos de la universidad	Definir las metodologías, horarios y responsables de aplicación
	Implementación de indicadores de	Definir los indicadores de gestión de residuos sólidos	

	Gestión de residuos sólidos		
	Implementación de indicadores de Educación y sensibilización ambiental	Definir los indicadores de educación y sensibilización ambiental	
Programa de formulación de alternativas de manejo de residuos sólidos	Manejo de residuos en cafetería	Crear un plan para el manejo de los residuos generados en cafetería	Separar los residuos aprovechables (orgánicos, plástico)
	Manejo de residuos en oficinas	Crear un plan para el manejo de los residuos en las oficinas	Separar los materiales aprovechables como el papel y cartón
	Manejo de residuos en pasillos y áreas comunes	Crear un plan para el manejo de los residuos en pasillos y áreas comunes	Establecer medidas de control para la separación en la fuente, recolección y transporte de los residuos
	Manejo de residuos exteriores	Crear un plan para el manejo de los residuos en exteriores	Gestionar los residuos sólidos afuera de la universidad
Programa de Monitoreo, Seguimiento y Control	Monitoreo, Seguimiento y control	Crear un plan para el monitoreo, seguimiento y control de cada uno de los programas de tal forma que se asegure la correcta implementación del PGIRS	

Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos - PGIRP	Prevención y minimización de RESPEL	Crear un plan para el monitoreo, seguimiento y control de cada uno de los programas de tal forma que se asegure la correcta implementación del PGIRS	Desarrollo de programas, campañas o estrategias de educación ambiental, sensibilización, para promover la apropiación e implementación efectiva de la Universidad para la gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), residuos de construcción y demolición; Peligroso, con el fin de generar un cambio progresivo hacia la producción y el consumo responsable.
	Manejo interno de RESPEL	Promover la gestión integral de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), residuos de construcción y demolición (RCD) y residuos peligrosos	Los RAEE y RCD aprovecharlos o si no darle una disposición final adecuada
	Manejo externo ambientalmente seguro de RESPEL	Promover la adecuada gestión de los RAEE y RCD por fuera de la Universidad, es decir, los que genera la comunidad universitaria	Los residuos peligrosos producidos por la comunidad universitaria también se les dé una adecuada gestión, de tal forma que se promueva la educación y conciencia ambiental

Fuente: Propia

4.3. Fase 3: Implementación de las estrategias de los programas PGIRS

La implementación de todas las estrategias planteadas se realizó en las diferentes sedes de la Universidad y a toda la comunidad universitaria, con el fin, de darle un amplio alcance al PGIRS y gestionar adecuadamente los residuos en la institución.

4.3.1. Análisis de metodologías para la implementación de estrategias

Cada sede de la universidad posee unas características según el tipo de población que tiene lo que hizo plantear estrategias diferentes para ejecutar los programas planteados.

El tipo de población que posee cada sede es el siguiente:

Tabla 43. Tipo de población en la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca

SEDE	TIPO DE POBLACIÓN	OBSERVACIONES
Principal	Estudiantes	De todos los semestres y facultades
	Administrativos	
	Docentes	Todos los semestres y facultades
	Personal de operaciones	
	Población común	Personas no vinculadas directamente con la universidad
Postgrados	Estudiantes	Estudiantes de pregrado y postgrado
	Docentes	Docentes de postgrados y pregrado
	Administrativos	
	Personal de operaciones	
Administrativos	Personal de telecomunicaciones	
	Personal administrativo	
Laboratorio de electrónica	Estudiantes	
	Docentes	
	Administrativos	
	Personal de operaciones	
El Aljibe	Estudiantes	Facultad de educación
	Docentes	
	Personal administrativo y de aseo	
Laboratorio de Química	Docentes	Generación de residuos peligrosos
	Estudiantes	
	Administrativos	

Proyectos	Administrativos	
	Personal de operación	
Consultorio Jurídico	Docentes	
	Estudiantes	
	Personal de operación	
	Administrativos	
	Población común	
Nuevo liberal	Estudiantes	
	Docentes	
	Personal de operación	
	Administrativos	

Fuente: Propia

De acuerdo al tipo de población expuesta en la tabla anterior se plantearon estrategias para aplicar en las actividades que permitieran desarrollar los programas, fue muy importante conocer la población porque de ella dependen las características de los residuos sólidos generados en cada sede de la universidad.

Los programas en los que más se trabajó fueron *educación y concientización ambiental, minimización y separación en la fuente*, por ello, para cada sede se implementaron estrategias diferentes. Las sedes con mayor cantidad de estudiantes se les realizó capacitaciones para fomentar la cultura ambiental sobre los residuos sólidos y publicidad para educar ambientalmente, en las sedes con personal administrativo y de operaciones se fundamentó en las capacitaciones y control de generación de residuos para disminuir la generación y separación en la fuente adecuadamente.

4.3.2. Implementación de las estrategias y actividades del PGIRS

El **Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos** de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca se reformo según los parámetros estudiados en este trabajo de grado, a continuación, se escribe los programas:

4.3.2.1. Formulación de programas

De acuerdo a las características de los residuos, al tipo de población en cada sede y las actividades ya realizadas para gestionar los residuos se replantearon los programas del PGIRS para adecuarlo a las condiciones y características de generación de residuos sólidos actuales.

Tabla 44. Formulación de programas del PGIRS

PROGRAMA EDUCATIVO Y DE SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL	
Propósito	Toda la población de la CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DEL CAUCA deberán estar en la capacidad de realizar un manejo integral de los residuos sólidos en base a la normatividad vigente colombiana
Justificación	<p>La educación y sensibilización ambiental de todas las personas involucradas de manera directa e indirecta con el plan de manejo integral de residuos sólidos de la universidad es de vital importancia para crear una cultura ambiental, por ende, después de la identificación de los problemas se implementen los recursos y las acciones necesarias para crear conciencia ambiental a través de la educación y capacitación ambiental. La capacitación estará enfocada a la enseñanza de las acciones correctas para manejar los residuos sólidos, los beneficios ambientales, económicos y sociales de la reducción, reutilización y reciclaje de los residuos sólidos.</p> <p>El desarrollo del PGIRS se fundamenta en la participación de todas las personas que se involucran, por ello educar y sensibilizar a la comunidad universitaria es fundamental para resultados positivos en la gestión adecuada de los residuos sólidos.</p>
Objetivo	Educar y crear conciencia ambiental en toda la comunidad de la CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DEL CAUCA con respecto al manejo de los residuos sólidos y la conservación del medio ambiente para crear cultura ambiental.
Metodología	Para llevar a cabo el programa de manera eficaz se debe continuar con la capacitación ambiental de toda la comunidad universitaria, para ello se debe involucrar a la Facultad de Ciencias Ambientales y Desarrollo Sostenible para que con los estudiantes de Ingeniería Ambiental y Sanitaria, semilleros de investigación, grupos y demás componentes de la facultad para que sean las personas que orienten y desarrollen el programa con capacitaciones, talleres, concursos y muchas otras actividades que incentiven a estudiantes, docentes, administrativos y demás personas de otras facultades y áreas en temas relacionados al uso correcto de los puntos ecológicos, aprovechamiento de los residuos por medio del reciclaje, disminución de generación de residuos, etc. Para esto se ha elegido la siguiente alternativa:

	Es importante que para el desarrollo de este programa se tenga en cuenta la legislación ambiental vigente, los riesgos ambientales generados por la mala disposición, falta de separación en la fuente y consumo exagerado de materiales. El desarrollo efectivo del programa de educación ambiental se basa en el desarrollo de material publicitario visual, audiovisual, y de sonido que generen impactos positivos en la comunidad universitaria.
PROGRAMA DE MINIMIZACIÓN	
Propósito	Incentivar hábitos de consumo que permitan disminuir la generación de residuos no aprovechables, así mismo, reutilizar los residuos aprovechables antes de ser reciclados.
Justificación	La minimización de los residuos sólidos es un propósito que hoy en día se hace fundamental debido a la exagerada generación de residuos por parte de la humanidad, esta problemática se ha incrementado por el aumento de productos con materiales no reutilizables como los plásticos de un solo uso, tetrapack, papel aluminio, materiales combinados, entre muchos otros. En este sentido la minimización se basa principalmente en el cambio de hábitos de consumo y estos hábitos se crean mediante la educación y el cambio de la cultura ambiental en la comunidad universitaria. De igual forma, se deberá tratar de reutilizar los residuos dándoles dos o más ciclos de vida y por ende generando un impacto significativo en cuanto a reducción de volúmenes de residuos sólidos.
Objetivo	Incentivar el reuso de materiales Buscar cambios en los hábitos de consumo Evitar el uso de productos de un solo uso Evitar el uso de productos que generen residuos no aprovechables
Metodología	Se presentarán de esta forma alternativas de solución, que contemplarán la ejecución del programa de minimización. Posteriormente, se elegirán las alternativas que mejor se adaptan al plan de acuerdo a los datos encontrados en las tablas de recolección de información de gestión. Para esto se ha elegido la siguiente alternativa:

- Sectorizar las áreas en donde hay productores comunes, creando así estrategias de minimización basadas en la promoción de consumo de materiales con empaques mínimos, o elementos que se puedan reutilizar
- Eliminar o por lo menos disminuir la venta o uso de productos que generen residuos de un solo uso o no aprovechables.

Para que el programa sea eficaz y realmente impacte a la comunidad educativa es importante dar a conocer las diferentes alternativas de reusó que se le puede llegar a dar a los residuos generados:

Alternativas para disminuir la generación de residuos sólidos

Papel: usar ambas caras, utilizar medios magnéticos, revisar la información a imprimir para evitar el consumo innecesario de papel.

Cartón: Utilizar las cajas de cartón para el almacenamiento de otros materiales, por ejemplo, plásticos y papeles.

Plásticos: Buscar que se consuman menos productos que vengan en recipientes plásticos. Utilizar recipientes para el almacenamiento de productos por parte del personal de aseo o agua en cada una de las dependencias. Eliminar los plásticos de un solo uso o los plásticos combinados con otros materiales como cartón, papel, aluminio.

Vidrio: Almacenamiento

Icopor: No utilizar materiales de icopor para almacenar alimentos

Aluminio: No utilizar papel aluminio para envolturas

Fuente: Resolución 0754 de 2014 [40].

<p>Consideraciones</p>	<p>Donar los productos orgánicos que sobren o estén próximos a vencer para minimizar la producción de residuos.</p> <p>Incluir dentro del programa educativo charlas con el fin de promover la minimización de residuos.</p> <p>Control y seguimiento al programa.</p>
<p>PROGRAMA DE SEPARACIÓN EN LA FUENTE</p>	
<p>Propósito</p>	<p>Con este programa se busca que todas las personas dentro de la CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DEL CAUCA puedan ser capaces de separar en la fuente adecuadamente para poder darle un posterior aprovechamiento a los residuos sólidos y darles una disposición final diferentes a la compactación en el relleno sanitario</p>
<p>Justificación</p>	<p>La separación en fuente es la principal actividad a partir de la cual los residuos se pueden aprovechar, por ello, la separación de los residuos sólidos en los diferentes tipos de materiales es muy importante y se debe realizar bajo ciertas condiciones especiales. La separación debe darse sobre los materiales limpios debido a que la contaminación con otro tipo de residuos le disminuye el potencial de reciclabilidad, limitando así, la cantidad de material aprovechable.</p> <p>Actualmente en la CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DEL CAUCA, no hay separación eficiente de residuos sólidos, por ende, el personal de aseo mezcla los residuos y además la empresa encargada de aseo no contempla la posibilidad de separar los residuos y todos son dispuestos en carro de la basura sin ningún tipo de separación.</p> <p>Al poder separar en la fuente se disminuye la cantidad de residuos que se disponen en los rellenos sanitarios, el impacto paisajístico, el vertimiento de lixiviados, el uso de suelo, las emisiones atmosféricas y el consumo de recursos naturales disminuyen de manera significativa.</p> <p>El éxito del programa de separación en la fuente se basa en el programa de educación y sensibilización ambiental que enfocara esfuerzos y recursos en la adopción de la cultura del reciclaje y uso eficiente de los puntos de recolección.</p>

<p>Objetivo</p>	<p>Adicionar información a los puntos ecológicos en donde hay separación de residuos. Fomentar el hábito de separación en la fuente. Involucrar a las personas por medio de capacitaciones y anuncios Disminuir la cantidad de residuos que siendo aprovechables se disponen en rellenos sanitarios Crear alianzas estratégicas con instituciones, organizaciones y/o empresas para el aprovechamiento de los residuos sólidos</p>
<p>Metodología</p>	<p>Se tendrán en cuenta para la implementación del programa estrategias que puedan ser aplicadas en los diferentes programas para su buen funcionamiento.</p> <div style="border: 1px solid green; padding: 10px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>Realizar programa de separación en la fuente con la participación e inclusión de todas las personas dentro del centro educativo.</p> </div>
<p>Consideraciones</p>	<p>Para el éxito del programa es importante que se deba facilitar la separación en la fuente y tener una eficiencia alta en separación. De igual forma y debido a las características de los residuos sólidos es indispensable que se contemplen las consideraciones en el siguiente cuadro:</p>

Tabla 45. Separación en la fuente

Tipo De Residuo	Categoría	Residuos Admitidos	Residuos No Admitidos
Residuos Aprovechables	Papel y Cartón	Papel y cartón limpios y en buen estado. Papel periódico Revistas	Papel y cartón con adhesivos, restos de comida o líquidos.
	Envases- Vidrio-Plástico- Metal	Bolsas LIMPIAS , envases, Contenedores y vasos plásticos, Envases y Botellas de vidrio y latas. Envases de tetrapack Metales.	Elementos no reciclables Vidrio roto o plano Vasos, platos y diferentes contenedores de icopor, papel aluminio, envases de tetrapack, servilletas y otros elementos sucios y engrasados.
	Residuos de Comida (Aplica solo en restaurantes y cafeterías)	Residuos de comida (Aplica solo en restaurantes y cafeterías)	Residuos de comida
Residuos No Aprovechables	Residuos Ordinarios	Elementos no reciclables, Vidrio roto o plano Vasos, platos y diferentes contenedores de icopor, papel aluminio, servilletas y otros elementos sucios y engrasados. Residuos de comida Residuos de barrido Residuos de Comida (Aplica en oficinas, pasillos y áreas comunes)	Residuos Aprovechables Papel y cartón LIMPIOS y en buen estado. Papel periódico Revistas Bolsas, envases, Contenedores y vasos plásticos, Envases y botellas de vidrio y latas.
Residuos Peligrosos de Origen Doméstico	Pilas y baterías	Pilas y baterías usadas AA AAA Cuadradas Botón	Residuos Aprovechables Residuos No aprovechables Restos de Comida
	Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos	Celulares y accesorios Baterías de Ión Lítio Memorias USB, tarjetas de vídeo, Reproductores portátiles de audio y vídeo Cables USB	
	Plaguicidas domésticos	Aerosoles Envases de Recambio Envases de aspersión Bombas manuales	

Fuente: Resolución 754 de 2014 [40]

Marcación de recipientes

Los contenedores de los puntos ecológicos contienen una marcación adecuada a las necesidades de la Institución, pero

	aun así no se utilizan bien, por ello se deberá realizar una marcación que llame el interés de los usuarios a utilizar los puntos correctamente. Se deberá agregar a la información las condiciones en las cuales será posible separar los residuos sólidos (evitar que el papel esté manchado con grasas y materia orgánica, de igual forma con los plásticos), el tipo de residuos según el color del contenedor y los beneficios de disponer bien los residuos sólidos.									
Manejo residuos químicos	El manejo de los residuos químicos se hará siguiendo las indicaciones de los empaques y fichas técnicas suministradas por los proveedores.									
Ubicación	La ubicación de los puntos ecológicos en la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca se distribuirá estratégicamente para abordar la mayor cantidad de espacio y población universitaria como los pasillos y áreas comunes, cafeterías, etc.									
Inspección	<p>Se deberán hacer inspecciones periódicas de los puntos ecológicos. De la siguiente manera:</p> <p style="text-align: center;">Tabla 46. Periodicidad de la recolección.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Zona</th> <th>Periodicidad</th> <th>Personal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zonas comunes descubiertas</td> <td>Dos veces al día</td> <td>Una persona</td> </tr> <tr> <td>Zonas cubiertas</td> <td>Dos veces al día</td> <td>Una persona</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Fuente: propia</p>	Zona	Periodicidad	Personal	Zonas comunes descubiertas	Dos veces al día	Una persona	Zonas cubiertas	Dos veces al día	Una persona
Zona	Periodicidad	Personal								
Zonas comunes descubiertas	Dos veces al día	Una persona								
Zonas cubiertas	Dos veces al día	Una persona								
Cultura Ambiental	<p>Designar personas para que revisen constantemente los puntos ecológicos de acuerdo a las inspecciones periódicas programadas y separar los residuos que en momento de inspección no estén almacenados en el recipiente correspondiente.</p> <p>Explicarle al personal por medio de capacitaciones y talleres como se deben realizar los recorridos y cuáles deben ser las condiciones para poder disponer los residuos de acuerdo a sus características y condiciones.</p>									
PROGRAMA DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE										
Propósito	Con el programa de recolección y transporte se evaluarán los procesos actuales de transporte, realizando recolecciones selectivas y mejorando el transporte interno de los residuos sólidos generados, tanto los aprovechables como los no.									

Justificación	<p>La recolección es el proceso que mayor tiempo genera dentro de la gestión de los residuos sólidos. Es por esta razón que al optimizar la recolección se optimizarán los tiempos beneficiando los procesos internos dentro de la Institución con respecto al servicio de aseo.</p> <p>Ya que el programa de recolección se maneja de manera conjunta con los anteriores programas del PGIRS, el desarrollo adecuado y la optimización de tiempos será el resultado de una separación adecuada en la fuente, que reduzca tiempos ya que el personal de aseo no tendrá que separar por segunda vez los residuos.</p>
Objetivo	<p>Optimizar las rutas de recolección. Revisar periódicamente el funcionamiento del centro de acopio. Diseñar accesos que faciliten el transporte de residuos recolectados Señalar las rutas de recolección y transporte</p>
Metodología	<p>Se tendrán en cuenta para la implementación del programa estrategias que puedan ser aplicadas en los diferentes programas para su buen funcionamiento.</p> <div style="border: 1px solid green; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>Optimizar las rutas de recolección de residuos sólidos</p> </div>
Consideraciones	<p>Identificar ruta de recolección más adecuada de residuos sólidos en cada una de las sedes de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca</p>
PROGRAMA DE RECUPERACIÓN Y APROVECHAMIENTO	
Propósito	<p>Reincorporar al ciclo productivo con la participación de la Institución y organizaciones de recicladores la mayor cantidad de residuos sólidos como fuese posible</p>

Justificación	Los residuos sólidos tienen un valor agregado que es completamente desaprovechado cuando son dispuestos en rellenos sanitarios. Es así que con base en la estrategia de separación y minimización de residuos no aprovechables se pretende reincorporar al ciclo productivo los materiales recuperados. De este programa se pretende obtener beneficios económicos en cuanto a la venta de los materiales reciclables, lo cual representa un ingreso económico para la institución.
Objetivo	Promover el aprovechamiento de los residuos sólidos a través de organizaciones de recicladores. Promover el tratamiento y aprovechamiento de residuos sólidos (compostaje entre otros)
Metodología	Se tendrán en cuenta para la implementación del programa estrategias que puedan ser aplicadas en los diferentes programas para su buen funcionamiento, para ellos es fundamental que se realice un plan de seguimiento para todos los residuos sólidos procedentes de las diferentes sedes de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca
Consideraciones	El plan de control y seguimiento se debe estructurar para que de manera efectiva controle la salida y el manejo de los residuos cuando salgan de la Institución, porque además de ser necesarios para el proceso interno son requerimientos de la certificación ambiental para implementar un Sistema de Gestión Ambiental bajo los lineamientos de la norma ISO 14001: 2015 y buscar una certificación de calidad con el ministerio de educación.
PROGRAMA DE ALMACENAMIENTO	
Propósito	La Corporación Universitaria Autónoma del Cauca en miras de cumplir con las regulaciones ambientales y la implementación de un plan de manejo de residuos sólidos adecuado, diseñó un centro de acopio y almacenamiento de residuos sólidos
Justificación	La generación de residuos sólidos en la Institución con el pasar de los días va en aumento, para ello es necesario que se dispongan de sitios especiales como los centros de acopio para albergar los residuos generados en base a la reglamentación o normatividad vigente. Es importante que estos sitios de acopio sean diseñados para almacenar todo tipo de residuos debido a que la institución cuenta con varios laboratorios de prácticas experimentales y por tanto los

	<p>residuos difieren de la sede en donde sean generados los residuos.</p> <p>Los residuos aprovechables deben de ser almacenados en óptimas condiciones para evitar su deterioro o contaminación y con ello la capacidad de reciclar o reutilizar.</p>
Objetivo	<p>Adecuar un centro de acopio</p> <p>Vigilar el correcto funcionamiento del centro de acopio</p>
Metodología	<p>Se dictarán consideraciones para la implementación del programa partiendo del diagnóstico de la situación actual. Se tendrán en cuenta para la implementación del programa</p> <div style="border: 1px solid green; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>Seguimiento de las actividades realizadas en el centro de acopio y almacenamiento.</p> <p>Identificar las problemáticas y verificar las condiciones actuales.</p> </div> <p>estrategias que puedan ser aplicadas en los diferentes programas para su buen funcionamiento. Para ello es necesario de que la Institución contemple la idea de construir un centro de acopio en donde se puedan almacenar los residuos independientemente de tipo que estos sean, en este sentido se manejara la siguiente alternativa: En base al programa propuesto se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones: Desarrollar la capacidad máxima del centro de acopio de residuos sólidos. Crear conciencia ambiental con el fin de la adecuada disposición final de los residuos. Realizar un seguimiento continuo al centro de acopio de residuos sólidos y verificar el cumplimiento de las normas ambientales para almacenamiento de residuos sólidos. Verificar las condiciones físicas del centro de acopio Delimitar los espacios mediante la correcta señalización.</p> <p>Para el almacenamiento de residuos se deberá contar con un Centro de acopio, el cual, será el área destinada al almacenamiento de los residuos, para ello debe cumplir con las siguientes características:</p> <p>Es de uso exclusivo para almacenamiento de residuos y estar debidamente señalizado indicando los residuos manipulados, código de colores y criterio de seguridad. Dispone de espacio por tipo de residuo de acuerdo a su clasificación</p>

	<p>Acabados lisos de pisos, techos y paredes para facilitar su limpieza Sistema de ventilación, iluminación, drenaje y suministro de agua</p> <p>Sistema de aislamiento para impedir el ingreso de insectos y roedores Aseo diario y fumigación periódica</p> <p>Dispone de bascula y llevar registro para el control de la generación de residuos</p>
Almacenamiento de residuos químicos	<p>El almacenamiento de sustancias residuales químicas, incluyendo los de medicamentos y fármacos, debe efectuarse teniendo en cuenta las siguientes medidas:</p> <p>Antes de almacenarlas deben ser identificadas, clasificadas y determinadas sus incompatibilidades físicas y químicas, mediante la ficha de seguridad, la cual será suministrada por el proveedor.</p> <p>Manipular por separado los residuos que sean incompatibles. Conocer los factores que alteran la estabilidad del residuo tales como: Humedad, calor y tiempo.</p> <p>El almacenamiento debe hacerse en estantes, acomodándolos de abajo hacia arriba.</p> <p>Los residuos de mayor riesgo deben ser colocados en la parte inferior, previniendo derrames.</p> <p>Las sustancias volátiles e inflamables deben almacenarse en lugares ventilados y seguros.</p>
PROGRAMA DE INDICADORES	
Propósito	Es necesario medir y vigilar el cumplimiento en la ejecución de los programas del PGIRS en términos de eficiencia del manejo integral de residuos sólidos
Justificación	En el desarrollo de cualquier proyecto es necesario medir el desarrollo de los objetivos a través de indicadores cuantificables que expongan la eficiencia o rentabilidad del proyecto. En el caso particular de este programa de manejo de los residuos sólidos, la implementación de indicadores periódicos es de gran importancia ya que permite además llevar un registro de la forma como se manejan los residuos al interior de la institución. Lo que se pretende buscar con el programa de indicadores es hacer un programa de manejo de los residuos sólidos eficiente y por ende es de vital importancia en cuanto a la toma de decisiones de acuerdo al funcionamiento del programa. Para ello es importante implementar indicadores de generación, gestión y capacitación, capacitación de la utilización de planillas de control, digitación de datos y análisis de indicadores

Objetivo	Definir y aplicar indicadores de generación Definir y aplicar indicadores de la gestión de los residuos sólidos Definir y aplicar indicadores de educación
Metodología	Se generarán alertas de acuerdo al valor numérico de los indicadores propuestos. (rojo-deficiente, amarillo-moderado y verde-optimo). Es, por ende, un objetivo primordial del programa de manejo de los residuos sólidos llevar a todos los indicadores a verde como resultado de un ejercicio correcto y eficiente de la gestión de residuos sólidos. Implementación de indicadores de: generación, capacitación.

FORMULACIÓN DE INDICADORES

Indicador de generación de residuos generados	<i>Indicador total de residuos sólidos generados</i>	
	Nombre del indicador	Total de residuos sólidos generados
	Descripción	Muestra la cantidad de residuos sólidos generados en la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca
	Formula	Total de residuos = \sum Generación diaria promedio día hábil *(número de días hábiles en un trimestre) + \sum Generación diaria promedio día no hábil *(número de días no hábiles en un trimestre)
	Periodo de medición	Semestral
	Alertas	Partiendo de la generación promedio en Latinoamérica según el BID (0,63 kg/perdona*día) se tiene lo siguiente (\sum de personas en un mes en las instalaciones)* 3 meses * (0,63kg/perdona*día) = VALOR TOTAL Valor Total<=(0.75*Valor Total)

		(0.75*Valor Total) < ValorTotal<(0.85*Valor Total)	Yellow
		Valor Total>=0.85*Valor Total	Red
Indicador de Total de residuos orgánicos generados	Indicador total de residuos sólidos generados		
	Nombre del indicador	Total de residuos orgánicos generados	
	Descripción	Muestra la cantidad de residuos orgánicos generados en la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca	
	Formula	Total de residuos orgánicos = \sum Generación diaria promedio día hábil orgánicos*(número de días hábiles en un trimestre) + \sum Generación diaria promedio día no hábil orgánicos *(número de días no hábiles en un trimestre)	
	Periodo de medición	Semestral	
	Alertas	Partiendo de la generación promedio en Latinoamérica según el BID (0,63kg/perdona*día) se tiene lo siguiente (\sum de personas en un mes en las instalaciones)* 3 meses * (0,63kg/perdona*día) = VALOR TOTAL	
		Valor Total<=(0.46*Valor Total)	Green
(0.46*Valor Total)<Valor Total<(0.5*Valor Total)		Yellow	
Valor Total>=0.5*Valor Total		Red	
Indicador de Total de residuos no aprovechables	Indicador total de residuos sólidos no aprovechables		
	Nombre del indicador	Total de residuos no aprovechables	
	Descripción	Muestra la cantidad de residuos no aprovechables generados en la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca	

	Formula	Total de residuos no aprovechables = \sum Generación diaria promedio día hábil no aprovechables *(número de días hábiles en un trimestre) + \sum Generación diaria promedio día no hábil no aprovechables *(número de días no hábiles en un trimestre)	
	Periodo de medición	Semestral	
	Alertas	Partiendo de la generación promedio en Latinoamérica según el BID (0.63kg/perdona*día) se tiene lo siguiente (\sum de personas en un mes en las instalaciones)* 3 meses * (0.63kg/perdona*día) = VALOR TOTAL	
		Valor Total<=(0.14 kg*Valor Total)	
(0.14kg*Valor Total)<Valor Total<(0.18kg*Valor Total)			
	Valor Total>=0.18kg*Valor Total		
Indicador de Total de residuos especiales generados	Indicador total de residuos especiales generados		
	Nombre del indicador	Total de residuos especiales generados	
	Descripción	Muestra la cantidad de residuos especiales generados en la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca	
	Formula	Total de residuos especiales = \sum Generación diaria promedio día hábiles especiales *(número de días hábiles en un trimestre) + \sum Generación diaria promedio día no hábiles especiales *(número de días no hábiles en un trimestre)	
	Periodo de medición	Semestral	
Alertas	Partiendo de la generación promedio en Latinoamérica según el BID (0.63kg/perdona*día) se tiene lo siguiente (\sum de personas en un mes en las instalaciones)* 3 meses * (0.63kg/perdona*día) = VALOR TOTAL		

		Valor Total \leq (0.004 *Valor Total)Kg	Green
		(0.004*Valor Total)<Valor Total<(0.006*Valor Total)kg	Yellow
		Valor Total \geq (0.006*Valor Total)Kg	Red
Indicador de Total de residuos Peligrosos	Indicador total de residuos Peligrosos		
	Nombre del indicador	Total de residuos peligrosos	
	Descripción	Muestra la cantidad de residuos Peligrosos generados en la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca	
	Formula	Total de residuos Peligrosos = \sum Generación diaria promedio día hábiles Peligrosos *(número de días hábiles en un trimestre) + \sum Generación diaria promedio día no hábiles Peligrosos *(número de días no hábiles en un trimestre)	
	Periodo de medición	Semestral	
	Alertas	Partiendo de la generación promedio en Latinoamérica según el BID (0.63kg/perdona*día) se tiene lo siguiente (\sum de personas en un mes en las instalaciones)* 3 meses * (0.63kg/perdona*día) = VALOR TOTAL	
		Valor Total \leq (0.012 *Valor Total)Kg	Green
(0.012*Valor Total) <Valor Total<(0.018*Valor Total)kg		Yellow	
Valor Total \geq (0.018*Valor Total)Kg		Red	
Indicador de Gestión de residuos aprovechables	Gestión de residuos aprovechables		
	Nombre del indicador	Porcentaje de residuos aprovechables	
	Descripción	Muestra la cantidad de residuos aprovechables generados en la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca	

	Formula	% de aprovechados= Total residuos aprovechables/Total residuos generados	
	Periodo de medición	Semestral	
	Alertas	%aprovechados >=70%	■
		50%< Aprovechados < 70%	■
% aprovechados <= 50%		■	
Indicador de empresas de recolección aliadas	<i>Empresas de recolección aliadas</i>		
	Nombre del indicador	Empresas de recolección aliadas	
	Descripción	Muestra la cantidad Empresas de recolección aliadas a la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca	
	Formula	Empresas aliadas = Numero de Empresas de recolección aliadas de residuos sólidos aprovechables	
	Periodo de medición	Semestral	
	Alertas	Numero de aprovechables >=2	■
2< Numero de aprovechables < 4		■	
Numero de aprovechables <2		■	

Fuente: Adaptado al PGIRS de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca [10]

4.3.2.2. Implementación de programas

Se llevo a cabo la implementación de los programas del PGIRS en todas las sedes de la Universidad e incluyendo a toda la comunidad Universitaria, se realizaron diferentes tipos de actividades. Los programas en los que más nos enfocamos fueron: Educación y sensibilización ambiental, Minimización y separación en la fuente.

- ✓ **Implementación del programa de Educación y sensibilización ambiental**

Para educar y sensibilizar a la comunidad universitaria se llevaron a cabo diferentes estrategias que permitieran vincular y abordar a las personas según sus características, por ejemplo, si son estudiantes de pregrado o posgrados, administrativos, personal de operaciones, docentes entre otros; las actividades realizadas son las siguientes

Capacitaciones: se realizaron conferencias en diferentes áreas, estas se adaptaron a las características de la sede, los puntos más importantes a enseñar fueron:

- ✓ Contextualizar que es el PGIRS y como funciona en la Universidad.
- ✓ Se presentó como está la universidad en cuanto a la gestión de residuos: cantidad de residuos que genera (según la sede de la capacitación), el estado de los residuos, el uso a los puntos ecológicos.
- ✓ Programas de minimización: se enseñaron alternativas para el consumo de productos que generan menores cantidades de residuos, pautas de reutilización, tipos para evitar generar tantos residuos sólidos, en especial los no aprovechables como los plásticos de un solo uso.
- ✓ Programa de separación en la fuente: se educó a la comunidad sobre la forma adecuada de utilizar los puntos ecológicos, el color que corresponde para depositar cada residuo, el estado y características en que se debe depositar

El resto de programas se capacito al personal de aseo, administrativos y operaciones son los principales actores.

Capacitaciones a los estudiantes: se desarrolló a través de espacios en lo de salones de clases y mediante una conferencia en el auditorio La Quimera en la semana universitaria.

Fotografía 15. Capacitaciones





Fuente: Propia

Educación visual y audiovisual: se implementaron métodos didácticos para poder educar y sensibilizar de forma visual y audiovisual a través de afiches, videos educativos, stickers en los puntos ecológicos, publicaciones en la página virtual

Actividades Lúdicas: se desarrollaron actividades didácticas en la sede El Aljibe para socializar la política ambiental, fomentar la reutilización y el reciclaje, las buenas prácticas ambientales y el adecuado manejo de los residuos sólidos.

Fotografía 16. Actividades lúdicas, sede El Aljibe.



Fuente: Propia.

✓ **Implementación del programa de minimización**

Para disminuir la cantidad de residuos generados en la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, en especial los residuos no aprovechables se implementaron una serie de medidas para que la universidad les diera cumplimiento, estas son:

- No consumir alimentos en los salones de clases
- Eliminar los contenedores universales
- Eliminar los recipientes para recolectar residuos sólidos en los salones de clases
- Cambiar las toallas de papel por secadores de manos automáticos
- Evitar la venta de icopor y tetrapack en la cafetería
- Utilizar vasos y platos de porcelana para evitar el icopor o plásticos de un solo uso
- Eliminar los pitillos, pajitas para revolver, cubiertos desechables por cucharas y cubiertos reutilizables como de metal
- Evitar la venta de bebidas en productos plásticos y cambiarlas por vidrio
- Fomentar el uso de termos, portas y recipientes reutilizables para cargar alimentos, bebidas y en especial, agua
- Fomentar el buen uso del papel, cartón y plástico: Impresiones a doble cara, uso de medios magnéticos, reutilización, revisar las impresiones para no cometer errores y volver a imprimir, Utilizar las cajas de cartón o bolsas para guardar o contener otras cosas, entre otros.

✓ Implementación del programa de separación en la fuente

Se fortaleció el programa de separación en la fuente como estrategia para aumentar el potencial de aprovechamiento de residuos que tiene la universidad, para la eficacia en el cumplimiento del programa se realizaron las siguientes actividades:

- **Marcación de recipientes:** Aunque los recipientes de los puntos ecológicos vienen con el color y descripción del tipo de residuos a depositar no es suficiente para la comunidad autónoma, por ello se etiquetaron los puntos ecológicos con calcomanías que enseñan el tipo de residuos que debe de ir en cada contenedor y llama la atención de los usuarios.
- **Instalación de puntos ecológicos:** Se instalaron los puntos ecológicos de manera estratégica para dar una mayor cobertura y facilidad de acceso a los usuarios, además, de comprobar que estén cuatro, o como mínimo, tres recipientes que debe tener un punto ecológico: Verde (Ordinarios), Gris (Papel y cartón), Azul (Plástico) y Blanco (Vidrio).

Además, para el correcto funcionamiento de los puntos ecológicos y poder aprovechar la mayor cantidad de residuos sólidos generados en la universidad se trabajó de la mano con el programa de educación y sensibilización ambiental para instruir a los usuarios de los puntos en la forma de utilizarlos.

Fotografía 17. Instalación y adecuación de los puntos ecológicos.



Fuente: Propia

✓ Implementación del programa de recolección y transporte

Con el personal de aseo se establecieron las rutas y horarios para la recolección y transporte interno y externo de los residuos sólidos generados en la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.

Horarios de recolección de residuos sólidos:

Lunes a sábado: 6:00 A.M. – 12:00 M. – 6:00 P.M.

Domingo: no se recogen por la baja generación de residuos

Rutas de recolección de residuos sólidos:

Desde los lugares de recolección (puntos ecológicos y contenedores) hasta el punto de almacenamiento o acopio temporal de residuos sólidos.

La cafetería tiene horarios y rutas independientes para la recolección y transporte de residuos sólidos debido al alto nivel de generación de residuos orgánicos y ordinarios.

✓ **Implementación del programa de recuperación y aprovechamiento**

La recuperación y aprovechamiento de los residuos sólidos que se realiza en la universidad es muy baja, es por ello que se enfocó en educar y concientizar a la comunidad para la separación en la fuente para un éxito del programa a mediano o largo plazo.

Al momento se separa cartón y papel en algunas sedes de la universidad, pero el propósito es lograr recuperar y aprovechar todos los residuos sólidos posibles.

✓ **Implementación del programa de almacenamiento**

La Corporación Universitaria Autónoma del Cauca no cuenta con un centro de acopio de residuos sólidos, por lo tanto, es necesario adecuar uno que cumpla con la normatividad legal vigente colombiana y que permita conservar el estado y la capacidad de aprovechamiento de los residuos reciclables o reutilizables.

Actualmente, para almacenar temporalmente los residuos sólidos generados

✓ **Implementación del programa de indicadores**

Los responsables para la aplicación de los indicadores semestralmente es el Sistema de Gestión Ambiental de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca quienes dirigirán y proporcionaran el apoyo técnico y logístico para aplicar cada uno de los indicadores y llevar el control cuantitativo de los avances en la ejecución de un sistema de gestión integral de residuos sólidos eficaz y eficiente, de tal forma que se pueda mantener un seguimiento de los avances o retrocesos en la gestión de los residuos sólidos y en el cumplimiento de las metas propuestas.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

La gestión integral de los residuos sólidos en la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca no es la adecuada; una de las debilidades es la falta de educación y conciencia ambiental, al no involucrar a toda la comunidad universitaria a una participación abierta y comprometida no se pueden evidenciar resultados contundentes que permitan medir un avance significativo.

Actualmente, la universidad tiene un potencial de generación de residuos aprovechables que permite dar alternativas para incluirlos a una economía circular, pues, el 79,5% del total de los residuos generados en todas las sedes son aprovechables y los que más generan son productos de papel (27,5%), productos de cartón (9,8%), plástico (21,6%) y residuos orgánicos (11,6%). Además, los residuos no aprovechables que corresponden al 20,5% del total de la generación se puede disminuir debido a que son materiales como icopor, tetrapack, plásticos de un solo uso, etc.

Por ello, se formularon estrategias que permitieron mejorar y adaptar el PGIRS formulado a las condiciones actuales, de tal modo, que se logró replantear y estructurar cada uno de los programas y así, poder obtener resultados positivos mediante una aplicación continua, eficaz y eficiente del programa de gestión integral de residuos sólidos institucional.

En la implementación, como primera fase, del Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos se lograron realizar diferentes actividades que obedecen a estrategias planteadas a direccionar las acciones de la universidad a la adecuada gestión de los residuos sólidos; en la ejecución de las actividades se resalta la disponibilidad de la comunidad universitaria a participar en el cambio al buen manejo de los residuos; el apoyo técnico, financiero, organizacional y normativo proporcionado por el área administrativa de la universidad es fundamental para lograr cumplir con las metas planteadas, al igual que el apoyo logístico suministrado por el área operativa y la participación de docentes y estudiantes permitieron que se desarrollará con éxito las acciones que encaminan a la institución a construir una responsabilidad ambiental.

5.2. Recomendaciones

- Se debe realizar una implementación constante y continua de los programas del PGIRS para poder tener resultados positivos que direccionen a la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca a gestionar adecuadamente los residuos sólidos.

- La educación y sensibilización ambiental es el programa más importante actualmente, por ellos se debe enfocar en construir una cultura ambiental cuyos principios sean las **4R**: reducir, reutilizar, reciclar y recuperar.
- El PGIRS es un programa que involucra absolutamente a todas las personas que hacen parte de forma directa e indirecta de la universidad, por ello, el trabajo del Sistema de Gestión Ambiental (SGA) debe estar enfocado a crear una participación de toda la comunidad universitaria en sus diferentes papeles dentro de la gestión integral de los residuos sólidos para poder lograr un éxito contundente a corto, mediano y largo plazo.
- Se debe involucrar a la Facultad de Ciencias Ambientales y Desarrollo Sostenible y al programa de ingeniería ambiental y sanitaria como apoyo a la implementación continua y completa del PGIRS
- El SGA debe involucrar en el PGIRS directamente o en un programa independiente de gestión de residuos sólidos al colegio Liceo Técnico Superior, es muy importante educar a los niños a tener responsabilidad ambiental.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] S. Kaza, L. Yao, P. Bhada-Tata y F. Van Woerden, «What a Waste 2.0 : A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050,» World Bank, Washington D.C., 2018.
- [2] A. Ardila Alvares, F. Dominguez Amorocho, C. Garzón Gamba y T. Pinto Gómez, «Plan de manejo de residuos sólidos en la vereda Campo 16 corregimiento El Centro de Barrancabermeja, Santander,» Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Bucaramanga, 2018.
- [3] Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, «Informe de disposición final de residuos sólidos - 2017,» SSPD y DNP, Bogotá D.C., 2018.
- [4] Superintendencia de Servicios Públicos y Domiciliarios, «Informe nacional de aprovechamiento 2017,» SSPD y DNP, Bogotá D.C., 2018.
- [5] ServiAseo Popayán S.A E.S.P., «Informe de gestión 2017,» Página web ServiAseo Popayán S.A E.S.P., Popayán, Colombia, 2018.
- [6] Alcaldía de Popayán, «Actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos - PGIRS,» Popayán, Cauca, 2015.
- [7] Serviaseo Popayán S.A. E.S.P., «Costos mensuales de CDF – CTL – incentivo para rellenos de carácter regional,» Popayán, Cauca, Colombia, 2018.

- [8] M. P. Prada Forero, «Lineamientos para la implementación y seguimiento de los planes de gestión de residuos sólidos - PGIRS: estudio de caso: cinco municipio de Cundimarca,» Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá D.C. Colombia, 2013.
- [9] D. A. Pérez Aguirre, «Situación actual de la gestión de residuos sólidos en instituciones educativas de Manizales y alternativas para el consumo sostenible y la separación en la fuente de residuos,» Universidad Católica de Manizales, Manizales, Colombia, 2017.
- [10] E. L. Muñoz Urbano, «Formulación del programa de gestión integral de residuos sólidos de la corporación universitaria autónoma del cauca,» Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, Facultad de Ciencias Ambientales y Desarrollo Sostenible, Popayán, Colombia, 2018.
- [11] Organización Mundial de la Salud (OMS), «Gestion Ambiental,» OMS, 3 enero 2017. [En línea]. Available: http://www.who.int/denguecontrol/control_strategies/environmental_management/es/. [Último acceso: 17 septiembre 2018].
- [12] Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, «Compes 3530: lineamientos y estrategias para fortalecer el servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de residuos sólidos,» Bogotá, 2008.
- [13] El ministerio de vivienda, ciudad y territorio, «Metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral,» Bogota, 2014.
- [14] D. O. Diaz, «Actulizacion del plan de gestion integral de residuos solidos del centro Agropecuario Sena Regional Cauca,» Popayan, 2017.
- [15] Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - Minambiente, «Gobierno Nacional aprueba nueva política para la gestión integral de los residuos sólidos,» [En línea]. Available: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias-minambiente/2562-gobierno-nacional-aprueba-nueva-politica-para-la-gestion-integral-de-los-residuos-solidos>.
- [16] Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, «Misión y Visión,» [En línea]. Available: <https://www.uniautonomia.edu.co/universidad/mision-vision>. [Último acceso: 2018].

- [17] A. E. Aderinan, A. T. Nubi y A. O. Adelopo, «Solid waste generation and characterization in the University of Lagos,» *El servier*, nº 67, pp. 3-10, 2017.
- [18] D. J. P. Castañeda, «Experiencia en la implementación del modelo de educación y gestion ambiental, en la Corporación Universitari Minuto de Dios y la comunidad de la ciudadela.,» *Atenas*, vol. 4, nº 24, 2013.
- [19] A. . M. MOLINA, A. M. MÚNERA CHAVERRA, A. L. RAMOS MOSQUERA, F. . D. GUERRERO ZAMBRANO, S. P. SALAZAR MUÑOZ y S. RAMÍREZ VILLA, «Plan de manejo integral de residuos sólidos para la UniversidadD de San Buenaventura, sede Medellin,» Medellin, 2009.
- [20] M. Forero Prada, «Lineamientos para la implementación y seguimiento de los planes de gestión integral de residuos sólidos – PGIRS,» Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, Pontificia Universidad Javeriana, Bogota D.C. Colombia, 2013.
- [21] Y. Ortega Tamayo, «Apoyo a la implementación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2015 - 2027 del Municipio de Yalí, Antioquia,» Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD, Medellín, Antioquia, 2018.
- [22] C. V. Quiceno Ramírez y I. C. Patiño Bedoya, «Análisis de conveniencia e implementación de un PGIS en el municipio de Zarzal del Valle del Cauca,» Universidad del Valle, Facultad de Ciencias de la Administración, Zarzal, Valle del Cauca, 2015.
- [23] E. A. V. Delgado, «Diagnostico Ambietal de la Corporacion Universitaria Autonoma del Cauca,» Corporacion Universitaria Autonoma del Cauca, Popayan, 2017.
- [24] L. C. Rojas Ruales, «Formulacion del cotenido programatico del Plan Institucional De Gestion Ambiental (PIGA) De La Corporación Universitaria Autonoma Del Cauca,» Corporación Autonoma Del Cauca, Popayan, 2017.
- [25] C. M. Daza Barboa y A. C. Espinoza Sarini, «Evaluación del impacto de lo reiudo tecnológico,» Cali, 2015.
- [26] Revista Científica Ingeniería y Desarrollo, «Residuos de construcción y demolición (RCD), una perspectiva de aprovechamiento para la ciudad de barranquilla desde su modelo de gestión,» Barranquilla, 2017.
- [27] J. A. Viafara Sinisterra, «Diánostico de la generación de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), computadores y/o perifericos y el análisis de

la gestión interna y externa en las instituciones gubernamentales en Popayán,» Popayán, Cauca, Colombia, 2014.

- [28] Ministerio de Vivienda, Ciudad y territorio, «Decreto 2981 de 2013,» Bogotá D.C., Colombia, 2013.
- [29] Pearltrees, «Residuos Sólidos: Tipo de residuos sólidos,» 10 mayo 2014. [En línea]. Available: <http://www.pearltrees.com/residuossolidos/primera-parte/id11587946/item113280601>. [Último acceso: septiembre 25 2018].
- [30] Ministerio de vivienda, ciudad y territorio y el Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, «Resolucion 0754 de 2014,» Bogotá D.C., Colombia, 2014.
- [31] Guía para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los PGIRS, Bogota, 2015.
- [32] República de Colombia Instituto Nacional de Sslud, «Proyecto de manual para la gestion integral de residuos generados en la atencion de salud y otras actividades,» 13 02 2015. [En línea]. Available: 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. [Último acceso: 20 09 2019].
- [33] Alcaldia de Bogota, «Minivivienda,» 2014. [En línea]. Available: [http://www.minvivienda.gov.co/Documents/Gu%C3%ADa%20para%20la%20elaboraci%C3%B3n%20del%20plan%20de%20gesti%C3%B3n%20integral%20de%20residuos%20de%20construcci%C3%B3n%20y%20demolici%C3%B3n%20\(RCD\)%20en%20obra.pdf](http://www.minvivienda.gov.co/Documents/Gu%C3%ADa%20para%20la%20elaboraci%C3%B3n%20del%20plan%20de%20gesti%C3%B3n%20integral%20de%20residuos%20de%20construcci%C3%B3n%20y%20demolici%C3%B3n%20(RCD)%20en%20obra.pdf). [Último acceso: 2019 09 20].
- [34] Policia Nacional, «Miniambiente,» 2017. [En línea]. Available: http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/e-book_rae_/Politica_RAEE.pdf. [Último acceso: 2019 09 20].
- [35] ICONTEC, «Guia Tecnica 24: Gestión Ambiental, Residuos solidos. Guía de separación en la fuente,» Instituto Colombiano norma Tecnica y Certificación (ICONTEC), BOGOTA, 2009.
- [36] Centro Panamericano de Ingeniería sanitaria y Ciencias Ambientales - CPES, «Guía para la caracterización de residuos solidos domiciliarios,» Biblioteca Virtual en Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental - BVSDE, 2018.

- [37] *Decreto 4741 de 2005: "Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral", 2005.*
- [38] Aragon, «Servicios Aragon,» 19 12 2011. [En línea]. Available: <http://servicios.aragon.es/portalaall/document.do?clobId=223185>. [Último acceso: 15 7 2019].
- [39] Alcandia de Popayán, 18 Junio 2019. [En línea]. Available: <http://popayan.gov.co/ciudadanos/popayan/nuestra-geografia>.
- [40] Resolución 0754 de 2014, 2014.

ANEXOS

Listas de asistencia

FORMATO LISTA DE CONTROL DE ASISTENCIA

Fecha: 16 de octubre Hora: 9:00AM Lugar: Auditorio La Quimera

Dirigido a: Estudiantes

Responsable: Paola Espinosa y Monica Mosquera

Tema: Socialización del Sistema de Gestión Ambiental (SGA)

Nº	NOMBRE Y APELLIDO	FACULTAD	SEMESTRE	FORMA
1	Isabel Rueda	Derecho	octavo	
2	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
3	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
4	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
5	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
6	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
7	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
8	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
9	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
10	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
11	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
12	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
13	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
14	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
15	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
16	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
17	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
18	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
19	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
20	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
21	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
22	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
23	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
24	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
25	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
26	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
27	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
28	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
29	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
30	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
31	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
32	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
33	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
34	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
35	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
36	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
37	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
38	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
39	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
40	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
41	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
42	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
43	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
44	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
45	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
46	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
47	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
48	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
49	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
50	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
51	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
52	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	
53	Valentina Vargas	Leptidología	octavo	

Dirigido por: Paola Espinosa y Monica Mosquera

Nombre: Paola Espinosa y Monica Mosquera

Cargo: Asistente Social

FORMATO LISTA DE CONTROL DE ASISTENCIA

Fecha: 16 de octubre Hora: 9:00AM Lugar: Auditorio La Quimera

Dirigido a: Estudiantes

Responsable: Paola Espinosa y Monica Mosquera

Tema: Socialización del Sistema de Gestión Ambiental (SGA)

Nº	NOMBRE Y APELLIDO	FACULTAD	SEMESTRE	FORMA
19	Quilich	Química	octavo	Quilich Quintero
20	Carolina Esteban	Química	octavo	Carolina Esteban
21	Ligia Rosal	Química	octavo	Ligia Rosal
22	Karen Andrie	Química	octavo	Karen Andrie
23	Loreth	Química	octavo	Loreth
24	Susan Torres	Química	octavo	Susan Torres
25	Jonathan Alexander	Química	octavo	Jonathan Alexander
26	Alejandro Guerra	Química	octavo	Alejandro Guerra
27	Elifonza Huilal	Química	octavo	Elifonza Huilal
28	Guillermo Hernandez	Química	octavo	Guillermo Hernandez
29	Yaniel Santiago	Química	octavo	Yaniel Santiago
30	Yaniel Santiago	Química	octavo	Yaniel Santiago
31	Yaniel Santiago	Química	octavo	Yaniel Santiago
32	Yaniel Santiago	Química	octavo	Yaniel Santiago
33	Yaniel Santiago	Química	octavo	Yaniel Santiago
34	Yaniel Santiago	Química	octavo	Yaniel Santiago
35	Yaniel Santiago	Química	octavo	Yaniel Santiago
36	Yaniel Santiago	Química	octavo	Yaniel Santiago
37	Yaniel Santiago	Química	octavo	Yaniel Santiago
38	Yaniel Santiago	Química	octavo	Yaniel Santiago
39	Yaniel Santiago	Química	octavo	Yaniel Santiago
40	Yaniel Santiago	Química	octavo	Yaniel Santiago
41	Yaniel Santiago	Química	octavo	Yaniel Santiago
42	Yaniel Santiago	Química	octavo	Yaniel Santiago
43	Yaniel Santiago	Química	octavo	Yaniel Santiago
44	Yaniel Santiago	Química	octavo	Yaniel Santiago
45	Yaniel Santiago	Química	octavo	Yaniel Santiago
46	Yaniel Santiago	Química	octavo	Yaniel Santiago
47	Yaniel Santiago	Química	octavo	Yaniel Santiago
48	Yaniel Santiago	Química	octavo	Yaniel Santiago
49	Yaniel Santiago	Química	octavo	Yaniel Santiago
50	Yaniel Santiago	Química	octavo	Yaniel Santiago
51	Yaniel Santiago	Química	octavo	Yaniel Santiago
52	Yaniel Santiago	Química	octavo	Yaniel Santiago
53	Yaniel Santiago	Química	octavo	Yaniel Santiago

Dirigido por: Paola Espinosa y Monica Mosquera

Nombre: Paola Espinosa y Monica Mosquera

Cargo: Asistente Social

FORMATO LISTA DE CONTROL DE ASISTENCIA

Fecha: 16/10/19 Hora: 9:00AM Lugar: Auditorio La Quimera

Dirigido a: Estudiantes

Responsable: Paola Espinosa y Monica Mosquera

Tema: Socialización del sistema de Gestión Ambiental (SGA)

Nº	NOMBRE Y APELLIDO	FACULTAD	SEMESTRE	FORMA
1	Gilberto Asid	Ingeniería	VI	Gilberto Asid
2	Mauricio Santibañez	Ingeniería	VII	Mauricio Santibañez
3	Andrés Steven Oliveros Castillo	Ingeniería	VIII	Andrés Steven Oliveros Castillo
4	Miguel Ballesteros	Ingeniería	VIII	Miguel Ballesteros
5	Luisa F. Gema Silva	Ingeniería	VIII	Luisa F. Gema Silva
6	Angela Lorena Godínez Gómez	Ingeniería	VIII	Angela Lorena Godínez Gómez
7	Jander Lituma Cortez Moral	Ingeniería	VIII	Jander Lituma Cortez Moral
8	Diana Carolina Ruizosa Moya	Ingeniería	VIII	Diana Carolina Ruizosa Moya
9	Marcelo Mista Pardo	Ingeniería	VII	Marcelo Mista Pardo
10	Alejandro Bravo	Ingeniería	VII	Alejandro Bravo
11	Gabriela Navarro Velasco	Ingeniería	VII	Gabriela Navarro Velasco
12	Andrés Vargas Escobar Lasso	Ingeniería	VII	Andrés Vargas Escobar Lasso
13	Daniela del Corral	Ingeniería	IV	Daniela del Corral
14	Estefanía Rojas García	Ingeniería	IV	Estefanía Rojas García
15	Diego Fernando Rodríguez Martínez	Ingeniería	IV	Diego Fernando Rodríguez Martínez

Dirigido por: Paola Espinosa y Monica Mosquera

Nombre: Paola Espinosa y Monica Mosquera

Cargo: Asistente Social

FORMATO LISTA DE CONTROL DE ASISTENCIA

Fecha: 16 de octubre Hora: 9:00AM Lugar: Auditorio La Quimera

Dirigido a: Estudiantes

Responsable: Paola Espinosa y Monica Mosquera

Tema: Socialización del Sistema de Gestión Ambiental (SGA)

Nº	NOMBRE Y APELLIDO	FACULTAD	SEMESTRE	FORMA
16	Carolina Moreno	Ingeniería	IV	Carolina Moreno
17	Marcos Ríos	Ingeniería	IV	Marcos Ríos
18	Joselyn Dávalos	Ingeniería	IV	Joselyn Dávalos
19	Joselyn Dávalos	Ingeniería	IV	Joselyn Dávalos
20	Joselyn Dávalos	Ingeniería	IV	Joselyn Dávalos
21	Valentina Martínez B	Ingeniería	IV	Valentina Martínez B
22	Carolina Vozzi D	Ingeniería	IV	Carolina Vozzi D
23	Maria Alejandra Trujillo	Ingeniería	IV	Maria Alejandra Trujillo
24	Juan Sebastián Rodríguez	Ingeniería	IV	Juan Sebastián Rodríguez
25	Juan Sebastián Rodríguez	Ingeniería	IV	Juan Sebastián Rodríguez
26	Juan Sebastián Rodríguez	Ingeniería	IV	Juan Sebastián Rodríguez
27	Juan Sebastián Rodríguez	Ingeniería	IV	Juan Sebastián Rodríguez
28	Juan Sebastián Rodríguez	Ingeniería	IV	Juan Sebastián Rodríguez
29	Juan Sebastián Rodríguez	Ingeniería	IV	Juan Sebastián Rodríguez
30	Juan Sebastián Rodríguez	Ingeniería	IV	Juan Sebastián Rodríguez
31	Juan Sebastián Rodríguez	Ingeniería	IV	Juan Sebastián Rodríguez
32	Juan Sebastián Rodríguez	Ingeniería	IV	Juan Sebastián Rodríguez
33	Juan Sebastián Rodríguez	Ingeniería	IV	Juan Sebastián Rodríguez
34	Juan Sebastián Rodríguez	Ingeniería	IV	Juan Sebastián Rodríguez
35	Juan Sebastián Rodríguez	Ingeniería	IV	Juan Sebastián Rodríguez
36	Juan Sebastián Rodríguez	Ingeniería	IV	Juan Sebastián Rodríguez
37	Juan Sebastián Rodríguez	Ingeniería	IV	Juan Sebastián Rodríguez
38	Juan Sebastián Rodríguez	Ingeniería	IV	Juan Sebastián Rodríguez
39	Juan Sebastián Rodríguez	Ingeniería	IV	Juan Sebastián Rodríguez
40	Juan Sebastián Rodríguez	Ingeniería	IV	Juan Sebastián Rodríguez
41	Juan Sebastián Rodríguez	Ingeniería	IV	Juan Sebastián Rodríguez
42	Juan Sebastián Rodríguez	Ingeniería	IV	Juan Sebastián Rodríguez
43	Juan Sebastián Rodríguez	Ingeniería	IV	Juan Sebastián Rodríguez
44	Juan Sebastián Rodríguez	Ingeniería	IV	Juan Sebastián Rodríguez
45	Juan Sebastián Rodríguez	Ingeniería	IV	Juan Sebastián Rodríguez
46	Juan Sebastián Rodríguez	Ingeniería	IV	Juan Sebastián Rodríguez
47	Juan Sebastián Rodríguez	Ingeniería	IV	Juan Sebastián Rodríguez
48	Juan Sebastián Rodríguez	Ingeniería	IV	Juan Sebastián Rodríguez
49	Juan Sebastián Rodríguez	Ingeniería	IV	Juan Sebastián Rodríguez
50	Juan Sebastián Rodríguez	Ingeniería	IV	Juan Sebastián Rodríguez
51	Juan Sebastián Rodríguez	Ingeniería	IV	Juan Sebastián Rodríguez
52	Juan Sebastián Rodríguez	Ingeniería	IV	Juan Sebastián Rodríguez
53	Juan Sebastián Rodríguez	Ingeniería	IV	Juan Sebastián Rodríguez

Dirigido por: Paola Espinosa y Monica Mosquera

Nombre: Paola Espinosa y Monica Mosquera

Cargo: Asistente Social