

**ALTO IMPACTO AMBIENTAL EN LA CIUDAD DE MEDELLIN POR PARTE
DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION (RCD)**

AUTOR

PABLO ANDRES RODRIGUEZ UBAQUE

ASESOR Y/O DIRECTOR

**LILIANA PATRICIA RESTREPO MEDINA
MARÍA ANGÉLICA BURITICÁ BARRAGÁN**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO
FACULTAD DE PRODUCCION Y DISEÑO
ESPECIALIZACION EN GESTION DE PROYECTOS
MEDELLÍN**

2018

TABLA DE CONTENIDO

1. RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO	4
2. MARCO TEÓRICO	5
2.1. Marco de Referencia	5
2.2. Marco Conceptual	10
3. JUSTIFICACIÓN.....	12
3.1. Entorno del proyecto.....	12
3.2. Análisis de la Situación Actual.....	12
4. ANÁLISIS DE PROBLEMAS	14
4.1. Problema Central	14
4.2. Magnitud actual del problema – Indicadores de línea base.....	15
4.3. Causas que generan el problema.....	16
4.4. Efectos generados por el problema.....	18
4.5. Diagrama de Árbol de Problemas.....	19
5. ANÁLISIS DE INVOLUCRADOS.....	20
5.1. Contextualización del análisis a realizar.....	20
5.2. Población Afectada.....	24
5.3. Población Objetivo.....	25
6. ANÁLISIS DE SOLUCIONES	27
6.1. Descripción de la iniciativa.....	27
6.2. Localización.....	28
6.3. Aporte a la política pública.....	28
6.4. Análisis del mercado.....	29

6.5.	Objetivo General.....	31
6.6.	Objetivos Específicos.	31
6.7.	Diagrama del árbol de Soluciones.	32
7.	MATRIZ DE ANÁLISIS DE RIESGOS.....	33
8.	COSTOS DE LA ALTERNATIVA.....	35
8.1.	Estructura de Desglose de Trabajo.	35
9.	VALORACIÓN DE INGRESOS Y BENEFICIOS.....	45
9.1.	Identificación y definición.	45
9.2.	Cuantificación de beneficios.....	45
10.	MATRIZ DE MARCO LÓGICO	47
11.	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN.....	52
12.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	56

1. RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO

La actividad de la construcción es considerada como una de las actividades más importantes para el desarrollo de un país, ciudad, municipio etc. En Colombia se presentó un incremento del 9,8 % en el cuarto trimestre de 2017 (DANE 2017). Este crecimiento que aunque es positivo para el país, se ha convertido también en un problema por el aumento de los residuos de construcción y demolición

Asociados a los proyectos de construcción nuevas, reformas o demoliciones. Para Medellín según cifras del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos se generan aproximadamente 8000 toneladas diarias de RCD, situación que plantea la necesidad de revisar su manejo y conocer los posibles escenarios y oportunidades de gestión; este ciclo que termina en las escombreras, rellenos sanitarios, orillas de ríos o quebradas etc. Se está desperdiciando sin ningún tipo de preocupación.

Con este proyecto se busca reducir el impacto ambiental que existe en la actualidad en el municipio de Medellín, por parte de los residuos sólidos sobrante de las actividades de la construcción los cuales nos ayudarán a obtener beneficios asociados al proyecto; Aumento de la vida útil de los rellenos sanitarios, Disminución de botaderos ilegales en la ciudad, Disminución de la emisión de gases nocivos al medio ambiente, Optimización y aprovechamiento de los recursos naturales, Oportunidad de nuevos empleos, Responsabilidad ciudadana.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Marco de Referencia

Los Residuos de Construcción y Demolición son residuos formados por el desperdicio de materiales en actividades como la demolición y la construcción de nuevos proyectos ya sean en el sector público o el privado son altos los índices de nuevas construcciones en el país mayormente en las ciudades principales debido al constante crecimiento en el que estamos dentro de un mundo cambiante que cada vez se consume más los recursos que nos brinda nuestro planeta por el uso indebido de los mismos, o también por la población que lo habita que cada día está en constante aumento.

Se sabe que la construcción por naturaleza no es amigable con el medio ambiente es causante del deterioro de la tierra, el agotamiento de los recursos, contaminación ambiental, auditiva, etc. "El concreto es el segundo producto de mayor consumo en el mundo después del agua" como lo dijo en una entrevista el Doctor Koji Sakai quien en inicios del presente año ganó una medalla de Merito "por sus logros y contribuciones de toda la vida a la comunidad global de concreto, incluyendo sus esfuerzos altamente exitosos por iniciar un diálogo global y colaborativo sobre las consideraciones ambientales relacionadas con el diseño y construcción de concreto".

Cada año se producen en el mundo alrededor de 25.000 millones de toneladas de concreto, que se suman a los 85.000 millones de metros cuadrados de edificios ya construidos en el planeta. Según lo describe el documento "reciclado concreto" que tan solo Estados Unidos, Japón y los países Europeos generan al año unos 900 millones de toneladas de desperdicios debido a esto son grandes los depósitos de residuos que existen y que se están convirtiendo en un problema de difícil eliminación y/o transformación causando un alto impacto en el medio ambiente.

Es por esto que para la Unión Europea el objetivo de las políticas de gestión de residuos es reducir el impacto sobre el medio ambiente y la salud y mejorar la eficiencia en el uso de los

recursos de la UE. El objetivo a largo plazo de estas políticas es reducir la cantidad de residuos generados por la construcción y/o demolición, y si se tienen que generar estos residuos como recursos para así promover el reciclaje y reducir el impacto ambiental.

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) a través de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), y con el convenio realizado entre más de 180 países en el mundo comprometidos con el planeta en busca de mejorar la calidad de vida de todos los que habitamos en él. Los ODS trazan un camino para que los países trabajen y enfrenten juntos este urgente desafío.

En el ámbito Nacional en Colombia a través del gobierno actual se encuentra el Plan de Desarrollo de la campaña del presidente Juan Manuel Santos, Todos por un nuevo País Paz, Equidad, Educación, (2014-2018). al igual que el Departamento de Antioquia a través de la Gobernación de Antioquia Piensa en Grande (2016-2019), y a nivel Municipal Plan de Desarrollo Medellín cuenta con Vos.

En Colombia el agravante principal es el agotamiento de los vertederos debido a los altos índices de Residuos de construcción y demolición (RCD); en Bogotá por ejemplo, el sector de la construcción ha crecido de forma constante en la última década y con él, la producción de residuos de la construcción y demolición RCD. Para dar una idea de la importancia de la generación de estos residuos cabe mencionar que la estimación aportada por la Secretaría Distrital de Planeación y Ambiente de Bogotá, de 2 toneladas per cápita, representa una magnitud de producción alarmante al ser comparado con el promedio europeo nosotros no reutilizamos casi nada mientras países como Dinamarca Finlandia Alemania Irlanda Luxemburgo las cifras superan el 50% de reutilización de los Residuos de Construcción y Demolición.

Teniendo en cuenta la cantidad de residuos procedentes de la construcción y demolición generados anualmente tanto a nivel latinoamericano como Europeo, la dificultad de su eliminación debido al gran volumen que ocupa. La búsqueda en aumento de una reducción del impacto ambiental y el establecimiento de una mejora de los recursos naturales la

tendencia actual conduce a la construcción sostenible en la que se incluye la gestión de residuos de construcción y demolición RCD como la Unión Europea tiene como objetivo en las políticas de gestión de residuos es reducir el impacto sobre el medio ambiente y la salud y mejorar la eficiencia en el uso de los recursos como contribución a la sostenibilidad y es por eso que este es un objetivo novedoso que se han venido trazando las entidades públicas, encargadas de gestionar la construcción y el medio ambiente a través de las políticas públicas también se está recibiendo el apoyo así mismo la postura de entidades de peso de orden internacional como la Organización de las Naciones Unidas (ONU) que por medio de los Objetivos de desarrollo Sostenible (ODS) buscan que se promuevan nuevas alternativas para el mejoramiento del medio ambiente y la calidad de vida.

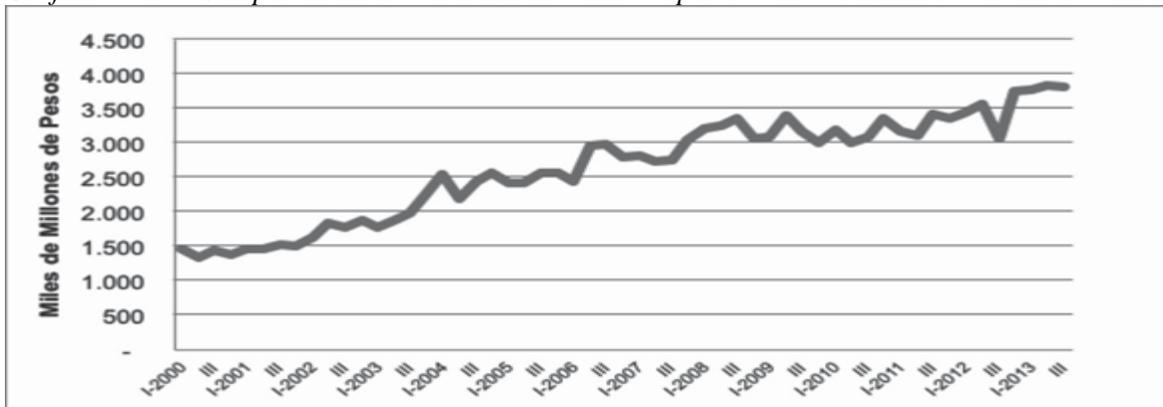
Según el Departamento Nacional de Planeación (DNP) el sector de la construcción en Colombia los sectores de la economía como el minero energético, la construcción y la infraestructura de transportes avanzan a un mayor ritmo que los demás. Las metas del gobierno colombiano contemplan que en los próximos años las cinco locomotoras definidas dentro del plan nacional de desarrollo incrementen el desarrollo en 1,7% por año reduzcan la pobreza durante el periodo presidencial en 1,2% y disminuyan la tasa de desempleo en 26 puntos básicos por año.

La Resolución 472 del 28 de febrero aplica a todas las personas naturales y jurídicas que generen, recolecten, transporten, almacenen, aprovechen y dispongan RCD de las obras civiles o de otras actividades conexas en el territorio nacional.

La norma establece un instrumento denominado Programa de manejo ambiental de RCD básicamente lo que se busca instaurar obligaciones específicas para el gran generador de estos residuos que contempla acciones dirigidas a la prevención de la generación de RCD, el aprovechamiento y disposición final.

En Colombia la industria de la construcción

Gráfica: 1 Comportamiento trimestral del aporte al Producto Interno Bruto



Fuente: 1 <http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-departamentales/indicador-de-importancia-economica-municipal>

Dentro de los procesos que mas se destacan en temas ambientales que tengan que ver con la construcción, se encuentra que en Bogotá D.C 3 de marzo del 2017 El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible expidió la resolución que reglamenta la gestión integral de los residuos de construcción y demolición o escombros en el país, para disminuir a las afectaciones generadas en el ambiente tales como la contaminación del aire, el agua, el suelo y el paisaje.

Según estudios realizados por el Ministerio de Ambiente Sostenible en el 2011 se produjeron en las ciudades de Bogotá, Medellín, Santiago de Cali, Manizales, Cartagena, Pereira, Ibagué, Pasto, Barranquilla, Neiva, Valledupar y San Andrés 22.270.338 toneladas de Residuos de Construcción y Demolición. RCD.

Con el instrumento se busca garantizar un incremento anual de 2% en peso, hasta alcanzar como mínimo un 30% de materiales aprovechables. Los municipios de categoría 1,2 y 3 así como los proyectos, obras o actividades generadoras de RCD sujetos a licenciamiento ambiental, deberán dar cumplimiento a las metas a partir de 1 de enero del 2018. En Colombia, la industria de la construcción consume el 40% de la energía, genera el 30% del CO₂ y el 40% de los residuos. Consume el 60% de los materiales extraídos de la tierra,

Actualmente en la construcción se desperdicia el 20% de todos los materiales empleados en la obra en su mayoría son causados por errores humanos.

El proyecto de los residuos de construcción y demolición se encuentra asociado al sector de la construcción, el cual, exhibe resultados muy positivos, dinamizando la economía nacional. Para el año 2013, según el DANE el PIB nacional creció 4,7 %, donde las actividades de Construcción alcanzaron la participación (12,0 %) más alta dentro del PIB. Antioquia es la segunda economía con mayor participación dentro del producto interno bruto después de Bogotá D.C con el 13.1%.

Respecto al sector de la construcción, Antioquia registro uno de los crecimientos más altos del sector, con una variación para el año 2013 del 15,5% en la dinámica de las edificaciones residenciales y no residenciales, construcción edificaciones (24%), construcción de obras civiles (22%) explicado por trabajos de construcción y mantenimiento de la red vial secundaria y terciaria del departamento.

Las estimaciones de crecimiento del país entre el periodo 2015 – 2018 realizadas por Fe desarrollo, evidencian perspectivas de crecimiento importantes del sector de la construcción. En un escenario base se proyecta un crecimiento del PIB entre un 4.3% y 5.0%, donde el sector de la construcción lideraría el crecimiento en este periodo, previsión sujeta al buen desempeño en la ejecución de las obras de infraestructura proyectadas en el país. En un escenario alto, el PIB crecerá un 5.8% donde el sector de la construcción mostrará tasas de crecimiento del 8% y el 9%

Grafica 2. Estimación de crecimiento del PIB por el lado de la oferta 2015 – 2018

	2013	Escenarios	2014	2015	2016	2017	2018
Agropecuario	5,5	Alto	3,4	2,7	2,6	2,2	2,0
		Base	3,1	2,6	2,4	1,9	1,8
		Bajo	2,6	1,8	1,9	1,8	1,7
Minería	4,9	Alto	4,2	5,3	8,1	7,8	7,8
		Base	3,3	4,5	5,2	4,3	4,3
		Bajo	3,0	-0,5	0,7	0,8	0,8
Construcción	12,0	Alto	9,7	12,0	9,2	9,8	9,1
		Base	8,3	8,5	7,4	8,2	7,2
		Bajo	7,6	7,7	5,3	5,7	4,7
Industria	-1,0	Alto	1,9	9,4	5,1	5,8	5,8
		Base	1,5	7,5	4,3	4,7	4,7
		Bajo	1,2	5,7	3,4	4,3	4,3
Servicios públicos	4,9	Alto	4,0	5,0	4,8	5,3	5,3
		Base	3,9	4,4	4,5	5,4	5,4
		Bajo	3,6	4,2	3,9	4,0	4,0

Fuente 2. <http://www.dane.gov.co/index.php/52-espanol/noticias/noticias/4174-producto-interno-bruto-pib-i-trimestre-2017>

2.2. Marco Conceptual

Para entender mejor algunos terminos que tienen que ver con los Residuos de construcción y demolición citamos algunas palabras claves:

- **RCD:** Residuos de construcción y demolición (RCD), gestión de los RCD, agregados reciclados.
- **Per cápita:** (también per cápita) es una locución de origen latino de uso actual que significa literalmente 'por cada cabeza' (está formada por la preposición per y el acusativo plural de caput, capitis 'cabeza'), esto es, 'por persona' o 'por individuo'.
- **Reciclaje:** Proceso mediante el cual se procesan y transforman los residuos de construcción y demolición, para valorizar su potencial de reincorporación como materia prima o insumo para la obtención de nuevos productos.
- **Reutilización:** Es darle más vida al material de escombros y aprovecharlo como materia prima sin procesos adicionales de transformación.
- **Escombros:** Todo residuo sólido que es resultado de las demoliciones o construcciones ya sean proyectos nuevos reformas al igual que otras actividades conexas complementarias o análogas

- **Producto Interno Bruto (PIB):** Es el total de bienes y servicios de un país durante un periodo o tiempo determinado normalmente es un año llamado “año Fiscal”
- **LEED:** (Acrónimo de Leadership in Energy & Environmental Design) es un sistema de certificación de edificios sostenibles, desarrollado por el Consejo de la Construcción Verde de Estados Unidos (US Green Building Council). Se compone de un conjunto de normas sobre la utilización de estrategias encaminadas a la sostenibilidad en edificios de todo tipo. Se basa en la incorporación en el proyecto de aspectos relacionados con la eficiencia energética, el uso de energías alternativas, la mejora de la calidad ambiental interior, la eficiencia del consumo de agua, el desarrollo sostenible de los espacios libres de la parcela y la selección de materiales. Existen cuatro niveles de certificación: certificado (LEED Certificate), plata (LEED Silver), oro (LEED Gold) y platino (LEED Platinum). (Fuente <https://es.wikipedia.org/wiki/LEED>).

3. JUSTIFICACIÓN

3.1. Entorno del proyecto

El problema puntual es la contaminación ambiental que se está presentando en la ciudad de Medellín por el gran volumen de RCD (Residuos de construcción y demolición). Contribuir a disminuir la contaminación ambiental en la ciudad de Medellín por parte de los RCD reduciendo la generación de escombros y disminuyendo el volumen de más de 6000 toneladas diarias en la ciudad de Medellín por medio de un plan que permita capacitar a las personas involucradas en generación, recolección, transporte, almacenamiento, aprovechamiento y disposición final de los Residuos de construcción y demolición RCD de las obras civiles de la ciudad de Medellín.

3.2. Análisis de la Situación Actual.

En la actualidad, el sector de la construcción genera altos residuos de construcción y demolición, conocidos como RCD o escombros, los cuales, varían según se trate de nueva construcción, reforma o demolición. La mayor parte de los residuos de construcción y demolición son clasificados como inertes o asimilables a inertes. Por tanto, no es el peligro que entraña el residuo, sino sus altas tasas de generación, superior incluso a la de los residuos domésticos, y el volumen de ocupación del mismo. A pesar de ello, existe una fracción de materiales reutilizables que actualmente están siendo desperdiciados.

El método más habitual en los proyectos de construcción para la disposición de los RCD, es acumularlos para posteriormente sean recogidos y llevados a escombreras reguladas por entes locales, donde la gestión que estos hacen es muy cuestionable o vertederos no controlados y, adicionalmente:

- No existe control de la cantidad ni de la calidad de los residuos vertidos.
- No se realizan separaciones de RCD con lo que se pierden materiales que se pueden utilizar y aprovechar en diversos campos y, además, se produce una alta acumulación de residuos que llega a ser muy voluminoso.
- La deficiencia en la gestión de estas escombreras da lugar a la emisión de humos debido a que normalmente se prende fuego en ellos para recuperar los metales, y esto, junto con los olores desagradables y la acumulación de desechos, conlleva a una degradación del paisaje y medio ambiente.

4. ANÁLISIS DE PROBLEMAS

4.1. Problema Central

Para que se entienda la dimensión del problema, cuando se habla de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) en Medellín se hace referencia a cerca de las 6.000 toneladas de materiales que se generan cada día en la construcción, correspondiente a más de tres veces la cantidad de residuos sólidos, que son alrededor de 1.600 toneladas.

Los residuos de demolición, que salen de las reformas en las viviendas, generan 600 metros cúbicos diarios o el equivalente a 900 toneladas. Los 5.100 restantes los generan las grandes obras de ingeniería en construcción, como centros comerciales, vías, andenes, proyectos de vivienda y urbanismo y megaproyectos de ciudad.

Los residuos generados en viviendas son transportados, en su mayoría, por moto cocheros, que en la ciudad hay alrededor de 300 que llevan materiales a los Centros de Acopio Temporal (Cates) de La Iguaná, La Ladera y Santa Lucía. Solo al de La Iguaná llegan por día unos 200 viajes en moto coches cargados

Según información de personas del sector.

- Los escombros que generan las grandes obras civiles van a las escombreras o Bioparques de San Javier, El Trapiche y a Bello.
- Pero aparte de estos se suman los ilegales. Uno de ellos es el sector de Moravia, otro es la quebrada La Hueso, desde la carrera 80 hasta la desembocadura del río Medellín; otro es la parte media de la quebrada La Iguaná, que también es usada por inescrupulosos que llevan allí residuos sin ninguna consideración con el medio ambiente, igual que otros lo hacen a las orillas de la quebrada Santa Elena.
- Frente a este panorama, quiero trabajar en un proyecto para lograr un mejor aprovechamiento de los escombros y hacer más eficiente el proceso, hasta lograr crear conciencia para llegar incluso a crear una planta de aprovechamiento para reutilizar los residuos en lo posible en las mismas instalaciones de las construcciones

volviéndose pieza fundamental en los procesos de construcción y demolición, lo que tendría implicaciones de carácter ambiental y económico, porque el material no se entierra sino que se recicla.

4.2.Magnitud actual del problema – Indicadores de línea base.

De acuerdo a einforma, directorio de empresas colombianas, en el departamento de Antioquia hay registradas 1.231 constructoras que se dedican a la construcción de edificaciones de uso residencial. Así mismo, hay registradas 95 empresas enfocadas en trabajos de demolición y preparación de terrenos para construcción de edificios, 156 enfocadas en trabajos de preparación de terrenos para obras civiles y 163 para construcción de edificaciones de uso no residencial y, finalmente, 2.480 para construcción de obras de ingeniería civil.

Esto arroja un total de 4.125 empresas registradas en actividades de construcción y demolición en el sector de la construcción, las cuales, aproximadamente el 95% están ubicadas en el Valle de Aburrá, es decir, 3.919, los cuales, serían nuestro público objetivo como proveedores de los residuos de construcción y demolición y como clientes para ofertar los servicios de capacitación y consultoría sobre el uso adecuado de los RCD.

De otro lado, a primero de marzo de 2014, se encuentran registradas aproximadamente 750 comercializadoras de material reciclado en el área metropolitana, las cuales, se convierten en nuestro mercado objetivo para la comercialización de la madera, plástico, vidrio y metales.

Finalmente, la magnitud del producto reciclado a comercializar, dependerá en gran medida de la cantidad de RCD generado por estas empresas. De acuerdo a cifras del Área Metropolitana, se proyectan las siguientes cifras de m² construidos, generación de RCD día y mes hasta el año 2.020:

Tabla1 Información metro cuadrado y generación RCD

m2/año	Toneladas Día	Toneladas Mes
1.356.997,53	8.790,82	263.724,69
1.391.164,53	8.991,70	269.751,06
1.425.331,53	9.192,41	275.772,44
1.459.498,53	9.392,96	281.788,72
1.493.665,53	9.593,33	287.799,97
1.527.832,53	9.793,54	293.806,13
1.561.999,53	9.993,58	299.807,28
1.596.166,53	10.193,45	305.803,38
1.630.333,53	10.393,15	311.794,47
1.664.500,53	10.592,68	317.780,53
1.698.667,53	10.792,05	323.761,59
1.732.834,53	10.991,26	329.737,66
1.767.001,53	11.190,29	335.708,66
1.801.168,53	11.389,16	341.674,75
1.835.335,53	11.587,86	347.635,81
1.869.502,53	11.786,40	353.591,94

Fuente 3: Área Metropolitana Valle Aburrá. Construcción propia

4.3. Causas que generan el problema.

Como causas directas de los problemas de alto impacto ambiental en la ciudad de Medellín por parte de los RCD se tienen:

- La Poca o nula Educación, formación y/o capacitación a las personas en generación transporte disposición y manejo de RCD en la ciudad de Medellín
- Poca cultura cívica en el manejo de los procesos de generación transporte disposición de lo RCD en la ciudad de Medellín
- Falta de interés de los constructores para crear programas específicos para el control manejo y disposición de los RCD
- Aunque el municipio cuenta con los recursos económicos para controlar esta problemática la escasa gestión por parte del gobierno municipal para la

implementación de diferentes estrategias que contribuyan al cuidado del medio ambiente.

- Por otra parte la contaminación al medio ambiente parecen volverse situaciones del común, los residentes de las zonas afectadas son indiferentes a esta problemática sumado a la incredulidad ciudadana de las normas derechos y deberes se tiene que cada uno de las personas que conforman el municipio de Medellín.

Estos factores inciden directamente en la alta contaminación ambiental de los paisas en el municipio de Medellín.

Como causas Indirectas de los problemas por el alto impacto ambiental en la ciudad de Medellín por parte de los RCD se tienen:

- Escasa motivación en los proyectos para el manejo de los residuos RCD en mejora de los procesos.
- Escasas normatividad que estimule generar menos residuos RCD y valorizar aquellos que inevitablemente se generen para su reutilización y reciclaje
- Falta de conciencia de los transportadores para darle la mejor disposición a los RCD
- Falta de conciencia ciudadana con respecto al manejo, transporte y disposición de RCD
- Escasas políticas para el control, manejo, transporte y disposición de RCD en la ciudad de Medellín
- Poca participación ciudadana para exigir el control y vigilancia de la contaminación con RCD
- Debido a la poca importancia en el control de la disposición que se le viene dando a los RCD en la ciudad de Medellín por medio de los entes acreditados para velar y controlar los RCD como lo dispone “En el año 2015 el decreto 1077 obliga a los municipios a tener proyectos de manejo de RCD”.
- La costumbre, la indiferencia y la carencia de denuncias son las principales razones del escaso apoyo de la ciudadanía sumado a esto la insuficiencia de recursos

económicos y la baja gestión por parte de gobierno municipal entre otros ahondan la problemática del impacto ambiental del sector.

4.4. Efectos generados por el problema.

Efectos Directos

En un análisis realizado a la situación actual del Municipio de Medellín y en base al análisis realizado en el árbol de problemas se encuentra que los efectos Directos del alto impacto ambiental en la ciudad de Medellín por parte de los RCD son:

- Alto riesgo para la salud humana en la ciudad de Medellín debido a los RCD.
- Alto volumen de RCD acaban con la vida útil de los rellenos sanitarios debido a la mala disposición final.
- Alta emisión de gases efecto de invernadero debido a la contaminación con RCD en la ciudad de Medellín
- Bajo aprovechamiento de la oportunidad de generación de empleo por medio de programas para el manejo y control de los RCD
- Efectos Indirectos:

El Municipio de Medellín se encuentra ubicado como la “Ciudad Más Innovadora” Distinción otorgada en el marco del concurso city of the year organizado por Wal Street Journal y Citigroup donde se valoró y se reconoció la disminución de CO₂, la creación de espacios culturales y la reducción a la criminalidad, el alto impacto ambiental en Medellín por parte de los RCD afectan en forma negativa la imagen del municipio. Por otro lado el aumento de RCD que no se reutiliza está acabando con la vida útil de los rellenos

Como efectos Indirectos por el alto impacto ambiental por parte de los RCD en la ciudad de Medellín se tienen:

- Agotamiento de los recursos naturales

- Calentamiento global
- Propagación de enfermedades en la ciudad de Medellín
- Perdida de oportunidad de empleo para los habitantes de Medellín

4.5. Diagrama de Árbol de Problemas.

Gráfica: 3 Árbol de problemas



Fuente: 4 elaboración propia

En la gráfica # (2) se muestra las causas y efectos del problema analizados anteriormente en orden ascendente se describen las causas Directas e indirectas del problema central, al igual que los efectos directos e Indirectos.

5. ANÁLISIS DE INVOLUCRADOS.

5.1.Contextualización del análisis a realizar

El proyecto Alto Impacto de Residuos de construcción y demolición en el municipio de Medellín pretende atender una problemática de orden ambiental y de salud pública, generada por el mal uso, transporte, y disposición final de los residuos generados por la construcción y/o demolición de edificios ya sean en el sector público o privado debido al crecimiento constante en el que el mundo de hoy se maneja. Han aumentado el consumo de los recursos naturales ya altos niveles de contaminación atmosférica que son causales de efectos de invernadero con esto se pone en riesgo la salud de las personas aumentando las enfermedades respiratorias en la ciudad de Medellín todo esto hace que la calidad de vida de los habitantes se deteriore y además pone en riesgo los derechos fundamentales de las personas que la habita.

Con esto se realiza un análisis con el fin de identificar la población afectada y objetivo en el desarrollo de nuestro proyecto. El Alto impacto ambiental por parte de Los residuos de construcción y demolición en la ciudad de Medellín está enfocado en crear conciencia en los habitantes, obreros, proveedores, ingenieros, administrativos, transportadores personal de planta personal operativo interventoría por medio de capacitaciones, brindando la información suficiente para generar conciencia, esto también se debe combinar con sanciones a quienes no se involucren ya que prima el interés general. Se beneficia el total de la población del municipio de Medellín tanto de la zona rural como de la zona urbana, siendo principal mente el objetivo la zona urbana quien están expuestos en mayor medida a los efectos generados por el alto impacto ambiental que por las malas prácticas se está generando en el municipio de Medellín.

Matriz de Análisis de Involucrados.

INVOLUCRADOS	PROBLEMÁTICA	INTERES	RECURSOS
Alcaldía de Medellín	<ul style="list-style-type: none"> - -Alto impacto ambiental en la ciudad de Medellín - _Alto riesgo para la salud de los habitantes de Medellín. - -Altos volumen de Residuos acabando con los rellenos sanitarios - -Deterioro de los recursos naturales - -Alta emisión de gases efectos de invernadero 	<ul style="list-style-type: none"> - Disminuir el impacto ambiental en la ciudad de Medellín. - Menor riesgo para la salud humana en la ciudad de Medellín debido a los RCD - Mejor disposición de volumen de RCD mejora la vida útil de los rellenos sanitarios. - Menor emisión de gases efecto de invernadero 	<ul style="list-style-type: none"> - Recurso económico para la realización del proyecto - Formulación de resoluciones y decretos para realizar buenas prácticas en el uso transporte y disposición final de los Residuos de construcción demolición RCD - Desarrollar un plan de educación formación y capacitación a las personas en generación uso transporte y manejo delos RCD en la ciudad de Medellín. - Información estadística y censos de la cantidad de RCD que se generen en las obras.
Área Metropolitana del valle de Aburra	<ul style="list-style-type: none"> - Altos índices de contaminación ambiental de los municipios que pertenecen al valle del Aburrá. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reducir los altos índices de contaminación ambiental en los municipios que pertenecen al valle del aburra 	<ul style="list-style-type: none"> - Recursos económicos para financiación del proyecto. - Recurso técnico para la evaluación de la contaminación ambiental del municipio.

			<ul style="list-style-type: none"> - Formulación de resolución y decretos para la implementación.
Secretaría de infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> - Deterioro de la infraestructura asociada a los rellenos sanitarios. - Botaderos ilegales de escombros y RCD. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mejorar la infraestructura de los rellenos sanitarios para su correcto aprovechamiento. - Erradicar los botaderos ilegales 	<ul style="list-style-type: none"> - Recurso humano - Acompañamiento en el levantamiento de información y censos asociados a proyecto
Secretaría de medio ambiente	<ul style="list-style-type: none"> - Altos impacto ambiental en el municipio 	<ul style="list-style-type: none"> - Reducir el impacto ambiental en la ciudad de Medellín. 	<ul style="list-style-type: none"> - Personal técnico recolección y suministro de información - Directrices para el uso de nuevas alternativas. - Acompañamiento en la estrategia de disposición final de los RCD.
Secretaría de salud	<ul style="list-style-type: none"> - Altos índices de enfermedad respiratorias en la comunidad 	<ul style="list-style-type: none"> - Disminuir los altos índices de enfermedades respiratorias en el municipio 	<ul style="list-style-type: none"> - Censos e información - Acompañamiento en la evaluación de los impactos del proyecto en la salud pública.
Empresas Públicas de Medellín	<ul style="list-style-type: none"> - Disminución de sus ingresos por la reducción de residuos de construcción y demolición y disposición final de los mismos 	<ul style="list-style-type: none"> - Obtener ingresos por la disposición final de los residuos de construcción y demolición. - Mejor aprovechamiento de los rellenos sanitarios 	<ul style="list-style-type: none"> - Suministro de información y censos de la cantidad de residuos de construcción y demolición generados por la obras de construcción.

	<ul style="list-style-type: none"> - Promover el uso de alternativas sostenibles en la disposición final de los residuos de construcción y demolición 		<ul style="list-style-type: none"> - Personal técnico capacitado - Acuerdo entre municipio y entidad prestadora del servicio para obtener beneficios por la buena disposición final que se le dé a los RCD
Comunidad en general	<ul style="list-style-type: none"> - Altos índices de contaminación ambiental por gases efecto de invernadero. - Aumento de enfermedades respiratorias. - Deterioro de la calidad de vida de las personas. - Disminución de la vida útil de los rellenos sanitarios 	<ul style="list-style-type: none"> - Mejoramiento de las condiciones del medio ambiente en el municipio - Disminución de enfermedades - Aprovechamiento de los rellenos sanitarios 	<ul style="list-style-type: none"> - Participación ciudadana en el diseño y apoyo a la creación de resoluciones asociadas a mejoramiento en la disposición final de los RCD - Evaluación de las iniciativas presentadas para el mejoramiento en el uso transporte y disposición final de los RCD

Tabla 2 Elaboración propia

Fuente 4: Elaboración propia.

ACTOR	EXPECTATIVA	FUERZA	RESULTANTE	POSICION POTENCIAL
Alcaldía de Medellín	5	5	25	Favorece
Área Metropolitana del valle de Aburrá.	4	3	12	Favorece
Secretaria de infraestructura	3	4	12	Favorece

Secretaria de medio ambiente	5	5	25	Favorece
Empresas Públicas de Medellín	4	4	16	Favorece
Comunidad en General	5	5	25	Favorece

Tabla 3 Matriz de involucrados del proyecto de intervención

Fuentes: Elaboración propia

5.2. Población Afectada.

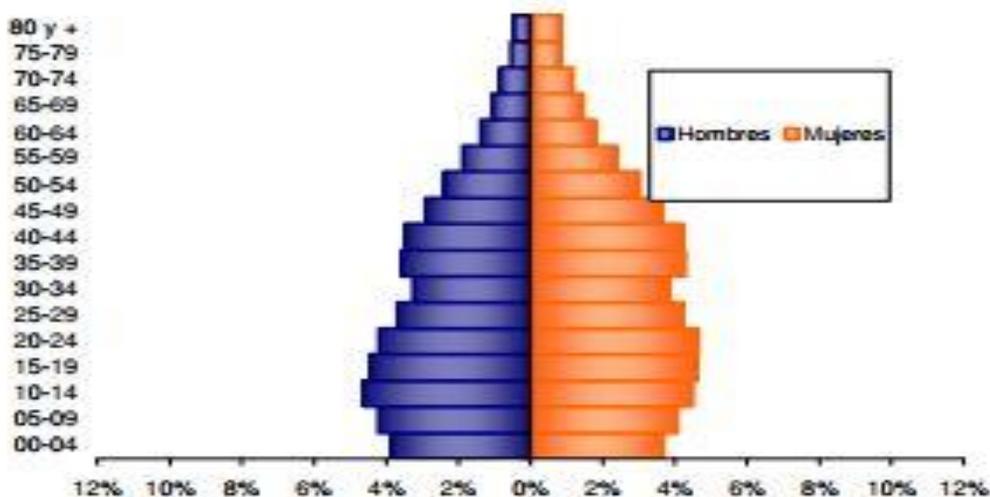
La población afectada se encuentra en el municipio de Medellín, ubicado en la parte central del valle de aburrá y es la capital del departamento de Antioquia segunda ciudad del país en importancia económica

Tabla 4. Estimaciones de población 1985-2005 y proyección de población 2005-2020 Nacional, Departamental y Municipal por sexo, grupos quinquenales de edad

AÑO		2017			2018			2019			2020		
Código	Edad	Total	Hombres	Mujeres									
5001	Medellín												
	Total	2.508.452	1.180.538	1.327.914	2.529.403	1.190.358	1.339.045	2.549.537	1.197.836	1.351.701	2.569.007	1.206.023	1.362.984
	0-4	145.856	74.584	71.272	145.240	74.295	70.945	146.018	74.635	71.383	145.211	74.224	70.987
	5-9	149.934	76.498	73.436	150.042	76.500	73.542	151.878	77.375	74.503	152.325	77.590	74.735
	10-14	154.947	79.407	75.540	155.558	79.653	75.905	158.128	80.794	77.334	159.723	81.452	78.271
	15-19	168.240	85.829	82.411	166.607	85.395	81.212	168.638	87.612	81.026	169.209	88.628	80.581
	20-24	186.917	94.176	92.741	183.102	91.989	91.113	180.295	89.966	90.329	177.689	88.344	89.345
	25-29	206.467	103.810	102.657	203.784	102.426	101.358	200.368	100.122	100.246	196.871	98.092	98.779
	30-34	200.967	97.687	103.280	205.858	100.967	104.891	209.052	102.734	106.318	210.786	103.847	106.939
	35-39	179.232	83.531	95.701	184.959	86.561	98.398	189.981	88.945	101.036	195.486	91.987	103.499
	40-44	156.263	70.925	85.338	161.834	73.777	88.057	167.290	76.205	91.085	173.041	78.992	94.049
	45-49	173.588	78.737	94.851	165.782	74.896	90.886	158.781	71.173	87.608	155.592	69.514	86.078
	50-54	195.076	87.711	107.365	193.315	87.187	106.128	188.847	85.093	103.754	183.862	82.788	101.074
	55-59	178.162	78.157	100.005	182.922	80.399	102.523	185.269	81.483	103.786	187.023	82.384	104.639
	60-64	139.859	60.505	79.354	146.335	63.048	83.287	151.578	65.048	86.530	157.030	67.273	89.757
	65-69	105.470	44.775	60.695	109.374	46.391	62.983	112.633	47.657	64.976	117.077	49.379	67.698
	70-74	69.947	28.515	41.432	75.371	30.633	44.738	79.869	32.369	47.500	84.237	34.094	50.143
	75-79	46.911	18.027	28.884	47.121	18.131	28.990	47.614	18.270	29.344	49.533	18.888	30.645
	80 Y MÁS	50.616	17.664	32.952	52.199	18.110	34.089	53.298	18.355	34.943	54.312	18.547	35.765

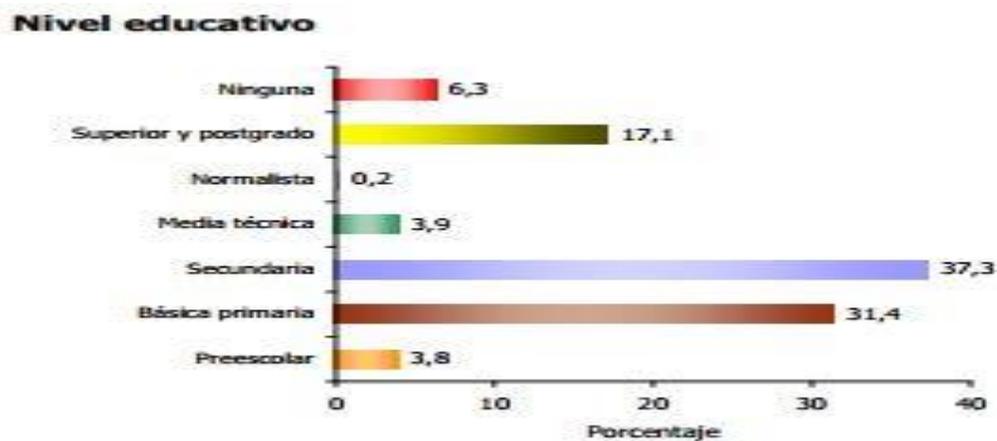
Fuente: <http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>

gráfica 1 Estructura de la población por sexo y grupos de edad



Fuente: https://www.dane.gov.co/files/censo2005/PERFIL_PDF_CG2005/05001f7T000.PDF

gráfica 2 Nivel educativo



Fuente: https://www.dane.gov.co/files/censo2005/PERFIL_PDF_CG2005/05001f7T000.PDF

5.3. Población Objetivo.

La población objetivo alcanza el 98 % de la población con que cuenta la ciudad de Medellín, la cual residen en la cabecera municipal donde existe la mayor concentración de contaminación ambiental del valle de Aburrá.

Vivienda, Hogares y Personas				
Area	Viviendas Censo	Hogares General	Personas 2005	Proyeccion Poblacion 2010
Cabecera	586.781	595.763	2.183.557	2.309.446
Resto	9.747	9.429	36.304	33.603
Total	596.528	605.192	2.219.861	2.343.049

6. ANÁLISIS DE SOLUCIONES

6.1. Descripción de la iniciativa

Contribuir a disminuir la contaminación ambiental en la ciudad de Medellín por parte de los RCD reduciendo la generación de escombros y disminuyendo el volumen de más de 6000 toneladas diarias en la ciudad por medio de un plan que permita capacitar a las personas involucradas en generación, recolección, transporte, almacenamiento, aprovechamiento y disposición final de los Residuos de construcción y demolición RCD de las obras civiles de la ciudad de Medellín

La metodología que se piensa implementar es la de capacitar, enseñar, educar, concientizar a los habitantes de la ciudad de Medellín en el uso, transporte y disposición final de los residuos de construcción y demolición. Se ha evidenciado 2 etapas del ciclo de desarrollo de los proyectos los cuales son Diseño y construcción; en la primera se presentan errores de cálculos, cambios en el camino en los diseños definitivos, falta de información, falta de realizar visitas en campo, falta de realizar un buen levantamiento de la información que necesita para construir el diseño, falta de decisión en cuanto a la infraestructura que se piensa ejecutar.

En la segunda; cambios en los diseños, falta de recurso humano y económico, errores al entregar el material, errores de proveedores, errores técnicos, errores humanos, daños durante el transporte, uso y disposición final de los materiales a utilizar, inclemencias del tiempo, almacenamiento inapropiado de los materiales todas estas faltas se pueden atacar por medio de capacitaciones enseñando al personal como se debe aprovechar mejor el material final además de como se debe usar correctamente, como se deben planear las actividades para no inducir en errores y con esto se buscará reducir de forma considerable el impacto ambiental que existe hoy por hoy en la ciudad de Medellín debido a los residuos de construcción y demolición.

6.2. Localización.

El proyecto será desarrollado en la zona central del Valle de Aburrá específicamente en la capital del departamento de Antioquia “:

Región	Departamento	Municipio	Centro	Localización específica
Andina	Antioquia	Medellín	Zona urbana y rural de Medellín	Capital del departamento de Antioquia

Tabla: Lugar de ejecución del proyecto

Fuente: Elaboración propia

Grafica. Ubicación geográfica de la zona de influencia



Fuente: plan de desarrollo de Medellín 2016-2019 Medellín cuenta con vos

6.3. Aporte a la política pública

Tabla 5 Dirección estratégica del impacto y aporte del proyecto de intervención

Objetivos de desarrollo sostenible		Plan de desarrollo nacional 2014 – 2018 “Todos por un nuevo país”			
# Objetivo de desarrollo sostenible impactar	Programa	Línea estratégica	Componente	Proyecto	
Objetivo #15: Vida de ecosistemas terrestres	Conservación y recuperación del ecosistema	5B	Acceso a activos articulados bajo el concepto de	Ciudades Amables	

			“ciudades Amables”		
Plan de desarrollo departamental “Antioquia piensa en Grande”			Plan de desarrollo municipal” Medellín cuenta con vos 2016-2019 ”		
Línea estratégica	Componente	Proyecto	Línea estratégica	Componente	Proyecto
4 sostenibilidad ambiental	Gestión ambiental	Construcción sostenible	Una apuesta de ciudad por el cuidado del medio ambiente	Gestión integral al cambio climático	Medellín ciudad verde y sostenible

Fuente: Elaboración propia

6.4. Análisis del mercado

Los proyectos para el mejoramiento en la disposición final de RCD desempeñan un papel importante en el uso de los recursos naturales para el municipio de Medellín, ya que constituyen un área de oportunidad para disminuir los costos de operación de los gobiernos, haciendo que la sociedad reduzca el alto impacto ambiental, mediante las buenas prácticas en el uso transporte, construcción y disposición final de los RCD.comparadas con las que actualmente existen.

Las acciones y programas desarrolladas para disminuir la cantidad de residuos de construcción y demolición han logrado reducir el impacto ambiental que esto genera, con el aprovechamiento de los mismos lo que se busca en el municipio es contribuir al saneamiento financiero debido a que se observan deficiencias operativas y administrativas en el uso, construcción transporte y disposición final las cuales generan gastos en transportes y agotamiento en la vida útil de los vertederos.

Según cifras del plan de gestión integral de residuos solidos (PGIRS) en Medellín se generan 8000 toneladas diarias de RCD, se evidencia también la utilización de “botaderos” clandestinos al igual que en el espacios público (orillas de quebradas, parques, andenes, vías etc.) como opción para la disposición final, al igual que el desconocimiento generalizado de la comunidad frente a la cultura de reciclaje ha generado una gran limitación en la creación de un sistema de gestión integral sostenible de RCD que permita el mejoramiento de la calidad de vida de las personas con el aprovechamiento de los Residuos de construcción y demolición ya que esto conyeba a la generación de más empleos gracias a que se generan nuevas

alternativas buscando el aprovechamiento de los mismos y el mejoramiento en el uso de recursos y alternativas utilizadas.

*Tabla 7 Dirección estratégica del impacto y aporte del proyecto de intervención
Alargar la vida útil de los vertederos*

BIEN O SERVICIO	AÑO	OFERTA	DEMANDA	DÉFICIT
Metros cúbicos de rellenos sanitarios desaprovechados por la mala disposición final de los residuos de construcción y demolición	2016	-	27.785	- 27.785
	2017	-	30.508	- 30.508
	2018	-	33.498	- 33.498
	2019	-	36.780	- 36.780
	2020	-	40.385	- 40.385

Fuente: Elaboración propia

*Tabla 8 Dirección estratégica del impacto y aporte del proyecto de intervención
RECICLAR NEGOCIO QUE TIENE UN BUEN POTENCIAL*

BIEN O SERVICIO	AÑO	OFERTA	DEMANDA	DÉFICIT
Millones de pesos que se están dejando de generar porque no existe la cultura del reciclaje	2016		\$ 80.000.000	- 80.000.000
	2017		\$ 80.000.000	- 80.000.000
	2018		\$ 80.000.000	- 80.000.000
	2019		\$ 80.000.000	- 80.000.000
	2020		\$ 80.000.000	- 80.000.000

Fuente: Elaboración propia

Poner en práctica este proyecto proporcionará al municipio de Medellín y sus habitantes, no solo mejorar la calidad de vida sino también beneficios económicos, ambientales y sociales, tales como la disminución de residuos de construcción y demolición en ríos y parques andenes etc., la conservación de los recursos naturales y la disminución de emisión gases nocivos al medio ambiente, al igual que las nuevas enfermedades generadas por la contaminación ambiental.

A si mismo se presentará un ahorro significativo en los costos de operación transporte y disposición final que a hoy se esta generando según datos de la superintendencia de industria

y comercio las 8.000 toneladas transportada de escombros cuesta alrededor de 80 millones de pesos los cuales se podrían utilizar en otras necesidades si se crea conciencia y se capacita a las personas en el uso, transporte y disposición final de los RCD .

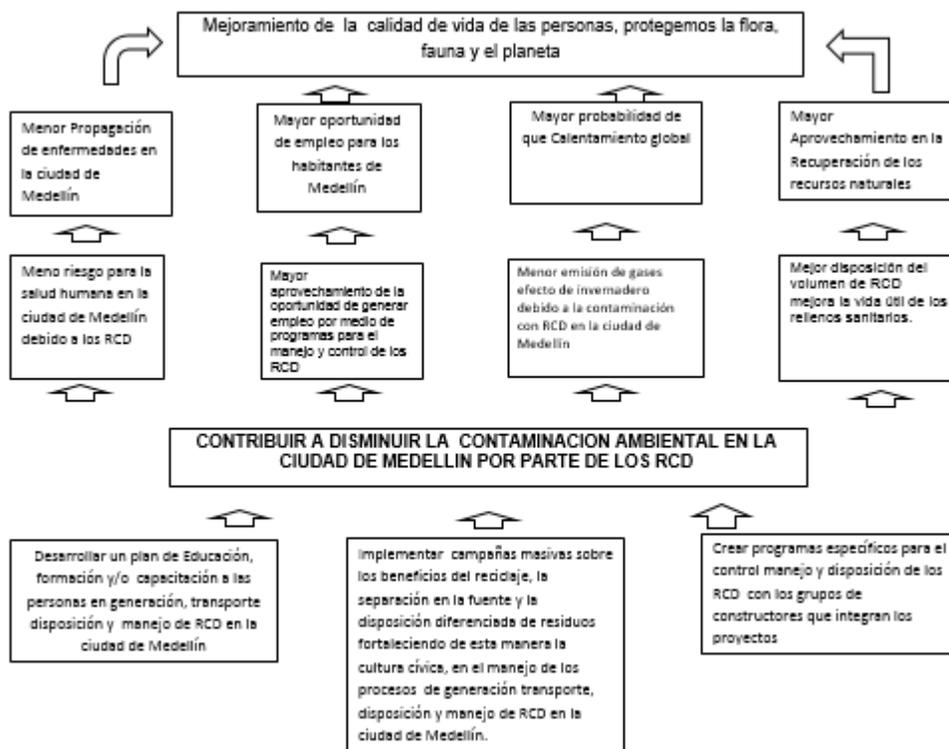
6.5. Objetivo General.

- Reducir El Impacto Ambiental En La Ciudad De Medellín Por Parte De Los RCD

6.6. Objetivos Específicos.

- Implementar campañas masivas sobre los beneficios del reciclaje, la separación en la fuente y la disposición diferenciada de residuos fortaleciendo de esta manera la cultura cívica, en el manejo de los procesos de generación transporte, disposición y manejo de RCD en la ciudad de Medellín.
- Desarrollar un plan de Educación, formación y/o capacitación a las personas en generación, transporte disposición y manejo de RCD en la ciudad de Medellín
- Crear programas específicos para el control manejo y disposición de los RCD con los grupos de constructores que integran los proyectos

6.7. Diagrama del árbol de Soluciones.



7. MATRIZ DE ANÁLISIS DE RIESGOS.

DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	EFEECTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Cambios en las Normas Vigentes siendo más permisivos	Probable	Moderado	Depende de la conciencia de las personas y no a una obligación respaldada por ley que hay que cumplir	Crear políticas públicas que no puedan ser revocadas en contra del medio ambiente
Baja aceptación e interés de los habitantes de la ciudad de Medellín a las capacitaciones de RCD	Probable	Alto	Trastornos en el desarrollo de las actividades propuestas con la comunidad	Identificar las razones y fortalecer más el conocimiento, motivando así a las personas para que no desfallezcan
Descoordinación entre las entidades ejecutoras	Probable	Moderado	Incumplimiento en la planificación del programa	Realizar comités de avances con el fin de solucionar inconvenientes que se presenten durante la ejecución del proyecto
La comunidad no asiste y participa en las actividades de socialización de las propuestas de seguridad.	Poco probable	Alto	Se pueden presentar retrasos en el cronograma	Se promueve la asistencia con buena motivación hacia las personas que asistan a las actividades. Esto debe de estar presupuestado.
Problemas omisión a las observaciones y compromisos generados en los comités de seguridad	Poco probable	Alto	Se pierde la credibilidad no se alcanzan los objetivos propuestos por ende el proyecto falla	El documento de compromisos debe trabajarse con un funcionario del municipio en conjunto con un integrante del proyecto, para el

				adecuado seguimiento
--	--	--	--	-------------------------

8. COSTOS DE LA ALTERNATIVA

8.1. Estructura de Desglose de Trabajo.

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVO ESPECÍFICO	PRODUCTO	ACTIVIDADES
<p>REDUCIR EL IMPACTO AMBIENTAL EN LA CIUDAD DE MEDELLIN POR PARTE DE LOS RCD</p>	<p>Desarrollar un plan de Educación, formación y/o capacitación a las personas en generación, transporte disposición y manejo de RCD en la ciudad de Medellín</p>	<p>Diseño Curricular sobre la generación transporte manejo y disposición final de los RCD en Medellín</p>	<p>Estudio del Mercado Recolección de información (Censo, demanda, proveedores)</p>
		<p>Divulgar, difundir, enseñar, capacitar, formar y educar a los habitantes de Medellín en el manejo transporte generación y disposición final de los RCD</p>	<p>Elaboración de Políticas que garanticen el cumplimiento de las normas establecidas</p>
		<p>Diseño plan de capacitaciones marco teórico-práctico.</p>	

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVO ESPECÍFICO	PRODUCTO	ACTIVIDADES
			Charlas educativas
	Implementar campañas masivas sobre los beneficios del reciclaje, la separación en la fuente y la disposición diferenciada de residuos fortaleciendo de esta manera la cultura cívica, en el manejo de los procesos de generación transporte, disposición y manejo de RCD en la ciudad de Medellín.	Diseño Campaña publicitaria para dar a conocer consecuencias y/o beneficios dependiendo de la disposición de RCD que se esté desarrollando.	Seleccionar los medios
			Local e Inventario.
		Brindar conocimiento a los habitantes de Medellín sobre el buen uso y disposición de los RCD para lograr obtener los beneficios que esto ofrece	Contratación de Profesionales.

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVO ESPECÍFICO	PRODUCTO	ACTIVIDADES
			<p style="text-align: center;">Evaluar</p>
	<p>Crear programas específicos para el control manejo y disposición de los RCD con los grupos de constructores que integran los proyectos</p>	<p>Realizar programas de formación y capacitación en el transporte, manejo disposición y generación de los RCD con los grupos de constructores de cada proyecto</p>	<p>Diseño de marco teórico de las capacitaciones</p> <p style="text-align: center;">Capacitaciones a los involucrados en uso transporte y disposición final de los RCD.</p>

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVO ESPECÍFICO		PRODUCTO			ACTIVIDADES
Equipo	hr	720	\$ 4.861	\$ 3.500.000	\$ 3.500.000	
Comunicaciones	hr	720	\$ 375	\$ 270.000	\$ 270.000	
Alquiler de Oficinas	hr	720	\$ 5.556	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000	
Aseo	hr	64	\$ 6.250	\$ 400.000	\$ 400.000	
Coordinador	hr	128	\$ 24.167	\$ 3.093.376		\$ 3.093.376
profesional (10)	hr	1440 0	\$ 24.167	\$ 348.004.800	\$ 348.004.800	
papelería	gl	1440	\$ 1.667	\$ 2.400.000	\$ 2.400.000	
Equipo	hr	1440	\$ 2.431	\$ 3.500.000	\$ 3.500.000	
Comunicaciones	hr	1440	\$ 375	\$ 540.000	\$ 540.000	
Alquiler de Oficinas	hr	1440	\$ 2.778	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000	
Aseo	hr	1440	\$ 6.250	\$ 9.000.000	\$ 9.000.000	
Coordinador	hr	1152 0	\$ 24.167	\$ 278.403.840		\$ 278.403.840
profesional (10)	hr	1152 0	\$ 24.167	\$ 278.403.840	\$ 278.403.840	
secretaria (1)	hr	1152 0	\$ 6.667	\$ 76.803.840	\$ 76.803.840	
papelería	un	1152 0	\$ 8.000	\$ 92.160.000	\$ 92.160.000	
Equipo	hr	1152 0	\$ 500	\$ 5.760.000	\$ 5.760.000	
Comunicaciones	hr	1152 0	\$ 375	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVO ESPECÍFICO		PRODUCTO			ACTIVIDADES
Alquiler de Oficinas	hr	11520	\$ 5.555	\$ 63.993.600	\$ 63.993.600	
Aseo	hr	11520	\$ 6.250	\$ 72.000.000	\$ 72.000.000	
Coordinador	hr	1440	\$ 24.167	\$ 34.800.480		\$ 34.800.480
profesional (1)	hr	1440	\$ 24.167	\$ 34.800.480	\$ 34.800.480	
secretaria	hr	1440	\$ 6.667	\$ 9.600.480		
papelería	un	2	\$ 8.000	\$ 16.000	\$ 16.000	
Equipo	hr	8	\$ 500	\$ 4.000	\$ 4.000	
Comunicaciones	hr	8	\$ 375	\$ 3.000	\$ 3.000	
Alquiler de Oficinas	hr	60	\$ 6.250	\$ 375.000	\$ 375.000	
Aseo	hr	60	\$ 6.250	\$ 375.000	\$ 375.000	
Coordinador	hr	4	\$ 24.167	\$ 96.668		\$ 96.668
profesional (1)	hr	16	\$ 24.167	\$ 386.672	\$ 386.672	
papelería	un	2	\$ 8.000	\$ 16.000	\$ 16.000	
Equipo	hr	1440	\$ 2.431	\$ 3.500.000	\$ 3.500.000	
Comunicaciones	hr	1440	\$ 375	\$ 540.000	\$ 540.000	
Alquiler de Oficinas	hr	1440	\$ 2.778	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000	
Aseo	hr	1440	\$ 6.250	\$ 9.000.000	\$ 9.000.000	

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVO ESPECÍFICO		PRODUCTO			ACTIVIDADES
Coordinador	hr	720	\$ 24.167	\$ 17.400.240		\$ 17.400.240
profesional (1	hr	720	\$ 24.167	\$ 17.400.240	\$ 17.400.240	
papelería	un	720	\$ 8.000	\$ 5.760.000	\$ 5.760.000	
Equipo	hr	720	\$ 500	\$ 360.000	\$ 360.000	
Comunicaciones	hr	720	\$ 375	\$ 270.000	\$ 270.000	
Alquiler de Oficinas	hr	720	\$ 6.250	\$ 4.500.000	\$ 4.500.000	
Aseo	hr	720	\$ 6.250	\$ 4.500.000	\$ 4.500.000	
Coordinador	hr	1	\$ 24.167	\$ 24.167		\$ 24.167
profesional (1)	hr	16	\$ 24.167	\$ 386.672	\$ 386.672	
papelería	un	3	\$ 8.000	\$ 24.000	\$ 24.000	
Equipo	hr	8	\$ 500	\$ 4.000	\$ 4.000	
Comunicaciones	hr	8	\$ 375	\$ 3.000	\$ 3.000	
Alquiler de Oficinas	hr	60	\$ 6.250	\$ 375.000	\$ 375.000	
Aseo	Kit	1	\$ 50.000	\$ 50.000	\$ 50.000	
Coordinador	hr	7	\$ 24.167	\$ 169.169		\$ 169.169
profesional (1)	hr	16	\$ 24.167	\$ 386.672	\$ 386.672	
papelería	un	2	\$ 8.000	\$ 16.000	\$ 16.000	
Equipo	hr	60	\$ 500	\$ 30.000	\$ 30.000	
Comunicaciones	hr	12	\$ 375	\$ 4.500	\$ 4.500	
Alquiler de Oficinas	hr	60	\$ 6.250	\$ 375.000	\$ 375.000	

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVO ESPECÍFICO		PRODUCTO			ACTIVIDADES
Aseo	Kit	1	\$ 50.000	\$ 50.000	\$ 50.000	
Coordinador	hr	8	\$ 24.167	\$ 193.336		\$ 193.336
profesional (1)	hr	16	\$ 24.167	\$ 386.672	\$ 386.672	
papelería	un	2	\$ 8.000	\$ 16.000	\$ 16.000	
Equipo	hr	60	\$ 500	\$ 30.000	\$ 30.000	
Comunicaciones	hr	8	\$ 375	\$ 3.000	\$ 3.000	
Alquiler de Oficinas	hr	60	\$ 6.250	\$ 375.000	\$ 375.000	
Aseo	Kit	1	\$ 50.000	\$ 50.000	\$ 50.000	
Coordinador	hr	1152 0	\$ 24.167	\$ 278.403.840		\$ 278.403.840
profesional (1)	hr	1152 0	\$ 24.167	\$ 278.403.840	\$ 278.403.840	
papelería	un	1152 0	\$ 8.000	\$ 92.160.000	\$ 92.160.000	
Equipo	hr	1152 0	\$ 500	\$ 5.760.000	\$ 5.760.000	
Comunicaciones	hr	1152 0	\$ 375	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVO ESPECÍFICO		PRODUCTO			ACTIVIDADES
Alquiler de Oficinas	hr	1152 0	\$ 6.250	\$ 72.000.000	\$ 72.000.000	
Aseo	Kit	1152 0	\$ 6.250	\$ 72.000.000	\$ 72.000.000	
Coordinador	hr	1152 0	\$ 24.167	\$ 278.403.840		\$ 278.403.840
profesional (1)	hr	1152 0	\$ 24.167	\$ 278.403.840	\$ 278.403.840	
papelería	un	1152 0	\$ 8.000	\$ 92.160.000	\$ 92.160.000	
Equipo	hr	1152 0	\$ 500	\$ 5.760.000	\$ 5.760.000	
Comunicaciones	hr	1152 0	\$ 375	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	
Alquiler de Oficinas	hr	1152 0	\$ 6.250	\$ 72.000.000	\$ 72.000.000	
Aseo	Kit	1152 0	\$ 6.250	\$ 72.000.000	\$ 72.000.000	
Coordinador	hr	5760	\$ 24.167	\$ 139.201.920		\$ 139.201.920
profesional (1)	hr	5760	\$ 24.167	\$ 139.201.920	\$ 139.201.920	
papelería	un	5760	\$ 8.000	\$ 46.080.000	\$ 46.080.000	
Equipo	hr	5760	\$ 500	\$ 2.880.000	\$ 2.880.000	

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVO ESPECÍFICO		PRODUCTO			ACTIVIDADES
Comunicaciones	hr	5760	\$ 375	\$ 2.160.000	\$ 2.160.000	
Alquiler de Oficinas	hr	5760	\$ 6.250	\$ 36.000.000	\$ 36.000.000	
Aseo	Kit	5760	\$ 6.250	\$ 36.000.000	\$ 36.000.000	
				\$ 3.649.433.984	\$ 2.592.242.388	\$ 1.047.591.116
INTERVENTORÍA 5%				\$ 182.471.699		
ADMINISTRACIÓN 20%				\$ 729.886.797		
TOTAL				\$ 4.561.792.480		

Tabla 19: Estructura desglose de trabajo

Fuente: Elaboración propia

9. VALORACIÓN DE INGRESOS Y BENEFICIOS

9.1. Identificación y definición.

Los costos y beneficios se identifican y cuantifican comparando la situación antes del proyecto vs con el proyecto en ejecución, en un horizonte de 5 años, para determinar la inversión.

Identificación:

Para disminuir el alto impacto ambiental que tiene el municipio de Medellín debido a los residuos de construcción y demolición que se han ido generando a través de las malas prácticas realizadas durante la construcción, uso, transporte y disposición final de los recursos que se requieren para la construcción de cualquier tipo de obra civil, se implementará un espacio donde las personas se capaciten, estudien y se concienticen, del daño causado a nuestro ecosistema por no saber aprovecharlo o falta de conocimiento para lograr el aprovechamiento de los RCD, como en la misma construcción para llenos o también para construir materiales de segunda mano para utilizar en lugares que no requieran mucho detalle como el adoquín, en andenes o senderos peatonales. Además de informar y/o divulgar a todos los habitantes de Medellín para crear conciencia del reciclaje por medio de programas y campañas que motiven a realizar buenas prácticas con los residuos para así lograr el objetivo que es en 5 años reducir el impacto ambiental generado en la actualidad y que se encuentra entre 6000 y 8000 toneladas diarias a un 75% en reciclaje y material reutilizable, evitando que este termine en nuestros ríos, parques y/o vertederos que por este motivo reducen su vida útil.

9.2. Cuantificación de beneficios

Los beneficios que aporta el proyecto se relacionan a continuación:

- Ahorro en transporte para desplazar los residuos de construcción y demolición. se cuantifica un ahorro en transporte de residuos de construcción y demolición en 5 años de \$ 9.000.000.000

- Mejoramiento en la vida útil de los rellenos sanitarios en un 75% esto hace que los metros cúbicos de tierra siendo amigables con el medio ambiente.
- Aprovechamiento de los residuos de construcción y demolición con la reducción del 50% de residuos de construcción y demolición se busca además la Generación de nuevos empleos.

PROYECTO				
ALTO IMPACTO AMBIENTAL POR PARTE DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN				
Beneficios	m3/día	Costo del transporte según superintendencia de Industria y comercio	Valor Total /día	Total con el proyecto en ejecución/día
Ahorro en transporte para desplazar los residuos de construcción y demolición	8000	25.000	\$200.000.000	\$ 9.000.000.000
Beneficios	m3/día	reducción del 75% a 5 años	Total reducción en 5 años de los rellenos sanitarios	Reducción Total con el proyecto en ejecución/día
Mejoramiento en la vida útil de los rellenos sanitarios	8000	6000	2000	75%
Beneficios	reducción m3/día durante el proyecto	Aprovechamiento del 50% en reciclaje	Total Aprovechamiento	Total con el proyecto en ejecución/día
Aprovechamiento de los residuos de construcción y demolición	8000	4000	4000	50%
TOTAL				9000000001

Tabla 20: Resultados del proyecto reducción y ahorro en transporte
Fuente: elaboración propia

10. MATRIZ DE MARCO LÓGICO

DESCRIPCIÓN	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
<p>Objetivos De Desarrollo Sostenible</p> <p>Objetivo 15: "Los Objetivos de Desarrollo Sostenible apuntan a conservar y recuperar el uso de ecosistemas terrestres como bosques, humedales, tierras áridas y montañas para 2020. Detener la deforestación también es de vital importancia para mitigar los impactos del cambio climático. Es urgente tomar medidas para reducir la pérdida de hábitats naturales y la biodiversidad, que son parte del patrimonio común de la humanidad".</p> <p>Objetivo 12: “Producción y consumo responsable “Para lograr crecimiento económico y desarrollo sostenible, es urgente reducir la huella ecológica mediante un cambio en los métodos de producción y consumo de bienes y recursos.</p> <p>Meta 8: "Crear un espacio donde se capaciten a las personas y se pueda Concientizar a las personas en la importancia de reciclar y de realizar buenas prácticas en el uso transporte, instalación, construcción, disposición final y todo lo que tenga contacto con los residuos de construcción y demolición de en la ciudad de Medellín.</p> <p>Plan de desarrollo nacional - 5.B. Movilidad Social “Todos por un nuevo país “e. Acceso a Activos: "Ciudades Amables y Sostenibles para la Equidad"</p> <p>Las estrategias del componente de acceso a activos articuladas bajo el concepto de “Ciudades Amables y Sostenibles para la Equidad”, buscan promover la obtención de recursos físicos, de manera autónoma y sostenible, como herramientas fundamentales para mejorar las condiciones de vida de las personas, en la medida que contribuye a la superación de la pobreza en zonas urbanas a través del mejoramiento de las condiciones de habitabilidad (vivienda y su entorno, agua potable y saneamiento básico) y movilidad urbana. Adicionalmente, da continuidad al cumplimiento de visiones y metas de largo plazo de país, tales como: los Objetivos de Desarrollo del Milenio –ODM, la Visión Colombia 2019 – Construir Ciudades Amables, y la Política Nacional para Consolidar el Sistema de Ciudades de Colombia al 2035.</p> <p>Plan de desarrollo departamental -Antioquía “Piensa en grande”</p> <p>Línea estratégica 4: sostenibilidad ambiental: esta busca asegurar la base del capital natural en calidad y cantidad, ya que esta garantiza el bienestar general de la comunidad</p> <p>Componente: gestión integral al cambio climático, busca contribuir a la gestión integral al cambio climático y reducción de gases nocivos al medio ambiente. Plan de desarrollo municipal "Medellín cuenta con voz 2016-2019" línea estratégica una apuesta de ciudad por el cuidado del medio ambiente:</p> <p>Reto: Medellín ciudad verde y sostenible, busca proteger, restaurar y promover el uso sostenible de los recursos naturales, así como los espacio verdes y arborizados de la ciudad para beneficio de todos. Programa: sistema de gestión ambiental integral de Medellín para el cambio climático</p>			

DESCRIPCIÓN		INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
REDUCIR EL IMPACTO AMBIENTAL EN LA CIUDAD DE MEDELLIN POR PARTE DE LOS RCD		porcentaje de disminución del alto impacto ambiental	Informe Final del proyecto	Cuidado por parte de los habitantes y apoyo económico por parte del estado o región
1	Desarrollar un plan de Educación, formación y/o capacitación a las personas en generación, transporte disposición y manejo de RCD en la ciudad de Medellín	Adecuado uso transporte generación manejo y disposición final de los rcd llegando a un buen aprovechamiento y beneficios para Medellín	Realización de estudios técnicos para verificar el buen uso manejo y disposición final de los residuos de construcción y demolición	Existe el recurso humano e hídrico necesario como para poder mejorar las prácticas en el uso manejo y disposición final de los residuos de construcción demolición
2	Implementar campañas masivas sobre los beneficios del reciclaje, la separación en la fuente y la disposición diferenciada de residuos fortaleciendo de esta manera la cultura cívica, en el manejo de los procesos de generación transporte, disposición y manejo de RCD en la ciudad de Medellín.	Extensión del conocimiento para mejorar los procesos, el uso y la disposición final	Especializaciones en lo que concierne a manejo disposición uso transporte y disposición final de los residuos de construcción y demolición	Se cuenta con proyectos nuevos (Edificios verdes) donde se pueden aprender las buenas prácticas en el uso de los residuos de construcción y demolición.
3	Crear programas específicos para el control manejo y disposición de los RCD con los grupos de constructores que integran los proyectos	Mejor aprovechamiento de los residuos de	Estadísticas en la zona, realizados	Especialistas preparados por la municipalidad para una
1.1.	Capacitación y difusión de nuevas técnicas en el uso,			

DESCRIPCIÓN		INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
	manejo y disposición final de los residuos de construcción y demolición	construcción y demolición llegando a optimizar	por parte de la municipalidad	buena gestión de los residuos de construcción y demolición
1.2.	Promover y difundir el hábito del reciclaje			
1.3.	Control en el manejo, uso y disposición final de los materiales de construcción	Beneficios mayores a los habitantes de Medellín		Se cuenta con el personal del área de comunicaciones de la entidad quienes estarán trabajando de la mano con el coordinador del proyecto
1.4.	Control en la forma de transportar los materiales			Se cuenta con la persona que realizara la descarga de la información
2.1.	Construcción de políticas, normas y/o reglas para el correcto uso manejo y disposición final	Documento o plantilla avalada por la entidad para el diseño de normas, reglas.	Entrega del manual	Se cuenta con el personal del área de comunicaciones de la entidad quienes estarán trabajando de la mano con el coordinador del proyecto
2.2.	Concientización en la conservación de los recursos naturales y acatar las normas implementadas	Grado de satisfacción por parte de los habitantes del sector	Aprobación de las reglas	Se cuenta con el personal del área de calidad de la entidad quienes estarán trabajando de la mano con el coordinador del proyecto
2.3.	Promover las buenas prácticas en el uso, manejo y disposición final	Mejoramiento en la calidad de vida	Ahorros económicos en el consumidor final	Se cuenta con la buena disposición de los profesionales para enseñar y dejar huella en cuanto lo que a residuos de demolición y construcción se refiere
2.4.	Capacitación en conservación y calidad de los materiales con un buen uso y almacenamiento	Aprovechamiento de los conocimientos y experiencias para luego ponerlos en práctica	Optimización de materiales y recursos en general	Se cuenta con el aval de la junta de la entidad para la convocatoria interna del personal que hará parte del grupo de investigación

DESCRIPCIÓN		INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
3.1.	Implementación de nuevas alternativas con los residuos de construcción y demolición para aprovechar los mismos como materiales de segunda calidad	Reduce el impacto ambiental generados por los residuos de construcción y demolición	Baja el índice de contaminación	Se cuenta con la participación activa de las empresas dedicadas a la construcción, para la correcta implementación de la estrategia
3.2.	Poner en práctica lo aprendido.	Experiencia	Informes y actas de entrega	El estado o el municipio aprueba el proyecto y apoya la iniciativa
3.3.	Sistema de monitoreo control.	Control	Informes mensuales de ejecución del proyecto	Las condiciones de interventoría de la hacen que el proyecto funcione dentro de los parámetros establecidos

Fuente: elaboración propia

Análisis Vertical.

Si se analiza de forma vertical la matriz anterior, se observa como las actividades implementadas correctamente mediante Capacitación y difusión de nuevas técnicas en el uso, manejo y disposición final de los residuos de construcción y demolición además de Promover y difundir el hábito del reciclaje, tener Control en el manejo, uso y disposición final de los materiales de construcción, Control en la forma de transportar los materiales, Construcción de políticas, normas y/o reglas para el correcto uso manejo y disposición final de los residuos de construcción y demolición, si se crea Conciencia en la conservación de los recursos naturales y en acatar las normas implementadas, promover las buenas prácticas en el uso, manejo y disposición final, Implementación de nuevas alternativas con los residuos de construcción y demolición para aprovechar los mismos como materiales de menor calidad pero de igual uso. Si se Pone en práctica lo aprendido y se ejerce un Sistema de monitoreo y control eficiente lograremos reducir el impacto ambiental en la ciudad de Medellín el cual es nuestro objetivo con el proyecto

Análisis Horizontal

Analizando la matriz de marco lógico, se demuestra que con el apoyo de todos los involucrados en el proyecto, como la alcaldía de Medellín, secretaria del medio ambiente, los habitantes de Medellín; además de contar con toda la información concerniente al uso manejo y disposición que hoy se está dando a los residuos de construcción y demolición en los proyectos involucrados con este tipo de materiales, se contribuirá al afianzamiento de la entrega de actas de seguimiento, bases de datos, informes, estadísticas, diligenciamiento de los formatos, que permitirán asegurar un buen desempeño del proyecto y así lograr el aprovechamiento de los recursos y la reducción del índice de contaminación alto que tiene el municipio de Medellín por parte de los Residuos de construcción y demolición

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVO ESPECÍFICO	PRODUCTO	ACTIVIDADES	ME S 1	ME S 2	ME S 3	ME S 4	ME S 5	ME S 6	ME S 7	ME S 8	ME S 9	ME S 10	ME S 11	ME S 12
		Brindarle capacitaciones a los constructores en pro del mejoramiento de sus procesos y el aprovechamiento de los RCD garantizando una buena disposición final	Poner en práctica lo aprendido												
			Sistema de monitoreo control.												

Tabla: Cronograma de actividades

Fuente: Elaboración propia

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

<http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/Tecnura/article/view/6933>

http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-915X2012000200002&script=sci_arttext

[http://www.upme.gov.co/Reports/Default.aspx?ReportPath=%2fSIEL+UPME%2fDemanda%2fDemanda+\(Gerencial\)](http://www.upme.gov.co/Reports/Default.aspx?ReportPath=%2fSIEL+UPME%2fDemanda%2fDemanda+(Gerencial))

<http://www.elcolombiano.com/antioquia/estrato-6-consume-mas-energia-de-la-que-deberia-FA6651766>

<https://trid.trb.org/view.aspx?id=940487> google academico

https://books.google.com.co/books?id=-W3XNAEACAAJ&dq=RESIDUOS+DE+CONSTRUCCION+Y+DEMOLICION&hl=es&sa=X&redir_esc=y google libros

https://books.google.com.co/books?id=1ZRargEACAAJ&dq=RESIDUOS+DE+CONSTRUCCION+Y+DEMOLICION&hl=es&sa=X&redir_esc=y
Google libros

http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Waste_statistics/es

<http://expansion.mx/obras/2010/02/05/tiempo-de-reciclar>

<http://expansion.mx/obras/2010/02/05/tiempo-de-reciclar>

<http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-14238156>

<http://www.dane.gov.co/index.php/servicios-al-ciudadano/tramites/cultura-estadistica>