

Información Importante

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del catálogo en línea, página web y Repositorio Institucional del CRAI-USTA, así como en las redes sociales y demás sitios web de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor, nunca para usos comerciales.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

**Formulación de un Plan para el Manejo y Disposición de Materiales que Contienen
Asbesto en la Infraestructura de la Institución Educativa Rural Vijagual de Bucaramanga,
Santander**

Sandra Delmar Bautista Sierra y María Ludi Lamus Delgadillo

Trabajo de grado para optar el título de Magister en Ciencias y Tecnologías Ambientales

Director del Proyecto:

**Ruth Marcela Díaz Guerrero
Ph.D., M.Sc., Arquitectura**

Codirector del Proyecto:

**Angélica María Candela Soto
Ph.D. M.Sc. Química**

**Universidad Santo Tomás
División de Ingenierías y Arquitectura
Maestría en Ciencias y Tecnologías Ambientales
Facultad de Química Ambiental
Bucaramanga
2019**

Dedicatoria

Este trabajo lo dedico a mi Dios quien me guío por el buen camino, a mi esposo Cesar Cuevas, por su apoyo incondicional y por creer en mis capacidades, aunque hemos pasado momentos difíciles siempre ha estado brindándome su comprensión, cariño y amor.

A mi princesa Sarah Sophia, por ser mi fuente de inspiración y motivación para superarme cada día más y luchar para que la vida nos depare un mejor futuro.

A mi madre y hermanos quienes con sus palabras de aliento no me dejaron desfallecer, siempre estuvieron a mi lado impulsándome a seguir adelante, con perseverancia hasta cumplir con mis ideales.

A mi padre, aunque no esté físicamente con nosotros, sé que desde el cielo siempre nos cuida y guía para que todo salga bien.

Y, por último, a todas esas personas que estuvieron a mi lado apoyándome y lograron que este sueño se hiciera realidad.

Gracias a todos,

Sandra Delmar.

A mi hijo Juan David que es el motor de mi vida; a mi familia y amigos que siempre estuvieron apoyándome y alentándome a seguir adelante; especialmente a mis estudiantes del colegio quienes me motivan a aprender cada día.

María Ludi.

Agradecimientos

Nuestros agradecimientos a la Universidad Santo Tomas de Bucaramanga, a nuestras directoras y coordinadora de la Maestría en Ciencias y Tecnologías Ambientales, a la Institución Educativa Rural Vijagual por el apoyo brindado en la realización de nuestro proyecto de grado, a los profesores quienes con sus valiosos conocimientos hicieron posible la realización de este programa académico que nos permite crecer día a día como profesional, gracias a cada uno de ustedes por su paciencia, dedicación, apoyo incondicional y amistad.

Contenido

	Pág.
DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTOS.....	3
CONTENIDO 4	
LISTA DE TABLAS.....	7
LISTA DE FIGURAS.....	8
APÉNDICES 9	
APÉNDICES 10	
1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	17
2. JUSTIFICACIÓN.....	18
3. OBJETIVOS.....	25
3.1. OBJETIVO GENERAL	25
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	25
4. MARCO DE REFERENCIA.....	25
4.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	25
4.2. MARCO CONCEPTUAL.....	32
4.2.1. El asbesto.	32
4.2.2. Producción de asbesto.	33
4.2.3. Riesgos para la salud.	36
4.2.4. Riesgos para el medio ambiente.....	37
4.2.5. Presencia de asbesto en las escuelas.	38
4.2.6. Planes de manejo de riesgo desde la dimensión internacional.....	39
4.2.7. Manejo, gestión y deposición final de residuos peligrosos.....	39
4.2.8. Comunidad europea: Catálogo europeo de residuos.....	40
4.2.9. Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA).....	40
4.2.10. El convenio de Basilea.	41
4.2.11. Respel: Amianto.....	47
4.3. MARCO LEGAL	49
4.3.1. Regulación de sustancias tóxicas en Colombia.....	49
4.3.2. Legislación vigente a nivel mundial.	51
4.4. MARCO CONTEXTUAL	52
4.4.1. Institución educativa rural Vijagual.	52

5. DISEÑO METODOLÓGICO	54
5.1.1. Diseño de competencias al interior de la entidad y determinación de estrategias.	55
5.2. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL	55
5.2.1. Definición de los parámetros de evaluación.	56
5.2.2. Calificación ambiental del impacto.	57
5.3. ESTABLECIMIENTO DE PRIORIDADES Y METAS DEL PLAN	58
5.4. FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVA: DISEÑO DEL PLAN.....	58
5.5. SOCIALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES QUE CONTIENEN ASBESTO.....	59
6. RESULTADOS	59
6.1. DEFINICIÓN DE COMPETENCIAS AL INTERIOR DE LA ENTIDAD.....	60
6.2. DIAGNÓSTICO.....	61
6.2.1. Identificación y evaluación de impactos y riesgos.....	61
6.3. ESTABLECIMIENTO DE PRIORIDADES Y METAS DEL PLAN	66
6.4. METAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	66
6.4.1. Responsabilidades.....	68
6.5. FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVA: DISEÑO DEL PLAN.....	70
6.5.1. Programa de medidas preventivas.....	70
6.6. CREACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE EQUIPOS DE TRABAJO	70
6.6.1. Comité de conciencia ecológica institucional.....	70
6.7. PROGRAMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS CON AMIANTO (PGIRA)	72
6.7.1. Técnica de confinamiento.....	72
6.7.2. Disposición de señalización de advertencia.....	72
6.7.3. Técnica de estabilización.....	74
6.8. PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN	75
6.8.1. Programa para la mitigación de impactos causados por fibra de amianto (PMSA).	75
6.9. PROGRAMA DE MEDIDAS DE CORRECCIÓN.....	77
6.9.1. Programa para la eliminación segura de residuos con amianto (pesa).....	77
6.10. PROGRAMA DE MEDIDAS COMPENSATORIAS.....	78
6.10.1. Recuperación de las zonas verdes de la Institución Educativa Vijagual.	78

6.10.2. Propuestas de paisajismo.....	79
6.10.3. Manejo y operación dentro de las sedes educativas.....	79
6.11. SOCIALIZACIÓN DEL PLAN.....	80
7. CONCLUSIONES	81
8. RECOMENDACIONES	82

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Avances normativos sobre el manejo industrial del Asbesto.....	22
Tabla 2. Importación de Asbesto en Colombia (2012).	35
Tabla 3. Tratamiento físico para RESPEL.....	44
Tabla 4. Tratamiento químico para RESPEL.....	45
Tabla 5. Tratamiento físico-químico para RESPEL	46
Tabla 6. Tratamientos biológicos para RESPEL.....	46
Tabla 7. Legislación vigente a nivel mundial sobre la prohibición del uso de asbesto.	51
Tabla 8. Sedes de la Institución Educativa Vijagual.....	53
Tabla 9. Parámetros de evaluación.....	56
Tabla 10. Clasificación ambiental.....	58
Tabla 11. Modelo de ficha para un programa de manejo ambiental.....	59
Tabla 12. Recopilación de datos Etapa I.....	60
Tabla 13. Matriz de impactos ambientales.....	65
Tabla 14. Matriz de metas y responsabilidades.	69
Tabla 15. Cronograma.....	80

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Principales productores mundiales de asbesto (expresado en toneladas métricas)	33
Figura 2. Empresas transformadoras de Asbesto en Colombia.	34
Figura 3. Zona de producción de Asbesto en Colombia.	36
Figura 4. Número de estudiantes en los últimos 4 años.....	52
Figura 5. Pictogramas para usar en el programa PGIRA.	73
Figura 6. Cinta de señalización para impedir el contacto con ACBM.....	73
Figura 7. Señalización para áreas de confinamiento con residuos ACBM.....	74

Apéndices

	Pág.
Apéndice A. Marco legal sobre el uso y comercialización el asbesto en la industria.....	89
Apéndice B. Autorización para desarrollo de proyecto en la institución.	94
Apéndice C. Socialización del Plan de Manejo con la Comunidad Educativa Rural	
Vijagual	95

Apéndices

(Ver apéndice adjunto en medio digital)

Apéndice D. Bitácora de Campo.

Apéndice E. Documento de Apropiación Social sobre el Asbesto

Resumen

El cuidado del medio ambiente y de la salud son ejes fundamentales en el desarrollo y factores determinantes en el crecimiento integral del ser humano; para los directivos de la Institución Educativa Rural Vijagual de Bucaramanga, Santander, es de suma importancia fortalecer la seguridad de sus estudiantes y a su vez contribuir con el mejoramiento de las condiciones de la comunidad en general, mediante la disposición adecuada de los residuos que tienen asbesto, pues, según estudios realizados este tiene riesgo para la salud y el medio ambiente; viendo con preocupación que se encuentra en la institución sin una adecuada disposición final, hallándose expuesto al aire libre, generando una problemática ocasionada por el desconocimiento de la comunidad y el libre uso del asbesto como insumo para procesos industriales, configurándose un peligro inminente, razón por la cual el gobierno expidió la ley 1968/20019 donde prohibió el asbesto en Colombia a partir del año 2021. Ante la necesidad de tomar acciones concretas y de concientizar a la comunidad educativa en general, el presente proyecto tiene como propósito dar respuesta a la pregunta de investigación ¿La formulación de un plan estructurado y sistémico para el manejo y disposición de materiales y residuos que contengan asbesto en la Institución Educativa Rural Vijagual y sus sedes, puede disminuir gradualmente, sus efectos colaterales en la comunidad del entorno de este establecimiento?. Con este fin se aplicó una investigación descriptiva, mediante el método Arboleda y con enfoque mixto, en cinco fases así: definición de competencias al interior de la entidad y determinación de estrategias, diagnóstico de la situación, establecimiento de prioridades y metas del plan, formulación y evaluación de alternativas: diseño del plan y finalmente, la implementación, evaluación y seguimiento; comprobando la existencia de impactos con un nivel de importancia muy significativo o grave y clasificando la solución de la situación como prioritaria, donde el investigador, conociendo la problemática propone un plan para el

manejo y disposición final de residuos de materiales que contienen asbesto en las instalaciones de la Institución Educativa Rural Vijagual de Bucaramanga, Santander siguiendo los lineamientos establecidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Finalmente, se diseña una cartilla didáctica como herramienta de concientización de los riesgos para la salud y el medio ambiente y además sugiere como principal estrategia dar continuidad a la ejecución y seguimiento del plan de manejo hasta que el proceso de disposición final y segura de los residuos que contienen asbesto.

Palabras Claves: Asbesto, Concientización, Medio Ambiente, Riesgo, Salud.

Abstract

The care of the environment and health are fundamental axes in the development and determining factors in the integral growth of the human being; for the directives of the Educative Rural Institution Vijagual from Bucaramanga, Santander, it is fundamental to strengthen the safety of their students and at the same time, to contribute to the improvement of the conditions of the community in general, through the adequate disposal of asbestos residues , therefore, according to studies carried out, asbestos pose a risk both for health and the environment; seeing with concern that it is present in the institution without an adequate final disposal, being exposed outdoors, generating a problem caused by the lack of awareness of the community and the free use of asbestos as a supply for industrial processes. Configuring an imminent danger by which the government issued Law 1968/20019 where it banned asbestos in Colombia by 2021. Being evident the need to take concrete actions and to raise awareness in the educational community in general; In this scenario, the purpose of this project aims to answer the research question Can the formulation of a structured and systemic plan for the management and disposal of materials and waste containing asbestos in the Vijagual Rural Educational Institution and its headquarters be reduced gradually, diminishing the side effects in the community surrounding this establishment? To this end, a descriptive investigation was applied, using the Arboleda method and with a mixed approach, in five phases as follows: definition of competencies within the entity and determination of strategies, diagnosis of the situation, establishment of priorities and goals of the plan, formulation and evaluation of alternatives: design of the plan and finally, implementation, assessment and monitoring; checking the existence of impacts with a very significant or serious level of importance and classifying the solution of the situation as a priority, where the researcher, aware of the problem, proposes a plan for the management and final disposal of waste materials

containing asbestos in the facilities of the Educative Rural Institution Vijagual in Bucaramanga, Santander, following the guidelines established by the Ministry of Environment and Sustainable Development regarding the disposal of hazardous waste, designs an educational booklet as a tool to raise awareness of the risk to health and the environment posed by asbestos, and also suggesting how the main strategy is to continue the execution and follow-up of the management plan until the process of final and safe disposal of asbestos residues comes to a successful conclusion.

Keywords: Asbestos, Awareness, Environment, Risk, Health.

Introducción

El asbesto o Amianto es un mineral fibroso que se encuentra en las rocas y el suelo, cuyas propiedades físicas y químicas lo hacen resistente al fuego, a la fricción, a la abrasión, a agentes químicos, a microorganismos, además de ser un aislante térmico, acústico y eléctrico. Debido a estas características, el asbesto se ha utilizado en productos para la confección de vestimenta (guantes, buzos antifiama, delantales, manoplas, sogas) en la construcción (fibrocemento, tejas, baldosas, entre otros.), en caucho y en algunos electrodomésticos (planchas, tostadoras, secadoras de pelo, cafeteras).

Su uso data desde la antigüedad empleándose como mechas para lámparas de aceite y antorcha. En América del Norte se empezó a extraer y a utilizar comercialmente a finales de siglo XIX. Posteriormente, su uso se incrementó durante la segunda guerra mundial y desde entonces según (Luna, Castro, & Villamizar, 2016) el uso de materiales con contenido de asbesto en la construcción de la mayoría de edificaciones es muy amplio (principalmente por su economía y durabilidad), a pesar de las implicaciones para la salud de las personas que lo manipulan al igual de las que se encuentran expuestas a dicho material.

La Comisión de Seguridad de los Productos para el Consumidor de EE. UU. (U.S. Consumer Product Safety Commission, CPSC, 1979) a finales de la década del 70, prohibió el uso del asbesto en los compuestos para la reparación de tablaroca o cartón-yeso y en chimeneas de gas porque las fibras de estos productos podían escaparse al ambiente durante el uso.

Por otra parte, “la EPA (U.S. Environmental Protection Agency) en 1989 prohibió todo uso de asbesto y estableció normas que requieren que las escuelas inspeccionen los edificios para detectar su presencia y eliminar o reducir la exposición de los ocupantes mediante el retiro o el sellado de este mineral” (Agency for Toxic Substances and Disease Registry, 2001).

El asbesto forma parte de la vida cotidiana del ser humano, sin que éste tenga conciencia, puesto que se encuentra presente en techos, cubiertas, tuberías, tanques, baldosas, cemento, recubrimientos, materiales aislantes y producción de textiles, entre otros; la exposición a este material podría generar efectos dañinos en la salud como consecuencia del contacto, uso y manipulación del material (Sociedad Americana Contra el Cancer, 2015).

Por otro lado, en el área ambiental se evidencia una afectación en la calidad del aire y del agua por la dispersión de partículas fibrosas principalmente por la erosión de depósitos naturales, el desgaste y manipulación de productos fabricados con asbesto. Estas partículas fibrosas, no se evaporan en el aire ni se disuelven en el agua permaneciendo suspendidas y desplazándose a grandes distancias (Agency for Toxic Substances and Disease Registry, 2001). En el suelo estas fibras no pueden movilizarse permaneciendo inalteradas durante largo tiempo dado que no son degradadas (Mossman Brooke T, 2007).

Considerando todo lo anterior, en la Institución Educativa Rural Vijagual del municipio de Bucaramanga (S.S), se presenta una problemática por el exceso de material residual con contenidos de asbesto expuestos al aire libre y a la manipulación lo que genera un problema ambiental y de salud, dado que en la Ficha Internacional de Seguridad Química para Asbesto, elaborada por (International Programme on Chemical Safety y la Comisión Europea , 2011) especifica que “la sustancia se logra absorber por inhalación y que puede alcanzarse rápidamente una concentración nociva de partículas suspendidas en el aire cuando se dispersa”.

Considerando los anteriores aspectos, se propone plantear un plan de manejo y disposición de materiales que contienen asbesto en la infraestructura de la Institución Educativa Rural Vijagual de Bucaramanga, Santander para que a través de su implementación se genere un impacto positivo al ambiente y a la salud de la comunidad educativa en mención.

1. Definición del Problema

El asbesto es un material comúnmente utilizado como insumo de la industria cementera, automovilística y otros procesados como techos, paredes y estructuras metálicas, telas asfálticas, elementos de protección frente al calor, tuberías, placas planas y onduladas, losetas vinílicas, pinturas, masillas, sellantes, entre otros, generando un impacto por estar expuesto en el ambiente. Según (Agency for Toxic Substances and Disease Registry, 2001), en toda muestra de aire pueden detectarse niveles de asbesto, por ejemplo, en áreas rurales se encuentran típicamente 10 fibras por metro cúbico (fibras/m³) de aire, mientras que en las ciudades esta concentración es 10 veces más altas. Los niveles cerca de una mina o fábrica de asbesto pueden alcanzar 10,000 fibras/m³ (0.01 fibras/ml) o más. Igualmente, las concentraciones en hogares, escuelas y en otras viviendas que contienen asbesto varían entre aproximadamente 30 y 6,000 fibras/m³ (0.00003-0.006 fibras/ml).

La realidad sobre el riesgo de exposición al asbesto ha llevado a la prohibición total en el uso de este mineral; es el caso de la Unión Europea y algunos países de América Latina como Argentina, Uruguay, Chile y Honduras, y recientemente Colombia; decisión gubernamental justificada por el deterioro inminente para el medio ambiente y la salud pública.

En Colombia, de acuerdo con las cifras mundiales de comercio del asbesto descritas por (Hernandez & Rubio, 2009), el consumo de este mineral aumentó en el país un 26% en 2012, pasando de 20.048 toneladas en 2011 a 25.164 toneladas al año siguiente. Según los datos reportados por Colombia ante la Organización de Naciones Unidas, en 2018, el país importó poco más de 168 toneladas de asbesto o mezclas con ese material en la base. Este inquietante hecho sugiere que la industria colombiana sigue ignorando los riesgos biológicos y ambientales conocidos que plantea el uso del asbesto.

A pesar de la prohibición en algunos países, es alarmante el uso descontrolado del asbesto

en todo tipo de construcciones, especialmente viviendas para personas de bajos recursos, incluyendo escuelas y colegios, exponiendo a toda la comunidad educativa a posibles complicaciones de salud. La (Organización Mundial de la Salud , 2016), resalta que, “en el mundo hay unos 125 millones de personas expuestas al asbesto en el lugar de trabajo y que todas las formas de asbesto, incluido el crisolito, son cancerígenas para el ser humano”.

Considerando el contexto anterior, el riesgo de exposición al asbesto que enfrenta la comunidad en la Institución Educativa Rural Vijagual de Bucaramanga (S.S), debido al deterioro de sus construcciones y al inadecuado uso y disposición final de los residuos de materiales que contienen asbesto es real y continúa, multiplicándose en la medida en que los residuos de este material fibroso son reutilizados por los habitantes del sector, quienes desconocen los peligros asociados a su manejo.

Con relación a la problemática expuesta ¿es importante proponer un plan de manejo que regule la disposición final de materiales y residuos que contienen asbesto en la Institución Educativa Rural Vijagual de Bucaramanga (S.S)?.

2. Justificación

Actualmente una de las mayores preocupaciones que aqueja a la humanidad es el cuidado y preservación del medio ambiente, puesto que la contaminación ambiental afecta los recursos: aire, suelo y agua repercutiendo en la salud y bienestar de las personas. Esta problemática ambiental es la consecuencia del manejo que se da a los residuos generados en todos los procesos antrópicos; como construcciones de viviendas, hospitales, colegios y diversas industrias.

Algunos de estos residuos se caracterizan por su grado de peligrosidad para el ambiente y la comunidad debido a su contenido de asbesto; puesto que este mineral posee unas propiedades en su composición fisicoquímica y su estructura fibrótica y cristalina que lo hacen muy apropiado

para ser usado en numerosas aplicaciones de tipo industrial.

En la industria de la construcción es muy común la utilización de fibrocemento que corresponde a una mezcla de cemento con Crisotilo, el cual es utilizado en la producción de tejas, tanques de agua, tuberías, laminas y baldosas. Según la (Sociedad Americana contra el cáncer, 2015) es probable que el asbesto esté presente en las casas y edificaciones construidas antes de 1975 debido a su bajo costo, estabilidad química y térmica, su resistencia a alta tensión, fricción a los ácidos y durabilidad. Con el uso y el paso del tiempo los materiales mencionados anteriormente van perdiendo su vida útil, convirtiéndose en residuos, los cuales permanecen en las instalaciones por largos periodos de tiempo sin que se le dé un manejo y una disposición acorde a su grado de peligrosidad.

Algunos estudios científicos muestran que de todos los tipos de asbestos son dañinos para la salud humana causando enfermedades de tipo cancerígeno en pulmón, laringe, ovario, así como cáncer del revestimiento de las cavidades pleural y peritoneal y otras enfermedades como la fibrosis pulmonar (Organización Mundial de la Salud , 2016, pág. 4).

Esto ha generado una alerta desde décadas anteriores a nivel mundial, sin embargo, existen países como Brasil que aún siguen defendiendo su uso, bajo la excusa del uso responsable o la afectación a la economía nacional, sin tener en cuenta que a nivel mundial se han dado diferentes lineamientos a las empresas productoras para que estudien una forma que permita reemplazar este mineral por otro que no cause afectaciones al medio ambiente, protegiendo así la salud e integridad de las comunidades.

De hecho, el asbesto está prohibido por medio del Convenio de Róterdam, el cual se hizo para la aplicación del procedimiento de consentimiento fundamentado previo (CFP) a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional, el Convenio entró

en vigor el 24 de febrero de 2004 firmado por más de cien países (Chavez, 2005).

Asimismo, en América Latina países como Argentina, Chile, Uruguay, Honduras y recientemente Colombia han establecido leyes para prohibir el uso del asbesto y sus derivados. Argentina fue el primer Estado que prohibió el uso de anfíboles en el año 2000 mediante la Resolución N.º 823/2001, en la que el Ministerio de Salud de la Nación prohibió la producción, importación, comercialización y uso de fibras de asbesto variedad Crisotilo y productos que las contengan a partir del 1º de enero de 2003. La prohibición para los productos de textil-asbesto, papel y cartón-asbesto, caucho-asbesto, y plástico-asbesto, así como también filtros, juntas, selladores, pastas, pinturas y aislantes conteniendo asbesto, entraron en vigor a partir de los sesenta (60) días posteriores a la publicación de la Resolución en el Boletín Oficial.

De esta forma, se autorizó la comercialización y uso de productos con asbesto para los cuales se acredite fehacientemente la imposibilidad de reemplazo o la inexistencia de alternativas en el mercado, durante un plazo no mayor a un año cumplido el cual podrá ser renovado de persistir las condiciones que justificaron la autorización inicial (Rodriguez, 2004).

Otro de los países precursores de la prohibición fue Chile, quien para el año 2001 por medio del Decreto 656 del Ministerio de Salud, prohibió por completo toda la producción, distribución y uso de cualquier tipo de Asbesto. El decreto determinó la prohibición en el país para la producción, importación, distribución, venta y uso de Crocidolita (asbesto azul) y de cualquier material o producto que lo contenga, al igual que prohibió la producción, importación, distribución y venta de materiales de construcción que contengan cualquier tipo de asbesto, asimismo prohibió la producción, importación, distribución, venta y uso de Crisotilo, Actinolita, Amosita, Antofilita, Tremolita y cualquier otro tipo de asbesto o mezcla de ellos, para cualquier cosa, elemento o producto que no constituya material de construcción (Legislación Chilena, 2001).

Posteriormente, en Uruguay se implementó esta política, al restringir la fabricación e importación del asbesto mediante el (Decreto N°154/002 , 2002), prohibiendo la fabricación, la introducción al territorio nacional bajo cualquier forma y la comercialización de productos que contengan amianto o asbesto.

Así mismo, para la fabricación, introducción al territorio nacional bajo cualquier forma y comercialización de asbesto o de productos que los contengan, cuando no se trate de aquellos incluidos en el artículo 1º, deberá solicitarse autorización ante el Ministerio de Salud Pública, quien podrá concederla previo dictamen de la Comisión Honoraria de Trabajos Insalubres. Para obtener dicha autorización el fabricante, introductor o comerciante, deberá presentar informes técnicos en que se señalen las características de los productos o elementos a introducir al país a fabricar o comercializar, los tipos de amianto o asbesto que se utilizarán, las medidas que habrán de adoptarse para controlar los riesgos para la salud, la forma en que se eliminarán los desechos y la justificación de que no es posible sustituir el asbesto por otro tipo de material (Normativo y avisos legales del Uruguay, 2002).

En Colombia, y luego de doce (12) años de proceso para lograr la prohibición del asbesto, el 11 de junio de 2019 por unanimidad en plenaria de la Cámara de Representantes fue aprobado el proyecto de Ley que prohíbe el uso de asbesto en Colombia. Posteriormente, el 11 de Julio de 2019 el presidente de la República decretó la (Ley 1968, 2019) que prohíbe a partir del 01 de enero del año 2021 el uso, exportación, distribución y explotación de cualquier tipo de asbesto y de los productos que lo utilizan para su fabricación en el territorio nacional y dicta garantías para proteger la salud de los colombianos. Esta norma propone que el Gobierno Nacional deberá crear una política de sustitución del asbesto instalado en el país y para ello, tendrá un periodo de cinco años.

A continuación, se muestra un cuadro comparativo de los alcances logrados en materia de

legislación y la aplicación normativa de los países anteriormente mencionados:

Tabla 1. *Avances normativos sobre el manejo industrial del Asbesto*

PAÍS	NORMA	LOGROS	FALENCIAS
Argentina	Resolución N° 823/2001	Se dictamina la Prohibición de la producción, importación, comercialización y uso de fibras de asbesto variedad Crisotilo y productos que la contengan por encontrar que existen pruebas científicas de los efectos carcinogénicos de la exposición al asbesto o Amianto	Se autorizará la comercialización y uso de productos con asbesto para los cuales se acredite fehacientemente la imposibilidad de reemplazo o la inexistencia en el mercado, durante un plazo no mayor de UN (1) año, cumplido el cual podrá ser renovado de persistir las condiciones que justificaron la autorización inicial.
Chile	Decreto 656 (2001) Del Ministerio de Salud	En él decreto se considera que el asbesto es un mineral reconocidamente dañino para la salud, cuando es inhalado al encontrarse en el aire en forma de fibras de asbesto libre, pudiendo causar graves enfermedades, tales como asbestosis, cáncer primario del pulmón o mesoteliomas. Enfermedades todas de alta letalidad.	La autoridad sanitaria podrá autorizar el uso de asbesto en la fabricación de productos o elementos que no sean materiales de construcción, siempre que los interesados acrediten que no existe factibilidad técnica ni económica que permita reemplazarlo por otro material.
Uruguay	Decreto N° 154 (2002)	Se Prohíbe, la fabricación, la introducción al territorio nacional bajo cualquier forma y la comercialización de productos que contengan amianto o asbesto	Se permite la fabricación e introducción al territorio nacional bajo cualquier forma y comercialización de asbesto o amianto siempre y cuando se solicite autorización ante el Ministerio de Salud Pública, quien podrá concederla previo dictamen de la Comisión Honoraria de Trabajos Insalubres.
Colombia	Ley 1968 de 2019 llamada “Ana Cecilia Niño”	Se prohíbe comercializar, explotar, producir, distribuir, importar, exportar cualquier tipo de Asbesto y se establecen garantías de protección. No se otorgarán concesiones, licencias o permisos, ni prorrogas para la explotación del Asbesto en el territorio nacional.	El proceso de transición para que la industrias reemplacen las tecnologías actuales por otras más limpias y seguras, es muy amplio, cinco años, tiempo durante el cual, puede haber más fallecidos y personas con mayor desarrollo de la enfermedad. Sin embargo, esta iniciativa ha fracasado siete veces en el pasado (desde 2007) ya que serían 254 empresas, las que trabajan con asbesto, ya sea como insumo de producción o producto de comercialización, que se verían perjudicadas con la concreción de esta ley.

Nota: Avances normativos sobre manejo de Asbesto en Países de América Latina.

Adaptado de Congreso de la República (2015); Revista Semana (2018).

En este sentido, es de aclarar que, aunque se otorgan algunos permisos para el uso del material que contiene asbesto, este es concedido siempre por la autoridad ambiental o sanitaria de cada país, resaltando que la mayoría de los países antes mencionados otorgan el permiso solo

cuando el material no posea un reemplazo o sustituto en el mercado. Estas leyes y normativas tienen un punto en común y es que consideran el asbesto como elemento dañino para la salud en especial como elemento cancerígeno pulmonar.

Por otra parte, la voluntad política colombiana se contradice en ciertos aspectos, con el funcionamiento del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (reglamentado por los Decretos 1072 de 2015) cuya implementación está siendo evaluada por el Ministerio de trabajo, de tal forma, que el incumplimiento de los estándares mínimos (establecidos en la Resolución 1111 de 2017) acarrea sanciones pecuniarias a las empresas según su tamaño.

Debido a la falta de políticas sobre la producción, manipulación y control del uso y manejo de materiales en cuya composición se encuentre el asbesto, aún se sigue permitiendo el uso de estos elementos en múltiples procesos industriales (construcción e industria automovilística) principalmente, ignorándose los riesgos biológicos y ambientales, de forma que se hace urgente implementar técnicas para el manejo adecuado y disposición final de estos residuos peligrosos los cuales de acuerdo a la nueva Ley 1968 de 2019 deberán ser sustituidos en el país en un periodo de cinco años a partir de la entrada en vigencia de esta ley.

Por consiguiente, es primordial contar con un instrumento que proporcione instrucciones paso a paso para desarrollar un plan de manejo y disposición de asbesto que permita limpiar los ambientes escolares brindando protección a los estudiantes de instituciones educativas tanto públicas como privadas a nivel nacional. (Caracol Tunja, 2017).

Por lo antes expuesto, este trabajo está dirigido a formular un plan para el adecuado manejo y disposición final de los residuos de materiales que contienen asbesto en las instalaciones de la Institución Educativa Rural Vijagual de Bucaramanga (S.S) y sus sedes aledañas, dado que en Colombia y con la prohibición de este mineral, existe un inventario importante de dicho material

que deberá ser sustituido de forma adecuada, evitando incrementar así la contaminación ambiental y peligros en la salud (formación crónica de enfermedades mortales si no se detectan y tratan a tiempo, como asbestosis, cáncer de pulmón, mesotelioma maligno y asociaciones con otras patologías que compromete el sistema gastrointestinal, laringe, y en menor medida, riñón, ovario, mama y otras afecciones al corazón) (Forte & Garza, 2006), de las personas que se encuentren en el área afectada, teniendo en cuenta que no existe un plan que especifique el manejo que se le debe dar a dichos residuos peligrosos como lo cataloga el IPCS (International Programme on Chemical Safety y la Comisión Europea , 2011) donde establece un límite de exposición profesional (INSHT 2011): VLA-ED: 0,1 fibras/cm³.

Es realmente importante realizar control en el manejo que se dé a los residuos de asbesto, ya que las instalaciones escolares juegan un papel importante puesto que albergan a niños, jóvenes y adultos durante largas jornadas, convirtiéndolas en centros de congregación comunitaria y de mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades beneficiadas, lo que incentiva los hábitos de estudio en los habitantes de los sectores más vulnerables de la ciudad.

El aporte realizado en la presente investigación es un plan para el adecuado manejo y disposición final de los residuos que contengan asbesto, generando una posible reducción del impacto ambiental local y la disminución del riesgo a la salud por contaminación con asbesto de la comunidad educativa a mediano o largo plazo. Así mismo, algunos entes cercanos del sector educativo desean conocer el plan para una posterior implementación en otras instituciones educativas a nivel regional a largo plazo configurándose como instrumento de gestión ambiental que permita contribuir con el mejoramiento de la salud pública de los entornos educativos.

3. Objetivos

3.1. Objetivo General

Proponer un plan para el manejo y disposición final de residuos de materiales que contienen asbesto en las instalaciones de la Institución Educativa Rural Vijagual de Bucaramanga, Santander.

3.2. Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico de la infraestructura e instalaciones de la Institución Educativa Rural Vijagual y sus sedes aledañas.
- Caracterizar la problemática ambiental mediante matriz de evaluación para el reconocimiento del impacto generado por el asbesto.
- Establecer las etapas para la elaboración del plan de manejo de residuos que contienen asbesto con base en los lineamientos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Elaborar un documento de apropiación social del conocimiento sobre el Plan de Manejo y Disposición de Residuos que contienen Asbesto dirigido a la Comunidad Educativa Rural Vijagual.

4. Marco de Referencia

4.1. Antecedentes de la Investigación

En este primer contexto de investigación, se presenta un estudio titulado “Estrategias Ambientales Enfocadas a Mitigar Efectos Contaminantes por Uso de Asbesto en Villavicencio- Meta”, investigación realizada por (Romero, 2017). El estudio afirma que especialmente en la industria de automóviles y construcción donde se utilizaron productos elaborados con asbesto, se identificó

problemas debido a la manipulación de estos elementos que por su exposición al mineral fibroso pueden llegar alojarse en los pulmones ocasionando con el tiempo enfermedades cancerígenas que les pueden causar hasta la muerte.

Con este estudio de caso buscaban reconocer como unidad de análisis los efectos al medio ambiente y en la salud de las personas por el uso de productos elaborados con asbesto, considerando entre sus particularidades la legislación emitida por el Estado y las enfermedades provocadas por el mineral de acuerdo a los referentes teóricos. Esta información sirvió de apoyo para la realización del diagnóstico al respecto de la problemática planteada, cuyos resultados determinaron que los propietarios y trabajadores de las empresas estudiadas, tienen poca información con respecto a los riesgos y efectos en la salud por la inhalación de fibras de asbesto, incorporados a la atmósfera en el proceso de manejo de productos con este mineral, debido a la falta de previsión y aplicación de prácticas laborales enfocadas a reducir la exposición.

Los autores (Quesada & Perdomo, 2017), realizaron un estudio sobre exposición a asbesto: Efectos en la Salud y Legislación sobre su uso. El propósito del estudio consistió en dar a conocer la importancia del desarrollo tecnológico que involucra el uso de un mineral natural llamado asbesto o amianto, de características fibrosas cuyas aplicaciones se han incorporado en diferentes sectores como la construcción, las industrias petroquímicas, uso nuclear, automovilístico, naval y en los ferrocarriles, entre otros.

El estudio tuvo como objetivo, identificar la legislación relacionada con el uso del asbesto en el ambiente laboral y determinar los efectos sobre la salud. Dentro de los materiales y métodos que se llevaron a cabo fue realizar una revisión de información, empleando las bases de datos Pubmed, Google med line, Scielo y Elsevier, en idioma inglés, portugués y español donde se aborda el tema del asbesto, las enfermedades derivadas de dicha exposición y los aspectos legales

referentes a su uso. Se revisaron todos los artículos existentes en el período de tiempo comprendido entre los años 2007 a 2017.

Como resultados se obtuvo que las repercusiones a la salud de los trabajadores debido al uso y exposición del asbesto en entornos laborales, posee abundantes evidencias de conexidad con padecimientos cancerígenos; además, se observó las promulgaciones jurídicas existentes ya sean en prohibición o regulación en el ámbito internacional que aglomeran a más de 50 países, y se confrontó con la legislación actual de Colombia, debido a los serios problemas al sistema de salud y al bienestar de los seres humanos que este mineral constituye. La investigación arrojó como conclusión actualizar la legislación a nivel nacional e implementar soportes jurídicos más ajustados a la realidad con el fin de proteger la población de la exposición a fibras de asbesto.

Por su parte, la investigación realizada por (Prieto G & Robayo C, 2016) sobre prohibición a la explotación, manipulación, producción, comercio y uso del asbesto en Colombia que afecta el derecho a la vida, a la salud y al ambiente sano. Esta investigación hace referencia a la utilización del asbesto con medidas de seguridad, al tiempo que resalta cuales estudios médicos produce asbestosis, cáncer de pulmón y mesotelioma pleural. El objetivo general consistió en generar una política pública que permita el reemplazo del amianto, donde se defienda el derecho a la vida, a la salud y a un ambiente sano, e impulsar una ley para que en Colombia se prohíba el asbesto que es una de las causas de las enfermedades pulmonares.

La ley 436 de 1998 que aprobó el Convenio 162 sobre la utilización del asbesto, permite que el Estado autorice a muchas empresas colombianas a explotar este producto aun conociendo los riesgos que este produce en la población en general; en consecuencia del uso del asbesto, muchas familias han tenido que afrontar la pérdida de sus familiares afectando su estabilidad económica y emocional que evidencia la total desprotección de los derechos fundamentales a la

vida, la salud y un ambiente sano, derechos que tienen todos los habitantes del territorio nacional, adquiridos gracias a la constitución y a los derechos humanos protegidos por organismos internacionales.

Para el desarrollo de esta ley fue necesario trabajar con el método comparado, que es un método propio de la investigación, el cual se llevó a cabo mediante la realización de entrevistas, donde se dedujo que dichas respuestas son trascendentales, pues, le aportan al trabajo investigativo más argumentos científicos y válidos, que confirman los efectos nocivos del asbesto, además de mostrar alternativas que sustituyen el uso del mineral que no afectarían a las empresas productoras, puesto que sus costos son similares y cumplen la misma función. Para llevar a cabo estas entrevistas se requirió de un Estudio de Campo, el cual se delimitó en el municipio de Sibaté donde se encontró el mayor número de víctima que ha dejado el asbesto.

El Ministerio de Educación Nacional (2015), diseñó e implementó un manual de uso, conservación y mantenimiento de infraestructura educativa. Este tuvo como propósito el diseño de un Manual de Mantenimiento, cuyo objeto es lograr el adecuado estado de conservación de la infraestructura educativa a nivel nacional. Para ello, indica a las personas que integran el sistema educativo el conocimiento básico y los procedimientos de ejecución requeridos para garantizar condiciones de seguridad y el buen funcionamiento de los establecimientos educativos.

De acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo (PND, 2014-2018) “Todos por un Nuevo País”, la educación constituye uno de sus tres pilares fundamentales, concebida como “el más poderoso instrumento de igualdad social y crecimiento económico en el largo plazo, con una visión orientada a cerrar brechas en acceso y calidad al sistema educativo, entre individuos, grupos poblacionales y entre regiones, acercando al país a altos estándares internacionales y logrando la igualdad de oportunidades para todos los ciudadanos” (p29).

Adicionalmente, el asbesto no solo causa daños en la salud de las personas expuestas, sino que es importante considerar los daños ambientales que este genera, como lo menciona un estudio realizado por (Clínica Jurídica de Medio Ambiente y Salud Pública, 2017) donde se establece que el asbesto con sus fibras de amianto son de tamaño microscópico las cuales se desprenden con facilidad, pero que no se pueden disolver en el agua, desplazándose y contaminando el recurso aire. Por su parte, el agua potable puede también contener asbesto, procedente de tuberías de fibrocemento que contienen asbesto contribuyendo así a la contaminación del recurso agua.

Este proyecto es realmente importante para la investigación, basados en el fundamento que cada entidad territorial certificada divulgue a todas las instituciones educativas públicas a su cargo el procedimiento para implementar los “planes de mantenimiento escolar”, con el propósito que se realicen las obras de mantenimiento recurrente, preventivo, predictivo y correctivo de la infraestructura educativa pública a nivel nacional, utilizando como instrumento obligatorio el Manual de uso, conservación y mantenimiento de infraestructura educativa.

En este orden de ideas, el autor (Edgar, 2012), con una investigación titulada “Manejo de Residuos en la Institución Educativa Departamental Instituto de Promoción Social (IED. INSPROSOCIAL) – Liberia, Viotá. Perspectivas Bioéticas” implicó un conjunto de dificultades del manejo y tratamiento de los residuos y desechos arrojados en el medio ambiente con lo cual contaminan, perjudican y afectan el interior y exterior de la institución. La situación se visualiza cotidianamente en el ambiente escolar de la institución educativa departamental, instituto de Promoción Social de Liberia (IED. Insprosocial, Liberia) de Viotá, Cundinamarca y en sus alrededores.

La investigación hace referencia al problema ambiental que producen los residuos acumulados en las instituciones educativas que se presenta en diferentes ciudades del país, además

el estudio muestra las principales causas por las cuales no se les da un adecuado tratamiento a los problemas ambientales en los contextos educativos. Estas causas coinciden con las encontradas en la Institución Educativa Rural Vijagual; una de ellas es la carencia económica de la institución para llevar a cabo un plan de reciclaje, capacitaciones constantes, así como mantenimiento de distintos olores que estos desechos producen. Otra causa fundamental es la falta de apoyo y respaldo especialmente de directivos, docentes, administrativos y comunidad general, así como el personal encargado para mantener un aseo constante en los espacios afectados.

Por otra parte, se tiene un trabajo de maestría presentado por la Universidad Nacional de Colombia realizado por (Torres L, 2011), cuyo título fue Medio Ambiente y Proyecto (PRAE) en el Colegio Nicolás Esguerra. El objetivo de la investigación se centró en establecer los cimientos conceptuales y teóricos necesarios para la construcción y desarrollo del Proyecto Ambiental Escolar en el Colegio Nicolás Esguerra de Bogotá. Para alcanzar los objetivos propuestos se implementaron estrategias pedagógicas las cuales fueron sometidas a evaluación permanente, proceso en el que participó la comunidad educativa. Esta evaluación tiene la finalidad de orientar la continuidad del proyecto y favorecer la toma de decisiones

En el desarrollo de ese trabajo se llevó a cabo entrevistas para sondear la problemática ambiental que debe orientar el PRAE, para ello se seleccionaron a trece personas de diferentes edades, entre estudiantes, padres de familia y docentes de la comunidad. Según muestra aleatoria, y una vez seleccionados los entrevistados se le invitó al colegio y en un conversatorio moderado se les pidió opinar sobre los siguientes interrogantes: ¿Conoce los problemas de carácter ambiental que afectan negativamente el bienestar integral de su localidad?, ¿Ha trabajado alguna vez en el tema ambiental?, ¿Sabía usted que en el colegio Nicolás Esguerra se llevan a cabo actividades ambientales?, ¿Ha participado y/o le gustaría participar en alguna actividad ambiental?, ¿Qué

conoce de los proyectos ambientales escolares (PRAE)?, ¿Tiene idea que el inadecuado manejo de los residuos ambientales tiene implicaciones negativas para la salud de la comunidad? , ¿Conoce el uso del asbesto y sus consecuencias para la salud de quienes están expuestos?

La tabulación de las preguntas abiertas permitió concluir qué:

- Cinco de los trece invitados expresaron que han escuchado temas parciales de parte de sus vecinos, y eventualmente en los noticieros la radio local, pero que no tienen información suficiente para opinar.
- Siete personas manifestaron que en promedio cada dos años, son convocados a colaborar en la limpieza de las quebradas que pasa cerca de su vivienda, lo que implica, recoger basura reciclable y no reciclable expuesta en las orillas (botellas de plástico y vidrio, bolsas, colchones, piezas metálicas, papeles y cartones varios, etcétera).
- Cuatro entrevistados aseguraron que conocían la experiencia ambiental del Colegio por los trabajos que realizaban sus hijos, donde en forma ilustrativa y didáctica el objetivo común de las actividades era crear consciencia ciudadana sobre la vulnerabilidad del planeta frente al precalentamiento del clima, la disminución de agua dulce en su orígenes, la acumulación desbordada de basura demorada en degradarse junto a las crisis de los rellenos sanitarios, la alarmante contaminación del aire en las ciudades por la creciente expulsión de gases tóxicos y densos por parte de las industrias, el agotamiento de recursos naturales, entre otras.
- Nueve invitados comentaron que conocían casos de personas adultas y niños, que sufrían permanentemente de enfermedades respiratorias y otras afecciones, en razón, al aire contaminado de material particulado, según los dictámenes médicos.

- Dos personas confirmaron haber sido invitados por la directiva del colegio para conocer un proyecto ambiental que contaba con la participación activa de los padres de familia, orientado a la conservación de las fuentes fluviales que rodeaban su entorno.
- Diez invitados, afirmaron sobre el caso divulgado por los medios de comunicación respecto la mujer que demandó al Estado por no prohibir el uso del asbesto. Sin embargo, no eran conocedores de las consecuencias de este material en el cuerpo humano.

A partir del trabajo realizado se presentaron propuestas a los docentes, y posteriormente a la comunidad de actividades para establecer compromisos y responsabilidades orientadas a contribuir en la solución de la problemática ambiental de la institución y de la localidad; por esta razón, toda institución educativa debe tener un plan ambiental que permita dar soluciones a los desafíos ambientales que allí se presentan.

4.2. Marco Conceptual

4.2.1. El asbesto. A partir del siglo XIX comenzó a utilizarse en la industria el mineral llamado asbesto o Amianto el cual se empleó de forma creciente hasta las últimas décadas, sin embargo, tras determinarse su gran poder patogénico, ha decrecido su uso. Dicho mineral se clasifica atendiendo a su configuración en: grupo serpentinas (fibras curvadas) el principal es el Crisotilo o Amianto blanco, y grupo anfíboles (fibras rectas) donde figuran la Amosita o Asbesto marrón, la Crocidolita o Asbesto azul, la Antofilita o Asbesto amarillo, la Tremolita y la Actinolita. (Hernandez & Rubio, 2009).

El Crisotilo por ser menos peligroso, es el más usado en la industria seguido de la Crocidolita y Amosita (familias Anfíboles) cuyo grado de peligrosidad es mayor. Sin embargo, por los múltiples estudios, en la actualidad el uso de asbesto ha disminuido en muchos países debido a los diversos problemas que ocasiona su exposición en el medio ambiente. El uso de la

crocidolita y los productos que contienen esta fibra, así como la pulverización de cualquier variedad de Asbesto fue prohibido desde 1986, en virtud del Convenio n.º 162 de la OIT que trata sobre utilización del asbesto en condiciones de seguridad (Organización Mundial de la Salud , 2016).

4.2.2. Producción de asbesto. La producción total en el mundo de asbesto a lo largo del siglo XX fue de alrededor de 174 millones empezando a decaer la demanda en los últimos 25 años de este siglo (Vogel, 2009), sin embargo, algunos países mantienen un ritmo creciente gracias a la permisividad de las legislaciones nacionales:

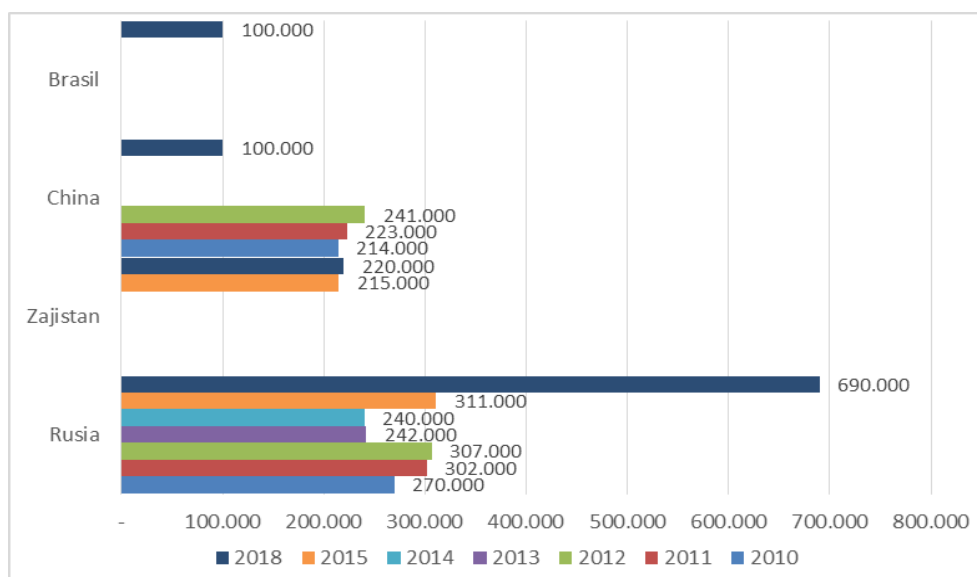


Figura 1. Principales productores mundiales de asbesto (expresado en toneladas métricas)
Adaptado de “Statista”, por Sevilla (2019).

Para el año 2011, los países productores más grandes de asbesto siguieron siendo Rusia, China, Brasil, y Kazajistán (Ossa, Gómez, & Espinal, 2013). En América Latina aún existen países como Brasil que siguen explotando y exportando asbesto en una producción aproximada de 240.000 toneladas/año, con lo que ocupa la tercera posición mundial (11% de la producción mundial) y posee la mayor mina de Crisotilo de América Latina, y tercera del mundo, con reservas de alrededor de 11 millones de toneladas de fibra, que son suficientes para más de 60 años de

explotación (Ossa Giraldo et al., 2014).

En Colombia, existen seis (6) empresas las cuales se muestran en la Figura 2. Es así, que la producción de asbesto-cemento en Colombia es de aproximadamente 270.000 toneladas/año, 68 % de la cual es producida en las fábricas Eternit y el 32% restante en Colombit y Manilit. La tasa de empleo en estas empresas es alrededor de 2260 trabajadores; 1780 de ellos trabajan en las empresas Eternit, o sea, cerca del 80% (Clínica Jurídica de Medio Ambiente y Salud Pública, 2017).

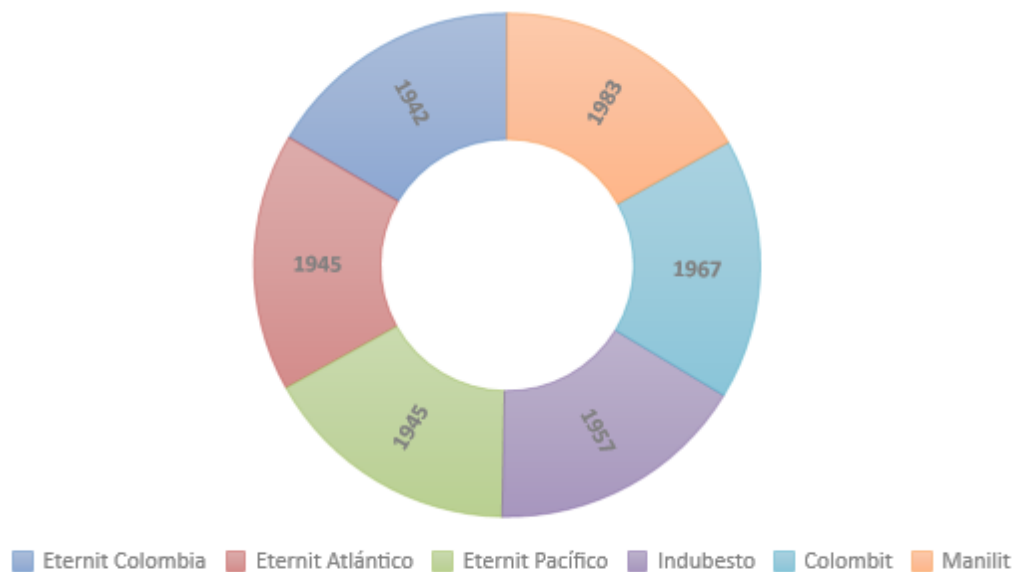


Figura 2. Empresas transformadoras de Asbesto en Colombia.

Adaptado de “¿Un caso de responsabilidad social frente al retiro del asbesto?”, por Luna, Castro, & Villamizar (2016).

En el periodo 2000 a 2005 la importación de amianto principalmente para la manufactura (tejas, tubería, autopartes, cordones para aislamiento térmico, entre otros) en países como Colombia fue en promedio de 16.860 toneladas (Comunidad Andina, 2006). Según cifras mundiales de comercio del asbesto publicadas por el Servicio Geológico de los Estados Unidos, conocido en inglés por sus siglas USGS, el consumo de este mineral aumentó en Colombia un 26% en 2012, que pasó de 20.048 toneladas en 2011 a 25.164 toneladas al año 2012 (Clínica

Jurídica de Medio Ambiente y Salud Pública, 2017). En la Tabla 2 se muestra la importación de Asbesto por empresas colombianas durante el año 2012 según artículo de (ibasecretariat, 2013).

Tabla 2. Importación de Asbesto en Colombia (2012)

IMPORTADOR	CANT. TONELADAS	PAÍS ORIGEN	VALOR (\$US)
Disramfor Autopartes Ltda.	20.3	India	38,200.42
Eternit Atlantico S. A.	4765.5	Brasil- Rusia	3,947,777.53
Eternit Colombiana S. A.	5955.0	Brasil-Rusia-China	4,868,865.06
Eternit Pacifico S. A	6155.0	Brasil-Ucrania-Rusia	5,227,346.20
Incolbest S. A.	2816.25	Brasil-Rusia	2,114,070.74
Repuestos Colombianos S. A.	300.0	Brasil	197,764.27

Nota: Principales empresas importadoras de Asbesto en Colombia.

Adaptado de Ministerio de Comercio Exterior y Registros Aduaneros de la Oficina Nacional de Impuestos y Aduanas Publicado en <http://www.ibasecretariat.org/anon-asbestos-issues-in-colombia.php>.

Adicionalmente, según el informe “El Asbesto sigue enfermando a Colombia” presentado por la organización ambientalista Greenpeace, refleja el nivel de exposición que tienen los colombianos al asbesto, siendo Colombia el sexto productor mundial de asbesto con una mina en el municipio de Campamento en el departamento de Antioquia (ver Figura 3), consumiendo al año 24 millones de kilogramos de este mineral, lo que equivale a 0,49 kilos por persona. Y aunque desde 1920 se sabe que el asbesto es nocivo para la salud y el medio ambiente y en 57 países se ha prohibido su fabricación y uso, este aun amenaza a 125 millones personas en el mundo causando aproximadamente 107,000 muertes al año, según datos de la (Organización Mundial de la Salud , 2016).

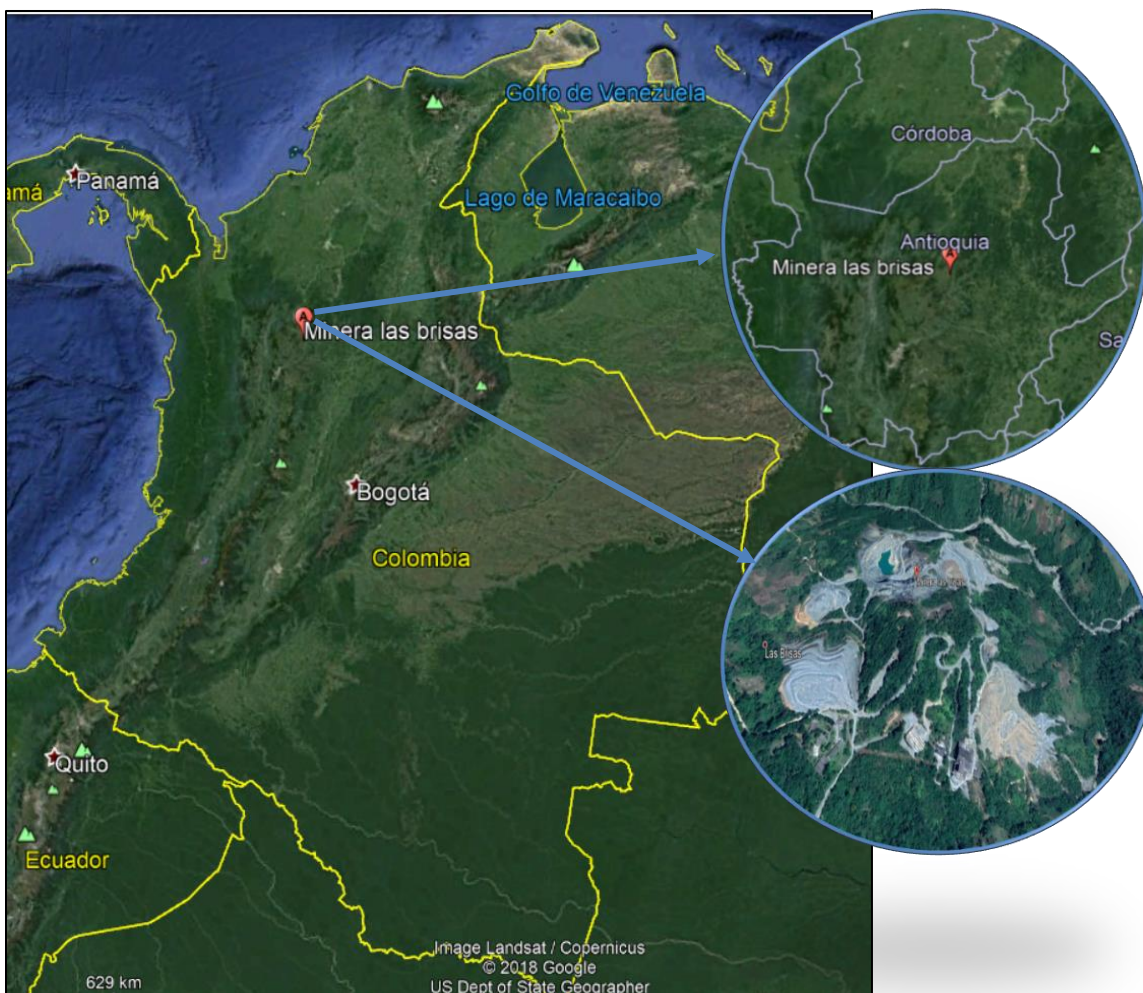


Figura 3. Zona de producción de Asbesto en Colombia.
Adaptado de Google Earth (2019).

4.2.3. Riesgos para la salud. Los efectos nocivos del asbesto en la salud humana datan de más de un siglo. Sin embargo, desde los años 30, se dispone de datos médicos precisos sobre la asbestosis. Las primeras investigaciones sobre el vínculo entre asbesto y el cáncer de pulmón se realizaron durante los años 40, el vínculo con el mesotelioma se estableció al principio de los años 60. En definitiva, desde hace 50 años, se sabe que el asbesto está vinculado con patologías mortales, que aparecen a gran escala (Vogel, 2009).

El asbesto es uno de los carcinógenos ocupacionales más importantes, que causa cerca de la mitad de las muertes por cáncer ocupacional (Organización Mundial de la Salud , 2016),

paradójicamente asociado a trabajadores de clase medias y baja junto con su núcleo familiar, por ser los más expuestos a este tipo de material y donde no existen una políticas públicas que los proteja o les brinde mejores condiciones laborales y de vida.

Entre tanto, muchos investigadores y organizaciones científicas incluyendo la Organización Mundial de la Salud-OMS, la Comisión Internacional de Salud del Trabajo- ICOH, la Organización Internacional de Trabajo y el Comité Político de las Sociedades de Epidemiología solicitaron una prohibición global del mineral, uso y exportación de asbesto (Mensi & Consonni, 2015).

En este sentido un artículo publicado en el diario (Diario El País, 2017) realiza una entrevista a Julio César Granada, cirujano de tórax y trasplante de pulmón de la Fundación Santa Fe, quien afirma que este tema es un asunto de salud pública puesto que, “Cada año se calculan 350 nuevos casos de personas con mesotelioma en el sistema de salud, la mortalidad es alta y por lo general las enfermedades se diagnostican cuando han avanzado”.

Adicionalmente, en un informe de la (World Health Organization, 2011) se afirma que en Colombia cada año mueren 1.500 personas a causa de enfermedades producidas por el contacto con el asbesto, mayoritariamente muertes por cáncer de pulmón (mesotelioma).

4.2.4. Riesgos para el medio ambiente. En general todos los compuestos con refuerzo fibroso representan un riesgo para la salud humana como para el medio ambiente. El amianto, ha sido ampliamente utilizados en materiales compuestos con profundos impactos no sólo en tecnología y economía, sino también en la salud humana y el medio ambiente (Wang, Schlagenhauf, & Setyan, 2017) por la liberación y permanencia de partículas fibrosas que quedan disponibles para ser inhaladas por el ser humano, pues se estima que aproximadamente un 19% de

todos los cánceres se pueden atribuir al ambiente, incluidos los entornos de trabajo (Organización Mundial de la Salud , 2016).

En países como Australia y el Reino Unido han revelado concentraciones elevadas de fibras de asbesto en el aire ambiente en cruces de carreteras muy transitadas, provocadas por los materiales de fricción de los vehículos (Organización Mundial de la Salud, 2015).

A través de los años la preocupación por el deterioro del medio ambiente ha ido aumentando, el impacto que minerales como el asbesto pueden causar por exposición al entorno y al ser humano tiene implicaciones irreversibles por la composición y degradación de este mineral. La posibilidad de que un material compuesto por asbestos deje escapar partículas fibrosas depende de su condición de uso; materiales que ya han cumplido su ciclo de vida útil y presentan deterioro, son más contaminantes y si no se realiza un plan de manejo adecuado se convierten en desechos potencialmente peligrosos por su alto grado de contaminación.

4.2.5. Presencia de asbesto en las escuelas. Es preocupante el riesgo que los estudiantes pueden enfrentar debido a la presencia de asbesto en las escuelas, aun cuando los niveles de asbesto sean bajos. Motivados por esta preocupación, el Congreso de Estados Unidos aprobó el Acta para la Respuesta de Emergencia a los Peligros de asbesto (Asbestos Hazard Emergency Response Act - AHERA) en 1986, con el propósito de proteger a estudiantes y empleados escolares de la exposición al asbesto en edificios escolares. (EPA, s.f).

El asbesto se usa generalmente en las escuelas como aislante y en techos, tuberías y tanques. También se ha usado en baldosas para pisos y cielorrasos, en papel corrugado para envolver, en aislamiento acústico y decorativo, en aislamiento de tuberías y calderas (las cuales generalmente contienen más asbesto que otro tipo de materiales de construcción) y en aplicaciones por aspersión para prevención contra fuego. Por ejemplo, la pelusa blanca que se observa cuando

una pieza de cielorraso se ha desprendido es un tipo de material de asbesto aplicado por aspersión (Lopez, Hevia, Monte, & Martínez, 2006).

La EPA estableció también normas que requieren que las escuelas inspeccionen los edificios para la presencia de asbesto dañado y para eliminar o reducir la exposición de los ocupantes mediante el retiro o el sellado del asbesto (Instituto Nacional del Cáncer, 2017) .

4.2.6. Planes de manejo de riesgo desde la dimensión internacional. El ministerio de empleo y seguridad social junto con el Gobierno de España diseñaron un informe acerca de residuos con asbesto desde el productor al gestor. El objeto de este documento fue reunir y exponer, de forma concisa, los controles, obligaciones y responsabilidades de productores y gestores (incluidos transportistas), así como la documentación necesaria requerida para garantizar una correcta gestión de los residuos peligrosos, específicamente de los residuos con amianto, Ley 22/2011 de España (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), 2016). No obstante, en el caso de residuos de materiales con amianto lo más habitual es que el principio de jerarquía conduzca directamente a la eliminación, en consonancia con lo indicado en el Real Decreto 396/2006 y la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al amianto.

4.2.7. Manejo, gestión y deposición final de residuos peligrosos. De acuerdo con el (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2007), en los países en desarrollo la atención de la problemática vinculada con los RESPEL (residuos peligrosos) ha sido más lenta que en los países más desarrollados, persistiendo aún carencias de infraestructuras ambientalmente adecuadas para gestionar dichos residuos.

Para prevenir y disminuir efectivamente en una comunidad o en una región el riesgo asociado al manejo de los RESPEL sobre la salud y el ambiente, es imprescindible que las

autoridades encargadas del ordenamiento del territorio, protección del ambiente y la salud, asuman de manera responsable y planificada el papel que les corresponde frente a la gestión integral de estos residuos, con el fin de asegurar una buena calidad de vida a la población y por ende el desarrollo sostenible del país.

Para ello el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en Colombia diseñó un documento que tiene por finalidad plantear los elementos técnicos necesarios para abordar la gestión de los RESPEL.

Existen legislaciones y sistemas que clasifican los RESPEL por medio de listas que se dividen por la fuente de generación de los residuos (proceso, actividad o corriente), o por los constituyentes que poseen. Esto para facilitar el trabajo de quien está clasificando, especialmente cuando el generador conoce o puede llegar a establecer claramente de dónde proviene el residuo o los posibles constituyentes que posee. Según el (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2007) los principales sistemas de clasificación por listas de residuos corresponden a:

4.2.8. Comunidad europea: Catálogo europeo de residuos. La Comunidad Europea CE utiliza una lista de residuos, denominada comúnmente “Catálogo Europeo de Residuos”, donde se presenta 850 tipos de residuos, entre los cuales alrededor de 400 son clasificados como residuos peligrosos (Centro de Coordinación del convenio de Brasilea para América Latina y el Caribe, 2005).

4.2.9. Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA). La EPA ha definido varias listas de RESPEL. Los residuos o desechos de estas listas son peligrosos sin importar la concentración de los constituyentes peligrosos que posea (EPA, s.f). Estas listas están divididas por:

- Residuos de fuentes no específicas. Incluye residuos de procesos industriales genéricos. Se identifican con la letra “F”.
- Residuos de fuentes específicas. Esta lista incluye residuos de trece sectores industriales. Se identifican con la letra “K”.
- Productos químicos comerciales descartados y formulaciones comerciales. Se les designa un código con las letras “P” o “U”.
- Residuos “característicos”, es decir que posean una de las siguientes características de peligrosidad: inflamabilidad, corrosividad, reactividad o toxicidad. Se les designa la letra “D”.

4.2.10. El convenio de Basilea. Surge como mecanismo de control de los movimientos transfronterizos y su eliminación, presenta listados útiles para la identificación y clasificación de los RESPEL. El primer listado corresponde al Anexo I de dicho Convenio, denominado “Categorías de desechos que hay que controlar” que consta de dos partes: en la primera se listan 18 tipos de corrientes o procesos que generan desechos considerados peligrosos, seguidamente se presenta una lista de 27 elementos o compuestos cuya presencia como constituyente determina que el desecho sea considerado como peligroso (Centro de Coordinación del convenio de Basilea para América Latina y el Caribe, 2005).

De igual forma, los RESPEL también pueden ser clasificados de acuerdo con sus características de peligrosidad. Las principales características a las que se hace referencia a nivel internacional son: toxicidad, corrosividad, inflamabilidad y reactividad. En el contexto colombiano, además de considerarse las anteriores, también se incluyen características explosivas, radiactivas y patógenas de los residuos o desechos (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en

el Trabajo (INSHT), 2016).

Según el (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2007), después de haber realizado la clasificación de todos los residuos se debe identificar las fuentes que los generan, los volúmenes que se generan y los lugares donde se encuentran ubicadas esas fuentes ya que ello permite anticipar las necesidades de infraestructura de manejo que se requiere para dar cumplimiento a las políticas y disposiciones legales en la materia. Entre estos se puede encontrar:

- Residuos peligrosos generados directamente por las actividades productivas.
- Residuos peligrosos generados por las actividades del sector servicios.
- Residuos peligrosos generados como resultado del consumo masivo de productos con características peligrosas.
- Residuos peligrosos generados en los hogares.

En el marco de la política de gestión integral de RESPEL, acorde con el desarrollo sostenible, es necesario definir jerarquías en las estrategias de gestión. Por ende, el (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2007, pág. 57) diseño jerarquías en la gestión la cual tendrá como prioridad evitar la generación de residuos en la fuente a través de la prevención y la minimización, dejando las alternativas de tratamiento y disposición final como última opción de gestión.

La formulación de un plan para promover la gestión integral de RESPEL por parte de una autoridad ambiental en el área de su jurisdicción, de acuerdo con lo establecido en el artículo 24 del (Decreto 4741, 2005), se constituye en la herramienta de planificación que la autoridad ambiental tiene para incidir en todos los campos de la gestión integral de los RESPEL.

Por lo anterior, el (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2007, pág.

72), describe que el Plan debería involucrar el conocimiento de la situación actual y proyectada de la problemática, en un horizonte de tiempo determinado, estableciendo objetivos, metas y líneas de acción estratégicas, y la definición de las responsabilidades y roles para su ejecución.

Prevenir y minimizar los residuos constituye el nivel de gestión requerido por la legislación nacional que se aplica a los RESPEL, ya que reduce ostensiblemente la presión sobre instalaciones de tratamiento y disposición final, disminuye gastos y ahorra recursos. Sin embargo, cuando no es posible evitar o minimizar dichos residuos, se hace necesario recurrir a opciones de tratamiento y disposición final (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2005). El tratamiento de residuos consiste en un proceso de transformación cuyos objetivos son:

- Reducir el volumen y disminuir la peligrosidad.
- Destruir sustancias peligrosas que no es posible confinar.
- Contener y aislar los materiales peligrosos.

Según el (Centro de Coordinación del convenio de Brasilea para América Latina y el Caribe, 2005), la disposición final de residuos tiene como objetivo el confinamiento de los mismos, minimizando liberación de contaminantes. En el caso de los RESPEL lo más común es el confinamiento en rellenos de seguridad o en celdas de seguridad. Esta tecnología consiste en la disposición en suelo utilizando obras civiles, con impermeabilización, especialmente diseñadas.

El (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2007), plantea una serie de disposiciones de tratamiento entre los cuales se encuentran los físicos, químicos, físico-químicos, biológicos, térmicos, de estabilización, de solidificación. Todos los tratamientos van dirigidos a la modificación de las propiedades físicas y químicas de los componentes peligrosos. La mayoría de los tratamientos dejan residuos que deben ser eliminados. Para una selección del tratamiento

aplicable al RESPEL enfocada de manera técnica y económica, se deben considerar los siguientes factores:

- Naturaleza del residuo (característica, composición, concentración, volumen)
- Potencialidad de recuperación de materiales
- Aprovechamiento energético
- Característica deseada del RESPEL
- Disponibilidad de instalaciones
- Distancia para transporte
- Normas de seguridad por grado de riesgo
- Compatibilidad de los residuos

A continuación, se exponen los diferentes tipos de tratamientos dependiendo de su naturaleza expresados por el (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2007, pág. 102).

Los tratamientos físicos constituyen normalmente la primera etapa dentro de un tratamiento global. Los tratamientos físicos más utilizados se pueden apreciar en la siguiente Tabla 3.

Tabla 3. *Tratamiento físico para RESPEL.*

TIPO DE TRATAMIENTO	DESCRIPCIÓN
Separación Manual	Elimina residuos seleccionados mediante inspección visual
Cribado y Tamizado	Elimina el material grueso
Sedimentación	Asienta los sólidos para separarlos del líquido

Tabla 4. (Continuación)

TIPO DE TRATAMIENTO	DESCRIPCIÓN
Decantación	Elimina el contenido de agua
Autoclave	Esteriliza los residuos mediante calor y presión
Filtración	Separa mezclas heterogéneas de sólidos y líquidos
Absorción	Adhiere contaminantes sobre superficies controladas
Lavado del Suelo	Extrae contaminantes solubles
Secado del Lodo	Elimina líquidos retenidos en los lodos

Nota: Tratamiento Físico de acuerdo al tipo de RESPEL y su descripción de proceso.
Adaptado de Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2007).

Los tratamientos químicos constituyen un proceso de transformación del residuo mediante la adición de una serie de compuestos químicos para alcanzar el objetivo deseado. En este caso, se altera la naturaleza interna de los constituyentes peligrosos por medio de reacciones químicas, en la mayoría de los casos eliminando la peligrosidad del residuo, o transformando el RESPEL en gases no tóxicos (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2007). En la Tabla 5 se pueden apreciar los principales tratamientos químicos con su respectiva descripción.

Tabla 5. Tratamiento químico para RESPEL

TIPO DE TRATAMIENTO	DESCRIPCIÓN
Reducción y Oxidación Química	Utiliza agentes oxidantes y reductores para transformar los componentes
Neutralización	Neutraliza el pH
Precipitación	Separa los componentes peligrosos de la solución
Decloración	Elimina el cloro de los materiales orgánicos
Hidrólisis	Separa los componentes añadiendo agua
Electrólisis	Separa los componentes químicos mediante descarga eléctrica

Nota: Tratamiento químico de acuerdo al tipo de RESPEL y su descripción de proceso.
Adaptado de Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2007).

Los tratamientos físico-químicos se definen como procesos industriales cuyo objeto es la

eliminación de los contaminantes presentes en fase acuosa mediante la adición de reactivos. (Kainfer, 2006). A continuación, en la Tabla 6 se exponen los tratamientos físico-químicos más relevantes con su respectiva descripción.

Tabla 6. *Tratamiento físico-químico para RESPEL*

TIPO DE TRATAMIENTO	DESCRIPCIÓN
Extracción de solventes	Utiliza un solvente inmiscible para disolver material orgánico en la solución acuosa
Separación de la membrana- semipermeables	
Stripping/Desorción	Agrega componentes puros
Lixiviación	Separa los componentes volátiles del líquido, sometiéndolos a una corriente de gas
Limpieza	Elimina los componentes solubles del material sólido
Irradiación de uva/ Ozonólisis	Elimina los componentes peligrosos mediante ozono/ energía
Intercambio de iones	Intercambio con especies iónicas disueltas mediante el contacto con resina

Nota: Tratamiento Físico-Químico de acuerdo al tipo de RESPEL y su descripción de proceso. Adaptado de Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2007).

Los tratamientos biológicos consisten en la descomposición de contaminantes por acción de un conjunto de microorganismos. A continuación, en la Tabla 7, se exponen los diferentes tipos de tratamiento con las descripciones específicas.

Tabla 7. *Tratamientos biológicos para RESPEL*

TIPO DE TRATAMIENTO	DESCRIPCIÓN
Lodos Activados	Biodegradación de especies orgánicas con lodo bioactivado en fase acuosa.
Biológico giratorio	Elimina las especies orgánicas acuosas en contacto con el filtro bacterial rico.
Digestión anaerobia	Degrada los residuos orgánicos en ausencia de oxígeno.
Utilización del suelo	Biodegrada la materia orgánica mediante la acción de los microorganismos del suelo.

Tabla 8. (Continuación)

TIPO DE TRATAMIENTO	DESCRIPCIÓN
Biorremediación	Proceso utilizado para detoxificar contaminantes en ambientes como mares, lagos, ríos y suelos usando de forma estratégica microorganismos.
Land farming	Remediación biológica mediante la cual los contaminantes son esparcidos en una superficie de suelo o son extraídos del lugar y apilados sobre una superficie impermeable.
Fitorremediación	Aprovechamiento de la capacidad de ciertas especies vegetales para extraer del suelo contaminantes.

Nota: Tratamiento Biológico de acuerdo al tipo de RESPEL y su descripción de proceso.
Adaptado de Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2007).

El tratamiento térmico emplea altas temperaturas como principal mecanismo para la destrucción del contaminante, eliminación o reducción sustancial de la peligrosidad involucrando reacción química. A continuación, se expondrán los siguientes tipos de tratamientos con su respectiva descripción (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2007).

4.2.11. Respel: Amianto. Según la Lista de Residuos descrita por el (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), 2016), se los residuos se clasifican según su origen y peligrosidad, los residuos que contienen amianto están catalogados como residuos peligrosos y los códigos que los identifican figuran con un asterisco, indicador de residuo peligroso.

Además, todo el material o equipo de protección individual contaminado con amianto (mascarillas, monos, filtros, etc.), que resulte de la realización de operaciones contempladas en el art. 3 del RD 396/2006, incluidas las operaciones de limpieza, deberán considerarse como residuos peligrosos y gestionarse como tal. De la misma forma se tratarán los materiales con amianto que se puedan encontrar almacenados y fuera de uso (Hernandez & Rubio, 2009).

En el caso de residuos de amianto (incluyendo todos aquellos materiales desechables que hayan sido utilizados en las operaciones de desamiantado que se considerarán residuos, tales como mascarillas, monos, filtros, etc., así como los materiales con amianto que se puedan encontrar

almacenados y fuera de uso), el envasado debe hacerse, una vez separados en origen de otro tipo de residuos, en recipientes estancos o embalajes herméticos, hechos con material plástico de suficiente resistencia mecánica, o big-bags adecuados (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), 2016). Deben ser sólidos y resistentes de forma que se evite cualquier pérdida de contenido en su manipulación y almacenamiento, con la consiguiente liberación de fibras o polvo, siendo contruidos con materiales no susceptibles de ser atacados por el contenido, ni de formar con estas combinaciones peligrosas. Se debe evitar realizar cortes y fragmentaciones del material.

Los residuos con amianto se almacenarán temporalmente hasta su recogida por un gestor autorizado. El método establecido para la recogida y almacenamiento temporal en la obra se plasmará en el plan de trabajo. No obstante, se transportarán fuera de la zona de trabajo, cerrados y limpios, lo más rápidamente posible (Hernandez & Rubio, 2009)

La recogida de los residuos peligrosos que contengan amianto se realizará de forma separada de cualquier otro tipo de residuo producido y su gestión se hará de forma independiente. El tiempo máximo de almacenamiento temporal de los residuos peligrosos será de seis meses, a contar desde que se inicie el depósito de residuos en el lugar de almacenamiento (Centro de Coordinación del convenio de Brasilea para América Latina y el Caribe, 2005).

El transporte de los residuos con amianto, desde el productor al gestor autorizado, debe hacerse conforme al Acuerdo Europeo sobre transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera.

Los residuos con amianto, ya sean residuos procedentes de materiales de construcción o no, podrán eliminarse en vertederos para residuos no peligrosos (clase II) sin realización previa de pruebas si se cumplen unos requisitos propuestos por el (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene

en el Trabajo (INSHT), 2016):

- Los residuos no deberán contener sustancias peligrosas distintas del amianto aglomerado, incluidas las fibras aglomeradas mediante un aglutinante o envasadas en plástico o sistemas similares que garanticen que no se emitan fibras durante su manipulación.
- Los residuos de la construcción que contengan amianto y otros residuos de amianto se depositarán en una celda, suficientemente estanca, sin ser mezclados con otro tipo de residuos.
- La manipulación de los residuos de amianto que lleguen a los vertederos envasados se realizará de forma que no se produzca la rotura ni del contenido ni del continente del embalaje
- Para evitar la dispersión de fibras, la zona de depósito se cubrirá diariamente y antes de cada operación de compactado con material adecuado que no contenga elementos punzantes que puedan provocar daños y, si el residuo no está envasado, se regará periódicamente. Para el sellado del vertedero o celda se colocará una cubierta superior final de material adecuado, también sin elementos punzantes.
- En el vertedero o celda no se podrá realizar ninguna obra que pudiera provocar la liberación de fibras (por ejemplo, perforación de agujeros).

4.3. Marco Legal

4.3.1. Regulación de sustancias tóxicas en Colombia. La regulación de sustancias tóxicas en Colombia se da mediante la (Norma Técnica Colombiana-NTC 4435, 2010), la cual se aplica a la preparación de las hojas de seguridad en materiales para sustancias químicas y materiales usados en condiciones ocupacionales industriales. Presentan información básica sobre

cómo desarrollar y preparar una hoja de seguridad para materiales. La norma está destinada para uso por parte de individuos responsables del desarrollo y revisión de las hojas de seguridad para materiales y sustancias químicas peligrosas usadas y manipuladas en Colombia (ICONTEC, 1998).

De igual manera, el (Decreto 4741, 2005) reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral. Tiene por objeto prevenir la generación de residuos o desechos peligrosos, así como regular el manejo de los residuos o desechos generados, con el fin de proteger la salud humana y el ambiente. De igual forma, presenta la clasificación de los residuos o desechos peligrosos para que el generador pueda demostrar ante la autoridad ambiental que sus residuos no presentan ninguna característica de peligrosidad, para lo cual deberá efectuar la caracterización fisicoquímica de sus residuos o desechos. Para tal efecto, el generador podrá proponer a la autoridad ambiental los análisis de caracterización de peligrosidad a realizar, sobre la base del conocimiento de sus residuos y de los procesos que los generan, sin perjuicio de lo cual, la autoridad ambiental podrá exigir análisis adicionales o diferentes a los propuestos por el generador (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2005).

Por otra parte se encuentra el perfil nacional de sustancias químicas en Colombia, el cual tiene como propósito inicial proveer un documento que se convierta en un instrumento de gestión para el país que lo desarrolle; por ello, es importante que cubra todas las etapas del ciclo de vida de las sustancias químicas, que vincule estas etapas con los compartimentos ambientales y que, además, relacione estos elementos con la salud humana; en otras palabras el perfil nacional debe ser un instrumento de Gestión del Enfoque Estratégico para el manejo de sustancias químicas, que integre principalmente tres aspectos: sustancias químicas – medio ambiente y salud humana, esto sin dejar de lado otros aspectos conexos como los jurídicos, económicos, financieros, regulatorios,

de capacitación, de investigación y aun políticos (López, Suarez, Hoyos, & Montes, 2012).

4.3.2. Legislación vigente a nivel mundial. En la Tabla 9 se presentan algunos ejemplos de países que han avanzado respecto la prohibición del asbesto como insumo de producción y objeto de comercialización:

Tabla 9. *Legislación vigente a nivel mundial sobre la prohibición del uso de asbesto*

LEY	DESCRIPCIÓN
Ley 24.051 de Residuos Peligrosos vigente desde 1992 (Argentina)	Identifica al amianto/asbesto como un residuo peligroso: Y36, "Categorías sometidas a control" asbesto (polvos y fibras) en el Anexo I. También identifica como Y48 a todos los materiales y/o elementos diversos contaminados con alguno o algunos de los residuos peligrosos identificados en el Anexo I. El asbesto, además, se encuadra en la lista de "Características peligrosas" definidas en el Anexo II, como H11: "sustancias tóxicas (con efectos retardados o crónicos), sustancias o desechos que, de ser aspirados o ingeridos o de penetrar en la piel pueden entrañar efectos retardados o crónicos, incluso la carcinógena.
Resolución del Ministerio de Salud N.º 845/00 del 10/10/2000 (Argentina)	"Prohíbe la producción, importación, comercialización y uso de fibras de asbestos variedad anfíboles, y productos que las contengan".
Resolución del Ministerio de Salud N.º 823/01 del 26/7/2001:	"Prohíbe la producción, importación, comercialización y uso de fibras de asbestos variedad Crisotilo, y productos que las contengan".
Resolución del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social N.º 212/03 del 29/4/2003	Establece: "Procedimiento para calificar el carácter de lugares, tareas o ambientes de trabajo como normales o insalubres", conforme la resolución MTSS N.º 295/03 del 10/11/2003 estableciéndose como valores de concentración máxima permisible 0.1 fibras por cc de aire para todas las formas de amianto-asbesto.
Ley 1968 de 2019 Prohibición del uso de Asbesto Colombia	Prohíbe la explotación, producción, comercialización, importación exportación de cualquier variedad de asbesto y de los productos elaborados con dicho elemento dentro del territorio nacional

Nota: Normas y Leyes vigentes a nivel mundial que reglamentan el uso del Asbesto.
Elaboración propia.

De acuerdo con el anterior cuadro comparativo se dimensiona el avance en materia legal qué países a nivel mundial y latinoamericanos tienen con respecto al uso, manipulación, fabricación y distribución de materiales que contengan asbesto en cualquiera de sus variedades, por eso es importante hacer mención de la reciente Ley aprobada en Colombia donde se prohíbe

el uso de asbesto a partir del 1 de enero del 2021 en el territorio nacional y se establecen garantías de protección a la salud de los colombianos (Ley 1968, 2019).

4.4. Marco Contextual

4.4.1. Institución educativa rural Vijagual. La Institución Educativa Rural Vijagual, antigua escuela Rural Vijagual se halla ubicada en el kilómetro 10 vía al mar, al norte de Bucaramanga en la vereda Vijagual, en el corregimiento No. 01.

El crecimiento demográfico de la Institución Educativa Rural Vijagual en los últimos cuatro años se presenta en la Figura 4.

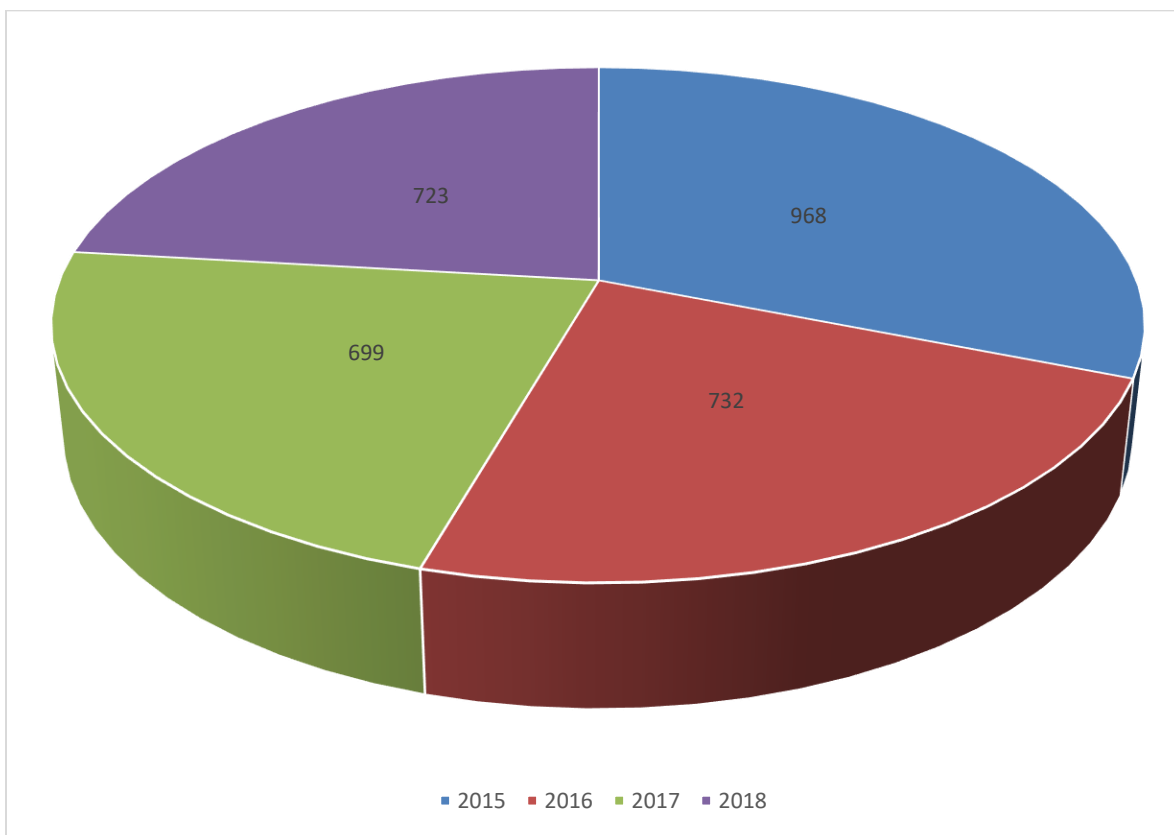


Figura 4. Número de estudiantes en los últimos 4 años

En la actualidad (año 2019) la institución educativa está conformada así (Tabla 10):

Tabla 10. *Sedes de la Institución Educativa Vijagual*

SEDE	VEREDA	GRADOS	# ESTUDIANTES	# DOCENTES
A	Vijagual	Primaria y media	425	22
B	La Esmeralda	Primaria	38	2
C	La Pastora	Primaria	17	1
D	San Cayetano	Primaria	18	1
E	San Ignacio	Primaria	50	3
F	San Pedro Alto	Primaria	8	1
G	San Pedro Bajo	Primaria	36	2
H	El Nogal	Primaria	140	6
I	El Inicio	Primaria y pos primaria	40	3

Nota: Número de sedes y estudiantes en la Institución Educativa Rural Vijagual en el año 2019.
Elaboración propia.

En Colombia, la (Norma Técnica Colombiana NTC 4595, 2006) establece los criterios que deben considerarse en la planeación y el diseño de los espacios físicos escolares, al hacer hincapié en “los temas de accesibilidad, seguridad y comodidad, desde la perspectiva de la sostenibilidad ambiental, para generar así instalaciones con bajos costos de funcionamiento y mínimo deterioro del ambiente”. Las directrices consignadas en la NTC 4595 procuran el mejoramiento de la calidad del servicio educativo, desde el punto de vista de las condiciones ambientales, estableciendo los requisitos mínimos con los que deben contar áreas físicas y dotaciones escolares.

El contenido de esta norma en el marco teórico postula la formación armónica de la persona y plantea el paso del modelo frontal maestro-alumno con el discurso de cátedra, a la dinámica socializada del taller, del seminario, donde el estudiante investiga y donde existen múltiples alternativas de ambiente pedagógico”.

Esta norma también “indica las características ambientales con las cuales es necesario

proveer a los distintos espacios que conforman las instalaciones escolares para garantizar unas condiciones básicas de comodidad”, entiende la comodidad en arquitectura desde los parámetros térmico, visual y auditivo. Son estos parámetros sobre los cuales se desarrollan los tres subcapítulos de la NTC: 1. comodidad visual; 2. comodidad térmica, y 3. comodidad auditiva. El desarrollo de la norma acoge, en el tema educativo, las disposiciones de la (Ley 115, 1994), Ley General de Educación, y en materia de arquitectura y medio ambiente construido, los temas de accesibilidad, seguridad y comodidad, desde la perspectiva de la sostenibilidad ambiental, para generar así instalaciones con bajos costos de funcionamiento y mínimo deterioro del ambiente.

5. Diseño Metodológico

El trabajo que se propone se basa en el método fenomenológico descriptivo debido a su estructura, puesto que se realiza un estudio de fenómenos interrelacionados y con diferentes niveles de complejidad que requiere un abordaje metodológico integrado, con preponderancia cualitativa (Cual-Cuan), donde los diseños mixtos integran o combinan ambos enfoques (Monje A, 2011).

Por consiguiente, para la propuesta del plan de manejo y disposición de materiales que contienen Asbesto, se plantea seguir las etapas con base a las diseñadas por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (20013) hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS):

- Definición de competencias al interior de la entidad y determinación de estrategias.
- Diagnóstico de la situación.
- Establecimiento de prioridades y metas del plan.
- Formulación y evaluación de alternativas: diseño del plan.
- Implementación, evaluación y seguimiento.

Los pasos que se seguirán durante el proceso metodológico están definidos por etapas así:

5.1.1. Diseño de competencias al interior de la entidad y determinación de estrategias. Para realizar la primera etapa, se determinará cual es la naturaleza de la institución educativa en la que se realizará el presente proyecto, teniendo en cuenta, uno de los propósitos generarles de la ley de educación, relacionada con la formación integral de estudiantes, tanto en valores como en principios, que incluye velar por la conservación del medio ambiente, la solidaridad con su comunidad y el cuidado de su integridad.

Por ello, es necesario tener conocimiento acerca de políticas o normas que sean aplicadas en instituciones de la misma naturaleza para el correcto diseño de medidas o estrategias para disminuir la problemática presente. Así mismo, se realizará la recopilación de los sistemas de manejo y gestión de residuos que contienen Asbesto existentes a nivel nacional e internacional, de modo que se obtengan las bases teórico-procedimentales para el diseño del plan de manejo de este residuo.

5.2. Diagnóstico Situacional

Para realizar la etapa diagnóstica se desarrollará una evaluación de impacto ambiental por medio del método EPM o método Arboleda (Arboleda, 2008). Debido a que este método ha sido aprobado por las autoridades ambientales colombianas y por entidades internacionales como el Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo.

Es un método mixto que permite la identificación y la evaluación de los impactos ambientales, teniéndose en cuenta los parámetros mencionados a continuación para la generación de la matriz de evaluación.

5.2.1. Definición de los parámetros de evaluación. Este reporte se hace obedeciendo los parámetros establecidos en el marco teórico (Arboleda, 2008):

Tabla 11. *Parámetros de evaluación*

PARÁMETRO		SIGNIFICANCIA	VALORACIÓN
Clase (C)	Sentido del cambio ambiental producido por una determinada acción del proyecto.	Positivo	(+)
		Negativo	(-)
Presencia (P)	Califica la posibilidad de que el impacto pueda darse.	Cierta	1
		Probable	0,7 - 0,99
		Muy probable	0,4 - 0,69
		Poco probable	0,2 - 0,39
		Muy poco probable	0,01- 0,19
Duración (D)	Período de existencia activa del impacto, desde el momento que se empiezan a manifestar hasta que duren los efectos.	Permanente	1
		Larga	0,7 - 0,99
		Media	0,4 - 0,69
		Corta	0,2 - 0,39
		Muy corta	0,01- 0,19
		Muy rápida	1
		Rápida	0,7 - 0,99
Evolución (E)	Rapidez con la que se presenta el impacto	Media	0,4 - 0,69
		Lenta	0,2 - 0,39
		Muy lenta	0,01- 0,19

Tabla 12. (Continuación)

PARÁMETRO		SIGNIFICANCIA	VALORACIÓN
Magnitud (M)	Dimensión o tamaño del cambio sufrido en el factor ambiental analizado	Muy alta	1
		Alta	0,7 - 0,99
		Media	0,4 - 0,69
		Baja	0,2 - 0,39
		Muy Baja	0.01-0.19

Nota: Descripción de los parámetros utilizados para la Evaluación de Impactos por la presencia de Residuos de Asbesto.

Adaptado de Arboleda (2008).

5.2.2. Calificación ambiental del impacto. La calificación ambiental que permite obtener y explicar las relaciones de dependencia que existen entre los cinco criterios anteriormente indicados.

$$Ca = C (P[a * E * M + b * D])$$

Donde:

Ca= Calificación ambiental.

C= Clase.

P= Presencia.

a = constante de ponderación (7.0).

E= Evolución.

M= Magnitud.

b = constante de ponderación (3.0).

D= Duración.

Tabla 13. *Clasificación ambiental*

CLASIFICACIÓN AMBIENTAL (PUNTOS)	IMPORTANCIA DEL IMPACTO AMBIENTAL
≤ 2.5	Poco significativo o irrelevante
>2.5 y ≤ 5.0	Moderadamente significativo o moderado
>5.0 y ≤ 7.5	Significativo o relevante
>7.5	Muy significativo o grave

Nota: Rango de clasificación ambiental de acuerdo a la importancia del impacto
Adaptado de Arboleda (2008).

5.3. Establecimiento de Prioridades y Metas del Plan

Para definir las prioridades inicialmente se realizará el análisis de información que se obtiene en la etapa de diagnóstico para conocer el panorama en el cual se encuentra la institución educativa. Para ello se realiza la tabulación y análisis de la información recolectada en cada una de las nueve sedes de la Institución Educativa Rural Vijagual localizada en el municipio de Bucaramanga (S.S.), con el fin de calcular la presencia de asbesto en los diferentes materiales empleados en la construcción de las instalaciones escolares.

5.4. Formulación y Evaluación de Alternativa: Diseño del Plan

Con base en las etapas anteriores, se plantean unas actividades a través de la planeación y la formulación de un Plan de manejo y disposición que permita tratar de manera adecuada los residuos provenientes de materiales que contienen asbesto, y así garantizar un entorno amigable con el medio ambiente, y principalmente, que sea seguro y saludable para la comunidad educativa, administrativa, operativa y contratista que, en cualquier momento, trabaja en la Institución Educativa Rural Vijagual de Bucaramanga.

Para realizar el Plan de manejo y disposición de materiales que contienen asbesto se tendrá en cuenta los tipos de medidas de manejo como: prevención, mitigación, corrección y compensación y según las actividades realizadas que mencionamos a continuación: medidas de

ingeniería o estructurales, medidas no estructurales o de procesos; y, por último, políticas, normas y procedimientos. Después de tener definidas las medidas serán integradas a los programas de manejo ambiental a través de una ficha; que proporcione la información mínima requerida para el seguimiento del plan, para asegurar así su concreción y funcionamiento:

Tabla 14. *Modelo de ficha para un programa de manejo ambiental*

FICHA	
Responsable	
Tipo de Impacto Ambiental	
Tipo de Medida	
Acciones para desarrollar	
Lugar de aplicación	
Personal requerido	
Seguimiento y monitoreo	

Nota: Describe el contenido mínimo que se debe diligenciar en una ficha para un programa de manejo ambiental. Elaboración propia.

5.5. Socialización del Plan de Manejo y Disposición de Materiales que Contienen Asbesto

En esta etapa se realizará la socialización del Plan de manejo y disposición de Materiales que contienen asbesto a la comunidad educativa Rural Vijagual, mediante una reunión en las sedes que conforman la institución. Esta reunión contará con la asistencia de la asociación de padres de familia, docentes, rectores, área administrativa y personeros estudiantiles.

6. Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos tras el desarrollo de cada una de las propuestas planteadas en el capítulo anterior.

6.1. Definición de Competencias al Interior de la Entidad

Para llevar a cabo esta etapa se realizó una búsqueda de políticas y normas establecidas tanto a nivel institucional como nacional e internacional, cuyos resultados se exponen en la Tabla 15.

Tabla 15. *Recopilación de datos Etapa I*

LOCACIÓN	NORMA/SELLO/CERTIFICACIÓN	OBSERVACIONES
Institucional	Decreto 4741 de 2005	Aún no hay medidas concretas para hacer frente al impacto de materiales con amianto en el plantel escolar. No hay estrategias de socialización o prevención de riesgos.
Instituciones a nivel nacional	Decreto 4741 de 2005	Completa. Institución Educativa Gabriel García Márquez (Antioquía) posee sello Leed.
	Sello Ambiental Colombiano	Todas las instituciones educativas del municipio de Mesitas del Colegio (Cundinamarca) por decreto de la alcaldía municipal no pueden poseer material de asbesto.
	Certificación Leed	Todas las instituciones educativas del municipio de Chivatá (Boyacá) por decreto de la alcaldía municipal no pueden poseer material de asbesto.
	Decreto aprobado por el Concejo Municipal de Mesitas del Colegio 2018	
España	Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT)	Prohibición total del amianto en las escuelas
Argentina; Uruguay; Chile; Honduras; Brasil	Resolución del Ministerio de Salud N° 823/01 del 26/7/2001	Prohibición total del amianto en las escuelas
	DS 656 del Ministerio de Salud- Chile	
	Aceptación de protocolo internacional de la OMS contra el uso del asbesto	
Internacional	Prohibición por protocolos de la Organización Mundial de la Salud contra el Cáncer	Prohibición total en la Unión Europea Prohibición total en Oceanía

Nota: Políticas y normas establecidas tanto a nivel institucional como nacional e internacional que regula y prohíbe el uso de Asbesto.

Adaptado de ArchDaily Colombia (2019).

6.2. Diagnóstico

A continuación, se presenta el análisis que se realizó para determinar la situación y tendencias sobre los hechos recogidos y ordenados sistemáticamente, que permiten juzgar mejor lo que está sucediendo en el área objeto de estudio.

6.2.1. Identificación y evaluación de impactos y riesgos. Como se mencionó anteriormente en la etapa II de diagnóstico, la evaluación de impactos ambientales se realiza tomando como base el manual de (Arboleda, 2008), donde se definieron diferentes categorías entre las cuales se encuentran: clase, presencia, evolución, magnitud, duración lo cual arroja una calificación ambiental, que según el mismo manual define cada resultado en un rango otorgando la importancia del impacto ambiental generado por cada actividad.

Es de resaltar que el rango asignado a cada parámetro se realizó a través de la observación participante y por medio de revisión bibliográfica con respecto al tema de identificación de aspectos ambientales y acciones susceptibles a generar impactos ambientales, disponibles también en el manual de (Arboleda, 2008), con lo cual se determinaron los impactos ambientales a evaluar.

En este sentido se define la clase como el sentido del cambio ambiental producido por una determinada acción del proyecto, es decir si la actividad que se va a desarrollar producirá un cambio positivo o negativo, en este caso al tratarse de la contaminación por asbesto todas las actividades que se involucran en el proceso tendrán un sentido de cambio negativo.

La presencia, califica la posibilidad de que el impacto pueda darse, presenta un rango de valoración de entre 0,01 – 1, en este caso se determina según cada impacto, estableciendo que tan posible es la generación del impacto con la actividad teniendo en cuenta que el valor que se acerca a 1 tiene una presencia con mayor grado de probabilidad.

En cuanto a la duración, se dice que es el período de existencia activa del impacto, desde

el momento que se empiezan a manifestar hasta que duren los efectos, en este sentido este parámetro evalúa la permanencia del impacto en el medio, con rangos de entre 0,01 a 1, en donde el valor que se acerca a 1 es un impacto permanente, es decir que perdura en el tiempo o que no tiene mitigación.

La evolución hace referencia a la rapidez con la que se presenta el impacto, es decir el tiempo que transcurre entre el momento en que se lleva a cabo la actividad y el momento en que se ven reflejados los efectos, al igual que los parámetros anteriores, esta posee un rango entre 0,01 a 1, en donde el valor que se acerca a 1 presenta una evolución muy rápida, ósea que los efectos de la actividad se pueden observar casi de inmediato.

El parámetro de magnitud se define como la dimensión o tamaño del cambio sufrido en el factor ambiental analizado con un rango que va entre 0,01 a 1, en donde el valor que se acerca a 1 tiene un tamaño de cambio muy alto. Es decir que transforma de forma radical el entorno si se trata de un impacto visual, que cambia la composición del recurso si se trata de un impacto de tipo químico en los recursos naturales de agua, aire o suelo, o si la cantidad de área afectada es extensa, si se trata de un impacto al paisaje.

Con cada uno de los valores asignados a cada parámetro se arroja la calificación ambiental mediante la fórmula descrita en el diseño metodológico, la cual permite obtener y explicar las relaciones de dependencia que existen entre los cinco criterios mencionados.

Así mismo, la calificación ambiental determina la importancia del impacto ambiental dependiendo del rango en donde la calificación lo situé, estos niveles de importancia se encuentran en el manual de (Arboleda, 2008) y son: Poco significativo o irrelevante; Moderadamente significativo o moderado; Significativo o relevante y Muy significativo o grave. Hace referencia a la relevancia del impacto sobre la calidad del medio y a la extensión o zona territorial afectada.

Cabe señalar que los impactos fueron identificados y nombrados según las directrices del manual de (Arboleda, 2008), donde se determina que el nombre que se asigne a cada impacto debe orientar el sentido de cambio ya que un impacto puede ser tanto positivo como negativo, es decir el nombre generado tras el proceso de identificación debe dejar claro si el impacto que vamos a evaluar es positivo o negativo, así mismo, se tienen impactos para cada componente (suelos, fauna, flora, agua, paisaje, aire), esta identificación se realizó relacionando los aspectos ambientales con los factores ambientales representativos del impacto.

Se identificaron impactos ambientales tales como: Generación de residuos peligrosos (asbesto); Afectación del suelo por inadecuado almacenamiento de residuos RESPEL (asbesto); Generación de residuos sólidos; Propagación de vectores; Alteración del paisaje; Contaminación visual por almacenamiento; Deterioro de la salud pública por inhalación de material particulado; Afectación a la salud por consumo de agua proveniente de tanques fabricados con asbesto y Reducción de fauna y flora.

Encontrándose que el principal impacto o punto de partida es la Generación de residuos peligrosos (asbesto), ya que la institución cuenta en su estructura física con elementos elaborados a base de Amianto, es un hecho que este tipo de materiales hagan parte de sus residuos, lo cual con el tiempo y si no se realiza una recolección y separación en la fuente adecuada repercutirá directamente sobre componentes como el suelo, donde la mala disposición del residuo observada, genera afectaciones de composición, compactación y propiedades físicas del mismo, en este sentido la propagación de vectores también se constituye en problema a remediar, ya que si se disponen elementos como tejas o escombros en general, en épocas lluviosas, las precipitaciones quedarán estancadas en estos residuos, lo que se convertirá en fuente de incubación de mosquitos y roedores, que pueden repercutir directamente sobre la salud de todos los actores de la comunidad

educativa.

En cuanto a la contaminación visual, la mala disposición de estos residuos genera una alteración al paisaje, ya que el lugar de recreo de los estudiantes y entorno de la institución, se ven convertidos en vertederos de residuos, hecho que desencadena enfermedades y contaminación ambiental de tipo visual, se observó adicionalmente, que se puede presentar afectación a la salud por consumo de agua proveniente de tanques fabricados con asbesto, es decir en la institución se cuenta aún con tanques de almacenamiento de agua potable elaborados con asbesto, esta agua al estar contenida durante largo tiempo en estos tanques, puede adquirir condiciones químicas diferentes, lo que conllevará a la contaminación del recurso y a una situación de salubridad.

Finalmente, la reducción de fauna y flora se observó en la medida que, en el lugar de recreo o descanso de los estudiantes no existen zonas verdes suficientes ya que estas están siendo ocupadas por el residuo, en este sentido animales como insectos (mariposas, abejas, escarabajos) no cuentan con plantas y flores para polinizar, así como también las aves al no encontrar suficiente refugio de plantas han emigrado hacia otros sectores de la ciudad.

Adicionalmente, para la realización del diagnóstico situacional se utilizaron formatos de registro de campo, en los cuales se identificaban los factores que eran observados en los recorridos realizados por las investigadoras en la institución y que, posiblemente acarrearían un impacto ambiental o riesgo (ver Apéndice Digital D).

Tabla 16. *Matriz de impactos ambientales*

IMPACTO	CLASE	PRESENCIA	EVOLUCIÓN	MAGNITUD	DURACIÓN	CALIFICACIÓN	IMPORTANCIA DEL IMPACTO AMBIENTAL
Generación de residuos peligrosos (asbesto)	-	0.9	0.5	1	0,7	-6,58	Significativo o relevante
Afectación del suelo por inadecuado almacenamiento de residuos RESPEL (asbesto)	-	1	0,9	0,8	0,9	-7,74	Muy significativo o grave
Generación de residuos sólidos	-	0,8	0,5	0,8	0,9	-4,4	Moderadamente significativo o moderado
Propagación de vectores	-	0,6	1	0,6	0,5	-3,42	Moderadamente significativo o moderado
Alteración del paisaje	-	0,8	0,5	0,8	0,9	-4,4	Moderadamente significativo o moderado
Contaminación visual por almacenamiento	-	0,8	0,7	0,7	0,6	-4,18	Moderadamente significativo o moderado
Deterioro de la salud pública por inhalación de material particulado	-	0,7	0,4	0,6	1	-3,27	Moderadamente significativo o moderado
Afectación a la salud por consumo de agua proveniente de tanques fabricados con asbesto.	-	0,8	0,5	0,6	0,9	-3,84	Moderadamente significativo o moderado
Reducción de fauna y flora	-	0,6	1	0,6	0,5	-3,42	Moderadamente significativo o moderado

Nota: Identificación de Impactos Ambientales en la Institución Educativa Rural Vijagual por la presencia de materiales con contenidos de Asbesto.

Elaboración propia.

6.3. Establecimiento de Prioridades y Metas del Plan

Propender por la prevención y mitigación de los riesgos derivados por el contacto con este tipo de material, para ello la presente investigación traza directrices a seguir con propósito de alcanzar los objetivos propuestos, definiendo metas y responsabilidades por parte de los actores involucrados.

6.4. Metas del Plan de Manejo Ambiental

- Conformar el Comité de Conciencia Ecológica Institucional para la socialización, monitoreo y evaluación del desarrollo del plan de manejo de los materiales que contienen asbesto; este comité estará conformado por los directivos, docentes de áreas como ciencias naturales, educación ambiental, integrantes del comité de gestión del riesgo institucional, padres de familia y representante de los estudiantes. Para llevar a cabo el desarrollo del plan de manejo basados en la en la puesta en marcha de la Ley 1968 de 2019 que prohíbe el uso de asbesto y el plazo establecido para la sustitución de los materiales que lo contienen, la toxicidad gradual y crónica de este material que desemboca en enfermedades complejas capaces de fomentar el indicador de mortalidad de la comunidad en el largo plazo. Esta meta hace parte de la etapa de diseño.
- Identificar los materiales friables y no friables que poseen fibra de asbesto (amianto) para su posible etiquetado, plastificado, confinamiento o eliminación. Este trabajo, aparte de necesitar voluntad y presupuesto, requiere de un esfuerzo conjunto para trabajo suplementario, teniendo presente, las medidas de protección y la participación de asesores técnicos (químicos y ambientales) que guíen en forma segura y saludable esta etapa del plan. Esta meta es un componente de la etapa de diagnóstico.

- Definir ruta de evacuación y transporte de los residuos. Por tratarse de un residuo peligroso, el comité debe contar con un órgano de monitoreo, para asegurar la trayectoria que empieza en el centro educativo, luego a la planta de procesamiento, junto a su traslado final al relleno sanitario o sitio definido para disponer este tipo de material. Esta meta es parte de la etapa de prioridades.
- Señalizar las áreas destinadas para disponer los residuos de materiales que contienen asbesto en la institución educativa y delimitarlas en caso de estar confinados. No sobra, advertir que esta actividad deberá realizarse, preferiblemente, en una jornada no hábil, para disminuir, el riesgo de contaminación ya sea por vía inhalatoria y/o dérmica. Esta meta es un componente de la etapa de prioridades.
- Establecer una jornada de socialización para la enseñanza y aprendizaje con respecto al plan de manejo de material de asbesto, además de diferentes reuniones semestrales de seguimiento. Este trabajo debe hacerse periódicamente, por lo cual esta frecuencia será determinada por el comité, cuyo seguimiento será, una de las responsabilidades del encargado de monitoreo. Este ítem se relaciona con la etapa de socialización.
- Recuperar las áreas recreativas o de descanso que han sido usadas para la disposición de residuos con amianto en la institución. Una vez, haya sucedido el migrado de este material, el espacio necesita ser esterilizado, al máximo, para que sirva como espacio de interacción de la comunidad educativa. Esta meta se relaciona con la etapa de prioridades como un resultado adicional a la migración y disposición de residuos peligrosos.

6.4.1. Responsabilidades.

- De las autoras: Diseñar y socializar resultados del proceso investigativo buscando cumplir con el objetivo general del plan, además de la selección y organización del Comité de Conciencia Ecológica Institucional.
- De las directivas de la institución: Apoyar el desarrollo de la investigación, gestionando permisos y recursos suficientes para el diseño, construcción y socialización del plan de manejo, además de la selección y organización del Comité de Conciencia Ecológica Institucional.
- De los educadores: Comprometerse a ofrecer información sobre los RESPEL identificados en el plantel escolar, su ubicación, distancia, tiempo de permanencia, entre otros, además de atender medidas socializadas e integrarlas en su quehacer como formadores y promotores de conciencia ciudadana y ecológica.
- De los educandos. Respetar las medidas socializadas y afianzar su compromiso con el medio ambiente, con su comunidad y con su salud personal.
- Club de Ciencias de la Institución. Integrarse a las medidas de compensación ofrecidas en el plan de manejo a disponer.

El detalle de estas actividades se presenta así:

Tabla 17. *Matriz de metas y responsabilidades*

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	TIEMPO
Constituir un Comité de Conciencia Ecológica Institucional para la socialización, monitoreo y evaluación del desarrollo del plan de manejo acorde a los materiales que poseen amianto.	Directivos de la institución	Corto plazo
Establecer una jornada de socialización para la enseñanza y aprendizaje con respecto al plan de manejo de material de asbesto, además de diferentes reuniones semestrales de seguimiento.	Autoras del proyecto y Directivos de la institución	Corto plazo
Identificar el 100% de los materiales friables y no friables que poseen fibra de amianto para su posible etiquetado, plastificado, confinamiento o eliminación.	Personal capacitado en tratamiento de materiales con amianto (RESPEL).	Mediano plazo
Definir ruta de evacuación y transporte de los residuos.	Personal capacitado en tratamiento de materiales con amianto	Mediano plazo
Señalizar el 100% de las áreas con materiales que contienen asbesto en la institución educativa y cercarlos en caso de estar confinados.	Directivos de la institución y personal capacitado en tratamiento de materiales peligrosos.	Mediano plazo
Recuperar el 100% de las áreas recreativas o de descanso que han sido usadas para mala disposición de residuos con amianto en la institución.	Directivos de la institución. Comité de Conciencia Ecológica Institucional. Club de Ciencias.	Largo plazo
Diseñar y socializar resultados del proceso investigativo buscando cumplir con el objetivo general del plan.	Autoras del proyecto	Corto plazo
Aprovechar la importancia de esta investigación para gestionar permisos y recursos suficientes para el diseño, construcción y socialización del plan de manejo.	Directivos de la institución	Corto plazo
Ofrecer información sobre los RESPEL identificados en el plantel escolar, su ubicación, distancia, tiempo de permanencia, entre otros, además de atender medidas socializadas e integrarlas en su quehacer como formadores y promotores de conciencia ciudadana y ecológica.	Docentes de la institución	Corto plazo
Respetar las medidas socializadas y hacer valer su compromiso con el medio ambiente, con su comunidad y con su salud personal.	Estudiantes	Corto plazo
Integrarse a las medidas de compensación ofrecidas en el plan de manejo a disponer.	Club de Ciencias de la Institución	Mediano plazo

Nota: Define metas, responsabilidades y plazos para la ejecución de cada actividad propuesta para cumplir la meta del plan de manejo de residuos de asbesto.

Elaboración propia.

6.5. Formulación y Evaluación de Alternativa: Diseño del Plan

6.5.1. Programa de medidas preventivas. Según la (Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos - EPA, s.f.), existe una relación definitiva entre la exposición al amianto y el cáncer pulmonar. Cuando se respira una fibra de amianto, se puede quedar confinado en los pulmones, de forma que a medida que el cuerpo trata de deshacerse de la fibra, se puede causar daño irreversible y diferentes dificultades respiratorias, así como insuficiencia cardíaca, o mesoteliomas. Debido a estos peligros, el uso de amianto en la industria de la construcción fue prohibida en los EE.UU. a partir de 1990. No obstante, aún en Colombia no existe un marco legal definitorio para los ACBM, por lo que a continuación se exponen diferentes medidas preventivas que toman en consideración las recomendaciones de la EPA.

6.6. Creación y Funcionamiento de Equipos de Trabajo

6.6.1. Comité de conciencia ecológica institucional. Como parte del programa de medidas preventivas para el manejo y disposición de material con asbesto, se tienen las siguientes acciones:

- Este comité estará integrado por dos educadores, un padre de familia y por lo menos 10 estudiantes de undécimo grado quienes deban realizar su programa de alfabetización reglamentario, los cuales deberán asistir a una primera capacitación de 4 horas sobre el asbesto a cargo de las autoras-investigadoras.
- Campaña de concienciación sobre definición, características y riesgos del asbesto. En todas las sedes de la institución se realizará una socialización sobre lo correspondiente a definiciones, características, y riesgos por los residuos que contienen asbesto. En este sentido, se busca ofrecer información sobre el ACM de revestimiento friable dañado de

manera significativa o ACM heterogéneo friable dañado de manera significativa, elementos que deben aislarse de inmediato y restringirse el acceso, a menos que no sea necesario aislarlo para proteger la salud humana y el medio ambiente (EPA, 2015).

- Esta jornada será llevada a cabo por el Comité de Conciencia Ecológica Institucional y tendrá como participante a toda la comunidad educativa.
- Reuniones de seguimiento. Se programarán diferentes reuniones de seguimiento cada 15 días hábiles una vez concluida la jornada general, cuyos propósitos serán el monitoreo del manejo adecuado de los residuos sólidos con presencia de amianto en cada sede de la institución. En este orden de ideas, a continuación, se expone el mapa descriptivo del programa, el cual se dispondrá en tres fases:
 - Análisis descriptivo. Después de cada reunión de seguimiento, se desarrollará un informe final que dé cuenta del análisis de las disposición, remoción o tratamiento de los ACM (asbestos-containing material) presentes o traídos a la institución. El informe deberá contener los siguientes datos:
 - Fecha y sede institucional. Zona de estudio (cafetería, patio, aula de clase, tejado).
 - Material: ACBM friable (material de construcción que contiene asbesto)
 - ACBM no friable
 - ACBM sospechado friable o no friable que supuestamente es ACM (un material que contiene asbesto)
- Estado (confinado, aislado, removido o posible daño). Dentro de los posibles daños se tendrá en cuenta la designación de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, la cual incluye:

- Daño significativo potencial son las circunstancias en que: (1) El ACBM friable está en un área que se utiliza con regularidad por la comunidad educativa, incluyendo el personal de mantenimiento, en el curso de sus actividades normales. (2). Hay indicios de que hay una posibilidad que el material o su revestimiento se dañe, deteriore o divida significativamente a causa de factores como daños periódicos, cambios en el uso del edificio, las actividades del funcionamiento y mantenimiento. (3) El material está sujeto a una alteración importante o continua, debido a factores que incluyen, pero no se limitan a, la accesibilidad o, en otras circunstancias, la vibración o la erosión eólica.

6.7. Programa de Gestión Integral de Residuos con Amianto (PGIRA)

En el caso del manejo del asbesto en instituciones educativas es importante tomar en consideración dos técnicas expuestas por el (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016):

6.7.1. Técnica de confinamiento. Consiste en crear barreras físicas entre el residuo o material que contiene asbesto y el área exterior, así como otras estructuras o la comunidad educativa. Como barreras físicas pueden utilizarse láminas de plástico, geomembranas, paneles, entre otros; en general, materiales impermeables, no porosos y fácilmente lavables. De esta forma, el programa se define como el desarrollo de diferentes actividades y tareas encaminadas a evitar el contacto perjudicial con las fibras de amianto. En este caso, se dispondrá de las siguientes actividades y subsecuentes tareas:

6.7.2. Disposición de señalización de advertencia. Para posibles ACBM dispuestos en los diferentes espacios de la Institución Educativa, se colocarán pictogramas que indiquen presencia de residuo peligroso, en este caso de asbesto:



Figura 5. Pictogramas para usar en el programa PGIRA.

Adaptado de Guía técnica sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo (2008).

Adicionalmente, se dispondrá de una cinta de advertencia que impida que personal no autorizado tenga acceso a zonas con presencia de ACBM.



Figura 6. Cinta de señalización para impedir el contacto con ACBM.

Adaptado de Guía técnica sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo (2008).

De manera análoga, en caso de confinarse ACBM en un área dispuesta para su próximo traslado a zonas de tratamiento seguro, estas áreas de confinamiento deben señalizarse no sólo con cinta y calcomanías sino, además, con un aviso de señalización:



*Figura 7. Señalización para áreas de confinamiento con residuos ACBM.
Adaptado de Guía técnica sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo (2008).*

6.7.3. Técnica de estabilización. Es importante precisar que toda área de confinamiento de ACBM debe permanecer húmeda con el fin de impedir la pulverización de material friable, además deberá estar a una distancia prudencial de aulas y zonas transitadas por el personal de la comunidad educativa.

Es importante que los lugares en los que se confinen o dispongan temporalmente ACBM para su posterior traslado seguro puedan ser evaluados, en lo posible, mediante Microscopía de Contraste de Fases (Phase Contrast Microscopy, PCM) el cual hace referencia al procedimiento detallado en el Método 7400 de NIOSH si se tiene sospechas de que la concentración de asbesto en aire superior no sea superior 1 fibra/cm³ promedio en un periodo de muestreo de 30 minutos (New Jersey Department of Health, 2011).

En caso de que se tengan zonas de confinamiento de residuos ACBM para posterior traslado seguro, es importante la utilización en todos los casos de Elementos de Protección Personal en caso de acercamiento. En estas circunstancias, para los trabajos de remoción en zonas de confinamiento se debe prevenir el riesgo de salubridad humana al utilizarse trajes desechables e impermeables a partículas sólidas, adicionalmente, para trabajos de corta duración se debe utilizar mascarilla auto filtrante de tipo FFP3 que proporcionen protección frente a niveles altos de amianto. Una vez utilizada esta mascarilla debe desecharse como un RESPEL. Para trabajos más extensos se debe emplear una máscara equipada con dos filtros de tipo P3 (Ministerio de

Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2013).

Es de señalar que la responsabilidad de este programa de gestión integral de Residuos con Asbesto (PGIRA), corresponde a las directivas de la institución quienes deberán brindar el apoyo para proveer los recursos que permitan la puesta en marcha del plan como promover las jornadas de señalización y contratar con una empresa autorizada y regulada la disposición final de los residuos con Amianto encontrados en las instalaciones de la institución; esta empresa también estará a cargo de generar la ruta de evacuación para dichos residuos, en dado caso, ningún miembro de la comunidad educativa podrá acercarse a la zona señalada hasta tanto no se tomen las medidas correctivas descritas en la presente investigación.

6.8. Programa de Medidas de Mitigación

6.8.1. Programa para la mitigación de impactos causados por fibra de amianto (PMSA). Con el fin de mitigar los posibles riesgos por contaminación de fibra con amianto derivado de su alta dispersión en el aire y afectación al medio ambiente y a las vías respiratorias a largo plazo, se tienen en cuenta las siguientes medidas de mitigación avaladas por el Plan de Manejo de asbestos de AHERA (EPA, 2009). Se hacen algunas precisiones sobre este ítem:

- **Identificación.** En este caso, debe tenerse ficha técnica de todos los materiales friables y no friables que hacen parte de la infraestructura escolar, en caso de identificarse material con amianto que no pueda ser remplazado a corto plazo, es necesario recurrir a una Acción de Respuesta, lo cual significa establecer qué tipo de técnica se debe establecer inmediatamente: la eliminación, el plastificado o el confinamiento. En las circunstancias en las que el ACBM no pueda ser ni confinado ni eliminado deberá ser plastificado.

- La técnica de plastificado seguro deberá estar a cargo de personal acreditado por el Ministerio del Medio Ambiente y con licencia vigente, este plastificado consiste en el tratamiento del ACBM con un material que rodea o incrusta las fibras de asbesto en una matriz adhesiva para prevenir la liberación de fibras, ya que el protector crea una membrana sobre la superficie (encapsulante conector) o penetra el material y liga los componentes (encapsulante penetrante) (EPA, 2009).
- Para la mitigación del impacto sobre la salud humana del ACBM a plastificar se deben suspender clases por medio de comunicado de la Secretaria de Educación de Bucaramanga, de modo que ninguna persona no autorizada pueda tener contacto con el desarrollo de la técnica de plastificado, la cual se divide en dos tratamientos específicos:
- Tratamiento interno: Conlleva la encapsulación de la cara interna de la cubierta de fibrocemento o ACBM para evitar el desprendimiento de las fibras de amianto que puedan ser respiradas (EPA, 2009). La solución propuesta consiste en la aplicación del recubrimiento polimérico mono componente de base agua especialmente diseñado para la encapsulación de las fibras de amianto.
- Tratamiento externo: La (EPA, 2009), reafirma que la erosión eólica involucra el paso del aire sobre el material de construcción que contiene asbesto (asbestos- containing building material, ACBM) friable que puede tener como resultado la liberación de fibras de asbesto, en este caso, la encapsulación de la cubierta de fibrocemento, especialmente, en las tejas de los techos de la institución es la medida de mitigación más correcta, de esta forma, para evitar el desprendimiento de las fibras de amianto que el viento puede repartir por las zonas colindantes y ser respiradas, el tratamiento de impermeabilización posee las propiedades

de encapsulación necesarias para una cubierta de fibrocemento, placas, tanques de almacenamiento de agua o tuberías externas.

- De manera análoga, para el caso de todos los materiales que sean primeramente identificados como ACBM y que no puedan plastificarse por su estado pulverizado, envejecido o erosionado, es importante mitigar el riesgo utilizando bolsas tipo big bag de polipropileno o tulas de materiales tejidos, estos deben ser reforzados por dentro con bolsas plásticas de polietileno de alta resistencia y calibre grueso para guardar los materiales (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2013), adicionalmente, es recomendable por espesor mínimo de 200 micrones con el fin de evitar rupturas, y en caso de cargas más pesadas o embalaje directamente en bolsas debe ser de 400 micrones (un calibre 400 son 4 milésimas de pulgada, 101,60 Micras o 0,1016 milímetros).

6.9. Programa de Medidas de Corrección

6.9.1. Programa para la eliminación segura de residuos con amianto (PESA). Como parte de las medidas correctivas y la disposición segura de ACBM es importante tener en cuenta las diferentes recomendaciones y guías avaladas por el MADS (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2013) y la Guía Técnica para la Exposición al Amianto (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), 2006).

- **Técnica de Eliminación:** consiste en retirar o dismantelar de manera definitiva los materiales o residuos de asbesto, adoptando los procedimientos de trabajo que garantizan una mínima emisión de fibras y su salida al exterior. Dentro de estos procedimientos se encuentra el cierre de las entradas de aire, la instalación de los túneles de acceso a la zona de manipulación y retiro, y la puesta a depresión de la zona de trabajo.

- Otros detalles importantes para tener en cuenta durante la realización de trabajos de retiro de residuos o materiales de asbesto de baja densidad son los siguientes:
 - Como se describió anteriormente, este tipo de residuos son considerados peligrosos, por lo tanto, su manejo integral consiste en la adopción de todas las medidas necesarias en las actividades de prevención y separación en la fuente, acopio, almacenamiento, embalaje, transporte y disposición final.
 - En general, como medidas principales de prevención y control de riesgo en el manejo de residuos de asbesto en polvo y fibra, se deben realizar trabajos de desmonte y retiro en espacios limitados y confinados, utilizando los procedimientos húmedos para no generar polvo, empacando los residuos en sacos y bolsas plásticas, evitando el contacto de operarios con el material y usando los elementos de protección personal correspondientes. Estas medidas generales se detallarán a continuación.

6.10. Programa de Medidas Compensatorias

Las medidas compensatorias remedian en cierto punto un impacto negativo de difícil solución. De esta manera y dado que, dentro de las diferentes sedes de la Institución Educativa Vijagual, la valoración cuantitativa de los impactos ambientales arroja resultados de impactos medios y bajos, las medidas que se desarrollen estarán compensando la totalidad de los impactos con toda la seguridad.

De esta manera, como medidas compensatorias a las afecciones ambientales derivadas de las actividades que se llevan a cabo dentro de la Institución Educativa Vijagual se proponen:

6.10.1. Recuperación de las zonas verdes de la Institución Educativa Vijagual. Una de las principales propuestas de compensación es la recuperación de áreas verdes tanto para recreación como para espacios de descanso y siembra de prados en tres sedes principalmente: la

sede principal A, San Pedro (G) y la sede Nogal (I). De manera que junto con el Club Ecológico de la institución se siembren las semillas y se acondicionen jardines, los cuales impidan posibles disposiciones de basuras y residuos de relleno en áreas espaciosas cercanas a las sedes institucionales. Desde estas instancias, teniendo en cuenta la alta humedad relativa en las diferentes zonas de la sede institucional, se recomienda para todas las sedes cultivar árboles para ofrecer sombra y aportar estabilidad al suelo, tales como Búcaros y cítricos.

6.10.2. Propuestas de paisajismo. Se requiere que los patios de recreo estén libres de residuos peligrosos, escombros y basuras, en este sentido, se busca recuperar las zonas de recreo y descanso de los estudiantes promoviendo la conciencia ecológica. En este sentido, todos los lugares que fueron usados para la disposición de tejas, tanques y otros ACBM, deberán ser usados para la siembra de árboles o disposición de plantas ornamentales al cuidado del Comité de Conciencia Ecológica Institucional.

6.10.3. Manejo y operación dentro de las sedes educativas. Todos los educadores y personal de apoyo administrativo y logístico de las sedes de la institución deberán apropiarse de su función en el ejercicio de las tareas que le han sido asignadas en el desarrollo del plan en busca de cumplir con las metas establecidas en el plan de manejo de materiales que contienen asbesto.

De esta manera, todos los materiales y equipos que se vayan a emplear deberán ser previamente revisados para constatar su adecuado funcionamiento, por parte del jefe inmediato o superior y se realizará constancia por escrito de posibles fechas de caducidad, vencimiento o recarga de elementos.

- Para tales medidas es imprescindible las siguientes tareas: Mantener la lista de teléfonos de emergencia y organigrama de notificación de contingencias, el mismo que deberá estar

a la vista y en un lugar accesible en la oficina administrativa o en su defecto la sala de docentes de las diferentes sedes de la institución.

6.11. Socialización del Plan

En esta etapa se realizó una socialización del plan de manejo propuesto por la presente investigación, sin embargo, cabe resaltar que posteriormente se realizará reunión de socialización incluyendo un documento de apropiación social desarrollado por las investigadoras, con el fin de explicar de una forma didáctica y pedagógica los resultados encontrados y lo que se propone para mejorar el ambiente escolar (Apéndice Digital E).

El objeto de la socialización preliminar tuvo como resultado la manifestación de la problemática al interior de la institución educativa y la exposición de las diferentes medidas que se han estipulado en la presente investigación.

Finalmente, en la Tabla 18 se muestran las actividades, el responsable y la fecha de cumplimiento de estas:

Tabla 18. *Cronograma*

PROGRAMA	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	FECHA
PMP*	Fase de sensibilización	Comité de Conciencia Ecológica Institucional	Enero 2020
	Fase de monitoreo		
	Fase de reflexión		
PGIRA*	Confinamiento:	Directivas	Febrero 2020
	Señalización	Personal autorizado	
	Estabilización		
PMSA*	Identificación	Directivas Personal autorizado	Marzo 2020
	Suspensión de actividades		
	Plastificado		
	Tratamientos internos o externos		

Tabla 19. (Continuación)

PROGRAMA	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	FECHA
PESA*	Informar a la entidad competente		
	Eliminación	Personal Autorizado	Abril 2020
	Transporte		
	Disposición final		
PMC*		Directivas	
	Recuperación de zonas verdes	Comité de Conciencia Ecológica Institucional	Mayo 2020
	Paisajismo		
	Manejo de Operaciones		
		Club de Ciencias	

Nota: *Programa de medidas Preventivas, **Programa de Gestión Integral de Residuos de Asbesto, *** Programa de Mitigación de Impactos Causados por la Fibra de Asbesto, ****Programa para la Eliminación Segura de la Fibra de Amianto, ***** Programa de Medidas Compensatorias.

Elaboración propia.

7. Conclusiones

- Mediante el diagnóstico a las instalaciones de la Institución Educativa Rural Vijagual y sus nueve sedes, se logró establecer que existe la presencia de materiales con fibra de asbesto en la infraestructura de la institución como techos, tanques y baldosas, las cuales, se convierten en un riesgo ambiental y a la salud de la comunidad educativa.
- Adicionalmente, se realizó la caracterización de la problemática ambiental mediante la matriz de evaluación de impacto con el método propuesto en el manual de (Arboleda, 2008), cuyo resultado permitió evidenciar que existe un impacto con un nivel de importancia muy significativo o grave por la presencia de residuos de material que contiene asbesto.
- En este sentido, se diseñó un Plan que contiene los lineamientos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, así como algunas estrategias tomadas desde el escenario

internacional, para el manejo y disposición de los residuos de materiales que contienen asbesto con el fin de ser aplicado en la Institución Educativa y sus nueve sedes, en el que se incluye programas de medidas preventivas, contingencia, mitigación y de corrección, con las cuales se compensa el impacto generado.

- Finalmente, se elaboró un documento de apropiación social del conocimiento a partir de los resultados encontrados, con el fin de explicar a la comunidad educativa lo que se refiere al Asbesto, su impacto al medio ambiente, y a la salud, así como, el procedimiento para un adecuado manejo de los residuos de los materiales que contienen este mineral, y proteger a los miembros de la Institución Educativa Rural Vijagual.

8. Recomendaciones

- Dar aplicación al documento y hacer un seguimiento al plan de manejo para continuar con el proceso hasta la disposición final y segura de los residuos que contienen asbesto en la Institución Educativa Rural Vijagual de Bucaramanga, Santander.
- Solicitar apoyo del comité de Plan Escolar de Gestión del Riesgo (PEGR), para que incluya y atienda el riesgo generado por la presencia de materiales que contiene asbesto y se involucre en la matriz de riesgos de la Institución Educativa Rural Vijagual de Bucaramanga, Santander.
- Hacer uso práctico del documento de apropiación social producto de este trabajo con la comunidad educativa Rural Vijagual.
- Generar espacios de investigación relacionados con este proyecto en diferentes escenarios, permitiendo que pueda ser aplicado en otras instalaciones que presenten riesgo de contaminación por residuos de materiales que contengan asbesto.

- Gestionar ante las entidades competentes el estudio ambiental que permita obtener un análisis completo y preciso de los recursos afectados; para evidenciar cuantitativamente la presencia de este mineral en aire, agua y suelo.

Referencias Bibliográficas

- Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos - EPA. (s.f.). *Información sobre el Asbesto*. Obtenido de <https://espanol.epa.gov/espanol/informacion-sobre-el-asbesto>
- Agency for Toxic Substances and Disease Registry. (2001). *TOXICOLOGICAL PROFILE FOR*. Atlanta, Georgia. Recuperado el 6 de 2018, de <https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp61.pdf>
- Arboleda, J. (2008). *Manual para la evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades*. . Medellín, Colombia.
- ATSDR. (2001). *Resumen de salud pública Asbesto*. Atlanta.
- Caracol Tunja. (2017). *Greenpeace celebró aprobación del proyecto de ley que busca prohibir el asbesto en Colombia* . Colombia.
- Centro de Coordinación del convenio de Brasilea para América Latina y el Caribe. (2005). *Fundamentos*. Montevideo, Uruguay: Guía para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos.
- Chavez, P. (2005). *Convenio de Roterдам sobre el procedimiento de consentimiento fundamentado previo aplicable a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional* . Chile: Programa Nacional de Seguridad Química.
- Clínica Jurídica de Medio Ambiente y Salud Pública. (2017). *El asbesto sigue enfermando a Colombia*. Colombia: Facultad de Derecho de la Universidad de los Andes.
- Colombia, G. N. (11 de julio de 2019). LEY 1968 DE 2019. Bogota, Colombia.
- Comunidad Andina, &. I. (2006). *Por la Prohibición del Amianto o Asbesto en la Subregión Andina*. Documento de Trabajo N° 3, Lima. Obtenido de <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd63/espinstitutandino.pdf>
- Congreso de la República. (2015). Senado aprueba proyecto de ley que prohíbe el uso del asbesto. *Prensa Senado*.
- De la Calle, Londoño & Posada Abogados, DL&P Abogados. (Septiembre de 2013). *Países con prohibición legal by Kitasbesto*. Obtenido de Issuu.
- Decreto 4741 (Diciembre de 2005).
- Decreto 4741. (30 de Diciembre de 2005). Reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral. Colombia.
- Decreto N°154/002 . (07 de 05 de 2002). Prohibición de Comercialización de Productos que contengan Amianto o Asbesto. Uruguay.

Diario El País. (13 de Octubre de 2017). El asbesto sigue enfermando a los colombianos.

Edgar, M. (2012). *Manejo de Residuos en la Institución Educativa Departamental Instituto de Promoción Social (IED. INSPROSOCIAL)*. Universidad del Bosque . Liberia, Viotá: Perspectivas Bioéticas.

El Diario de la Salud. (20 de 06 de 2017). Obtenido de El uso de asbesto aumenta en Colombia mientras 55 países lo tiene prohibido: <https://eldiariodesalud.com/nacional/el-consumo-de-asbesto-aumenta-en-colombia-mientras-55-paises-del-mundo-lo-tiene-prohibido>

EPA. (2009). *Modelo AHERA para el Plan de manejo de asbesto para*. United States Environmental Protection Agency. Obtenido de <https://www.epa.gov/sites/production/files/documents/modelampespanol.pdf>

EPA. (2015). *Título 40 del Código de Regulaciones Federales*. Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos. Obtenido de <https://espanol.epa.gov/espanol/leyes-y-normas-reglamentos-ambientales>

EPA. (s.f). *El ABC del Asbesto en las escuelas*.

Forte, M. C., & Garza, B. (2006). Asbesto: un peligro latente para la salud. *Revista del Centro de Investigación de la Universidad de La Salle*, 7 (25), pág. 91-107.

Gobierno de Colombia, Departamento Nacional de Planeación . (2014). *Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018*. Bogotá.

Hernandez, & Rubio. (2009). *Toxicología del Asbesto*. España: Universidad de La Laguna.

ibasecretariat. (Julio de 2013). *Asbestos Issues in Colombia*. Obtenido de <http://www.ibasecretariat.org/anon-asbestos-issues-in-colombia.php>

ICONTEC. (1998). *NTC 4435 - Transporte de Mercancías* . Colombia.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). (2006). *Guía Técnica Española para la Evaluación y Prevención de los riesgos relacionados con la Exposición al Amianto*. Ministerio de Trabajo e Inmigración. Obtenido de <https://www.insst.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/Gu%C3%ADa%20T%C3%A9cnica%20Exposici%C3%B3n%20al%20Amianto.pdf>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). (2016). *Residuos con Amianto desde el productor hasta el gestor* . Madrid: Ministerio de Empleo y Seguridad Social.

Instituto Nacional del Cáncer. (2017). *Exposición al Asbesto y el Riesgo de Cáncer*. National Cancer Institute. Obtenido de <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/causas-prevencion/riesgo/sustancias/asbesto/hoja-informativa-asbesto>

International Programme on Chemical Safety y la Comisión Europea . (2011). *Fichas Internacionales de Seguridad Química*. International Programme on Chemical Safety y la

- Comisión Europea. Obtenido de <https://www.insst.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/FISQ/Ficheros/0a100/nspn0014.pdf>
- Kainfer, J. (2006). Tratamiento Físico- Químico de Residuos. *Ingeniería y Gestión Medio Ambiental*.
- Legislación Chilena. (2001). *Decreto 656 - Prohibición uso del Asbesto en productos que indica*. Chile: Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.
- Ley 115. (8 de Febrero de 1994). Ley General de Educación. 50. (C. d. República, Ed.) Colombia. Obtenido de https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- Ley 1968. (11 de 07 de 2019). Por el cual se Prohíbe el Uso de Asbesto en el Territorio. Bogotá, Colombia.
- López, A., Suarez, O., Hoyos, M., & Montes, C. (2012). *Plan Nacional de sustancias químicas en Colombia*. Colombia: Organización de las Naciones Unidas para el desarrollo industrial.
- Lopez, J., Hevia, J., Monte, E., & Martínez, J. (2006). Mineralogía y geoquímica: su efecto en los problemas ambientales, procesos tecnológicos, la minería y desechos urbanos. *Ciencias de la tierra y el espacio*, Vol 7- p.21-31.
- Luna, J., Castro, C., & Villamizar, G. (2016). *¿Un caso de responsabilidad social frente al retiro del asbesto?* Colombia: Skinco Colombit S.A.
- Mensi, C., & Consonni, D. (2015). *El Asbesto Continúa Matando*. Cogitare Enfermagem [en línea], Universidade Federal do Paraná, Paraná. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=483647681001>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2013). *Guía Técnica para la Gestión Ambiental de Residuos de Asbesto y de los productos que lo Contengan*. Guía, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Obtenido de <https://www.car.gov.co/uploads/files/5b58e5bad490e.pdf>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2016). *Informes de Residuos o Desechos Peligrosos en Colombia*. Informe Nacional, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2005). *Decreto 4741*. Colombia: Alcaldía de Bogotá.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2007). *Gestión integral de residuos o desechos peligrosos*. Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible. Bogotá, D. C. Colombia : Organización de Control Ambiental y Desarrollo Empresarial OCADE.
- Monje A, C. (2011). *Metodología de la Investigación Cuantitativa y Cualitativa*. Neiva, Colombia: Universidad Surcolombiana.

- Mossman Brooke T, B. P. (30 de mayo de 2007). Mecanismos de acción de fibras inhaladas, partículas y nanopartículas en enfermedades pulmonares y cardiovasculares. *BMC Part of springer Naure*, 4(4), 10. Obtenido de <https://particleandfibretotoxicology.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/1743-8977-4-4>
- New Jersey Department of Healt. (2011). *Hoja Informativa sobre Sustancias Peligrosas*. Obtenido de <https://www.nj.gov/health/eoh/rtkweb/documents/fs/0164sp.pdf>
- Norma Técnica Colombiana NTC 4595. (Marzo de 2006). Planeamiento y Diseño de Instalaciones y Ambientes Escolares. (ICONTEC, Ed.) Ministerio de Educación Nacional. Obtenido de https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-96894_Archivo_pdf.pdf
- Norma Técnica Colombiana-NTC 4435. (15 de Diciembre de 2010). Transporte de Mercancías. *Hojas de Datos de Seguridad para Materiales Preparación*, 101. (ICONTEC, Ed.) Colombia. Obtenido de file:///C:/Users/s.bautista/Downloads/NTC4435%20(1).pdf
- Normativo y avisos legales del Uruguay. (2002). *Decreto 154- PROHIBICION DE COMERCIALIZACION DE PRODUCTOS QUE CONTENGAN AMIANTO O ASBESTO*. Uruguay: Centro de Información Nacional.
- Organización Mundial de la Salud . (2016). *Eliminación de las enfermedades relacionadas con el asbesto*.
- Organización Mundial de la Salud. (2015). *Asbesto Crisotilo*. OMS. Obtenido de https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/178803/9789243564814_spa.pdf?sequence=1
- Ossa, A., Gómez, D., & Espinal, C. (2013). *Asbesto en Colombia: Un enemigo silencioso*. Colombia: Universidad Cooperativa de Colombia.
- PND. (2014-2018). Todos por un Nuevo País. *Artículo 3. Pilares del Plan Nacional de Desarrollo*.
- Prieto G, A., & Robayo C, I. (10 de 01 de 2016). PROHIBICIÓN A LA EXPLOTACIÓN, MANIPULACIÓN, PRODUCCIÓN,. *Fundación Universitaria Los Libertadores. (Trabajo de Maestría)*, 158. Obtenido de <https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/605/PrietoGarz%c3%b3nAngiePaola.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Quesada, M., & Perdomo, J. (2017). Exposición al Asbesto: Efectos en la Salud y Legislación sobre su Uso. 21. Obtenido de <https://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/13601/QuesadaZarate-MarioF.pdf?sequence=1>
- Quiroga, D., Fernandez, R., & Paris, E. (2010). *Salud Ambiental Infantil- Manual para enseñanza de grado en escuelas de medicina*. Argentina: Ministerio de Salud de la Nación.
- Revista Semana. (2018). El largo camino para prohibir el asbesto. *Semana Sostenible*.

- Rivera, C., & Díaz, W. (2016). *LEGISLACIÓN Y REGLAMENTACIÓN PARA EL USO DEL LEGISLACIÓN Y REGLAMENTACIÓN PARA EL USO DEL*. Universidad Pedagógica Nacional.
- Rodriguez, E. (2004). *Prohibición del asbesto en Argentina*. Buenos Aires, Argentina: Programa Salud del Trabajador y Coordinador de la Comisión Consultora sobre Asbesto Crisotilo, del Ministerio de Salud.
- Romero, W. (2017). *Estrategias Ambientales Enfocadas a Mitigar Efectos Contaminantes por Uso de Asbesto en Villavicencio, Meta*. Bogotá, Colombia: Universidad Militar Nueva Granada (Trabajo de Maestría).
- Semana. (6 de 12 de 2016). *La mujer que demandó a la Nación por no prohibir el asbesto*. Obtenido de Semana.com: <https://www.semana.com/nacion/articulo/asbesto-en-colombia-demandan-a-la-nacion-ante-cidh-por-enfermedad/477526>
- Sevilla, B. (Marzo de 2019). *Statista*. Obtenido de Ranking de los principales países productores de amianto a nivel mundial en 2018 (en toneladas métricas): <https://es.statista.com/estadisticas/635433/produccion-minera-de-amianto-principales-paises-2010/>
- Sociedad Americana Contra el Cancer. (15 de Noviembre de 2015). *American Cancer Society*. Obtenido de <https://www.cancer.org/es/cancer/causas-del-cancer/asbesto.html>
- Sociedad Americana contra el cáncer. (2015). *El asbesto y el riesgo de cancer*. España.
- Torres L, E. I. (2011). *Medio ambiente y Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) en el Colegio Nicolás Esquerro*. Trabajo de Maestría, Bogotá.
- U.S. Consumer Product Safety Commission, CPSC. (6 de 4 de 1979). *Comisión de Seguridad de los Productos para el Consumidor de EE.UU.* Recuperado el 23 de 6 de 2018, de <https://www.cpsc.gov/Newsroom/News-Releases/1979/Corporations-Provide-Preliminary-Data-On-Hair-Dryers-With-Asbestos>
- Universidad Nacional Del Nordeste. (2000). *El asbesto, un material contaminante*. Argentina.: Facultad de Ingeniería - UNNE.
- Vogel, L. (2009). *El asbesto, un crimen de masas en tiempo de paz*. Viento Sur. Obtenido de http://istas.net/descargas/VS106_Vogel.pdf
- Wang, J., Schlagenhauf, L., & Setyan, A. (2017). *Transformation of the released, carbon fiber and carbon nanotubes from composite materials and the changes of their potential health impacts*. *Journal of Nanobiotechnology*. BMC, part of Springer Nature. Obtenido de <https://jnanobiotechnology.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12951-017-0248-7>
- World Health Organization. (2011). *Informe sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles*. Obtenido de https://www.who.int/nmh/publications/ncd_report_full_en.pdf?ua=1

Apéndices

Apéndice A. Marco legal sobre el uso y comercialización el asbesto en la industria.

	PAÍS	AÑO DE LA PROHIBICIÓN	ACERCA DE
1	Suecia	1982	Impone, el 1 de Julio, la primera serie de prohibiciones sobre el uso de asbesto. Reforzado por la Directiva IP/99/572 de la Comisión Europea.
2	Islandia	1983	Prohibición de todos los tipos de asbesto, con excepciones, actualizada en 1996.
3	Noruega	1984	Prohibición de todos los tipos de asbesto, con excepciones, actualizada en 1996.
4	Suiza	1989	Prohibió el asbesto crocidolita, amosita, y crisotilo.
5	Austria	1990	Se prohíbe el uso de crisotilo con algunas excepciones. Reforzado por la Directiva IP/99/572 de la Comisión Europea.
6	Países Bajos	1991	Introduce la primera serie de prohibiciones sobre varios usos del crisotilo. Reforzado por la Directiva IP/99/572 de la Comisión Europea.
7	Finlandia	1992	Introdujo la prohibición con restricciones la cual fue posteriormente. Reforzado por la Directiva IP/99/572 de la Comisión Europea.
8	Italia	1992	Prohibió el crisotilo con algunas excepciones hasta 1994. Reforzado por la Directiva IP/99/572 de la Comisión Europea.
9	Alemania	1993	Se Introdujo la prohibición, con excepciones menores, de todas las formas de asbesto. Reforzado por la Directiva IP/99/572 de la Comisión Europea.
10	Brunei	1994	Implementó normas administrativas. Europea.
11	Kuwait	1995	Prohibió todas las formas de asbesto mediante la Resolución No. 26 del Ministerio de Comercio e Industria.
12	Bahréin	1996	Mediante Orden Ministerial, se prohibió la importación, fabricación y circulación de asbesto y productos que lo contengan.

	PAÍS	AÑO DE LA PROHIBICIÓN	ACERCA DE
13	Francia	1997	Prohibió el uso de asbesto con excepciones. Reforzada por la Directiva IP/99/572 de la Comisión Europea.
14	Mónaco	1997	Prohíbe el uso de asbestos en materiales de construcción.
15	Polonia	1997	Prohibió el asbesto. Reforzada por la Directiva IP/99/572 de la Comisión Europea.
16	Bélgica	1998	Introduce la prohibición del crisotilo con algunas excepciones. Reforzada por la Directiva IP/99/572 de la Comisión Europea.
17	Arabia Saudita	1998	Prohibió el asbesto en cumplimiento de la Decisión No. 162 del Consejo de Ministros de 1998.
18	Reino Unido	1999	Prohibió el asbesto mediante una enmienda al Reglamento de Prohibición de Asbesto. Reforzada por la Directiva IP/99/572 de la Comisión Europea.
19	Irlanda	2000	Prohibió el uso del asbesto crisotilo motivada por la Directiva IP/99/572 de la Comisión Europea.
20	Estonia	2000	Mediante el Decreto No 72/2000 del Ministerio de Asuntos Sociales, se prohíben todos los tipos de asbesto. Motivada por la Directiva IP/99/572 de la Comisión Europea.
21	Chile	2000	Prohíbe el asbesto mediante la Reglamentación 656 de 2000 expedida por el Ministerio de Salud.
22	Letonia	2001	Prohíbe el asbesto, con excepción de los productos que ya se encuentran instalados, los cuales deberán ser rotulados. Motivada por la Directiva IP/99/572 de la Comisión Europea.
23	Argentina	2001	Prohíbe el uso de asbesto en la Resolución 823 de 2001.
24	Australia	2001	La Comisión Nacional de Salud y Seguridad enmendó el Reglamento Modelo Nacional para el Control de Sustancias Peligrosas en el Lugar de Trabajo, introduciendo la prohibición a todas las formas y los usos de asbesto a partir del 2003.

	PAÍS	AÑO DE LA PROHIBICIÓN	ACERCA DE
25	España	2002	Prohibió todas las formas de asbesto motivada por la Directiva IP/99/572 de la Comisión Europea.
26	Luxemburgo	2002	Prohibió todas las formas de asbesto motivada por la Directiva IP/99/572 de la Comisión Europea.
27	Uruguay	2002	En virtud de la Reglamentación No. 145 de 2002 se prohibió el asbesto <i>crisotilo</i> .
28	Honduras	2004	Se prohibió el asbesto mediante el Acuerdo Ejecutivo 032 de 2004.
29	Suráfrica	2004	Anunció el 1 de Junio de 2004 una eliminación periódica del uso de asbesto durante los 3 a 5 años siguientes.
30	Chipre	2004	Dando cumplimiento a la Directiva IP/99/572 de la Comisión Europea, y dentro del plazo establecido, se prohibió el asbesto.
31	Eslovaquia	2004	Dando cumplimiento a la Directiva IP/99/572 de la Comisión Europea, y dentro del plazo establecido, se prohibió el asbesto.
32	Eslovenia	2004	Dando cumplimiento a la Directiva IP/99/572 de la Comisión Europea, y dentro del plazo establecido, se prohibió el asbesto.
33	Grecia	2004	Dando cumplimiento a la Directiva IP/99/572 de la Comisión Europea, y dentro del plazo establecido, se prohibió el asbesto.
34	Hungría	2004	Dando cumplimiento a la Directiva IP/99/572 de la Comisión Europea, y dentro del plazo establecido, se prohibió el asbesto.
35	Lituania	2004	Dando cumplimiento a la Directiva IP/99/572 de la Comisión Europea, y dentro del plazo establecido, se prohibió el asbesto.
36	Malta	2004	Dando cumplimiento a la Directiva IP/99/572 de la Comisión Europea, y dentro del plazo establecido, se prohibió el asbesto.

	PAÍS	AÑO DE LA PROHIBICIÓN	ACERCA DE
37	Portugal	2004	Dando cumplimiento a la Directiva IP/99/572 de la Comisión Europea, y dentro del plazo establecido, se prohibió el asbesto.
38	República Checa	2004	Dando cumplimiento a la Directiva IP/99/572 de la Comisión Europea, y dentro del plazo establecido, se prohibió el asbesto.
39	Romania	2004	Dando cumplimiento a la Directiva IP/99/572 de la Comisión Europea, y dentro del plazo establecido, se prohibió el asbesto.
40	Japón	2004	Prohibió el uso de Asbesto en construcción y materiales de fricción a partir del 1 de Octubre de 2004.
41	Bulgaria	2005	Dando cumplimiento a la Directiva IP/99/572 de la Comisión Europea, y dentro del plazo establecido, se prohibió el asbesto.
42	Jordania	2005	El Ministro de Salud impuso la prohibición inmediata del asbesto crocidolita y amosita y concedió un periodo de gracia hasta Agosto 16 de 2006 para la remoción de las demás fibras de asbesto.
43	Egipto	2005	El Ministro de Comercio Exterior e Industria prohibió la importación y manufactura de todos los tipos de asbesto y los productos que lo contienen.
44	Croacia	2006	Croacia prohibió el amianto a partir del 1 enero de 2006. Seis semanas más tarde, el Ministerio de Economía, bajo la presión política y comercial, obligó al Ministerio de Salud para revertir su posición con el resultado de que la fabricación de productos que contienen amianto para la exportación se permitió de nuevo.
45	Corea del Sur	2007	En Febrero de 2007, el Ministerio de Trabajo prohibió el uso de asbesto, efectivo a partir del año 2009
46	Nueva Caledonia	2007	Prohibió la producción, importación y venta de asbesto.

	PAÍS	AÑO DE LA PROHIBICIÓN	ACERCA DE
47	Argelia	2009	Prohibió el uso de todos los tipos de asbesto y de productos que contengan esta fibra mediante el Decreto Ejecutivo No. 09-321
48	Mozambique	2010	Aprobó una prohibición generalizada del uso de asbesto.
49	Catar	2010	Catar tiene "estrictamente prohibida" la importación de asbesto.
50	Turquía	2010	Prohibió el uso de todos los tipos de asbesto a partir del 31 de Diciembre de 2010.
51	Israel	2010	En marzo de 2011 el parlamento aprobó la Ley de Prevención de Riesgos Relacionados con Asbesto.
52	Tailandia	2011	En abril de 2011 se aprobó una resolución que prohíbe el uso del asbesto. Las importaciones quedan prohibidas en 2011 y a partir de 2012 se prohibió la venta de este material.
53	Perú	2012	Por medio del Reglamento de la Ley No. 29662, se prohibieron todas las formas de asbesto y todos sus usos a partir del 1º de octubre del año 2013.
54	Gabón	No disponible	No disponible
55	Seychelles	No disponible	No disponible

Nota: Países que han prohibido y/o reglamentado el uso de Asbesto através de Normas y Leyes de acuerdo al País

Adaptado de De la Calle, Londoño & Posada Abogados, DL&P Abogados. (2013).

Apéndice B. Autorización para desarrollo de proyecto en la institución.



Institución Educativa Rural Vijagual
DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA
NIT 804.026.409-2 DANE 268201003023

Bucaramanga, Septiembre 24 de 2018

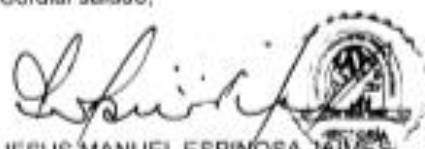
Señores
UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
MAESTRÍA EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES
Atte. Dra. Martha Cervantes Díaz
DIRECTORA
Ciudad

**Asunto: AUTORIZACION PARA
DESARROLLO DE UN PROYECTO DE GRADO
EN ESTA INSTITUCION**

Por solicitud de las interesadas, me permito informar que se autoriza a las estudiantes de Maestría en Ciencias y Tecnologías Ambientales: **MARIA LUDI LAMUS DELGADILLO**, identificada con el código **2082234** y **SANDRA DEL MAR BAUTISTA SIERRA**, identificada con el código **2082241**, para utilizar el nombre de la Institución Educativa Rural Vijagual, información pertinente y material fotográfico de la misma, en el desarrollo del proyecto de grado titulado: "FORMULACIÓN DE UN PLAN PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES QUE CONTIENEN ASBESTO EN LA INFRAESTRUCTURA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL VIJAGUAL DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA, SANTANDER".

Agradezco su gentil atención y estaré atento a sus comentarios al respecto.

Cordial saludo,



JESUS MANUEL ESPINOSA JAMES
RECTOR

SEDE A - KM. 10 VIA AL MAR - TEL 6305178
E-mail: rectoracoinvi@gmail.com

Apéndice C. Socialización del Plan de Manejo con la Comunidad Educativa Rural Vijagual









