



Diseño de un programa de reducción de residuos sólidos en la fuente para el colegio La Toscana Sede A

Michell Tatiana Montes Saldaña

cód.: 11231712421

Universidad Antonio Nariño

Programa Ingeniería Ambiental

Facultad de Ingeniería civil y ambiental

2021

**Diseño de un programa de reducción de residuos sólidos en la fuente para el colegio
La Toscana Sede A.**

Michell Tatiana Montes Saldaña

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:
Ingeniero Ambiental

Director (a):
Mag. Vanessa Rodríguez Rueda

Línea de Investigación:
Gestión ambiental

Universidad Antonio Nariño
Programa Ingeniería Ambiental

Facultad de Ingeniería civil y ambiental
Bogotá, Colombia
2021

NOTA DE ACEPTACIÓN

El trabajo de grado titulado

Cumple con los requisitos para optar

Al título de _____.

Firma del Tutor

Firma Jurado

Firma Jurado

Tabla de contenido

Resumen	10
Abstract	11
Introducción.....	12
Objetivos.....	13
1. Marco conceptual.....	14
1.1 Disposición de residuos sólidos en las instituciones educativas.....	14
1.1.1 <i>¿Qué es un residuo?</i>	14
1.1.2 <i>¿Cómo se clasifica un residuo solido?</i>	14
1.1.3 <i>¿Qué es una institución educativa?</i>	15
1.2 Problemas ambientales generados a partir de los residuos sólidos y el PRAE.....	16
1.2.1 <i>¿Cómo se identifica un problema ambiental?</i>	16
1.2.2 <i>¿Cómo se clasifican los problemas ambientales?</i>	17
1.2.3 <i>¿Que problemas vienen en consecuencia por la generación de residuos sólidos?</i>	18
1.2.4 <i>¿Que es un PRAE?</i>	18
1.3 <i>¿Cómo se formula un programa de reducción de residuos?</i>	19
1.3.1 <i>¿Que es un programa de reducción de residuos?</i>	19
1.3.2 <i>¿Cómo está constituido un programa de reducción de residuos?</i>	20
1.3.3 <i>¿Por qué es importante un programa de Reducción de residuos?</i>	21
1.3.4 <i>¿Qué es un Cuarteo?</i>	21
2. Estado del arte.....	24
2.1 Gestión de residuos sólidos en instituciones educativas.	24
2.2 Problemas ambientales asociados a la generación de residuos.....	26
2.3 Programas de reducción de residuos sólidos en Colombia, el mundo y el PRAE.	28
3. Metodología.....	30
3.1 Etapa de diagnóstico.....	30

3.2 Etapa de identificación de problemas ambientales	31
3.3 Etapa de Diseño	31
4. Resultados.....	33
4.1. Diagnóstico	33
4.2 Análisis de problemas ambientales	36
4.3 Diseño.....	38
5. Conclusiones y recomendaciones	47
6. Bibliografía	49
7. Anexos.....	55

Lista de figuras

Figura 1. Clasificación de los problemas ambientales.....	16
Figura 2. Temáticas que integran un PRAE.....	18
Figura 3. Pasos para una adecuada elaboración de un programa de reducción de residuos sólidos.....	20
Figura 4. Ilustración de un Cuarteo.....	22
Figura 5. Ilustración del almacenamiento de las basuras en 1875.....	24
Figura 6. Recinto donde se realizó la cumbre de Estocolmo en 1972.....	25
Figura 7. Comparación de la generación de residuos a nivel mundial, año 2010 y 2018.....	26
Figura 8. Esquema de las fases principales del trabajo.....	28
Figura 9. Organigrama de la institución educativa La Toscana.....	32
Figura 10. Porcentaje de la comunidad institucional total (1026) de La Toscana Sede A frente al PRAE.....	35
Figura 11. Porcentaje de la clasificación de los residuos en la institución y en el hogar de la comunidad educativa La Toscana Sede A.....	36
Figura 12. Porcentaje de estudiantes de la jornada mañana (325) y de la jornada tarde (305) de la institución educativa La Toscana Sede A.....	37
Figura 13. Árbol de problemas frente a la generación de residuos sólidos.....	38
Figura 14. Matriz DOFA de la institución educativa la Toscana sede A.....	39
Figura 15. Planos del colegio La Toscana Sede A Piso 1, con respectiva distribución de contenedores de residuos sólidos.....	41
Figura 16. Planos del colegio La Toscana Sede A Piso 2, con respectiva distribución de contenedores de residuos sólidos.....	42
Figura 17. Implementación del programa de reducción de residuos sólidos.....	43

Lista de tablas

Tabla 1. Clasificación de los residuos sólidos.....	14
Tabla 2. Características físicas y químicas de los residuos.....	21
Tabla 3. Programas de reducción de residuos sólidos implementados en instituciones educativas a nivel mundial.....	24
Tabla 4. Estrategias de reducción de residuos sólidos aplicados a nivel mundial.....	27
Tabla 5. Programa de sensibilización para el Colegio La Toscana Sede A.....	39
Tabla 6. Programa de aprovechamiento o reutilización de elementos al interior del Colegio La Toscana Sede A.....	40

Dedicatoria

A mi madre por su amor incondicional, fuerza y apoyo desde el cielo, a mi hijo William Andrés Cruz Montes por darme la fuerza del día a día para salir a adelante y afrontar las adversidades que la vida me presenta.

Michell Montes

Agradecimientos

A mi familia Ortiz Cruz y Gonzales Colorado por apoyarme en cada paso de esta carrera y por adoptarme en su familia con amor y comprensión.

A mi hermana Yenny parra por su constante apoyo, a mi pareja por su amor incondicional.

A la Fundación Grupo Argos por permitirme volver este sueño realidad, por brindarme espacios para crecer no solo como profesional si no como persona.

A mi tutora Vanessa Rodríguez por su paciencia y comprensión.

A la Universidad Antonio Nariño por otorgarme todos los conocimientos necesarios para culminar con esta etapa en mi vida.

Resumen

El presente trabajo tiene como finalidad contribuir desde un ámbito como una institución educativa donde se encuentran estudiantes de bachillerato entre 13-18 años y demás comunidad a la problemática existente a nivel mundial que generan los residuos sólidos diseñando un programa de reducción de los mismos desde la fuente para el colegio la Toscana Sede A.

Se elabora a partir de la información recolectada de las actividades que se están realizando a nivel mundial tanto en los colegios como en las comunidades en general para analizar las estrategias que se puedan adaptar a las características específicas del colegio y que sean factibles de lograr.

Se utilizan métodos de análisis como un árbol de problemas y una matriz DOFA, se realiza una encuesta virtual a toda la comunidad institucional para conocer el estado actual del colegio con respecto a la clasificación de los residuos y las actividades que realizan en la institución entre otros.

Mediante la encuesta se evidencia que aunque la gran mayoría de la población encuestada conoce el PRAE no ha realizado ningún tipo de actividad con él, y esto se debe a que los docentes a la hora de realizar actividades medio ambientales no aclaran que estas son propuestas mediante el PRAE.

A partir de la información recolectada se diseña un programa de sensibilización y concientización para implementar con toda la comunidad del colegio, y un programa de reducción de residuos sólidos en la fuente para contribuir a la minimización de los mismos y evitar que lleguen a los rellenos sanitarios.

Palabras claves: Residuos sólidos, programas, generación, problemas ambientales, diseño, instituciones, contenedores.

Abstract

The aim of this work is to contribute from an educational institution where high school students between 13 and 18 years old and other communities are present to the global problem of solid waste, designing a program to reduce it from the source for the school “La Toscana Sede A”

It is developed on the basis of information gathered from ongoing global efforts in schools and communities at large to analyse strategies that can be adapted to the specific characteristics of the school and are achievable.

Analytical methods such as a problem tree and a DOFA matrix were used, and a virtual survey was conducted to the entire institutional community to find out the current status of the school with regard to waste classification and the activities they perform at the institution, among others.

The survey showed that although the vast majority of the surveyed population is aware of the PRAE, they have not carried out any type of activity with it, and this is due to the fact that when it comes to environmental activities, teachers do not clarify that these are proposed through the PRAE.

Based on the information collected, an awareness-raising programme was designed to be implemented with the entire school community, and a programme to reduce solid waste at source to help minimize waste and prevent it from reaching landfills.

Keywords: Solid waste, programs, generation, environmental problems, design, institutions, containers.

Introducción

La excesiva generación e incorrecta gestión de residuos es un problemática a nivel mundial que afecta al medio ambiente y a los seres vivos entre otros, causando deterioro y contaminación de los recursos naturales, ocasionando enfermedades de gran impacto para todo ser vivo y causando afectaciones al agua, aire y tierra.

Bajo el Decreto 1743 de 1994 se estipularon lineamientos para la creación de Proyectos Ambientales Escolares que incentiven a las Instituciones Educativas a realizar propuestas que contribuyan al medio ambiente pero las normas en Colombia para el reciclaje, reducción y aprovechamiento de los residuos no son realizadas y esto se debe a muchas causas como la desinformación, la falta de concientización, de recursos, de cultura entre otras.

Es por esto que es importante empezar a generar cambios en todos los ámbitos en este caso se hará desde un colegio diseñando un programa de reducción de residuos en la fuente la cual se realiza a partir del diagnóstico del área de estudio, el análisis de los problemas ambientales generados a partir de los residuos y por último la formulación de las estrategias para implementar en el programa.

Se utiliza como instrumento de recolección de datos una encuesta virtual donde se maneja una muestra de 351 personas del total de la población institucional que son 1206 personas, se utilizan métodos de análisis para los problemas ambientales como la matriz DOFA y un árbol de problemas, se diseña el programa teniendo en cuenta las falencias más notorias que tiene la institución y las estrategias implementadas a nivel mundial.

El diseño de un programa de reducción de residuos sólidos para el Colegio La Toscana Sede A, es importante para crear campañas, socializaciones, juegos, proyectos entre otros, para contribuir al cambio climático y minimizar los riesgos que producen los residuos sólidos.

Objetivos

General:

Diseñar un programa de reducción de residuos sólidos en el colegio La Toscana sede A, Bogotá.

Específicos:

- Diagnosticar el estado actual del colegio La Toscana Sede A, frente disposición de desechos.
- Analizar los problemas ambientales ocasionados por la generación de residuos y oportunidades de mejora con respecto al PRAE institucional.
- Formular una propuesta de reducción de residuos sólidos al interior de la institución.

1. Marco conceptual

1.1 Disposición de residuos sólidos en las instituciones educativas.

Los residuos sólidos surgen desde la aparición del hombre y se ha vuelto una problemática cada vez más grande debido al aumento de la población y la economía, estos nos afectan de cualquier modo y ocasionan problemas directa o indirectamente en los recursos naturales y la salud pública (Banco Mundial, 2018).

Las instituciones educativas son la fuente principal de conocimiento y correctas practicas; es por esto que los estudiantes son parte importante en el cambio climático y al implementar correctas prácticas en su institución pueden replicarlas en sus hogares y en la sociedad en general para extender estas a mas lugares (Guzmán Et al. 2020)

1.1.1 ¿Qué es un residuo?

Un residuo es todo aquel elemento generado y desechado por el ser humano, que se encuentra en diferentes formas en el medio ambiente y no tiene una segunda vida utilidad, tal como lo indica (Pedreño et al., 1995) “componentes derivados de actividades de producción o consumo que no generan ningún beneficio económico” (P. 11), lo que evidencia que se debe dar un valor económico a este.

En otras palabras un residuo es aquel que no importa su forma o donde este, simplemente ya no se utiliza de manera adecuada, y no está generando una productividad efectiva para alguien o para algo, y por otro lado si se está acumulando de manera descontrolada y causando diferentes problemáticas.

1.1.2. ¿Cómo se clasifica un residuo solido?

Un residuo solido se clasifica a partir de su composición, origen, peligrosidad entre otros, algo similar nos explica Sánchez, (2020) donde clasifica los residuos sólidos como: residuos sólidos peligrosos, ordinarios, biodegradables, inertes, reciclables e inorgánicos tal como se evidencia en la tabla 1.

Tabla 1.

Clasificación de los residuos sólidos.

Nombre de la clasificación del residuo	¿Qué Significa?	Ejemplos
Ordinarios	Son aquellos residuos generados a partir de lugares habituales y comunes como la casa, la escuela, oficinas.	Sofás, sillas, mesas, etc...
Biodegradables	Son aquellos capaces de desintegrarse de manera rápida y sin aplicarles procesos adicionales, se desintegran por sí mismos.	Frutas, verduras, restos de comida en general, etc...
Inertes	Estos residuos se demoran en desintegrarse, es lo opuestos a los residuos biodegradables, en algunos casos necesitan procesos adicionales para poder desintegrarse.	Cartón o algunas clases de papeles, etc...
Reciclables	Son aquellos a los que se les puede ofrecer una segunda vida útil, es decir no se disponen solo para una tarea.	Vidrios, plásticos, cartones, etc...
Peligrosos	Son aquellos que pueden generar algún riesgo para las personas que los manipulan, ya sea a largo o corto plazo.	Residuos hospitalarios, agujas, frascos, toallas, etc...

Fuente: Elaboración propia a partir de información de Sánchez (2020).

Se ilustran las diversas formas de clasificar los residuos sólidos, y poder saber que significa cada clasificación y que ejemplos puntuales tenemos de estos, una parte importante de la reducción de residuos sólidos, es poder saber su origen para realizar estrategias que ayuden en la minimización de estos.

1.1.3. ¿Qué es una institución educativa?

Una institución educativa es aquella comunidad sustentada por una entidad pública o privada, donde se presentan los 11° básicos para la certificación como bachiller académico, contando con todos los recursos necesarios para su implementación, y que cuente con el mejoramiento continuo que contemplen el estado público y la normatividad vigente según el Ministerio de Educación Nacional de Colombia, (2015).

En el estado de México el autor Meza, (2018) describe a una institución educativa como un centro de apoyo y desarrollo, en conjunto de habilidades que promuevan al individuo a conseguir logros a lo largo de todo su proceso educativo y que tengas las bases mínimas para su desarrollo óptimo en la Universidad.

1.2 Problemas ambientales generados a partir de los residuos sólidos y el PRAE.

Los problemas ambientales en relación con los residuos sólidos se evalúan a partir del grado de impacto y contacto con el medio ambiente, ya sea el suelo, aire, tierra o el agua, y conociendo su lugar de origen para plantear medidas eficientes que contrarresten estos daños (Pineda, 2017)

Por otro lado los PRAE se han implementado en Colombia mediante un decreto que exige a todos los niveles de escolaridad su implementación, para contribuir al cambio climático de mano con el Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio del Ambiente para implementar estrategias en su comunidad institucional (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2015)

1.2.1. *¿Cómo se identifica un problema ambiental?*

Un problema ambiental es aquel que genera alguna alteración al medio ambiente o un ecosistema establecido, dentro del cual entra toda la fauna y la flora, también se le conoce como un cambio en el ambiente natural, así mismo nos explican específicamente que los produce:

Los efectos derivados de las nuevas tecnologías y de un modelo de desarrollo cada vez más dependiente del consumo y uso de los recursos naturales han generado un panorama de insostenibilidad que pone en peligro la propia vida humana, dando con ello paso a la denominada sociedad del riesgo. (Ramírez, 2015, P.2)

Lo que evidencia la importancia de tener precaución al crear nuevas tecnologías tomando en cuenta los efectos negativos que estos pueden generar, para que al implementar estas nuevas tecnologías se desarrollen planes de mitigación de los efectos adversos que estos producen.

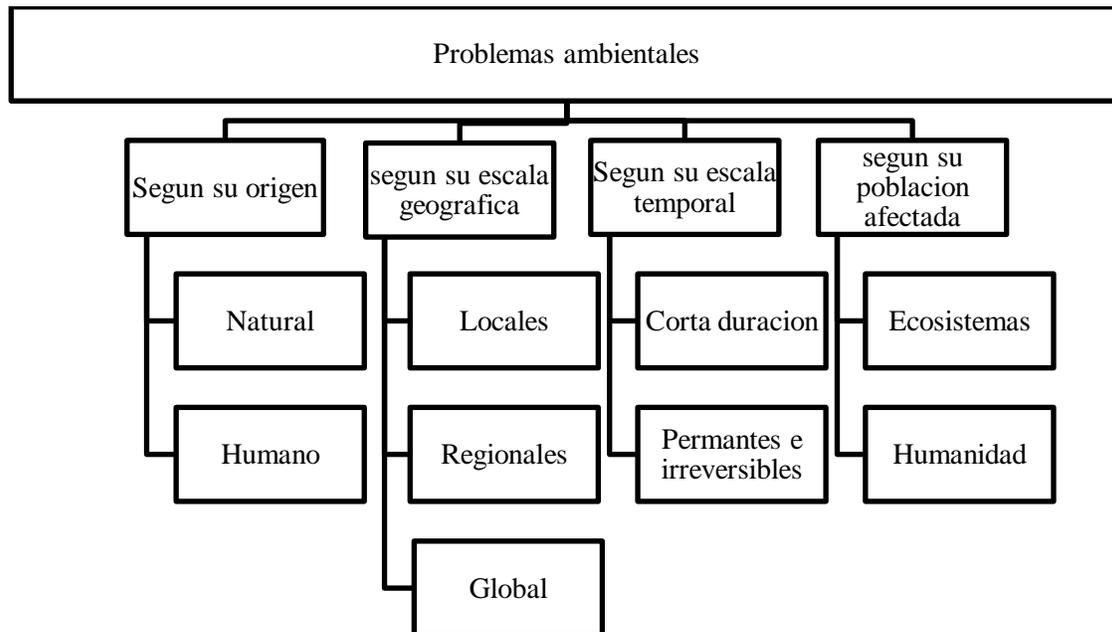
De igual manera nos explica Bradshaw et al., (2014) que los problemas ambientales de tipo antrópico hoy en día son muy comunes, y es que el ser humano en su avance en la tecnología y las industrias perjudica ecosistemas y causan problemas en ciclos fundamentales para todas las especies existentes.

1.2.2 ¿Cómo se clasifican los problemas ambientales?

Los problemas ambientales se pueden clasificar de acuerdo a unas características específicas ya sea por el origen, su duración, su campo de afectación entre otras, algo semejante nos describe el autor Pineda, (2017) donde clasifica los problemas ambientales de la siguiente manera:

Figura 1.

Clasificación de los problemas ambientales.



Modificado: a partir de Pineda (2017).

Así mismo es importante conocer de qué tipo son y a que sistemas está afectando, para solucionar de una manera eficiente y que no comprometan otras partes, como hace el ser humano, que está contribuyendo al crecimiento económico, pero afectando al

medio ambiente.

1.2.3 ¿Que problemas vienen en consecuencia por la generación de residuos sólidos?

La generación de residuos sólidos ocasiona impactos a diferentes comunidades o ecosistemas, entre ellas los seres humanos, el ambiente, los diferentes ciclos que existen (azufre, agua, nitrógeno, etc..) entre otros, el siguiente autor explica en que eventos podemos evidenciar las consecuencias de estos residuos.

La crisis se expresa en diferentes eventos concretos como el agujero de la capa de ozono, el vaciado de los combustibles fósiles, la deforestación indiscriminada, la sobreexplotación de recursos naturales y el agotamiento de los recursos hídricos debido a la incorrecta gestión, la contaminación atmosférica, la erosión, entre otros. (Ramírez, 2015, P.2)

La relación que existe entre estos fenómenos y la generación de residuos sólidos es consistente, por ejemplo cuando no se hace un debido tratamiento a estos residuos, como el de ubicar y separar los líquidos y las basuras sólidas, ya que pueden contaminar efluentes subterráneos y así sucesivamente suceden muchos de los fenómenos ya antes mencionados.

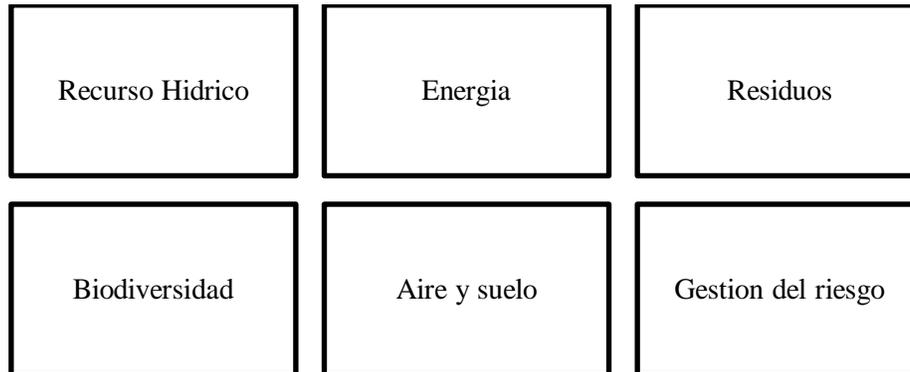
1.2.4 ¿Que es un PRAE?

El PRAE tal como lo indican sus siglas “Proyectos ambientales escolares”, son ideas o propuestas que tienen como finalidad integrar todos los conocimientos escolares con el medio ambiente y la integridad social, para poder resolver problemáticas de manera individual o colectiva, tal como lo explica Ministerio de Educación Nacional de Colombia, (2015).

En la figura 2 se puede observar las temáticas que según el Decreto 1743 de 1994 son los parámetros necesarios que se deben tener en cuenta a la hora de elaborar un PRAE, para la comunidad estudiantil de la mano con el Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo.

Figura 2.

Temáticas que integran un PRAE



Modificado: a partir de la Universidad libre (2017).

Estos conceptos son importantes para lograr un cambio eficiente en las propuestas a realizar, es claro que no siempre se van a poder integrar todos estos factores, pero es bueno tenerlos en cuenta y saber que existen, la eficiencia de los PRAE depende de la dedicación para implementar propuestas.

1.3 ¿Cómo se formula un programa de reducción de residuos?

Es importante entender ¿qué son los programas de reducción de residuos sólidos?, ¿que contienen específicamente?, y cuál es su importancia; para evaluar su factibilidad y eficiencia, y así articularlo con los demás conceptos, y formular un programa que se acople a las necesidades y características específicas del colegio (UANL, 2019).

1.3.1 ¿Que es un programa de reducción de residuos?

Un programa de reducción de residuos sólidos consiste en realizar un análisis del área de estudio, para así identificar las fuentes de generación, y formular de esta manera estrategias que permitan la disminución de los residuos sólidos, de la mano con la disciplina y constancia.

Del mismo modo (Gallo, 2007) nos explica el concepto de minimización como “las técnicas que incluyen tecnologías limpias y una serie de actuaciones que tienden a reducir la cantidad y peligrosidad de los residuos generados disminuyendo así la necesidad de

tratamiento final” (P. 48) es decir acompañar toda la vida útil del residuo enfocado a su reducción.

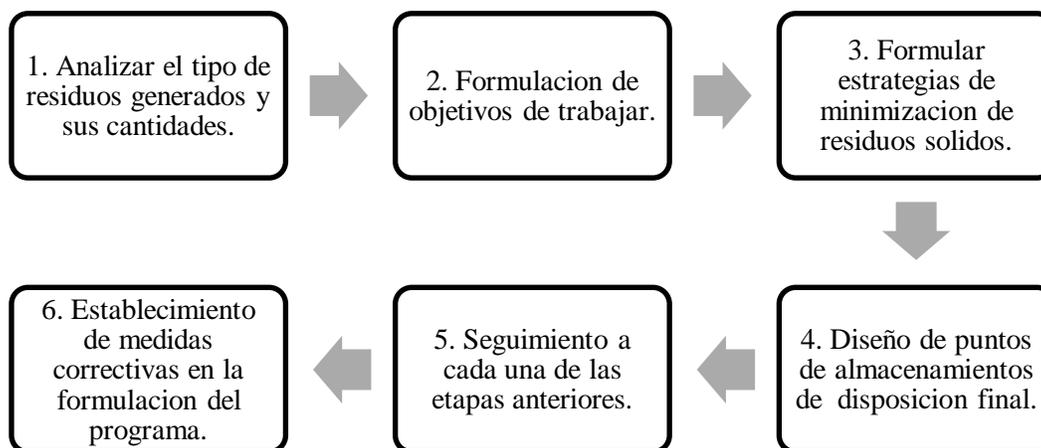
El programa no solo se centra en la disminución de los residuos sólidos sino también en reducir factores que vuelven nocivo el residuo, donde se implementen nuevas estrategias para el acompañamiento del residuo en toda su vida útil y creando conciencia para que estos no terminen en rellenos sanitarios.

1.3.2 ¿Cómo está constituido un programa de reducción de residuos?

La forma correcta de explicar cómo está constituido un programa de reducción de residuos sólidos, se evidencia en la figura 3 con el paso a paso que este debe tener para poder establecerse y ejecutarse de forma adecuada, brindando un porcentaje de fiabilidad si este se ejecuta correctamente.

Figura 3.

Pasos para una adecuada elaboración de un programa de reducción de residuos sólidos.



Fuente: elaboración propia.

A partir de la figura anterior podemos evidenciar que como muchos procesos, la elaboración de un programa de reducción de residuos sólidos conlleva a una rigurosa evaluación, para poder implementar las medidas que minimicen estos residuos y cumplir

con las metas establecidas desde el principio del programa.

1.3.3 ¿Por qué es importante un programa de Reducción de residuos?

Un programa de disminución de residuos es importante ya que contribuye a la extensión de la vida útil de muchos de estos, ayuda al correcto almacenamiento, y por ende a la contaminación ambiental, hoy en día los residuos son un problema importante en la sociedad ya que estos se están acumulando de una manera descontrolada afectando al medio ambiente y la salud humana así lo indica Cone et al., (1980).

Inicialmente encontramos una propuesta donde Adzimah et al., (2009) utiliza el aprendizaje autónomo y la capacitancia para segregar los residuos en húmedos y secos, por medio del algoritmo de aprendizaje automático SVM, donde un miniordenador procesa la información y el motor es instruido por ella, lo que conduce a la correcta segregación.

Es decir que hoy en día las estrategias para reducir los residuos sólidos en la fuente son muchas, pero hay que entender el costo-beneficio de cada una de ellas, para así encontrar el mejor programa de reducción de residuos sólidos que se acople a las necesidades y recursos que disponga el colegio.

1.3.4 ¿Qué es un Cuarteo?

Un cuarteo es un método por el cual se analizan las propiedades físicas y químicas de los residuos para clasificarlos y poder analizar su composición, este es necesario para el programa de reducción de residuos sólidos para identificar qué tipo de residuo sólido es común de encontrar y cuál es su fuente principal; en la tabla 2 se evidencian las características físicas y químicas de los residuos sólidos según la normatividad GTC-24 y otras (Concha, 2016)

Tabla 2

Características físicas-químicas de los residuos solidos

<i>Características Físicas</i>	<i>Características Químicas</i>
<i>Ordinarios</i>	<i>Explosivo</i>

<i>Orgánicos no aprovechables</i>	<i>inflamable</i>
<i>Orgánicos aprovechables</i>	<i>Nocivo, toxico</i>
<i>Plásticos</i>	<i>Irritante</i>
<i>Papel y cartón</i>	<i>Corrosivo</i>
<i>Vidrio</i>	<i>bioquímico</i>

Fuente: Modificado a partir de la normatividad GTC-24, NFPA, entre otras.

En la figura 4 se observa la representación de la implementación de la estrategia de cuarteo, donde se recoge una muestra principal y esta se dividen en 4 muestras pequeñas y homogéneas ayudándonos con una regla o pala, se desechan las caras opuestas de estas 4 muestras ya sean los dos círculos azules o los dos rojos de la figura, para luego realizar el mismo procedimiento una y otra vez, hasta conseguir el tamaño deseado.

Figura 4.

Ilustración de un cuarteo



Modificado: a partir de Hidalgo (2018)

Para la elaboración de un programa de reducción de residuos en una institución, es necesario comprender la cantidad generada desarrollada en el punto anterior que es el tema del cuarteo, como debe existir un número de contenedores que de manera eficaz facilite la recolección de estos residuos el cual se calcula a partir de las siguientes ecuaciones que nos indica Mejía, (2009):

Ecuación (1)

$$\text{Prd: PPC} * \text{Pob} * \text{Cps} * \text{Cpdh} * \% \text{ resto o reciclable}$$

Dónde:

PPC: Producción Percapita.

Pob: Población

Cps: Constante

Cpdh: Constante

Ecuación (2)

$$\text{Contenedores: } \frac{\text{Prd}}{\rho * V}$$

Dónde:

Prd: Producción de las basuras

ρ : Densidad media

V: Volumen

2. Estado del arte

2.1 Gestión de residuos sólidos en instituciones educativas.

La generación de residuos se ha convertido en una problemática para la sociedad y el medio ambiente la cual ha incrementado al pasar de los años, Phillips, (2021) nos explica que estos residuos sólidos se han generado alrededor del año 5000 a.c., cuando la población dejó de ser nómada para volverse sedentaria.

Del mismo modo también nos expresa que se ha comportado de manera diferente para cada estructura social y económica, ya que los vertederos se situaban en los lugares menos importantes socialmente, y surgieron partir de la idea de buscar donde tirar estos desechos sin que causaran molestias, los principales residuos que tuvieron mayor influencia en el medio fueron las aforas de Egipto muy comunes en la época.

En la figura 5 se observa como convivían diversas clases sociales con los residuos que generaban, en donde los encargados de la manipulación los residuos eran de clase baja con depósitos muy cercanos a ellos.

Figura 5.

Ilustración del almacenamiento de las basuras en 1875.



Tomado de: Phillips, (2021)

Con respecto creación de las instituciones educativas, Gonzales, (2017) indica que estas inician a partir de la educación informal, y se remonta a la época de las colonias

donde la corona española le otorga a la iglesia el poder de implementar la educación en los indígenas y españoles en recintos diferentes, ya que ellos consideraban que estos no podían mezclarse.

De igual manera el autor nos expresa que la educación en Colombia empieza alrededor de los años 1500, donde se crearon las primeras instituciones educativas, las cuales contenían los planes de estudios de escuelas, colegios y universidades, y desde entonces a través del tiempo se han ido modificando estas instituciones acoplándose a las necesidades de la sociedad y cumpliendo con el rango normativo.

En la tabla 3 podemos evidenciar los programas y acciones que toman los diferentes países para la concientización ambiental en instituciones; un programa fundamental para el desarrollo de la ciencia y la educación ambiental fue fundado en EE.UU y lo integran actualmente más de 100 países conocido como “Programa GLOBE”.

Tabla 3

Programas de reducción de residuos sólidos implementados en instituciones educativas a nivel mundial.

País	Programas Ambientales
EE.UU	<ul style="list-style-type: none"> -“Jóvenes que Aprenden como Ciudadanos Científicos Ambientales”, mediante incentivos de materiales y equipos para el desarrollo del conocimiento ambiental -“Residuos Cero” gestión y prevención integral de los residuos. -Implementación de Ecoescuelas con enfoque de biodiversidad y reciclaje entre otras. - Manejo de Huertas para aprovechamiento de desechos alimenticios entre otras. (Cooperkm, 2019)
México	<ul style="list-style-type: none"> -“Proyecto social Niñas ConCiencia”, enfocado en las niñas de 10 a 12 años para que generen habilidades a partir de la ciencia. -Realizan brigadas de limpieza, concientización con charlas y carteles, realizan jornadas de mantenimiento y plantación de árboles dentro de la institución integrando toda la comunidad estudiantil (Rodríguez et al, 2012)

España	<ul style="list-style-type: none"> -“Real Jardín Botánico de Madrid. Actividades para escolares y grupos” para conocer el mundo de la botánica. -“Fauna diversa” sobre biodiversidad de especies. - ¿Eficientes? ¡Naturalmente! Programa escolar desarrollado para la concientización ambiental - “Agenda 21 escolar” entre otros (CENEAM,S.f)
Canadá	<ul style="list-style-type: none"> -Implementación de subsidios para personas o grupos de personas que promuevan ideas o proyectos de adecuadas prácticas de reciclaje. -Impulsa estrategias de Prohibición total de plásticos. -Programa Reciclo Orgánicos. - Reducción de residuos ZERO. <p>(Méndez, 2020)</p>

Modificado: A partir de diferentes fuentes.

2.2 Problemas ambientales asociados a la generación de residuos.

Los problemas ambientales nacen a partir de la gestión inadecuada de los recursos naturales a nuestro alrededor y el crecimiento acelerado de la población, tal como lo indica ONU, (1990) indica que la sociedad siempre ha querido avanzar de maneras tecnológicas y económicas pero esto ha ocasionado que sucedan unos eventos en cadena que afecten de alguna manera al medio ambiente.

Y no fue hasta la declaración de Estocolmo en 1972, que se tomaron medidas de talla internacional para empezar a darle importancia a estos problemas ambientales, así mismo más específicamente en Colombia fue mediante la constitución política de 1991 que se implementaron las primeras leyes, decretos y resoluciones a nivel nacional para la protección del medio ambiente y que al pasar el tiempo lo ha reconocido como un derecho fundamental así nos lo explica Blanco, (2018).

En la figura 6 se observa el lugar donde se llevó a cabo la cumbre de Estocolmo en 1972, donde se discutieron temas relacionados con la calidad y el deterioro que ha tenido el medio ambiente y la contaminación transfronteriza donde asistieron al evento científicos, periodistas, representantes de organizaciones no gubernamentales (ONG) entre otros, de alrededor de 179 países según Gutiérrez, (2016).

Figura 6

Recinto donde se realizó la cumbre de Estocolmo en 1972

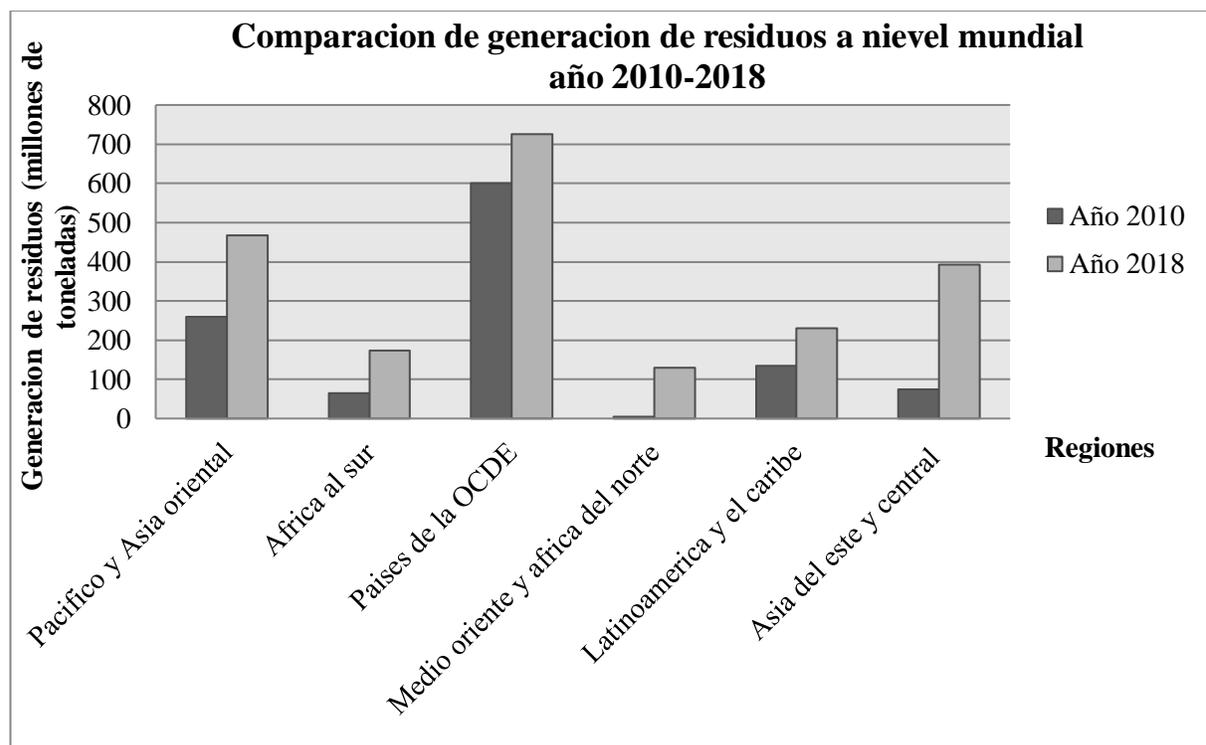


Tomado de: Gutiérrez, (2016)

Los residuos sólidos han aumentado de una manera exagerada con el paso del tiempo y el descontrolado incremento de la población a nivel mundial, evidencia de esto es la figura 7 donde se compara las diferentes regiones tomando los años 2010 y 2018; también se le atribuye la generación de residuos sólidos a la producción que estas regiones tienen es decir entre mayor producción mayor desechos (Banco Mundial, 2021).

Figura 7

Comparación de la generación de residuos a nivel mundial, año 2010 y 2018.



Fuente: Modificado a partir de (Gobierno de México, 2018) y (Vásquez, 2018)

2.3 Programas de reducción de residuos sólidos en Colombia, el mundo y el PRAE.

A partir de Estocolmo de 1972, el gobierno de Colombia estableció la ley 23 de 1973 en donde declaro como patrimonio nacional al medio ambiente y estableció el Decreto ley 2811 de 1974 donde se estipulo el código de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, y que remonta la legislación como herencia de los romanos y el código Napoleónico así lo indica Kerguelen, (2016).

Por otro lado el autor Choles, (2013) nos indica que para contribuir a la mitigación del impacto ambiental, el Ministerio de Educación Nacional de Colombia instituye el Decreto 1743 de 1994, por el cual se implementa el PRAE y relaciona de manera íntegra todos los conocimientos con la concientización ambiental, teniendo en cuenta que cada PRAE tiene sus características específicas suplementando las necesidades de cada institución.

Los programas de reducción de residuos sólidos surgen en la unión europea a partir de los lineamientos dados en la cumbre de Estocolmo de 1972, en donde se hizo obligatorio implementarlos a nivel mundial, pero incluso alrededor de los años 1700 a.c. ya existían leyes que avalaban el medio ambiente mediante el Código de Hammurabi que aunque no fue el primero en existir influyo en leyes de otras culturas así lo indica Zamarriego, (2015).

Del mismo modo nos expresa que Platón en sus escritos también argumentaba la necesidad de reforestar, regular y evitar la erosión; y nos indica cómo a raíz de unos eventos de tala indiscriminada nace el primer sistema nacional de parques en Estados Unidos firmado por el presidente Woodrow Wilson el 25 de agosto de 1916.

En la tabla 4 se puede evidenciar las estrategias que utilizan los diferentes países a nivel mundial para minimizar los residuos sólidos y en diferentes ocasiones evitar su generación.

Tabla 4

Estrategias de reducción de residuos sólidos aplicados a nivel mundial

País	Proyectos o Iniciativas
Alemania	-Implementa la “ley de economía circular”, donde se compone de elementos como “el que contamina paga” es decir entre más basuras generes más debes de pagar para su disposición final, el principio de la responsabilidad pública y privada donde ambos sectores tienen que contribuir desde nivel para la reducción de residuos entre otros Segura et al., (2020).
Suiza	-Disminución de la generación de plásticos mediante la reutilización de los plásticos de detergentes y lavavajillas (El Tiempo, 2020). -Prohibiciones del cambio de aceite de motor de manera manual -El reciclaje es el enfoque principal de este país. -Utilizan marketing televisivo para su concientización, y pago de multas por incorrecta gestión de los residuos (Gonzales et al, 2018).
Japón	-El país cuenta con horarios fijos para la disposición de residuos, tienen días específicos para cada tipo de residuo, Reciclar de forma incorrecta o no hacerlo genera multas, basan el reciclaje en las “4Rs” (BBC NM, 2020).
España	-“Aguología” enfocado a la buena utilización de agua. -“AulaCRAM” para la Conservación y Recuperación de Animales Marinos -“Aulas Libera” concientización sobre problemas de basuras entre otros (CENEAM, S.f).

Fuente: modificado a partir de la información encontrada

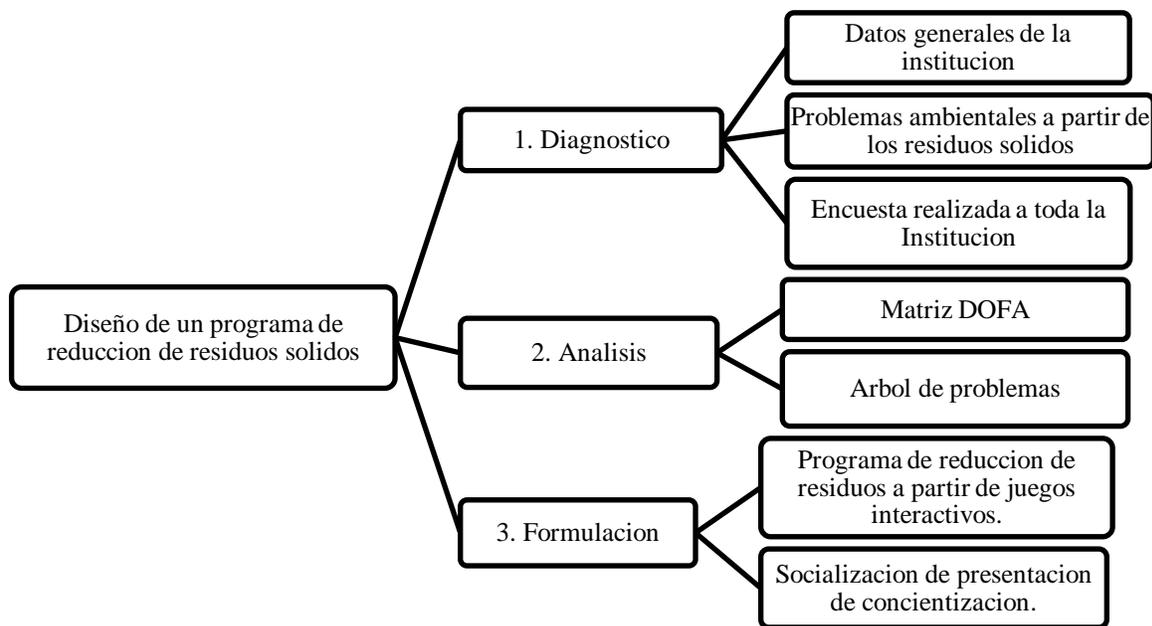
A nivel de norte américa se han implementado diferentes programas y se han creado diferentes entidades que regulen y estipulen actividades, leyes o decretos para contribuir al cambio climático, dentro de esos programas se enfocan bastante en el Compost a partir de hojas y desechos de jardín o bien sea en gestionar de manera eficiente los residuos orgánicos, también en el caso de Estados Unidos incentivan de manera monetaria a la recolección o reutilización de los residuos nos explica CCA, (2017).

3. Metodología

El diseño de un programa de reducción de residuos sólidos para el colegio La Toscana Sede A se realiza a partir de un diagnóstico para conocer su forma de manejo y sus antecedentes, se adquirió diferente tipo de información acerca de lo que se realiza en otros países para poderlo plantear en este colegio conociendo sus características específicas.

Figura 8

Esquema de las fases principales del trabajo.



Fuente: Elaboración propia.

3.1 Etapa de diagnóstico

A partir de diversas fuentes de información se reconoce la institución, los planos del colegio, el número de estudiantes y personal institucional, el PRAE institucional entre otros para realizar el correcto análisis del área de estudio.

Del mismo modo se procede a identificar el tratamiento que le dan a los residuos sólidos en la Institución, para reconocer los lugares de mayor frecuencia de generación, de esta manera se realiza el cálculo de la cantidad de contenedores que debe tener la

institución dependiendo de los habitantes.

Conocer distribuciones estratégicas de los contenedores anteriormente calculados utilizando los planos del colegio, para analizar diseños de contenedores de forma que sea atractiva para los estudiantes con señalización adecuada e incentivos por su disciplina en la disposición de residuos.

3.2 Etapa de identificación de problemas ambientales

La identificación de los problemas ambientales, en base a su generación, su disposición final y otros; analizar los antecedentes a nivel mundial en las instituciones educativas y fuera de ellas, para identificar propuestas que favorezcan la reducción de residuos sólidos y que sean factibles de implementar en la institución

Se utilizan los diferentes métodos de análisis para la institución, como lo es un árbol de problemas, donde se identifica el problema central que tiene esta institución con respecto a los residuos, de igual manera adaptar una matriz DOFA para reconocer las Fortalezas y oportunidades que suplementen las debilidades y amenazas que tenga esta.

Por otro lado realizar encuestas con la comunidad estudiantil para la identificación de los problemas ambientales, ya que ellos son los principales actores y conocen las actividades que se realizan y cuáles no, para tener en cuenta al diseñar el programa de reducción de residuos sólidos.

3.3 Etapa de Diseño

Para la realización del diseño de un programa de reducción de residuos sólidos en la institución educativa La Toscana Sede A, después de obtener toda la información necesaria en la etapa anterior, se emplea mediante los pasos que se recolectaron en la figura 3 que nos explica el correcto procedimiento para la realización de este en conjunto con un programa de sensibilización y otro de reducción de sólidos.

Diseñar la correcta ubicación de los lugares de recolección de los residuos en la institución de acuerdo con las necesidades específicas del colegio empleando el mapa obtenido de las instalaciones y de acuerdo con la identificación de las mayores fuentes de

generación de los residuos.

A partir de la información obtenida, plantear charlas con los estudiantes para la concientización de estos problemas y realizar campañas de limpieza, barrido y recolección de residuos, de manera presencial en alternancia según horarios y espacio disponible que el colegio brinde.

4. Resultados.

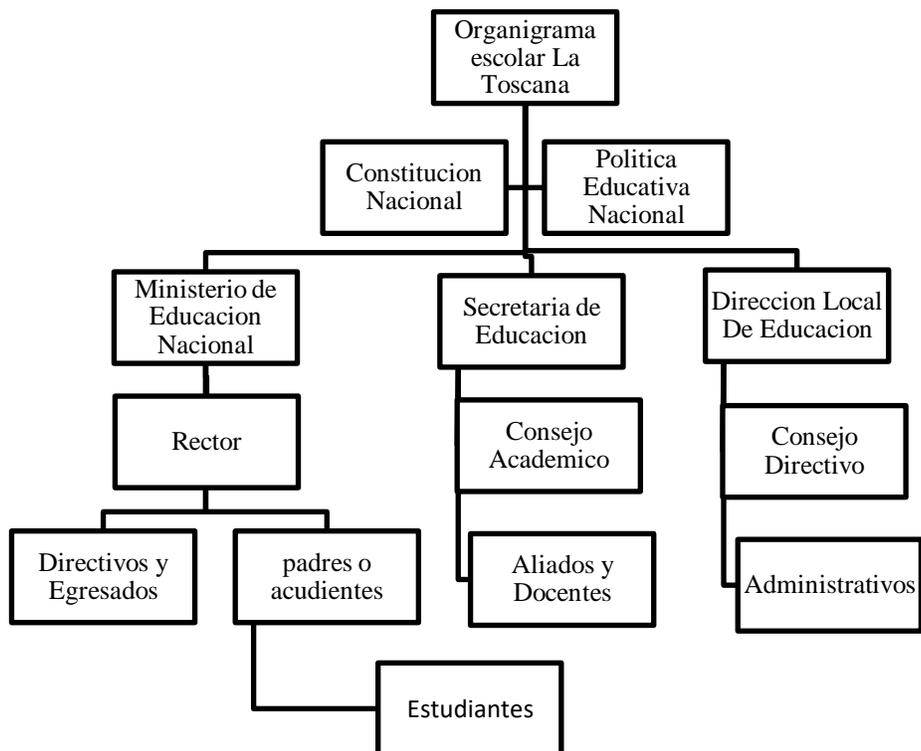
4.1. Diagnóstico

La institución educativa La Toscana Sede A, se localiza en la ciudad de Bogotá en la localidad de Suba, responde a la dirección de Calle 132D #132-05, creado en febrero de 1996 debido a la colaboración de la junta de acción comunal del barrio, el jefe de la dirección local de educación entre otros (Secretaria de Educación de Colombia, 2021).

A continuación se presenta en la figura 9 el Organigrama de la institución educativa donde podemos reconocer cuáles son los actores principales y desde que punto se es posible implementar el trabajo de socialización y concientización sobre los problemas y propuestas que la institución puede implementar.

Figura 9

Organigrama de la institución educativa La Toscana



Fuente: Modificado a partir de (Secretaria de Educación de Colombia, 2021)

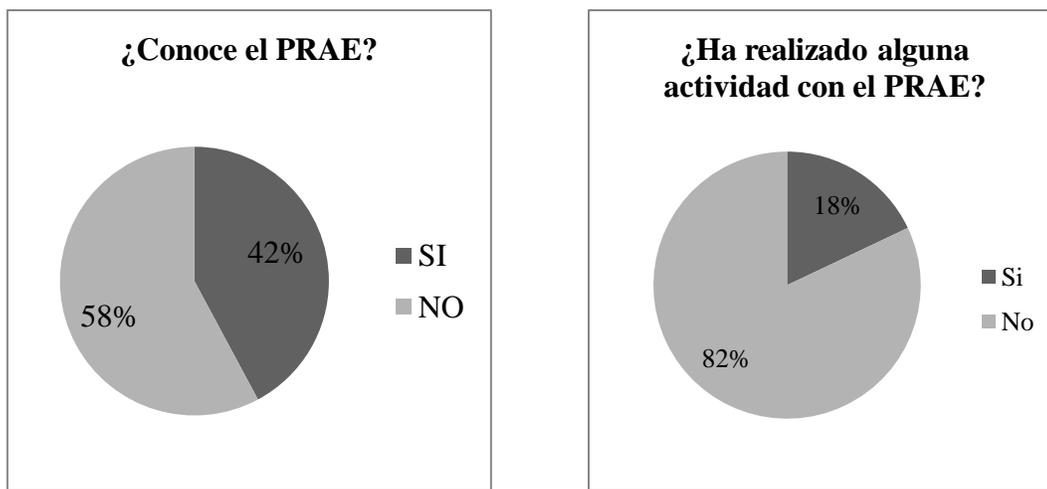
La institución educativa cuenta con un total de 630 estudiantes, los cuales 325 son

de la jornada mañana y 305 son de la jornada tarde todos de bachillerato, de igual manera el colegio cuenta con 10 profesores, 2 guardias de seguridad, 8 personas encargadas del área administrativa y 3 personas encargadas del Aseo.

Se realiza una encuesta a la comunidad educativa donde se obtuvieron 351 respuestas, arrojando datos importantes donde se presenta una pequeña variación entre en porcentaje de personas que conocen y no conocen el PRAE este fenómeno se presenta en todos los grados, del mismo modo se evidencia que gran porcentaje de la población no ha realizado ningún tipo de actividad con el PRAE tal como se evidencia en la figura 10.

Figura 10

Porcentaje de la comunidad institucional total (1206) de La Toscana Sede A frente al PRAE.

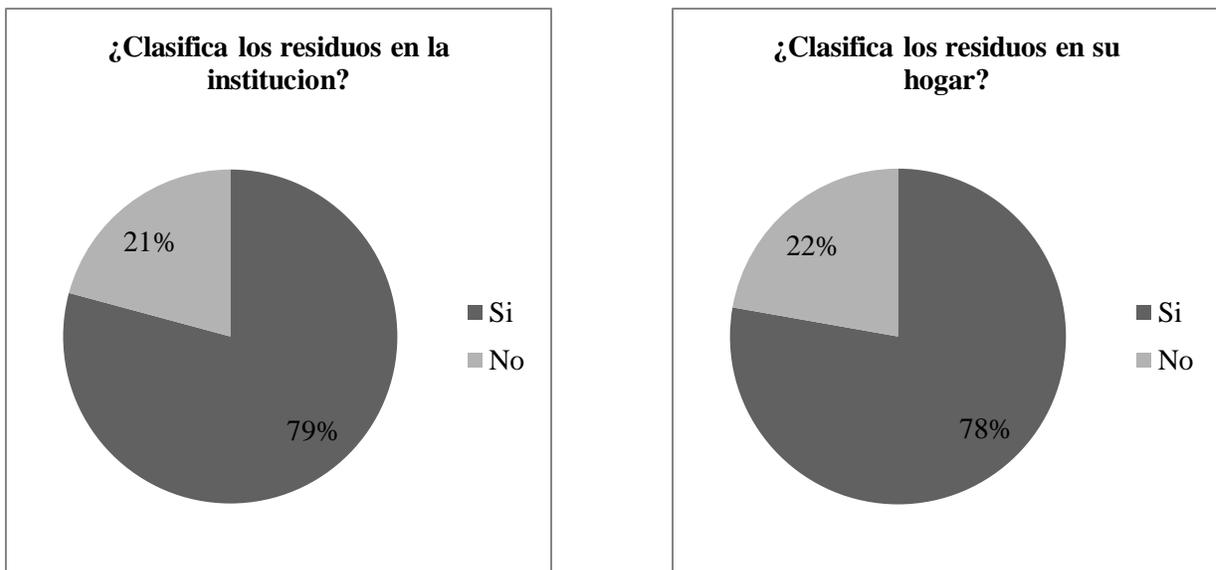


Fuente: Elaboración propia.

Se les pregunta si ellos clasificaban los residuos en su casa y en la institución a lo que la mayoría respondió que si en ambos casos; se identificó que la institución cuenta con contenedores de basuras en casi todos los salones y en el patio, lo que facilita la clasificación y recolección de residuos en la institución tal como se evidencia en la figura 11.

Figura 11

Porcentaje de la clasificación de los residuos en la institución y en el hogar de la comunidad educativa la Toscana Sede A.



Fuente: Elaboración propia.

Se les pregunta en que rango de edad se encontraban a lo que el 88.7% respondió que estaban entre 12 -19 años, concuerda con la información obtenida de la pregunta a que área de la comunidad institucional pertenecía a lo que 88.7% respondió que a estudiantes lo que nos indica que la mayor población son los estudiantes y que el programa debe ir enfocado en intereses más afines a los jóvenes.

Se investiga sobre que técnicas o estrategias creen que se pueden implementar en la institución para disminuir los residuos sólidos a lo que la mayoría respondió que no sabe y sobre estrategias de reciclaje, solo un porcentaje pequeño respondió que con baja de puntos en algunas materias, charlas de concientización más seguido, estipular horarios de reciclaje entre otros.

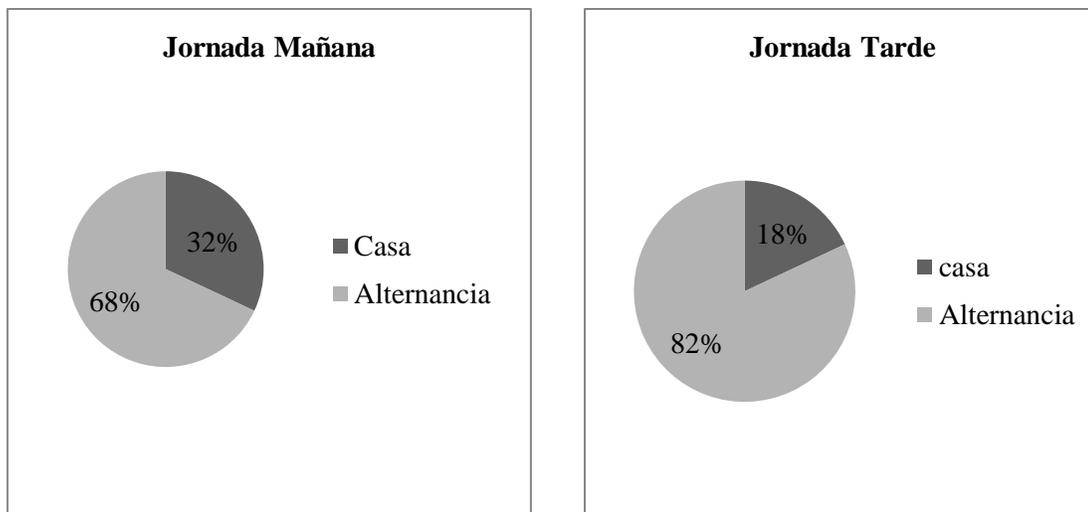
También se pregunta sobre el hecho de si han recibido charlas de concientización este año a lo que se obtuvieron respuestas como ninguna, pocas, 1 o 2 donde predominó él Ninguna con un 60% lo que se identifica es que las charlas de concientización se han hecho a nivel administrativo como a las aseadoras o celadores, en los estudiantes no se ve la tendencia de concientización.

4.2 Análisis de problemas ambientales

En el anexo 1 se evidencian los datos de todos los estudiantes en la institución separados por grados, jornadas y sexo, la figura 12 se observa la cantidad total de estudiantes que actualmente el colegio La Toscana Sede A maneja, donde se evidencia la cantidad de estudiantes que están trabajando en alternancia y en el casa según sus jornadas.

Figura 12

Porcentaje de estudiantes de la jornada mañana (325) y de la jornada tarde (305) de la institución educativa La Toscana Sede A



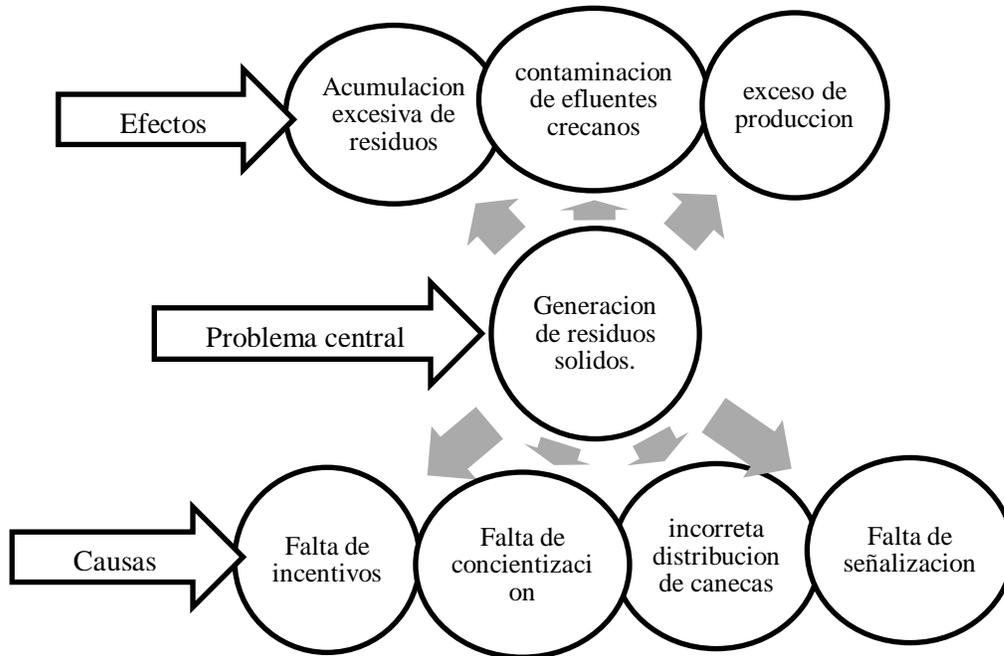
Fuente: Elaboración propia.

En la figura anterior se observa que los 305 estudiantes de la jornada Tarde cuenta con el mayor porcentaje de integrantes en la modalidad de alternancia con un 82% en comparación con los 325 estudiantes de la jornada mañana con un 68%, lo que nos indica que es el mayor generado de residuos sólidos.

En la Figura 13 se puede observar el árbol de problemas frente a la generación de residuos sólidos como problema central; donde se evidencian los efectos que estos ocasionan y donde se analizan las causas para crear propuestas que contrarresten estos problemas.

Figura 13

Árbol de problemas frente a la generación de residuos sólidos.

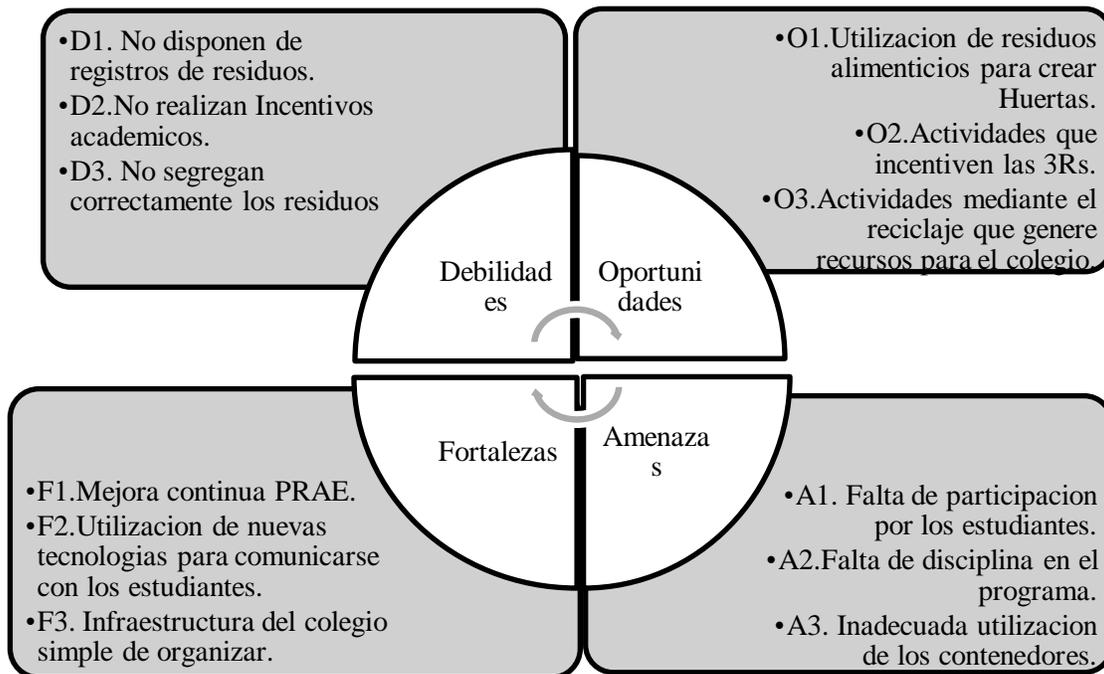


Fuente: Elaboración propia.

En la figura 14 se encuentran las amenazas y debilidades que el colegio tiene frente a la problemática que se está estudiando, las fortalezas que esta institución tiene y las oportunidades que pueden implementarse para contrarrestar las problemáticas.

Figura 14

Matriz DOFA de la institución educativa la Toscana sede A.



Elaboración Propia

4.3 Diseño

Se realiza el respectivo desarrollo de las Ecuaciones (1), (2) para los residuos sólidos, de esta manera se conocerá la cantidad de contenedores necesarios para la Institución Educativa La Toscana sede A, teniendo en cuenta que la capacidad del volumen de los contenedores es de 2300 litros, la densidad media de los residuos en los contenedores es de $160 \text{ kg} \cdot \text{m}^3$.

Del mismo modo se calcula la cantidad de personal de la institución donde se evidencia un total de 630 estudiantes, 10 profesores, 2 guardias de seguridad, 16 personas encargadas de diferentes áreas, 3 personas del Aseo, 545 personas dentro de la población flotantes y padres de familia, para un total de 1206 personas dentro de la institución.

Ecuación (1)

$$\text{Prd: } 0,58 \frac{\text{ton}}{\text{dia}} * 1206 \text{ hab} * 1.9 * 3.7 * 0.8 : 2,933 \text{ ton/dia}$$

Ecuación (2)

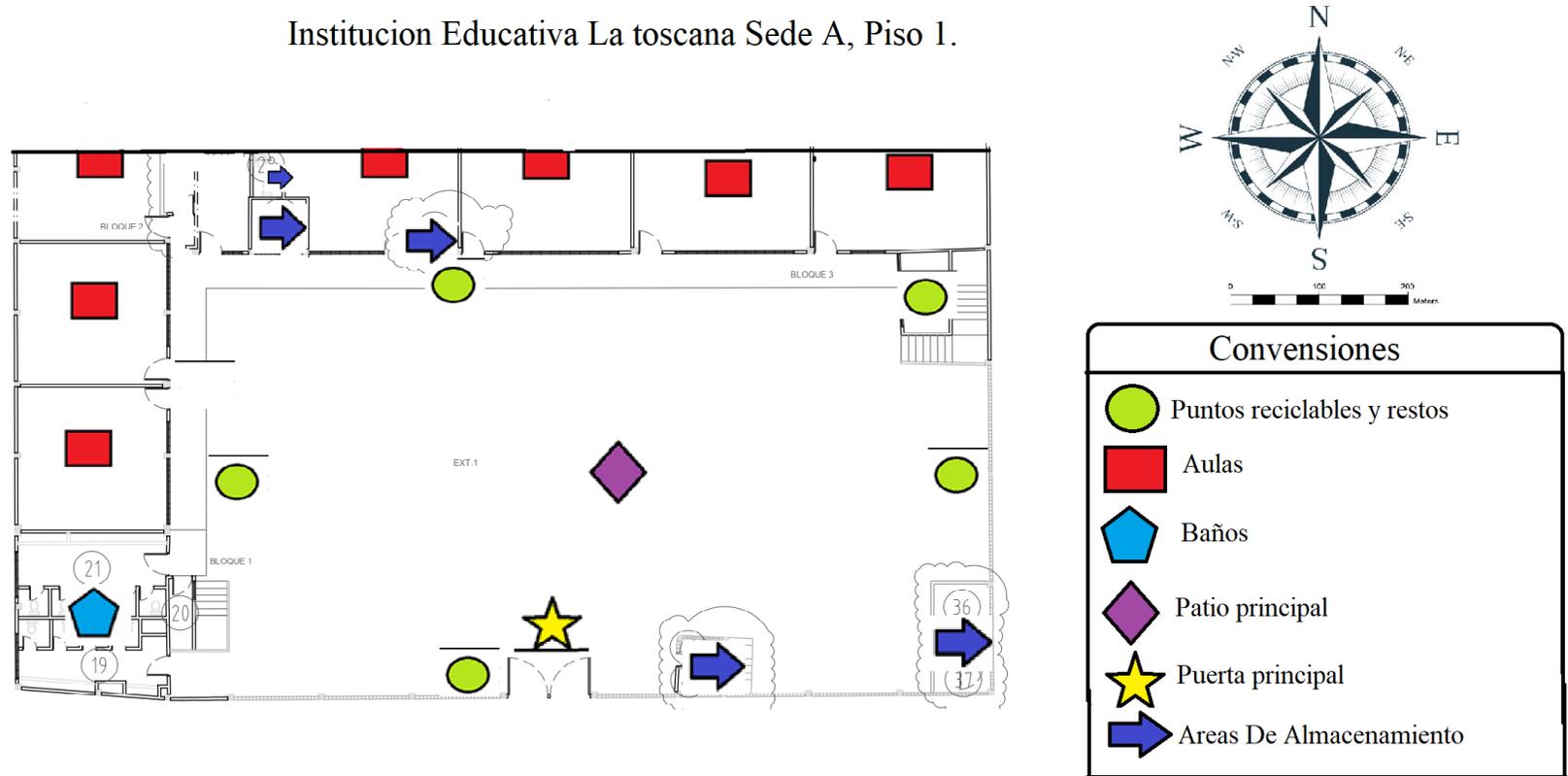
$$\text{Contenedores: } \frac{2,933 \text{ ton/día}}{0,16 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3} * 2,30\text{m}^3} : 7.97 \text{ contenedores}$$

A partir de las anteriores ecuaciones se determina 8 Contenedores para la Institución Educativa La Toscana Sede A, teniendo en cuenta que se utilizaran los ya existentes en la institución ya que se evidencia que este cuenta con gran cantidad de contenedores con el único detalle de acoplarlo al código de colores vigentes.

A partir de los planos del colegio y de los puntos de mayor generación en el mismo como las aulas y el patio, se establecen los lugares donde serán ubicados los puntos de recolección de residuos para la Institución Educativa La Toscana sede A en la figura 15, donde se aclara que el colegio ya cuenta con gran cantidad de puntos de recolección y estos puntos serian adicionales a los ya existentes.

Figura 15.

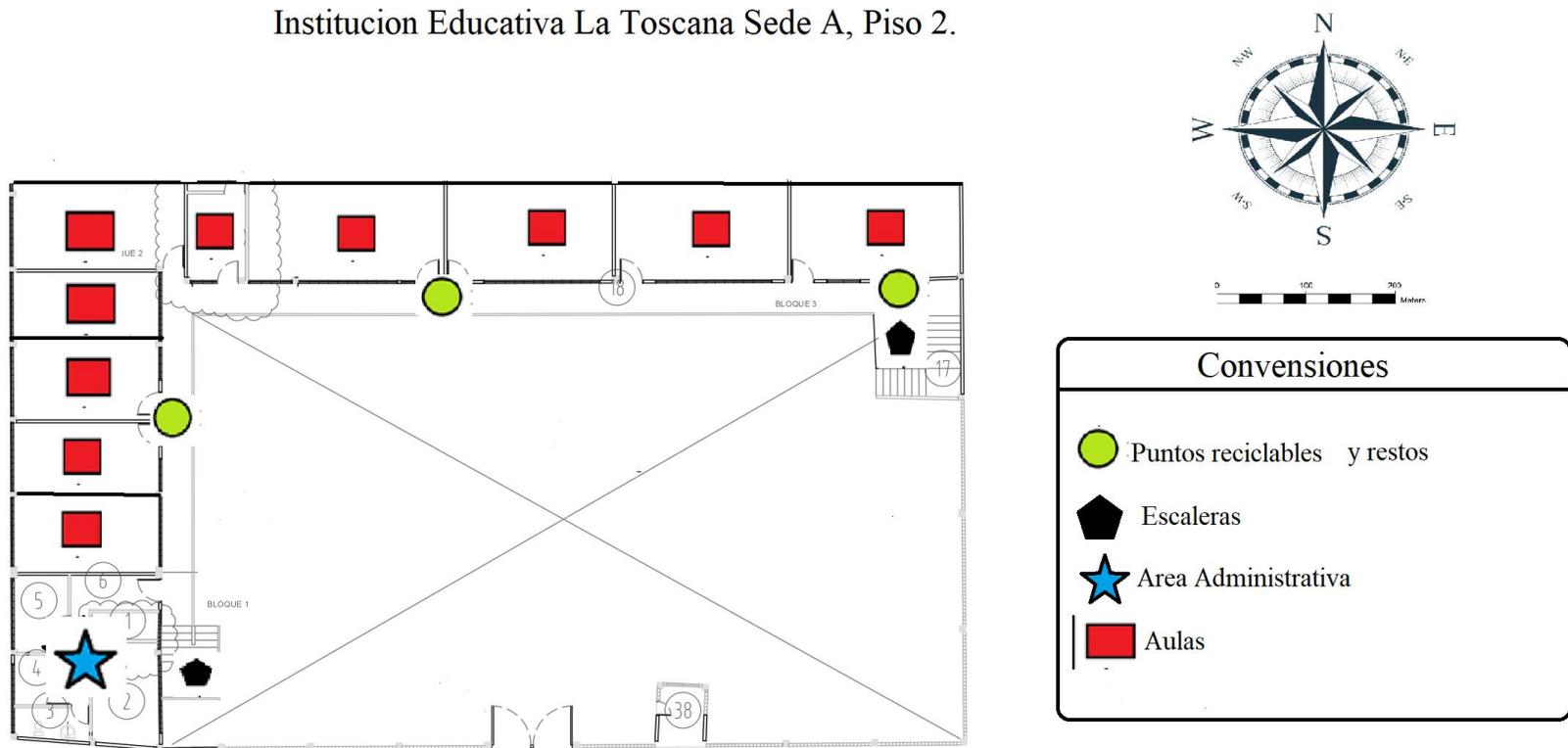
Planos del colegio La Toscana Sede A Piso 1, con respectiva distribución de contenedores de residuos sólidos.



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 16.

Planos del colegio La Toscana Sede A Piso 2, con respectiva distribución de contenedores de residuos sólidos.

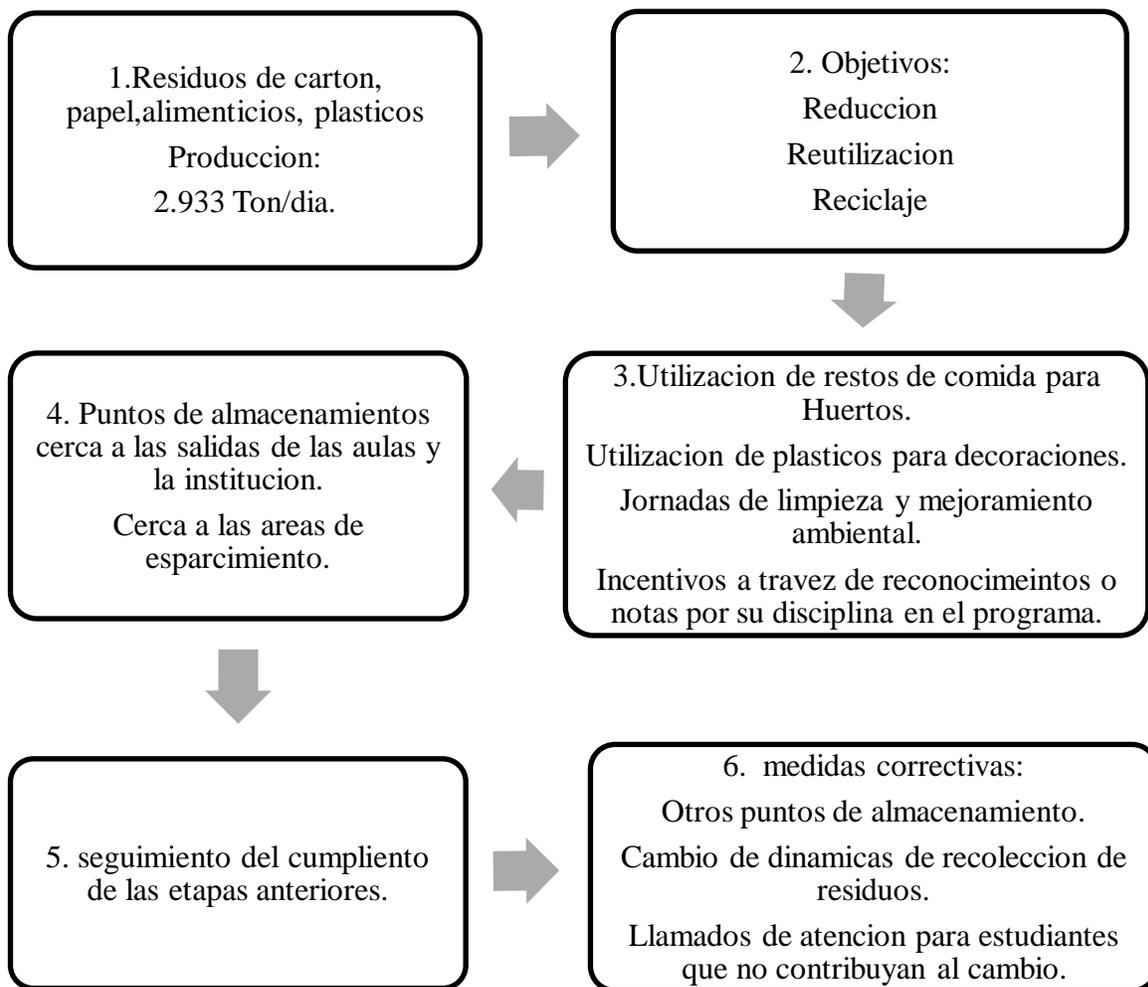


Fuente: Elaboración Propia.

Para la elaboración del programa de reducción de residuos sólidos en la fuente se procede a realizar el desarrollo de los pasos de la figura 3, la cual se puede evidenciar en la figura 17 el 1. Análisis del tipo de residuos y cantidad generada, 2.Objetivos a trabajar, 3.Formulacion de estrategias, 4.Diseño de Puntos de almacenamiento, 5.Revisión de los pasos anteriores, 6.Medidas correctivas en conjunto con la tabla del cronograma.

Figura 17.

Implementación del programa de reducción de residuos sólidos.



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 5 se puede evidenciar como está consolidado el programa de sensibilización para el colegio la Toscana Sede A, su objetivo principal es la sensibilización de toda la comunidad institucional desde los estudiantes hasta los directivos, los celadores etc., se desea realizar a partir de charlas, debates, salidas entre otras, acompañado de un cronograma que organice de manera eficiente todas las actividades antes mencionadas.

Tabla 5.

Programa de sensibilización para el Colegio La Toscana Sede A.

Nombre del programa	“Reduciendo y sensibilizando un mundo mejor estaremos dejando”	
Objetivo del programa	Lograr sensibilizar a los estudiantes y en general a toda la comunidad institucional frente a la generación de residuos sólidos.	
Alcance del programa	El desarrollo de este programa se ejecuta con la participación de todos los estudiantes de bachillerato de la institución de la sede A para realizar la correcta disposición de los residuos desde la fuente y lograr una disminución de los mismos.	
Justificación del programa	La concientización es parte fundamental del proceso de reducción de residuos sólidos, es por esto que antes de implementar un programa de reducción hay que implementar un programa de sensibilización que intensifique la viabilidad y eficiencia del programa de reducción.	
Responsable	Rector, coordinador	
Meta del programa	Indicador	Frecuencia de revisión
Realizar la concientización de los problemas ambientales que generan los residuos sólidos.	$\frac{\text{total de estudiantes que aprobaron quiz de sensibilizacion} *}{\text{Total de estudiantes sensibilizados}}$ <p style="text-align: center;">100</p> <ul style="list-style-type: none">  Porcentaje de estudiantes con nivel alto de sensibilización mayor del 85%  Porcentaje de estudiantes nivel medio de sensibilización entre 45% y 85%  Porcentaje de estudiantes en nivel bajo de sensibilización menor 45% 	La revisión se realizará cada mes.
Problemas a solucionar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Falta de concientización ambiental. 2. Falta de charlas de educación ambiental. 3. Falta de pancartas o indicadores de la disposición adecuada de los residuos. 	

Estrategias a implementar	Cronograma de actividades											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Concientización ambiental mediante charlas y debates.	x		x		x		X		x		X	
2. Pancartas o carteleras que incentiven la correcta clasificación de los residuos.		x		X		x		x		x		
3. Realización de salidas pedagógicas para la visualización de las problemáticas.			x						X			
4. Revisión de las técnicas empleadas para mejoramiento continuo	x	x	x	X	X	x	X	x	x	x	X	

Fuente: Elaboración propia

En el programa de reducción de residuos para el colegio La Toscana Sede A que se evidencia en la tabla 6, se muestra como está organizado de forma clara y concisa, donde el objetivo principal es lograr el 100% del aprovechamiento de todos los residuos reciclables a largo plazo para dinámicas al interior del colegio, también muestra la forma de incentivar mediante notas o jean days a los estudiantes por su disciplina en el programa.

Tabla 6.

Programa de aprovechamiento o reutilización de elementos al interior del Colegio La Toscana Sede A.

Nombre del programa	“Reduciendo y sensibilizando un mundo mejor estaremos dejando”	
Objetivo del programa	Medición de la reducción de los residuos sólidos con los estudiantes de la Institución Educativa La Toscana Sede A.	
Alcance del programa	El desarrollo de este programa se ejecuta con la participación de todos los estudiantes de bachillerato de la institución de la sede A para realizar la menor generación de residuos sólidos y lograr un 100% de la utilización de los puntos recolección de residuos.	
Justificación del programa	La organización y el cumplimiento de las prácticas de reducción de residuos sólidos facilitan el reciclaje, reducción y reutilización.	
Responsable	Rector, Coordinador, Líder por salón.	
Meta del programa	Indicador	Frecuencia de revisión
Implementar estrategias o prácticas que contribuyan a la disminución de la generación de residuos sólidos.	$\frac{\text{residuos aprovechados por salon en Kg}}{\text{Total de residuos generados por salon en Kg}} * 100$ <p>  Porcentaje aceptable de reducción de residuos sólidos mayor del 30%  Porcentaje medianamente aceptable de reducción de residuos sólidos nivel entre 20% y 10%  Porcentaje no aceptable de reducción de residuos sólidos menor 10% *Se debe incrementar el porcentaje aceptable un 10% gradualmente cada vez que se realice la revisión* </p>	La revisión se realizará cada dos meses.
Problemas a solucionar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Generación descontrolada de residuos en la Institución Educativa La Toscana Sede A. 2. Falta de incentivos educativos para los estudiantes que tienen disciplina frente a la problemática. 3. Contaminación fuera de la institución. 	

Estrategias a implementar	Cronograma de actividades												
1. Utilización de cartones y papel para realizar pancartas, o afiches de concientización.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	X		x		X		X		x		x		

2. Utilización de plásticos para realizar contenedores de acuerdo al código de colores vigente y materas ecológicas.		X		X		x		x		x			
3. utilización de plásticos para hacer juegos interactivos para pausas activas.	X	X	x	X	X	x	X	x	x	x	x		
4. Incentivos por salón frente al que mejor recicle y reutilice mediante Jean days, Medallas, puntos adicionales en materias específicas.	X			X			X			x			

Fuente: Elaboración propia

De los programas anteriormente descritos se puede concluir que es factible lograr los objetivos establecidos desde el principio del documento que contribuyan al cambio del medio ambiente y a los problemas de salud pública que hoy en día se están generando a nivel mundial y más específicamente en el colegio mediante incentivos y sensibilización constante.

5. Conclusiones y recomendaciones

Mediante el diagnóstico que se realiza a la institución se utilizan dos instrumentos, la visualización en campo y por medio de una encuesta virtual donde en la primera se evidencia que el colegio cuenta con puntos ecológicos en casi todos sus 17 salones además de 2 puntos en el patio, por medio de la segunda se evidencia que un 93% de 351 personas de la población encuestada reconoce los puntos de depósitos de residuos en su institución.

A partir de la encuesta de 352 personas de la comunidad institucional se evidencia que 150 personas conocen el PRAE pero no han realizado actividades con el mismo y el resto de la población no lo conoce, este fenómeno sucede ya que los docentes cuando realizan actividades ambientales no enfatizan que estas vienen a partir del PRAE.

Se evidencia que la comunidad institucional genera oportunidades de mejora como la actualización del PRAE institucional de manera constante adaptándose a las normativas y necesidades que el colegio tiene, también mediante la disposición de gran cantidad de contenedores en toda la institución para la correcta clasificación y recolección de los residuos entre otras.

Se analizan las causas que generan la incorrecta clasificación de los residuos sólidos y la generación exagerada de los mismos, a lo que se identifica que esto sucede porque un 60% de la población estudiantil no ha recibido charlas de concientización en el último año.

A partir de las deficiencias anteriormente mencionadas se establece un programa de concientización y unos puntos estratégicos para la ubicación de los contenedores de residuos sólidos adicionales que permitan la correcta clasificación y recolección de los mismos.

Del mismo modo se evidencia que los estudiantes demuestran gran interés por las actividades ambientales a lo cual se propone charlas o debates de concientización ambiental, e incentivos por parte de los docentes con notas adicionales y con propuestas de *jean days* para los salones que mejor utilidad le den al programa de reducción de residuos sólidos anteriormente mencionado.

El seguimiento de las estrategias antes mencionadas por parte de los directivos, profesores, coordinadores, la rectora entre otros, es esencial en el marco del mejoramiento continuo para poder verificar si estas actividades si generan un cambio aceptable en la institución de lo contrario diseñar otras estrategias.

El diseño del programa de reducción de residuos sólidos para la institución educativa se hizo con el fin de poder implementar estrategias que ayuden a disminuir la cantidad de residuos sólidos que llegan a los rellenos sanitarios y darles un aprovechamiento útil y que por ende disminuyan los problemas ambientales y de salud pública.

La correcta ubicación de los contenedores de los residuos sólidos permite la recolección de los mismos de una manera eficiente para su aprovechamiento y utilidad, clasificándolos de forma correcta de acuerdo al código de colores vigente para distinguir que residuos se pueden aprovechar y cuáles serán llevados por los operadores de aseo.

El correcto uso de los programas anterior mente establecidos de mano con la constancia y la disciplina permitirán que el colegio logre los estándares aceptables establecidos, motivando a los estudiantes con notas y espacios de esparcimiento para incentivarlos a lograr los objetivos establecidos.

Aunque el colegio no es un gran generador de residuos orgánicos debido a que no cuenta con una cafetería o espacios de break para tomar onces, es importante entender los beneficios que conllevan la utilización de los residuos orgánicos para abono en las plantas de su institución o hasta para sus mismos hogares disminuyendo los residuos que son llevados a los rellenos sanitarios.

6. Bibliografía

- Adzimah, S. K., & Anthony, S. (2009). Design of garbage sorting machine. *Am. J. Eng. Applied Sci*, 2, 428-437. Ghana. Recuperado el 22 de septiembre de 2021. De: <https://core.ac.uk/download/pdf/25833764.pdf>
- Akshita, V., Pushkala, R., Nivetha, R., & Subashka, S. S. (2021). Garbage Segregation System using Support Vector Machine. India. . Recuperado el 22 de septiembre de 2021. De: <https://eprints.eudl.eu/id/eprint/1391/1/eai.16-5-2020.2303972.pdf>
- Banco Mundial, (2018). Los desechos: un análisis actualizado del futuro de la gestión de los desechos sólidos. Recuperado el 5 de octubre del 2021. De: <https://www.bancomundial.org/es/news/immersive-story/2018/09/20/what-a-waste-an-updated-look-into-the-future-of-solid-waste-management>.
- BBC News Mundo, (2020). Qué es el "mottainai", el concepto de cero desperdicios que obsesiona a Japón. Recuperado el 29 de septiembre de 2021. De: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-51378467>
- Blanco, M. (2018). El derecho al medio ambiente en el ordenamiento jurídico colombiano: evolución y comparación en el reconocimiento de su categoría como derecho fundamental. Universidad católica de Colombia. Recuperado el 9 de septiembre del 2021. De: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/2656/1/articulo%20%20MPB%20%281%29.pdf>
- Bradshaw, C. J., & Brook, B. W. (2014). Human population reduction is not a quick fix for environmental problems. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(46), 16610-16615. Recuperado el 22 de septiembre de 2021. De: <https://www.pnas.org/content/111/46/16610.short>
- CCA (2017), Caracterización y gestión de los residuos orgánicos en América del Norte, informe sintético, Comisión para la Cooperación Ambiental, Montreal, 52 pp. Recuperado el 16 de septiembre de 2021. De:

<http://www3.cec.org/islandora/en/item/11770-characterization-and-management-organic-waste-in-north-america-white-paper-es.pdf>

CENEAM,(S.f). Programas de educación ambiental promovidos por otras entidades.

Gobierno de España. Recuperado el 29 de septiembre de 2021. De:

<https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/programas-de-educacion-ambiental/programas-de-otras-entidades/>

Choles, V. (2013). Gestión integral de residuos sólidos en colegios sostenibles: modelos y tendencias. Universidad javeriana. Recuperado el 8 de septiembre de 2021. De:

<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/11115/CholesVidalVanessaCarolina2013.pdf;sequence=1>

Concha, D., (2016). Instructivo clasificación y manejo de residuos peligrosos. Universidad de concepción. Recuperado el 26 de octubre del 2021. De:

<http://www2.udec.cl/matpel/wmat/wp-content/uploads/I-01-v02-Clasificaci%C3%B3n-y-manejo-de-residuos-peligrosos-v2-13-ene-16.pdf>

Cone, J. D., & Hayes, S. C. (1980). Environmental problems/behavioral solutions.

Cambridge University Press. Recuperado el 22 de septiembre del 2021. De:

<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Vik7AAAIAAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=environmental+problems+&ots=m3CZH3z5GQ&sig=AVC702XQkXhcXczpTU1RMov1qfo#v=onepage&q=environmental%20problems&f=false>

Funes, J. (2012). Muestreo y análisis de desechos de talla. Un caso de estudio: Capa 2

Peñas de la Cruz 1.1 (Antofagasta de la Sierra, Catamarca). Intersecciones en

Antropología, 13 (1), 211-221. Recuperado el 2 de Septiembre de 2021. ISSN:

1666-2105. De: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179525061014>

Gallo, M. (2007). Minimización de Residuos: una política de gestión ambiental empresarial. Recuperado el 2 de septiembre del 2021. De:

http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/226/1/pl_v1n2_46-57_Minimizaci%C3%B3n.pdf

- Gerena, M., Gongora, J., (2016). Plan de gestión integral de residuos para el Colegio Manuel del Socorro Rodríguez. Universidad Distrital Francisco José de Caldas facultad tecnológica. Recuperado el 9 de octubre del 2021. De:
<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/3164/GerenaMerchanMayrlyAlejandra2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gonzales, G. (2017). Desarrollo histórico de la educación en Colombia. Universidad Francisco de paula Santander. Recuperado el 8 de septiembre de 2021. De:
https://es.slideshare.net/cgarcia01/desarrollo-histrico-de-la-educacin-en-colombia?from_action=save
- Gonzales, K., Monsalve, L. (2018). Modelo de negocio sostenible de recolección de basuras para Bogotá D.C, en el marco del caso de éxito suizo. Universidad Agustiniiana. Recuperado el 29 de septiembre de 2021. De:
<https://repositorio.uniagustiniana.edu.co/bitstream/handle/123456789/396/MonsalveBarreto-LuzAngela-2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gutiérrez, E. (2016). Cumbres medio ambientales y de desarrollo sostenible. Timetoaste.com. Recuperado el 9 de septiembre del 2021. De:
<https://www.timetoast.com/timelines/cubres-medio-ambientales-y-de-desarrollo-sostenible>
- Guzmán, J., Arrieta D., (2020). Gestión del conocimiento en Instituciones de Educación Superior: Caracterización desde una reflexión teórica. Universidad de Zulia. Revista de ciencias sociales. Recuperado el 5 de octubre del 2021. De:
<https://www.redalyc.org/journal/280/28063519013/html/>
- Hidalgo, M. (2018). Temario: Sistema de recolección Transferencia y transportación Disposición final. 1) Manejo de residuos sólidos urbanos. Colonias atendidas.Docplayer.es. Recuperado el 8 de septiembre de 2021. De:
<https://docplayer.es/64057275-Temario-sistema-de-recoleccion-transferencia-y-transportacion-disposicion-final-1-manejo-de-residuos-solidos-urbanos-colonias-atendidas.html>

- Kerguelen, E. (2016) Antecedentes históricos del derecho ambiental colombiano derecho y Sociedad. Revistas Unicordoba. Recuperado el 23 de septiembre del 2021.
- Kooperkm, (2019). México y estados unidos promueven acciones de fomento a la ciencia y la educación ambiental. Embajada y consulados de Estados Unidos en México. Recuperado el 29 de septiembre de 2021. De: <https://mx.usembassy.gov/es/mexico-y-estados-unidos-promueven-acciones-de-fomento-a-la-ciencia-y-la-educacion-ambiental/>
- Méndez, (2020). Toronto subsidiará proyectos para reducir la basura en la ciudad. RCI. Recuperado el 5 de octubre del 2021. De: <https://www.rcinet.ca/es/2020/01/22/toronto-subsidiara-proyectos-para-reducir-la-basura-en-la-ciudad/>
- Mejía, C. A. (2009). Metodología de diseño para la recogida de residuos sólidos urbanos mediante factores punta generación. Revista Ingeniería e investigación volumen 29. Recuperado el 5 de octubre del 2021.
- Ministerio de educación de Colombia. (2015). La importancia de las temáticas transversales para la mejora de la calidad educativa; la dimensión ética, cultural y científica de la educación ambiental; la acción interinstitucional da vida y continuidad a los procesos; una política nacional que consolida líneas de acción en pro de una educación para un ambiente sostenible. Recuperado el 1 de septiembre del 2021 de: <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-90893.html>
- ONU. (1990). En armonía con la naturaleza. Revista salud mundial. Recuperado el 9 de septiembre de 2021. De: <https://www.javeriana.edu.co/blogs/gtobon/files/Historia-y-Ambiente.pdf>
- Pedreño, J. N., Herrero, J. M., Lucas, I. G., & Beneyto, J. M. (1995). Residuos orgánicos y agricultura. Universidad de Alicante. De: https://www.researchgate.net/profile/Jose-Navarro-pedreno/publication/235941169_Residuos_organicos_y_agricultura/links/02e7e515e8998b0bdb000000/Residuos-organicos-y-agricultura.pdf

Periódico El Tiempo, (2020). El plan con el que suiza le apunta reducir el uso del plástico.

Recuperado el 29 de septiembre del 2021. De:

<https://www.eltiempo.com/vida/medio-ambiente/suiza-y-el-innovador-plan-piloto-para-reducir-uso-de-plastico-reciclaje-medio-ambiente-540737>

Phillips, A. (2021). La historia de la humanidad contada a través de la

basura.lavanguardia.com. recuperado el 8 de septiembre de 2021. De:

<https://www.lavanguardia.com/historiayvida/20210220/6255806/historia-humanidad-contada-traves-basura.html>.

Pineda, J. (2017). Impacto Ambiental de las Actividades Humanas sobre su

Entorno. encolombia.com. Recuperado el 1 de septiembre de 2021, de

<https://encolombia.com/medio-ambiente/interes-a/impacto-ambiental-actividades-humanas/>.

Ramírez, O. (2015). Identificación de problemáticas ambientales en Colombia a partir de la

percepción social de estudiantes universitarios localizados en diferentes zonas del país. Revista internacional de contaminación ambiental, 31(3), 293-310.

Recuperado en 01 de septiembre de 2021, de

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992015000300009&lng=es&tlng=es.

Rodríguez, A., Hernández, A. (2012). Educación ambiental escolar y comunitaria en el

nivel medio superior. Revista Mexicana de Investigación Educativa. Puebla.

México. Recuperado el 29 de septiembre de 2021. De:

<http://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v17n55/v17n55a8.pdf>

Sáez, A., Joheni A., Urdaneta G. (2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y

el Caribe. Universidad del Zulia. Recuperado el 16 de septiembre del 2021. De:

<https://www.redalyc.org/pdf/737/73737091009.pdf>

Sánchez, C. (2019). Cita de parafraseo. Normas APA (7ma edición). De: [https://normas-](https://normas-apa.org/citas/cita-de-parafraseo/)

[apa.org/citas/cita-de-parafraseo/](https://normas-apa.org/citas/cita-de-parafraseo/)

- Sánchez, J. (2020). Qué son los RESIDUOS SÓLIDOS y cómo se clasifican. *ecologiaverde.com*. Recuperado el 1 de septiembre de 2021, de <https://www.ecologiaverde.com/que-son-los-residuos-solidos-y-como-se-clasifican-1537.html#:~:text=Los%20residuos%20s%C3%20B3lidos%20se%20pueden,propiedades%20corrosivas%2C%20explosivas%20o%20t%C3%B3xicas.>
- Secretaria de Educación de Colombia, (2021). Colegio La Toscana - Lisboa (IED). Red Académica. Recuperado el 30 de septiembre del 2021. De: <https://www.redacademica.edu.co/colegios/colegio-la-toscana-lisboa-ied>
- Segura, A., Rojas, Luis., Pulido, Y., (2020) Referentes mundiales en sistemas de gestión de residuos sólidos. *Revista Espacios*. Recuperado el 23 de septiembre del 2021. De: <http://es.revistaespacios.com/a20v41n17/a20v41n17p22.pdf>
- UANL, (2019). La importancia del manejo de residuos. RIBASA. Recuperado el 5 de octubre del 2021). De: <https://www.ribasa.com.mx/enterate-detalle.php?nota=NQ>
- Universidad libre (2021). Ecoeficiencia y PRAE. Recuperado el 1 de septiembre del 2021. De: <http://www.unilibre.edu.co/bogota/ul/noticias/noticias-universitarias/2699-ecoeficiencia-y-prae>
- Vásquez, E. (2018) Los desechos: un análisis actualizado del futuro de la gestión de los desechos sólidos. Grupo Banco Mundial. Recuperado el 23 de septiembre del 2021. De: <https://www.bancomundial.org/es/news/immersive-story/2018/09/20/what-a-waste-an-updated-look-into-the-future-of-solid-waste-management>
- Zamarriego, L. (2015) 6 Leyes históricas en la defensa del medio ambiente. *ethic.es*. Recuperado el 23 de septiembre del 2021. De: <https://ethic.es/2015/06/5-leyes-historicas-en-la-defensa-del-medio-ambiente/>

7. Anexos

Anexo 1

SEDE	JORNADA	CANTIDAD DE ESTUDIANTES EN ALTERNANCIA		CANTIDAD DE ESTUDIANTES EN TRABAJO EN CASA		TOTALES				GRADO	
		Femenino	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino		
A	Mañana										
	601	11	13	8	10	27	24	15	16	6	
	602	16	11	7	6						
	701	16	13	5	3	35	24	11	5	7	
	702	19	11	6	2						
	801	10	9	12	8	23	22	21	13	8	
	802	13	13	9	5						
	901	11	7	6	8	19	18	13	15	9	
	902	8	11	7	7						
	1001	15	9	10	4	31	27	11	7	10	
	1002	16	18	1	3						
	1101	15	16	3	4	15	16	3	4	11	
	Tarde										GRADO
	601			29		10					
	602			34		7	0	96	0	23	6
	603			33		6					
	701			27		10	0	56	0	18	7
	702			29		8					
	801			35		3	0	67	0	9	8
	802			32		6					
901			27		5	0	57	0	9	9	
902			30		4						
1001			34		5	0	34	0	5	10	
1101			26		10	0	26	0	10	11	