

Diagnóstico, diseño e implementación de un Plan de Manejo Integral de residuos sólidos en la
I.E. Liceo Sur Andino sede el Macal, corregimiento Charguayaco de Pitalito Huila

(Proyecto aplicado)

Yessica Alexandra Camacho Sosa

Diana Carolina Camacho Sosa

Trabajo de grado para obtener título de Ingenieras Ambientales
Directora Myrian Sofia Guzmán Oliveros Ing. Ambiental Y Sanitaria

Universidad Nacional Abierta Y A Distancia UNAD
Escuela De Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente
Programa De Ingeniería Ambiental CCAV Pitalito

2021

Diagnóstico, diseño e implementación de un Plan de Manejo Integral de residuos sólidos en la
I.E. Liceo Sur Andino sede el Macal, corregimiento Charguayaco de Pitalito Huila

(Proyecto aplicado)

Yessica Alexandra Camacho Sosa

Diana carolina Camacho Sosa

Trabajo de grado para obtener título de Ingenieras Ambientales

Universidad Nacional Abierta Y A Distancia UNAD

Escuela De Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

Programa De Ingeniería Ambiental CCAV Pitalito

2021

Dedicatoria

En la vida existen muchos sueños y metas propuestas algunas fijas a un corto, mediano o largo plazo sin embargo lo importante es la culminación de cada meta para así dar valor a todos esos consejos y acompañamiento con motivación de quienes estuvieron para nosotras impulsándonos a alcanzarlas este proyecto, está dedicado a nuestros padres quienes siempre nos apoyaron e incentivaron sobre el valor de la educación, la superación personal y la independencia de la mujer ante la sociedad.

También está dedicado a nuestros hijos demostrando que con mucho amor y sacrificio se pueden alcanzar sueños, si se lucha por ellos.

Dedicado a cada una de las ingenieras y personal capacitado de la universidad que nos brindaron su apoyo, que compartieron su conocimiento para formarnos como ingenieras ambientales.

Agradecimientos

Agradecemos a Dios por permitirnos vivir este momento y pese a todo y a las dificultades que han acontecido a causa de la pandemia permitimos lograr esta meta tan anhelada; Agradecemos a nuestras parejas Cesar Yamit y Víctor Rojas por ser un apoyo incondicional en todo este proceso, agradecemos a nuestros padres quienes desean tanto la realización de sus hijas.

Agradecemos la comunidad de la vereda El Macal y especialmente a los niños quienes nos ayudaron a la realización de este proyecto,

Agradecemos a la ingeniera directora Myrian Sofia Guzmán Oliveros Ing. Ambiental Y Sanitaria por su apoyo y experiencia para la realización de este proyecto

Agradecimientos al Doctor Pedro Martin Silva por el programa de Lideres Ambientales, el cual me permitió llegar adquirir el título de ingeniera ambiental.

Agradecimiento a la Doctora Dianny Marcela Albornoz Bonilla, por el compromiso con el programa de líderes ambientales.

Agradecimiento a cada uno de los ingenieros de la universidad UNAD por su tiempo y dedicación para que obtuviéramos el título de ingenieras ambientales.

Contenido

Introducción	12
Planteamiento del Problema.....	14
Antecedentes	14
Descripción del problema	15
Formulación del problema.....	16
Justificación.....	17
Objetivos	19
Objetivo General.....	19
Objetivos Específicos.....	19
Marco Contextual.....	20
Marco Conceptual	22
Educación ambiental.....	22
La separación en la fuente.....	22
Residuos Sólidos.....	22
Residuos Orgánicos:	23
Residuos Inorgánicos:	23
Residuos no Aprovechables:	23
Residuo Sólido Aprovechable:.....	23
Método de cuarteo	24

Marco Teórico	25
Plan de Manejo Integral de Residuos Solidos	25
Marco Normativo	26
Metodología	28
Primera Fase: Diagnóstico de Residuos Sólidos.....	28
Segunda Fase: Diseño del plan de manejo integral de residuos sólidos en la Vereda el Macal.	29
Tercera Fase: Implementación del plan integral de residuos sólidos en la Vereda el Macal.	29
Resultados.....	31
Primera Fase: Diagnóstico de Residuos Sólidos.....	31
<i>Población</i>	38
<i>Economía</i>	39
Muestreo de Residuos Sólidos	41
Descripción de la toma de datos	47
Análisis de las encuestas	49
Matriz Dofa	50
Segunda Fase: Diseño del plan de manejo integral de residuos sólidos en la Vereda el Macal.	51
Programa: Cero Papel.....	53
<i>Desarrollo del Programa:</i>	53
Programa: Residuos Respel.....	55
Prevenición y Minimización RESPEL.....	56
Programa: Las Tres Erres (Reducir, Reciclar y Reutilizar).....	57
Tercera Fase: Implementación del plan integral de residuos sólidos en la Vereda el Macal.	59

Construcción del punto ecológico.....	61
Estrategias de formación y educación.....	64
Educación Ambiental Taller 1.....	65
Educación Ambiental Taller 2.....	68
Educación Ambiental Taller 3.....	71
Educación Ambiental Taller 4.....	74
Educación Ambiental Taller 5.....	77
Educación Ambiental Taller 6.....	79
Recolección.....	81
Análisis De Resultados.....	82
Primera Fase: Diagnostico de Residuos Sólidos.....	82
Segunda Fase: Diseño del plan de manejo integral de residuos sólidos en la Vereda el Macal	84
Conclusiones.....	87
Recomendaciones.....	89
Referencias Bibliográficas.....	91
Anexos.....	92

Lista de Tablas

Tabla 1 Datos de recolección de residuos Sede el Macal	45
Tabla 2 Datos de recolección de residuos de la salida a campo	45
Tabla 3 Datos de recolección de residuos durante el mes de febrero del 2020	46
Tabla 4 matriz Dofa: Fuente de elaboración propia.....	50
Tabla 5 descripción de los programas cerro papel.....	53
Tabla 6 desarrollo del programa : Clasificación de los Residuos RESPEL	55
Tabla 7 desarrollo del programa RESPEL.....	56
Tabla 8 desarrollo del programa las Tres R	57
Tabla 9 construcción del punto ecológico en la sede El Macal	62
Tabla 10 desarrollo del primer taller realizado	65
Tabla 11 segundo taller realizado	68
Tabla 12 tercer taller realizado	71
Tabla 13 cuarto taller realizado.....	74
Tabla 14 quinto taller realizado	77
Tabla 15 sexto taller realizado	79
Tabla 16 porcentaje de residuos generados	97
Tabla 17 porcentaje de residuos generados	97
Tabla 18 de porcentaje de residuos sólidos generados	98
Tabla 19 porcentaje de residuos sólidos generados	98
Tabla 20 clasificación de los residuos sólidos generados por las 4 familias	99

Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1 mapa de las fuentes hídricas, Macaluna y El Pital Fuente: Atlas ambiental y de la biodiversidad del municipio de Pitalito.	21
Ilustración 2 quebrada La Macaluna. Fuente: Autoría Propia	32
Ilustración 3 primer recorrido la fuente hídrica El Pital. Fuente: Autoría propia.....	33
Ilustración 4 primer recorrido la fuente hídrica El Pital. Fuente: Autoría propia.....	33
Ilustración 5 recorrido así la fuente hídrica Macaluna. fuente: autoría propia	34
Ilustración 6 recorrido así la fuente hídrica Macaluna. fuente: autoría propia	34
Ilustración 7 fuente hídrica la Macaluna en la parte alta. Fuente autoría propia	35
Ilustración 8 llegada a la fuente hídrica la Macaluna en la parte alta. Fuente autoría propia	35
Ilustración 9 recorrido por las fuentes hídricas. Fuente autoría propia	36
Ilustración 10 recorrido por las fuentes hídricas. Fuente autoría propia	36
Ilustración 11 Agua residual sin tratar directo a la quebrada El Pital. Fuente: autoría propia	37
Ilustración 12 recipientes focos de incubación para dengue Fuente de autoría propia.....	37
Ilustración 13 botadero de residuos sólidos en la orilla de la fuente hídrica el Pital. Fuente autoría propia	37
Ilustración 14 mosquito Aedes aegypti fuente de autoría página web min salud.....	38
Ilustración 15 Sede escuela El Macal. Fuente de autoría propia	39
Ilustración 16 escuela el macal sede liceo sur andino remodelada. fuente autoría propia	39
Ilustración 17 cultivo de café. Fuente: autoría propia	40
Ilustración 18 panorámica de la vereda El Macal fuente autoría propia	40

Ilustración 19 vista en planta Vereda El Macal. Fuente https://www.google.com/maps	40
Ilustración 20 Grafico de cantidad de residuos. Fuente de autor propia	45
Ilustración 21 toma de peso de residuos según su tipo. Fuente autoría propia	48
Ilustración 22 charla a algunos padres de familia y niños. Fuente: autoría propia	48
Ilustración 23 charla a algunos padres de familia y niños. Fuente: autoría propia	48
Ilustración 24 separación de residuos de fuente hídrica Macaluna. Fuente: autoría propia	49
Ilustración 25 recorrido hacia la fuente hídrica Macaluna Fuente: Autoría propia	60
Ilustración 26 recolecciones de residuos Fuente: Autoría propia	60
Ilustración 27 recolecciones de residuos Fuente: Autoría propia	60
Ilustración 28 separación de los residuos recolectados en la fuente hídrica	61
Ilustración 29 protocolos de bioseguridad, desinfección	61
Ilustración 30 construcción del punto ecológico con algunos padres de familia en la escuela El Macal sede Liceo sur andino	63
Ilustración 31 construcción del punto ecológico con algunos padres de familia en la escuela El Macal sede Liceo sur andino	63
Ilustración 32 corte de guadua para estructura. Fuente: Autoría propia	63
Ilustración 33 de punto ecológico terminado en la sede El Macal. Fuente autoría propia	64
Ilustración 34 de punto ecológico terminado en la sede El Macal. Fuente autoría propia	64
Ilustración 35 infografía: autoría propia	67
Ilustración 36 ciclo del agua fuente de autoría sientefor a changing world	73
Ilustración 37 descripción de los residuos RESPEL	75
Ilustración 38 clasificación toxicológica de los RESPEL	76
Ilustración 39 Realizando corte en botellas. Fuente de autoría propia	78

Ilustración 40 Ilustración 37 decorando las materas. Fuente autoría propia	78
Ilustración 41 orquídea plantada en materia reciclada de plástico. Fuente: Autoría propia	78
Ilustración 42 matera construida de plástico y metal. Fuente: Autoría propia	78
Ilustración 43 flores construidas `por los niños Fuente de autoría propia	80
Ilustración 44 flores construidas `por los niños Fuente de autoría propia	80
Ilustración 45 flores construidas `por los niños Fuente de autoría propia	80
Ilustración 46 flores construidas `por los niños Fuente de autoría propia	80
Ilustración 47 recolección de residuos sólidos rurales. Fuente autoría propia	81
Ilustración 48 recolección de residuos sólidos rurales. Fuente: Autoría propia	81
Ilustración 49 grafica de las encuestas realizadas.....	92
Ilustración 50 grafica de las encuestas realizadas.....	92
Ilustración 51 grafica de las encuestas realizadas.....	93
Ilustración 52 grafica de las encuestas realizadas.....	93
Ilustración 53 grafica de las encuestas realizadas.....	93
Ilustración 54 Grafica de encuestas realizadas	94
Ilustración 55 Grafica de encuestas realizadas	94
Ilustración 56 Grafica de encuestas realizadas	94
Ilustración 57 grafica de encuestas realizadas	95
Ilustración 58 grafica de encuestas realizadas	95
Ilustración 59 grafica de encuestas realizadas	95
Ilustración 60 grafica de encuestas realizadas	96
Ilustración 61 grafica de encuestas realizadas	96

Introducción

El hombre ha hecho uso y aprovechamiento de los recursos naturales y uno de los principales objetivos es mejorar la calidad de un diario vivir, sin embargo con ello se producen residuos de cada actividad pues los productos que se consumen desde que una persona del común se levanta hasta que se acuesta están compuestos por diferentes sustancias y viene empaques generalmente plásticos, metálicos o de vidrio así también los residuos orgánicos sobrantes de cualquier producto generando residuos sólidos orgánicos e inorgánicos que contaminan y también se presentan diferentes vectores que contribuyen al deterioro de la misma salud, diariamente un solo individuo devenga un sin número de bienes y servicios y así mismo genera grandes cantidades de residuos sólidos con sus hábitos cotidianos debido a que es su forma de vida.

En el planeta existe contaminación que generalmente se desencadena a causa de las distintas actividades antrópicas que causa la humanidad, los principales problemas de los residuos son la inadecuada disposición y separación en la fuente y la poca cultura y conocimientos acerca de la educación ambiental que ocasionan que se realicen acciones sin saber el efecto y reacción que causan cualquier acción como lo es arrojar residuos en cualquier fuente hídrica o quebrada.

En el municipio de Pitalito Huila, en la vereda El Macal corregimiento de Charguayaco la comunidad aledaña a las quebradas El Pital y La Macaluna, arrojan los residuos sólidos generados en sus viviendas contaminando las aguas, en este sector se encuentra una sede del

Colegio Liceo Su Andino, el cual se ve directa e indirectamente afectada por el inadecuado manejo de los residuos sólidos.

Existen medidas de aprovechamiento como lo es el reciclaje que proporcionan a distintos materiales una segunda vida útil he introducción en un ciclo productivo, evitando generar más bienes y servicios inclusive generar retribuciones económicas al reutilizar materias y dar una nueva vida útil, el reciclaje puede ir de la mano de la educación ambiental ya que es preciso una adecuada orientación acerca del aprovechamiento su importancia y transformación.

Como una medida de mitigación y estrategia para incentivar en las nuevas generaciones el amor por el territorio y la preservación de los recursos e inculcar la educación ambiental se crea el presente proyecto aplicado dirigido a estudiantes de los grados cuarto y quinto de la Sede El Macal que permitirá el diagnóstico de los alrededores de la institución educativa, especialmente de las quebradas la Macaluna y el Pital y así mismo un diseño del plan de manejo integral al igual que su implementación considerando la separación en la fuente y la adecuada disposición de los recursos sólidos, así también el aprovechamiento por medio del reciclaje.

Planteamiento del Problema

Antecedentes

Pitalito hace parte de un complejo ecosistémico denominado Andes del Norte, conjunto de 14 grandes ecorregiones de los Andes Tropicales y valles Inter montanos con una extensión aproximada de 49 millones de hectáreas comprendidas desde el norte del Perú hasta el occidente de Venezuela en la sierra de Mérida. Esta región ha sido considerada como uno de los 25 sitios más biodiversos del mundo denominado como Hot spot de los Andes tropicales (Myers, 2000).

Según la página oficial de la alcaldía de Pitalito es un municipio que se halla localizado

geográficamente al sur del Departamento del Huila sobre el valle del Magdalena y en el vértice que forman las cordilleras central y oriental a 1.318 Mts sobre el nivel del mar y a unos 188 Km de la Capital del Huila. Es considerado la Estrella Vial del Sur colombiano por su localización estratégica, que permite la comunicación con los Departamentos vecinos del Cauca, Caquetá y Putumayo; Al Norte con los municipios de Timaná, Elías y Saladoblanco, al Occidente con los municipios Isnos y San Agustín, al Sur con el municipio de Palestina y al Oriente con el municipio de Acevedo; así mismo cuenta con una extensión total: 666 Km², con una altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 1000-1800, y una temperatura media de 18 y 21° C; A una Distancia de referencia de la Capital del Huila de 188 Km. (Pitalito, 2017), Pitalito cuenta con una población aproximadamente de 135.711 habitantes según las proyecciones de fuentes oficiales del Geo portal DANE en el 2020.

Según la página de la alcaldía de Pitalito, la UNESCO declaro a Pitalito como Reserva de la biosfera en 1972 porque por su ubicación se halla en el macizo colombiano y cinturón

andino posee privilegios ambientales albergando gran variedad de especies. Estudios realizados por entidades de investigación de la Biodiversidad, demuestran la existencia en este territorio de importantes especies de Flora y Fauna, muchas de ellas incluidas en las listas de la UICN, en peligro y en vía de extinción como por ejemplo: El Roble Negro, La Orquídea, La Guadua, El Oso Andino, La Danta de Páramo, El Atlapetes Oliváceo, entre otras.

En este sentido, es claro que Pitalito posee una gran biodiversidad que alberga varios miembros de distintas cadenas tróficas que se encuentran en vía de extinción es por ello tan importante hacer uso de la preservación, conservación del medio ambiente y fomentar los buenos hábitos de cultura ambiental, fundamentalmente dar a conocer la problemática que acarrear los residuos sólidos y las afectaciones al medio ambiente por una inadecuada disposición de residuos sólidos, es una problemática que afecta hasta el deterioro de suelos, la contaminación de cuerpos de agua, la contaminación del aire, afectación de la biodiversidad, la contaminación visual, el deterioro y modificación del paisaje y; presencia de vectores causantes de enfermedades.

Descripción del problema

La vereda el Macal se encuentra ubicada en el Departamento del Huila, al suroriente del municipio de Pitalito, en El Corregimiento Charguayaco a solo seis kilómetros del casco urbano, por una vía destapada y en regular estado. Limitando con la vereda Zanjones al norte y al oriente con la vereda El Triunfo, veredas Santa Rita al sur y Honda Porvenir al occidente. En esta vereda se presenta una problemática de inadecuada disposición de residuos sólidos que afectan los niños y profesores y comunidad general aledaña a la institución educativa y adicionalmente las

quebradas La Macaluna y el Pital que rodean esta institución educativa y quienes también reciben residuos sólidos en sus aguas, afectando gravemente la calidad de vida y los recursos naturales.

Es así como se observa con gran preocupación la problemática puntual que afecta las fuentes hídricas la Macaluna y el Pital por el inadecuado manejo de residuos ya que la comunidad dispone de estos quemándolos o botándolos a las quebradas porque nadie se lleva los residuos para ser dispuestos adecuadamente.

Formulación del problema

¿Cuál es la mejor manera para incentivar el adecuado manejo de residuos sólidos generados en la vereda el Macal, especialmente en la IE Liceo Sur Andino?

Justificación

El exalcalde de Pitalito, Pedro Martín Silva dentro de sus propuestas, emprendió un proyecto de líderes ambientales que comenzó en el año 2012, primero con la capacitación en el Sena de varios jóvenes campesinos que pertenecen a distintas veredas del municipio. Este proyecto se elaboró para conservación y preservación de los recursos naturales de la zona.

Se realizó un proyecto de recolección de residuos sólidos, con una ruta de captación cada quince días donde se implementaron capacitaciones de educación ambiental, capacitaciones que tuvieron lugar en la vereda El Macal sede del Colegio Liceo Sur Andino.

Cinco años después, se busca con este proyecto darle continuidad al manejo adecuado de los residuos sólidos, con el fin de que la comunidad vea la importancia de realizar separación en la fuente, que no sean arrojados a las fuentes hídricas (tales como la Macaluna y el Pital) con el fin de evitar la contaminación, y apoyando a la empresa de servicios públicos EMPITALITO ESP para que no cancelen el servicio de recolección. Es importante aclarar que al realizar una separación en la fuente se evitan gastos monetarios y se ayuda a preservar la vida útil del relleno sanitario, el cual se encuentra en Biorgánicos del Sur, ubicado en Pitalito Huila en el KM 8 vía San Agustín.

Biorgánicos del Sur, atiende a Pitalito, Palestina, Oporapa, Timaná, Acevedo, San Agustín, Isnos, Saladoblaco y Elías; aquí se disponen dos mil toneladas de basura mensuales donde el 48% de las cuales corresponde a orgánicos, que se transforman en compost, un mejorador de suelos, con certificación del ICA, que se comercializa en la región; es por eso que esta es una de las pocas plantas en donde no sólo ‘entierran’ los residuos, sino que la mayor parte se transforma en abono o en nuevos productos. El plástico, el cartón y otros elementos se venden

para labores de reciclaje y en el último año, la empresa tuvo ingresos cercanos a los 200 millones de pesos, por venta de compost y reciclaje. (Nación, 2016).

En vista de la necesidad de mitigar los impactos ambientales a causa de la inadecuada disposición de los residuos sólidos, se implementa este proyecto aplicado, dirigido e implementado en la institución educativa con los estudiantes de cuarto y quinto de primaria de la sede Macal del Colegio Sur Andino que son un subgrupo que representan a las nuevas generaciones con la intención de fomentar el sentido de pertenencia en el territorio, implementar la educación ambiental y el conocimiento básico hacia el medio ambiente y el cambio climático.

Es decir que en este proyecto se busca presentar y proponer un plan de manejo integral de residuos sólidos que incluye el recuperar envases plásticos como método de reutilización y darles una segunda vida útil, al realizar materas para el jardín y flores decorativas, así no aumentar más bienes y servicios y aprovechar estos residuos, implementar los residuos de la cocina para hacer compost que sirve para tener un hermoso jardín.

Debido a la pandemia global del Covid-19 se tuvo que mantener medidas de aislamiento y bioseguridad, pues en esta zona se presentaron varios casos positivos con muertes, para dar continuidad al proyecto se hizo uso de medios de comunicación online, todo lo posible para poder hacer llegar la información e instructivos con sus padres de familia y de manera segura ante la presencia del virus, de una forma responsable se dio manejo, tratamiento y transformación de residuos como el plástico (botellas), utilizados en los hogares de los estudiantes; buscando fomentar la concientización, sensibilización y buena disposición de los residuos que se generan desde la fuente, logrando una mejor educación y calidad ambiental para nuestros niños que serán los que repliquen a las siguientes generaciones.

Objetivos

Objetivo General

Diagnosticar, diseñar e implementar un plan de manejo integral de residuos sólidos en la I.E. Liceo Sur Andino sede el Macal corregimiento de Chaguayaco Pitalito Huila.

Objetivos Específicos

- Diagnosticar las condiciones generales de los residuos sólidos dispuestos alrededor y dentro del Liceo Sur Andino de la vereda el Macal corregimiento de Chaguayaco Pitalito Huila.
- Diseñar un plan de manejo integral de residuos sólidos que la I.E pueda implementar con sus estudiantes.
- Implementar el plan de manejo integral de residuos sólidos en la Institución Educativa Liceo Sur Andino sede El Macal.

Marco Contextual

La escuela el Macal Sede Liceo Sur Andino, está ubicada en la vereda El Macal, hace parte del corregimiento de Charguayaco a seis kilómetros del casco urbano de Pitalito Huila.

La sede de la escuela El Macal, cuenta con 52 estudiantes que van desde el grado preescolar hasta quinto, dotada con nuevas aulas instalaciones mejoradas pues ha sido el sitio de formación de varias generaciones desde hace más de 50 años y dirigida actualmente por el educador Orlando Delgado Cemanate acompañado de dos educadores más, Marlen Johana Calderón Muñoz y Kerly Tatiana Parra Parra.

Esta sede de la institución se encuentra ubicada a 15 metros de la fuente hídrica la Macaluna y algunas 50 viviendas aledañas a la misma.

La fuente hídrica Macaluna nace en la vereda Santa Rita y posee un caudal de 96.64 litros por segundo aproximadamente y una extensión de 7, 7 km desde donde nace hasta su desembocadura que es el río Guarapas, cuenta con gran cantidad de reserva natural la cual es protegida para conservar la fuente hídrica debido a que es la que surte el acueducto veredal, Macal Santa Rita. La fuente hídrica el Pital nace en la vereda El Triunfo, pasa a 5 metros de la escuela sede Liceo Sur Andino, a su alrededor se encuentran ubicadas 50 casas, su caudal es de 46,12 litros por segundo aproximadamente y una extensión de 6,1 kilómetros hasta unirse con la quebrada Macaluna y desembocar al río Guarapas, en la parte alta cuenta con reserva natural que protege la fuente hídrica, surte el acueducto veredal de la vereda el Triunfo.

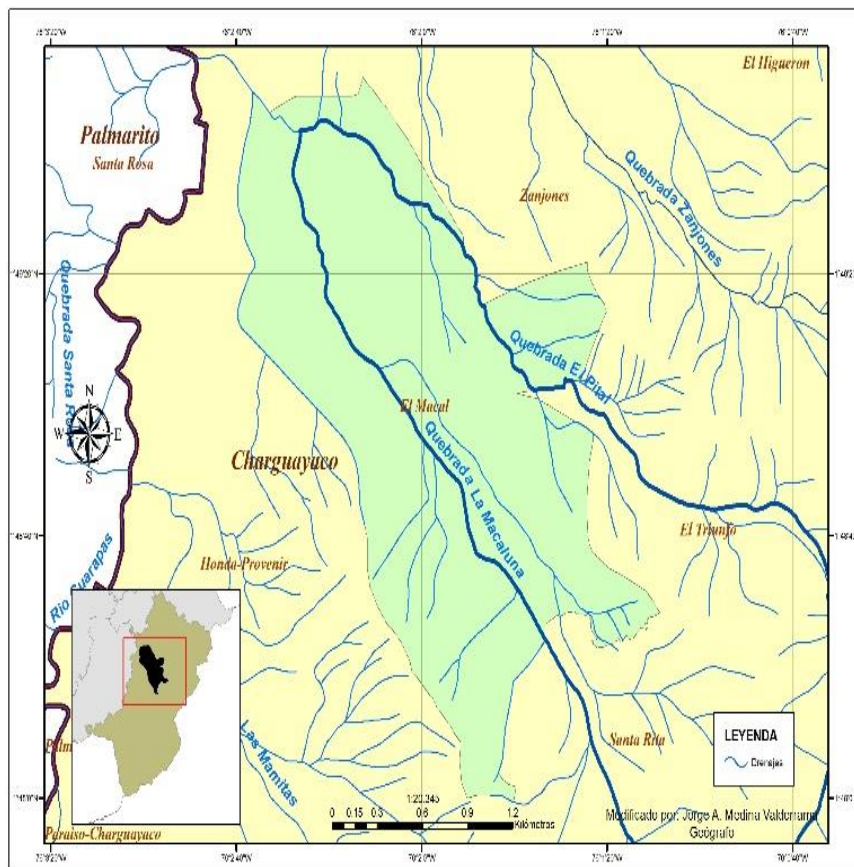


Ilustración 1 mapa de las fuentes hídricas, Macaluna y El Pital Fuente: Atlas ambiental y de la biodiversidad del municipio de Pitalito.

Marco Conceptual

Educación ambiental

La educación ambiental es el adquirir conocimiento y apropiación del medioambiente comprendiendo las distintas relaciones de interdependencia con su entorno, a partir del conocimiento reflexivo y crítico de su realidad biofísica, social, política, económica y cultural para generar en su entorno cotidiano valoración y respeto por el ambiente. Estas actitudes, por supuesto, deben estar enmarcadas en criterios para el mejoramiento de la calidad de la vida y en una concepción de desarrollo sostenible, entendido este como la relación adecuada entre medio ambiente y desarrollo, que satisfaga las necesidades de las generaciones presentes, asegurando el bienestar de las generaciones futuras (Ministerio de Medio Ambiente & Ministerio de Educación Nacional, 2002)

La separación en la fuente

Es la operación que debe realizar el generador de residuos sólidos para seleccionarlos y almacenarlos en recipientes de diferente color según sea: Orgánicos - Inorgánicos, Aprovechables, No aprovechables.

Residuos Sólidos

Según el decreto 2981 del 2013 “residuo es cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final

Residuos Orgánicos:

Son biodegradables (Se descomponen naturalmente). Son aquellos que tienen la característica de poder desintegrarse o degradarse rápidamente, transformándose en otro tipo de materia orgánica. Ejemplo: Los restos de comida, de fruta, cáscaras, carnes, huevos, estos residuos los podemos utilizar para nuestras huertas caceras, nuestros animales

Residuos Inorgánicos:

Son los que por sus características químicas sufren una descomposición natural muy lenta. Muchos de ellos son de origen natural, pero no son biodegradables. Ejemplo: Botellas de plástico, vidrio, bolsas, etc. Estos residuos los podemos reutilizar teniendo en cuenta estado de degradación también podemos aprovechar que cada ocho días suben las personas que aprovechan estos residuos comprándolos

Residuos no Aprovechables:

Es todo material o sustancia sólida o semisólida de origen orgánico e inorgánico, putrescible o no, un residuo sólido no aprovechable, es todo residuo al cual no se le puede dar una segunda vida útil al cual no puede ser reingresado a un sistema de consumo o producción.

Residuo Sólido Aprovechable:

Es aquel insumo que puede ser implementado reincorporado como insumo en una producción.

Método de cuarteo

La aplicación de este método se hace a partir de los residuos recolectados en tulas o lonas y se sacan los residuos, se disponen en forma circular lo más uniforme posible con todos los residuos, de esta se extraen dos cuartos, se hace otra circunferencia uniforme similar a la anterior, de la cual se sacan otros dos cuartos, y así sucesivamente hasta poder tener una muestra representativa y manejable.

Marco Teórico

Plan de Manejo Integral de Residuos Solidos

Según la página oficial del ministerio de vivienda de la República de Colombia, año 2015. Es el instrumento de planeación municipal o regional que contiene un conjunto ordenado de objetivos, metas, programas, proyectos, actividades y recursos definidos por uno o más entes territoriales para el manejo de los residuos sólidos, fundamentado en la política de gestión integral de los mismos, el cual se ejecutará durante un período determinado, basándose en un diagnóstico inicial, en su proyección hacia el futuro y en un plan financiero viable que permita garantizar el mejoramiento continuo del manejo de residuos sólidos y la prestación del servicio de aseo a nivel municipal o regional, evaluado a través de la medición permanente de resultados. (Decreto 1077 de 2015 expedido por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio). Este documento debe contener como mínimo objetivos, responsables, alcance e indicadores.

Según la guía del Ministerio De Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, el Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos, Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos del año 2017 es el documento que contiene el conjunto de objetivos, metas, programas, proyectos y actividades que garanticen el buen manejo de los residuos dentro de un municipio, organización, empresa o como lo es en este caso para una escuela.

Marco Normativo

- ❖ Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
 - La Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial (1454 de 2011)
- ❖ la Ley 1549 de 2012, sobre la Política nacional de educación ambiental y su incorporación efectiva al desarrollo territorial
 - Decreto 1713 de 2002 sobre prestación del servicio público de aseo.
 - Decreto 4741 de 2005 sobre manejo de residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
 - Decreto 1609 de 2002 sobre manejo y transporte de mercancías peligrosas.
 - Resolución 1362 de 2007 sobre registro de generadores de residuos o desechos peligrosos.
 - Política Nacional de Educación Ambiental. Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Educación Nacional, 2002. 9 ley 23 de 1973. Por medio de la cual se conceden facultades extraordinarias al presidente de la República para expedir el Código de Recursos Naturales y de Protección al Medio Ambiente
 - Ley 810 de 2003. Por medio de la cual se modifica la Ley 388 de 1997 en materia de sanciones urbanísticas y algunas actuaciones de los curadores urbanos y se dictan otras disposiciones.
- ❖ Ley 115 de 1994, Por la cual se expide la Ley General de la Educación
 - 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 gestión integral.

- Decreto 1600 de 2005. Por el cual se reglamentan las disposiciones sobre licencias urbanísticas, reconocimiento de edificaciones y legalización de asentamientos humanos.
- Decreto 2762 de 2005. Por el cual se reglamentan las audiencias públicas ambientales.
- Resolución 00150 de 2003. Por la cual se adopta el Reglamento Técnico de Fertilizantes y Acondicionadores de Suelos para Colombia.

Metodología

La metodología utilizada para el diseño e implementación del plan de manejo integral de residuos sólidos en la escuela Macal sede Liceo Sur Andino es cualitativa y cuantitativa, permitiendo identificar cantidad y calidad de los residuos sólidos, condiciones ambientales en que se encuentran los recursos naturales; se aplicaron técnicas de observación directa e indirecta, debido a la pandemia y para tener más información sobre los conocimientos de educación ambiental de la comunidad se realizan encuestas, visitas a campo, haciendo uso de los protocolos de bioseguridad para evitar el contagio de Covid; Se realiza monitoreo y seguimiento del manejo de residuos sólidos a 4 viviendas de la comunidad de la zona aledaña a los afluentes hídricos.

Para la elaboración del proyecto aplicado se ejecutaron las siguientes fases:

Primera Fase: Diagnóstico de Residuos Sólidos

Inicialmente se realiza un diagnóstico para conocer las condiciones actuales de la zona, debido a la inadecuada disposición de residuos sólidos, en compañía de los estudiantes, profesores y padres de familia de la Institución Educativa El Macal sede Liceo Sur Andino.

También se realizará recorrido por la vía principal y caserío con el fin de inspeccionar la disposición de los residuos.

Se debe realizar un cuarteo para identificar la calidad y cantidad de residuos sólidos generados por parte de las personas aledañas a las fuentes hídricas, al igual en la sede Liceo Sur Andino. (Anexo 1 – Encuesta- Formato de Google Forms)

Segunda Fase: Diseño del plan de manejo integral de residuos sólidos en la Vereda el Macal.

En esta fase se diseña el plan de manejo integral de residuos sólidos, mediante la gestión integral de los mismos, que permite realizar el proceso para darle el mejor destino a la generación de los diferentes residuos, desde el punto ambiental, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costo, tratamiento, posibilidades de recuperación y aprovechamiento, comercialización y disposición final. (Decreto 1713 de 2002 Nivel Nacional, 2002)

Luego de identificar la zona y la necesidad de darle un manejo a los residuos sólidos, se consideran las afectaciones que se observan a causa de la inadecuada disposición y que tipo de residuos se generan para puntualizar en la elaboración del plan como tal.

Posteriormente se planean estrategias del plan de manejo en el cual debe incluirse la educación ambiental encaminada a la conservación y la generación de conciencia.

Se consideran pautas encaminadas a la reducción de las afectaciones ambientales y de salud humana por la inadecuada disposición de residuos como lo son la adecuada separación en la fuente, recolección y entrega al ente encargado de captación de residuos como lo es la ruta recolectora que envía Empitalito.

Tercera Fase: Implementación del plan integral de residuos sólidos en la Vereda el Macal.

En esta fase se implementa el plan de manejo integral de residuos, el cual incluye todas las acciones y actividades presentadas en el plan tales como construcción de punto ecológico ubicado en la sede de la escuela, se implementan talleres de educación ambiental presenciales y por motivos de pandemia se utilizan medios como WhatsApp ; también se realizan salidas a

campo para realizar limpieza de las quebradas esto contando con la presencia de algunos niños y finalmente se propone enseñar a dar una segunda vida a materiales reciclables como lo son tarros de PET convertidos en materas y también transformación de los PET en flores decorativas.

Resultados

Primera Fase: Diagnóstico de Residuos Sólidos

La vereda el Macal se encuentra ubicada en el departamento del Huila al suroriente del municipio de Pitalito, en el Corregimiento de Charguayaco, a solo seis kilómetros del casco urbano, colinda con las veredas Triunfo, Santa Rita, Zanjones Y Honda Porvenir.

Cuenta con una altitud de 1.520metros sobre el nivel del mar, según Köppen el clima en esta área es templado húmedo con algunas lluvias de moderada intensidad, su temperatura es comprendida entre 18°c y 24°c para esta zona.

La vereda el Macal cuenta con dos fuentes hídricas, la Macaluna que nace en la vereda Santa Rita y surte el acueducto veredal y el Pital la cual nace en la vereda el Triunfo.



Ilustración 2 quebrada La Macaluna. Fuente: Autoría Propia

Se observa con gran preocupación la proliferación de vectores a causa de la inadecuada disposición de los residuos, convirtiéndose en focos de propagación de enfermedades como el dengue que ha azotado esta zona siendo nosotras mismas afectadas directamente, ya que al realizar el primer recorrido para cerciorarnos del estado de contaminación de la quebrada El Pital, nos encontramos con que existían recipientes, aguas estancadas y una gran cantidad de zancudos. En el recorrido nos infectamos y al hacer los análisis en el Hospital, comprobaron que era dengue. Así también, en entrevistas informales con parte de la comunidad con las señoras Teodolinda Guaca, Luz Neri Riascos, María Herminia Muñoz, don Guillermo Riascos, Marcela Mendieta Motta y otras personas que habitan en esta zona, indicaron que casi todos los integrantes de sus familias y de algunos vecinos tuvieron que ser ingresados al Hospital San Antonio de Pitalito a causa de los efectos del dengue clásico.



Ilustración 3 primer recorrido la fuente hídrica El Pital. Fuente: Autoría propia



Ilustración 4 primer recorrido la fuente hídrica El Pital. Fuente: Autoría propia

Como parte del recorrido para diagnosticar las condiciones generales de los residuos dispuestos alrededor del Liceo sur Andino, se hace un segundo recorrido con los niños y profesores en la sede educativa, para realizar un recorrido por las fuentes hídricas aledañas. Inicialmente llegan 8 niños que es el máximo permitido según protocolos por pandemia, se proponen unas recomendaciones como los cuidados para el recorrido tal y como no separarse del grupo, evitar jugar o realizar acciones que pongan en peligro su integridad y se hace entrega de elementos de protección personal como lo son los guantes, tapabocas y se pide marchar en fila hasta el puente de la quebrada tomando una distancia mínima de 2 metros.

Se inicia el recorrido para llegar a la fuente hídrica El Pital y se inicia el recorrido por la fuente hídrica El Pital que comienza sobre los predios del Señor Luis Camacho y colinda por el lado derecho con el caserío, se suben 1000 metros aguas arriba, finalizando en la propiedad de la señora Trinidad Velazco, posteriormente se realiza la salida de la fuente hídrica con dirección a la carretera principal donde se camina 20 metros diagonales, luego con dirección a la sede se baja por la carretera caminando en fila 800 metros.



Ilustración 5 recorrido así la fuente hídrica Macaluna. fuente: autoría propia



Ilustración 6 recorrido así la fuente hídrica Macaluna. fuente: autoría propia

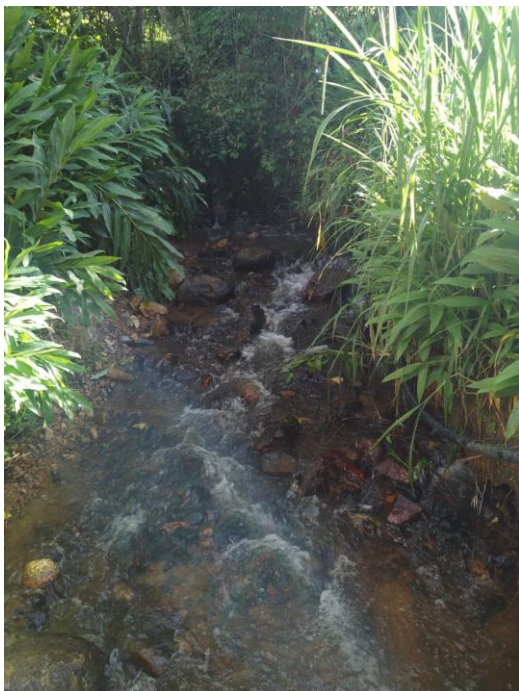


Ilustración 7 fuente hídrica la Macaluna en la parte alta. Fuente autoría propia



Ilustración 8 llegada a la fuente hídrica la Macaluna en la parte alta. Fuente autoría propia



Ilustración 9 recorrido por las fuentes hídricas. Fuente autoría propia



Ilustración 10 recorrido por las fuentes hídricas. Fuente autoría propia

Como parte fundamental del recorrido se indicó a los niños que se recolectaran en bolsas plásticas ofrecidas por nosotras, con el fin de determinar la cantidad de los residuos dispuestos inadecuadamente en estos espacios. Al finalizar el recorrido, se hace el acopio de los residuos y se hace separación y se acopian o guardan los residuos en la sede institucional para ser entregados a la ruta recolectora posteriormente.

Para finalizar la jornada, se realiza una dinámica que permitió la socialización acerca del estado de la fuente hídrica y una despedida.



Ilustración 11 Agua residual sin tratar directo a la quebrada El Pital. Fuente: autoría propia



Ilustración 12 recipientes focos de incubación para dengue Fuente de autoría propia.



Ilustración 13 botadero de residuos sólidos en la orilla de la fuente hídrica el Pital. Fuente autoría propia



Ilustración 14 mosquito Aedes aegypti fuente de autoría página web min salud

Se aclara que en el primer recorrido fuimos infectadas con dengue y según el Ministerio de Salud de Colombia, ésta es una enfermedad viral aguda que puede afectar a personas de cualquier edad, especialmente niños y adultos mayores, causada por un virus transmitido a través de la picadura de mosquitos infectados (*Aedes aegypti*).

Población

La vereda El Macal cuenta con una población aproximada de 380 habitantes; dentro de esta población se encuentran 70 niños de 0 a 10 años, 30 adultos mayores de 60 años y el restante en habitantes en edades entre 10 a 60 años.



Ilustración 15 Sede escuela El Macal. Fuente de autoría propia



Ilustración 16 escuela el macal sede liceo sur andino remodelada. fuente autoría propia

Economía

La economía de esta comunidad es 100% agrícola, cuenta cultivos de café, ganadería, avicultura y otros cultivos secundarios como tomate, maíz, frijol, la capacidad económica es variada, se identificó personas con ingresos económicos superiores, viviendas con infraestructuras muy confortables también viviendas de familias humildes hechas en bareque, tabla; hojas de zinc todas cuentan con el servicio de energía eléctrica, Agua del servicio de acueducto veredal, Gas domiciliario y telefonía móvil.



Ilustración 17 cultivo de café. Fuente: autoría propia

Se observa con gran preocupación la cantidad de envases plásticos a orillas de las quebradas y así mismo, vertimientos puntuales a las quebradas.



Ilustración 18 panorámica de la vereda El Macal fuente autoría propia



Ilustración 19 vista en planta Vereda El Macal. Fuente <https://www.google.com/maps>

Muestreo de Residuos Sólidos

Un muestreo según la Rae es la Selección de una pequeña parte estadísticamente determinada, utilizada para inferir el valor de una o varias características del conjunto.

Para llegar a un estimado de la producción de residuos se utilizan distintos métodos el método de cuarteo que consiste en que se abre cada una de las bolsas con los residuos recolectados en las fuentes hídricas, luego se hace una circunferencia lo más uniforme posible con todos los residuos, de ésta se extraen dos cuartos, se hace otra circunferencia uniforme similar a la anterior, de la cual se sacan otros dos cuartos, y así sucesivamente hasta poder tener una muestra representativa y manejable.

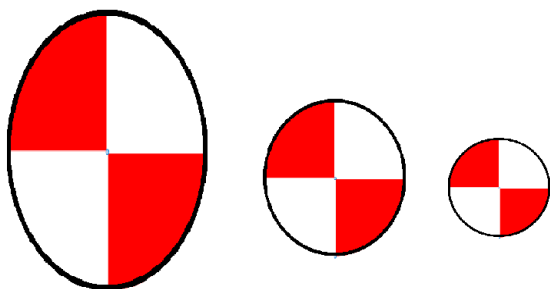


Figura 3. Método del cuarteo

A partir de este método se conoce composición de residuo, estrato de la comunidad que genera residuos, el porcentaje de material orgánico que puede salir, la fracción de material inorgánico que no está siendo aprovechado, la cantidad de material inservible que se produce. Con la muestra los residuos sólidos se comienzan a separar en orgánicos, vidrio, papel y cartón, metales, plásticos, textiles y otros, como pañales, toallas y papel higiénico. La separación y el pesaje de los residuos que se generan en una población

Posteriormente, cada uno de estos residuos se pesa, y la suma total de los residuos dará la totalidad de la muestra, y el peso de cada fracción de residuos dará como resultado el porcentaje de residuos orgánicos, inorgánicos o inservibles, según el caso, como nos muestra la siguiente ecuación:

Ecuación cálculo de porcentaje

$$wt = \sum_{i=1}^{\infty} wi \quad \%i = \frac{wi}{wt} \times 100$$

Wt= peso total de los residuos sólidos aforados

Wi=Equivale al peso de cada residuo sólido. (Orgánico, Textiles, metal, papel, etc.)

%i=porcentaje en peso de peso de cada fracción de residuos sólidos en la muestra

Recolección selectiva: Otra metodología consiste en recolectar los residuos diferenciar las bolsas que se van a caracterizar depositándolas en costales para que no se mezcle la muestra que se ha aforar con la recolección diaria. Se toma una muestra significativa que pueda ser manejable, de manera que no sea necesario aplicar el método del cuarteo. Al conocer entonces el número de viviendas, y aplicando la ecuación podemos determinar la cantidad de residuos sólidos por vivienda, y conociendo la cantidad de habitantes de las viviendas a las cuales se les efectúa la recolección selectiva, se puede calcular la cantidad de residuos sólidos por habitante/día. Para poder determinar la producción per cápita (ppc), debemos tener en cuenta que los residuos sólidos aforados son la acumulación de residuos de tres o cuatro días, dado que la frecuencia de recolección de las zonas residenciales es de dos veces a la semana. Las siguientes ecuaciones muestran lo anteriormente descrito:

Al conocer entonces la ppc y el número de habitantes totales del municipio, se puede hallar la producción total diaria de residuos domiciliarios: Ecuación 3: Producción total la comunidad

Producción per cápita de residuos solidos

$$ppc = \frac{Wt}{N \text{ Hab} \times \text{Días de almacenamiento de residuos solidos}} = \frac{kg}{\text{Hab} - \text{dia}}$$

Ppc=producción per cápita

N Hab= número de habitantes por vivienda

También podemos conocer el peso por vivienda

$$ppc = \frac{wt}{N \text{ Viv} \times \text{Días de almacenmiento de los residuos solidos}} = \frac{kg}{\text{Hab} - \text{dia}}$$

Wt= peso total de los residuos sólidos aforados

Nviv= número de viviendas por días de almacenamientos de los residuos solidos

Ppc=producción per cápita

N Hab= número de habitantes por vivienda

$$R.S.T. = ppc \times N \text{ de hab de la comunidad} = kg/dia$$

Donde RSDT = Residuos sólidos domiciliarios totales

Caracterizaciones es la más exacta pero la menos aplicada dada su complejidad. Por este método podemos determinar la producción total de residuos sólidos de una vivienda, que se divide por el número de habitantes, lo cual nos suministra la producción per cápita.

Como parte de este diagnóstico inicial, se hicieron un par de reuniones informales donde se informó a la comunidad aledaña a las fuentes hídricas que se sugería recolectar los plásticos desde la fuente hídricas Quebrada El Pital y La Macaluna, al igual que en los hogares, después

de un seguimiento solamente cuatro viviendas se tomaron como muestra, esto por iniciativa propia debido a que por condiciones de pandemia la mayor parte de la comunidad rechazaba el contacto físico, se hace la recolección en el mes de febrero 29 días del 2020, con el fin de cuantificar los residuos provenientes de los hogares. Así mismo se realizó una recolección de residuos en la sede institucional por el mes de febrero 20 días del 2020.

Se hizo el reconocimiento, pesaje y cuarteo, donde se encontró que diariamente una persona promedio genera 0.046 kilogramos. Los residuos generados por 4 viviendas durante 29 días, en total 238kilogramos de 25 personas. Los Datos de recolección de residuos en las viviendas aledañas a la quebrada durante el mes de febrero del 2020 se obtuvieron gracias a la colaboración de algunas personas quienes nos entregaron los datos de residuos generados en sus hogares se realizó como muestra a 4 viviendas de las 50 viviendas aledañas a las fuentes hídricas por medio de la colaboración de las señoras Marcela Mendieta Motta, Teodolinda Guaca, Luz Neri Riascos; Preselia Camacho quienes residen en la rivera de la quebrada.

En la sede institucional se obtuvieron un total de 193kilogramos, donde se evidencio que la producción per cápita fue de 0.037 excluyendo los sábados y domingo donde no hay presencia de ninguna persona.

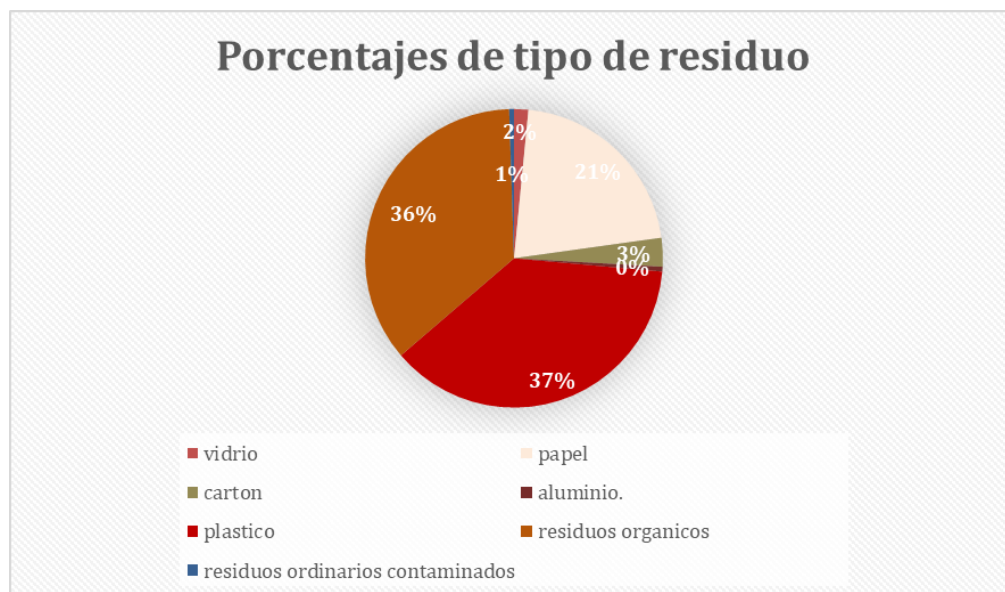


Ilustración 20 Gráfico de cantidad de residuos. Fuente de autor propia

Tabla 1 Datos de recolección de residuos Sede el Macal

Datos de recolección de residuos Sede el Macal		
Tipo de residuo	Kilogramos	Porcentaje
vidrio	3	2%
papel	41	21%
cartón	6	3%
aluminio	1	1%
plástico	72	37%
Residuos orgánicos	69	36%
residuos respel	1	1%
total	193	100%

Tabla 2 Datos de recolección de residuos de la salida a campo quebrada el Pital

Datos de recolección de residuos de la salida a campo quebrada el Pital		
Tipo de residuo	Kilogramos	Porcentaje %
plástico	45	44%
Papel	42	41%
Cartón	6	6%
metales	1	1%
Orgánicos	0	0%

Residuos (respel)	6	6%
Vidrio	2	2%
Total	102	100

Tabla 3 datos de recolección de residuos sólidos salida a campo

Datos de recolección de residuos de la salida a campo quebrada la Macaluna		
Tipo de residuo	Kilogramos	Porcentaje %
plástico	15	56%
Papel	0	0%
Cartón	2	7%
Metales	7	26%
Residuos (respel)	2	7%
Vidrio	1	4%
Orgánico	0	0
Total	27	100

Se realizó la muestra a 4 viviendas de las 50 viviendas aledañas a la fuente hídrica.

Tabla 4 Datos de recolección de residuos durante el mes de febrero del 2020

Tipo de residuo	familia 1	familia 2	familia 3	familia 4	Total	porcentaj
	Kg	Kg	Kg	Kg		e
vidrio	2	3	1	2	8	3%
papel	1	2	1	1	5	2%
cartón	2	1	3	1	7	3%
Aluminio	0	0	1	0	1	0%
Plástico	7	6	3	18	34	14%

residuos orgánicos	35	36	40	32	143	60%
residuos ordinarios inservibles	20	12	5	3	40	17%
Total	67	57	60	54	258	100%

Descripción de la toma de datos

Mediante la toma y muestra de residuos en las cuatro viviendas tomadas como representación de las cincuenta que están continuas a las fuentes hídricas, se determinó que el residuo con más cantidad es el de tipo orgánico 143 Kilogramos y su composición varía según la actividad económica, cantidad de miembros de la familia, malos hábitos de consumo, en esta zona los residuos de tipo orgánico no representa una problemática porque las familias cuentan con animales como vacas o caballos a los cuales le dan algunos residuos orgánicos como alimento el resto lo utilizan como fertilizante para sus plantas; Los residuos inservibles son el segundo residuo con más cantidad generada 40 kilogramos compuesto por residuos que no son aprovechables; Los residuos de tipo plásticos 34 Kilogramos que por su mala disposición representan una problemática ambiental y es a los cuales se trata de dar el mayor manejo buscando disminuir su generación; Los residuos de tipo vidrio 8 Kilogramos; Los residuos de tipo cartón 7 Kilogramos; El residuo de tipo papel 5 Kilogramo; Residuo de tipo aluminio 1 kg; La familia uno compuesta por cuatro integrantes dos menores de edad y dos mayores de edad con un total de 67 kilogramos de residuos, vidrio 2 kilogramos, papel 1 kilogramos, cartón 2 kilogramos, plástico 7 kilogramos, residuos orgánicos 35 kilogramos, residuos ordinarios 20 kilogramos a pesar de que son pocos integrantes en esta familia su generación es la mayor a diferencia de las otras familias.



Ilustración 21 toma de peso de residuos según su tipo. Fuente autoría propia



Ilustración 22 charla a algunos padres de familia y niños.
Fuente: autoría propia



Ilustración 23 charla a algunos padres de familia y niños.
Fuente: autoría propia



*Ilustración 24 separación de residuos de fuente hídrica Macaluna.
Fuente: autoría propia*

Como se mencionó anteriormente, debido a la pandemia, no fue posible hacer un cuarteo mes a mes, solamente para el mes de febrero y solo con la muestra de las 4 familias. Para poder complementar esta información y considerando evitar el contacto físico, se realizaron 22 encuestas que se hicieron utilizando herramientas como Google Forms y los resultados de estas se encuentran más adelante

Las encuestas aplicadas a los niños y padres de familia como factor importante para esta fase se tienen que todos los padres de familia correspondientes a los estudiantes de los grados cuarto y quinto de la sede el Macal porque por la pandemia se realizaron visitas puntuales a cada familia.

Las encuestas y sus respuestas fueron organizadas en la herramienta Google Forms

Análisis de las encuestas

Se realizó una encuesta a 22 personas de las 50 familias aledañas a las quebradas, solo la hicieron quienes tuvieron voluntad de responder, ocho son niños pertenecientes a los grados

cuarto y quinto. Quienes respondieron en su mayoría afirman haber tenido en algún momento información sobre educación ambiental, aun así esto demuestra que falta conciencia ambiental y educación pues el estado de las fuentes hídricas denota que no se tiene práctica sanas para disponer adecuadamente los residuos, al revisar el formulario se aprecia que las personas no respondieron adecuadamente el formulario, quienes respondieron mayoritariamente son hombres, se debe de dejar claro que la ruta recolectora pasa cada 15 días para que los residuos no sean dispuestos sobre la vía principal sin tener claro la fecha que esta ruta recogerá sus residuos, tienen claro que la contaminación ambiental afecta a su salud y sus cultivos, se demuestra que falta interés por la preservación de los recursos como lo es el recurso hídrico y toda la cadena de efectos nocivos que trae consigo la contaminación del ciclo hidrológico del agua.

Matriz Dofa

Después de observar los resultados de las encuestas aplicadas se hizo un diagnóstico con el uso de la matriz DOFA (ver tabla 1), para la identificación de las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas, las cuales arrojaron un resultado claro y clave para la puesta en marcha de las estrategias metodológicas adecuadas en cumplimiento del objetivo del proyecto, conociendo el grado de carencia de cultura ambiental de la comunidad donde se va a trabajar y ubicar dentro de la institución puntos limpios para una clasificación de los residuos a trabajar en el proyecto.

Tabla 5 matriz Dofa: Fuente de elaboración propia

Matriz Dofa	
FORTALEZAS	DEBILIDADES
· Generación de conciencia de pertenencia y protección ambiental.	· la posibilidad de pérdida de los hábitos de preservación del medio ambiente y separación en la fuente.
· Integración familiar para contribuir con la recuperación de residuos y darles una segunda vida.	· la ignorancia ambiental de toda la comunidad educativa.

· Interés de organismos públicos y privados como fundaciones para llevar a cabo estos proyectos en comunidades rurales	· Falta de recursos propios para la adquisición de materiales necesarios para el proyecto.
·promover actitudes y habilidades artísticas y creativas a partir de utensilios como masetas para plantación de jardín.	· Poca colaboración de algunas personas de la comunidad
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
· la posibilidad de contribuir con el medio ambiente y devolverles vida a los ecosistemas afectados.	·Realizar una mala disposición y mezclar incorrectamente residuos que no se pueden reciclar como los residuos de venenos, herbicidas.
·darles una segunda vida útil a recipientes plásticos como tarros para realizar materas	·que haya un aumento de vectores a causa el almacenamiento de recipientes plásticos
·Generar conciencia ambiental.	·La inseguridad y perdida del punto ecológico a causa de bandas delincuenciales y hurten los elementos del punto
·Aprovechar el servicio de la ruta de recolección.	
Aprovechamiento de los residuos y enseñar técnicas artísticas para elaborar utensilios como materas	

Segunda Fase: Diseño del plan de manejo integral de residuos sólidos en la Vereda el Macal.

Para realizar el plan de manejo integral de residuos sólidos se hace necesario tener en cuenta la planeación y cobertura de cada una de las actividades relacionadas con los residuos sólidos, desde su punto de generación hasta su disposición final.

Teniendo en cuenta el diagnóstico realizado se conoce la situación actual y así mediante planes, programas y estrategias, se propone minimizar la problemática a causa de la generación de los residuos sólidos, mediante los siguientes programas:

Programa: Cero Papel**Desarrollo del Programa:**

- Uso racional del papel en la escuela Liceo Sur andino Cede El Macal.
- Uso de herramientas tecnológicas

Tabla 6 descripción de los programas cerro papel.

Estrategia	Descripción	Actividad	Frecuencia	Registro	Responsable
Utilizar el papel por las dos caras, cada que se realicen impresiones.	Con el fin de optimizar el uso racional del papel se debe fotocopiar los talleres y tareas por las dos caras del papel, evitando el gasto innecesario del papel.	Registrar el uso y gasto de papel en los diferentes cursos.	Diaria	Realizar un formato que permita llevar el registro del uso del papel.	Estudiantes, técnicos ambientales
Evitar el gasto innecesario de papel		Realizar jornadas de sensibilización en la I.E liceo sur andino y la comunidad.	Quincenales	Evidencias fotográficas	Profesores y personal capacitado

- Uso de herramientas tecnológicas
- *Tabla 7 descripción del programa herramientas tecnologicasl.*

Estrategia	Descripción	Actividad	Frecuencia	Registro	Responsable
Uso de correos electrónicos	Se trasmite la información mediante correos electrónico, de profesores a alumnos y comunidad en general.	Realizar capacitaciones que permitan crear y enseñar a los alumnos y padres de familia el uso de los correos.	Mensual	Registro fotográfico del cumplimiento de las actividades.	Personal capacitado
Utilización de aplicaciones que permitan la comunicación (WhatsApp, MESSENGER, entre otras)	Para difundir información general a la comunidad y alumnos se debe difundir mediante los diferentes medios de comunicación virtual.	Realizar medios que permitan la comunicación con la comunidad.	Quincenal	Registro fotográfico.	Personal capacitado

Programa: Residuos Respel**Desarrollo del Programa:**

- Clasificación de los Residuos RESPEL
- Prevención y Minimización RESPEL

Tabla 8 desarrollo del programa: Clasificación de los Residuos RESPEL

Estrategia	Descripción	Actividad	Frecuencia	Registro	Responsable
Capacitaciones sobre el manejo de residuos peligrosos (respel) con personal profesional en la institución educativa Liceo Sur Andino.	Se implementa la educación dirigida a dejar claro cuáles son los residuos peligrosos y (distinción) sensibilización hacer uso de la promoción y prevención.	Recolección y registro de RESPEL	Cada 6 meses	Formatos que permitan llevar un control de los residuos RESPEL.	Recursos físicos (comunidad de la vereda El Macal)
Implementar foros ambientales de forma periódica que permitan interactuar con los estudiantes y	Realizar capacitaciones para involucrar la comunidad en general que permita dar a	Capacitar la comunidad sobre el manejo de los RESPEL.	Cada 6 meses	Formatos de asistencia.	Recurso físico (personal capacitado)

comunidad en general.	conocer la importancia de proteger los recursos naturales.
-----------------------	--

Prevención y Minimización RESPEL

Tabla 9 desarrollo del programa RESPEL

Estrategia	Descripción	Actividad	Frecuencia	Registro	Responsable
Capacitar a los agricultores y comunidad en general.	Fomentar el uso de materias primas bienes y servicios con sello ambiental.	Mediante capacitaciones que permitan dar a conocer la importancia de preservar los recursos naturales.	Cada 3 meses	Formatos de asistencia, fotografías.	Entes encargos (ingenieros ambientales)
Realizar talleres con la comunidad y los alumnos de la escuela El Macal sede Liceo Sur Andino.	Enseñarle a la comunidad mediante talleres la importancia de evitar la compra de objetos perjudiciales para la salud y el medio ambiente	Se debe dar a conocer que objetos y agroquímicos son perjudiciales, que eviten la compra de bombillas fluorescentes, que se evite la compra de agroquímicos n frascos pequeños	Cada 6 meses	Formatos de asistencia y fotografías.	Personal capacitado.

Programa: Las Tres Erres (Reducir, Reciclar y Reutilizar)

Desarrollo del Programa

- Reciclando desde casa.
- Jugando aprendo a reciclar y conservar los recursos.

Tabla 10 desarrollo del programa las Tres R

Estrategia	Descripcion	Actividad	Frecuencia	Registro	Responsable
Sensibilización mediante capacitaciones a la comunidad de la Vereda El Macal sobre la importancia del programa de las tres erres.	Realizar capacitaciones de sensibilización, para concientizar a los estudiantes y padres de familia de la escuela Liceo Sur Andino Cede El Macal sobre el buen manejo que se le debe dar a los residuos sólidos.	Capacitaciones sobre el manejo de residuos sólidos con personal profesional en la institución educativa Liceo Sur Andino.	cada 20 días	Registro fotográfico	Personal capacitado (técnicos e ingenieros ambientales y de más entes encargados)
Minimizar los impactos generados mediante la	Mediante talleres y capacitaciones se explica lo que es: reducir,	Realización de foros ambientales de forma	Cada 20 días	Seguimiento con formatos y firmas de asistencia.	Personal capacitado (técnicos e ingenieros

explicación de las tres erres.	reciclar y reutilizar los residuos sólidos de la zona.	periódica que permitan interactuar con los estudiantes y comunidad en general.			ambientales y de más entes encargados)
Incentivar con diferentes juegos a los niños para que aprendan a reciclar y conservar los recursos naturales	Mediante juegos los niños más pequeños aprenden y se divierten, es una manera de incentivar a la conservación del medio en el que vivimos.	Por medio de objetos reciclados se juega y de paso se les enseña a reciclar, motivarlos con diferentes competencias, enseñarles los objetos que se hacen con el cartón para que ellos jueguen, (casas, carros etc.)	Cada 3 meses	Fotografías y seguimiento.	Personal capacitado

Tercera Fase: Implementación del plan integral de residuos sólidos en la Vereda el Macal.

Se realizaron las capacitaciones con el acompañamiento de algunos padres de familia y estudiantes, contando con las medidas de bioseguridad requeridas por la pandemia, debido a esta situación y evitando ser puntos de propagación, no se contó con el 100% de los docentes, padres de familia y estudiantes.

Algunas familias comentaron que la mayoría de sus residuos son inservibles como (pañales desechables). Mediante las capacitaciones se expuso la importancia de buscar nuevas alternativas, una de ellas que existen pañales lavables, con ellos se evita la contaminación a las fuentes hídricas por el uso inadecuado de estos residuos.

Cabe resaltar que los residuos que se generan en las viviendas son producto de los hábitos de las familias

A continuación, se muestran algunas ilustraciones, donde se puede observar la buena participación de los padres de familia y estudiantes dentro de las capacitaciones sobre los puntos limpios, y la buena disposición de los residuos sólidos. Estas charlas fueron dictadas en los puntos críticos de la zona.



Ilustración 25 recorrido hacia la fuente hídrica Macaluna Fuente: Autoría propia



Ilustración 26 recolecciones de residuos Fuente: Autoría propia



Ilustración 27 recolecciones de residuos Fuente: Autoría propia



Ilustración 28 separación de los residuos recolectados en la fuente hídrica



Ilustración 29 protocolos de bioseguridad, desinfección

En esta fase se destacó la transformación de los residuos sólidos, como el plástico. De manera que se pudiera dar una segunda vida útil a los residuos inorgánicos como lo es el PET, siendo implementado para transformarlo en materas y flores, minimizando la cantidad que se genera en las viviendas y que se utilicen estos recipientes evitando generar el consumo de más bienes y servicios eco sistémicos para materias primas de primera mano utilizando estos en formas decorativas incentivando el buen uso de los recursos y aptitudes artísticas que pueden desarrollar la motricidad fina y gruesa de los estudiantes.

Construcción del punto ecológico.

Adicionalmente con recursos propios se construyó un punto ecológico realizado en estructura de guadua con cubierta de plástico y canecas plásticas, gracias a la ayuda de algunos padres de familia, se hizo la construcción para realizar la implementación de este punto ecológico tan pronto se reanuden clases presenciales en la institución educativa Liceo sur Andino sede El Macal.

Tabla 11 construcción del punto ecológico en la sede El Macal

construcción del punto ecológico
<p>Introducción</p> <p>Como medida para generar estrategias que permitan el buen manejo de los residuos y de este modo encaminar las medidas de mitigación ante la contaminación ambiental se crea y construye el punto ecológico con la ayuda de algunos padres de familia con recursos propios, localizado en la sede Liceo sur Andino vereda El macal</p>
<p>Objetivo general localizar un sitio de acopio para los residuos sólidos y poder darle adecuada disposición,</p>
<p>Objetivos específicos</p> <p>Enseñar el manejo adecuado de los residuos y su clasificación.</p> <ul style="list-style-type: none"> -construir un punto de acopio de residuos. -fomentar la educación ambiental
<p>Localización sede liceo sur andino</p>
<p>Descripción del taller</p> <p>Se da inicio una espera para que llegaran los padres que prometieron asistir se procede a ir a la finca del señor Luir Hernando Camacho Mateus donde se cortaron guaduas y posteriormente fueron trasladada a la sede con el fin de realizar la estructura en guadua se hizo una limpieza de maleza con herramientas como un azadón una pica una pala de aplano el área se procedió a realizar perforaciones para instalar las guaduas luego se utilizaron puntillas se fijó la estructura y posteriormente como cubierta se usó plástico y como recipientes recolectores canecas</p>
<p>¿Qué necesitamos? Para esta actividad se necesitó herramientas como una pica, un azadón, machete, un palín, martillo, puntillas, plástico, guadua, serrucho, cemento, pala draga, canecas recolectoras</p>
<p>¿Cuánto tarda? Se tardó de las 8 horas</p>

Actividades

Se construyó el punto ecológico



Ilustración 30 construcción del punto ecológico con algunos padres de familia en la escuela El Macal sede Liceo sur andino



Ilustración 31 construcción del punto ecológico con algunos padres de familia en la escuela El Macal sede Liceo sur andino



Ilustración 32 corte de guadua para estructura. Fuente: Autoría propia.



Ilustración 33 de punto ecológico terminado en la sede El Macal. Fuente autoría propia



Ilustración 34 de punto ecológico terminado en la sede El Macal. Fuente autoría propia

Estrategias de formación y educación

Se implementaron procesos de sensibilización y capacitaciones las cuales fueron dirigidas a los estudiantes y comunidad que residen en cercanías de las fuentes hídricas la Macaluna y el Pital, con el fin de darles a conocer los aspectos relacionados con el manejo de los residuos sólido y a su vez darles a conocer que es responsabilidad de todos velar por los recursos naturales.

Se tiene en cuenta el tema de la separación en la fuente, que es la fase fundamental para una adecuada gestión de los residuos, consiste en separar cada uno de los residuos procedentes de las diferentes actividades.

En esta etapa realizamos talleres con algunos estudiantes y padres de familia para saber la importancia de separar los residuos sólidos generados la implementación de la metodología y cumplimiento de los objetivos del proyecto, en cuanto a manejo de residuos

sólidos como papel y plástico por medio de talleres y capacitaciones sobre los puntos limpios y de recolección de residuos (botellas PET), seguido de su transformación en reciclaje artístico. Así mismo en la siguiente fase se Diseña transformación e importancia para la adquisición de hábitos, conciencia y cultura ambiental, que fue aplicada a los estudiantes del grado cuarto y quinto de la Institución educativa.

Educación Ambiental Taller 1

Se realizaron los diferentes talleres, donde cada uno de los talleres cuenta con una introducción, objetivos, ubicación donde se va a realizar el respectivo taller, preguntas y actividades a realizar, mediante los talleres se busca socializar y compartir los conocimientos adquiridos en el transcurso del plan integral de residuos sólidos en la vereda El Macal sede Liceo Sur Andino.

Tabla 12 desarrollo del primer taller realizado

Taller No 1
Cuanto sabes de educación ambiental
<p>Introducción</p> <p>Con esta actividad se busca establecer los conocimientos de los participantes con el fin de reforzar conocimientos adquiridos orientar nuevos conocimientos y fomentar hábitos de educación ambiental</p>
<p>Objetivo general de la actividad</p> <p>Educar sobre conocimientos básicos de educación ambiental</p>
<p>Objetivos específicos</p>

-
- Implementar conocimientos adquiridos en nuestra formación como ingenieras ambientales y plasmarlos en las clases de educación ambiental ofrecidas en los estudiantes.
 - Socializar el saber de educación ambiental que poseen de los participantes.
 - Garantizar que queden claros conocimientos básicos para mitigar la problemática presente
-

Localización sede Escuela liceo sur andino

Descripción del taller Para esta actividad

- Inicio se realiza un caluroso saludo, se hizo una presentación personal como de los alumnos así también de las aspirantes a ingenieras ambientales.
 - Se hace una introducción de el porque se quiere realizar estas charlas y cual es propósito; se pregunta acerca de su aprobación y se procede a comentar he indagar cuáles son sus conocimientos.
 - Se realiza una charla de que es la educación ambiental.
 - se hacen preguntas por medio de una dinámica con el juego tingo tango
 - se resuelven inquietudes.
 - - se hace una emotiva despedida.
-

¿Qué necesitamos? Para esta actividad se necesita marcadores, computador, plegable.

¿Cuánto tarda? Esta actividad se desarrolla en un tiempo límite de 60 minutos.

Actividades del taller

Hacer una presentación

Indagar sobre conocimientos que ya se tengan

Contar brevemente por que los residuos son una problemática que los afecta directamente a ellos

Ofrecer conocimientos sobre educación ambiental

Hacer una dinámica para socializar lo aprendido

Regalar una infografía



Ilustración 35 infografía: autoría propia

Educación Ambiental Taller 2

Tabla 13 segundo taller realizado

Taller No 2

Nombre Te voy a contar que papel juegas tú en tu hogar

Introducción

Con esta actividad se busca que cada estudiante sea el portavoz de la información que se imparte con el fin de que se apliquen los conocimientos y se pueda llegar a lograr con el propósito de fomentar educación ambiental mediante la separación en la fuente y el reciclaje.

Objetivo general de la actividad

generar hábitos de separación en la fuente en cada hogar de los estudiantes

Objetivos específicos

- Enseñar acerca de las consecuencias que trae la contaminación.
- Hay que enfatizar que es necesario preservar el medio ambiente pues de este depende nuestra salud.
- Inculcar conocimientos necesarios para la conservación como lo es el reciclaje

Localización Sede Macal Colegio liceo Sur Andino

Descripción del taller

Para esta actividad de inicio se realiza un caluroso saludo, se realizó una dinámica de estiramientos se procedió a dictar la charla se canta una canción alusiva a la preservación del agua también se habla sobre afectaciones a el medio ambiente y el impacto que generamos con los productos que consumimos diariamente se entrega una sopa de letras sobre la charlase reciben se hace una dinámica para realizar preguntas y se procede a hacer despedida

¿Qué necesitamos? Para esta actividad se necesita lápices marcadores, fotocopias, computador.

¿Cuánto tarda? Esta actividad se desarrolla en un tiempo límite de 60 minutos.

Actividades del taller

- Compartir información acerca de los impactos que causamos con los residuos de un día normal

- se canta la canción las aventuras del profesor yurumo

Allá arriba en aquel alto donde nace la quebrada
Había un monte muy bonito y el agua nunca faltaba

Pero un hombre irresponsable, tumbó el monte y lo quemó
Ya no hay pájaros ni leña, la cañada se secó

La gente al verse sin agua, matas de monte sembró

Volvieron los pajaritos y el agua también volvió

Luego se explica el sentido que tiene la preservación el cuidado de las fuentes hídricas la dependencia de la vida y el ciclo del agua.

Se habla sobre los hábitos que tenemos desde que nos levantamos hasta que nos acostamos cuantos residuos generamos y que se hace con ello.

Se entrega sopa de letras se hacen grupos se da un tiempo de 20 minutos para resolver

Se entrega la sopa de letras resuelta y se socializa

Se hace una despedida.

Sopa de letras

1-Contaminar.

2-Plástico

3-Agua

4-Hombre

5-Conciencia

6-Vida

7-Mitigar

8-ambiente

9-residuos

10-organicos

11-cambio

12-educa

h	o	m	b	r	e	a	b	c	o	d	o
c	a	n	b	i	o	e	f	c	a	g	r
h	a	g	u	a	l	u	i	i	m	r	g
n	o	n	p	q	r	t	c	s	e	e	a
t	y	x	t	l	s	n	a	t	r	s	n
v	i	d	a	a	e		n	a	z	i	i
e	c	d	l	i	m	e	g	i	x	d	c
d	b	p	c	o	i	i	m	n	v	u	o
u	r	n	t	b	t	a	n	c	g	o	s
c	o	i	m	i	n	m		a	o	s	y
e	d	u	c	a	c	i	o	n	r	u	t

Educación Ambiental Taller 3

Tabla 14 tercer taller realizado

Taller No 3 nombre El agua

Introducción

Mediante la educación ambiental se busca enseñar a los niños la importancia del agua el ciclo hidrológico y por qué nos beneficia

Objetivo general de la actividad

enseñar el ciclo hidrológico del agua y la importancia de la preservación del recurso

Objetivos específicos

- Concientizar sobre las afectaciones que causamos con la contaminación diaria al agua.
- enseñar sobre el ciclo del agua.
- Inculcar sobre los buenos hábitos de preservación del recurso

Localización Sede El Macal

Descripción del taller

Para esta actividad de inicio se realiza un caluroso saludo

-se hizo una dinámica de estiramiento se jugó al tingo, tingo, tango, haciendo preguntas sobre conocimientos de cómo es la composición química, el ciclo del agua, en que estados se encuentra, donde encontramos agua.

Se conto a manera de cuento el ciclo del agua y la importancia que tiene para nosotros y el planeta

¿Qué necesitamos? Para esta actividad se necesita, un marcador computador

¿Cuánto tarda? Esta actividad se desarrolla en un tiempo límite de 30 minutos.

Actividades del taller

Mediante la dinámica tingo tango se indago sobre conocimientos básicos sobre el agua, con ello se pudo plantear que sus conocimientos son muy pocos.

El agua

Allá arriba en el alto y esplendoroso cielo, en la estratosfera hasta la mesosfera, que son capas de la atmosfera se forman nubes el producto del calentamiento del agua en la tierra por acción del sol, obligando a que el agua líquida o sólida (hielo) se transforme en pequeñas gotas, suban a manera de vapor y se forme nubes, cuando estas, están muy cargadas se condensan, el peso las obliga a descender y caer en forma líquida o sólida, dependiendo las temperaturas y así el agua se precipita en forma de lluvia ¿por qué la contaminación afecta el ciclo del agua? Afecta porque todo lo que sube baja si el agua contaminada sube bajara y contaminara donde caiga, además de ello el plástico la contamina desde grandes islas que provocan un sobre calentamiento en el mar, hasta micropartículas que van a dar al mar y a diferentes fuentes hídricas, también los recipientes mal dispuestos ocasionan contaminación y pueden acarrear la propagación de virus y enfermedades como es el caso del dengue, la comunidad ha sido afectada directamente por este virus, el agua puede estar presente en el mar, en ríos, lagos, lagunas, también existe el agua subterránea que es el producto de la infiltración por esto cada acción que ejercemos en este recurso debe ser a conciencia y eficiencia pues el agua es vital para nuestra existencia y todo en el planeta se sostiene gracias a este líquido.

Actividad pasar a el tablero y explicar el ciclo del agua



Ilustración 36 ciclo del agua fuente de autoría science for a changing world

Educación Ambiental Taller 4

Tabla 15 cuarto taller realizado

Taller No 4 residuos peligrosos (Respel)

Introducción

En busca de una mejora del medio ambiente y de aportar conocimientos que esclarezcan el tipo de residuos generados y cuales son peligrosos se aplica este taller para ofrecer conocimientos sobre residuos a los cuales no se le pueden dar un mismo manejo que a residuos ordinarios ya que por su composición química representan un alto grado de peligrosidad y contaminación para los seres humanos y el medio ambiente y como tal deben de tener manejo especial.

Objetivo general

Sensibilizar a la comunidad acerca de los residuos peligrosos y darles un manejo ecológico en la medida que sea posible mediante la realización de capacitaciones de sensibilización, para concientizar a los agricultores y estudiantes de la escuela Liceo Sur Andino Cede El Macal sobre el buen manejo de los residuos respel

Objetivos específicos

- Concientizar sobre las afectaciones y el peligro que representan para nuestra salud los residuos respel.
- enseñar sobre cuáles son los residuos que son peligrosos.
- implementar buenas prácticas a la hora de disponer de los residuos peligrosos

Localización Casa del señor Samuel Camacho

Descripción del taller

En esta actividad se cita a la comunidad se hace una espera a la hora cordada se hace un caluroso saludo se comienza el taller haciendo preguntas a los participantes con el fin de tener conocimiento sobre sus prácticas y disposición de residuos peligrosos seguidamente se comparte cuales residuos representan peligro así también insumos y

sus empaques que efectos repercute sobre nuestra salud y al medio ambiente se hace una dinámica se entregan un material se reciben se explica se da gracias por la asistencia y se hace una despedida.

¿Qué necesitamos? Para esta actividad se necesita, un marcador computador unos recortes marcados y tres bolsas plásticas

¿Cuánto tarda? Esta actividad se desarrolla en un tiempo límite de 30 minutos.

Actividades del taller

Explicación sobre por qué diariamente usamos productos con residuos peligrosos



Ilustración 37 descripción de los residuos RESPEL

¿Dentro nuestros hogares existen generación de residuos peligrosos sí o no?

La respuesta es si ya que usamos elementos químicos ya sea para alimentar eléctricamente un aparato electrónico o instrumentos; es el caso de los químicos que se usan para desmanchar el piso como lo es el ácido muriático, los hipocloritos, las pilas de los controles, los tóner de impresión cuando ya se les agota el contenido, envases de aceites para automotores, las bombillas fluorescentes y en el caso de la agricultura los agro insumos; según el decreto 4741 de 2015 Un residuo o desecho peligroso es aquel que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas, puede causar algún riesgo o daño para la salud humana y el ambiente, cuando es inadecuadamente manejado. Los envases que los contienen también son considerados residuos peligrosos. (Decreto 4741 de 2015)

CLASIFICACION TOXICOLOGICA: SEGUN RIESGOS Y VALORES DE DL50 AGUDA DE PRODUCTOS FORMULADOS

En la parte de abajo de la etiqueta, la franja a color nos indica la Categoría Toxicológica del producto

OMS: SEGUN LOS RIESGOS	CLASIFICACION DEL PELIGRO	COLOR DE LA BANDA	SIMBOLO DE PELIGRO	FALABRAS
Ia Sumamente peligroso	MUY TÓXICO	Rojo PMS 199 C	Calaveras y tibias	MUY TOXICO
Ib Sumamente peligroso	TÓXICO	Rojo PMS 199 C	Calaveras y tibias	TOXICO
II Moderadamente Peligroso	NOCIVO	PMS Amarillo C	Cruz de San Andrés	NOCIVO
III Poco Peligroso	CAIDADADO	Azul PMS 253 C		CAIDADADO
Productos que normalmente no ofrecen peligro		Verde PMS 374 C		CAIDADADO

DL 50 aguda (ratas) mg/Kg de formulación				
	POR VIA ORAL		POR VIA CUTANEA	
	Sólido	Líquido	Sólido	Líquido
Ia	5 o menos	20 o menos	10 o menos	40 o menos
Ib	> a 5 a 50	> a 20 a 200	> a 10 a 100	> a 40 a 400
II	> a 50 a 500	> a 200 a 2000	> a 100 a 1000	> a 400 a 4000
III	> a 500 a 2000	> a 2000 a 3000	> a 1000	> a 3000
IV	> a 2000	> a 3000		

Ilustración 38 clasificación toxicológica de los RESPEL

Por tanto según el decreto 4741 todo residuo o envase de un producto peligroso es peligroso; con ello necesitamos darle un manejo especial deben de ser almacenados fuera del alcance de niños y animales, también debe de estar en espacios seguros que ningún flujo de agua se contamine ni por esorrentía ni por alcantarillados , también se deben de almacenar los empaque y no arrojados al ambiente y en la quebrada se deben de guardar en un sitio especial para luego ser entregado a Empitalito con el fin de que estos den una adecuada disposición final

Actividad

Se entregan unos recortes de papel con nombres de algunos residuos y cada participante debe de organizarlos en las bolsas y debe de hacer el ejercicio si quedo claro o no sobre cuales residuos son peligrosos y por tanto no son reutilizables.

Educación Ambiental Taller 5

Taller N ° 5 recuperación de material reciclado

Tabla 16 quinto taller realizado

<p>Introducción</p> <p>Mediante la recuperación de material reciclado se realiza una selección con el fin de dar una segunda vida útil a recipientes de pet</p>
<p>Objetivo general de la actividad</p> <p>Reutilizar material reciclado y construir materas</p>
<p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensibilizar a los estudiantes sobre los posibles usos que se puede dar a los residuos y transformarlos • Desarrollar habilidades de motricidad y creatividad. • Evitar la contaminación ambiental por mala disposición de los residuos
<p>Localización sede liceo sur andino</p>
<p>Descripción del taller</p> <p>mediante este taller se transformó recipientes plásticos en materas</p> <p>¿Qué necesitamos?</p> <p>Se necesito botellas plásticas recicladas, pintura, tela reciclada, marcadores, bisturí, pegamento, tierra y una planta de jardín</p> <p>¿Cuánto tarda? Se tardo dos horas</p>
<p>Actividades</p> <p>Seleccionar botellas, cortar, demarcar ojos pintar la cara de la matera, hacer una pañoleta con una tela reutilizada pegarla luego plantar la planta</p> <p>Aprendiendo a transformar plástico en manualidades</p>



Ilustración 39 Realizando corte en botellas. Fuente de autoría propia



Ilustración 40 Ilustración 37 decorando las materas. Fuente autoría propia



Ilustración 41 orquídea plantada en matera reciclada de plástico. Fuente: Autoría propia



Ilustración 42 matera construida de plástico y metal. Fuente: Autoría propia

Educación Ambiental Taller 6

Taller N.º 6 construcción de flores artesanales a partir de botellas de pet recicladas

Tabla 17 sexto taller realizado

Introducción

Mediante la recuperación de material reciclado se realiza una selección con el fin de dar una segunda vida útil a recipientes de pet

Objetivo

Reutilizar material reciclado y construir flores decorativas

Objetivos específicos

- Sensibilizar a los estudiantes sobre los posibles usos que se puede dar a los residuos y transformarlos
- Desarrollar habilidades de motricidad y creatividad.
- Evitar la contaminación ambiental por mala disposición de los residuos

Localización Casa del señor samuel Camacho

Descripción del taller

mediante este taller se transformó recipientes plásticos en flores decorativas

¿Qué necesitamos?

Se necesito botellas plásticas recicladas, pintura acrílica pintura, laca, pinceles marcadores, bisturí, pegamento, tierra y una planta de jardín,

¿Cuánto tarda? Se tardo dos horas

Actividades

Seleccionar botellas se hizo un molde con papel, se realiza un corte se saca la parte de la botella que se va a usar se le da forma luego se pinta



Ilustración 43 flores construidas `por los niños Fuente de autoría propia



Ilustración 44 flores construidas `por los niños Fuente de autoría propia



Ilustración 45 flores construidas `por los niños Fuente de autoría propia



Ilustración 46 flores construidas `por los niños Fuente de autoría propia

Recolección

Se hace la gestión para que todos los residuos generados en este sector se recolectaran y fueran dispuestas adecuadamente a través de unos sacos que fueron llevados a la volqueta recolectora para que fuera llevado a Biorgánicos del Sur.

Se aclara que todos los residuos que se pudieron aprovechar fueron seleccionados y se realizaron diferentes manualidades para su aprovechamiento.

Entrega del documento de proyecto de grado al señor coordinador de la sede de la institución educativa con el fin de dar continuidad a él plan de manejo.



Ilustración 47 recolección de residuos sólidos rurales. Fuente autoría propia



Ilustración 48 recolección de residuos sólidos rurales. Fuente: Autoría propia

Análisis De Resultados

Primera Fase: Diagnostico de Residuos Sólidos

En esta primera fase de diagnóstico de residuos, se puede determinar que en la vereda el Macal al realizar el recorrido, se observaron grandes cantidades de residuos sólidos, dispuestos de manera inadecuada alrededor de la institución Educativa y de las fuentes hídricas El Pital y la Macaluna, por tanto, la proliferación de los vectores como zancudos moscos entre otros. Una de las evidencias puntuales consistió en que nosotras estuvimos enfermas de dengue al trabajar con la comunidad en su recolección.

Mediante la realización del cuarteo con los residuos sólidos en la sede Liceo Sur Andino en la vereda El Macal se pudo establecer que el residuo con mayor cantidad fue el plástico con un pesaje de 132 Kilogramos, divididos así: en la Sede El Macal el plástico se encontró un 55% 72 kilogramos, en su gran mayoría frascos de PET producto del consumo de los estudiantes. En la quebrada el Pital con 34% 45 kilogramos, esta fue la fuente hídrica con más contaminación debido a la gran cantidad de frascos de agroquímicos y herbicidas presentes en la zona. De la quebrada la Macaluna se extrajeron 11% 15 kilogramos, con menos contaminación.

Hay varios focos o botaderos a cielo abierto o puntos de disposición inadecuada de residuos sólidos, mediante el recorrido realizado se evidencio que en la parte baja de la fuente hídrica el Pital, la comunidad estaba arrojando gran cantidad de agroquímicos producto del

cultivo de tomate y lulo, se hizo una recolección aprovechando que la oficina de Ambiente y Gestión del Riesgo de Pitalito hizo una campaña para recolectar los envases de agroquímicos.

Adicionalmente se pudo identificar que en este sector también se encontraron restos orgánicos del beneficio de aves, tales como plumas, vísceras, sangre entre otros, pero también había residuos como excrementos de la cría de animales como cerdos y finalmente se encontraron residuos del beneficio del café, como cáscaras y granos entre otros, pero no fueron cuantificados puntualmente puesto que su recolección era difícil.

Dentro del muestreo realizado en las 4 viviendas, se determina que los residuos que más se generan son los residuos orgánicos, inservibles y los plásticos, lo que significa que estos residuos de las viviendas son generados por uso doméstico y son dispuestos inadecuadamente porque no se lleva a un contenedor para este fin hasta que sea recolectado por la ruta recolectora.

De la institución educativa podemos considerar que no se estaba haciendo la separación en la fuente y recolección de los residuos sólidos que se generaban, por ende, se recolecto una cantidad considerable de los mismos.

Se justifico la necesidad de dar manejo a los residuos e implementar clases de educación ambiental como herramienta para educar sobre la disposición final adecuada de los residuos generados en dicha institución como también en los hogares de los niños de la institución enfatizando en los efectos nocivos que generan tipos de residuos como lo es el plástico.

Segunda Fase: Diseño del plan de manejo integral de residuos sólidos en la Vereda el Macal.

En los análisis de resultados de esta segunda fase, donde se propuso el diseño el plan de manejo integral de residuos sólidos, se pudo determinar que indiscutiblemente era necesario que cada plan contara con su objetivo, su indicador y las acciones a realizar para que éstas pudieran ser posteriormente desarrolladas.

Es importante resaltar que cada uno de los programas establecidos dentro del plan de manejo, fue dirigido a minimizar la contaminación que venían presentando las fuentes hídricas la Macaluna y el Pital.

Tercera Fase: Implementación del plan manejo integral de residuos sólidos en la I.E Liceo sur Andino sede el Macal

En la tercera fase se implementó el plan de manejo, donde en cada actividad se realizó principalmente educación ambiental, es decir que se capacitó a unos estudiantes y padres de familia, pero debido a la pandemia fue imposible capacitar toda la comunidad de la vereda el Macal por bioseguridad, pero se hizo con medidas básicas de protección personal evitando aglomeraciones y propagación porque en esta zona hubo alto índice de contagiados por esas fechas por tal motivo la recolección de los datos de pesaje de residuos se recibió vía WhatsApp y en algunos casos las charlas continuaron de forma selectiva en cada casa de algunos estudiantes donde nos permitieron compartir la información.

Se justificó la necesidad de dar manejo a los residuos e implementar clases de educación ambiental como herramienta para educar sobre la disposición final adecuada de

los residuos generados en dicha institución como también en los hogares de los niños de la institución enfatizando en los efectos nocivos que generan tipos de residuos como lo es el plástico.

Gracias a la colaboración de algunos padres de familia quienes nos colaboraron para realizar la Construcción del punto ecológico, por medio de recursos propios, con el funcionamiento de este punto ecológico se pudo implementar estrategias de adecuada separación en la fuente para dar aprovechamiento a los plásticos botellas de Pet que llegan a la sede educativa y evitando la inadecuada disposición.

Se realizaron seis talleres de educación ambiental donde se tuvo como objetivo explorar los conocimientos que ya hubiesen sido adquiridos para reforzarlos y encaminarlos hacia el buen uso de los recursos como lo es el hídrico y encaminar los residuos provenientes del consumo diario a un fin adecuado, enfatizar los efectos nocivos sobre la salud humana en materiales como el plástico sobre el planeta la contaminación y afectaciones que generan a los recursos naturales.

La importancia del ciclo del agua y el papel que desempeñamos y ejercemos sobre la calidad de este preciado líquido; La necesidad de dar adecuado manejo y disposición final de materiales aprovechables y no aprovechables, dejar en claro que existen residuos altamente contaminantes denominados respel como bobillas, envases de agroquímicos productos de distintas actividades del agro los cuales contiene residuos de elementos químicos que afectan de manera directa a la salud humana y no deben ser reutilizados ni dispuestos a cielo abierto, deben ser entregados a entes que puedan dar adecuada disposición final ;Una estrategia de recuperación que se implemento fue dar usa a botellas de Pet y transformarlas en materas para jardín y flores decorativas.

Uno de los programas que más tuvieron acogida fue el programa como Cero papeles, puesto que el desarrollo de este programa permitió alcanzar el objetivo propuesto, se minimizo en un 90% los residuos que se venían generando debido a que las herramientas tecnológicas fueron usadas con mayor frecuencia brindando una excelente comunicación entre profesores, alumnos y padres de familia.

Finalmente se considera importante que de manera periódica, empresas públicas debe realizar la recolección de residuos, mediante las rutas recolectoras, pero considerando la separación en la fuente para que la ruta pueda recibir sus residuos evitando contaminación a orillas de las riberas de las fuentes hídricas y la vía principal.

Conclusiones

El propósito de este proyecto fue reducir la contaminación a las fuentes hídricas la Macaluna y El Pital las cuales pasan por la vereda El Macal, al principio la comunidad estaba un poco reacia con el tema de los residuos sólidos, no tenían un conocimiento acerca de los días que pasaba la volqueta recolectora y no estaban haciendo una separación en la fuente de los residuos sólidos.

Mediante la educación ambiental se suministró un gran conocimiento, permitiendo que 80% de las habitantes de la zona aledaña a las fuentes hídricas dejaran de votar los residuos sólidos y así mismo hicieran una separación en la fuente. Es gratificante ver como los niños adquieren el conocimiento y lo comparten con sus familias.

A pesar de que no todo el tiempo tuvimos contacto físico debido a la pandemia que se viene presentando por el Covid-19, los profesores, alumnos y padres de familia asistieron a las capacitaciones y talleres realizados, se dictaron talleres que permitieron ver el conocimiento que adquirió cada niño y padre de familia para proteger y conservar los recursos naturales de la vereda El Macal. Con la implementación del proyecto diseño del plan de manejo integral de residuos sólidos, se logró darle solución a un 90% de la problemática, la comunidad tomo conciencia de la importancia de cuidar y conservar el recurso hídrico, gran parte de las familias aledañas a las fuentes hídricas se mostraron

afectivas con este proceso, se comprometieron a no volver arrojar los residuos a la fuente hídrica la Macaluna y el Pital.

Cada una de las personas está dispuesta a seguir con lo aprendido, los niños se mostraron muy interesados en la realización de este proyecto y por medio de la educación ambiental se forman grandes personas que el día de mañana van a cuidar muy bien de los recursos naturales de la zona.

Los residuos sólidos son el sud producto de distintas actividades que contaminan a los distintos ecosistemas por ello es importante aprender a dar una adecuada disposición para evitar afectar el medio ambiente

Recomendaciones

Se le recomienda a la comunidad de la vereda El Macal continuar aplicando los conocimientos adquiridos para conservar los recursos naturales de la zona, que continúen haciendo la debida separación en fuente.

Es fundamental que las entidades municipales realicen un debido apoyo para continuar con este gran proyecto para que sea recopilado en diferentes veredas del municipio y así aumentar la vida útil del relleno sanitario de Biorgánicos del Sur.

Es necesario que los profesores y alumnos continúen fortaleciendo el conocimiento acerca de la importancia de hacer separación en la fuente y así profundizar más en los diferentes temas, que por medio de la educación ambiental se formen más niños como futuros líderes ambientales que velen por los recursos naturales de la zona.

Se sugiere a la comunidad el tener apropiación e interés por las instalaciones que posee la sede El Macal la construcción del punto ecológico ya que se nota mucho vandalismo y consumo de alucinógenos por parte de habitantes de calle que se están apoderando de las instalaciones tomando este sitio como una zona de consumo que la comunidad y los estudiantes le den el debido uso a el punto ecológico, que cuiden la infraestructura para que perduren los materiales.

Se recomienda a la comunidad el ejercer lo aprendido y practicar la adecuada separación en la fuente para que los materiales de reciclaje puedan ser aprovechados y de

este modo evitar más contaminación ambiental al entregar materiales de buena calidad a Biorgánicos y así aumentar la vida útil del relleno sanitario y dar un final adecuado a estos.

Se sugiere a la comunidad aledaña a la rivera de la quebrada que realicen recolección periódica de residuos con el fin de evitar vectores y proliferación de microorganismos patógenos virus como dengue, pues no solo lamente se halla residuos por parte de las viviendas sino también de los residuos que arrastran los afluentes aguas abajo.

Referencias Bibliográficas

- A.P., C. G. (2019). *Informe de la caracterización de residuos sólidos generados en el sector residencial. Colombia : Medellin.*
- CONPES. (2016). *Politica Nacional Para la Gestión Integral de Residuos Sólidos. Colombia: Bogota.*
- F., R. A. (2018). *Manual de Compost. Colombia: Cundinamarca.*
- Ibague, A. M. (2018/12/05). *Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales. Colombia: Ibagué.*
- J.A, G. S. (2019). *Gestión Integral de Cundinamarca. Bogota.D.C: Cundinamarca .*
- K.P, M. M. (2018). *Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos en Condominio. Colombia: Villavicencio.*
- L.H, M. L. (2013). *Abono Organico. Colombia: Bogota.*
- Sanchez J.F, y. A. (20115). *Atlas Ambiental y de la Biodiversidad. Alcaldia Municipal de Pitalito: Colombia .*
- V.M., V. O. (2009). *Diseño e Implementación del Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos Club Campestre de Medellin. Colombia: Caldas.*

Anexos

Anexo 1. Encuestas realizadas en el formato de Google Forms.

Encuesta realizada 22 personas de la comunidad de la Vereda El Macal

edad
22 respuestas

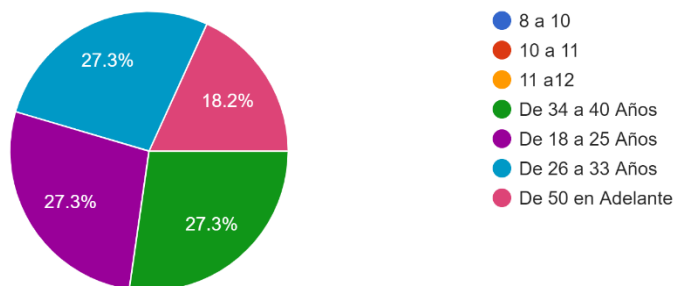


Ilustración 49 grafica de las encuestas realizadas

¿Se a capacitado en temas ambientales como: manejo de residuos sólidos y producción ?
22 respuestas

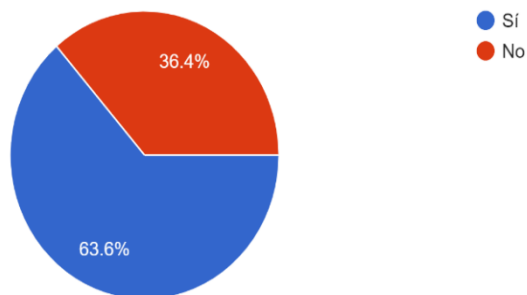


Ilustración 50 grafica de las encuestas realizadas

sexo
22 respuestas

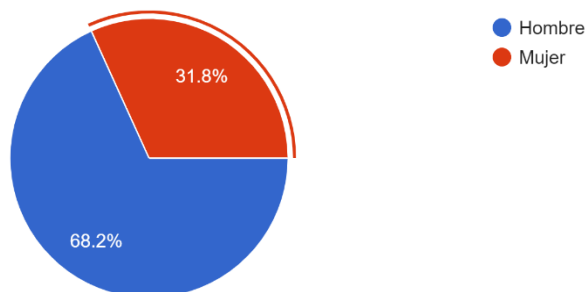


Ilustración 51 grafica de las encuestas realizadas

1. Que es la educación ambiental
22 respuestas

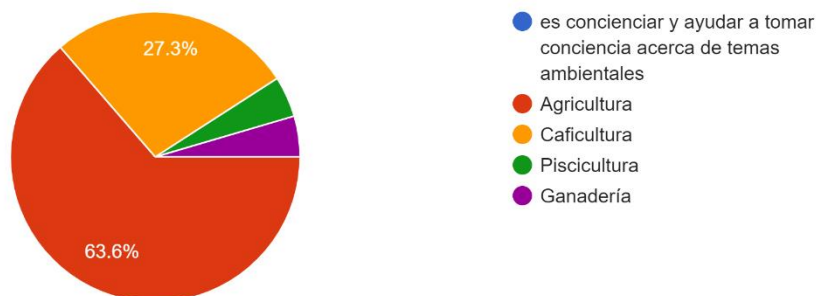


Ilustración 52 grafica de las encuestas realizadas

Por que es importante reciclar
22 respuestas

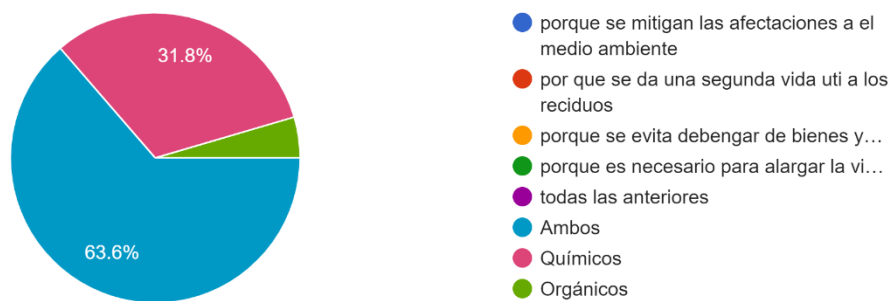


Ilustración 53 grafica de las encuestas realizadas

Cada cuantos días pasa la ruta de recolección
22 respuestas

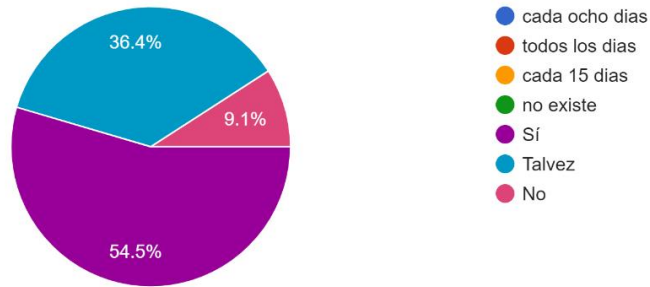


Ilustración 54 Grafica de encuestas realizadas

Cuantos años tarda el plástico en degradarse.
22 respuestas

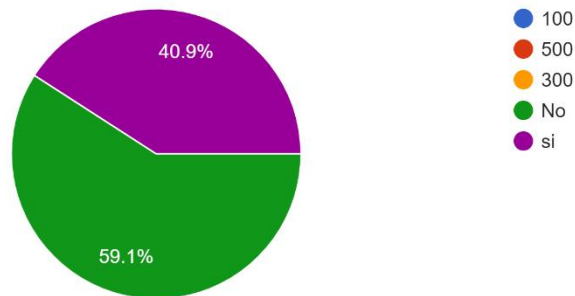


Ilustración 55 Grafica de encuestas realizadas

que se debe hacer con los residuos inorgánico
22 respuestas

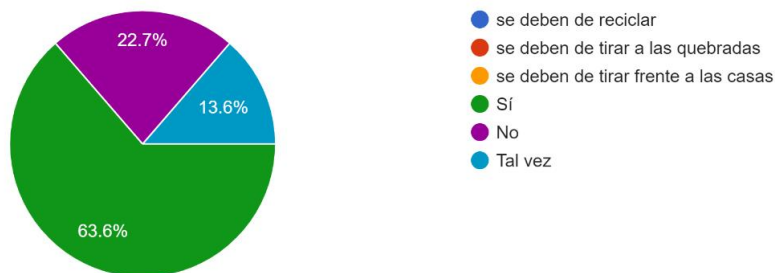


Ilustración 56 Grafica de encuestas realizadas

.para que sirven los arboles y las hojas
22 respuestas

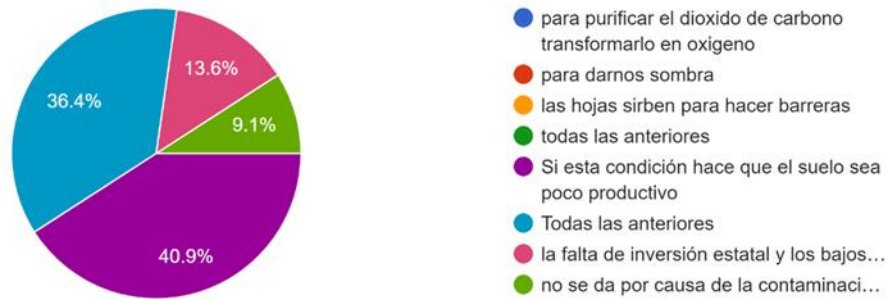


Ilustración 57 grafica de encuestas realizadas

cual de los siguientes factores influye en el deterioro ambiental de su parcela de trabajo.
22 respuestas

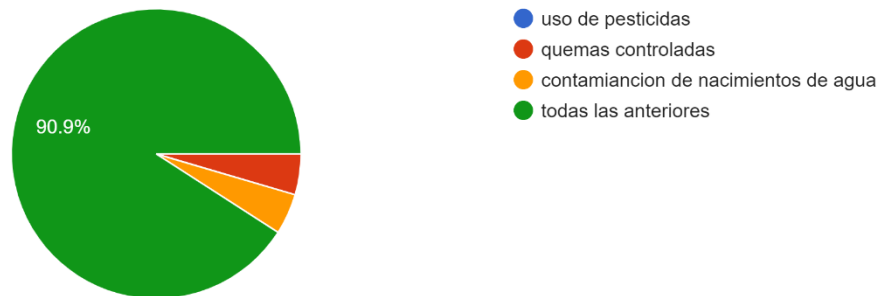


Ilustración 58 grafica de encuestas realizadas

que causa la mala disposición de los residuos principalmente
22 respuestas

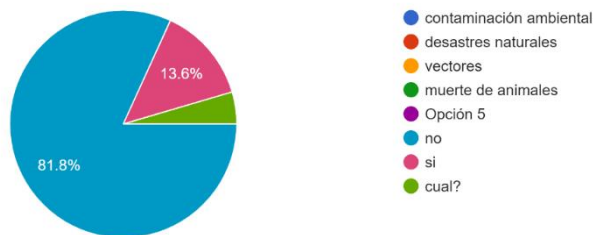


Ilustración 59 grafica de encuestas realizadas

que consecuencias trae el no reciclar
22 respuestas

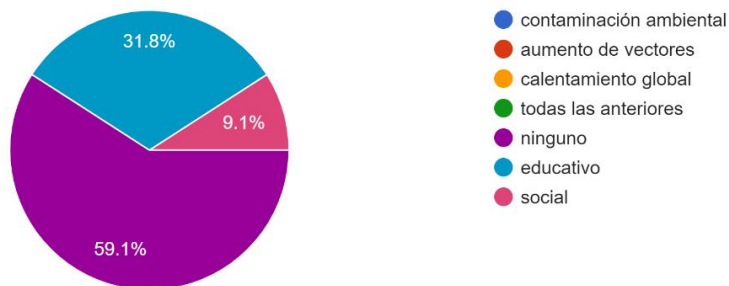


Ilustración 60 grafica de encuestas realizadas

¿Qué prácticas ambientales han puesto en marcha en la comunidad, para contrarrestar los impactos ambientales?

21 respuestas

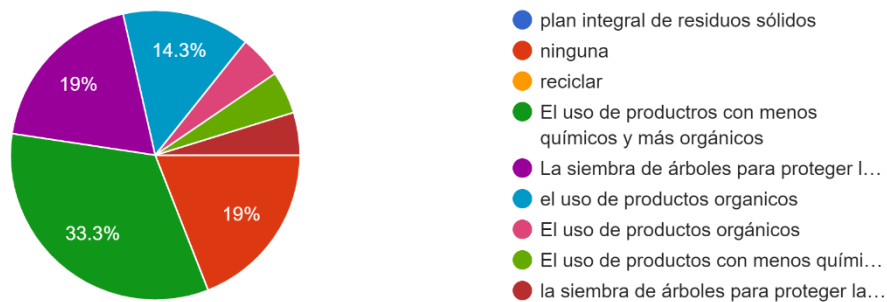


Ilustración 61 grafica de encuestas realizadas

Familia 1

4 integrantes dos adultos y dos menores de edad

Tabla 18 porcentaje de residuos generados

familia 1			
Tipo de residuo	kilogramos	porcentaje	
vidrio	2	3	
papel	1	1	
cartón	2	3	
Aluminio	0	0	
Plástico	7	10	
residuos orgánicos	35	52	
residuos ordinarios	20	30	
Total	67	100	

Familia 2

7 integrantes 2 adultos y 5 menores de edad

Tabla 19 porcentaje de residuos generados

familia 2		
Tipo de residuo	kilogramos	porcentaje
vidrio	3	5,0
papel	2	3,3
cartón	1	1,7
Aluminio	0	0,0
Plástico	6	10,0
residuos orgánicos	36	60,0
residuos ordinarios	12	20,0
Total	60	100

Familia 3

9 integrantes 6 adultos y 3 menores de edad

Tabla 20 de porcentaje de residuos sólidos generados

familia 3		
Tipo de residuo	kilogramos	porcentaje
vidrio	1	2
papel	1	2
cartón	3	6
Aluminio	1	2
Plástico	3	6
residuos orgánicos	40	74
residuos ordinarios	5	9
Total	54	100

5 integrantes 2 adultos y 3 menores de edad

Familia 4

Tabla 21 porcentaje de residuos sólidos generados

familia 4		
Tipo de residuo	kilogramos	porcentaje
vidrio	2	4
papel	1	2
cartón	1	2
Aluminio	0	0
Plástico	18	32
residuos orgánicos	32	56
residuos ordinarios	3	5
Total	57	100

Tabla 22 clasificación de los residuos sólidos generados por las 4 familias

Tipo de residuo	familia 1	familia 2	familia 3	familia 4	Total	porcentaje
	Kg	Kg	Kg	Kg		
vidrio	2	3	1	2	8	3%
papel	1	2	1	1	5	2%
cartón	2	1	3	1	7	3%
Aluminio	0	0	1	0	1	0%
Plástico	7	6	3	18	34	14%
residuos orgánicos	35	36	40	32	143	60%
residuos ordinarios inservibles	20	12	5	3	40	17%
Total	67	60	54		258	100%
57						