

**PROPUESTA DE UN PLAN DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL DE UNA  
CONSTRUCTORA EN CALI, PARA RECICLAJE DE ESCOMBROS**

**GLORIA AMADOR VIDAL  
ROBERTO FERNÁNDEZ DE SOTO RAMÍREZ**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN  
PROGRAMA MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN  
SANTIAGO DE CALI  
2015**

**PROPUESTA DE UN PLAN DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL DE UNA  
CONSTRUCTORA EN CALI, PARA RECICLAJE DE ESCOMBROS**

**GLORIA AMADOR VIDAL  
ROBERTO FERNÁNDEZ DE SOTO RAMÍREZ**

**Trabajo de grado para optar al título de Magister en Administración**

**Director:  
ANDRÉS RAMIRO AZUERO  
Administrador**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN  
PROGRAMA MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN  
SANTIAGO DE CALI  
2015**

## Nota de Aceptación

Aprobado por el Comité de Grado, en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Universidad del Valle, para optar al título de Magister en administración.

---

Presidente del Jurado

---

Jurado

---

Jurado

Santiago de Cali, octubre de 2015.

## **DEDICATORIA**

Este trabajo se lo dedicamos a Dios, nuestros familiares y director de proyecto de grado; y a todas aquellas personas que de una u otra forma colaboraron en nuestro proceso de formación.

## **AGRADECIMIENTOS**

Gracias a nuestro director de proyecto de grado, el Profesor Andrés Ramiro Azuero Rodríguez por su dedicación y apoyo incondicional y a la Profesora Karem Sánchez de Roldan, por su acertados conceptos, para la realización de nuestro trabajo de grado.

## CONTENIDO

|                                                     | pág. |
|-----------------------------------------------------|------|
| CONTENIDO                                           | 6    |
| INTRODUCCIÓN                                        | 16   |
| 1. EL PROBLEMA                                      | 19   |
| 1.1 DEFINICIÓN ANTECEDENTES DEL TEMA Y DEL PROBLEMA | 19   |
| 1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA                        | 20   |
| 1.3 OBJETIVOS                                       | 20   |
| 1.3.1 Objetivo General                              | 20   |
| 1.3.2 Objetivos Específicos                         | 20   |
| 1.4 JUSTIFICACIÓN                                   | 21   |
| 1.5 DISEÑO METODOLÓGICO                             | 22   |
| 1.5.1 Decálogo                                      | 23   |
| 1.5.2 Fuentes                                       | 28   |
| 1.5.2.1 Fuentes primarias                           | 28   |
| 1.5.2.2 Fuentes secundarias                         | 29   |
| 2. MARCO REFERENCIAL                                | 30   |
| 2.1 MARCO TEÓRICO                                   | 30   |
| 2.1.1 Historia de la RSE                            | 30   |
| 2.1.2 Guías y estándares de RSE                     | 32   |
| 2.1.3 La RSE en Latinoamérica                       | 32   |

|         |                                                                           |    |
|---------|---------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.1.4   | La Responsabilidad Social Empresarial en Colombia                         | 33 |
| 2.1.5   | Noción responsabilidad social empresarial en el gremio de la construcción | 34 |
| 2.1.6   | Enfoque ambiental de la RSE                                               | 36 |
| 2.2     | MARCO CONCEPTUAL                                                          | 36 |
| 2.2.1   | Desarrollo sostenible                                                     | 36 |
| 2.2.2   | La responsabilidad social empresarial                                     | 37 |
| 2.2.3   | Definición de medio ambiente                                              | 38 |
| 2.2.4   | Responsabilidad Ambiental empresarial                                     | 39 |
| 2.2.5   | El reciclaje en la construcción                                           | 41 |
| 2.3     | MARCO LEGAL Y NORMATIVO AMBIENTAL                                         | 43 |
| 2.3.1   | Normas Internacionales                                                    | 44 |
| 2.3.2   | Marco Normativo Ambiental en Colombia                                     | 45 |
| 2.4     | MARCO EMPRESARIAL                                                         | 49 |
| 2.4.1   | La Constructora                                                           | 49 |
| 2.4.2   | Misión y Visión                                                           | 51 |
| 2.4.2.1 | Visión                                                                    | 51 |
| 2.4.2.2 | Misión                                                                    | 51 |
| 2.4.3   | Valores y Política de Calidad                                             | 51 |
| 2.4.3.1 | Valores                                                                   | 51 |
| 2.4.3.2 | Política de Calidad                                                       | 52 |
| 3.      | RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN                                               | 54 |

|                                                                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS PERCEPCIONES DE LOS DIRECTIVOS Y TRABAJADORES SOBRE EL TEMA DE MEDIO AMBIENTE Y RECICLAJE DE ESCOMBROS EN LA EMPRESA CONSTRUCTORA | 54 |
| 3.1.1 Plan de Manejo Ambiental                                                                                                                              | 54 |
| 3.1.2 Medidas de mitigación durante la fase de construcción.                                                                                                | 55 |
| 3.1.2.1 Ficha No. 1- Licencias de construcción, permisos y trámites                                                                                         | 55 |
| 3.1.2.2 Ficha No. 2- Instalación de Campamentos                                                                                                             | 55 |
| 3.1.2.3 Ficha No. 3- Remoción y manejo de cobertura vegetal y descapote                                                                                     | 55 |
| 3.1.2.4 Ficha No. 4- Movimiento de Tierra                                                                                                                   | 56 |
| 3.1.2.5 Ficha No. 5 – Almacenamiento y manejo de materiales                                                                                                 | 56 |
| 3.1.2.6 Ficha No. 6 – Movilización de equipos                                                                                                               | 56 |
| 3.1.2.7 Ficha No. 7- Manejo de escombros                                                                                                                    | 57 |
| 3.1.2.8 Ficha No. 8- Manejo de obras de concreto                                                                                                            | 57 |
| 3.1.2.9 Ficha No. 9- Control de la calidad del aire y ruido                                                                                                 | 57 |
| 3.1.2.10 Ficha No. 10- Control de accidentes en áreas de trabajo                                                                                            | 57 |
| 3.1.2.11 Ficha No. 11- Señalización                                                                                                                         | 58 |
| 3.1.2.12 Ficha No. 12- Aislamiento de la Obra                                                                                                               | 58 |
| 3.1.2.13 Ficha No. 13 – Seguridad Industrial.                                                                                                               | 58 |
| 3.1.3 Medidas de mitigación durante la fase de operación                                                                                                    | 59 |
| 3.1.3.1 Ficha No. 14 – Manejo de Aguas residuales                                                                                                           | 59 |
| 3.1.3.2 Ficha No. 15- Manejo de Residuos sólidos.                                                                                                           | 59 |
| 3.1.3.3 Ficha No. 16- Plan de contingencia                                                                                                                  | 59 |
| 3.1.3.4 Ficha No. 17 – Limpieza final de la obra.                                                                                                           | 60 |
| 3.1.3.5 Ficha No. 18 – Interventoría ambiental                                                                                                              | 60 |

|                                                                                                                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.1.3.6 Fichas usadas por la constructora                                                                                                                          | 60 |
| 3.1.3.7 Ficha Licencias y permisos                                                                                                                                 | 60 |
| 3.1.3.8 Ficha Instalación de campamentos                                                                                                                           | 60 |
| 3.1.3.9 Ficha Remoción y manejo de cobertura vegetal y descapote                                                                                                   | 61 |
| 3.1.3.10 Ficha Movimiento de tierras                                                                                                                               | 61 |
| 3.1.3.11 Ficha Movilización de equipos                                                                                                                             | 61 |
| 3.1.3.12 Ficha Manejos de escombros                                                                                                                                | 61 |
| 3.1.3.13 Ficha Manejo de obras de concreto y materiales de construcción                                                                                            | 62 |
| 3.1.3.14 Ficha Control de calidad del aire y ruido.                                                                                                                | 62 |
| 3.1.3.15 Ficha Control de accidentes en áreas de trabajo                                                                                                           | 62 |
| 3.1.3.16 Ficha Señalización                                                                                                                                        | 63 |
| 3.1.3.17 Ficha Seguridad Industrial                                                                                                                                | 63 |
| 3.1.3.18 Ficha Manejo de aguas residuales                                                                                                                          | 64 |
| 3.1.3.19 Ficha Limpieza final de la obra                                                                                                                           | 64 |
| 3.1.3.20 Ficha Interventoría ambiental                                                                                                                             | 64 |
| 3.1.3.21 Percepción de los trabajadores de la Constructora sobre el tema ambiental, a través de la entrevista                                                      | 65 |
| 3.1.4 Diseño de la muestra y resultados                                                                                                                            | 66 |
| 3.1.5 Percepción del área encargada del tema ambiental a través de la entrevista                                                                                   | 77 |
| 3.1.6 Observación de campo                                                                                                                                         | 79 |
| 3.2 REALIZACIÓN DE UNA EVALUACIÓN DE UN PROYECTO PILOTO EN UNA DE LAS OBRAS EN CONSTRUCCIÓN, PARA EL APROVECHAMIENTO DE ESCOMBROS RECICLADOS COMO AGREGADOS NUEVOS | 79 |
| 3.2.1 El MIP o memoria de identificación del problema                                                                                                              | 80 |

|                                                                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.2.1.1 Definición del problema para el proyecto piloto                                                          | 81  |
| 3.2.1.2 Descripción del problema para el proyecto piloto                                                         | 81  |
| 3.2.1.3 Análisis de causa/efecto: El árbol del problema para el proyecto piloto                                  | 83  |
| 3.2.1.4 Análisis diagnóstico interno y externo                                                                   | 85  |
| 3.2.1.5 Estrategia de Mercadeo                                                                                   | 85  |
| 3.2.1.6 Interesados (matriz de análisis de los involucrados)                                                     | 86  |
| 3.2.1.7 Análisis del problema                                                                                    | 87  |
| 3.2.1.8 Requerimientos (requisitos, funcionalidades): visión de futuro de la solución                            | 88  |
| 3.2.1.9 Supuestos y análisis de riesgos                                                                          | 89  |
| 3.2.1.10 Variables (sociales, culturales, políticas, económicas) del entorno que restringen posibles soluciones) | 90  |
| 3.2.2 El MAP o memoria de aprobación del proyecto                                                                | 92  |
| 3.2.2.1 Alcance                                                                                                  | 92  |
| 3.2.2.2 Finalidad                                                                                                | 92  |
| 3.2.2.3 Objetivo general                                                                                         | 92  |
| 3.2.2.4 Objetivos específicos                                                                                    | 93  |
| 3.2.2.5 Actividades (Paquetes de trabajo) y productos entregables (indicadores.                                  | 93  |
| 3.2.2.6 Análisis de supuestos y riesgos asociados al alcance.                                                    | 94  |
| 3.2.2.7 Estructura de desglose del trabajo                                                                       | 95  |
| 3.2.2.8 Programa de Hitos.                                                                                       | 97  |
| 3.2.2.9 Presupuesto de inversión del proyecto piloto                                                             | 99  |
| 3.2.2.10 Acta de aprobación del proyecto                                                                         | 99  |
| 3.2.2.11 Planificación de la organización de dirección: director y equipo                                        | 101 |

|                                                                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.3 PROPOSICIÓN DE UN PLAN DE ACCIÓN DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL                                                    | 102 |
| 3.4 PROPOSICIÓN DE ÁREA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCTORA                                                    | 106 |
| 3.4.1 Funciones del departamento de gestión de ambiental:                                                            | 107 |
| 3.4.1.1 Incorporación de la dimensión ambiental en la toma de decisiones                                             | 107 |
| 3.4.1.2 Identificación de los aspectos ambientales                                                                   | 108 |
| 3.4.1.3 Cumplimiento de la legislación ambiental                                                                     | 108 |
| 3.4.1.4 Asesoría técnica                                                                                             | 109 |
| 3.4.1.5 Documentación ambiental                                                                                      | 111 |
| 3.4.1.6 Recursos                                                                                                     | 111 |
| 3.4.1.7 Promover el mejoramiento de la gestión y desempeño ambiental dentro de la constructora                       | 111 |
| 3.4.1.8 Liderar la actividad de formación y capacitación a todos los niveles de la organización en materia ambiental | 113 |
| 3.4.1.9 Registro del DGA ante la autoridad ambiental                                                                 | 113 |
| 4. CONCLUSIONES                                                                                                      | 114 |
| 5. RECOMENDACIONES                                                                                                   | 116 |
| BIBLIOGRAFÍA                                                                                                         | 117 |
| ANEXOS                                                                                                               | 122 |

## LISTAS DE CUADROS

|                                           | <b>pág.</b> |
|-------------------------------------------|-------------|
| Cuadro 1. Acta de aprobación del proyecto | 100         |
| Cuadro 2. Plan de acción                  | 103         |

## LISTAS DE FIGURAS

|                                                                             | <b>pág.</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Figura 1. Análisis de causa/efecto: árbol del problema                      | 84          |
| Figura 2. EDT Conceptual                                                    | 96          |
| Figura 3. Organigrama con el área de gestión ambiental para la constructora | 112         |

## LISTAS DE GRÁFICOS

|                              | <b>pág.</b> |
|------------------------------|-------------|
| Gráfico 1. Pregunta No. 1.   | 67          |
| Gráfico 2. Pregunta No. 2.   | 68          |
| Gráfico 3. Pregunta No. 3.   | 68          |
| Gráfico 4. Pregunta No. 4.   | 69          |
| Gráfico 5. Pregunta No. 5.   | 70          |
| Gráfico 6. Pregunta No. 6.   | 71          |
| Gráfico 7. Pregunta No. 7.   | 72          |
| Gráfico 8. Pregunta No. 8.   | 73          |
| Gráfico 9. Pregunta No. 9.   | 73          |
| Gráfico 10. Pregunta No. 10  | 74          |
| Gráfico 11. Pregunta No. 11. | 75          |
| Gráfico 12. Pregunta No. 13. | 76          |
| Gráfico 13. Pregunta No. 14. | 76          |
| Gráfico 14. Pregunta No. 15. | 77          |

## LISTAS DE TABLAS

|                                                                          | <b>pág.</b> |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Tabla 1. Personal a entrevistar y a encuestar                            | 28          |
| Tabla 2. Evolución RSE                                                   | 31          |
| Tabla 3. Algunos estudios realizados en Colombia de RSE                  | 33          |
| Tabla 4. Información de RSE de empresas constructoras                    | 34          |
| Tabla 5. Definiciones desarrollo sostenible                              | 36          |
| Tabla 6. Definiciones de responsabilidad social empresarial (RSE)        | 37          |
| Tabla 7. Definiciones medio ambiente                                     | 38          |
| Tabla 8. Preguntas de las encuestas efectuadas al personal de la empresa | 65          |
| Tabla 9. Matriz DOFA                                                     | 85          |
| Tabla 10. Matriz de análisis de los involucrados                         | 86          |
| Tabla 11. Supuestos                                                      | 89          |
| Tabla 12. Actividades (Paquetes de trabajo)                              | 93          |
| Tabla 13. Supuestos y Riesgos                                            | 94          |
| Tabla 14. Programa de Hitos                                              | 97          |
| Tabla 15. Presupuesto de inversión del proyecto piloto                   | 99          |

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad las compañías deben ser responsables en su trato con los trabajadores, clientes, gobierno, así como con la preservación del medio ambiente, y deben colaborar en la construcción de una sociedad mejor para vivir, en la que se integren los esfuerzos de todos los involucrados. Las primeras iniciativas para generar conciencia social contemplaron el medio ambiente, permitiendo el surgimiento de la responsabilidad social<sup>1</sup>, originándose inicialmente en las organizaciones no lucrativas, y posteriormente en el sector privado debido a que hicieron parte de un marco más amplio de desarrollo sostenible<sup>2</sup>, que incluyó el aspecto económico, dando espacio al término “Responsabilidad Social Empresarial”<sup>3</sup>(RSE). Las compañías industriales se dan cuenta de que no es suficiente generar utilidades, también es necesario contribuir al bien común a través de un trato responsable y ético hacia todos los involucrados en ellas y sus procesos, buscando que la empresa sea productiva, cuidando en todo momento el medio ambiente, optimizando recursos naturales y económicos.

El sector de la construcción no debe ser ajeno a este tema, pues a través de la industrialización de la vivienda y obras de infraestructura, se suplen las necesidades de las comunidades, en donde se espera que se implementen los mejores procedimientos de negocios con sus proveedores, clientes y autoridades, tratando éticamente a sus trabajadores. Con este enfoque se esperaría que actuaran las empresas constructoras, ya que es una característica importante para ser una organización socialmente responsable. Por eso es importante preguntarse si lo están llevando a cabo, o si al menos, conocen el concepto, para tener un punto de partida, de tal forma que se pueda instaurar éste, en una empresa constructora de la ciudad de Santiago de Cali, la cual se denominará “La Constructora” por asuntos de confidencialidad, la cual ofrece a sus clientes solución de vivienda, centros comerciales, bodegas y lotes campestres de acuerdo a sus características económicas, geográficas y demográficas.

En este trabajo se abordan los conceptos generales de la RSE enfocada al medio ambiente de tal manera que “La Constructora” contribuya para alcanzar un desarrollo sostenible que busca el equilibrio entre los objetivos económicos,

---

<sup>1</sup>Historia de la Responsabilidad Social [en línea]. En: ExpokNews, diciembre de 2009. [consultado septiembre de 2014]. Disponible en Internet: <http://www.expoknews.com/historia-de-la-responsabilidad-social/>.

<sup>2</sup>World Business Council for sustainable development [en línea]. En: WBC, 2007. [consultado octubre 11, 2014]. Disponible en Internet: <http://www.wbcsd.org/home.aspx>.

<sup>3</sup> BARROSO, T. Responsabilidad social empresarial: concepto y sugerencias para aplicación en empresas constructoras. En: Ingeniería, vol. 11, núm. 3, 2007, pp. 65-72.

sociales y ambientales, proponiendo acciones que creen conciencia de su importancia, lo cual permitiría promover para este propósito, las herramientas establecidas por la ISO 26000\* y los institutos ETHOS<sup>4</sup> y el GRI<sup>5</sup>. Para tal fin se entenderá que “la Responsabilidad Social Empresarial renueva la concepción de la empresa, otorgando a ésta una dimensión amplia e integradora, que va más allá de la mera cuestión económica en la que se incorpora perfectamente la triple faceta de la sostenibilidad: económica, social y medioambiental.”<sup>6</sup>. Y como medio ambiente, se tomará la definición del autor Reyno, M, en el año 2006, en donde este “opera en una organización, incluyendo el aire, el agua, la tierra, los recursos naturales, la biodiversidad, las comunidades humanas y sus interrelaciones”.

El objeto de este trabajo de investigación es proponer un plan de Responsabilidad ambiental, enfocándose en el medio ambiente, el cual comprende: a) identificar el contexto ambiental de la empresa; b) un proyecto piloto; c) un plan de acción de responsabilidad ambiental y d) un área de gestión ambiental, para el reciclaje de escombros en “La Constructora”, porque en la misma, no se observan proyectos para que se realice y se logre el reciclaje de escombros. De tal forma, que se reemplacen los materiales no renovables, que se usan en la confección de sus mezclas\*\*.

El Instituto Colombiano de Productores de Cemento – ICPC, en el 2005, publica el informe “El concreto reciclado genera beneficios a la construcción”<sup>7</sup>, en donde se menciona que el concreto reciclado es más económico que el concreto convencional, y se pueden conseguir óptimos resultados en cuanto a las características físicas y mecánicas del hormigón\*\*\* confeccionado con escombros, tales como su resistencia, durabilidad y textura. Se creyó, que el posicionamiento de este material, producto de los residuos de la construcción sería muy vertiginoso. Sin embargo, después de casi cuatro décadas de incursión del reciclaje de

---

\* ISO 26000: es una guía que establece líneas en materia de Responsabilidad Social establecidas por la Organización Internacional para la Estandarización.

<sup>4</sup> Instituto Ethos de Empresa y Responsabilidad Social [en línea]. Brasil: Ethos, 1998. [consultado septiembre de 2014]. Disponible en Internet: <http://www.ethos.org>.

<sup>5</sup> Global Reporting Initiative [en línea]. En: Global Reporting, 2002. [consultado octubre 11, 2014]. Disponible en Internet: <https://www.globalreporting.org/Pages/default.aspx>.

<sup>6</sup> REYNO, M. Responsabilidad Social Empresarial (RSE) Como Ventaja Competitiva. Universidad Técnica Federico Santa María, 2006.

\*\*Una mezcla de concreto es una combinación de cemento, agregados inertes (arena y grava) y agua. La cual se endurece después cierto tiempo, formando una piedra artificial.

<sup>7</sup> INSTITUTO COLOMBIANO DE PRODUCTORES DE CEMENTO ICPC. El concreto reciclado genera beneficios a la construcción [en línea]. En: Construdata, 2005. [consultado octubre 11, 2014]. Disponible en Internet: [http://www.construdata.com/BancoConocimiento/E/el\\_concreto\\_reciclado/el\\_concreto\\_reciclado.asp](http://www.construdata.com/BancoConocimiento/E/el_concreto_reciclado/el_concreto_reciclado.asp)

p

\*\*\* Hormigón: Concreto.

escombros en este sector, en “La Constructora” esto, es una realidad alejada de la práctica. No es suficiente con producir un excelente material ecológico que cumple con las normas que rigen su producción, es necesario, que a los ingenieros y arquitectos, que son los que deben tomar la decisión del uso de éste material, como también a las comunidades, se les socialice este tipo de prácticas, las cuales permitirían más adelante, generar estrategias para la aceptación del concreto no convencional como un material de igual o mayor importancia en el gremio.

Se puede describir la estructura del trabajo de investigación brevemente en los siguientes pasos: el primero, recoge información sobre el medio ambiente en la constructora; el segundo, evalúa la factibilidad de un proyecto piloto de reciclaje de escombros en las obras; y por ultimo teniendo en cuenta los pasos anteriores se propone un plan de responsabilidad ambiental y un departamento ambiental, donde se implemente el reciclaje de escombros.

## **1. EL PROBLEMA**

### **1.1 DEFINICIÓN ANTECEDENTES DEL TEMA Y DEL PROBLEMA**

En el sector de la construcción, en Colombia y específicamente en “La Constructora”, no se reutilizan los residuos y escombros de la construcción. Dicho proceso no solamente concierne a las comunidades más industrializadas, sino también a una demanda global con diferentes prioridades, que va desde los países industrializados hasta los países en vía de desarrollo, debido a que estas prácticas representan ahorros de recursos naturales. Así, esta demanda de reciclaje de materiales es común en todos los lugares donde los edificios y las instalaciones han sido dañados a causa de guerras, terremotos, implosiones, sobrantes en obras en construcción y sobrantes en la colocación del concreto premezclado.

En el campo de la Ingeniería Civil, la tecnología del concreto ha evolucionado gracias al uso de aditivos, los cuales son productos capaces de disolverse en agua que se adicionan a la mezcla de concreto, con el propósito de producir una modificación en su comportamiento y en sus condiciones de trabajo, y los mismos, según estudios de la Asociación ASOCEM\* pueden ser usados en la obtención de concreto con materiales reciclados, lo que significa que no es algo nuevo en el medio. Sin embargo la no apropiación del conocimiento sobre el reciclaje de escombros por parte de las empresas y sector de la construcción, ha sido el aspecto que motivó plantear el problema de investigación que se abordará aquí.

La realidad organizacional de la “La Constructora” es la siguiente:

- No rompe con el paradigma de la producción de materiales convencionales y no se apropia del conocimiento ya generado o de las nuevas tecnologías del reciclaje de escombros.
- Inversión alta en el retiro de escombros y desperdicios: Por el volumen de las obras en construcción de la empresa, la generación de costos por el retiro de escombros es alta. Con el reciclaje de los escombros, se pueden reducir los costos de los materiales existentes en el medio y trasladar parte de los ahorros al usuario final.

---

\* ASOCEM: Asociación de Productores de Cemento. (Perú).

- Problemas ambientales: Existe un gran problema de disposición de los residuos industriales y escombros de construcción, lo cual causa un permanente impacto ambiental, además una gran preocupación por la duración de los rellenos sanitarios, durabilidad de las canteras y recursos no renovables.
- Costos importantes en el transporte de agregados: Es necesario sustituir parcial o totalmente el consumo de materias primas escasas o ubicadas en sitios distantes, reduciendo el incremento de costos que ello conlleva.
- Cubrimiento de la demanda de vivienda: Necesidad de producir viviendas, a precios competitivos y que respondan a las verdaderas expectativas del usuario final.

Por lo tanto se concluye que la empresa no hace sostenible su proceso constructivo, buscando el equilibrio entre los aspectos económicos, sociales y ambientales. Además no adopta conocimientos ya generados en el reciclaje de escombros en sus actividades.

## 1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuáles deben ser las características de un plan (propuesta) de responsabilidad ambiental, para implementar el uso del reciclaje de escombros en una constructora de la ciudad de Cali?

## 1.3 OBJETIVOS

**1.3.1 Objetivo General.** Proponer un plan de responsabilidad ambiental, para implementar el uso del reciclaje de escombros en una constructora, con el fin de ayudar a que la actividad de la construcción sea sostenible y se genere un menor impacto ambiental.

### 1.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar las percepciones de los directivos y trabajadores sobre el tema de medio ambiente y reciclaje de escombros en la empresa constructora.

- Realizar la evaluación de un proyecto piloto en una de las obras en construcción, para el aprovechamiento de escombros reciclados como agregados nuevos.
- Proponer un plan de acción de responsabilidad ambiental.
- Realizar una propuesta de área de gestión ambiental para la constructora.

#### **1.4 JUSTIFICACIÓN**

Contar con la RSE como un enfoque de gestión, que permita llevar a cabo el reciclaje de escombros en “La Constructora”, debido a que le ayudara generar un impacto positivo en la cultura de la organización, al igual que en las comunidades donde la empresa trabaja y hace presencia. A la fecha “La Constructora”, está incurriendo en costos operacionales innecesarios debido a que no está aprovechando los residuos generados de su ejercicio, lo que continua afectando el medio ambiente, por ejemplo: al crearse nuevas canteras\*<sup>8</sup> para la extracción de materiales de construcción.

Llevar a cabo el reciclaje de escombros, es fundamental en sector de la construcción, porque a la fecha, la adopción de éste conocimiento ya generado, es casi nulo en la ciudad de Cali. Además servirá para que el sector de la construcción, empiece a tomar conciencia de su importancia y haga de su labor un proceso sostenible.

Cumplir en “La Constructora” con su visión y misión, la cual hace referencia a la calidad, tecnología y eficiencia en la construcción, buscando óptimos resultados, satisfaciendo a sus clientes, dentro de relaciones de mutuo respeto para el beneficio de su entorno social, cultural y económico.

Es decir que con este proyecto de grado, la empresa contribuirá a conservar energía, recursos naturales y agua, como también en la disminución del volumen de residuos y de niveles de contaminación, además de optimizarlos costos de construcción y los ahorros que den se trasladaran al usuario final, teniendo autoabastecimiento de materias primas aptas para la construcción de vías internas

---

\*Lugar de donde se extrae piedra y otros materiales usados en la construcción.

<sup>8</sup> Definición de cantera [en línea]. En: Dictionary.com. [consultado octubre de 2014]. Disponible en Internet. <http://es.thefreedictionary.com/cantera>.

en sus respectivos proyectos. Generando cultura hacia el reciclaje de escombros y cuidado del medio ambiente, convirtiéndola construcción en un actividad sostenible.

## 1.5 DISEÑO METODOLÓGICO

La estrategia metodológica cualitativa seleccionada a seguir, es la entrevista y la observación.

La entrevista semiestructurada será dirigida al directivo encargado del departamento de calidad de la empresa y es necesaria para caracterizar la Responsabilidad ambiental y el reciclaje de escombros en la constructora, esto se llevó a cabo con la ayuda del método Innova RSE, la metodología Innovarse<sup>9</sup> es una herramienta de referencia para iniciar la incorporación sistemática de la RSE en la pequeña y mediana empresa, dentro de un proceso de mejora continua que apoye cada particular estrategia de gestión y ayude en lo posible a mejorar la competitividad y el posicionamiento de la empresa en su entorno social y económico.

Esta metodología se plantea con la premisa de que no existe un modelo ideal de empresa socialmente responsable al que todo el mundo debe aspirar. Además sabemos que la realidad de cada empresa está definida por variables y contextos muy diferentes y que lo que es útil en un caso puede no serlo en otro. La metodología Innovarse entiende la Responsabilidad Social Empresarial como un proceso de reflexión y mejora continua, profundamente adaptable a cada situación específica, que ayude a las empresas a incorporar aspectos de RSE en su estrategia a medio y largo plazo y en su operativa diaria a corto plazo.

La metodología Innovarse presenta los principios básicos de la responsabilidad social empresarial en forma de enunciados, una serie de frases que describen de forma detallada los principales aspectos en materia de RSE que pueden incorporarse a la empresa.

En el diagnóstico se recogen un total de 30 enunciados, 10 por cada una de las dimensiones que se analizan (económica, ambiental y social). Así, disponemos de

---

<sup>9</sup> FUNDACIÓN CENTRO DE RECURSOS AMBIENTALES DE NAVARRA [CRANA ORG]. Metodología Innova RSE Diagnóstico de RSE [en línea]. En: CRANA, 2010. [consultado Agosto de 2015]. Disponible en Internet: [http://www.crana.org/themed/crana/files/docs/166/146/e2rse\\_guia\\_diagnostico\\_innovarse\\_3.pdf](http://www.crana.org/themed/crana/files/docs/166/146/e2rse_guia_diagnostico_innovarse_3.pdf).

tres decálogos que nos van a permitir tanto detectar las prácticas de RSE que ya se están realizando en la empresa como identificar las que pueden implementarse en el futuro. Estos enunciados o frases pueden ser útiles además para la difusión interna de la RSE y su incorporación a los instrumentos de planificación. Para efecto de este trabajo, se usaron los enunciados del decálogo de la dimensión ambiental, los cuales se entregan a continuación:

### 1.5.1 Decálogo

- La empresa cuenta con una **Política Ambiental**, o una Declaración de Intenciones relativa al Medio Ambiente, que está explicada y es conocida por todas las personas de la empresa, incluidas clientela, proveedores/as y alianzas:

Aquí, es importante, que la empresa posea una política ambiental donde las acciones puestas en marcha sean explicadas y conocidas. La transparencia en la información es uno de los aspectos claves en la RSE, la transparencia permite reforzar y dar credibilidad a nuestros compromisos ante terceros.

- Existe un **Sistema implantado de Gestión Ambiental** con objetivos y metas completamente desplegados, que conforman un Programa Ambiental totalmente alineado con la Política Ambiental de la empresa y se somete sistemáticamente a auditorías internas ambientales:

Contar con un sistema específico de gestión ambiental está estrechamente relacionado con el enfoque metodológico de mejora continua que se aplica también en materia de responsabilidad social. Disponer de un sistema de gestión permite estructurar e integrar las variables ambientales en todos los escenarios de la gestión empresarial.

- La empresa utiliza **indicadores de consumo para el control de los aspectos ambientales** referentes a agua, energía y combustibles, y busca la reducción de éstos mediante acciones de mejora en los usos de estos recursos. Existen evidencias de una sistemática en la implantación de acciones de mejora para la reducción de las tres tipologías de consumos: una adecuada gestión y control de los consumos energéticos y agua conducirá a un mejor aprovechamiento de los mismos y a una consecuente reducción en los costes en la empresa.
- La empresa cumple toda la **gestión de residuos, legislación aplicable y acciones de mejora**, utiliza indicadores para el control y la mejora en esta materia

y demuestra evidencias de una sistemática en la búsqueda e implantación de acciones de mejora para la reducción, reciclado y valorización de los residuos:

En materia de RSE es relevante avanzar un paso más respecto a las obligaciones impuestas por la normativa vigente. Por lo tanto, es necesario, hacer un análisis en términos de reducción y minimización, consecuentemente por la búsqueda de alternativas orientadas en esta dirección (selección de materias primas que generen menos residuos, procesos que minimicen éstos.)

- La empresa cumple toda la **legislación aplicable en cuanto a la identificación y control de los vertidos**, utiliza indicadores para el control y la reducción de éstos y demuestra evidencias de una sistemática en la búsqueda e implantación de acciones de mejora para la minimización de los vertidos:

El ejercicio de la construcción implica el uso de agua, por lo tanto el tema de los vertidos, es un aspecto que toma relevancia, desde el punto de vista ambiental. Sirve para determinar el comportamiento frente a los vertidos que produce la empresa (en la producción de concretos, morteros, corte de materiales cerámicos, etc.).

- La empresa cumple la **legislación aplicable como actividad potencialmente contaminante de la atmósfera**, utiliza indicadores para el control y la reducción de los niveles de emisión. Existen evidencias de una sistemática en la búsqueda e implantación de acciones de mejora para la minimización las emisiones y además de forma voluntaria calcula, reduce y compensa sus emisiones:

Aspecto a tener en cuenta en una empresa constructora, donde se deben considerar las emisiones de polvo (escombros) y los gases de efecto invernadero como el CO<sub>2</sub> (equipo, maquinaria), ocasionadas por actividad económica.

- La organización cumple la **legislación aplicable en materia de ruido**, utiliza indicadores para el control y la reducción de los niveles de ruido. Existen evidencias de una sistemática en la búsqueda e implantación de acciones de mejora para la minimización del ruido emitido:

La generación de ruido o contaminación acústica es uno de los aspectos relevantes en el ejercicio constructivo (Equipos en general), ya que tiene una enorme

influencia, tanto en las condiciones laborales, como en la calidad de vida. La disminución de los niveles de ruido repercute no sólo en el bienestar del conjunto de la comunidad sino en la productividad de las personas.

- La empresa cumple con toda la **legislación aplicable con respecto a los envases y embalajes** que utiliza en la comercialización de sus productos. Cuenta con medidas implantadas según sea apropiado de envases retornables, cambios de formato, o sustitución de materiales en los envases y embalajes; así como una vigilancia ante nuevas formas de transporte de envase de productos.

- Las **actividades de formación ambiental** alcanzan a todas las personas de la empresa y están planificadas como fruto de la política ambiental del Sistema de Gestión Ambiental (SGA) y en línea con las estrategias de la empresa. Se han introducido en la formación nuevos conceptos como eco diseño o Análisis de Ciclo de Vida del Producto. Además, se participa junto a la clientela y proveedores/as en otros grupos de investigación ambiental:

Es la realización de sesiones de formación ambiental, puede permitir la mejora de algunos indicadores ambientales, en lo relacionado con los consumos (agua o energía) y la generación de residuos. Productos y servicios que ofrece la empresa desde la perspectiva del eco diseño o del Análisis de Ciclo de Vida.

- La empresa cuenta con alguna **Certificación Ambiental** a nivel nacional o internacional, a partir de alguna herramienta sencilla (Evaluación de Impacto Ambiental, Análisis de Legislación Ambiental, Auditoría energética). Este Sistema puede estar certificado según UNE - EN ISO 14001 o estar adscrito al Reglamento EMAS II; y además aporta información para redacción de memorias GRI de Sostenibilidad:

El desarrollo de un proceso de RSE es el primer paso en el camino hacia la sostenibilidad, que puede complementarse y profundizarse posteriormente mediante la implantación de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA).

- **Entrevista**

Las preguntas de la entrevista, con base en el decálogo del método Innova RSE, son las siguientes:

- ¿La empresa cuenta con una Política Ambiental o una Declaración de Intenciones relativa al Medio Ambiente?
- ¿Es conocida por todas las personas de la empresa, incluidas clientela y proveedores?
- ¿Existe un Sistema implantado de Gestión Ambiental con objetivos y metas, que conforman un Programa Ambiental alineado con la Política Ambiental de la empresa?
- ¿Se somete éste a auditorías internas ambientales?
- ¿La empresa utiliza indicadores de consumo para el control de los aspectos ambientales referentes a agua, energía y combustibles?
- ¿Busca la reducción de éstos mediante acciones de mejora en los usos de estos recursos?
- ¿La empresa implanta acciones de mejora para la reducción de las tres tipologías de consumos?
- ¿La empresa cumple la legislación aplicable en cuanto a la identificación y control de los vertidos?
- Por ejemplo, aguas que se usan y si estas se conducen a un cauce o a un colector. ¿Se dispone de instalaciones de recirculación del agua, hay un reaprovechamiento de aguas servidas?
- ¿Utiliza indicadores para el control y la reducción de éstos?
- ¿Tiene evidencias de la búsqueda e implementación de acciones de mejora para reducir de los vertidos?

- ¿La empresa cumple la legislación aplicable como actividad contaminante?
- ¿Utiliza indicadores, para el control y la reducción de los niveles de emisiones?  
Ejemplo CO<sub>2</sub>.
- ¿Tienen acciones de mejora para minimizar las emisiones?
- ¿La empresa cumple la legislación aplicable en materia de ruido?
- ¿Utiliza indicadores, para el control y la reducción de los niveles de ruido?
- ¿Tienen acciones de mejora para minimizar el ruido producido?
- ¿La organización plantea actividades de formación ambiental para su personal de planta?
- ¿Utilizan conceptos de eco diseño dentro de sus productos y servicios?
- ¿Cuenta la empresa con alguna certificación ambiental nacional o internacional?

- **Observación**

En cuanto a la observación y basándonos en el quinto enunciado de la dimensión ambiental (método Innova RSE), donde se busca evidenciar la existencia de una política de gestión de residuos, las políticas de reciclaje y reducción, el consumo de productos reutilizables o reciclables, esta observación se centra en la forma como se producen, manejan y se disponen los escombros al interior de los proyectos, como también su disposición final fuera de las obras. También estará enfocada en los actores que intervienen en las actividades. Estas observaciones permitirán incorporar la dinámica del reciclaje dentro de las obras de construcción.

La estrategia metodológica cuantitativa seleccionada es la encuesta, los datos recogidos serán de utilidad para caracterizar el conocimiento y la gestión de escombros en “La Constructora”. Las encuestas serán dirigidas a los empleados de la constructora: Ingenieros, Arquitectos, Directores de Obra, Residentes, Asistentes y Auxiliares, Almacenistas de Obra, Maestros de Obra, Operarios. (**Ver anexo No. 1, Formato de Encuestas**)

**Tabla 1. Personal a entrevistar y a encuestar**

| <b>Cargo</b>                | <b>Método</b> |
|-----------------------------|---------------|
| Director Gestión de Calidad | Entrevista    |
| Directores de Obra          | Encuestas     |
| Residentes de Obra          | Encuestas     |
| Asistentes de Residente     | Encuestas     |
| Auxiliar de Residente       | Encuestas     |
| Almacenista de Obra         | Encuestas     |
| Maestro de Obra             | Encuestas     |
| Operarios                   | Encuestas     |

Fuente: Elaboración de los autores.

Este trabajo de investigación se inscribe en tres fases; en la primera fase, de carácter exploratorio, en la cual se recopile información que permita caracterizar e identificar las consideraciones de medio ambiente en la “La Constructora”; la segunda fase, busca evaluar la factibilidad de un proyecto piloto de reciclaje de escombros, dentro de los proyectos en ejecución. Caracterizando y evaluando la factibilidad antes mencionada, se propone un plan de responsabilidad ambiental y un departamento ambiental, donde se implemente el reciclaje de escombros en “La Constructora”.

## **1.5.2 Fuentes**

**1.5.2.1 Fuentes primarias.** Hace referencia a la información suministrada por el personal de la empresa, empleados, administrativos, directivos y mediante información directa en campo por parte del investigador.

**1.5.2.2 Fuentes secundarias.** Comprende la información recolectada a través de documentación, artículos científicos, tesis e investigaciones relacionadas con la Responsabilidad Social Empresarial, responsabilidad ambiental y que sirven como fundamento teórico para soportar la investigación y el desarrollo del plan a implementar.

Otras fuentes:

- CAMACOL<sup>10</sup>
- CVC<sup>11</sup>
- DAGMA<sup>12</sup>
- ONGs<sup>13</sup>

---

<sup>10</sup>Cámara Colombiana de la Construcción.

<sup>11</sup>Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca.

<sup>12</sup>Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente.

<sup>13</sup>Organizaciones no gubernamentales.

## **2. MARCO REFERENCIAL**

### **2.1 MARCO TEÓRICO**

#### **2.1.1 Historia de la RSE**

La historia de la responsabilidad social, según el portal de Expok\*, no tiene un inicio fijo, sin embargo, a fin de marcar algún antecedente, se podría decir que hay documentos que datan del siglo XIX y a veces anteriores, y que dan fe de acciones por parte de las compañías en favor de sus trabajadores.

El nacimiento de la ONU y posteriormente el surgimiento de los Derechos Humanos sirvieron como una base sólida para que se generara una mayor conciencia social.

Hechos como la Conferencia de Estocolmo en 1972, el Informe Brundtland en 1987 o el protocolo de Kyoto en 1997; el nacimiento de grupos civiles como Amnistía Internacional, WWF, Greenpeace o Transparencia Internacional; las iniciativas formales empresariales como AA1000, SA8000, las Directrices de la OCDE o el mismo Pacto Mundial; así como el surgimiento de organizaciones como la Global Reporting Initiative (GRI) o el Instituto ETHOS, son todos, acontecimientos que han servido como bloques para levantar esta construcción social y medioambiental conocida como Responsabilidad Social Empresarial.

La RSE se halla institucionalizada, a través de distintos organismos alrededor del mundo; hoy se habla ya de una manera sólida de sustentabilidad; hoy se han realizado grandes documentos como el Libro Verde y el Blanco; y se han publicado guías extraordinarias como las Directrices de la OCDE o la tan ansiada ISO26000 que no tiene por finalidad ser certificable ni un sistema de gestión, sino orientar las organizaciones en la introducción de prácticas socialmente responsables”.<sup>14</sup>

La evolución del concepto de RSE presenta un trayecto gradual. Milton Friedman en el año 1962, señaló que la responsabilidad de la empresa es la generación de riqueza para los dueños y accionistas, en contraste con la propuesta de Robert Freeman en 1984, quien desarrolla la teoría de los stakeholders o partes interesadas en la organización; en el aspecto interno (accionistas, directivos,

---

<sup>14</sup> Historia de la Responsabilidad Social. Óp., cit., Disponible en Internet: <http://www.expoknews.com/historia-de-la-responsabilidad-social/>

sindicatos, empleados), como en lo externo (clientes, proveedores, gobierno, sociedad en general)<sup>15</sup>.

A continuación se presentan algunas de las consideraciones de la RSE, a través del tiempo para seguir su evolución:

**Tabla 2. Evolución RSE**

| Aspectos                                                                                                                                                  | Autor                                                       | Año  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------|
| “Los gerentes tienen la obligación de tomar decisiones considerando siempre estar alineados con los objetivos y los valores de la sociedad”.              | H.R Bowen.<br>“Social Responsibilities of the Businessman”. | 1953 |
| “Decisiones de los gerentes sobre las acciones de las empresas deben ir más allá de los intereses técnicos y económicos de las empresas.”                 | Keith Davis                                                 | 1960 |
| “La responsabilidad social supone ir más allá de las responsabilidades económicas y legales de las empresas”.                                             | Joseph W. McGuire                                           | 1963 |
| “La Rentabilidad y la Responsabilidad pueden ser conceptos compatibles. Las actuaciones socialmente responsables pueden ser oportunidades de negocio”.    | Peter Drucker                                               | 1984 |
| “Pirámide de la RSE – Dimensiones: económica (generar utilidades, legal (cumplir la ley), ética (ser ético) y filantrópica (buen ciudadano corporativo).” | Carroll                                                     | 1991 |
| “La estrategia y las practicas operativas que una empresa desarrolla y su relación con el impacto en los stakeholders y el medio ambiente”.               | Waddock                                                     | 2004 |

Fuente: HENAO, J. La Responsabilidad Social Empresarial Como estrategia de Gestión, 2013.

Han sido muchos los autores que han trabajado en el concepto de la RSE, mencionando que uno de los objetivos es el desarrollo de todos los agentes que componen el entorno, integrando la economía, los mercados, las políticas y demás factores que rijan la sociedad, que están enmarcadas en regulaciones y parámetros.

<sup>15</sup>MOGUEL LIÉVANO, Manuel de Jesús. La responsabilidad social de las empresas: modelo de tres dimensiones para su estudio [en línea]. En: Fundación Universitaria Andaluza Inca Garcilaso, 2012. [consultado octubre 10 de 2014]. Disponible en Internet: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2012b/1231/index.htm>.

**2.1.2 Guías y estándares de RSE.** Son varias las normas o guías que a nivel internacional ayudan a que la RSE se pueda implementar, a continuación se presentan algunas de ellas las cuales pueden ser incorporadas para llevar a cabo el trabajo de investigación en la constructora:

- Global Reporting Initiative (GRI).
- Norma AA1000 AS (Assurance Standard).
- Indicadores ETHOS de RSE.
- Norma SA8000:2001, Responsabilidad Social 8000.
- Índice Colombiano de Responsabilidad Empresarial (CRE).
- Norma ISO 26000.

**2.1.3 La RSE en Latinoamérica.** La RSE constituye un fenómeno relativamente nuevo en América Latina. Como concepto ha circulado profundamente sólo en los últimos años, y las organizaciones que lo promueven son igualmente jóvenes<sup>16</sup>.

El Instituto ETHOS de Brasil se creó en 1998, mientras que Acción Empresarial de Chile nació en 1999. La organización mexicana CEMEFI es algo mayor, habiéndose fundada en 1988. Perú 2021 se creó en 1994. Y Empresa, la organización cuya sede central establecida en Sao Paulo y que trata de vincular internacionalmente a organizaciones nacionales y promover el establecimiento de organizaciones nacionales allí donde no existen, es más reciente.

Todas estas organizaciones comparten una relación muy estrecha con Empresas para la Responsabilidad Social (Business for Social Responsibility, BSR) la principal organización de los Estados Unidos, establecida en la ciudad de San Francisco. BSR desempeñó un papel importante en la provisión de modelos para las organizaciones latinoamericanas, y fue su asesora en las primeras etapas. Todas ellas han constituido una alianza, a través de Empresa, cuyo Consejo de Administración está formado por los líderes principales de BSR, Instituto ETHOS, Prince of Wales International Business Leaders Forum (Foro Internacional de Líderes Empresariales Príncipe de Gales) de Inglaterra, FUNDEMÁS (El Salvador),

---

<sup>16</sup> GONZÁLEZ-PÉREZ, María Alejandra. Por qué un concepto tan antiguo como la responsabilidad social empresarial no pasará de moda [en línea]. En: Dinero, Universidad EAFIT, 2011. [consultado octubre 10 de 2014]. Disponible en Internet: <http://www.dinero.com/opinion/opinion-online/articulo/por-concepto-tan-antiguo-como-responsabilidad-social-empresarial-pasara-moda/117575>.

Empresa Privada para la Responsabilidad Social (Panamá), Acción Empresarial (Chile) y CEMEFI (México)<sup>17</sup>.

**2.1.4 La Responsabilidad Social Empresarial en Colombia.** Después de tres décadas de construcción de una definición de Responsabilidad Social Empresarial (RSE), en los años ochenta del siglo pasado se incluyeron las perspectivas de la acción voluntaria más allá de lo legal y la teoría de los stakeholders o grupos de interés.

Aunque el debate continúa al respecto, se hace general que la empresa, si bien libre y privada, debe tener en cuenta a sus accionistas y a los grupos de interés. En el sector de la construcción en Colombia, considerado de vital importancia para el desarrollo económico y social del país, la discusión es incipiente.

En la siguiente tabla, se muestran algunos estudios realizados en el país. (Ver Tabla 3).

**Tabla 3. Algunos estudios realizados en Colombia de RSE**

| Estudio                                                                 | Autor                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aportes y desafíos de la responsabilidad social empresarial en Colombia | Gutiérrez, R. Avella, L.& Villar, R, Estudio financiado por once Fundaciones en Colombia, 2006. |
| Papel de Gestión Humana en el Cumplimiento de la RSE                    | Calderón, G., Hernández & Álvarez, C., 2011.                                                    |
| La Empresa social y su responsabilidad social                           | Barrera, E., 2007.                                                                              |
| De la responsabilidad de la empresa y los derechos humanos              | Tangarife, M., 2008.                                                                            |

Fuente: Elaboración de los autores.

Se observa que los estudios que se han llevado a cabo en Colombia, sobre RSE, ha tenido entes participativos al sector privado y educativo.

<sup>17</sup> IBCE.El ABC de la Responsabilidad Social Empresarial [en línea]. Instituto Boliviano de Comercio Exterior, 2013. [consultado octubre 11 de 2014]. Disponible en Internet:<http://ibce.org.bo/publicaciones-descarga.php?id=217#.VDsnafmSxgU>.

**2.1.5 Noción responsabilidad social empresarial en el gremio de la construcción.** El gremio que agrupa las empresas constructoras en Colombia, es la Cámara colombiana de la Construcción CAMACOL, la cual ha declarado su compromiso con la responsabilidad social, como muestra de su preocupación por la situación del trabajador vinculado a esta actividad.

Así lo expresa la misión de la entidad: “Representar los intereses y fomentar el desarrollo y la responsabilidad social y ambiental de las empresas, entidades y personas vinculadas a la cadena de valor de la construcción de edificaciones e infraestructura urbana en Colombia, mediante una gestión enfocada al conocimiento”-

Para mostrar que se ha logrado en materia de RSE, en el sector de la construcción, se presenta la siguiente tabla, con cuatro empresas representativas en el suroccidente colombiano del mencionado sector. (Ver Tabla 4).

**Tabla 4. Información de RSE de empresas constructoras**

| <b>Empresa</b>                      | <b>Información sobre RSE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cementera Argos.                    | Ganó el Premio de Responsabilidad Social Empresarial 2014-2016 de la Federación Interamericana de la Industria de la Construcción (FIIC). Por su "gestión e implementación de buenas prácticas relativas a la sostenibilidad en la organización".                                                                                                                                                                                                                                       |
| Constructora IC Prefabricados S.A.  | Visión de la empresa:<br>Posicionarse a nivel nacional antes de 2012, como una de las 10 primeras entidades en el ejercicio de la responsabilidad social empresarial, dentro de las empresas constructoras de vivienda que operan en Colombia.                                                                                                                                                                                                                                          |
| Conciviles S.A.                     | La Compañía, con el ánimo de seguir con sus procesos de mejora continua, actualmente adelanta el proceso de certificación en Sistemas de Gestión Medio Ambiental (ISO 14000)                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Sainc ingenieros constructores S.A. | En su gestión Ambiental se encuentra:<br>Implementamos diversas iniciativas para disminuir la contaminación ambiental, de suelos y fuentes de agua y, a un menor consumo de los recursos naturales, como:<br>Manejo integral de residuos sólidos y peligrosos.<br>Buscamos disminuir el consumo de recursos y la generación de residuos, así como garantizar su adecuada disposición.<br>Programa para uso eficiente y ahorro de agua y energía.<br>Programa de compensación ambiental. |

Fuente: Elaboración de los autores.

Con los logros obtenidos y teniendo en cuenta la visión y misión del plan estratégico de las empresas colombianas mencionadas anteriormente en el sector constructor, se evidencia que existe un enfoque para contribuir al medio ambiente y la sociedad, mediante la responsabilidad social empresarial.

Por lo tanto, se describe en qué consiste el reciclaje en la construcción, el cual es un programa y proceso que permite que las organizaciones de dicho sector optimicen sus recursos económicos, protegiendo el medio ambiente.

El desarrollo económico debe y tiene que estar vinculado al progreso humano y social y a la responsabilidad medioambiental. Es por ello que la responsabilidad social empresarial debe manejar un enfoque integrado que abarque las tres dimensiones: social, económica y ambiental. En un mundo en donde cada día se observa una destrucción mayor del medio ambiente, implica un verdadero compromiso personal y empresarial para revertir esta tendencia, de lo contrario no se garantiza el futuro de las siguientes generaciones.

Los empresarios han reconocido los nuevos retos estratégicos que supone adaptarse a los constantes cambios tecnológicos, sociales, económicos y ambientales pues éstos ejercen influencia en la modificación de los hábitos de consumo y estilos de vida. La principal función de la empresa consiste en crear valor y generar beneficios para sus propietarios y accionistas; pero también puede contribuir al bienestar de la sociedad. Hoy en día, los empresarios deben estar más convencidos de que el éxito económico no depende únicamente de una estrategia de aumento de los beneficios, sino de la protección del medio ambiente y el fomento de la responsabilidad social, incluidos los intereses de los consumidores.

Los aspectos ambientales del desarrollo sostenible han generado discusiones en el ámbito de las empresas y diversas herramientas y enfoques se han elaborado para demostrar que estas pueden adoptar medidas favorables para la aplicación de la responsabilidad social ambiental, como los programas de eco eficiencia, producción limpia, producción verde, diseño para el ambiente, responsabilidad integral, entre otras.

Actualmente las empresas han reconocido la responsabilidad en el mejoramiento del ambiente, no como respuesta a los requerimientos exigidos por normas jurídicas e imposiciones gubernamentales, sino del convencimiento de que la sensibilidad empresarial hacia el medioambiente supone beneficios directos que, en general, optimizan su competitividad y reconocimiento en la sociedad. Por ejemplo, mejora la imagen general de la empresa y su credibilidad frente a clientes, consumidores, competidores, administraciones públicas y opinión pública, reducción en gastos de producción. De esta forma cobra importancia el enfoque de esta investigación, en la práctica de Responsabilidad Social Ambiental (RSA), donde se desarrollen mecanismos que minimicen su impacto al medio ambiente en el espacio donde se llevan a cabo las actividades de producción, contribuyendo así a mejorar la calidad de vida de los habitantes de los alrededores.

**2.1.6 Enfoque ambiental de la RSE.** La administración del impacto ambiental de las empresas se ha enfocado, tradicionalmente, a la gestión del uso de los recursos naturales, el control de la contaminación, el manejo de los desechos, y al ciclo de vida de los productos.

## 2.2 MARCO CONCEPTUAL

**2.2.1 Desarrollo sostenible.** El desarrollo sostenible, también considerado como perdurable o sustentable, desde los años de 1970, básicamente se ha dividido en tres ramas, que se encuentren en equilibrio simultáneo, dentro de cualquier organización: ecológico, económico y social.

A continuación se ha seleccionado algunas definiciones de desarrollo sostenible que contribuyen a la comprensión de este concepto:

**Tabla 5. Definiciones desarrollo sostenible**

| Definición                                                                                                                                                                                                                                                                 | Autor                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| “Desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades” <sup>18</sup> . (ONU, 1987)                                                                           | Comisión Brundtland: Nuestro Futuro Común (Comisión del Desarrollo y Medio Ambiente citado en Ramírez et al (2004): 55). ONU                         |
| “Es el proceso de crecimiento y progreso que equilibra el alcance de objetivos económicos, sociales y ambientales”. <sup>19</sup>                                                                                                                                          | Fundación Empresarial para la Acción Social. FUNDEMAS                                                                                                |
| “Aprovechar, conservar y restaurar los recursos naturales. Para ello se deben evitar la degradación de los recursos, proteger la capacidad límite de la naturaleza, favorecer la restauración y evitar los efectos adversos sobre la calidad del aire, agua y tierra,...”. | Villalobos, G., & Ponce, T., La educación como factor del desarrollo integral socioeconómico, en Contribuciones a las Ciencias Sociales, julio 2008. |

Fuente: Elaboración de los autores.

En primera instancia se observa, según estas definiciones, que el desarrollo sostenible plantea, que el ser humano debe interactuar con el sistema natural sin

<sup>18</sup> ONU. Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo: Nuestro Futuro Común [en línea]. En: Comisión Brundtland, 1987. [consultado octubre 13, 2014]. Disponible en Internet: <http://www.unesco.org/new/es/education/themes/leading-the-international-agenda/education-for-sustainable-development/sustainable-development/>.

<sup>19</sup> Fundación Empresarial para la Acción Social (FUNDEMAS) [en línea]. [consultado octubre 13, 2014]. Disponible en Internet: [http://www.fundemas.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=273&Itemid=101](http://www.fundemas.org/index.php?option=com_content&view=article&id=273&Itemid=101).

generar problemas ambientales, agrupando a los diferentes actores que podrían verse afectados por las costumbres, cultura y sobre todo las decisiones de la sociedad, como también de las organizaciones que la conforman y constantemente interactúan en el entorno o medio ambiente.

La RSE se ha convertido en un fenómeno global en el mundo organizacional, debido a que su operación tiene un impacto en la sociedad, economía y medio ambiente. Por lo tanto las empresas deben ejercer su actividad estableciendo relaciones que estén equilibrio con estos tres aspectos, para obtener un desarrollo sostenible. Lo que no es ajeno al sector de la construcción y tampoco para la empresa objeto de estudio.

**2.2.2 La responsabilidad social empresarial.** En la temática de RSE se han desarrollado varios conceptos, por eso a continuación se presentan algunos de ellos, los cuales nos permiten ampliar su definición:

**Tabla 6. Definiciones de responsabilidad social empresarial (RSE)**

| Definición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Autor                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| “La responsabilidad social empresarial es el compromiso que asume una empresa para contribuir al desarrollo económico sostenible por medio de colaboración con sus empleados, sus familias, la comunidad local y la sociedad en pleno, con el objeto de mejorar la calidad de vida”.                                                                                                                                | World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), Suiza. |
| “La responsabilidad social empresarial es el conjunto de prácticas empresariales abiertas y transparentes basadas en valores éticos y en el respeto hacia los empleados, las comunidades y el ambiente”.                                                                                                                                                                                                            | Prince of Wales Business Leadership Forum (PWBLF), Inglaterra.     |
| "La RSE es una forma de gestión que se define por la relación ética de la empresa con todos los públicos con los cuales ella se relaciona, y por el establecimiento de metas empresariales compatibles con el desarrollo sostenible de la sociedad; preservando recursos ambientales y culturales para las generaciones futuras, respetando la diversidad y promoviendo la reducción de las desigualdades sociales" | (Instituto Ethos de Empresas y Responsabilidad Social.).           |

**Tabla 6. (Continuación).**

| Definición                                                                                                                                                                                                                  | Autor                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| “La responsabilidad social empresarial se define como la administración de un negocio de forma que cumpla o sobrepase las expectativas éticas, legales, comerciales y públicas que tiene la sociedad frente a una empresa”. | Business for Social Responsibility (BSR), Estados Unidos                                                   |
| “La RSE es la integración voluntaria, por parte de las empresas, de las preocupaciones sociales y ambientales en sus operaciones comerciales y en sus relaciones con sus interlocutores”.                                   | Comisión Europea (Libro Verde “Fomentar un marco europeo para la responsabilidad social de las empresas”). |

Fuente: Elaboración de los autores.

Con base del cuadro anterior se desprende que la RSE no debe limitarse a cumplir normas o leyes. Pues también debe adquirir un compromiso que contemple un alcance superior a las obligaciones que afectan a la sociedad, la economía y al entorno, de manera ética y coherente considerando a todos los involucrados internos y externos, los cuales en conjunto permiten generar valor agregado y su respectiva sostenibilidad en el tiempo, como se ha observado a nivel internacional.

**2.2.3 Definición de medio ambiente.** Una de las materias de la RSE es medio ambiente, el cual juega un papel importante junto con el aspecto social y económico, en el desarrollo sostenible.

A continuación se presentan algunas definiciones, para clarificar y enmarcar dicho concepto:

**Tabla 7. Definiciones medio ambiente**

| Definición                                                                                                                                                                                                              | Autor                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| “El medio ambiente es el conjunto de todas las cosas vivas que nos rodean. De éste obtenemos agua, comida, combustibles y materias primas que sirven para fabricar las cosas que utilizamos diariamente.” <sup>20</sup> | ONU, Programa de las Naciones Unidas sobre el Medio ambiente (PNUMA) (1972). |

**Tabla 7. (Continuación).**

| Definición | Autor |
|------------|-------|
|------------|-------|

<sup>20</sup>Programa de las Naciones Unidas sobre el Medio ambiente (PNUMA) [en línea]. En: PNUMA, 1972. [consultado octubre 16, 2014]. Disponible en Internet: [http://www.cinu.org.mx/ninos/html/onu\\_n5.htm](http://www.cinu.org.mx/ninos/html/onu_n5.htm).

---

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| “El medio ambiente está formado por aquellos recursos y sistemas naturales primarios de los que depende la existencia y el normal funcionamiento de la naturaleza en su conjunto y que jurídicamente tienen la categoría de bienes comunes (aire y agua principalmente) y ecosistemas, flora y fauna e incluso bellezas naturales, en cuanto portadores de ecosistemas que se pretendan conservar.” <sup>21</sup> | Collado y López<br>Gonzales |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|

---

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| “El medio ambiente se refiere a todo lo que rodea a los seres vivos, está conformado por elementos biofísicos (suelo, agua, clima, atmósfera, plantas, animales y microorganismos), y componentes sociales que se refieren a los derivados de las relaciones que se manifiestan a través de la cultura, la ideología y la economía. La relación que se establece entre estos elementos es lo que, desde una visión integral, conceptualiza el medio ambiente como un sistema” <sup>22</sup> . | Banco de la República<br>de Colombia |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|

---

Fuente: Elaboración de los autores.

Apropiando el concepto de la ISO 14004 de 2004, se puede definir el medio ambiente como el “entorno en el que opera una organización, incluyendo el aire, el agua, la tierra, los recursos naturales, la biodiversidad, las comunidades humanas y sus interrelaciones”.

**2.2.4 Responsabilidad Ambiental empresarial.** “La responsabilidad ambiental empresarial es un tema que, en condiciones como las que vive actualmente el mundo, no solo impacta en el aspecto medioambiental y del estado de los recursos naturales, sino que afecta la sostenibilidad y el desarrollo económico.

Por ello, resulta importante “realizar acciones industriales y empresariales responsables”, <sup>23</sup> sostiene el abogado Luis Fernando Macías, de Macías Gómez y

---

<sup>21</sup>ESAIN, J. El concepto de medio ambiente [en línea]. [consultado octubre 16, 2014]. Disponible en Internet: <http://www.jose-esain.com.ar/images/pdf/concepto%20de%20medio%20ambiente.pdf>.

<sup>22</sup> Biología [en línea]. Colombia: Banrep. [consultado octubre de 2014]. Disponible en Internet: <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/biologia/biolo2.htm>.

<sup>23</sup>Responsabilidad ambiental va más allá de cumplir lo legal [en línea]. En: Portafolio, agosto 2015. [consultado agosto 2015]. Disponible en Internet: <http://www.portafolio.co/economia/%25E2%2580%2598responsabilidad-ambiental-va-mas-alla-cumplir-lo-legal%25E2%2580%2599>.

Asociados Abogados, quien aborda, en entrevista con Portafolio, la óptica de regulación y aplicación del tema.

Para hablar de una empresa ambientalmente responsable deberían tenerse dos niveles de análisis.

El primero hace referencia al cumplimiento estricto de la ley, no en lo puramente formal, sino en el contenido, y rigor en su cumplimiento, evitando actuaciones laxas de las autoridades o realizando interpretaciones puramente formales, lo cual incluye el rechazo a todo tipo de corrupción venga de donde venga.

Es el de ir mucho más allá del cumplimiento legal. Es evidente que no toda actividad empresarial está cubierta por una norma, sino que existe una serie de aspectos de la empresa que desborda la ley y es allí donde debe buscarse ir más allá de la ley.

El segundo aspecto, la empresa debe buscar minimizar aquellos impactos sociales que pueden surgir en el desarrollo de la actividad, mitigar y adaptarse al cambio climático, y buscar la protección de la biodiversidad.”

Según Mario Amador<sup>24</sup>, es necesario llamar a la reflexión a empresarios, empleados, estudiantes y comunidad en general, que tengan vínculos con la actividad productiva para que tomen conciencia y pongan en práctica alternativas tecnológicas para minimizar el grave daño que se le está haciendo al planeta, pero siempre teniendo en cuenta que podemos tener la mejor tecnología pero si la persona o la empresa no lo quiere usar o no le importa usarla, de nada sirve todo el desarrollo tecnológico si lo único que le interesa a la empresa es ganar dinero y al consumidor obtener un producto barato, por lo que seguiremos considerando al medio ambiente como lo menos importante de lo menos importante.

Las empresas comprometidas con la aplicación de la Responsabilidad Ambiental Empresarial (RAE) obtienen beneficios tanto cualitativos como cuantitativos que son importantes destacar:

- Rendimiento económico y financiero. Estudios comprueban que las empresas con prácticas de Responsabilidad Ambiental Empresarial obtienen tasas de retorno a sus inversiones muy superiores a las expectativas. Para poder estimar los

---

<sup>24</sup>AMADOR, Mario Beneficios de la Responsabilidad Ambiental Empresarial [en línea]. En: Expoknews, 2012. [consultado Agosto 2015]. Disponible en Internet: <http://www.expoknews.com/beneficios-de-la-responsabilidad-ambiental-empresarial/>.

rendimientos esperados de una empresa, se realizan análisis sobre las previsiones de ventas, gastos y beneficios.

- Reducción de costos de producción. La práctica de RAE logra bajar costos significativamente, reduciendo gastos y costos derivados del desperdicio de recursos; por ejemplo, el reciclaje puede generar ingresos extras, el control de desechos, uso eficiente de la energía, disposición de residuos (gastos elevados para el manejo de los desechos de materiales peligrosos) y, como beneficio adicional, mejora la calidad del producto final.
- Aumenta la reputación e imagen de la marca. Comúnmente los consumidores se inclinan hacia las empresas y productos con una reconocida reputación, por ello cada día más organizaciones optan por aplicar medidas de Responsabilidad Ambiental Empresarial. En lo común el público opta por productos con alto reconocimiento y reputación.
- Atracción de inversiones (capital). Las empresas que aplican medidas de Responsabilidad Ambiental Empresarial tienen acceso a capital que de otro modo puede ser muy difícil. Además, este tipo de empresas son atractivas a los inversionistas por sus probabilidades de crecimiento.
- Estimula la innovación y la competitividad hacia el diseño y creación de nuevos productos, servicios y procesos ambientalmente más sanos.

Se puede concluir que muchas empresas están dejando de percibir estos beneficios, al no aplicar la RAE, además de las bondades económicas y sociales que esto representaría para su organización, haciéndola cada día más competitiva y estable.

**2.2.5 El reciclaje en la construcción.** Es un procedimiento que consiste en la reutilización de productos provenientes de la construcción y demolición, para ser tratados y transformarlos en materiales que sirvan de nuevo en la construcción como un agregado nuevo en la producción de concreto, en capas de bases de carreteras, relleno de terraplenes, estabilización de suelos, etc.

Siguiendo los pasos de países desarrollados de la Comunidad Europea y Australia, utilizando tecnología de punta, como es el uso de máquinas de trituración y

clasificación, computarizadas y robotizadas, equipadas con motores ecológicos, se provee a la industria de la Construcción con nuevos materiales reciclados de la alta calidad.

El concreto está en todas partes. Es el segundo material más consumido después del agua y moldea nuestro entorno. Hogares, escuelas, hospitales, oficinas, vías y aceras, todos se hacen a partir del concreto. El concreto es extremadamente perdurable y puede conservarse por cientos de años en muchas aplicaciones. No obstante, las necesidades humanas cambian y se generan desechos – más de 900 millones de toneladas por año tan solo en Europa, los estados Unidos y Japón, y otro tanto desconocido en el resto del mundo. El concreto puede ser recuperado – puede ser triturado y reutilizado como agregado en nuevos proyectos.

El reciclaje o recuperación de escombros presenta dos ventajas principales: a) la primera reduce la utilización de nuevos agregados vírgenes y los costos ambientales de explotación y transporte y asociados; b) y la segunda reduce el desecho innecesario de materiales valiosos que pueden ser recuperados y reutilizados<sup>25</sup>.

Es posible reciclar escombros a partir de:

- Devoluciones de concreto fresco (húmedo) en los camiones mezcladores
- Desechos de producción en factorías de prefabricados.
- Residuos de construcciones y demoliciones

El reciclaje de escombros es una industria bien establecida en muchos países y la mayoría de estos residuos puede ser triturados y reutilizados como agregado. La tecnología existente para el reciclaje por medio de la trituración mecánica ya está disponible y es relativamente económica. Puede implementarse tanto en países desarrollados como en vía de desarrollo. Con más investigación y desarrollo el alcance de las aplicaciones de agregados reciclados puede ampliarse. Aun así, incluso con la tecnología existente, es posible lograr considerables incrementos en las tasas de recuperación en algunos países con mayor apoyo del público a los agregados reciclados y una reducción en las ideas equivocadas e ignorancia sobre sus posibles usos.

---

<sup>25</sup> CONSEJO MUNDIAL EMPRESARIAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE. Iniciativa por la sostenibilidad del cemento [en línea]. En: WBCSD, julio de 2009. [consultado agosto 2015]. Disponible en Internet: [http://www.wbcdcement.org/pdf/CSI-RecyclingConcrete-FullReport%20\(Spanish\).pdf](http://www.wbcdcement.org/pdf/CSI-RecyclingConcrete-FullReport%20(Spanish).pdf).

De lejos, el método más común de reciclaje de escombros la involucra trituración.

Frecuentemente, clasificadores móviles y trituradoras son instaladas en los sitios de construcción para permitir el procesamiento in-situ. En otras situaciones, se establecen lugares de procesamiento específicos, los cuales son, por lo general, capaces de producir agregados de mejor calidad. Algunas veces las máquinas incorporan cuchillas de aire para remover materiales ligeros como madera, sellos y plásticos. Imanes y procesos mecánicos son utilizados para extraer el acero, que también es reciclado.

Desde el punto de vista ambiental<sup>26</sup>, el reciclaje de escombros es bastante atractivo porque aumenta la vida útil de los rellenos sanitarios y evita la degradación de recursos naturales no renovables; pero, desde el punto de vista netamente económico, el concreto reciclado resulta atractivo cuando el producto es competitivo con otros materiales en relación al costo y a la calidad. Los materiales reciclados son normalmente competitivos donde existe dificultad para obtener materias primas y lugares de depósito adecuados. Con el uso de los materiales reciclados, se pueden obtener grandes ahorros en el transporte de residuos de la construcción y de materias primas. Esto se puede notar especialmente en las áreas urbanas o en los proyectos de construcción donde se pueden reunir la demolición y la nueva obra, también donde es factible reciclar una gran cantidad de escombros en el mismo lugar de trabajo o en las cercanías.

El reciclaje de residuos de la construcción, ha sido de interés en grandes proyectos relativos a la rehabilitación y reconstrucción después de desastres o guerras, pero también debe serlo en lugares como el nuestro, pues son muchas las porciones de paisaje que se han ido perdiendo debido a la extracción de materias primas para la confección de materiales para la construcción, como también los problemas de su vertido, que afectan no sólo lo estético, sino la vida útil de los rellenos sanitarios y, por consiguiente, las condiciones de habitabilidad urbana.

## **2.3 MARCO LEGAL Y NORMATIVO AMBIENTAL**

---

<sup>26</sup> BEDOYA MONTOYA, Carlos Mauricio. El concreto reciclado con escombros como generador de hábitats urbanos sostenibles. Tesis de grado. Medellín: Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, julio de 2003 [en línea]. [consultado Agosto 2015]. Disponible en Internet:<http://www.bdigital.unal.edu.co/3477/1/98589947-2003.pdf>

**2.3.1 Normas Internacionales.** “Hasta la década<sup>27</sup> del setenta, el comportamiento más usual de las empresas en los países desarrollados fue la estrategia “contaminar y después descontaminar”; de acuerdo con Sánchez (1994), la inviabilidad de este comportamiento está determinada por el crecimiento en el volumen de contaminantes y por ende, la saturación del ambiente como medio receptor, haciéndose necesario la utilización de otros instrumentos que permitan evitar esta situación.

Uno de esos instrumentos fue la adopción de tecnologías de proceso menos contaminantes (algunas de ellas más eficientes), que optimizaban el uso de energía y materias primas, además de minimizar la generación de residuos. Posteriormente, en la década de los ochenta, aparece un nuevo paradigma en el que se deja de enfocar la preocupación por la contaminación exclusivamente en el proceso productivo y se incluye también el producto final. Es así como el énfasis de la empresa pasa a ser todo el proceso y se busca la optimización del desempeño ambiental de forma integrada (desde los insumos que serán utilizados, la tecnología de procesamiento, el consumo de energía, las emisiones, la generación de residuos, hasta el producto final), cambiando las acciones de la empresa de ser reactivas o defensivas, a ser preventivas y proactivas, este fue el origen de la Gestión Ambiental Empresarial.

A comienzos de la década del noventa, específicamente en el año de 1991, el Consejo Estratégico del Medio Ambiente (SAGE – Strategic Advisory Group on Environment), que forma parte de la ISO, creó un grupo “ad hoc”, encargado de estudiar minuciosamente los sistemas de gestión ambiental disponibles y más específicamente, abordar el tema de la etiqueta ambiental.

El grupo consideró en sus conclusiones que la planificación estratégica de la etiqueta ambiental, debería permanecer bajo la consideración de la ISO, debido a que se trataba de un grupo que ya poseía un valioso trabajo en la formulación de la ISO 9000 y por ello sería más práctica la obtención de la aprobación internacional.

El SAGE realizó dos reuniones (la primera en septiembre de 1991 y la segunda en febrero de 1992) en las cuales fueron presentados y analizados los sistemas de gestión ambiental de dos países europeos (Holanda y el Reino Unido), a partir de las conclusiones tomadas en dichas reuniones en marzo de 1993, el SAGE propuso la creación de un comité Técnico (TC 207), responsable del proceso de formulación de una serie de normas globales dirigidas hacia la gestión ambiental empresarial;

---

<sup>27</sup> UNIVERSIDAD NACIONAL A DISTANCIA - UNAD. Lección 16. Introducción [en línea]. Colombia: UNAD, agosto de 2015. [consultado Agosto 2015]. Disponible en Internet: [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358020/ContLinea/leccin\\_16\\_introduccion.html](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358020/ContLinea/leccin_16_introduccion.html).

constituyendo un estímulo para que las empresas se introduzcan en el proceso de certificación, este fue el origen de la serie de normas ISO 14000.”

**2.3.2 Marco Normativo Ambiental en Colombia.** “Colombia es indudablemente uno de los países con mayor legislación ambiental en el contexto latinoamericano, exceptuando, tal vez, Brasil.

La normatividad existe, pero la debilidad está en su implementación y aplicación, que se ve interferida por diversos factores que afectan un verdadero desarrollo de la legislación ambiental”<sup>28</sup>.

El marco legal e institucional colombiano en materia de manejo ambiental apoya las tendencias globales del Desarrollo Sostenible, concepto oficializado en la “Cumbre de Río” en 1992 y reiterado en múltiples convenios a los cuales se ha adherido el país, entre otros los siguientes:<sup>29, 30, 31</sup>

Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, Ley 164 del 27 de octubre de 1994, mediante la cual se ratifica el Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático, Ley 629 de 27 diciembre 2000, por medio de la cual se aprueba el "Protocolo de Kyoto Ley 253 de enero 9 de 1996, por medio de la cual se aprueba el Convenio de Basilea, Ley 165 de 9 de noviembre de 1994, aprueba el Convenio Sobre la Diversidad Biológica, Ley 45 de 1983 ratifica el Convenio de las Naciones Unidas para la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural.

Colombia ha avanzado en la formulación de normas que regulan los aspectos referentes al uso y disposición de los recursos ambientales de orden físico biótico y social, desde 1993, cuando se creó Ministerio del Medio Ambiente, mediante "Ley del Medio Ambiente" (Ley 99/1993), reemplazando las funciones que cumplía desde 1968, el antiguo Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del

---

<sup>28</sup> Responsabilidad ambiental va más allá de cumplir lo legal. Óp., cit., Disponible en Internet: <http://www.portafolio.co/economia/%25E2%2580%2598responsabilidad-ambiental-va-mas-alla-cumplir-lo-legal%25E2%2580%2599>.

<sup>29</sup> MINISTERIO DEL AMBIENTE, VIVIENDA, DESARROLLO Y TURISMO MAVDT. Marco Normativo Ambiental [en línea]. Colombia: MAVDT, 2011 [consultado octubre de 2014]. Disponible en Internet: <https://sites.google.com/site/marconormativoambiental/colombia>.

<sup>30</sup> GONZÁLEZ-PÉREZ, María Alejandra. Óp., cit., Disponible en Internet: <http://www.dinero.com/opinion/opinion-on-line/articulo/por-concepto-tan-antiguo-como-responsabilidad-social-empresarial-pasara-moda/117575>.

<sup>31</sup> IBCE. Óp., cit., Disponible en Internet: <http://ibce.org.bo/publicaciones-descarga.php?id=217#.VDsnafmSxqU>

Ambiente "INDERENA". En el año 2002, por iniciativa del primer gobierno de Álvaro Uribe Vélez, se fusionó con el Ministerio de Vivienda, tomando el nombre de Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. En 2011, dentro de la primera reforma al Estado del Gobierno del Presidente Juan Manuel Santos, se separaron nuevamente en dos carteras las funciones de Medio Ambiente y Vivienda, momento desde el cual fue llamado Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Además de este ministerio Colombia, cuenta con otros elementos jurídicos en marco legal, y a continuación se mencionan algunos:

- Agua: Decreto-Ley 2811 de 1974, Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables.
- Áreas Protegidas: Decreto 2811 de 1974 arriba señalado las categorías de las áreas protegidas.
- Cambio climático y energías renovables: Resolución 0551 de 2009, y la Resolución 2733 de 2010 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Campos electromagnéticos: El Ministerio de Minas y Energía, estableció el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE – mediante la Resolución 181294 de 2008.
- Licenciamiento y autorizaciones ambientales: El Decreto 2820 de 5 de agosto de 2010 del MAVDT, determina que los proyectos requieren licencia ambiental y las autoridades competentes para otorgarlo.
- Residuos: Resolución 541 de 1994 del MAVDT, Ley 1259 de 2008 sobre Gestión Integral de Residuos Peligrosos, Decreto 4741 de 2005 y el Decreto reglamentario 1362 de 2007 del MAVDT.

Otros ejemplos se mencionan a continuación:

Constitución Política de Colombia de 1991: Artículo 79: “Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo.” Artículo 80: “Además, deberá

prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados”<sup>32</sup>.

Decreto-Ley 2811 de 1974: Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente”. Artículo 1: “El ambiente es patrimonio común. El Estado y los particulares deben participar en su preservación y manejo, que son de utilidad pública e interés social. La preservación y manejo de los recursos naturales renovables también son de utilidad pública e interés social.” Artículo 7: “Toda persona tiene derecho a disfrutar de ambiente sano.” Artículo 38: “Por razón del volumen o de la calidad de los residuos, las basuras, desechos o desperdicios, se podrá imponer a quien los produce la obligación de recolectarlos, tratarlos o disponer de ellos, señalándole los medios para cada caso”<sup>33</sup>.

Ley 99 de 1993: Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones. Artículo 49: “De la obligatoriedad de la licencia ambiental. La ejecución de obras, el establecimiento de industrias o el desarrollo de cualquier actividad, que de acuerdo con la Ley y los reglamentos, pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje requerirán de una Licencia Ambiental. “Artículo 57: “Del Estudio de Impacto Ambiental. Se entiende por Estudio de Impacto Ambiental el conjunto de la información que deberá presentar ante la autoridad ambiental competente el peticionario de una Licencia Ambiental. El Estudio de Impacto Ambiental contendrá información sobre la localización del proyecto, y los elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos del medio que puedan sufrir deterioro por la respectiva obra o actividad, para cuya ejecución se pide la licencia, y la evaluación de los impactos que puedan producirse. Además, incluirá el diseño de los planes de prevención, mitigación, corrección y compensación de impactos y el plan de manejo ambiental de la obra o actividad”<sup>34</sup>.

Ley 142 de 1994: “Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones”. Artículo 14. “Definiciones. Para interpretar y aplicar esta Ley se tendrán en cuenta las siguientes definiciones: 14.24. Servicio público domiciliario de aseo. Es el servicio de recolección municipal de residuos, principalmente sólidos. También se aplicará esta Ley a las actividades

---

<sup>32</sup> COLOMBIA. Constitución Política. Bogotá D.C.: Editorial Legis, 1991. Art. 79.

<sup>33</sup> COLOMBIA. Decreto-Ley 2811 de 1974: Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Bogotá D.C., 1974. Arts. 1, 7 y 38.

<sup>34</sup> COLOMBIA. Ley 99 de 1993, Ley 99 de 1993: Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones. Bogotá D.C., 1993. Arts. 49 y 57.

complementarias de transporte, tratamiento, aprovechamiento y disposición final de tales residuos”<sup>35</sup>.

Decreto 1713 de 2002: “Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos.” Artículo 1. Definiciones. Artículo 8. “Plan para la Gestión Integral de Residuos Sólidos. ... los Municipios y Distritos, deberán elaborar y mantener actualizado un Plan Municipal o Distrital para la Gestión Integral de Residuos o desechos sólidos en el ámbito local y/o regional según el caso, en el marco de la política para la Gestión Integral de los Residuos expedida por el Ministerio del Medio Ambiente, el cual será enviado a las autoridades Ambientales competentes, para su conocimiento, control y seguimiento. Artículo 31. “Requisitos de la actividad de recolección. La actividad de recolección se realizará observando entre otras las siguientes normas: 3. El servicio de recolección de residuos aprovechables, y no aprovechables se prestará de acuerdo con el PGIRS, en las frecuencias y horarios establecidos por el operador del servicio y consignados en el contrato de condiciones uniformes. Artículo 73. Programa de aprovechamiento. El programa de aprovechamiento de residuos sólidos deberá formularse y desarrollarse en concordancia con el PGIRS...”<sup>36</sup>

Decreto 1220 de 2005: “Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales. “ Artículo 20. “Del estudio de impacto ambiental. El estudio de impacto ambiental es el instrumento básico para la toma de decisiones sobre los proyectos, obras o actividades que requieren licencia ambiental y se exigirá en todos los casos en que se requiera licencia ambiental de acuerdo con la ley y este reglamento. Este estudio deberá corresponder en su contenido y profundidad a las características y entorno del proyecto, obra o actividad, e incluir lo siguiente: 1. Objeto y alcance del estudio. 2. Un resumen ejecutivo de su contenido. 3. La delimitación del área de influencia directa e indirecta del proyecto, obra o actividad. 4. La descripción del proyecto, obra o actividad, la cual incluirá: localización, etapas, dimensiones, costos estimados, cronograma de ejecución, procesos, identificación y estimación básica de los insumos, productos, residuos, emisiones, vertimientos y riesgos inherentes a la tecnología a utilizar, sus fuentes y sistemas de control. 5. La información sobre la compatibilidad del proyecto con los usos del suelo establecidos en el POT. 6. La información sobre los recursos naturales renovables que se pretenden usar, aprovechar o afectar para el desarrollo del proyecto, obra o actividad. 7. Identificación de las comunidades y de los mecanismos utilizados para informarles sobre el proyecto, obra o actividad”. 8. La descripción, caracterización y análisis del medio biótico, abiótico, socioeconómico en el cual se pretende desarrollar el

---

<sup>35</sup> COLOMBIA. Ley 142 de 1994, Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones. Bogotá D.C., 1994. Art. 14.

<sup>36</sup> COLOMBIA. Decreto 1713 de 2002: “Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos. Bogotá D.C., 2002. Arts. 1, 8, 31 y 73.

proyecto, obra o actividad. 9. La identificación y evaluación de los impactos ambientales que puedan ocasionar el proyecto, obra o actividad, indicando cuáles pueden prevenirse, mitigarse, corregirse o compensarse. 10. La propuesta de Plan de Manejo Ambiental del proyecto, obra o actividad que deberá contener lo siguiente: a) Las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación de los impactos ambientales negativos que pueda ocasionar el proyecto, obra o actividad en el medio ambiente y/o a las comunidades durante las fases de construcción, operación, mantenimiento, desmantelamiento, abandono y/o terminación del proyecto obra o actividad; b) El programa de monitoreo del proyecto, obra o actividad con el fin de verificar el cumplimiento de los compromisos y obligaciones ambientales durante la implementación del Plan de Manejo Ambiental, y verificar el cumplimiento de los estándares de calidad ambiental establecidos en las normas vigentes. Asimismo, evaluar mediante indicadores el desempeño ambiental previsto del proyecto, obra o actividad, la eficiencia y eficacia de las medidas de manejo ambiental adoptadas y la pertinencia de las medidas correctivas necesarias y aplicables a cada caso en particular; c) El plan de contingencia el cual contendrá las medidas de prevención y atención de las emergencias que se puedan ocasionar durante la vida del proyecto, obra o actividad; d) Los costos proyectados del Plan de Manejo en relación con el costo total del proyecto obra o actividad<sup>37</sup>.

Resolución 627 de 2006: “Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental”. Artículo 9: “Estándares Máximos Permisibles de Emisión de Ruido. En la tabla 1 de la presente resolución se establecen los estándares máximos permisibles de niveles de emisión de ruido expresados en decibeles ponderados A (dB(A))...Artículo 10. “Prueba Estática para Vehículos Automotores y Motocicletas. Para el establecimiento de los estándares máximos permisibles de emisión de ruido en automotores y motocicletas, los Centros de Diagnóstico Automotor, deben realizar las mediciones de ruido emitido por vehículos automotores y motocicletas en estado estacionario, de conformidad con lo consagrado en la Resolución 3500 de 2005 de los Ministerios de Transporte y de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, información que deben registrar y almacenar en forma sistematizada<sup>38</sup>.

## 2.4 MARCO EMPRESARIAL

**2.4.1 La Constructora.** En sus inicios fue concebida como una Sociedad de hermanos, dedicada al negocio de ganadería, pero con el profundo deseo de sus propietarios de ver el desarrollo de la ciudad la convirtieron en una compañía dedicada a la construcción.

---

<sup>37</sup> COLOMBIA. Decreto 1220 de 2005: “Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales. Bogotá D.C., 2005. Art. 20.

<sup>38</sup> COLOMBIA. Resolución 627 de 2006: “Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental”. Bogotá D.C., 2006. Arts. 9 y 10.

Durante sus primeros años, la empresa contaba con 128 hectáreas de caña, 64 de arroz, un trapiche de panela y un molino de arroz. Poco a poco la expansión fue llegando y en 1946 se adquirió, un pequeño ingenio azucarero de 150 toneladas de molienda diaria. Tres años después, se constituye en una sociedad y con el transcurso de los años y en especial en la década del 60, se realizaron ensanches graduales de fábrica que permitieron llegar en mayo de 1970 a tener un ingenio con una capacidad de molienda de 1.200 toneladas diarias, se producía azúcar sulfatada, crudo de exportación, miel de purga y 80.000 litros mensuales de alcohol.

Teniendo su radio de acción en el sur de Cali, y dentro del compromiso de responsabilidad social que siempre ha tenido la empresa, la familia propietaria ha realizado, la donación de importantes áreas de tierra a centros educativos, esta es otra de las maneras que la Constructora aporta en la construcción de ciudad y la transformación de vidas.

Una vez terminado el negocio del azúcar, la sociedad de los hermanos ve en la creciente economía de la ciudad una importante oportunidad para impulsar el progreso de la misma. El Ingenio constituye otra sociedad con para construir el primer y más grande centro comercial del suroccidente colombiano, lugar emblemático que ha tenido varias ampliaciones, convirtiéndose en el referente obligado en materia comercial, de servicios, oficinas, esparcimiento y gastronomía. Así mismo, la constructora se asoció con otro importante constructor para construir los apartamentos en conjunto Residencial y también, en el lote de terreno de 1.388.188 m<sup>2</sup> conocido como El Ingenio, construyó las varias urbanizaciones, sector residencial de estrato 6, conformado por lotes de 200 y 250 m<sup>2</sup>.

En 1986, la Sociedad cambió su nombre y paso a ser Constructora e Inmobiliaria dando nacimiento a una de las empresas con mayor solidez y mejor trayectoria del Valle del Cauca consolidándose como una de las empresas de la región con fundamentos basados en un profundo deseo por la generación de comunidades que progresan, con proyectos diseñados para transformar vidas.

En las décadas de los ochenta y noventa, obedeciendo a la visión de sus socios y dirigentes, el grupo hizo grandes inversiones destinadas a estructurar un holding empresarial exitoso, que hoy en día conforman la constructora y una ladrillera.

Las innumerables urbanizaciones, conjuntos cerrados y edificios multifamiliares se enmarcan dentro de un concepto planificado que privilegia el respeto por la naturaleza, las construcciones eco ambientales y los espacios para solaz y disfrute del aire libre reafirmados por la preferencia del mercado han impulsado a nuevos

horizontes y desafíos como es el caso de una gran ciudadela en el sur de Cali, en donde se promueve una diversidad de productos enmarcados en un desarrollo urbanístico innovador, en un área de terreno de un 1.000.000 de m<sup>2</sup>, de los cuales cerca de un 20% están destinados a zonas verdes y espacios para la recreación.

De esta manera, la constructora, se reafirma como una de las empresas más prominentes del Valle del Cauca que durante 50 años no sólo se ha convertido en una pieza clave para el desarrollo urbanístico de Santiago de Cali, sino que gracias a sus proyectos, más que lugares, creó espacios diseñados para transformar vidas.

## **2.4.2 Misión y Visión**

**2.4.2.1 Visión.** Se busca un liderazgo local y nacional apoyado en la más alta tecnología y en la solvencia profesional de su grupo humano como base primordial para su proyección a mercados más amplios y sostener así un crecimiento nacional acorde con las condiciones de la demanda.

Para fines de esta década, la constructora, quiere ser la empresa constructora líder de Colombia en calidad, tecnología y eficiencia en la construcción y desarrollo de productos inmobiliarios y/o bienes raíces, trabajando en equipo con la mejor gente para buscar óptimos resultados y el reconocimiento como tal a nivel nacional e internacional.

**2.4.2.2 Misión.** La constructora, es una empresa dedicada a la Promoción, Gerencia de Proyectos, Diseño, Construcción y Comercialización de Vivienda Familiar, Locales Comerciales y Urbanización de Terrenos.

Se trabaja con el compromiso de satisfacer las necesidades de calidad y cumplimiento de sus clientes dentro de unas relaciones de mutuo respeto dentro del marco de sus obligaciones contractuales, para beneficio de su entorno social, cultural y económico.

## **2.4.3 Valores y Política de Calidad**

### **2.4.3.1 Valores**

- Vocación de servicio
- Motivación al logro
- Trabajo en equipo
- Respeto
- Innovación y desarrollo permanente
- Compromiso

#### **2.4.3.2 Política de Calidad**

- En la constructora obtenemos la preferencia y fidelidad de los clientes mediante el conocimiento y satisfacción de sus necesidades y expectativas, marcando una diferencia sobre nuestra competencia determinada por el cumplimiento, calidad y valores agregados ofrecidos en cada uno de nuestros proyectos.
- Nuestro proceso de calidad se fundamenta en una filosofía de mejoramiento continuo mediante:
  - Compromiso de la alta gerencia.
  - Participación activa de cada uno de los trabajadores.
  - Fortalecimiento de los mecanismos de comunicación interna.
  - Trabajo en equipo bajo condiciones seguras.
  - Estandarización de procesos apoyada en la toma de decisiones basada en hechos y datos.
  - Búsqueda permanente de nuevas tecnologías.
  - Construcción de relaciones mutuamente beneficiosas con nuestros proveedores.

- Consideramos los objetivos empresariales y el cumplimiento del marco legal para garantizar un desarrollo sostenible y rentable de la compañía en el largo plazo.

### **3. RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS PERCEPCIONES DE LOS DIRECTIVOS Y TRABAJADORES SOBRE EL TEMA DE MEDIO AMBIENTE Y RECICLAJE DE ESCOMBROS EN LA EMPRESA CONSTRUCTORA**

Durante la revisión documental realizada en la empresa, no se encontró una política ambiental definida y se puede decir, que a través de su trayectoria, la Constructora ha venido desarrollando algunas actividades que pueden ser caracterizadas en las consideraciones del medio ambiente, y estas se dan en cada uno de sus proyectos y se mencionan más adelante como el plan de manejo ambiental y fichas usadas por la empresa.

Así mismo, se muestran los resultados de las encuestas realizadas al personal operativo de las obras, la entrevista realizada al jefe del departamento de calidad de la constructora y la observación en campo, las cuales complementan esta identificación y la caracterización:

**3.1.1 Plan de Manejo Ambiental.** La Constructora, inicialmente contrata con un consultor ambiental, la elaboración de un plan de manejo ambiental, para cada uno de sus proyectos. Posteriormente dicho plan es enviado a entidades como el DAGMA y la CVC, con el propósito de obtener de éstas, los permisos ambientales correspondientes para la ejecución de las obras.

Dentro del contenido del plan de manejo ambiental, encontramos los aspectos generales del proyecto, como la ubicación, la licencia de construcción otorgada por la curaduría, el certificado de tradición del predio con su respectivo número de matrícula inmobiliaria, la escritura del predio, descripción del proyecto (área del lote, área construida, área privada ), planta general arquitectónica del proyecto, plantas tipo de las viviendas, cuadro de áreas generales, costo del proyecto, planos de urbanismo del proyecto, oficios de posibilidad de servicios de acueducto, alcantarillado, energía, comunicaciones, gas natural, del servicio de aseo y medidas de mitigación durante las fase de construcción y operación del proyecto.

El plan de manejo ambiental, tiene por objeto general desarrollar las medidas de mitigación durante la fase de construcción y durante la fase de operación, para lo cual propone varias fichas, que se mencionan a continuación:

### **3.1.2 Medidas de mitigación durante la fase de construcción.**

**3.1.2.1 Ficha No. 1- Licencias de construcción, permisos y trámites.** El objetivo de esta ficha, es tramitar antes de la etapa de construcción las licencias ambientales, permisos para aprovechamiento forestal, trasplante de material vegetal, vertimientos, instalación de vallas, desvíos de tráfico, explotación de material terrestre, y demás trámites requeridos por el proyecto, así como coordinar con las demás entidades relacionadas las diferentes actividades para una correcta ejecución del proyecto. Así mismo para el proyecto en operación, mantener licencias y permisos obtenidos. Aplica durante todas las etapas de ejecución del proyecto (Planeación, diseño, construcción y operación) y el responsable es la Constructora, por medio de la interventoría ambiental.

**3.1.2.2 Ficha No. 2- Instalación de Campamentos.** Como objetivos tiene, localizar las estructuras provisionales que se requieran durante la etapa de construcción en sitios donde ocasionen la menor afectación a la cotidianidad de los residentes y/o transeúntes de la zona. Destinar áreas específicas para la alimentación, el descanso y actividades de ocio y tiempo libre del personal de construcción. Implementación de servicios sanitarios para el personal de construcción y la obra en general. Maneja un indicador de seguimiento llamado Indicador de servicio de baño, que involucra el número de baños ubicados en el campamento y al número de personas que laboran en el campamento. Esta ficha, se debe llevar antes durante la instalación de los campamentos y debe contar con la aprobación de la interventoría ambiental.

**3.1.2.3 Ficha No. 3- Remoción y manejo de cobertura vegetal y descapote.** Tiene como propósitos para iniciar la obra, disponer temporalmente del material orgánico en sitios no cercanos a poblaciones vegetales, a colectores naturales o artificiales de aguas lluvias. Construcción de obras temporales de contención (trinchos, empalizadas, retenedores de sedimentos. La señalización del material orgánico dispuesto temporalmente y cubrimiento del mismo. El uso del material orgánico en actividades de re vegetación de taludes, cortes, zonas verdes. La implementación de esta ficha, aplica durante la etapa de construcción del proyecto, el responsable es el dueño de la obra, el contratista de su construcción y la interventoría ambiental debe hacer las inspecciones.

**3.1.2.4 Ficha No. 4- Movimiento de Tierra.** Tiene como objetivo, implementar las medidas de manejo ambiental que mitiguen y /o controlen los efectos que el movimiento de tierras ocasiona sobre el medio ambiente, como el arrastre de sólidos por la acción de las aguas de escorrentía, generación de material particulado, incremento de niveles de ruido por la utilización de maquinaria, cambios en la morfología del terreno, erosión y desestabilización de taludes, contaminación del suelo por posibles fugas de lubricantes o combustibles de la maquinaria empleada, contaminación de aguas superficiales por aumento de material suspendido y aporte de carga orgánica. Esta aplica, durante toda la etapa de construcción del proyecto. El responsable es la constructora, el interventor ambiental y el contratista de construcción. Maneja un indicador de seguimiento del volumen de tierra removido, que involucra el volumen removido sobre el volumen proyectado en m<sup>3</sup>/día.

**3.1.2.5 Ficha No. 5 – Almacenamiento y manejo de materiales.** Su objetivo es definir las pautas que se deben seguir en las actividades de almacenamiento y manejo de los materiales de construcción (gravas, arenas, concretos, asfalto, ladrillo) durante la etapa de construcción, para prevenir o mitigar impactos como: deterioro del paisaje, pérdida de la cobertura vegetal, invasión del espacio público,, contaminación visual, taponamiento del sistema de drenaje del sector, contaminación de fuentes hídricas, pérdida de la capacidad auditiva del personal que se encuentra trabajando en la construcción del proyecto y de las personas que transitan por el sector. Maneja tres indicadores que a continuación se mencionan: Indicador de vehículos aprobados para el transporte de materiales de construcción, Indicador de conductores capacitados y el Indicador de derrames de sustancias peligrosas atendidos correctamente.

**3.1.2.6 Ficha No. 6 – Movilización de equipos.** Tiene como propósito minimizar el impacto ambiental generado, durante las actividades de operación de cada uno de los equipos y vehículos que se emplearan durante la etapa de construcción y se busca minimizar las emisiones de gases y de material particulado al ambiente, evitar el aumento de los niveles de presión sonora en la zona de influencia del proyecto, evitar accidentes durante la etapa de construcción del proyecto, manipular correctamente los equipos, maquinaria y evitar de esta forma el derrame de sustancia. Se debe ejecutar en áreas, como vías de acceso al proyecto y áreas de circulación interna de campamentos, durante el tiempo requerido para la movilización de la maquinaria, equipo y el transporte de materiales. La calidad ambiental durante esta actividad, será responsabilidad del contratista de construcción, la supervisión estará a cargo de la constructora por medio de la interventoría ambiental. Los indicadores a evaluar para este caso de manejo de maquinaria y equipos son de mantenimiento de maquinaria y de eficiencia.

**3.1.2.7 Ficha No. 7- Manejo de escombros.** Busca mitigar los impactos de la disposición de los escombros y material de movimientos de tierras, causados por el transporte de material y el transporte excesivo. Una vez generado el escombro, este debe ser retirado inmediatamente del frente de obra y transportado a los sitios autorizados para la disposición final. El constructor debe cumplir con todas las reglas generales de aseo urbano. Esta ficha se debe ejecutar durante el tiempo requerido para la movilización de los escombros y material resultante del movimiento de tierras. La calidad ambiental durante esta actividad, será responsabilidad del contratista de construcción y la supervisión estará a cargo de la constructora, por medio de la interventoría ambiental. Maneja indicadores de Factor de Expansión y de Disposición, que reflejan el volumen de escombros producidos y el valor de expansión, calculado sobre el aumento de volumen de la excavación, la disposición en la escombrera y el tiempo de permanencia en obra.

**3.1.2.8 Ficha No. 8- Manejo de obras de concreto.** Su objetivo, es mitigar la generación de emisiones atmosféricas, generación de ruido, generación y aporte de sólidos tanto en redes de alcantarillado como en corrientes superficiales y en la ocupación y deterioro del espacio público.

Esto, se debe llevar durante el tiempo requerido para la construcción y es responsabilidad del contratista de construcción y la supervisión estará a cargo de la constructora.

**3.1.2.9 Ficha No. 9- Control de la calidad del aire y ruido.** Tiene como propósito mitigar los impactos por incremento de la concentración de material particulado en el aire y el incremento de los niveles de ruido, los cuales son causados por excavaciones superficiales, tránsito excesivo, retiro de, transporte y disposición de materiales y escombros.

La interventoría supervisada por la constructora, se encarga de definir y dirigir esta actividad. Maneja indicadores que reflejan la aplicación de las medidas diseñadas para el control de emisión de partículas y de ruido.

**3.1.2.10 Ficha No. 10- Control de accidentes en áreas de trabajo.** El objetivo es separar los sitios de trabajo de las zonas de tránsito, para ello se debe guiar el movimiento de los vehículos y personas hacia rutas seguras, proteger a los que trabaja y transitan por el lugar. La interventoría supervisada por la constructora, se encargará de definir y dirigir esta actividad.

**3.1.2.11 Ficha No. 11- Señalización.** Consiste en la implementación de las medidas requeridas para el suministro, almacenamiento, transporte e instalación de señales reglamentarias, informativas y preventivas, requeridas en el desarrollo de la obra, con el fin de garantizar la seguridad e integridad de los usuarios, peatones y trabajadores, para evitar en lo posible la restricción u obstrucción de los flujos vehiculares.

Los principales impactos que genera esta actividad son: alteración del flujo vehicular, alteración del entorno paisajístico e incomodidades a la comunidad. La instalación, mantenimiento y retiro de los dispositivos de señalización provisional necesarios durante la construcción o conservación de vías urbanas, será responsabilidad del contratista encargado de la obra.

**3.1.2.12 Ficha No. 12- Aislamiento de la Obra.** Consiste en aislar la zona de influencia del proyecto del medio exterior, controlando y restringiendo la entrada y salida de personas y objetos. Buscando prevenir, el deterioro del paisaje, la alteración de la calidad del aire, la invasión u ocupación del espacio público, la afectación de la salud de las personas que transitan por la zona de influencia del proyecto. Debido a que una de las principales exigencias de la autoridad ambiental consiste en la demarcación del frente de obra mediante el cerramiento de la misma con malla fina sintética o doble cinta reflectiva, se debe tener un indicador que permita medir la efectividad de los contratistas de obra en la implementación de estas medidas y de esta forma verificar la mitigación del impacto que genera una obra sobre la comunidad

**3.1.2.13 Ficha No. 13 – Seguridad Industrial.** Su objetivo es establecer las medidas de seguridad industrial necesarias para garantizar la ausencia de accidentes y/o incidentes durante la ejecución de las obras, donde los impactos potenciales son: riesgos de accidentalidad de los trabajadores en las actividades mecánicas y rutinarias del proyecto, problemas de salubridad de los trabajadores.

Como medidas de mitigación se adoptan las medidas las medidas de seguridad industrial y salud ocupacional contempladas por la legislación vigente y se hace un control de los riesgos a partir de la definición del panorama de los factores de riesgo propio para el proyecto. La implementación es durante toda la etapa de construcción de la obra. Se deben tener indicadores, que midan la ejecución y desempeño del programa de seguridad industrial y salud ocupacional. Otros indicadores de seguimiento son: registro de tiempo de ausencia por causas médicas, número total de incapacidades, total de accidentes de trabajo con o sin incapacidad, tasa de incidencia específica por enfermedad profesional, índice de severidad, índice de ausentismo, índice de lesiones incapacitantes, tas de accidentalidad, índice de

frecuencia. El responsable es la constructora y /o sus contratistas de la seguridad de los trabajadores.

### **3.1.3 Medidas de mitigación durante la fase de operación.**

**3.1.3.1 Ficha No. 14 – Manejo de Aguas residuales.** El propósito es recolectar y evacuar de forma adecuada los residuos líquidos generados durante la etapa de construcción del sistema de alcantarillado y disponerlos de acuerdo con lo indicado en la legislación ambiental vigente y los impactos a mitigar son : contaminación del subsuelo por aguas residuales y contaminación de corrientes superficiales por aguas residuales, teniendo como medidas de mitigación: el manejo adecuado de las aguas durante la construcción de la obra y durante su operación, cumplir con los lineamientos de la legislación ambiental y vigente. Aplica durante todas las etapas de construcción y operación del proyecto y la interventoría supervisada por la constructora se encargara de definir y dirigir esta actividad.

**3.1.3.2 Ficha No. 15- Manejo de Residuos sólidos.** Tiene como objetivo definir las pautas que se deben seguir en las actividades de disposición, manejo, transporte, selección y clasificación de los residuos sólidos generados durante la construcción. Tiene como metas disminuir la generación de material particulado en la zona, realizar el aprovechamiento de los residuos reciclables generados durante la etapa de construcción, disponer los residuos de construcción de la forma adecuada según la normatividad legal vigente, evitar el arrastre de residuos hacia el sistema de alcantarillado o a cuerpos de agua. Maneja indicadores de seguimiento en cuanto al volumen total de residuos generados en la obra, disposición de residuos, personal capacitado de la obra para el adecuado manejo de los residuos.

**3.1.3.3 Ficha No. 16- Plan de contingencia.** El propósito de esta ficha, es generar una herramienta de prevención, mitigación, control, y respuesta a posibles contingencias ocurridas en la ejecución de la obra.

Estas contingencias pueden ser originadas por la manifestación de un fenómeno natural o pueden ser ocasionadas por la actividad humana o como consecuencia de una falla de carácter técnico.

**3.1.3.4 Ficha No. 17 – Limpieza final de la obra.** Tiene como objetivo, contar con un área de trabajo aseada durante y al finalizar las obras, garantizando la manipulación correcta de cada uno de los tipos de residuos generados durante las actividades de construcción y el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente.

Las metas son disminuir las emisiones de material particulado, contar con un área de trabajo aseada de tal forma que no afecte la calidad visual. Maneja un indicador de seguimiento en cuanto a la cobertura de limpieza.

**3.1.3.5 Ficha No. 18 – Interventoría ambiental.** Su propósito es la verificación de las medidas propuestas para que la obra pueda ser asimilada por el entorno. La interventoría ambiental debe permanecer durante todo el tiempo que dura la construcción de la obra, para que haga cumplir el plan de manejo ambiental y realice recomendaciones y sugerencias sobre el manejo ambiental de la obra, además debe hacer cumplir las normas de seguridad industrial, debe prevenir y controlar aquellas actividades que generen riesgos y peligros para el ambiente, la población y el personal que labora en la obra.

**3.1.3.6 Fichas usadas por la constructora.** La constructora, adopta mediante un formato de calidad DC-eo-fo-109V1r1 (Anexo), las siguientes fichas, con las cuales busca hacer un control ambiental, las cuales se describen a continuación:

**3.1.3.7 Ficha Licencias y permisos.** Objetivo: Disponer vigentes y permanentemente las Licencias, permisos y demás trámites requeridos en la obra por las entidades competentes. Desarrolla las siguientes actividades: Disponer de licencia o viabilidad ambiental, licencia de construcción, planos arquitectónicos sellados por curaduría, plan de manejo ambiental aprobado por la entidad competente (DAGMA o CVC) y Constancia de solicitud para realizar conexiones de servicios públicos y paz y salvos de permisos.

**3.1.3.8 Ficha Instalación de campamentos.** Objetivo: Localizar y construir campamento necesario para la ejecución de las obras. Desarrolla las siguientes actividades: Ubicar campamentos en áreas locativas temporales, planas y desprovistas de vegetación mayor, con casio (con trampas de grasas), cambuches y servicios sanitarios (baños) para el personal.

El campamento debe estar conectado a la red de alcantarillado y/o pozo séptico. Disponer de canecas para depositar basuras, botiquín, extinguidores, espacio destinado para productos inflamables y/o explosivos. Colocar en sitio visible una

valla con el número de licencia de curaduría, e información de la obra. Mantener aseado y limpio el campamento.

**3.1.3.9 Ficha Remoción y manejo de cobertura vegetal y descapote.** Objetivo: Acorde con el plan de manejo ambiental, dar una adecuada remoción de capa vegetal y descapote, cumpliendo con los señalamientos de las entidades competentes. Desarrolla las siguientes actividades: Tener en obra el concepto y Resolución Ambiental. En los diseños definir donde van las zonas verdes para aprovechar la tierra de los descapotes.

**3.1.3.10 Ficha Movimiento de tierras.** Objetivo: Implementar medidas que mitiguen y controlen los efectos que el movimiento de tierras ocasiona sobre el medio ambiente. Desarrolla las siguientes actividades: Tener la disposición final del material de la excavación en botadero oficial y/o disposición autorizada en otra obra (Contrato con empresa autorizada - Emiten certificado). Controlar, que la ejecución de cortes y rellenos se realiza con los taludes, apropiados de acuerdo con el diseño geotécnico (Copia de Estudio de suelos en Obra).

**3.1.3.11 Ficha Movilización de equipos.** Objetivo: Minimizar el impacto ambiental generado, durante las actividades de operación de cada uno de los equipos y vehículos que se emplearán durante la etapa de construcción. Desarrolla las siguientes actividades: Envío de comunicación a los contratistas solicitando la utilización de los silenciadores en los exostos de la maquinaria y equipo, para exigir a los vehículos (Maquinaria) los certificados de emisión de gases vigente y mantenimiento. Señalización de entrada y salida de volquetas. Se compran señales tales como: Entrada de volquetas, hombres trabajando, disminuya la velocidad, Pare, reciclaje, escombros, etc. (La Cantidad depende de la obra). Aseo permanente de vías aledañas al proyecto para evitar contaminación.

**3.1.3.12 Ficha Manejos de escombros.** Objetivo: Disponer de los escombros y material resultante del movimiento de tierra en los sitios autorizados para mitigar el impacto ambiental. Desarrolla las siguientes actividades: La disposición de materiales sobrantes en obra, se hace por medio de reciclaje, separando: Sobrantes de ladrillo, papel, cartón, plástico, madera y ferrosos.

Los sobrantes de tierra disponerlos en el botadero oficial o re utilizarlos en otras obras. Verificar que no se dispongan escombros en zonas de espacios públicos por más de 24 horas. Retiro de escombros para disposición final periódicamente de acuerdo con el volumen. Exigir al contratista de transporte la boleta para la

disposición final en la escombrera autorizada como lo indica la norma. (Res 541 de Dic 14 de 1994 Min Ambiente). Limpieza general de la obra.

#### **3.1.3.13 Ficha Manejo de obras de concreto y materiales de construcción.**

Objetivo: Definir las pautas que se deben seguir en las actividades de almacenamiento y manejo de materiales de construcción (gravas, arenas, concretos, asfaltos, ladrillo, entre otros), durante las etapas de construcción. Desarrolla las siguientes actividades: Ubicación de zonas para el almacenamiento temporal de los materiales. Control en el transporte, cargue y descargue de material. Control en bitácora de portería y control de volumen de volquetas. Exigir a los proveedores el certificado de explotación de materiales por parte de Ingeominas y Licencia Ambiental por parte de la autoridad ambiental. En las zonas donde se presenta el derrame de materiales, se debe limpiar de tal forma que no exista evidencia del vertimiento presentado. (Ejemplo: Derrame de aceite de alguna maquina).

**3.1.3.14 Ficha Control de calidad del aire y ruido.** Objetivo: Controlar la concentración de material particulado en el aire y el incremento de los niveles de ruido con base en las normas vigentes. Desarrolla las siguientes actividades: Dotación de tapa oídos tipo copa y tipo desechable para los operarios de trompo y cortadora de ladrillo. Dotación de mascarillas desechables para protección de material particulado. Trabajar durante las jornadas diurnas, para evitar originar ruidos molestos durante la noche para los vecinos de la obra, dejando evidencia en los controles de porterías. Humedecer las vías destapadas y áreas del campamento de circulación de vehículos para evitar el levantamiento de material particulado. (Esporádicamente con carro tanque, dependiendo de la necesidad de la obra) Disponer de señalización vial adecuada en todas las vías y áreas de circulación.

**3.1.3.15 Ficha Control de accidentes en áreas de trabajo.** Objetivo: Separar los sitios de trabajo de las zonas de tránsito para mitigar los riesgos por accidentes. Desarrolla las siguientes actividades: Estacionar vehículos en un lugar asignado. Señalización de rutas para movilización de vehículos y peatones, recordándoles a los trabajadores que deben circular dentro de las zonas demarcadas para tal fin. Los escombros y materiales almacenados se colocarán donde no obstaculicen o hagan peligrosas las labores.

**3.1.3.16 Ficha Señalización.** Objetivo: Implementar las medidas requeridas para el suministro, almacenamiento, transporte e instalación de señales reglamentarias, informativas y preventivas, requeridas en el desarrollo de la obra con el fin de garantizar la seguridad e integridad de los usuarios, peatones y trabajadores. Desarrolla las siguientes actividades: Instalar cinta reflectiva de 10 cm de ancho para demarcar los sitios de trabajo (excavaciones, vacíos). Demarcación del frente de obra, señales de uso de elementos de protección personal, demarcación para puntos autorizados de acopio temporales de materiales y escombros, demarcación de pozos de inspección, cajas de servicios públicos y excavaciones profundas. Tener rutas de evacuación.

**3.1.3.17 Ficha Seguridad Industrial.** Objetivo: Establecer las medidas de Seguridad Industrial necesarias para garantizar la ausencia de accidentes y/o incidentes durante la ejecución de las obras. Desarrolla las siguientes actividades: dar charlas a los trabajadores que les permita visualizar el panorama con los factores de riesgo para las actividades a ejecutar. Dar inducción para el uso adecuado de los elementos de protección personal. Informar y capacitar sobre la aplicación de los planes de emergencia y evacuación de los sitios de trabajo. Difundir de las políticas de control de alcohol, tabaquismo y drogadicción entre los trabajadores. Capacitación a cada uno de los delegados de las obras en aspectos relacionados con primeros auxilios y control de incendios. Exámenes ocupacionales de ingreso y egreso de todos los trabajadores.

Se realizará para todo el personal directo nómina de la Constructora. Para los trabajadores de los Contratistas a todo costo y mano de obra será de su competencia y se les informará al respecto. Garantizar que todo el personal de los contratistas y que labore en la obra se encuentre afiliado a una EPS y ARP. Se verificará realizando el control en Almacenes de Obra. Se debe disponer de baños ajustados a las normas de sanidad. Implementar servicio de primeros auxilios, con elementos como botiquín, tener a la vista lista de centros de salud cercanos a las obras. Llevar un registro estadístico relacionado con los accidentes y enfermedades de trabajo y realizar la respectiva investigación de sus orígenes y consecuencias para establecer los correctivos del caso. El personal debe contar con los elementos de protección personal, casco, protector de oído, tapa bocas, dependiendo de la actividad que vaya a desarrollar. Las herramientas y equipos que utiliza el personal en sus puestos de trabajo, deben estar en buen estado físico, cumpliendo con los respectivos mantenimientos, según el tipo de equipo y herramientas y ajustados a los procedimientos vigentes. El campamento debe estar dotado de los respectivos extintores contra incendio. Se utilizará señalización preventiva e informativa para dar manejo adecuado a las condiciones de riesgo. Se elaborará un programa de visitas y controles para supervisar las obras, lo cual se evidenciará en los formatos de control de SISOMA y disponibles en la intranet. Se darán instrucciones al

personal de la obra relacionada con la prevención, mitigación, control y respuesta a posibles contingencias ocurridas durante la ejecución de la obra.

**3.1.3.18 Ficha Manejo de aguas residuales.** Objetivo: Recolectar y evacuar de forma adecuada los residuos líquidos generados durante la etapa de construcción del sistema de alcantarillado, de acuerdo a la legislación ambiental vigente. Desarrolla las siguientes actividades: Separar aguas Residuales en la obra de las pluviales y conducirla a los respectivos alcantarillados.

**3.1.3.19 Ficha Limpieza final de la obra.** Objetivo: Contar con un área de trabajo aseada durante y al finalizar las obras, garantizando la manipulación correcta para cada uno de los tipos de residuos generados durante las actividades de construcción y el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente. Desarrolla las siguientes actividades: Los contratistas deben de entregar diariamente ordenado y limpio el lugar de trabajo donde ejecutaron cada actividad. El personal directo de obra debe de mantener sus lugares de trabajos, aseados y limpios y velar porque los contratistas lo hagan también. Exigir que tanto el personal propio como el personal de contratistas transporten los escombros o materiales de desecho hasta los sitios indicados por la Gerencia de la obra. Periódicamente el contratista debe disponer de personal para realizar las labores de aseo necesarias en caso de tener sitios en malas condiciones. La obra deberá de retirar los materiales de desecho o reciclaje periódicamente teniendo en cuenta el volumen. Todas las vías de acceso deben ser barridas y aseadas diariamente. El personal debe contar con los elementos de protección personal para realizar esta actividad. Como son guantes, casco y tapabocas, según la necesidad. Los escombros o materiales de desecho deben ser clasificados por: cartón papel, plástico, sobrantes de ladrillo, madera y material ferroso.

**3.1.3.20 Ficha Interventoría ambiental.** Objetivo: Verificar las medidas propuestas para que la obra pueda ser asimilada por el entorno. La Interventoría ambiental debe permanecer durante todo el tiempo que dure la construcción de la obra. Desarrolla las siguientes actividades: Cumplir con las especificaciones ambientales exigidas en cada una de las fichas del plan, por medio de una firma de consultoría ambiental contratada expresamente para tal fin. La cual llevará registros de las actividades realizadas en los recorridos de campo con informes periódicos y registros en la bitácora de obra específicamente para éste tema.

Las áreas responsables de esta ficha son la gerencia de planeación y en su mayoría la gerencia de construcción. Las personas asignadas para la custodia y ejecución de las mismas son: Gerente del proyecto, Residente de urbanismo, Residente de

obra, Asistente y Auxiliar del residente de obra, almacenista de obra, jefe compras, maestro de obra, Director de gestión humana, SISOMA.

**3.1.3.21 Percepción de los trabajadores de la Constructora sobre el tema ambiental, a través de la encuesta.** Como complemento a esta investigación y con el objeto de identificar otras consideraciones en materia ambiental, se realizó una encuesta al personal de la constructora. La encuesta permitirá conocer sobre la familiaridad del personal de construcción con la problemática de la disposición de escombros e igualmente se conocerán las opiniones (satisfacción al uso del producto y su responsabilidad social), sobre el uso de productos hechos con el reciclaje de escombros.

Las preguntas de las encuestas efectuadas al personal de la empresa objeto de estudio, se relacionan con el decálogo trabajado en este proyecto de investigación, de la siguiente manera:

**Tabla 8. Preguntas de las encuestas efectuadas al personal de la empresa**

| No. | Pregunta                                                                                                                                                                                                                   | Dimensión Decálogo Relacionada                                                     |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | ¿Opina usted, que la práctica del reciclaje de escombros podría ser buena dentro de una obra civil?                                                                                                                        | Política ambiental y Sistema implantado de gestión ambiental                       |
| 2   | ¿Sabe usted, cual es el tratamiento que se le da a los escombros en las obras?                                                                                                                                             | Política ambiental y Sistema implantado de gestión ambiental                       |
| 3   | ¿Conoce cuál es el tratamiento final de los escombros en las escombreras?                                                                                                                                                  | Política ambiental y Sistema implantado de gestión ambiental                       |
| 4   | ¿Cuáles escombreras conoce en la ciudad de Cali?                                                                                                                                                                           | Política ambiental y Sistema implantado de gestión ambiental                       |
| 5   | ¿Qué tipos de productos conoce que se reciclan?<br>- Ladrillo<br>- Metal<br>- Concreto<br>- Madera<br>- Asfalto<br>- Morteros                                                                                              | Política ambiental, Sistema implantado de gestión ambiental y Formación ambiental. |
| 6   | ¿Conoce usted, sobre la reutilización de escombros en la producción de concretos y morteros?                                                                                                                               | Formación ambiental.                                                               |
| 7   | ¿Sabía usted que existen plantas de tratamiento de escombros, que producen materiales con especificaciones técnicas, que los hacen aptos para la construcción de vías, estabilización de taludes, construcción de andenes? | Formación ambiental.                                                               |

**Tabla 8. (Continuación).**

| No. | Pregunta                                                                                                                                                                                                                     | Dimensión Decálogo Relacionada                                   |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 8   | ¿Sabía usted, que los materiales reciclados son más económicos, que el material común producido en las canteras?                                                                                                             | Formación ambiental.                                             |
| 9   | ¿Cree usted que los productos reciclados, podrían solucionar un problema de impacto ambiental?                                                                                                                               | Formación ambiental.                                             |
| 10  | ¿Le resultaría atractivo utilizar los productos resultantes del reciclaje de escombros, en las actividades de construcción?                                                                                                  | Formación ambiental.                                             |
| 11  | ¿Cuál o cuáles de los siguientes aspectos le atraerían para usar los productos reciclados con escombros?<br>-Generación de empleo<br>-Economía<br>-Solución al impacto ambiental<br>-Innovación                              | Formación ambiental.                                             |
| 12  | ¿Si no le atrae el producto, por favor indíquenos la razón que lo motiva:<br>-No confía en la calidad<br>-No funciona<br>-Si hay otra razón, por favor méncionela.                                                           | Formación ambiental.                                             |
| 13  | ¿Qué tan diferente cree usted que son los nuevos productos, provenientes del reciclaje de escombros en comparación con los que hay en el mercado?<br>-Muy diferente<br>-Algo diferente<br>-Poco diferente<br>-Nada diferente | Formación ambiental.                                             |
| 14  | ¿Conoce alguna reglamentación, que se relacione con el manejo de escombros?                                                                                                                                                  | Gestión de residuos, legislación aplicable y acciones de mejora. |
| 15  | Apoyaría usted el uso de productos provenientes del reciclaje de escombros                                                                                                                                                   | Formación ambiental.                                             |

Fuente: Elaboración de los autores.

**3.1.4 Diseño de la muestra y resultados.** El estudio de tipo presencial, se realizó en la ciudad de Cali en el mes de mayo de 2015; fue dirigida a hombres y mujeres con edad superior a 18 años, empleados directos de La Constructora (Ingenieros, arquitectos, maestros, contra maestros, almacenistas, operarios). La muestra final incluyó un total de 28 encuestas, las cuales corresponde al personal contratado directamente por la constructora como personal administrativo en proyectos de vivienda de interés social.

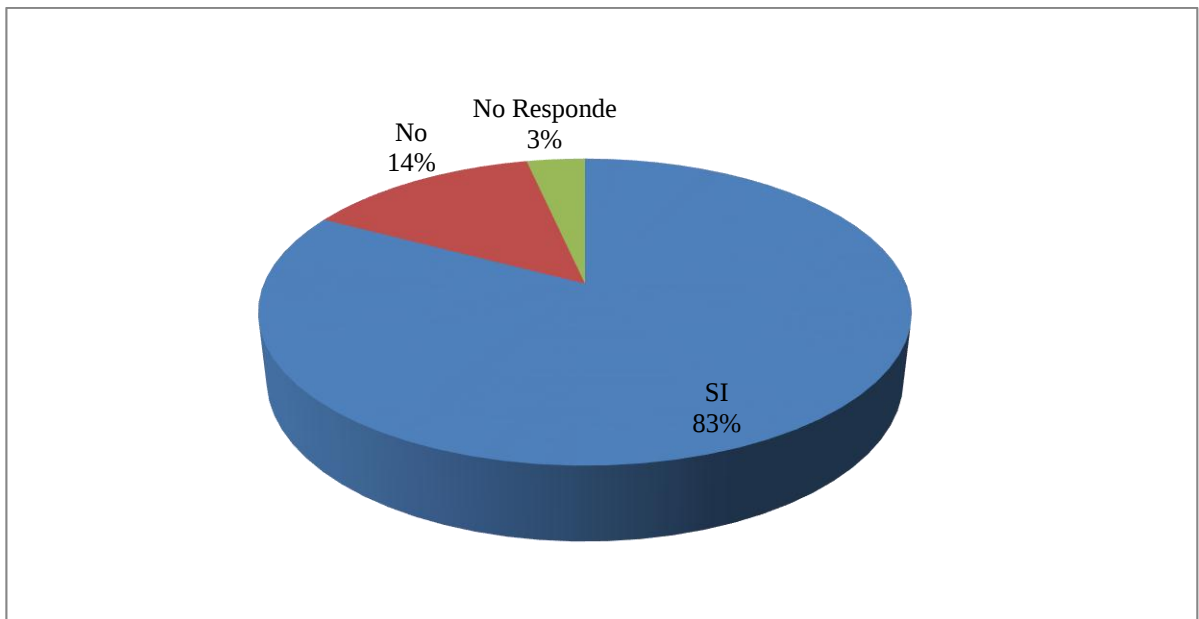
Como se mencionó anteriormente, la toma de muestra se centró en personas tanto hombres como mujeres que se encuentran laborando actualmente en la empresa Constructora, las encuestas fueron diligenciadas, bajo la supervisión de uno de los autores.

Gráficamente se presentan los resultados de la aplicación de las encuestas en la comunidad de las obras de la constructora siguen:

### **Pregunta No. 1.**

Opina usted, que la práctica del reciclaje de escombros podría ser buena dentro de una obra civil, 24 personas respondieron que Sí, 4 dijeron no y uno no respondió.

**Gráfico 1. Pregunta No. 1.**



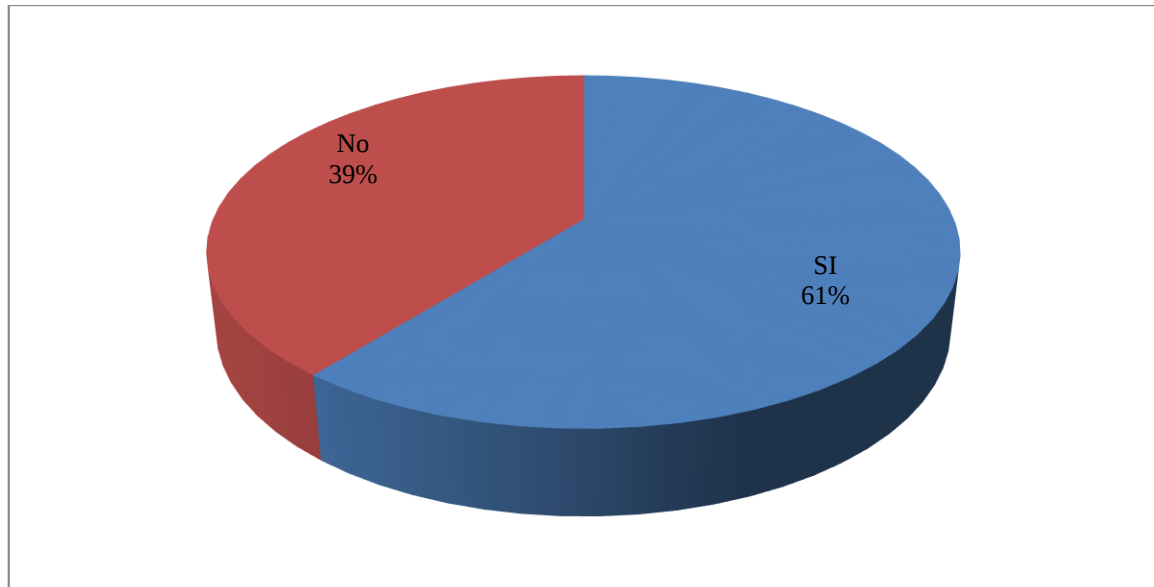
Fuente: Elaboración de los autores

Los encuestados conocen sobre las bondades de la práctica del reciclaje, por lo tanto, se tienen algunos conocimientos ecológicos y sobre medio ambiente.

### **Pregunta No. 2.**

Sabe usted, cual es el tratamiento que se le da a los escombros en las obras, 17 personas respondieron que **Sí** y 11 respondieron que **No**.

**Gráfico 2. Pregunta No. 2.**



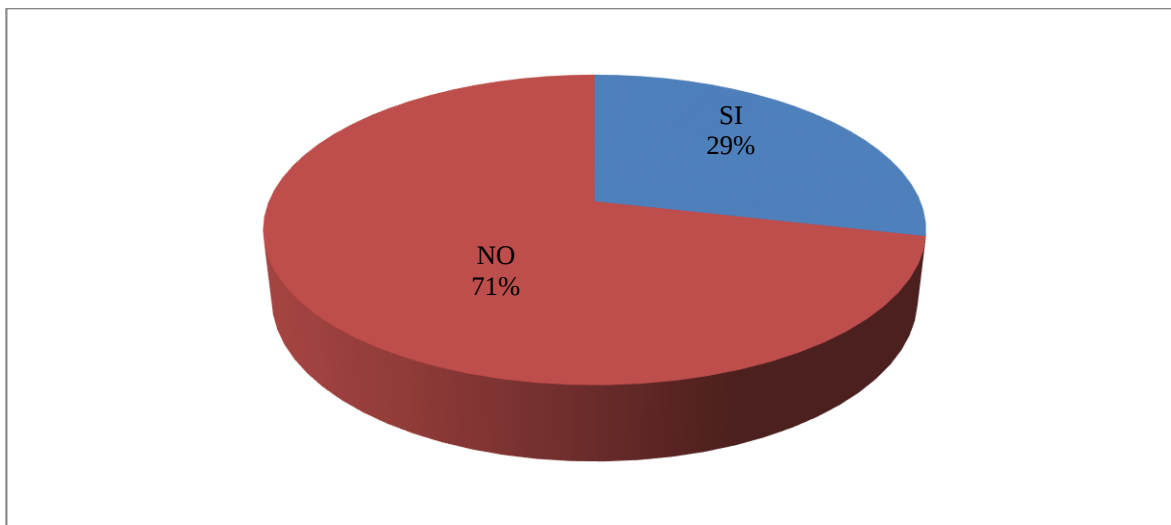
Fuente: Elaboración de los autores

Según los encuestados, casi las dos terceras partes tienen conocimiento o se les ha socializado las fichas que maneja la constructora, en cuanto al manejo de los escombros en los proyectos y en la parte ambiental.

**Pregunta No. 3.**

Si conoce cuál es el tratamiento final de los escombros en las escombreras, 20 personas dijeron no saber y 8 respondieron que Sí.

**Gráfico 3. Pregunta No. 3.**

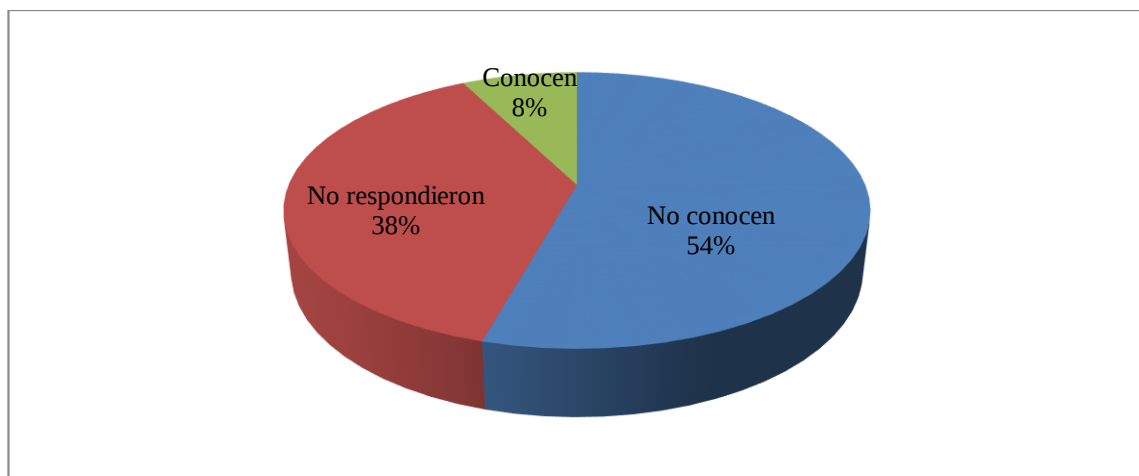


Fuente: Elaboración de los autores

#### Pregunta No. 4.

Cuáles escombreras conoce en la ciudad de Cali, hubo 10 personas que respondieron que no conocían ninguna, 7 personas no respondieron a la pregunta y los otros mencionaron la escombrera de Navarro, Ladecol, y carrera 50.

#### Gráfico 4. Pregunta No. 4.



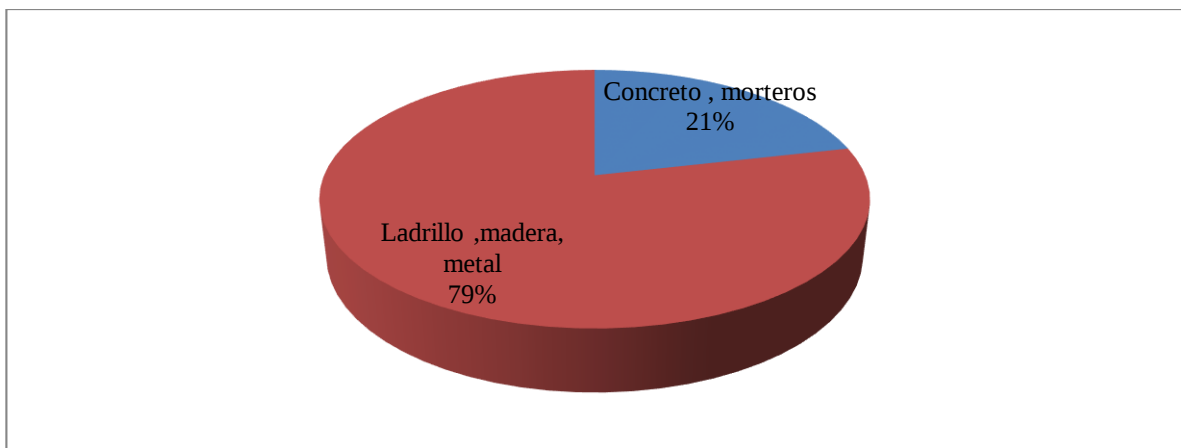
Fuente: Elaboración de los autores

La encuesta identifica, que más del 70 % de las personas, desconoce cómo son los tratados de los residuos de construcción, en la pregunta No. 3.y el 8 % manifestaron conocer alguna escombrera en la pregunta No. 4. El tener poco conocimiento de los sitios de disposición final de los residuos de construcción y de su adecuado tratamiento, nos permite comprender, que hay una necesidad en la capacitación del personal respecto a este manejo.

#### **Pregunta No. 5.**

Sobre qué tipos de productos conoce que se reciclan, la gran mayoría respondió ladrillo, metal y madera, pero en cuanto al concreto y morteros solo respondieron 6 personas.

**Gráfico 5. Pregunta No. 5.**



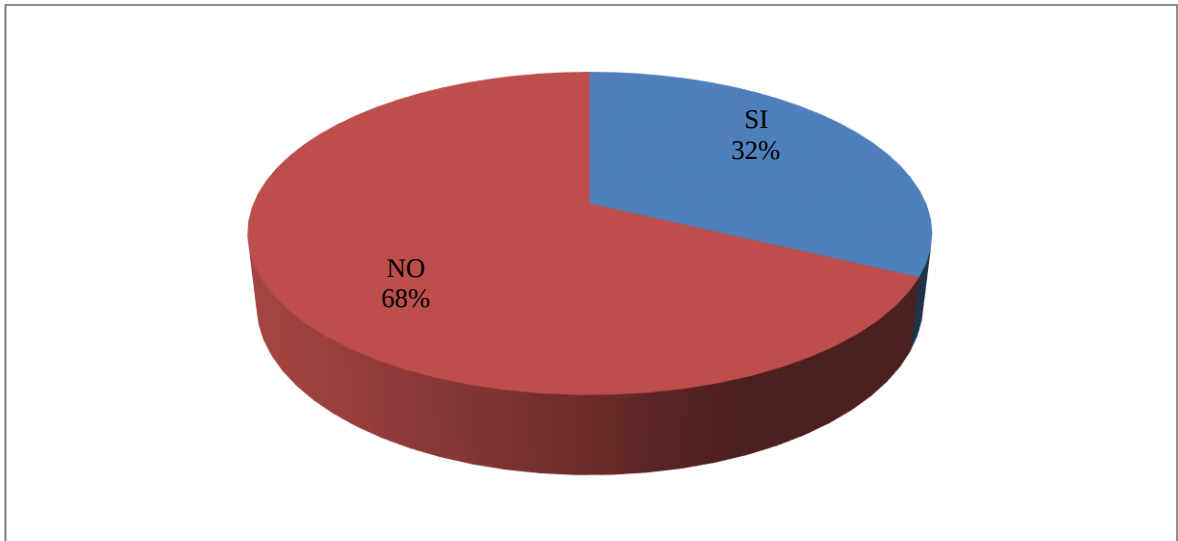
Fuente: Elaboración de los autores

Con esta información, se deduce que casi el 80 % de los encuestados está más familiarizado con el reciclaje de materiales como papel y madera, Pero hay un desconocimiento, respecto al reciclaje de morteros y concretos, lo cual refleja la necesidad de capacitar al personal, en el aprovechamiento de estos residuos.

### Pregunta No. 6.

Conoce sobre la reutilización de escombros en la producción de concretos y morteros, 19 personas respondieron que **No** y 9 que **Sí**.

**Gráfico 6. Pregunta No. 6.**

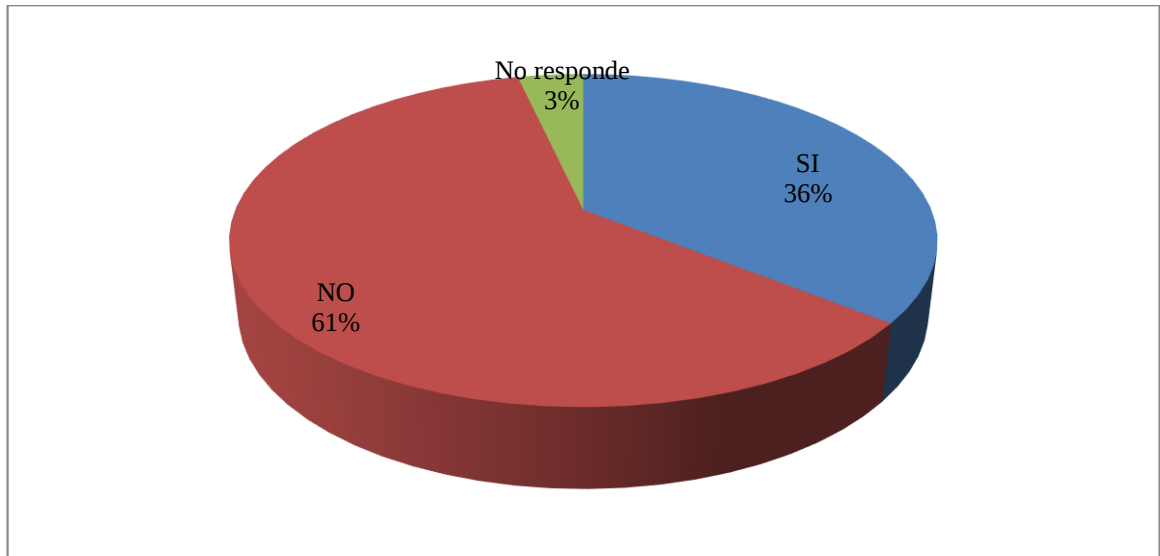


Fuente: Elaboración de los autores

### Pregunta No. 7.

Sabía que existen plantas de tratamiento de escombros, que producen materiales con especificaciones técnicas, que los hacen aptos para la construcción de vías, estabilización de taludes, construcción de andenes, 17 personas respondieron que No, 10 respondieron Si y una no respondió. (Ver Gráfica 7).

**Gráfico 7. Pregunta No. 7.**



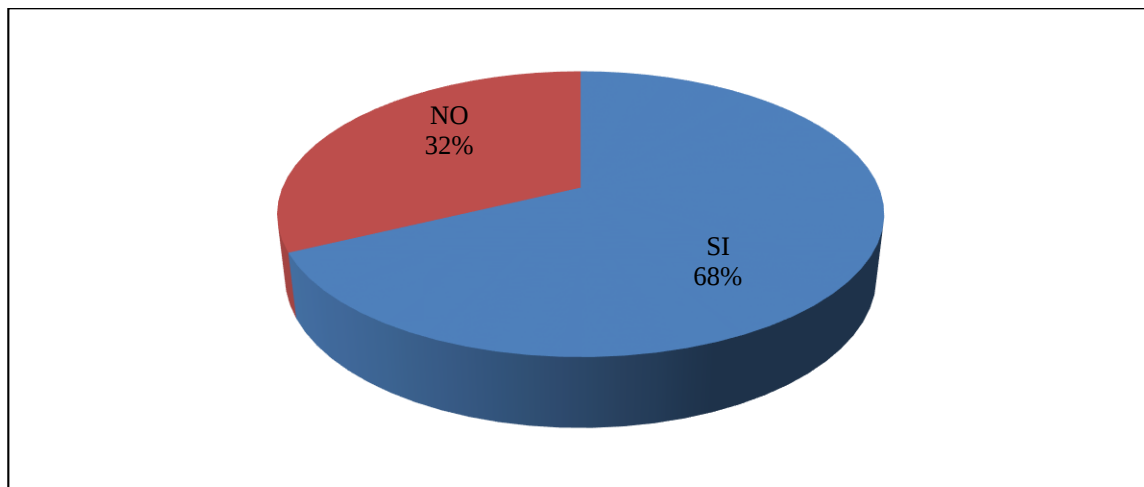
Fuente: Elaboración de los autores

Al igual que en la pregunta 5, se deduce de las respuestas obtenidas en las preguntas 6 y 7, que la sensibilización en cuanto al reciclaje de concretos y morteros en las obras debe iniciarse con el personal que labora dentro de ellas, por la carencia de conocimiento en éste tema.

#### **Pregunta No. 8.**

Sabía, que los materiales reciclados son más económicos, que el material común producido en las canteras, 19 respondieron **Sí**, 9 respondieron que **No**.

**Gráfico 8. Pregunta No. 8.**

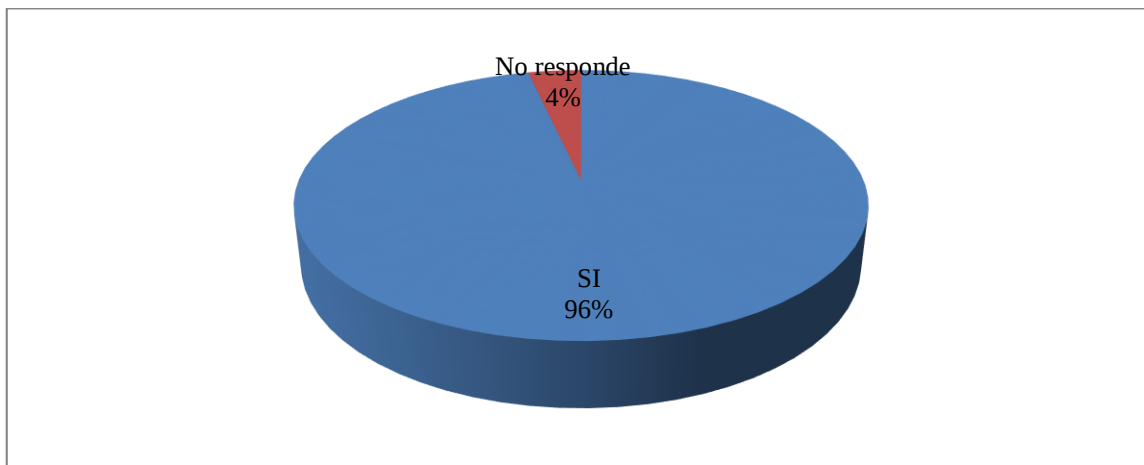


Fuente: Elaboración de los autores

**Pregunta No. 9.**

Cree que los productos reciclados, podrían solucionar un problema de impacto ambiental, uno no respondió y 27 dijeron que Sí.

**Gráfico 9. Pregunta No. 9.**



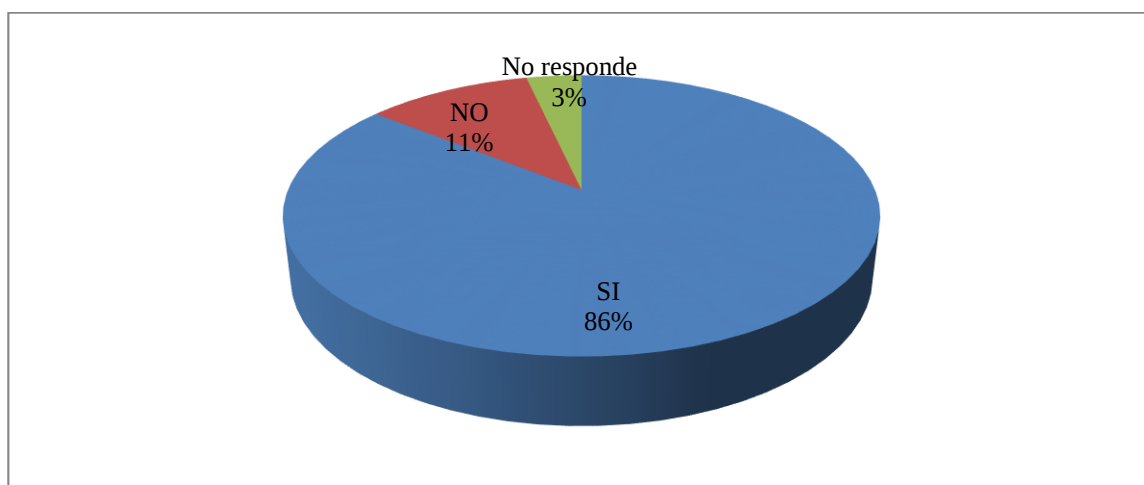
Fuente: Elaboración de los autores

Los encuestados reflejan tener algún conocimiento sobre medio ambiente, además se valoró los productos reciclados según los resultados mostrados en las respuestas a las preguntas 8 y 9.

#### **Pregunta No. 10.**

Resultaría atractivo utilizar los productos resultantes del reciclaje de escombros, en las actividades de construcción, 24 encuestados respondieron que Sí, 3 respondieron No y uno no respondió. (Ver Gráfica 10).

**Gráfico 10. Pregunta No. 10**

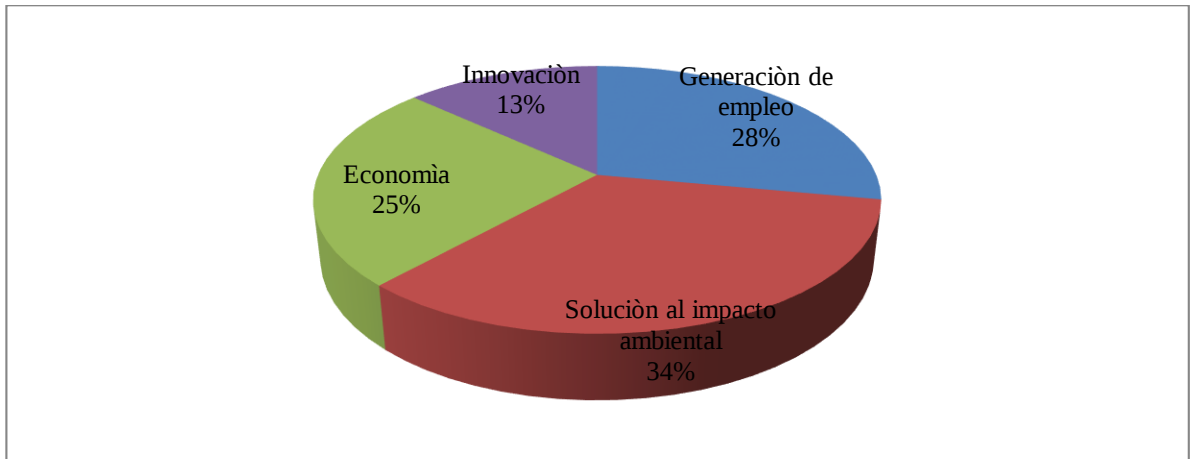


Fuente: Elaboración de los autores

#### **Pregunta No. 11.**

Sobre cuales aspectos le atraería para usar los productos reciclados con escombros, 19 personas se inclinaron por la generación de empleo, 23 por una solución al impacto ambiental, 17 por economía y 9 por innovación.

**Gráfico 11. Pregunta No. 11.**



Fuente: Elaboración de los autores

Se observa según las respuestas a las preguntas 10 y 11, como la gente reconoce, que es atractivo el reciclaje de escombros, además de los beneficios que trae esta actividad.

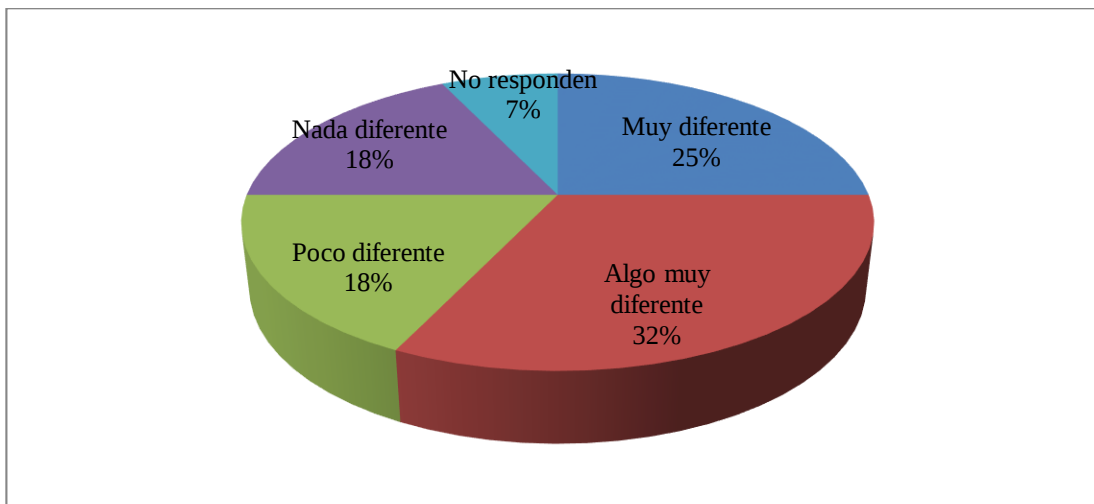
#### **Pregunta No. 12.**

Si no le atrae el producto, indique la razón que lo motiva. 2 personas no confían en la calidad, otras razones no tienen conocimiento ni capacitación para hacer el reciclaje de escombros.

#### **Pregunta No. 13.**

Que tan diferente cree, que son los nuevos productos, provenientes del reciclaje de escombros en comparación con los que hay en el mercado, 7 respondieron muy diferente, 9 algo muy diferente, 5 poco diferente, 5 nada diferente y 2 no respondieron.

**Gráfico 12. Pregunta No. 13.**



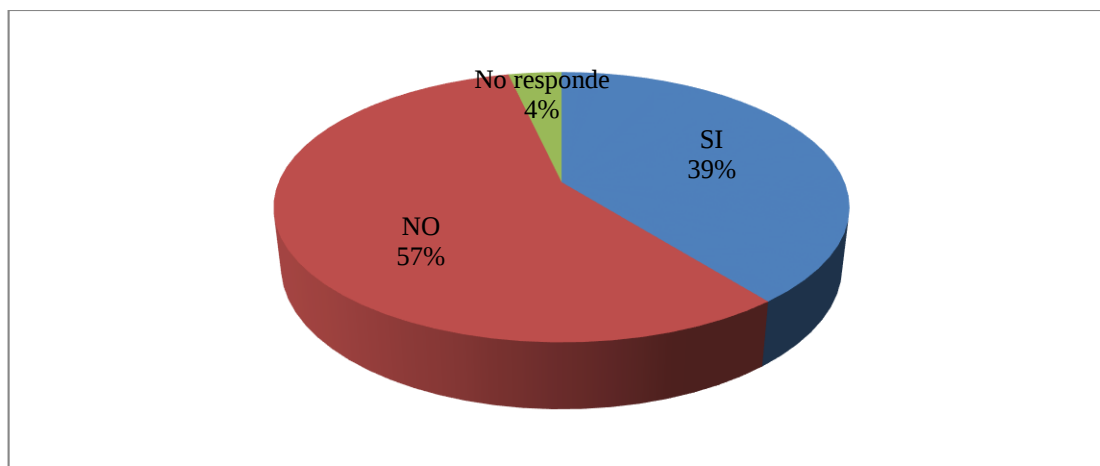
Fuente: Elaboración de los autores

Según los encuestados, hay una gran variedad de conceptos a que tan diferentes son los productos provenientes del reciclaje, no hay una unidad de concepto respecto a este concepto.

**Pregunta No. 14.**

Conoce alguna reglamentación, que se relacione con el manejo de escombros, 16 personas respondieron que No, 11 respondieron Sí y uno no respondió.

**Gráfico 13. Pregunta No. 14.**

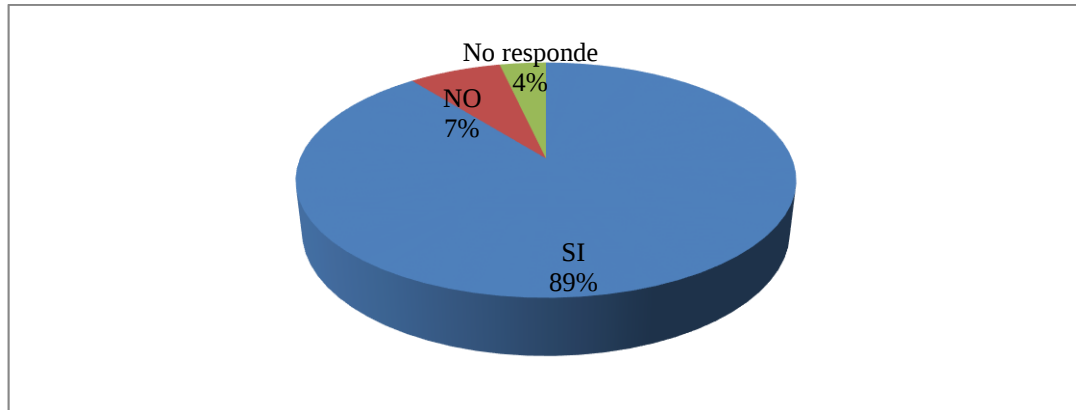


Fuente: Elaboración de los autores

### Pregunta No. 15.

Apoyaría usted el uso de productos provenientes del reciclaje de escombros, 25 personas respondieron que **Sí**, 2 que No y 1, no respondió.

**Gráfico 14. Pregunta No. 15.**



Fuente: Elaboración de los autores

La gente manifiesta, el apoyo al reciclaje de escombros, reforzando de esta forma la necesidad de capacitación del personal.

Se puede definir que existe un desconocimiento en cuanto al proceso de reciclaje los residuos sólidos en esta comunidad, lo cual contribuye al problema ambiental, causando deterioro al mismo y afecta la calidad de vida de sus moradores.

Igualmente permite precisar, la necesidad de capacitar al personal de la constructora, en cuanto a los métodos, procedimientos y usos de los residuos como concreto y morteros en la producción de materiales reciclados.

**3.1.5 Percepción del área encargada del tema ambiental a través de la entrevista.** Por otro lado buscando el pensamiento del equipo directivo, hacia el tema de Medio ambiente dentro de la constructora, el estudio realizado en este punto, incluye una entrevista a directivo de la constructora, en este caso el Jefe del departamento de Calidad, el cual nos da su punto de vista con respecto al tema de medio ambiente.

Para ello y apoyándose en el metodología InnovaRSE diagnóstico de la RSE, en materia ambiental, se tomaron las preguntas ( en cada uno de sus enunciados), que se utilizaron en la entrevista realizada y se encontró los siguiente: Respecto a si la empresa cuenta con una Política Ambiental o una Declaración de Intenciones relativa al Medio Ambiente, la persona respondió, que no cuenta con una política ambiental o con una declaración de intenciones relativa al medio ambiente, por lo tanto las personas de la empresa, ni la clientela, ni los proveedores tienen conocimiento al respecto.

En cuanto a si existe un Sistema implantado de Gestión Ambiental con objetivos y metas completamente desplegados, que conforman un Programa Ambiental, se respondió, que en la empresa tampoco existe un sistema implantado de gestión ambiental y cuando se le preguntó acerca si se hacían auditorías internas ambientales, la jefe de calidad dijo, que le hace seguimiento ambiental, por medio del formato de calidad DC-eo-fo-109V1r1, el cual es un formato adaptado al plan de manejo ambiental aprobado en cada proyecto. Al preguntar si la empresa utiliza indicadores de consumo para el control de los aspectos ambientales referentes a agua, energía y combustibles, se pudo determinar que la constructora no utiliza indicadores de consumo para el control de los aspectos ambientales referentes a agua, energía y combustibles, ni tampoco tiene planes de acción, que permitan un enfoque hacia la optimización de éstos. Al preguntar, si la empresa cumple la legislación aplicable en cuanto a la identificación y control de los vertidos, la funcionaria respondió que sí y que se podía verificar en el formato de calidad DC-eo-fo-109V1r1, en el cual encontramos la ficha No 12 “manejo de aguas residuales”, donde el objetivo, es separar las aguas pluviales y residuales y conducirla a los respectivos alcantarillados, pero no utiliza indicadores para el control y la reducción de éstos, el único registro de seguimiento que se hace es el de la ficha en cada una de las obras. En cuanto a si la empresa cumple la legislación aplicable como actividad contaminante, la respuesta que se dio es que sí, que cada uno de nuestros proyectos, cuenta con un plan de manejo ambiental, el cual es cumplido desde el inicio con la remoción de tierras hasta su entrega. La directora de calidad de la empresa, dice que no utilizan indicadores, para el control y la reducción de los niveles de emisiones (ejemplo CO<sub>2</sub>.), que solo, dentro del formato de las fichas, se encuentra la ficha No 8, que tiene que ver con el control de calidad del aire y ruido y ahí se registran por ejemplo medidas de protección de material particulado y la adición de agua en las vías destapadas y áreas de los campamentos donde hay circulación vehicular para evitar el levantamiento del material particulado y no tienen acciones de mejora para minimizar las emisiones.

En cuanto a si la empresa cumple la legislación aplicable en materia de ruido, la entrevistada respondió, que igualmente en la ficha No 8 que maneja la constructora, de control de calidad del aire y ruido se encuentra, que se debe trabajar durante las jornadas diurnas y que se debe de dotar de tapa oídos y a los operarios de

mezcladoras y cortadoras de ladrillo. La constructora no utiliza indicadores, para el control y la reducción de los niveles de ruido y no tienen acciones de mejora para minimizar el ruido producido. Otro hallazgo importante, en cuanto a si las actividades de formación ambiental alcanzan a todas las personas de la empresa, se encontró, que la organización no plantea actividades de formación ambiental para su personal de planta y no con alguna certificación ambiental nacional o internacional, además cuando se le preguntó acerca de si utilizaban conceptos de eco diseño dentro de sus productos y servicios, se respondió que sí, se utilizan materiales cerámicos, tipo ladrillo en sus fachadas, para disminuir la temperatura dentro de las viviendas. Pero, todo el concepto de eco diseño queda en manos de los arquitectos diseñadores.

**3.1.6 Observación de campo.** Se observó en la constructora como se producen, manejan y se disponen los escombros al interior de los proyectos, como también su disposición final fuera de las obras. En general, la carga de escombros producida en la obra, normalmente se encuentra en el sitio de la construcción mezclada con varios tipos de residuos. Se pueden encontrar desde ladrillos, concreto premezclado, cerámica, hasta acero, madera, plástico y cartón. Para conseguir la separación de estos escombros, esta se hace en forma manual por personal de los contratistas de obra, no capacitado en reciclaje, luego este es transportado, por medio mecánico a través de una torre grúa, hasta un sitio dispuesto por la obra, donde se adaptan los espacios para clasificar los escombros en: madera, acero y residuos de concreto.

Posteriormente, el acero es vendido, al igual que los residuos de madera, cartón y plástico, los otros residuos son retirados mediante volquetas cargadas con retro excavadoras o cargadores hasta los botaderos o escombreras autorizadas. Los escombros de concreto, son fraccionados hasta alcanzar un adecuado tamaño mediante martillo neumático, para garantizar su transporte.

Aun así se concluye que no se ha adoptado el reciclaje de escombros, Por lo tanto la presente investigación, será de utilidad para plantearle a la empresa como implementar el reciclaje de escombros, para aportar desarrollo sostenible, a través de la RSE desde la perspectiva del medio ambiente. También, le permitirá afianzar su credibilidad, reputación e innovación en el sector de la construcción, con el propósito de tener mejores prácticas administrativas, además de reforzar su imagen, impactando positivamente a la comunidad, generando mayor confianza en sus clientes y siendo un ejemplo en el gremio constructor.

### **3.2 REALIZACIÓN DE UNA EVALUACIÓN DE UN PROYECTO PILOTO EN UNA DE LAS OBRAS EN CONSTRUCCIÓN, PARA EL APROVECHAMIENTO DE ESCOMBROS RECICLADOS COMO AGREGADOS NUEVOS**

El manejo de los escombros producidos en los proyectos de construcción, involucra un proceso complejo en su manejo, que muchas veces impactan en la calidad de vida de las comunidades, ya que estos tienen que soportar las consecuencias de la inadecuada disposición de los mismos en áreas urbanas y públicas.

Más allá de los inconvenientes que los constructores puedan tener con la disposición de los escombros, en ellos se encuentra una oportunidad de negocio en su utilización, como material para vías vehiculares y peatonales, en la producción de concreto nuevo, para la estabilización de taludes y rellenos, permitirá el incremento en la mano de obra como una fuente de ingresos y trabajo ;en beneficio del medio ambiente y de la sostenibilidad nos dará la oportunidad de utilizar tecnologías y mecanismos que faciliten su disposición. Enfrentando así, la preocupación por la duración de los rellenos sanitarios, durabilidad de las canteras y recursos no renovables, por la destrucción de las montañas.

Por lo tanto se pretende realizar un estudio de factibilidad, para un proyecto piloto dentro de las obras en construcción, para el aprovechamiento de los escombros reciclados como agregados nuevos, a partir de la información obtenida sobre la generación de escombros en la Constructora.

Para facilitar la labor de gestión del director del proyecto y su equipo de trabajo, se han diseñado una gran cantidad de herramientas de carácter metodológico que se utilizan para administrar de forma integrada las diferentes fases del ciclo de vida del proyecto.

Su utilidad, reside en que ellas permiten organizar de una forma secuencial, la información en las diferentes fases y sirven para hacer seguimiento al proyecto, facilitando la evaluación de los resultados. Entre éstas mencionamos el MIP y el MAP, siguiendo la guía de fundamento de PMBOK\*.

**3.2.1 El MIP o memoria de identificación del problema.** Es un documento gerencial, corto que sirve para presentar la idea del proyecto a las personas o a la institución, justificando su importancia y la necesidad de realizarlo. El MIP para este caso contiene los siguientes elementos:

---

\* PMBOK, es un libro que se presenta estándares, pautas y normas para la gestión de proyectos.

- Definición del problema.
- Descripción del problema.
- Análisis de causa/efecto: árbol del problema.
- Análisis diagnóstico interno y externo
- Estrategia de Mercadeo
- Interesados (matriz de análisis de los involucrados).
- Análisis del problema:
- Justificación
- Finalidad
- Requerimientos (requisitos, funcionalidades): visión de futuro de la solución
- Supuestos y análisis de riesgos
- Variables (sociales, culturales, políticas, económicas) del entorno que restringen posibles soluciones

**3.2.1.1 Definición del problema para el proyecto piloto.** Aunque hace 40 años incursionó el reciclaje de escombros en el sector de la construcción, sigue siendo una realidad alejada de la práctica en el gremio, como también en la constructora, que cuenta en éste momento con 19 proyectos de construcción en ejecución y no se transforman ni se reutilizan los residuos sólidos. Los cuales son producto de los procedimientos constructivos, en sus obras de vivienda e infraestructura, que lleva a cabo diariamente. Por lo tanto los conceptos de sostenibilidad, respeto al medio ambiente no han cobrado especial importancia en sus procesos de producción.

**3.2.1.2 Descripción del problema para el proyecto piloto.** La constructora, no se reutilizan los residuos y escombros que se generan de la industrialización de la vivienda y obras de infraestructura, por lo tanto no reciclar los residuos sólidos ha representado: aumento en los costos de los proyectos. (Inversión alta en el retiro de escombros y desperdicios, costos importantes en el transporte de agregados).

Además de problemas ambientales como son: contaminación (impactando el suelo, aire y agua), degradación del paisaje, poca duración de los vertederos, para su colocación, y degradación de la tierra.

Otras fuentes de residuos sólidos identificadas en el sector de la construcción son: demoliciones e implosiones de estructuras, desperdicio en las actividades, sobrantes en la colocación del concreto, por medio de autobombas.

Para contextualizar y describir el problema se presenta el caso de un proyecto VIS (vivienda de interés social) cuenta con las siguientes características:

- Cuatro edificios de 12 pisos.
- Cuatro apartamentos por piso.
- Área de Apartamento 60 m<sup>2</sup>.
- Total apartamentos del proyecto: 192 Un.
- Área Total construida del proyecto (Incluye zonas comunes): 13.285 m<sup>2</sup>.
- Duración de la construcción: 21 meses.
- Consumo de Concreto premezclado en el proyecto: 4.340 m<sup>3</sup>
- Costo total del concreto premezclado a \$ 300.000/m<sup>3</sup>: 1'301.904.000 de pesos moneda corriente.

Se identifica durante la colocación del concreto lo siguiente:

- Desperdicio en las autobombas 96 m<sup>3</sup>.
- Costo del concreto perdido en la autobomba:  
96 m<sup>3</sup> x \$300.000/m<sup>3</sup>=\$ 28'800.000.
- Un apto consume aproximadamente 20 m<sup>3</sup>.
- Por cada 192 aptos en estructura, estamos dejando de construir 4.8 aptos.
- Se retiran mensualmente 120 m<sup>3</sup> de escombros.
- Volumen de escombros durante la vida del proyecto: 2.520 m<sup>3</sup> ò 3.780 toneladas, asumiendo un peso específico de 1,5ton/m<sup>3</sup>).
- Cantidad de escombros producido por cada m<sup>2</sup> de construcción: 0 .2 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.
- Costo del retiro a una escombrera autorizada \$ 22. 200/m<sup>3</sup>
- Costo total del retiro en el proyecto: **\$ 55'944.000.**

Este mismo proyecto VIS, contempla la construcción de:

- Vías internas: 1580 m<sup>2</sup>.
- Con un material de base de espesor 20cms.
- Volumen estimado de Base 316 m<sup>3</sup> x 1.2 = **379 m<sup>3</sup>.**
- Vías externas: 792 m<sup>2</sup>.
- Material de Base espesor 20cms.
- Material de sub base espesor 40cms.
- Volumen estimado de base: 158 m<sup>3</sup> x 1.2 = **189.6 m<sup>3</sup>.**
- Volumen estimado de sub base: 317 m<sup>3</sup> x 1.2: **380 m<sup>3</sup>.**
- Total base y sub base en el proyecto: **948.6 m<sup>3</sup>.**
- Costo Total base y sub base: 948.6 x \$ 52.200/m<sup>3</sup> = **\$ 49'516.920.**

Se podrían reutilizar hasta el 75% de los residuos sólidos generados por el proyecto, que aproximadamente representa unos 1.890 m<sup>3</sup> de material, en las vías (948 m<sup>3</sup>) y en otras actividades que incluyen hasta la fabricación de concreto nuevo.

La Constructora, maneja actualmente 19 proyectos de los cuales 10 son proyectos VIS. Los cuales cuentan con características similares, a las anteriormente mencionadas, y estarían generando: 25.200 m<sup>3</sup> o 37 ton/m<sup>3</sup> de escombros, durante la vida de los proyectos, con un costo de retiro de escombros de \$ 559'440.000.

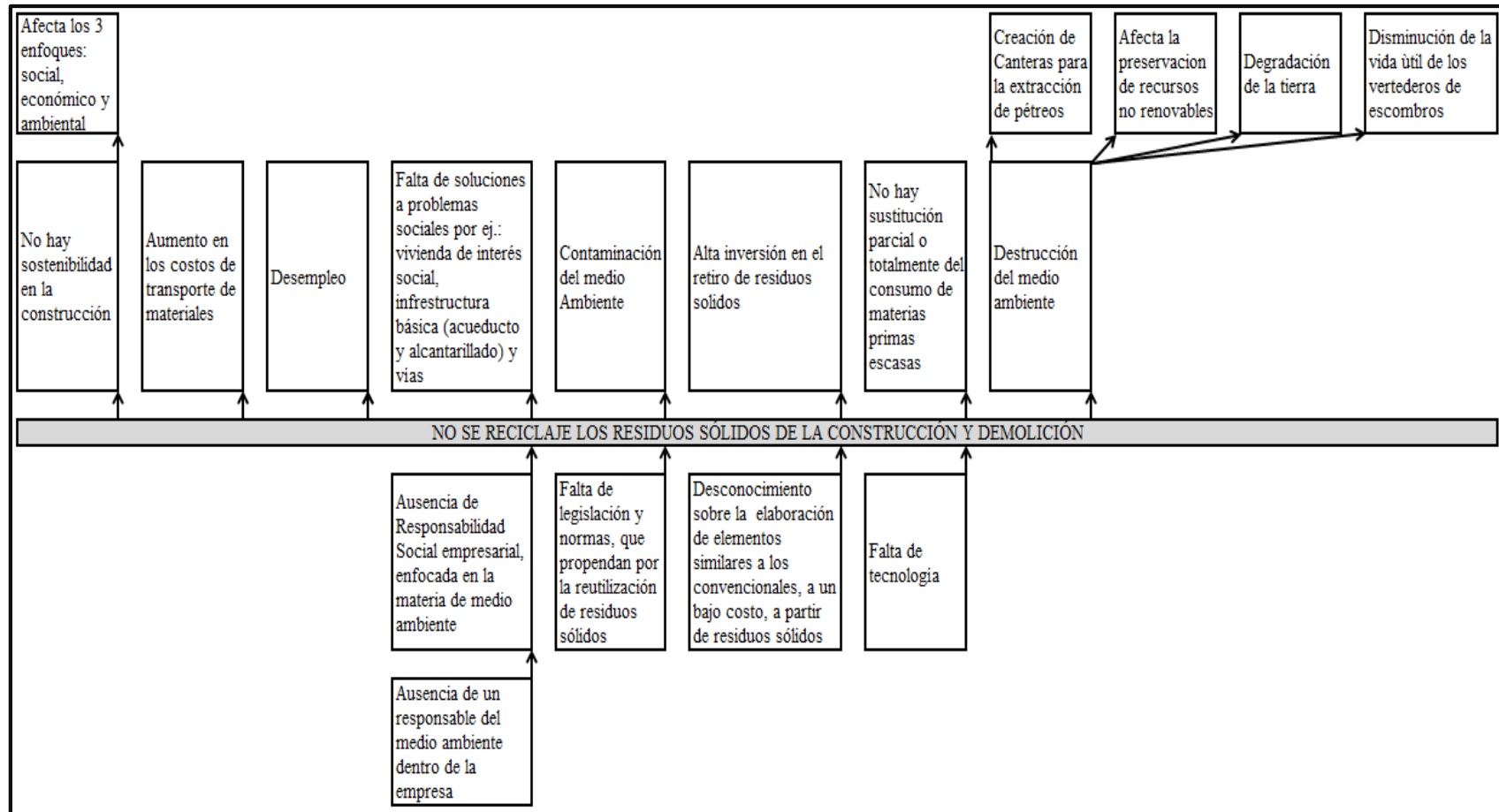
Por lo tanto se está dejando de construir 48 apartamentos, el equivalente a un edificio de 12 pisos.

Y dejando de construir 47.289 m<sup>2</sup> de vías, en su estructura de base y sub base.

#### **3.2.1.3 Análisis de causa/efecto: El árbol del problema para el proyecto piloto.**

El árbol del problema es una ayuda importante para entender la problemática a resolver. En él se expresan, en encadenamiento tipo causa/efecto, las condiciones negativas percibidas por los involucrados en relación con el problema en cuestión. (Ver Figura siguiente).

**Figura 1. Análisis de causa/efecto: árbol del problema**



Fuente: Elaboración de los autores

Los resultados de este árbol del problema, permitieron dar a conocer las causas del problema, lo cual facilita la definición efectiva de los objetivos de mejora.

**3.2.1.4 Análisis diagnóstico interno y externo.** Se utilizó como herramienta de diagnóstico interno y externo de la empresa objeto de estudio la matriz DOFA. A continuación se presentan las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades, dando una visión global e integral de su respectiva situación. (Ver Tabla siguiente):

**Tabla 9. Matriz DOFA**

| <b>Análisis interno</b>                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Fortalezas</b>                                                                                                                                                             | <b>Debilidad</b>                                                                                                                                                                                         |
| Personal con 10 años de experiencia en construcción de obras pesada y vivienda.                                                                                               | No tiene un área de gestión ambiental.                                                                                                                                                                   |
| Profesionales capacitados en procesos de ingeniería de Materiales.                                                                                                            | Capital humano no capacitado en gestión ambiental                                                                                                                                                        |
| Solidez Financiera                                                                                                                                                            | No implementación de proceso de reciclaje.                                                                                                                                                               |
| <b>Análisis externo</b>                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Amenazas</b>                                                                                                                                                               | <b>Oportunidades</b>                                                                                                                                                                                     |
| Tendencia desfavorable en el mercado. Aceptación de los clientes (constructores y de compradores de vivienda,) de materiales reciclados para uso en los diferentes proyectos. | La continuidad de programas de vivienda de interés social bajo esquemas de mercado, la permanencia del subsidio a la tasa de interés, aumento de licencias de construcción y producción de cemento gris. |
| Competencia de algunas empresas consolidadas.                                                                                                                                 | Ejecución de obras civiles asociadas a los proyectos viales de 4G.                                                                                                                                       |
| Dependencia de la voluntad política, para apostarle a éste tipo de proyectos.                                                                                                 | Necesidad del producto, para que el ahorro en el costo sea trasladado al cliente.                                                                                                                        |
| Legislación actual (Colombia).                                                                                                                                                | Mayor número de empresas trabajando en desarrollo sostenible y en la RSE.                                                                                                                                |

Fuente: Elaboración de los autores.

**3.2.1.5 Estrategia de Mercadeo.** La estrategia de mercadeo del proyecto piloto será las 4Ps: producto, precio, plaza y promoción.

La estrategia de mercadeo permitirá tomar ventajas sobre los competidores, utilizando los diferentes recursos y aprovechar al máximo el mercado del objetivo. En donde se puede describir un proceso de comunicación con los clientes, el cual servirá para dar a conocer las diferentes ventajas que tienen el reciclaje de escombros en las obras de la constructora.

**Segmento objetivo:** proyectos obras civiles en ejecución dentro de la empresa objeto de estudio.

**3.2.1.6 Interesados (matriz de análisis de los involucrados):** en este punto se identifican las personas afectadas por el problema y su solución, analizando y documentando información relevante relativa a sus intereses, a los problemas percibidos y recursos, a continuación se presenta la matriz de actores. (Ver Tabla siguiente):

**Tabla 10. Matriz de análisis de los involucrados**

| Grupo                                                | Visión del problema (Intereses)                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Problemas percibidos                                                                                                                     | Recursos                                                                                                          |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gerencia                                             | Disminuir los costos, por retiro de residuos sólidos. Implementar el reciclaje de escombros en cada una de sus proyectos y contribuir con la responsabilidad social empresarial. Disponer de la infraestructura necesaria, unidades móviles de separación e instalaciones especializadas con el propósito de generar retornos atractivos. | Alta inversión en el retiro de residuos sólidos. Ausencia de sostenibilidad en la actividad constructora. Desconocimiento sobre el tema. | Presupuesto, actitud para gestionar el cambio.                                                                    |
| Jefe de calidad                                      | Adoptar RSE en la parte ambiental.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Desconocimiento del tema, ausencia de una persona encargada de la parte ambiental.                                                       | Compromiso para llevar a cabo el cambio, capacitación, personal que ayude con la gestión ambiental de la empresa. |
| Ingenieros y arquitectos encargados de los proyectos | Diseñar de tal forma, que se involucren sistemas, materiales y tecnologías, para lograr un desarrollo sostenible.                                                                                                                                                                                                                         | Desconocimiento, actitud, tendencia al uso de materiales convencionales.                                                                 | Capacitación, compromiso con el cambio.                                                                           |
| Operarios de la constructora                         | Adquirir conocimiento en una nueva tecnología, que ayude en la autoconstrucción de sus viviendas.                                                                                                                                                                                                                                         | Mezcla parcial de todos los residuos de construcción en el                                                                               | Capacitación y actitud para adelantar la                                                                          |

| Grupo | Visión del problema (Intereses) | Problemas percibidos                      | Recursos               |
|-------|---------------------------------|-------------------------------------------|------------------------|
|       |                                 | sitio de disposición.<br>Desconocimiento. | mejora del<br>proceso. |

**Tabla 10. (Continuación).**

| Grupo        | Visión del problema (Intereses)                         | Problemas percibidos                                                                                                 | Recursos                                      |
|--------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Contratistas | Garantía en el abastecimiento de los agregados pétreos. | Desconocimiento, tendencia al uso de materiales convencionales, cree que los materiales nuevos son de mejor calidad. | Capacitación y compromiso con el proyecto RC. |

Fuente: Elaboración de los autores.

El objetivo general y específico de este proyecto son los siguientes:

- **Objetivo general:**

Aprovechar los residuos sólidos de construcción y demolición generados por la constructora en sus proyectos.

- **Objetivos específicos:**

➤ Aprovechar un porcentaje de la fracción reciclable de los escombros en el mediano y largo plazo.

➤ Implementar nuevas tecnologías y ser más competitivos.

### **3.2.1.7 Análisis del problema**

- **Justificación**

A la fecha, la empresa está incurriendo en costos innecesarios, ya que no está aprovechando los residuos sólidos provenientes de su ejercicio, en 19 proyectos que realiza actualmente. El reciclaje de los escombros, data desde el siglo pasado en países de primeras economías. Donde su utilización, se lleva a cabo en diferentes formas: Agregados finos y gruesos para nuevos concretos, puentes, vías, acueductos, sistemas sanitarios, edificaciones de vivienda, elementos prefabricados, etc. Lo que nos indica que no es un conocimiento nuevo en el medio, pero sigue siendo una realidad alejada de la práctica en el gremio.

Además, la reutilización de residuos sólidos podrá generar un impacto positivo en la cultura de la organización y en las comunidades donde la empresa trabaja y hace presencia. El concreto reciclado es competitivo con otros materiales en calidad y costo.

- **Finalidad**

Implementar el reciclaje de escombros, en cada uno de los proyectos de la constructora, con la ayuda de la ingeniería de materiales, pudiendo hacer sostenible su actividad y socialmente responsable con el medio ambiente.

Utilizar los escombros provenientes de los 19 proyectos que se encuentran en ejecución por parte de la constructora objeto de estudio, empezando con un proyecto de VIS.

Utilizar los equipos, maquinaria y recurso humano que tiene disponible hasta el momento la constructora.

Es decir que el proyecto se autoabastecerá con recursos propios, aprovechando los insumos de la organización y del proceso como tal.

### **3.2.1.8 Requerimientos (requisitos, funcionalidades): visión de futuro de la solución**

Visión de futuro de la solución:

- Tener a corto plazo: realizado el estudio de factibilidad para un proyecto piloto de aprovechamiento de escombros.
- Una Unidad para el aprovechamiento de escombros en operación, en uno de los proyectos en construcción.
- Recuperación del 50% de la fracción reciclable de los escombros.

Para este proyecto se requiere:

- Instalación de Equipo de trituración.
- Contratación de Personal de administración, técnico y operativo.
- Puesta en operación el reciclaje de escombros.
- Construcción de diferentes estructuras con materiales reciclados.
- Involucrar a los grupos de interés.

**3.2.1.9 Supuestos y análisis de riesgos.** A continuación se muestra una matriz, que contiene los supuestos asociados a la finalidad, las cuales son condiciones necesarias para que esta pueda cumplirse, como su impacto y la probabilidad de ocurrencia. (Ver Tabla siguiente):

**Tabla 11. Supuestos**

| Supuesto                                                                    | Impacto | Problema Ocurrir |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|
| No tener el equipo para llevar a cabo el proceso.                           | Alto    | Poco probable.   |
| Implementación de la Ingeniería de los materiales.                          | Alto    | Muy probable.    |
| Lograr la capacitación del personal involucrado en el proceso de reciclaje. | Alto    | Muy probable     |

|                                                                            |       |               |
|----------------------------------------------------------------------------|-------|---------------|
| Tener el espacio dentro del proyecto, para la disposición de los residuos. | Medio | Poco probable |
|----------------------------------------------------------------------------|-------|---------------|

**Tabla 11. (Continuación).**

| Supuesto                                                                             | Impacto | Problema Ocurrir |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|
| No aceptación de los clientes del VIS, de las viviendas hechas con estos materiales. | Alto    | Muy probable     |
| Cumplimiento de los productos con normas de calidad y durabilidad.                   | Alto    | Muy probable     |

Fuente: Elaboración de los autores.

**3.2.1.10 Variables (sociales, culturales, políticas, económicas) del entorno que restringen posibles soluciones).** Al hacer un análisis del entorno, podremos localizar y conocer las ventajas competitivas y la estrategia más conveniente en función de sus características propias y las del mercado en que se mueve la empresa.

Sin importar el tipo de empresa, se tienen que considerar estos factores externos, para minimizar la repercusión de los mismos sobre la organización objeto de estudio, respondiendo sobre algunos de ellos, debido a que siempre se está rodeado por el riesgo. Identificando los elementos que sean benéficos para los propósitos empresariales, afrontando sus respectivos cambios, para crear oportunidades, con la finalidad de aventajar a los competidores y de buscar la supervivencia en el entorno, a continuación se presentan las siguientes variables:

**Sociales:** (población, empleo, el medio ambiente, educación): Sin duda alguna, el país ha venido avanzando en las coberturas sociales. Sin embargo, seguimos empeorando en los índices de concentración del ingreso y de informalidad laboral. Estamos ante un crecimiento sin empleo, respuesta del estado que genera incentivos a la informalidad y desempleo estructural, lo que conduce a una forma sofisticada de reproducir la pobreza y la desigualdad. En cuanto a la vivienda, a través de la historia en Colombia, el gasto público destinado a ésta ha sido bajo para atender el déficit acumulado, la formación anual de hogares y, en general, las necesidades habitacionales de la población, especialmente la de bajos ingresos, ya que en varios casos se ha destinado el 1.2, 1.3 y hasta el 0.6 % del PIB.

Examinando el entorno social, en cuanto a la construcción, podremos determinar, si el stock habitacional está rezagado respecto del tamaño de la población, y si el flujo de nuevas viviendas tiene o no la dinámica requerida para superar esta situación.

Colombia es un país, donde su población, presenta necesidades en vivienda, e infraestructura (vías, acueductos, alcantarillados, represas, comunicaciones) convirtiéndolo en un potencial de inversión en el desarrollo de éstas. Para el 2014, el panorama será favorable por la inversión del estado en las concesiones 4G y en vivienda.

**Económicas:** el sector de la construcción ha sido importante y significativo para el país, ya que afecta al PIB (indicadores asociados al sector de la construcción: áreas licenciadas, crecimiento en producción y despachos de cemento, financiación de vivienda, mercado laboral).

**Político:** el proceso de paz aspecto importante, hablando de seguridad, para el desarrollo de las obras de infraestructura y vivienda. La situación de inseguridad en Colombia, hace que muchas empresas prefieran buscar otras alternativas, antes que exponerse al peligro en nuestro propio territorio lleno de necesidades.

Por otro lado se tiene el Plan de Impulso para la Productividad y el Empleo (PIPE) reactivó en gran medida la dinámica del sector desde varios frentes: el subsidio a la tasa de interés para población de ingresos medio brindo la posibilidad de acceder con mayores facilidades a viviendas nuevas entre 79 y 180 millones de pesos. El gobierno, ha venido impulsando, la construcción bajo ciertos planes como: El plan de gobierno de 100.000 viviendas nuevas. Otro programa del gobierno con el que se espera impactar el sector es el de Vivienda para Ahorradores, con el cual se impulsará la construcción de residencias, para personas que ganen entre 1 y 2 salarios mínimos mensuales.

La inversión en infraestructura y política del gobierno concesiones 4G son otros capítulo vital, para enmendar el retraso y para poder tener un desarrollo, que le permita al país explotar sus ventajas competitivas.

**3.2.2 El MAP o memoria de aprobación del proyecto.** Es una importante herramienta que presenta de forma coherente a la organización y el desglose del trabajo necesario para realizar el proyecto. La estructura de presentación del contenido del MAP es similar a la del MIP, solo cambian algunos estudios, la profundidad y el nivel de detalle. El MAP contiene los siguientes elementos, que se presentan a continuación:

- Alcance.
- Finalidad.
- Objetivo general.
- Objetivos específicos.
- Actividades (Paquetes de trabajo) y productos entregables.
- Análisis de supuestos y riesgos asociados al alcance.
- EDT conceptual.
- Programa de Hitos.
- Presupuesto.
- Acta de constitución (aprobación) del proyecto.
- (Planificación de la organización de dirección: director y equipo).

**3.2.2.1 Alcance.** El alcance de este proyecto será la construcción de estructuras para vías vehiculares y peatonales, entendiéndose como estructuras de las mismas, bases y sub-bases granulares, andenes y sardineles en concreto.

**3.2.2.2 Finalidad.** La constructora objeto de estudio tiene como visión buscar posicionamientos local y nacional con la más alta tecnología sosteniendo un crecimiento acorde con la demanda. Y en cuanto a su misión la organización desea ofrecer calidad, eficiencia en el desarrollo de sus productos mediante óptimos resultado.

Alineando estos dos ítems de la estrategia de la empresa en mención la finalidad del proyecto será aprovechar los residuos sólidos de construcción y demolición generados por la constructora en sus proyectos, con la ayuda de la ciencia e ingeniería de materiales, pudiendo hacer sostenible su actividad y socialmente responsable con el medio ambiente.

**3.2.2.3 Objetivo general.** Implementar el reciclaje de escombros en uno de los proyectos de la constructora para hacer sostenible su actividad, siendo socialmente responsable con el medio ambiente.

### 3.2.2.4 Objetivos específicos

- Realizar un estudio de Factibilidad de un proyecto piloto de aprovechamiento de escombros en la constructora.
- Aprovechar el material granular\*, para su utilización en bases, sub-bases de vías vehiculares y en vías peatonales.
- Utilizar nuevas tecnologías, con el apoyo de la ciencia e ingeniería de materiales para el reciclaje de escombros.

**3.2.2.5 Actividades (Paquetes de trabajo) y productos entregables (indicadores).** En la siguiente tabla se identifica las actividades específicas para producir los productos entregables propios del proyecto. (Ver Tabla 12. Actividades (Paquetes de trabajo)).

**Tabla 12. Actividades (Paquetes de trabajo)**

| Objetivo específico                                                                                                | Actividad                                                                                                                                                          | Entregable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Realizar un estudio de Factibilidad de un proyecto piloto de aprovechamiento de escombros en la constructora.      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar estudio técnico.</li> <li>- Realizar estudio financiero.</li> <li>- Realizar estudio operativo.</li> </ul>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informe de cumplimiento de estándares y normas técnicas.</li> <li>- Informe balance costo/beneficio.</li> <li>- Informe de actividades del proceso.</li> </ul>                                                                                                                                 |
| Aprovechar el material granular, para su utilización en bases, sub-bases de vías vehiculares y en vías peatonales. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proceso selección de personal.</li> <li>- Cotización de equipos.</li> <li>- Instalación equipo de trituración.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contratación de personal administrativo, técnico y operativo.</li> <li>- Capacitación de personal contratado.</li> <li>- Cuadro comparativo y aprobación compra de maquinaria.</li> <li>- Pruebas unidad de reciclaje de escombros en operación, en un proyecto de la construcción.</li> </ul> |

\* Material granular: es grava y arena de tamaños gruesos y finos.

| Objetivo específico                                                                                                | Actividad                                                                                                                               | Entregable                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Utilizar nuevas tecnologías, con el apoyo de la ciencia e ingeniería de materiales para el reciclaje de escombros. | - Revisar las tecnologías existentes sobre el reciclaje de escombros.<br>- Evaluar las tecnologías de punta del reciclaje de escombros. | - Determinar tecnologías, que se adapten a las necesidades de la empresa. |

Fuente: Estudio de factibilidad [en línea]. [Consultado diciembre 6 de 2014]. Disponible en Internet: [http://www.angelfire.com/dragon2/informatica/estudio\\_de\\_factibilidad.htm](http://www.angelfire.com/dragon2/informatica/estudio_de_factibilidad.htm).

**3.2.2.6 Análisis de supuestos y riesgos asociados al alcance.** Cada proyecto tiene riesgos y trabaja con base a ciertos supuestos, los cuales se deben aclarar en esta etapa. En la siguiente tabla se presenta los supuestos y riesgos asociados a la finalidad. (Ver Tabla siguiente).

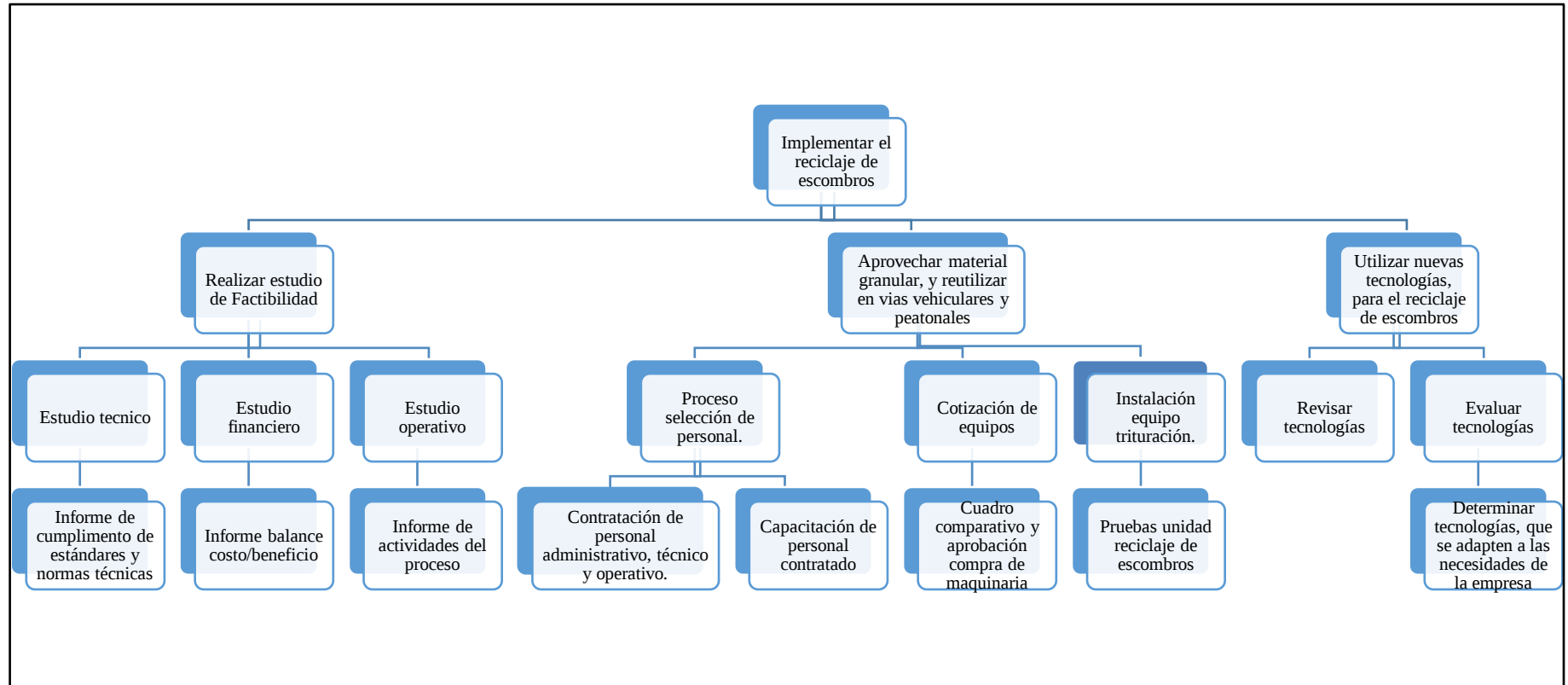
**Tabla 13. Supuestos y Riesgos**

| Objetivo                                                                                                           | Supuesto                                                                                             | Acción                                                                                                                                  | Riesgo                                                                                     | Impacto | Tipo           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------|
| Realizar un estudio de Factibilidad de un proyecto piloto de aprovechamiento de escombros en la constructora.      | * Los materiales cumplen los estándares de calidad.                                                  | * Revisar las normas, para verificar que los materiales a reutilizar cumplan.                                                           | * No cumplir con los estándares.                                                           | Alto.   | Probable.      |
|                                                                                                                    | * El proyecto piloto genera utilidades.                                                              | * Evaluar información financiera del proyecto.                                                                                          | * La relación costo/beneficio no sea positiva                                              | Medio.  | Poco Probable. |
|                                                                                                                    |                                                                                                      | * Evaluar antecedentes para determinar su rentabilidad.                                                                                 |                                                                                            |         | Probable.      |
| Aprovechar el material granular, para su utilización en bases, sub-bases de vías vehiculares y en vías peatonales. | Se capacitará al personal involucrado en el proceso de reciclaje.                                    | * Contratación de personal administrativo, técnico y operativo.<br>* Instalación equipo de trituración.                                 | Contar con Poco aprendizaje y asimilación del proceso de reciclaje del personal capacitado | Alto    | Muy probable   |
| Utilizar nuevas tecnologías, con el apoyo de la ciencia e ingeniería de materiales para el reciclaje de escombros. | Cumplir con las construcciones VIS, reutilizando los escombros, con normas de calidad y durabilidad. | * Revisar las tecnologías existentes sobre el reciclaje de escombros.<br>* Evaluar las tecnologías de punta del reciclaje de escombros. | No aceptación de los clientes del VIS, del producto hecho con estos materiales.            | Alto    | Muy probable   |

Fuente: Elaboración de los autores.

**3.2.2.7 Estructura de desglose del trabajo (EDT conceptual).** A continuación, se presenta la estructura de desglose de trabajo, donde se subdivide este en porciones de trabajo más pequeñas y fáciles de manejar, ayudando de esta forma en la preparación del presupuesto (recursos, tiempo, costos), el establecimiento de una línea base para la ejecución y la revisión del avance proyecto (control).(Ver Figura siguiente).

**Figura 2. EDT Conceptual**



Fuente: Elaboración de los autores.

**3.2.2.8 Programa de Hitos.** Se tiene la siguiente herramienta para la presentación gráfica del desarrollo del proyecto, la cual permite tener una línea base para la ejecución y la revisión del avance proyecto (control).(Ver Tabla siguiente).

**Tabla 14. Programa de Hitos**

| Semanas                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Objetivos                                                                                                                                                                  | Actividad                                                                                                                               | Entregables                                                                                                                                                                                                                                                         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Implementar el reciclaje de escombros en uno de los proyectos de la constructora para hacer sostenible su actividad, siendo socialmente responsable con el medio ambiente. |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Realizar el estudio de Factibilidad para un proyecto piloto de aprovechamiento de escombros en la constructora, en las 19 obras de la constructora.                        | *Realizar estudio técnico.<br>*Realizar estudio financiero.<br>*Realizar estudio operativo.                                             | - Informe de cumplimiento de estándares y normas técnicas.<br>- Informe balance costo/beneficio.<br>- Informe de actividades del proceso.                                                                                                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Aprovechar el material granular, para su utilización en bases, sub-bases de vías vehiculares y en vías peatonales.                                                         | * Proceso selección de personal.<br>* Cotización de equipos.<br>* Instalación equipo de trituración.                                    | - Contratación de personal administrativo, técnico y operativo.<br>- Capacitación de personal contratado.<br>- Cuadro comparativo y aprobación compra de maquinaria.<br>- Pruebas unidad de reciclaje de escombros en operación, en un proyecto de la construcción. |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Utilizar nuevas tecnologías, con el apoyo de la ciencia e ingeniería de materiales para el reciclaje de escombros.                                                         | * Revisar las tecnologías existentes sobre el reciclaje de escombros.<br>* Evaluar las tecnologías de punta del reciclaje de escombros. | - Determinar tecnologías, que se adapten a las necesidades de la empresa.                                                                                                                                                                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

Fuente: Elaboración de los autores.

**3.2.2.9 Presupuesto de inversión del proyecto piloto.** Después de revisar los objetivos y actividades del proyecto piloto, a continuación se presentan los costos estimados. (Ver Tabla 15 Presupuesto de inversión del proyecto piloto).

**Tabla 15. Presupuesto de inversión del proyecto piloto**

| COSTOS                                      | RESUMEN     |
|---------------------------------------------|-------------|
| EGRESOS                                     | 106.275.000 |
| Inversión                                   | 85.020.000  |
| Estudio técnico                             | 12.960.000  |
| Estudio Financiero                          | 8.640.000   |
| Estudio Operativo                           | 12.960.000  |
| Proceso de selección de personal            | 7.000.000   |
| Capacitación de personal                    | 2.500.000   |
| Cotización y compra de equipo               | 20.000.000  |
| Adecuación Área del equipo                  | 5.000.000   |
| Instalación y puesta en marcha del equipo   | 3.000.000   |
| Revisión y evaluación técnicas de reciclaje | 12.960.000  |
| Costos Indirectos                           | 21.255.000  |
| Flujo de caja neto                          | 106.275.000 |

Fuente: Elaboración de los autores.

**3.2.2.10 Acta de aprobación del proyecto.** El acta de constitución del Proyecto es el documento que autoriza formalmente el mismo y contiene los requisitos iniciales que satisface las necesidades y expectativas de los interesados, por lo tanto se proponen utilizar el formato de acta de constitución del proyecto del PMBOK. (Ver anexo - Cuadro siguiente).

**Cuadro 1. Acta de aprobación del proyecto**

| <b>ACTA DE CONSTITUCIÓN – PROJECT CHARTER</b>                                                                                |                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| LOGOTIPO DE LA ORGANIZACIÓN                                                                                                  | <b>PROYECTO:</b>             |
|                                                                                                                              | <b>NOMBRE DEL DOCUMENTO:</b> |
|                                                                                                                              | <b>FECHA DE CREACIÓN:</b>    |
|                                                                                                                              | <b>AUTOR:</b>                |
|                                                                                                                              | <b>REVISIÓN:</b>             |
| DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO (Qué, quién, cómo, cuándo y dónde):                                                                 |                              |
| DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO (Descripción de producto, resultado o servicio):                                                    |                              |
| OBJETIVOS (Medibles, a cumplir en cuanto a tiempo, coste y alcance):                                                         |                              |
| CRITERIOS DE ÉXITO (Relacionados con los objetivos):                                                                         |                              |
| REQUISITOS DE APROBACIÓN DEL PROYECTO (Requerimientos a cumplir tanto del proyecto como del producto, servicio o resultado): |                              |
| FINALIDAD DEL PROYECTO (Cómo beneficia a la organización llevar a cabo el Proyecto):                                         |                              |
| ENTREGABLES PRINCIPALES (Tanto del Proyecto como del producto, servicio o resultado):                                        |                              |
| JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO (Motivos, argumentos o razones que justifican la ejecución del Proyecto):                         |                              |
| PRINCIPALES INTERESADOS (Junto con el rol que desempeñan):                                                                   |                              |
| RIESGOS INICIALES (Amenazas y Oportunidades principales):                                                                    |                              |
| DURACIÓN E HITOS (Cronograma de hitos, fechas previstas y/o plazos):                                                         |                              |
| PRESUPUESTO (Presupuesto preliminar del Proyecto):                                                                           |                              |
| SPONSOR (Persona que autoriza el Proyecto):                                                                                  |                              |
| DIRECTOR DEL PROYECTO (Junto con su responsabilidad y nivel de autoridad):                                                   |                              |

**3.2.2.11 Planificación de la organización de dirección: director y equipo.** En este punto se presenta la estructura administrativa para poner en marcha el proyecto piloto:

Cliente: La constructora.

Director del proyecto: Ingeniero Civil.

Experticia técnica: en construcción de obras civiles y en Ingeniería de Materiales.

Equipo operativo:

Ingeniero civil o Ingeniero de Materiales.

Experticia técnica: en tecnología del concreto y reciclaje de escombros.

Equipo de gestión: Ingeniero Civil con especialización en Administración.

Se puede observar, que el reciclaje de escombros en la constructora es un proyecto que requiere de una inversión inicial de 106`275.000 pesos, pero la inversión es recuperado por el propietario, en la duración un solo proyecto VIS y por ende genere el mismo valor. Ya que, solamente con los costos en que incurre la obra con el retiro de escombros y en la inversión de suministro e instalación de material de sub base para vías a los 105`000.000 millones de pesos.

En cuanto a la decisión de la continuidad del proyecto, la sugerencia sería seguir con él, pues la inversión inicial, ya habiéndose recuperado en el primer proyecto, generaría ganancias para los otros 18 proyectos en construcción que restan, por lo tanto el nivel de rentabilidad del negocio, estará por encima de la rentabilidad mínima esperada por los accionistas.

Lo que permite concluir que el proyecto es viable porque le permitirá al inversionista recuperar la inversión y además recibir ganancias del negocio.

### **3.3 PROPOSICIÓN DE UN PLAN DE ACCIÓN DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL**

Con la finalidad de contribuir para que la empresa sea responsable ambientalmente, se presenta el plan de acción donde se prioriza las actividades más importantes para cumplir con el objetivo propuesto, el cual también será una guía que brinda un marco o estructura a la hora de implementarlo, con base en decálogo mencionado en Diseño Metodológico. A continuación se muestra el cuadro 2. Plan de acción.

**Cuadro 2. Plan de acción**

| No. | Dimensión                                                        | Objetivos                                                                                                                                                            | Actividades                                                                                                                                     | Indicadores                                                                                                                            | Responsable                                            | Centro Operaciones  |
|-----|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------|
| 1   | Política ambiental                                               | Definir la política ambiental para la empresa y divulgar la política ambiental a todo el personal de la empresa, incluyendo la clientela, proveedores/as y alianzas. | Asesorarse de un especialista en la rama ambiental                                                                                              | Evidencia documental del plan de calidad.                                                                                              | Jefe Departamento de Calidad                           | Sede Administrativa |
|     |                                                                  |                                                                                                                                                                      | Posicionar por medio de la web empresaria, carteleras visibles y capacitaciones.                                                                | Evidencia documental de las auditorías realizadas.                                                                                     | Jefe Departamento de Calidad, Jefe de Recursos Humanos | Sede Administrativa |
| 2   | Sistema implantado de gestión ambiental                          | Obtener certificación en materia ambiental (ej.: ISO 14000) y realizar auditorías internas.                                                                          | Cotizar y contratar una empresa especialista en materia ambiental para que desarrolle e implemente el proceso de certificación de la ISO 14000. | Evidencia documental de la certificación ISO 14000                                                                                     | Jefe Departamento de Calidad                           | Sede Administrativa |
|     |                                                                  |                                                                                                                                                                      | Acompañar y capacitar al personal de la empresa en la ejecución de las auditorías internas.                                                     | Evidencia documental de las auditorías realizadas<br>Número de personas capacitadas como auditoras internas                            | Jefe Departamento de Calidad, Jefe de Recursos Humanos | Sede Administrativa |
| 3   | Indicadores de consumo.                                          | Reducir el consumo de agua en los proyectos de la empresa.                                                                                                           | Reciclar el agua para abastecer los proyectos de la empresa.                                                                                    | % de agua reciclada o reutilizada para el funcionamiento de la actividad.                                                              | Jefe Departamento de Calidad Gerencia de Construcción  | Sede Administrativa |
| 4   | Gestión de residuos, legislación aplicable y acciones de mejora. | Definir una política de gestión, reciclaje y reducción de residuos.                                                                                                  | Seleccionar procesos de producción en obra y materias primas que permitan reciclar y reducir residuos.                                          | % de escombros anuales generados desglosados por tipo.<br>% de materias primas utilizadas en la obra que son residuos de construcción. | Gerencia de Construcción                               | Sede Administrativa |
|     |                                                                  |                                                                                                                                                                      | Implementar los procesos de producción seleccionados.                                                                                           | Evidencia documental de las novedades en los procesos de producción.                                                                   | Gerencia de Planeación                                 | Sede Administrativa |
| 5   | Vertimientos.                                                    | Cumplir con la legislación aplicable en cuanto a la                                                                                                                  | Tener una política de gestión del agua.                                                                                                         | Evidencia documental de la política del agua.                                                                                          | Gerencia de Construcción                               | Sede Administrativa |

| No. | Dimensión                                             | Objetivos                                                                                                                                                       | Actividades                                                                                                | Indicadores                                                                                                                                              | Responsable                                                                                                 | Centro Operaciones  |
|-----|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|     |                                                       | identificación y control de los vertidos.                                                                                                                       | Tener instalaciones que depuren el agua.                                                                   | Verificación de la existencia de las estructuras de purificación del agua.                                                                               | Gerencia de Construcción y Jefe de Departamento de Calidad.                                                 | Sede Administrativa |
| 6   | Actividad potencialmente contaminante de la atmosfera | Cumplir con la legislación aplicable como actividad contaminante de la atmósfera.                                                                               | Apoyar proyectos de reforestación                                                                          | Número de proyectos que se han trabajado con reforestación.                                                                                              | Gerencia de Planeación, Gerencia de Construcción, y Departamento de Agronomía                               | Sede Administrativa |
| 7   | Materia de ruido                                      | Cumplir con la legislación aplicable en materia de ruido.                                                                                                       | Generar medidas para reducir el impacto del ruido en los trabajadores y en la comunidad.                   | Numero de medidas adoptadas para minimizar el ruido.                                                                                                     | Jefe de Departamento de Calidad, Gerencia de Construcción y Director de obra                                | Sede Administrativa |
|     |                                                       |                                                                                                                                                                 | Medir el ruido.                                                                                            | Evidencia de la medición del ruido expresado en decibelios en los sitios de trabajo, de tal forma que cumpla con la emisión permitida en la legislación. | Jefe de Departamento de Calidad, Gerencia de Construcción y Director de obra                                | Sede Administrativa |
| 8   | Formación ambiental.                                  | Introducir en las actividades de formación ambiental de las personas de la empresa, nuevos conceptos como Eco diseño o Análisis de Ciclo de Vida del Producto.  | Establecer estrategias formativas en producto y servicios desde la perspectiva del eco diseño.             | Evidencia documental de las actividades realizadas, par a fomentar la mejora ambiental y el número de participantes.                                     | Gerencia de Planeación, Gerencia de Construcción, Departamento de Diseño y Jefe de Departamento de Calidad. | Sede Administrativa |
| 9   | Certificación ambiental.                              | Evidenciar si existe una certificación ambiental a nivel nacional o internacional, a partir de alguna herramienta (Evaluación de Impacto Ambiental, Análisis de | Realizar auditorías internas y externas respecto a la certificación ambiental, para después implementarla. | Evidencia documental de las auditorías internas y externas que se realicen y de lo que fue implementado.                                                 | Jefe Departamento de Calidad                                                                                | Sede Administrativa |

| No. | Dimensión           | Objetivos                                                                          | Actividades                                                              | Indicadores                                                                                  | Responsable                                                               | Centro Operaciones  |
|-----|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|     |                     | Legislación Ambiental, Auditoría energética).                                      |                                                                          |                                                                                              |                                                                           |                     |
| 10  | Envases y embalajes | Establecer una declaración del manejo de los envases y los residuos en los mismos. | Evaluar el proceso productivo, el embalaje y envasado de materias primas | El número de iniciativas que haya desarrollado la empresa para reducir el número de envases. | Jefe Departamento de Calidad, Gerencia de Construcción Y Director de Obra | Sede Administrativa |
|     |                     |                                                                                    | Reciclar y aprovechar los envases y sus respectivos sobrantes            | % de envases y sobrantes reciclados.                                                         | Jefe Departamento de Calidad, Gerencia de Construcción Y Director de Obra | Sede Administrativa |

Fuente: Elaboración de los autores.

### 3.4 PROPOSICIÓN DE ÁREA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCTORA

Teniendo en cuenta, los hallazgos obtenidos, la guía técnica colombiana GTC 201 “Guía para la creación, conformación y operación de los departamentos de gestión ambiental” y el decreto 1299 del 2008, por el cual se reglamenta el Departamento de Gestión Ambiental de las empresas a nivel industrial, se propone la creación de un área de gestión ambiental para la constructora.

En el mencionado decreto, se establece, que todas las empresas a nivel industrial cuyas actividades requieren de licencia ambiental, plan de manejo ambiental, permisos, concesiones y demás autorizaciones ambientales, deberán contar con un DGA (Departamento de gestión ambiental) de manera obligatoria.

- **Objetivo<sup>39</sup>**

El Departamento de Gestión Ambiental (DGA) tiene por objeto en la organización mejorar su desempeño ambiental, aumentar su eficiencia y atender los requisitos ambientales de la autoridad competente.

- **Conformación del Departamento de Gestión Ambiental -DGA**

Teniendo en cuenta la ley 905 de 2004, se puede clasificar la constructora, como una empresa de tamaño grande, con un número mayor de 200 personas y a partir de ello, se proponen los siguientes puntos, para llevar a cabo la conformación del DGA:

➤ El departamento debería estar conformado por profesionales, tecnólogos o técnicos con experiencia en el área ambiental. No obstante, es posible incluir la participación de personal con menores niveles de formación o experiencia en el área ambiental.

➤ El número de personas que conformen el DGA dependerá de las necesidades y la complejidad ambiental de la organización.

---

<sup>39</sup> INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN [ICONTEC].GTC 201 Guía para la creación, conformación y operación de los departamentos de gestión ambiental. Bogotá: ICONTEC, 2010.

- El departamento de Gestión ambiental, en las organizaciones grandes, deberá estar conformado por personal propio, lo cual no las restringe para contar con el apoyo y asesoría de personas naturales o jurídicas idóneas para temas específicos.
- Se recomienda que el DGA esté liderado por una persona que tenga autoridad en la organización y la formación y experiencia ambiental necesarias.
- Para el caso de la constructora, se puede integrar el DGA, junto con el departamento de calidad, el cual ya está implementado en la empresa. Sin embargo, las funciones del departamento en materia ambiental deberán estar claramente identificadas y corresponder como mínimo con aquellas indicadas en la legislación vigente.

**3.4.1 Funciones del departamento de gestión de ambiental.** Una vez la organización haya conformado el DGA se deberán definir sus funciones y responsabilidades y difundirlas a toda la organización. Dentro de las funciones y responsabilidades del DGA se recomienda tener en cuenta como mínimo las siguientes:

**3.4.1.1 Incorporación de la dimensión ambiental en la toma de decisiones.** Cualquier organización que desarrolle actividades, suministre productos o preste servicios afecta el medio ambiente.

Es así como la identificación de las formas en que las actividades, productos y servicios pueden afectar el ambiente y la determinación de cuáles de estas son las más importantes son pasos esenciales que ayudaran a la organización a enfocar sus recursos y esfuerzos para el establecimiento e implementación de acciones que prevengan, mitiguen, controlen, corrijan sus impactos negativos y mejoren los impactos positivos. La inclusión de los aspectos ambientales y el análisis de los indicadores de gestión y desempeño ambiental en la toma de decisiones de la empresa no solo proporcionan mejoramiento ambiental significativo sino también genera beneficios financieros y otros beneficios comerciales.

El DGA deberá asegurar que la organización incorpore la dimensión ambiental desde la fase de planeación de sus actividades. Para hacer eso el departamento deberá interactuar permanentemente con las áreas funcionales de la organización. (Ver Figura 3. Organigrama con el área de gestión para la constructora)

**3.4.1.2 Identificación de los aspectos ambientales.** Para identificar los aspectos ambientales, el DGA deberá partir de identificar las actividades que desarrolla la organización en sus diferentes procesos independientemente de si son realizados por personal propio o personal que realice tareas para ella o en su nombre.

Al identificar los aspectos ambientales, permite verificar como interactúa la organización con el ambiente. Dicha identificación deberá involucrar personas de la constructora, familiarizados con sus productos y actividades. Se recomienda que los aspectos por identificar sean aquellos que la organización pueda controlar y sobre los que pueda influir. Para facilitar la identificación de los aspectos ambientales se recomienda que el DGA emplee herramientas tales como diagramas causa – efecto y diagramas de flujo que ilustren entradas y salidas. Para cada aspecto ambiental identificado se deberá identificar y registrar los impactos ambientales relacionados.

Consultar en este punto la norma técnica colombiana GTC -104, permite ampliar la información relacionada con la gestión del riesgo ambiental. En ella se integran principios, prácticas y criterios para la implementación de las mejores prácticas en la gestión del riesgo ambiental.

**3.4.1.3 Cumplimiento de la legislación ambiental.** El DGA debe velar por el cumplimiento de la legislación ambiental vigente aplicable por parte de la organización.

Por lo tanto deberá impulsar a la constructora, a planear, implementar, mantener y mejorar acciones para alcanzar y mantener el cumplimiento legal aplicable a la organización, por lo tanto se recomienda:

- Definir una línea base ambiental, en donde se haga referencia a los recursos que utiliza para su desarrollo.
- Identificar las actividades productos y servicios de la organización y sus interacciones con el medio ambiente.
- Identificar la legislación ambiental vigente aplicable y las obligaciones particulares correspondientes.

- Revisar el estado de cumplimiento de las obligaciones legales de la organización.
- Implementar acciones para alcanzar o mantener el cumplimiento de las obligaciones legales.
- Monitorear y verificar periódicamente el cumplimiento de las obligaciones legales.
- Revisar la efectividad de las acciones implementadas para el cumplimiento de las acciones legales.
- Revisar periódicamente la legislación ambiental para identificar cambios en las obligaciones de la constructora.
- Comunicar periódicamente a la organización las obligaciones legales y acciones para cumplirlas.
- Preparar para el representante legal, la información requerida por las autoridades competentes de acuerdo con la legislación ambiental vigente aplicable.

**3.4.1.4 Asesoría técnica.** El DGA deberá orientar a la constructora en la definición de su política ambiental, así como en los objetivos y programas que permitan la implementación de acciones que contribuyan al desarrollo sostenible y al mejoramiento continuo del desempeño ambiental de la organización y deberá liderar su implementación, seguimiento y socialización.

Se recomienda que los programas que la constructora implemente tengan un enfoque de prevención, mitigación, corrección y compensación de los impactos ambientales. Dentro de los programas que se pueden definir en el plan de acción se recomienda el del reciclaje de escombros. Para mantener y mejorar los programas implementados se recomienda utilizar herramientas como procedimientos estándar de operación, listas de chequeo, inspecciones planeadas y entrenamiento. Y para el seguimiento y realimentación de los programas se deberían establecer y analizar indicadores del desempeño de la gestión y del desempeño ambiental.

La norma técnica Colombiana NTC-ISO 14031, proporciona orientación sobre el uso de la evaluación del desempeño ambiental (EDA) dentro de una organización<sup>40</sup>.

Y define esta (EDA) como el proceso utilizado para facilitar las decisiones de la dirección con respecto al desempeño ambiental de la organización mediante la selección de indicadores, la recolección y el análisis de datos, la evaluación de la información comparada con los criterios de desempeño ambiental, los informes y comunicaciones, las revisiones periódicas y las mejoras de este proceso.

La NTC-ISO 14031, describe dos categorías generales de indicadores de la EDA: Indicadores del desempeño ambiental, los cuales proporcionan información sobre el esfuerzo de la dirección para influir en el desempeño ambiental de las operaciones de la organización.

Indicadores de condición ambiental, los cuales proporcionan información sobre el desempeño ambiental de las operaciones de la organización.

Por ejemplo, si la dirección se interesa en el desempeño ambiental relacionado con el uso de materiales en sus operaciones los posibles indicadores son:

- Cantidad de materiales procesados, reciclados o reutilizados empleados
- Cantidad de materias primas reutilizadas en los procesos de producción
- Cantidad de agua reutilizada.

O si esta se interesa en el desempeño ambiental relativo a los residuos generados por sus operaciones, los posibles indicadores son:

- Cantidad de residuos por año o por unidad de producto
- Residuos totales para disposición final
- Cantidad de residuos almacenados en el sitio.
- Cantidad de residuos convertidos en materiales reutilizables por año

---

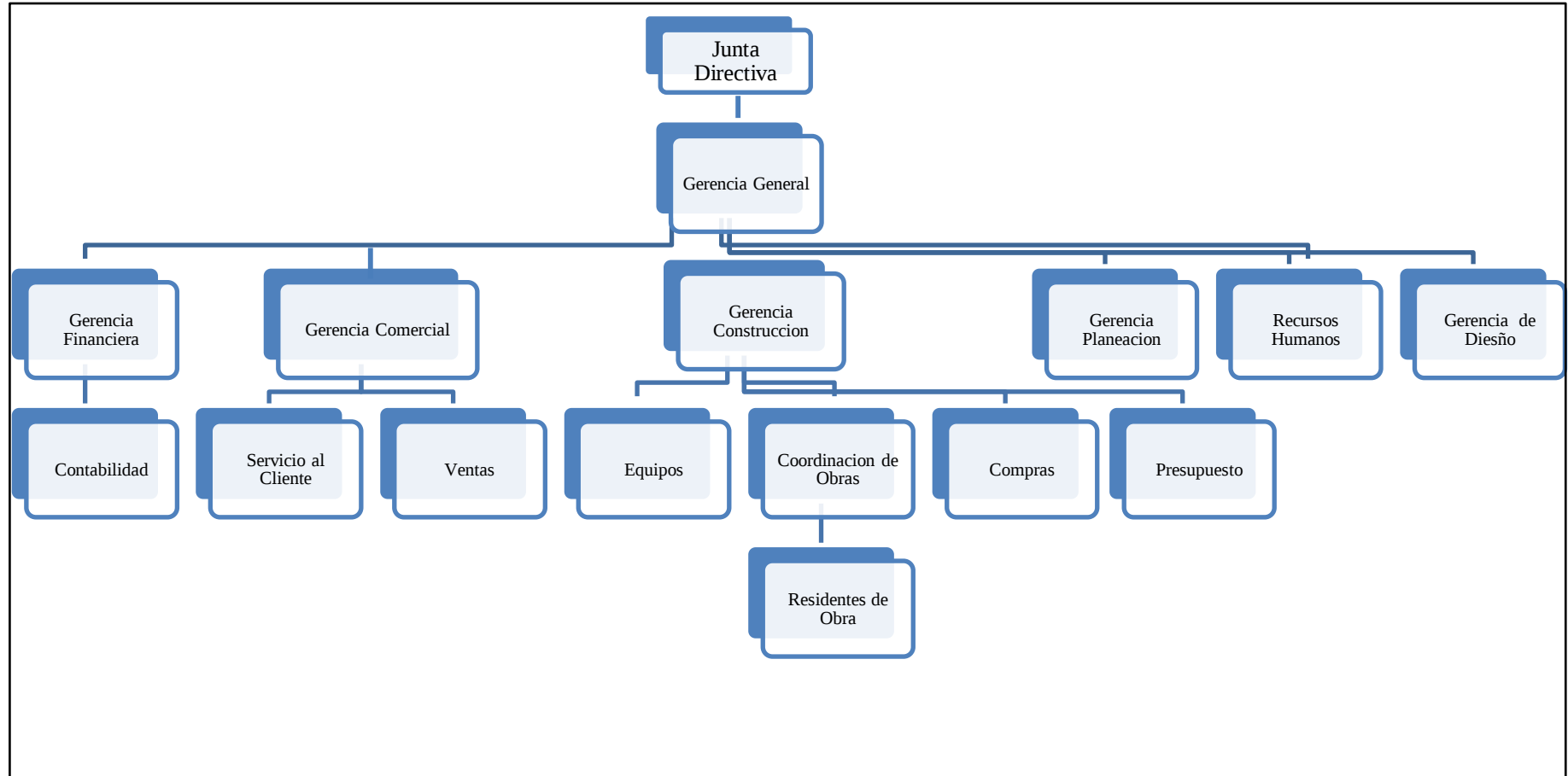
<sup>40</sup> INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN [ICONTEC]. NTC -ISO 14031 Gestión Ambiental. Evaluación del desempeño ambiental .Directrices. En Normas y documentos de apoyo para la implementación mantenimiento y mejora de los sistemas de gestión ambiental (41). Bogotá: ICONTEC, 2012

**3.4.1.5 Documentación ambiental.** El DGA debe gestionar la información ambiental de la constructora relacionada con cumplimiento de aspectos legales, indicadores de desempeño, registros. Además debe tener documentados los procedimientos ambientales definidos por la organización.

**3.4.1.6 Recursos.** El DGA debe identificar los recursos necesarios para garantizar la operación y cumplimiento de sus funciones y solicitarlos al responsable de asignarlos en la constructora. Estos recursos deben cubrir capacitaciones, jornadas de sensibilización ambiental, asesorías especializadas (legales, técnicas), mediciones ambientales (ruido, caracterización de residuos, vertimientos o emisiones), gestión de residuos peligrosos entre otros.

**3.4.1.7 Promover el mejoramiento de la gestión y desempeño ambiental dentro de la constructora.** El DGA deberá hacer seguimiento de las políticas, planes, programas, proyectos implementados con el fin de determinar las desviaciones presentadas frente a los objetivos propuestos. Y para identificar oportunidades de mejora ambiental se pueden hacer auditorías internas y externas.

**Figura 3. Organigrama con el área de gestión ambiental para la constructora**



Fuente: Elaboración de los autores.

**3.4.1.8 Liderar la actividad de formación y capacitación a todos los niveles de la organización en materia ambiental.** De acuerdo con la actividad de cada persona, el DGA debe identificar las necesidades de formación y capacitación en materia ambiental, para que desarrollen sus actividades de manera ambientalmente responsable. Se recomienda que esta actividad se desarrolle a través de programas de formación y capacitación en coordinación con el jefe de Gestión humana. Se pueden utilizar medios de capacitación, como: inducciones, plegables, cartillas, videos. El DGA debe buscar obtener realimentación del personal en cuanto a entrenamiento y desarrollo de competencias y técnicas de evaluación usadas.

**3.4.1.9 Registro del DGA ante la autoridad ambiental.** Tras finalizar todo el proceso de creación del Departamento de Gestión Ambiental, se procede al trámite de registro del mismo ante la autoridad ambiental competente, según lo contemplado en el Decreto 1299 de 2008.

#### 4. CONCLUSIONES

- Con este trabajo de investigación, se logró identificar las necesidades que posee la constructora, para fortalecerse en el campo de la responsabilidad ambiental y que le permita crecer y desarrollar la implementación del reciclaje de escombros y así contribuir para que la actividad sea sostenible.
- De acuerdo con los resultados obtenidos en la identificación de las consideraciones del medio ambiente de la constructora se pudo apreciar, que ésta en materia ambiental, tiene que trabajar más en éste aspecto, con el propósito de mejorar y ser una empresa que además de cumplir con la normativa legal, vaya más allá proponiendo soluciones en su proceso de producción. Buscando de esta forma el reciclaje y la reutilización de sus escombros. Aspectos como: No tener una política ambiental, la carencia de conocimiento, la falta de información, el escaso nivel de inversión, la falta de capacitación y asesorías personal en el área del reciclaje de los escombros, limita el uso de los mismos en otras actividades de construcción como un nuevo material.
- Con los resultados obtenidos de la encuesta y la entrevista se evidencia, que es indispensable la capacitación del personal involucrado en los procesos de construcción, para tener un mejor manejo en la gestión de los escombros. Y esto va desde los diseños mismos, la construcción y la finalización de los proyectos.
- Por medio del proyecto piloto en una de las obras, se concluye, que el reciclaje de escombros en la constructora es una actividad que requiere de una inversión inicial, que es recuperada por el propietario, en un término de tiempo igual al que demanda un proyecto de vivienda de interés social. Los costos en que incurre la obra con el retiro de escombros y en el suministro e instalación de material de sub base para vías alcanza aproximadamente el valor de la inversión inicial. Lo que nos permite concluir que el proyecto es factible porque le permitirá al inversionista recuperar la inversión y además recibir ganancias del negocio.
- El plan de acción de responsabilidad ambiental propuesto desarrolla actividades que buscan la eficiencia y disminución de costes, a través de prácticas de gestión empresarial que mejoran la relación con los factores de producción; a través de prácticas ambientales que aumentan la eficiencia en el uso de los recursos (ecoeficiencia) ya raves de prácticas sociales que aumenten la productividad. Buscando, de esta manera mejorar la imagen de la empresa y por otro lado

controlando los riesgos con la identificación de los impactos que la constructora pueda generar.

- Por el decreto 1299 del 2008, se hace obligatorio contar con un DGA (Departamento de gestión ambiental), debido a que la constructora requiere de licencia ambiental, plan de manejo ambiental, permisos, concesiones y demás autorizaciones ambientales, para poder llevar a cabo su actividad nivel industrial. Se propone de área de gestión ambiental para la constructora cuyo objeto en la organización es mejorar su desempeño ambiental, aumentar su eficiencia y atender los requisitos ambientales de la autoridad competente.

## 5. RECOMENDACIONES

- Es de suma importancia que la empresa implemente programas de capacitación, entrenamiento y especialización para los empleados en el reciclaje de escombros y medio ambiente.
- En cuanto a la decisión de la continuidad del proyecto de reciclaje de escombros, la sugerencia sería seguir con él, pues la inversión inicial, ya habiéndose recuperado en el primer proyecto, generaría ganancias para los otros proyectos en construcción. Por lo tanto el nivel de rentabilidad del negocio, estará por encima de la rentabilidad mínima esperada por los accionistas.
- Es importante que la empresa ejecute e implemente el plan de acción elaborado, donde todas las partes que conforman la organización colaboren respecto al cumplimiento de los objetivos, sus actividades y responsabilidad que se enuncian en el mismo.
- Comunicar y socializar con los empleados, los avances logrados en el plan de acción con el fin de motivarlos a seguir trabajando para lograr las metas propuestas. Garantizando los canales de dialogo y comunicación, se permitirá una interconexión eficaz dentro de la empresa y su entorno social a largo plazo.
- Cumplir con la legislación ambiental legal vigente, por parte de la constructora es de vital importancia ya que le evita sanciones de las autoridades competentes. Ya que la falta de conciencia ambiental es una gran falencia no solo en las empresas sino también en la sociedad por desconocimiento de la norma.

## BIBLIOGRAFÍA

AMADOR, Mario Beneficios de la Responsabilidad Ambiental Empresarial [en línea]. En: Expoknews, 2012. [consultado Agosto 2015]. Disponible en Internet: <http://www.expoknews.com/beneficios-de-la-responsabilidad-ambiental-empresarial/>.

ARGANDOÑA, Antonio y ISEA SILVA, Ricardo. ISO 26000, Una guía para la responsabilidad social de las organizaciones [en línea]. En: IESE, IESE Business School, Universidad de Navarra junio de 2006. [consultado agosto de 2014]. Disponible en Internet: [http://www.iese.edu/en/files/catedralacaixa\\_vol11\\_final\\_tcm4-72287.pdf](http://www.iese.edu/en/files/catedralacaixa_vol11_final_tcm4-72287.pdf).

ASOCEM: Asociación de Productores de Cemento [en línea]. En: ASOCEM. [consultado 21 de octubre de 2015]. Disponible en Internet: <http://www.asocem.org.pe/>

BARRERA , E. La empresa social y la responsabilidad social. Tesis. Bogotá: Universidad Nacional, 2007 [en línea]. [consultado 21 de octubre de 2015]. Disponible en Internet: <http://www.bdigital.unal.edu.co/22979/1/19677-65281-1-PB.pdf>

BARROSO, T. Responsabilidad social empresarial: concepto y sugerencias para aplicación en empresas constructoras. En: Ingeniería, vol. 11, núm. 3, 2007, pp. 65-72.

BEDOYA MONTOYA, Carlos Mauricio. El concreto reciclado con escombros como generador de hábitats urbanos sostenibles. Tesis de grado. Medellín: Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, julio de 2003 [en línea]. [consultado Agosto 2015]. Disponible en Internet: <http://www.bdigital.unal.edu.co/3477/1/98589947-2003.pdf>

Biología [en línea]. Colombia: Banrep. [consultado octubre de 2014]. Disponible en Internet: <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/biologia/biolo2.htm>.

BOWEN, H.S. Social Responsibilities of the Businessman [en línea]. En: Dinero, 15 de abril de 2011. [consultado 21 de octubre de 2015]. Disponible en Internet: <http://www.dinero.com/opinion/opinion-on-line/articulo/por-concepto-tan-antiguo-como-responsabilidad-social-empresarial-pasara-moda/117575>

Business for Social Responsibility (BSR) [en línea]. Estados Unidos. [consultado 21 de octubre de 2015]. Disponible en Internet: <http://www.bsr.org/>

CEPAL- María Emilia Correa. (2004). Responsabilidad social corporativa en América Latina: una visión empresarial. 10-10-2014, de ONU Sitio web: <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/4/14904/lcl2104.pdf>.

COLOMBIA. Constitución Política. Bogotá D.C.: Editorial Legis, 1991. Art. 79.

\_\_\_\_\_. Decreto 1220 de 2005: “Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales. Bogotá D.C., 2005. Art. 20.

COLOMBIA. Decreto 1713 de 2002: “Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos. Bogotá D.C., 2002. Arts. 1, 8, 31 y 73.

\_\_\_\_\_. Decreto-Ley 2811 de 1974: Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Bogotá D.C., 1974. Arts. 1, 7 y 38.

\_\_\_\_\_. Ley 142 de 1994, Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones. Bogotá D.C., 1994. Art. 14.

\_\_\_\_\_. Ley 99 de 1993, Ley 99 de 1993: Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones. Bogotá D.C., 1993. Arts. 49 y 57.

COLOMBIA. Resolución 627 de 2006: “Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental”. Bogotá D.C., 2006. Arts. 9 y 10.

CONSEJO MUNDIAL EMPRESARIAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE. Iniciativa por la sostenibilidad del cemento [en línea]. En: WBCSD, julio de 2009. [consultado Agosto 2015]. Disponible en Internet: [http://www.wbcdcement.org/pdf/CSI-RecyclingConcrete-FullReport%20\(Spanish\).pdf](http://www.wbcdcement.org/pdf/CSI-RecyclingConcrete-FullReport%20(Spanish).pdf).

DAVIS, Keith [en línea]. En: Dinero, 15 de abril de 2011. [consultado 21 de octubre de 2015]. Disponible en Internet: <http://www.dinero.com/opinion/opinion-on-line/articulo/por-concepto-tan-antiguo-como-responsabilidad-social-empresarial-pasara-moda/117575>

Definición de cantera [en línea]. En: Dictionary.com. [consultado octubre de 2014]. Disponible en Internet. <http://es.thefreedictionary.com/cantera>.

ESAIN, J. El concepto de medio ambiente [en línea]. [consultado octubre 16, 2014]. Disponible en Internet: <http://www.jose-esain.com.ar/images/pdf/concepto%20de%20medio%20ambiente.pdf>.

Estudio de factibilidad [en línea]. [Consultado diciembre 6 de 2014]. Disponible en Internet: [http://www.angelfire.com/dragon2/informatica/estudio\\_de\\_factibilidad.htm](http://www.angelfire.com/dragon2/informatica/estudio_de_factibilidad.htm). Foretica. (Noviembre de 2011). ISO 26000 no es una Norma. Agosto 2014, de Foretica Sitio web: [www.foretica.org/biblioteca/.../259-borrador-final-de-la-iso-26000?](http://www.foretica.org/biblioteca/.../259-borrador-final-de-la-iso-26000?)

FUNDACIÓN CENTRO DE RECURSOS AMBIENTALES DE NAVARRA [CRANA ORG]. Metodología Innova RSE Diagnóstico de RSE [en línea]. En: CRANA, 2010. [consultado Agosto de 2015]. Disponible en Internet: [http://www.crana.org/themed/crana/files/docs/166/146/e2rse\\_guia\\_diagnostico\\_innovarse\\_3.pdf](http://www.crana.org/themed/crana/files/docs/166/146/e2rse_guia_diagnostico_innovarse_3.pdf).

Fundación Empresarial para la Acción Social (FUNDEMAS) [en línea]. [consultado octubre 13, 2014]. Disponible en Internet: [http://www.fundemas.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=273&Itemid=101](http://www.fundemas.org/index.php?option=com_content&view=article&id=273&Itemid=101).

GONZÁLEZ-PÉREZ, María Alejandra. Por qué un concepto tan antiguo como la responsabilidad social empresarial no pasará de moda [en línea]. En: Dinero,

Universidad EAFIT, 2011. [consultado octubre 10 de 2014]. Disponible en Internet: <http://www.dinero.com/opinion/opinion-on-line/articulo/por-concepto-tan-antiguo-como-responsabilidad-social-empresarial-pasara-moda/117575>.

GUTIÉRREZ, R., AVELLA, L., & VILLAR, R. Aportes y desafíos de la responsabilidad social empresarial en Colombia. 2006 [en línea]. En: AFE. [consultado 21 de octubre de 2015]. Disponible en Internet: <http://afecolombia.org/biblioteca/publicaciones/item/aportes-y-desafios>.

HENAO, J. La Responsabilidad Social Empresarial Como estrategia de Gestión. Tesis. Bogotá: Universidad Nacional, 2013 [en línea]. [consultado 21 de octubre de 2015]. Disponible en Internet: <http://www.bdigital.unal.edu.co/12095/>

Historia de la Responsabilidad Social [en línea]. En: Expok News, diciembre de 2009. [consultado septiembre de 2014]. Disponible en Internet: <http://www.expoknews.com/historia-de-la-responsabilidad-social/>.

IBCE. El ABC de la Responsabilidad Social Empresarial [en línea]. Instituto Boliviano de Comercio Exterior, 2013. [consultado octubre 11 de 2014]. Disponible en Internet: <http://ibce.org.bo/publicaciones-descarga.php?id=217#.VDsnafmSxqU>.

INSTITUTO COLOMBIANO DE PRODUCTORES DE CEMENTO ICPC. El concreto reciclado genera beneficios a la construcción [en línea]. En: Construdata, 2005. [consultado octubre 11, 2014]. Disponible en Internet: [http://www.construdata.com/BancoConocimiento/E/el\\_concreto\\_reciclado/el\\_concreto\\_reciclado.asp](http://www.construdata.com/BancoConocimiento/E/el_concreto_reciclado/el_concreto_reciclado.asp).

Instituto Ethos de Empresa y Responsabilidad Social [en línea]. Brasil: Ethos, 1998. [consultado septiembre de 2014]. Disponible en Internet: <http://www.ethos.org>. Global Reporting Initiative [en línea], En: Global Reporting, 2002. [consultado octubre 11, 2014]. Disponible en Internet: <https://www.globalreporting.org/Pages/default.aspx>.

ISO. Guía sobre Responsabilidad Social [en línea]. 2010, [consultado agosto 2014]. Disponible en Internet: [http://www.iso.org/iso/discovering\\_iso\\_26000-es.pdf](http://www.iso.org/iso/discovering_iso_26000-es.pdf).

KUHN, T.S. La estructura de las revoluciones científicas [en línea]. [consultado agosto de 2014]. Disponible en Internet:

[http://www.conductitlan.net/libros\\_y\\_lecturas\\_basicas\\_gratuitos/t s kuhn la estructura de las revoluciones cientificas.pdf.](http://www.conductitlan.net/libros_y_lecturas_basicas_gratuitos/t_s_kuhn_la_estructura_de_las_revoluciones_cientificas.pdf)

MCGUIRE, Joseph [en línea]. En: Dinero, 15 de abril de 2011. [consultado 21 de octubre de 2015]. Disponible en Internet: <http://www.dinero.com/opinion/opinion-online/articulo/por-concepto-tan-antiguo-como-responsabilidad-social-empresarial-pasara-moda/117575>

MINISTERIO DEL AMBIENTE, VIVIENDA, DESARROLLO Y TURISMO MAVDT. Marco Normativo Ambiental [en línea]. Colombia: MAVDT, 2011 [consultado octubre de 2014]. Disponible en Internet: <https://sites.google.com/site/marconormativoambiental/colombia>.

MOGUEL LIÉVANO, Manuel de Jesús. La responsabilidad social de las empresas: modelo de tres dimensiones para su estudio [en línea]. En: Fundación Universitaria Andaluza Inca Garcilaso, 2012. [consultado octubre 10 de 2014]. Disponible en Internet: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2012b/1231/index.htm>.

ONU. Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo: Nuestro Futuro Común [en línea]. En: Comisión Brundtland, 1987. [consultado octubre 13, 2014]. Disponible en Internet: <http://www.unesco.org/new/es/education/themes/leading-the-international-agenda/education-for-sustainable-development/sustainable-development/>.

Programa de las Naciones Unidas sobre el Medio ambiente (PNUMA) [en línea]. En: PNUMA, 1972. [consultado octubre 16, 2014]. Disponible en Internet: [http://www.cinu.org.mx/ninos/html/onu\\_n5.htm](http://www.cinu.org.mx/ninos/html/onu_n5.htm).

PWBLF stands for Prince of Wales Business Leaders Forum [en línea]. En: CRONYMFINDER. [consultado 21 de octubre de 2015]. Disponible en Internet: [http://www.acronymfinder.com/Prince-of-Wales-Business-Leaders-Forum-\(PWBLF\).html](http://www.acronymfinder.com/Prince-of-Wales-Business-Leaders-Forum-(PWBLF).html)

Responsabilidad ambiental va más allá de cumplir lo legal [en línea]. En: Portafolio, agosto 2015. [consultado agosto 2015]. Disponible en Internet: <http://www.portafolio.co/economia/%25E2%2580%2598responsabilidad-ambiental-va-mas-alla-cumplir-lo-legal%25E2%2580%2599>.

REYNO, M. Responsabilidad Social Empresarial (RSE) Como Ventaja Competitiva. Universidad Técnica Federico Santa María, 2006.

ROCHLIN, S. Llevar la responsabilidad corporativa al ADN de su empresa. Harvard Business Review. Vol. 83, núm. 8, pp 31-38, 2005.

TANGARIFE, M. De la responsabilidad de la empresa y los derechos humanos [en línea]. En: ESAP, agosto de 2008. [consultado 21 de octubre de 2015]. Disponible en Internet: <http://www.esap.edu.co/wp-content/uploads/2015/08/Cuerpo.pdf>.

UNIVERSIDAD NACIONAL A DISTANCIA - UNAD. Lección 16. Introducción [en línea]. Colombia: UNAD, agosto de 2015. [consultado Agosto 2015]. Disponible en Internet: [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358020/ContLinea/leccin\\_16\\_introduccion.html](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358020/ContLinea/leccin_16_introduccion.html).

VERGARA, María Paula y VICARIA, Laura. Ser o aparentar la responsabilidad social empresarial en Colombia: Análisis organizacional basado en los lineamientos de la Responsabilidad Social. Tesis. Comunicador Social. Cali: Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Comunicación Social y Lenguaje, 2009 [en línea]. [consultado 21 de octubre de 2015]. Disponible en Internet: <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/comunicacion/tesis250.pdf>.

World Business Council for sustainable development [en línea]. En: WBC, 2007. [consultado octubre 11, 2014]. Disponible en Internet: <http://www.wbcsd.org/home.aspx>.

## **ANEXOS**

## Anexo A. Formato de encuesta

**Nombre:** \_\_\_\_\_

**Cargo:** \_\_\_\_\_

**Fecha:** \_\_\_\_\_

### Definiciones:

**Escombros:** Es todo residuo sólido sobrante de las actividades de construcción, reparación y demolición, de las obras civiles.

**Reciclaje:** Es el proceso mediante el cual se aprovechan y transforman los residuos sólidos o escombros, devolviéndoles a éstos su capacidad como materia prima, para la fabricación de nuevos productos.

### Preguntas:

1. ¿Opina usted, que la práctica del reciclaje de escombros podría ser buena dentro de una obra civil?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

2. ¿Sabe usted, cual es el tratamiento que se le da a los escombros en las obras?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

3. ¿Conoce cuál es el tratamiento final de los escombros en las escombreras?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

4. ¿Cuáles escombreras conoce en la ciudad de Cali?

5. ¿Qué tipos de productos conoce que se reciclan:

- a) Ladrillo
- b) Metal
- c) Concreto
- d) Madera
- e) Asfalto
- f) Morteros

6. ¿Conoce usted, sobre la reutilización de escombros en la producción de concretos y morteros?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

**7.** ¿Sabía usted que existen plantas de tratamiento de escombros, que producen materiales con especificaciones técnicas, que los hacen aptos para la construcción de vías, estabilización de taludes, construcción de andenes?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

**8.** ¿Sabía usted, que los materiales reciclados son más económicos, que el material común producido en las canteras?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

**9.** ¿Cree usted que los productos reciclados, podrían solucionar un problema de impacto ambiental?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

**10.** ¿Le resultaría atractivo utilizar los productos resultantes del reciclaje de escombros, en las actividades de construcción?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

**11.** ¿Cuál o cuáles de los siguientes aspectos le atraerían para usar los productos reciclados con escombros:

- a) Generación de empleo
- b) Economía
- c) Solución al impacto ambiental
- d) Innovación

**12.** Si no le atrae el producto, por favor indíquenos la razón que lo motiva:

- a) No confía en la calidad
- b) No funciona
- c) Si hay otra razón, por favor méncionela

---

**13.** Que tan diferente cree usted que son los nuevos productos, provenientes del reciclaje de escombros en comparación con los que hay en el mercado:

- a) Muy diferente
- b) Algo diferente
- c) Poco diferente
- d) Nada diferente

**14** Conoce alguna reglamentación, que se relacione con el manejo de escombros?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

**15** ¿Apoyaría usted el uso de productos provenientes del reciclaje de escombros? Por favor justifique su respuesta.

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_