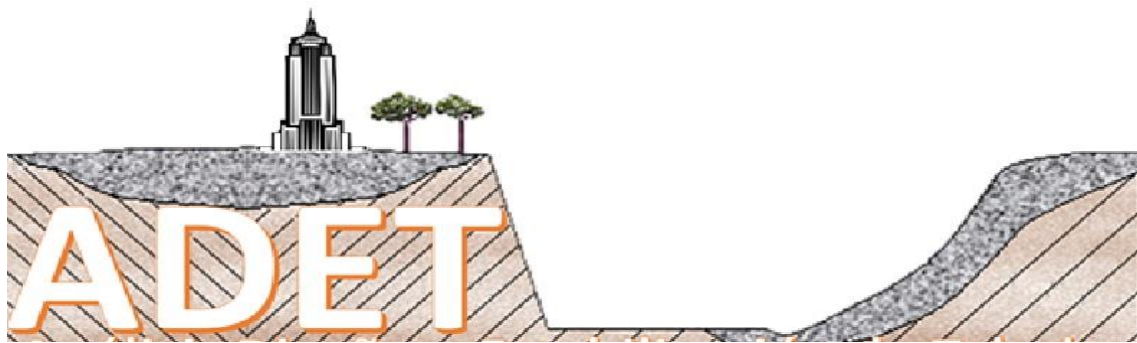


**ADET S.A.S**  
**SOLUCION EN SISTEMAS DE CONTENCIÓN CON MUROS DE TIERRA**  
**(CREACIÓN DE EMPRESA)**



**ASESOR DISCIPLINAR**  
**Ing. José Gabriel Sánchez**

**UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**BOGOTÁ D.C.**  
**2018**

## TABLA DE CONTENIDO

|                                                                                                      |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>LISTADO DE ILUSTRACIONES.....</b>                                                                 | <b>5</b>  |
| <b>LISTADO DE TABLAS.....</b>                                                                        | <b>7</b>  |
| <b>1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>                                                            | <b>9</b>  |
| <b>2 OBJETIVOS .....</b>                                                                             | <b>11</b> |
| OBJETIVO GENERAL.....                                                                                | 11        |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....                                                                          | 11        |
| <b>3 ALCANCES Y LIMITACIONES.....</b>                                                                | <b>12</b> |
| 3.1 ALCANCES.....                                                                                    | 12        |
| 3.2 LIMITACIONES.....                                                                                | 12        |
| <b>4 JUSTIFICACIÓN .....</b>                                                                         | <b>13</b> |
| <b>5 RESUMEN EJECUTIVO .....</b>                                                                     | <b>14</b> |
| <b>6 ANTECEDENTES .....</b>                                                                          | <b>15</b> |
| <b>7 MARCOS REFERENCIALES .....</b>                                                                  | <b>18</b> |
| 7.1 MARCO TEÓRICO.....                                                                               | 18        |
| 7.2 MARCO GEOGRÁFICO.....                                                                            | 20        |
| 7.3 MARCO LEGAL .....                                                                                | 22        |
| <b>8 ESTUDIO DE MERCADO .....</b>                                                                    | <b>24</b> |
| 8.1 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO. ....                                                                    | 24        |
| 8.2 TALUDES .....                                                                                    | 24        |
| 8.2.1 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN. ....                                                                 | 24        |
| 8.3 ESTABILIZACIÓN DE TALUDES POR MEDIO DE MUROS DE TIERRA<br>REFROZADA CON LLANTAS RECICLADAS ..... | 32        |
| 8.3.1 DISEÑO .....                                                                                   | 32        |
| 8.4 PROCESO CONSTRUCTIVO DE MUROS DE TIERRA REFORZADA CON<br>LLANTAS DE DESECHO .....                | 43        |
| 8.4.1 RECOLECCIÓN DE LAS LLANTAS DE DESECHO .....                                                    | 43        |
| 8.4.2 SELECCIÓN DE LAS LLANTAS DE DESECHO .....                                                      | 44        |
| 8.4.3 CORTE DE LAS LLANTAS DE DESECHO .....                                                          | 44        |
| 8.4.4 LLENOS EN LAS LLANTAS DE DESECHO.....                                                          | 45        |
| 8.5 EJECUCIÓN .....                                                                                  | 45        |
| 8.5.1 AMARRE ENTRE LLANTAS DE DESECHO.....                                                           | 45        |
| 8.5.2 PREPARACIÓN DE LOS CIMIENTOS.....                                                              | 46        |
| 8.5.3 APILAMIENTO DE LAS LLANTAS .....                                                               | 47        |
| 8.5.4 RELLENO DEL AGUJERO.....                                                                       | 48        |
| 8.5.5 METODOLOGÍA PARA LA MEZCLA TIERRA CEMENTO.....                                                 | 48        |
| 8.6 MANTENIMIENTO .....                                                                              | 49        |
| 8.7 PRODUCTO TERMINADO. ....                                                                         | 50        |
| 8.7.1 DATOS DE LA ESTRUCTURA DE CONTENCIÓN.....                                                      | 50        |

|           |                                                                                                    |            |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.8       | ANÁLISIS DE LA DEMANDA .....                                                                       | 54         |
| 8.9       | ANÁLISIS DE LA OFERTA.....                                                                         | 59         |
| 8.9.1     | © CHAFIK INGENIERIA S.A.S. ....                                                                    | 59         |
| 8.9.2     | OBRECOL S.A.S. ....                                                                                | 61         |
| 8.9.3     | SEANTO .....                                                                                       | 62         |
| 8.9.4     | RAITO.....                                                                                         | 63         |
| 8.9.5     | ADET S.A.S .....                                                                                   | 64         |
| 8.9.6     | MATRIZ DOFA.....                                                                                   | 65         |
| 8.10      | ANÁLISIS DE PRECIOS.....                                                                           | 66         |
| 8.10.1    | PRECIOS DE REFERENCIA EN EL MERCADO SEGÚN DISTINTAS ENTIDADES DE CARÁCTER NACIONAL Y LOCAL .....   | 66         |
| 8.11      | SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN. ....                                                                  | 73         |
| 8.11.1    | licitaciones públicas.....                                                                         | 73         |
| 8.11.2    | CONCURSO DE MÉRITOS. ....                                                                          | 74         |
| <b>9</b>  | <b>ESTUDIO TÉCNICO.....</b>                                                                        | <b>75</b>  |
| 9.1       | LOCALIZACIÓN.....                                                                                  | 75         |
| 9.2       | ESPECIFICACIONES DEL VALOR DEL SERVICIO .....                                                      | 76         |
| 9.2.1     | ANÁLISIS FINANCIERO.....                                                                           | 78         |
| 9.2.2     | EVALUACIÓN FINANCIERA .....                                                                        | 89         |
| <b>10</b> | <b>IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES .....</b>                                                       | <b>93</b>  |
| 10.1      | IMPACTOS EN EL COMPONENTE ABIÓTICO.....                                                            | 94         |
| 10.2      | IMPACTOS EN EL COMPONENTE BIÓTICO .....                                                            | 95         |
| 10.3      | IMPACTOS SOCIO ECONÓMICOS.....                                                                     | 95         |
| 10.4      | CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES .....                                                       | 95         |
| <b>11</b> | <b>ESTUDIO ADMINISTRATIVO .....</b>                                                                | <b>99</b>  |
| 11.1      | PERSONAL Y FUNCIONES .....                                                                         | 101        |
| 11.1.1    | ADMINISTRATIVOS .....                                                                              | 101        |
| 11.2      | PLANEACIÓN ESTRATÉGICA .....                                                                       | 113        |
| <b>12</b> | <b>TIPO DE EMPRESA.....</b>                                                                        | <b>114</b> |
| 12.1      | CONSTITUCIÓN DE ADET S.AS. ....                                                                    | 114        |
| 12.1.1    | PASOS PARA LA CONSTITUCIÓN DE ADET S.AS. ....                                                      | 114        |
| 12.2      | IDEA DE NEGOCIO.....                                                                               | 114        |
| 12.2.1    | DOCUMENTOS PARA REGISTRARSE COMO PERSONA JURÍDICA ANTE LA CÁMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ (CCB) ..... | 114        |
| 12.3      | LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS EN LAS CUALES ESTARÁ ADET S.A.S. ....                                   | 118        |
| 12.3.1    | ACTIVIDAD PRIMARIA .....                                                                           | 118        |
| 12.3.2    | ACTIVIDAD SECUNDARIA.....                                                                          | 118        |
| 12.4      | NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN TRIBUTARIA (NIT) .....                                                    | 119        |
| 12.5      | DOCUMENTO DE CONSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD .....                                                     | 119        |
| <b>13</b> | <b>ACTA DE CONSTITUCIÓN .....</b>                                                                  | <b>120</b> |
| <b>14</b> | <b>CONCLUSIONES.....</b>                                                                           | <b>134</b> |
| <b>15</b> | <b>RECOMENDACIONES .....</b>                                                                       | <b>135</b> |

**16 ANEXOS .....136**

**17 BIBLIOGRAFÍA.....140**

## LISTADO DE ILUSTRACIONES

|                                                                                                                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Ilustración 1 Obra para la mitigación de evento de inestabilidad barrió la Fuente Clara ...                                                                  | 15 |
| Ilustración 2 zona de ejecución de proyecto vía la María – El encanto. ....                                                                                  | 16 |
| Ilustración 3 Disposición de las llantas de desecho para la estabilización del talud .....                                                                   | 17 |
| Ilustración 4 Llenado y compactado del material de relleno.....                                                                                              | 17 |
| Ilustración 5 muro de contención final con la utilización de neumáticos reciclados .....                                                                     | 17 |
| Ilustración 6 Distribución Espacial de eventos potenciales por fenómenos de remoción en Mesa-Bogotá D.C (Registro 1996-2001).....                            | 18 |
| Ilustración 7 Riesgo de deslizamientos.....                                                                                                                  | 20 |
| Ilustración 8 Composición del tipo de material deslizado en eventos de remoción en masa en la ciudad de Bogotá .....                                         | 21 |
| Ilustración 9 Tipo de procesos de remoción en masa generados en Bogotá.....                                                                                  | 21 |
| Ilustración 10 Posibles causas que desencadenan el movimiento en masa.....                                                                                   | 22 |
| Ilustración 11 alternativa de solución por medio de excavaciones .....                                                                                       | 24 |
| Ilustración 12 alternativa de solución por medio de drenajes. ....                                                                                           | 25 |
| Ilustración 13 alternativa de solución por medio de contrafuertes de tierra o roca .....                                                                     | 26 |
| Ilustración 14 alternativa de solución por medio de estructuras de retención .....                                                                           | 27 |
| Ilustración 15 Componentes principales de un muro en tierra reforzada .....                                                                                  | 31 |
| Ilustración 16 Curva de Esfuerzo Cortante Vs Desplazamiento Normal Relativo .....                                                                            | 36 |
| Ilustración 17 Curva de Esfuerzo Cortante Vs Esfuerzo Normal del Material de Lleno .....                                                                     | 36 |
| Ilustración 18 Montaje para determinar peso unitario del conjunto llanta de desecho material .....                                                           | 37 |
| Ilustración 19 Construcción de conectores para cortante y Ensayos uniaxial y de tracción indirecta .....                                                     | 38 |
| Ilustración 20 Curva de Esfuerzo Cortante Vs Esfuerzo Normal para calcular la resistencia a cortante de los pines en concreto .....                          | 39 |
| Ilustración 21 Ensayo de corte directo del conjunto llanta con material de lleno. ....                                                                       | 40 |
| Ilustración 22 Ensayo de corte directo del conjunto llanta con material de lleno adicionando uno .....                                                       | 41 |
| Ilustración 23 Ensayo de corte directo del conjunto llanta con material de lleno adicionando tres conectores a cortante en acero. ....                       | 41 |
| Ilustración 24 Curva de Esfuerzo Cortante Vs Desplazamiento Normal Relativo con esfuerzo normal de 18 kN con cada combinación de conectores a cortante ..... | 41 |
| Ilustración 25 Curva de Esfuerzo Cortante Vs Desplazamiento Normal Relativo con esfuerzo normal de 36 kN con cada combinación de conectores a cortante ..... | 42 |
| Ilustración 26 Curva de Esfuerzo Cortante Vs Desplazamiento Normal Relativo con esfuerzo normal de 54 kN con cada combinación de conectores a cortante ..... | 42 |
| Ilustración 27 Curva de Esfuerzo Cortante Vs Esfuerzo Normal con la combinación de los conectores a cortante .....                                           | 43 |
| Ilustración 28 Recolección y selección de llantas de desecho.....                                                                                            | 44 |
| Ilustración 29 Corte de la llanta con cuchillo.....                                                                                                          | 44 |
| Ilustración 30 Llenado manual y mecánico de las llantas de desecho.....                                                                                      | 45 |
| Ilustración 31 Esquema del nudo recomendado para unir los elementos del muro .....                                                                           | 46 |
| Ilustración 32 Amarre entre llantas con manila de polipropileno .....                                                                                        | 46 |
| Ilustración 33 instalación de cimientos.....                                                                                                                 | 47 |

|                                                                                              |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Ilustración 34 compactación de la parte trasera del muro de llantas reciclados .....         | 47  |
| Ilustración 35 compactación de tierra cemento con una compactadora manual.....               | 48  |
| Ilustración 36: anclaje de barras de acero .....                                             | 49  |
| Ilustración 37 Esfuerzos verticales debido a las cargas vivas .....                          | 51  |
| Ilustración 38 muro de contención con llantas recicladas .....                               | 53  |
| Ilustración 39 Lugares propensos a deslizamientos identificados por localidades .....        | 54  |
| Ilustración 40 Mapa de amenaza por movimientos en masa (POT - Decreto 190 de 2004).<br>..... | 56  |
| Ilustración 41 Amenaza Alta por movimientos en masa (POT - Decreto 190 de 2004). ....        | 57  |
| Ilustración 42 Amenaza Media por movimientos en masa (POT - Decreto 190 de 2004)..           | 58  |
| Ilustración 43 base de datos Precios de referencia INVIAS 2017 Cundinamarca .....            | 68  |
| Ilustración 44 distribución de empresas por ciudad. ....                                     | 69  |
| Ilustración 45 distribución de empresas por tamaño.....                                      | 69  |
| Ilustración 46 Sitios propensos a deslizamientos. ....                                       | 75  |
| Ilustración 47 Representación eventos de remoción en masas decreto 190 de 2004. ....         | 76  |
| Ilustración 48 Diagrama de flujos.....                                                       | 88  |
| Ilustración 49 Organigrama ADET S.A.S .....                                                  | 100 |
| Ilustración 50 Formulario de registro único tributario (RUT) .....                           | 115 |
| Ilustración 51 Formulario de registro único empresarial y social (RUES) .....                | 116 |
| Ilustración 52 Formulario registro con otras entidades .....                                 | 117 |

## LISTADO DE TABLAS

|                                                                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1 Factores de seguridad tomados de las normas para condiciones estéticas .....                                   | 33 |
| Tabla 2 Factores de seguridad según NSR10 .....                                                                        | 33 |
| Tabla 3 Ensayos Realizados .....                                                                                       | 34 |
| Tabla 4 Contenido de Humedad .....                                                                                     | 34 |
| Tabla 5 Resumen de resultados para Limites.....                                                                        | 35 |
| Tabla 6 Análisis Granulométrico del material.....                                                                      | 35 |
| Tabla 7 Resultados del Ensayo Modificado de Compactación. ....                                                         | 35 |
| Tabla 8 Peso Unitario Seco Máximo y Humedad Óptima .....                                                               | 36 |
| Tabla 9 Cálculo del peso unitario del conjunto llanta de desecho material de lleno. ....                               | 38 |
| Tabla 10 Resistencia a la compresión de los cilindros en concreto .....                                                | 39 |
| Tabla 11 Cálculo del muro de tierra reforzado con llantas de desecho .....                                             | 52 |
| Tabla 12 Chequeo de estabilidad externa .....                                                                          | 53 |
| Tabla 13 Ficha © CHAFIK INGENIERIA S.A.S.....                                                                          | 59 |
| Tabla 14 Proyecto de estabilización de ladera realizado por Chafik Ingeniería S.A.S.....                               | 60 |
| Tabla 15 Ficha OBRECOL S.A.S. ....                                                                                     | 61 |
| Tabla 16 Ficha SEANTO .....                                                                                            | 62 |
| Tabla 17 Ficha RAITO .....                                                                                             | 63 |
| Tabla 18 Ficha ADET S.A.S .....                                                                                        | 64 |
| Tabla 19 Matriz DOFA, comparativa de las empresas Analizadas. ....                                                     | 65 |
| Tabla 20 topes salariales según CCI 2012 Cargos profesionales .....                                                    | 70 |
| Tabla 21 Precios referencia para contratación de profesionales Colombia: Cámara colombiana de la infraestructura. .... | 70 |
| Tabla 22 topes salariales según IDU 2015 Cargos profesionales. ....                                                    | 72 |
| Tabla 23 Experiencia para estudios Superiores IDU 2015. ....                                                           | 72 |
| Tabla 24 personal técnico y auxiliares técnicos IDU 2015.....                                                          | 72 |
| Tabla 25 personal administrativo IDU 2015 .....                                                                        | 72 |
| Tabla 26 topes máximos para alquiler de vehículos IDU 2015 .....                                                       | 73 |
| Tabla 27 topes máximos para alquiler de equipos IDU 2015.....                                                          | 73 |
| Tabla 28 Balance inicial .....                                                                                         | 78 |
| Tabla 29 Ingreso de venta .....                                                                                        | 78 |
| Tabla 30 Incremento del ingreso de ventas .....                                                                        | 78 |
| Tabla 31 Costos de Venta .....                                                                                         | 79 |
| Tabla 32 Incremento del costo de ventas .....                                                                          | 79 |
| Tabla 33 Proyección de Ingresos y costos Horizonte de 5 años (2018-2022) .....                                         | 79 |
| Tabla 34 Gastos fijos .....                                                                                            | 80 |
| Tabla 35 Nomina profesionales planta para proyectos y administrativos .....                                            | 80 |
| Tabla 36 Incremento de nómina Anual en horizonte de proyección de ventas.....                                          | 81 |
| Tabla 37 Insumos iniciales A .....                                                                                     | 81 |
| Tabla 38 Insumos iniciales B .....                                                                                     | 82 |
| Tabla 39 Balance año 2018 .....                                                                                        | 83 |
| Tabla 40 Resumen balance años 2019 hasta 2022.....                                                                     | 85 |
| Tabla 41 Estado resultado años 2018 y 2019.....                                                                        | 86 |
| Tabla 42 Estado resultado años 2020 y 2021.....                                                                        | 86 |
| Tabla 43 Estado resultado año 2022 .....                                                                               | 87 |
| Tabla 44 Ingresos y egresos anuales .....                                                                              | 88 |

|                                                                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla 45 Tasa Interna de Retorno (TIR) .....                                                                        | 90  |
| Tabla 46 Valor presente neto (VPN) .....                                                                            | 90  |
| Tabla 47 Utilidad neta/ingresos .....                                                                               | 91  |
| Tabla 48 Costo de venta/ingreso .....                                                                               | 91  |
| Tabla 49 Margen bruto.....                                                                                          | 92  |
| Tabla 50 Margen operacional .....                                                                                   | 92  |
| Tabla 51 Margen neto.....                                                                                           | 92  |
| Tabla 52 Distribución del aprovechamiento de las llantas usadas en la cadena de gestión (% en Ton). .....           | 93  |
| Tabla 53 Implicaciones ambientales en el manejo y aprovechamiento de las llantas usadas en Santa Fe de Bogotá ..... | 93  |
| Tabla 54: Implicaciones Ambientales en el Manejo y Aprovechamiento de las Llantas de desecho .....                  | 96  |
| Tabla 55 Matriz de Identificación de Impactos.....                                                                  | 97  |
| Tabla 56 Documentos contractuales de constitución legal .....                                                       | 114 |



## 1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Bogotá D.C es una de las ciudades del país con mayor crecimiento demográfico cada año. La movilización de individuos de otros lugares del territorio Nacional a la metrópoli se ha ido acelerando en los últimos años, haciéndola objeto de asentamientos de nuevas poblaciones. Esto hace, que las organizaciones distritales tengan el reto de trabajar año tras año en un planeamiento de desarrollo urbanístico y residencial encaminado en solventar la compleja problemática de migración y asentamientos ilegales de la capital.

La ciudad de Bogotá está encaminada en convertirse en un modelo de urbe global, cimentada en la necesidad de proporcionar a su población medios seguros y eficientes de vivienda y transporte. Orientada en este propósito, se convierte en objeto de constantes estudios e investigaciones que buscan identificar las problemáticas más complejas que limitan el desarrollo social.

Dichos problemas centrados en los cambios físicos del territorio, evidencian los latentes peligros a los que están expuestos los ciudadanos, ya que, por su compleja topografía y composición geológica, Bogotá se encuentra expuesta a una gran cantidad de amenazas naturales, que se incrementan por el cambio climático que aqueja hoy al planeta.

La capital se encuentra establecida en un complejo sistema montañoso de la cordillera central, precisamente en el altiplano Cundiboyacence, a 2700 m.s.n.m. La composición de sus suelos es de baja competencia en gran parte de su territorio por haber sido antes el albergue de una gran laguna que comprendía toda la sabana de Cundinamarca.

Adicionalmente, Bogotá presenta un clima frío de montaña con fuertes precipitaciones a lo largo del año. Debido a esto, se generan problemas de inundaciones por la época invernal, acelerando el proceso de remoción de masas, saturaciones de los sistemas de alcantarillado y crecientes en los canales, quebradas y ríos de la ciudad.

La inestabilidad de tierras es considerada una de las problemáticas más complejas que se presentan en la ciudad. Su intervención y alto costo de remediación, ha tenido gigantescos cambios en infraestructura. Esto hace indispensable la oferta de servicios especializados en identificar, analizar y proponer soluciones a zonas de la ciudad con alta incidencia de eventos naturales como deslizamientos e inundaciones.

La actual situación climática del país se hace más extrema cada día por las condiciones de estos eventos que han incrementado su intensidad. Por lo tanto, se abre un mercado enfocado en prestar servicios de consultoría, diseño, e intervención fundamentalmente en fenómenos de remoción de masas que puedan poner en riesgo la seguridad de las personas que transitan o se asientan en sectores inestables de la ciudad.

El crecimiento demográfico que presenta Bogotá actualmente se extiende a las zonas cerca al perímetro de los cerros y sistemas montañosos presentes en la ciudad. Aquí los problemas de remoción de masas son más recurrentes y establece la necesidad de ofrecer soluciones viables en aspectos técnicos, económicos y sociales en la mitigación de fenómenos de remoción de masas.

Por otra parte, el método constructivo para la mitigación de estos fenómenos se realiza con materiales que generan altas cargas contaminantes y que degradan extremadamente el entorno donde son extraídos (Arena, Grava, Cales, etc) haciendo uso de recursos por lo general no renovables.

En cuanto a las llantas desecho en la ciudad de Bogotá, se conocen tres cadenas de aprovechamiento: uso energético (71,9%), reencauche y como materia prima para la fabricación de artículos de caucho. El uso energético está dirigido especialmente para hornos de producción de panela, actividad que genera impactos ambientales y de salud pública (Organización de Control Ambiental y Desarrollo Empresarial). Por lo tanto, es necesario generar cambios que promuevan la conservación de los recursos no renovables, haciendo uso de materiales reciclados como las llantas desecho que son el producto de los neumáticos utilizados en vehículos después que cumplir con su vida útil.

Por ello se propone la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo constituir una empresa cuyo enfoque este encaminado en el análisis y diseño de propuestas de prevención y mitigación a fenómenos de inestabilidad en suelos intervenidos mediante la utilización de muros de tierra con llantas de desecho rellenas con material seleccionado?

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

Crear una empresa en la ciudad de Bogotá (ADET S.A.S), dedicada a la reutilización de llantas de desecho como material principal en la construcción de muros de tierra para la intervención de suelos con problemas de inestabilidad, cuyo nicho de mercado se enfocará en entidades locales y nacionales.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Ofrecer una solución rentable al problema de disposición final de las llantas de desecho, disminuyendo de esta manera su impacto negativo sobre el medio ambiente.
- Identificar metodologías, materiales y procesos constructivos enfocados en la utilización de llantas de desecho utilizadas en prevención y mitigación en eventos de remoción de masas.
- Detallar procesos técnicos operativos de recepción, corte, llenado, compactación y disposición final de las llantas de desecho en su utilización en muros de tierra.
- Establecer una zonificación de los lugares con potencial de presencia de fenómenos remoción de masas en la ciudad de Bogotá.

### **3 ALCANCES Y LIMITACIONES.**

#### **3.1 ALCANCES.**

- El presente trabajo está orientado en evidenciar el uso de llantas de desecho como producto base para obras de ingeniería, en el control de eventos de inestabilidad en terrenos tipo suelo, ofreciendo garantía de seguridad, economía y sustentabilidad ambiental, en su aplicación en proyectos que busquen el mejoramiento y control de procesos de deslizamientos que afectan a comunidades, obras de infraestructura y/o equipamiento público, principalmente en zonas categorizadas en Amenaza alta por fenómenos de remoción en masa, en la ciudad de Bogotá D.C. identificadas dentro de la microzonificación sísmica de la capital.

#### **3.2 LIMITACIONES**

- El uso de llantas de desecho en obras de ingeniería, tiene múltiples usos dentro del sector de la construcción, principalmente como agregado en pavimentos flexibles, el uso en obras de contención como eje central del presente trabajo se limitara a recomendar este producto para su uso en zonas caracterizadas geológica – geotécnicamente como Tipo suelo, ya que la visión con la que se plantea usar este material, es la de muros de tierra reforzada con llantas de desecho, donde estos cumplen la función de un muro por gravedad que al evaluarse para problemas más complejos como caídas de rocas en macizos rocos pueden no cumplir con las garantías técnicas requeridas por la normatividad colombiana, siendo este el principal limitante en su evaluación para diversos proyectos de índole ingenieril.
- Otra de las limitaciones a las que se verá abocado este material en el presente trabajo será en su aplicación en distintos puntos de la geografía nacional, al ser utilizado como insumo en la construcción de muros de tierra reforzado con llantas de desecho, estos solo servirán como una opción viable en lugares que presenten características geológicas, geomorfológicas y geotécnicas propicias para la ocurrencia de deslizamientos, por lo que esta propuesta se limitara a evaluar puntualmente los lugares ubicados en la ciudad de Bogotá D.C. específicamente en los cerros orientales, localidad de Chapinero, identificados dentro del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de Bogotá como zonas en Riesgo Alto a Fenómenos de Remoción en Masa.

## 4 JUSTIFICACIÓN

En el acelerado crecimiento que está presentando el país en el tema de infraestructura, cabe resaltar todos los elementos que juegan un papel fundamental en la concepción de estos proyectos de desarrollo de la nación, dentro de los pilares fundamentales se establece la necesidad de un acompañamiento y dirección de un ente consultor en todas las etapas de diseño y formulación de cualquier tipo de proyecto que se vaya a realizar. Lo que hace fundamental una variada oferta de áreas de consultoría, tanto por la gran cantidad de proyectos a realizar en las visiones plasmadas en los planes de desarrollo nacional futuros, y por las opciones para seleccionar la más acorde y fiel al objeto del proyecto.

La necesidad de una firma de consultoría se hace de carácter obligatoria en todo proyecto que quiera orientar sus recursos con el fin de un menor número de contratiempos e imprevistos, ya que dentro de las actividades realizadas por el consultor estará la planificación de las posibles alternativas de ejecución del proyecto, así como la evaluación económica y otros aspectos de igual importancia que llevarán al proyecto a conseguir su alcance.

La oferta de este tipo de iniciativa comercial en Colombia ha mostrado un incremento en los últimos años asociado a locomotora de desarrollo vial y en infraestructura inmobiliaria, pero aún se ve muy dominada por la presencia de industrias internacionales especializadas en temas de asesoramiento, consultoría y acompañamiento en proyectos de mediana y alta complejidad en el territorio nacional.

El desarrollo de iniciativas empresariales enfocadas en el empoderamiento de este mercado se hace vital para el desarrollo económico, técnico y profesional del país fortaleciendo temas como la micro y macroempresa colombiana, la generación de plazas de trabajo y apoyo a las empresas colombianas en temas de suministro de insumos para la ejecución de los proyectos. Por otro lado, la capacitación de profesionales en temas de desarrollo y manejo de proyectos de media y alta complejidad. Además, una mayor veeduría de los recursos dispuestos a cada iniciativa, ya que sería diseñada y manejada por recursos netamente nacionales.

Para llegar a esta visión, se hace inminente la creación de empresas encaminadas en la misión de ofrecer productos de consultoría y asesoramiento de proyecto ingenieriles, proporcionando resultados de alta calidad y ceñidos por los más altos estándares técnicos tanto nacionales como internacionales. Para esto es necesario el diseño de empresas enfocadas en áreas específicas de cada aspecto relevante del proyecto. Aquí ADET S.A.S desempeñaría un papel fundamental en el planteamiento, diseño y concepción de productos en el área de geotecnia comprendiendo consultoría y construcción y rehabilitación de taludes. Éstos últimos enfocados en conceptos de estabilización de tierras.

## 5 RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto pretende crear una empresa llamada ADET S.A.S que estará ubicada en la ciudad de Bogotá y que se dedicará al diseño de obras de contención por medio de la utilización de llantas de desecho.

Lo que hace diferente a este proyecto de sus competidores, es que se especializará únicamente en el diseño de muros de tierra con llantas de desechos llenadas con material seleccionado, siguiendo todos los requerimientos para el producto que dicta la normativa vigente del CODIGO DE PUENTES DE COLOMBIA, NORMA SISMO RESISTENTE 2010 Y NORMA AASHTO.

La ventaja competitiva del proyecto es que sólo se conoce un posible competidor en el mercado. El estudio de las cualidades de este tipo de muros de contención es reciente y hasta hace muy poco el Ministerio de Ambiente fijó las responsabilidades del productor de las llantas para hacerse cargo de la disposición final de una parte de las mismas.

La misión del proyecto ADET S.A.S es ser una empresa dedicada a la reutilización de llantas de desecho convirtiéndolas en un sistema funcional y fiable de contención para eventos de inestabilidad en suelos. La empresa prestaría el servicio de disposición final y valorización a los usuarios de las llantas, usando estas como insumo para obras de contención en las cuales se ofrecerán soluciones técnicas y ambientales a problemáticas de deslizamientos, cumpliendo con la normatividad colombiana tanto en el uso de estas como en su disposición final. Además, ofreciendo un producto de óptima calidad a los clientes contribuyendo así a la sociedad en el ámbito social, económico y ambiental.

La visión consiste en ser una empresa líder en el sector de la consultoría en ingeniería geotécnica para obras de estabilidad a nivel nacional. Consecuentemente, en un periodo de cinco años, llegar a ser reconocida por la funcionalidad y fiabilidad de las alternativas presentadas para prevención y mitigación a problemas de inestabilidad en suelos. Usando como posibilidad la construcción de muros de contención con llantas de desecho.

El proyecto es una interesante oportunidad de negocio teniendo en cuenta la preocupación del Ministerio de Ambiente por la mala disposición final de las llantas de desecho (Resolución 1457 de 2010). Se genera la necesidad de encontrar empresas para realizar la gestión final de las llantas de los productores. Esto posiciona un nuevo producto en el mercado que promete tener una importante demanda.

El objetivo del proyecto es ofrecer una solución rentable a la disposición final de las llantas desechadas en la ciudad de Bogotá, contribuyendo económica (rentabilidad socios), social (generando empleos) y ambientalmente (disminuyendo la mala disposición final de las llantas).

## 6 ANTECEDENTES

El día 21 de enero 2017 en el barrio fuente clara, sector de la iguana, localizado en la ciudad de Medellín<sup>1</sup> se entregó un muro de contención construido con llantas recicladas que beneficia a 200 habitantes del barrio Fuente Clara.

Esta obra tuvo alta participación por parte de la comunidad y algunos ingenieros del sector privado que adelantan investigaciones con respecto al tema de la estandarización de una metodología para la puesta en práctica de obras de mitigación a eventos de remoción en masas con la utilización de llantas de desecho. En la ilustración 1 donde se evidencia el progreso que se realizó en el barrio Fuente Clara donde se realizó la mitigación de un talud fallado en la zona, por medio de la utilización de llantas de desecho.

Las llantas son materiales cuya degradación tarda aproximadamente 350 años, por lo cual su uso en la fabricación de muros se convierte en una solución medio ambiental de gran impacto. Adicional a esto, busca que la comunidad participe de manera activa en la intervención del evento. Por ejemplo, generar conciencia de los posibles riesgos que pueden generarse en los habitantes de no intervenir y mantenerse estas obras.

**Ilustración 1 Obra para la mitigación de evento de inestabilidad barrió la Fuente Clara**



**Fuente:** Alcaldía de Medellín 2017

<sup>1</sup>BLOGSPOT. Muros de contención con llantas reciclables [citado 18 sep., 2017]. Disponible en: <http://murodellantas.blogspot.com.co/>

**Ilustración 2 zona de ejecución de proyecto vía la María – El encanto.**



**Fuente:** El Perairano.:2017

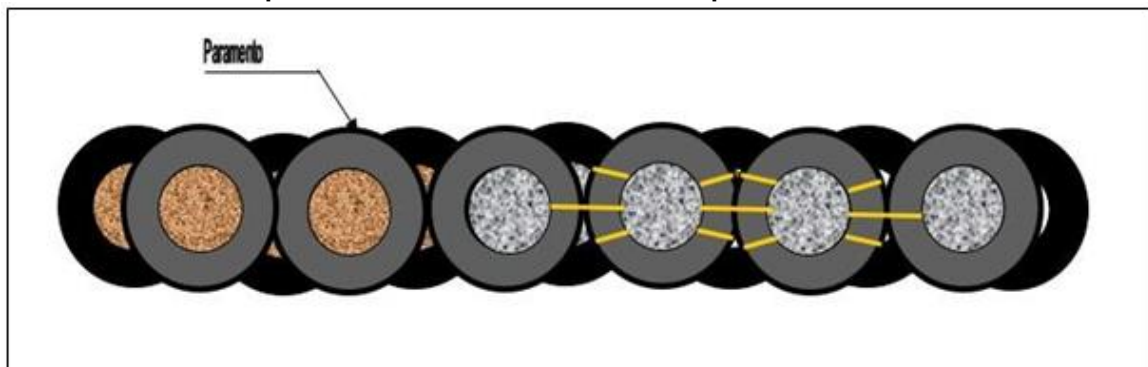
El municipio de Soacha es una de las regiones que más ha crecido poblacionalmente en los últimos años. Esto se debe a diferentes factores socioculturales de la actualidad en el país. Como consecuencia las nuevas poblaciones han llegado a asentarse en zonas de amenaza alta por eventos de remoción en masas. El desconocimiento de las condiciones del sitio o la necesidad de un lugar donde habitar con sus familiares es uno de los factores. Entre los casos más críticos se tiene referencia el barrio la Capilla: debido a la falta de alcantarillado y estructuras que permitan la correcta canalización de las aguas lluvias, se provocó el deslizamiento de la ladera en el flanco derecho de la carrera 12ª. El incremento del nivel freático ocasionó que aumentaran los esfuerzos pasivos del terreno, superando las propiedades mecánicas del material y llevándolo a una falla traslacional.

En busca de una alternativa de mitigación a este evento se optó por llevar a cabo un estudio para determinar la viabilidad de la implementación de un sistema de contención con llantas de desecho. Éste tiene una durabilidad de alrededor de trescientos cincuenta años, un costo 3 veces menor que una intervención convencional con muros de contención en concreto y la reutilización de un material altamente contaminante con lo son los neumáticos. Todo con el fin de evitar la reubicación de las familias habitantes del sector.

Para la estabilización de este talud se utilizaron quince mil llantas de desecho de alrededor de 20 centímetros de alto y unos 60 centímetros de diámetro. Además, un relleno de material granular seleccionado de  $\frac{3}{4}$ " y amarre con malina de polipropileno como se muestra las Ilustración 3, Ilustración 4 e Ilustración 5 en todo su proceso ejecución y producto final.



**Ilustración 3 Disposición de las llantas de desecho para la estabilización del talud**



**Fuente:** El Perairano.:2017

**Ilustración 4 llenado y compactado del material de relleno**



**Fuente:** El Perairano.:2017

**Ilustración 5 muro de contención final con la utilización de neumáticos reciclados**



**Fuente:** El Perairano.:2017

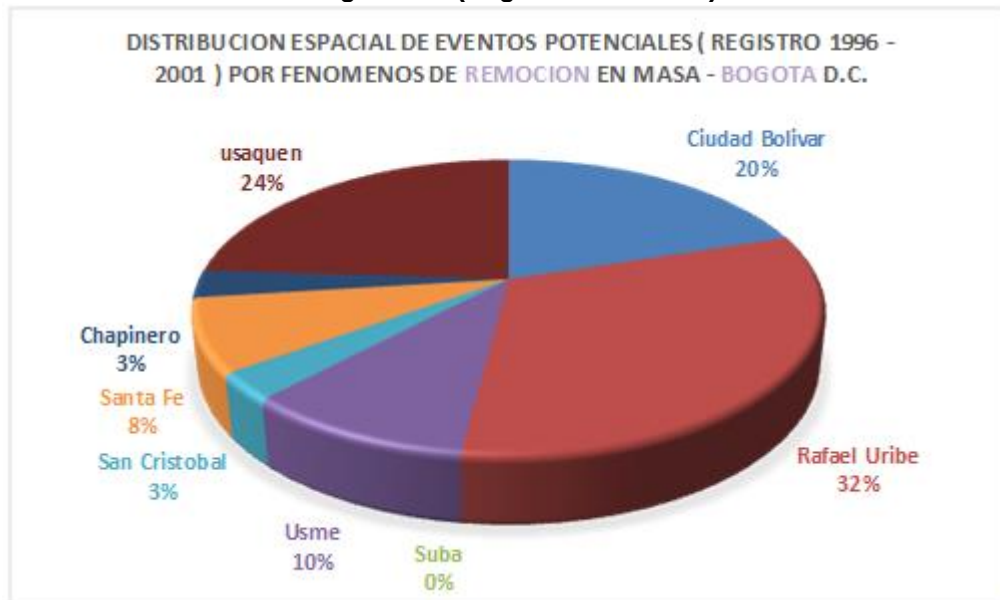
## 7 MARCOS REFERENCIALES

### 7.1 MARCO TEÓRICO

Una remoción de masa, es un fenómeno natural, generado por diversos factores propios del lugar donde se genere como geología, pendiente natural, condiciones medio ambientales e intervención externas, pero en ocasiones también son eventos provocados por la acción humana, es un deslizamiento de material, debido a escenarios que superan las condiciones mecánicas límites del terreno, generando el desprendimiento de porciones de suelo o roca, estos eventos vienen presentando un incremento en su número de ocurrencias anuales, debido principalmente al cambio climático que está sufriendo el país, siendo en su temporada invernal donde más aumentan la frecuencia de las lluvias, generando un incremento en el nivel freático de estos lugares potencialmente inestables, causando que el equilibrio de esfuerzos interno del material sea superado y generando así una falla por corte, estos eventos pueden desencadenar la pérdida de edificaciones, estructuras, vías y en el caso más crítico la pérdida de vidas.

Según los datos obtenidos de IDEGER (instituto distrital de gestión de riesgos y cambios climáticos)<sup>2</sup>. En Bogotá por mucho tiempo se ha evidenciado y registrado deslizamiento de tierras (remoción de masas), se presentan con mayor frecuencia en las siguientes localidades Usaquén, Chapinero, Santafé, San Cristóbal, Usme, Suba y Ciudad Bolívar; este fenómeno se ha dado por inundaciones (infiltración de agua) y sismos (choques de placas tectónicas), a continuación, en la Ilustración 6 se puede observar el porcentaje de deslizamientos que se han producido en Bogotá en los años 1996 al 2001:

**Ilustración 6 Distribución Espacial de eventos potenciales por fenómenos de remoción en Mesa-Bogotá D.C (Registro 1996-2001)**



**Fuente:** Alcaldía Mayor de Bogotá.: 2016

<sup>2</sup>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. Remoción de masa. [citado 25 ago., 2016]. Disponible en: <http://www.idiger.gov.co/remocion>

Como se evidencia en la Ilustración 6, la zona ubicada en la parte media baja de los cerros de Bogotá son las más afectadas por los desplazamientos de tierra; ya sea por la pendiente elevada en su topografía o por la composición litológica del terreno que conforma estos sectores, que hace evidente la alta susceptibilidad de estas zonas, incremento su incidencia al combinarse con la alta cantidades de precipitaciones que se presentan en la ciudad.

A su vez los lugares fuera de Bogotá donde se evidencian alta presencia de eventos de deslizamientos de tierras, son los municipios de Pasca a 86.6 km de Bogotá, Gachala a 134.7 km, Soacha a 24.7 km, Sibate a 38.3 km, Fusagasugá a 76.0 km, Quetame a 77.9 km y Guayabetal a 91.3 Km<sup>3</sup>.

Históricamente en Bogotá se han presentado diferentes deslizamientos ya sea por mala estabilización del suelo, lluvias o por la intervención humana, a continuación, se mencionan fechas y sitios donde se presentaron eventos de movimientos en masa en la ciudad.

En el barrio San Blas en la calle 10 c este con calle 21 sur el 21 de marzo de 2015, los bomberos tuvieron que evacuar a 190 personas por causa de una remoción de masa, afectando a 27 casas, pero solo 4 de ellas fueron afectadas con gravedad, una entrevista que hizo NOTICIAS RCN a la comunidad dice que por culpa de unas excavaciones en el sector afectó la estabilidad de los suelos. Generando inundaciones por el daño de tuberías de 4 pulgadas, las personas afectadas por los deslizamientos de tierra fueron llevadas al salón comunal del barrio y a la Iglesia de San Cristóbal Sur<sup>4</sup>.

En la vía Villavicencio – Bogotá kilómetro 40 a las 3:00 de la madrugada se generó una remoción de masa de 3000 metros cúbicos de tierra provocando el cierre de la vía en los dos sentidos, en las publicaciones del día 29 marzo 2016 del Espectador dice que ese día no se registraron lluvias lo cual nos da a entender fue que se dio por una mala estabilización del suelo<sup>5</sup>.

El día 14 diciembre 2014 en el barrio Acapulco ubicado en la calle 78 sur con carrera 15 b ubicado en la localidad de Ciudad Bolívar, por un deslizamiento de tierra afectó a cuatro familias, los bomberos de la localidad de Ciudad Bolívar tuvieron que asistir inmediatamente al sector para ayudar a las cuatro familias que se encontraban dentro de la casa que en su momento tenía una gran amenaza de colapso<sup>6</sup>.

---

<sup>3</sup> VALBUENA, Nancy. Autoridades de socorro de Cundinamarca se preparan para enfrentar la temporada de lluvia. HSBNOTICIAS. (19 de agosto de 2016). Recuperado en: <http://hsbnoticias.com/noticias/nacional/autoridades-de-socorro-de-cundinamarca-se-preparan-para-enfr-230886>

<sup>4</sup> AGUDELO, Jennifer. El Cuerpo Oficial de Bomberos evacuó a 190 personas por deslizamiento de tierra en el barrio San Blas, sur de Bogotá. NOTICIAS RCN. (21 de marzo de 2015). Recuperado en: <http://www.noticiasrcn.com/videos/emision-1230-pm-21-marzo-2015>

<sup>5</sup> REDACCIÓN BOGOTÁ. Deslizamiento de tierra mantiene bloqueada vía Bogotá-Villavicencio. ESPECTADOR. (29 de marzo de 2016) Recuperado en: <http://www.elspectador.com/noticias/nacional/cundinamarca/deslizamiento-de-tierra-mantiene-bloqueada-via-bogota-v-articulo-624330>

<sup>6</sup> REDACCIÓN BOGOTÁ. (14 de diciembre de 2014). Deslizamiento de tierra en Ciudad Bolívar afectó a cuatro familias. ESPECTADOR. Recuperado en:

En la calle 181 con carrera 7 barrio el codito el día 10 febrero 2012 - 8:41 AM investigación del espectador con ayuda de CARACOL NOTICIAS, dicen que esta inestabilidad se dio por culpa de excavaciones con explosivos que se hacen de noche, afectando a 70 personas y la movilidad vehicular en sentido sur - norte<sup>7</sup>.

En la avenida Boyacá entre las calles 61 y 63 sur se presentó un deslizamiento de tierras por fuertes lluvias cerrando la vía<sup>8</sup>.

En la carrera 7 con calle 220 en la autopista norte se generó un deslizamiento de tierras afectando la movilidad y el plan retorno<sup>9</sup>.

## 7.2 MARCO GEOGRÁFICO.

De las 23 localidades de Bogotá, se establecen 8 con alta incidencia de fenómenos de remoción en masas, se determina que diversos factores en estos lugares son los que aceleran estos procesos, primero la falta de conciencia de las personas sobre el peligro de asentamientos en lugares de amenaza alta y media por eventos de remoción, la ineficaz y tardía acción de los entes locales en las zonas neurálgicas de presencia de amenaza alta y media, la falta de cultura de prevención en sitios donde la inestabilidad es recurrente, además de la falta de estudios a detalle en los sitios de amenaza alta, lo que hace más infructuosa la acción y ejecución de obras de mitigación o control de estos problemas.



**Fuente:** Planeación Nacional 2016

<http://www.elespectador.com/noticias/bogota/deslizamiento-de-tierra-ciudad-bolivar-afecto-cuatro-fa-articulo-533046>

<sup>7</sup> REDACCIÓN BOGOTÁ. Deslizamiento provocó evacuación de diez viviendas en Bogotá. ESPECTADOR. (21 de noviembre de 2014) Recuperado en: <http://www.elespectador.com/noticias/bogota/deslizamiento-provoco-evacuacion-de-diez-viviendas-bogo-video-325845>

<sup>8</sup> REDACCIÓN BOGOTÁ Se restablece tránsito luego de deslizamiento de tierra en el sur de Bogotá. ESPECTADOR. (21 de noviembre de 2014). Recuperado en: <http://www.elespectador.com/noticias/bogota/se-reestablece-transito-luego-de-deslizamiento-de-tierra-articulo-528978>

<sup>9</sup> CASTRILLÓN. Deslizamiento en el norte de Bogotá afecta plan retorno. RCN RADIO. (30 de mayo de 2016). Recuperado en: <http://www.rcnradio.com/nacional/deslizamiento-norte-bogota-afecta-plan-retorno/>

Gran porcentaje del territorio nacional se encuentra asentado en las 3 cordilleras que atraviesan el país de sur a norte, prominentes por su geografía escarpada y elevada y por su compleja topografía compuesta de elevadas pendientes y litología compuesta en intercalaciones de material rocosos y suelo, la capital del país, la ciudad de Bogotá D.C. es uno de los sectores más complejos del territorio nacional por su elevación con respecto al nivel del mar a unos 2700 m.s.n.m lo que la hace una de la ciudades más elevadas del continente, sumando a la gran cantidad de habitantes que residen en ella, unos 9 millones de personas aproximadamente ; haciendo que la vivienda sea una de las necesidades de primer orden en su población, por ende siendo este uno de los retos más importantes para las entidades de control territorial ya que el crecimiento de la población incurre en asentamientos descontrolados en zonas de alta incidencia de eventos de remoción de masas.

**Ilustración 8 Composición del tipo de material deslizado en eventos de remoción en masa en la ciudad de Bogotá**



**Fuente:** Scielo, Alfonso M. Ramos C.: 2016

Es por esto que en la Ilustración 8 se muestra que el tipo de material geológico predominante en los deslizamientos documentados en la ciudad por el equipo de diagnósticos técnicos del IDEGER es el descrito como suelo compuesto por materiales cohesivos y arenas, de acuerdo con la información consignada en los estudios elaborados por los funcionarios.

**Ilustración 9 Tipo de procesos de remoción en masa generados en Bogotá**

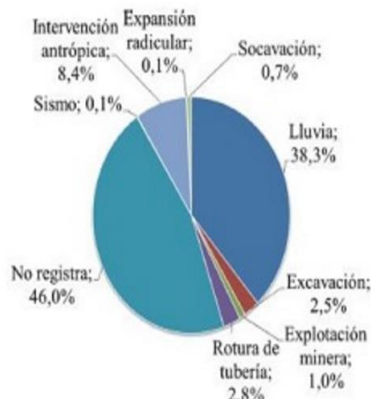


**Fuente:** Scielo, Alfonso M. Ramos C.: 2016



Ligado al tipo de material de mayor susceptibilidad a deslizamientos en la ciudad de Bogotá en la Ilustración 9 se representan los procesos de remoción en masa dependiendo de la clasificación del movimiento registrado por los especialistas del IDIGER

**Ilustración 10 Posibles causas que desencadenan el movimiento en masa**



**Fuente:** Scielo, Alfonso M. Ramos C: 2016

Sabiendo que estos eventos pueden ser ocasionados por intervención humana o por efectos ambientales en la Ilustración 10 se muestran las posibles causas que generaron eventos de remoción en masa en Bogotá, estas posibles causas surgen de la evaluación y criterio de los expertos del IDEGER

### 7.3 MARCO LEGAL

| NORMA                                                                     | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Decreto Ley 2770 de 1953                                                  | Por el cual se establecen las normas sobre vías públicas nacionales                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Ley 80 de 1993                                                            | Por la cual se expide el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública”, excepción hecha de los artículos 108 a 113 del Decreto – Ley 222 de 1983                                                                                                                                                                                             |
| Ley 99 de 1993,                                                           | Ley General Ambiental de Colombia “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”                                                        |
| Resolución 1457 de 2010                                                   | Por la cual se establecen los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de llantas usadas                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Norma Colombiana de Diseño de Puentes NCP-2014                            | Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes, adoptado mediante Resolución No. 0003600 del 20 de junio de 1996, emanado del Ministerio de Transporte En 2013 la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica - AIS, según Convenio con el Ministerio de Transporte, editó la “Norma Colombiana de Diseño de Puentes NCP-2014”, la cual se encuentra vigente. |
| Manual de Capacidad y Niveles de Servicio para Carreteras de dos Carriles | Manual de Capacidad y Niveles de Servicio para Carreteras de dos Carriles – segunda versión,                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| NORMA                                                                                      | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                            | adoptado mediante Resolución No. 005864 del 12 de noviembre de 1998, emanada de la Dirección General del Instituto.                                                                                                                                                                                                                                  |
| Ley 842 de 2003.                                                                           | Por la cual se modifica la reglamentación del ejercicio de la ingeniería, de sus profesiones afines y de sus profesiones auxiliares, se adopta el Código de Ética Profesional y se dictan otras disposiciones                                                                                                                                        |
| Ley 905 de 2004                                                                            | Por medio de la cual se modifica la Ley 590 de 2000 sobre promoción del desarrollo de la micro, pequeña y mediana empresa colombiana y se dictan otras disposiciones                                                                                                                                                                                 |
| Ley 1150 de 2007                                                                           | por medio de la cual se introducen medidas para la eficiencia y la transparencia en la Ley 80 de 1993 y se dictan otras disposiciones generales sobre la contratación con Recursos Públicos                                                                                                                                                          |
| Ley 1474 de 2011“                                                                          | Por la cual se dictan normas orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención, investigación y sanción de actos de corrupción y la efectividad del control de la gestión pública.                                                                                                                                                                |
| Decreto 1510 de 2013                                                                       | Por el cual se reglamenta el sistema de compras y contratación pública.                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Manual de Diseño de Cimentaciones Superficiales y Profundas para Carreteras, versión 2011. | Adoptado mediante Resolución No. 1049 del 11 de abril de 2013, expedida por el Ministerio de Transporte.                                                                                                                                                                                                                                             |
| Decreto 2041 del 15 de octubre de 2014,                                                    | emanado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, “por medio del cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales                                                                                                                                                                                     |
| Nsr-10<br>Título H – Estudios geotécnicos                                                  | <b>Capítulo H.5</b> Excavaciones y estabilidad de taludes<br>Estabilidad de taludes en laderas naturales o intervenidas<br>Debe utilizarse un método de cálculo y análisis de reconocida validez y aplicación, proporcionado a la magnitud del problema potencial y a las consecuencias en pérdidas de vidas y económicas en caso de falla del talud |

Fuente: ICONTEC

## 8 ESTUDIO DE MERCADO

### 8.1 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO.

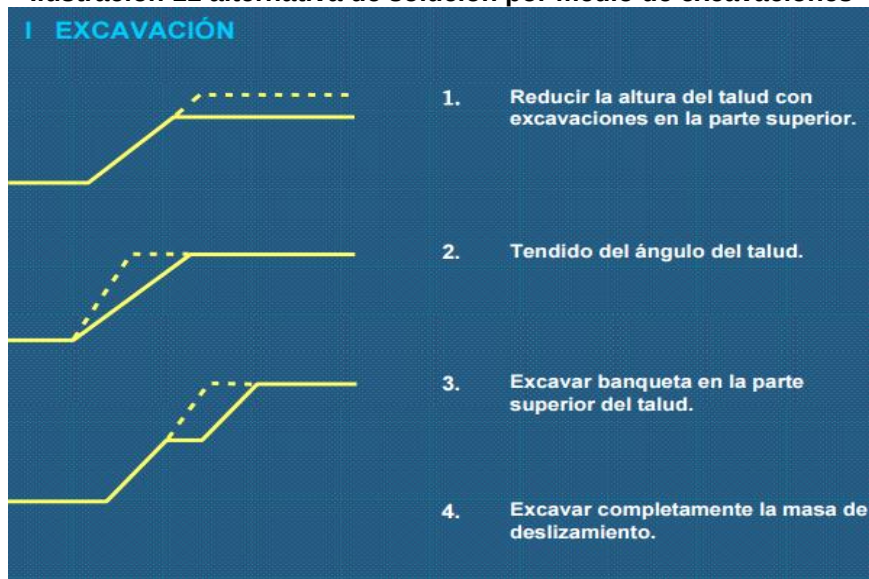
El objetivo principal de un estudio de estabilidad de taludes o laderas, es diseñar medidas de prevención, control, remediación y/o mitigación para reducir los niveles de amenaza y riesgo. Se han desarrollado gran cantidad de técnicas probadas para el manejo de los taludes inestables o los deslizamientos (Ilustración 12, Ilustración 13, Ilustración 14). Generalmente, los beneficios más significativos desde el punto de vista de reducción de amenazas y riesgos, se obtienen con las medidas de prevención.

### 8.2 TALUDES

Se entiende por talud a cualquier superficie inclinada con respecto a un plano horizontal que hayan de adoptar permanentemente las estructuras de tierra

#### 8.2.1 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.

Ilustración 11 alternativa de solución por medio de excavaciones



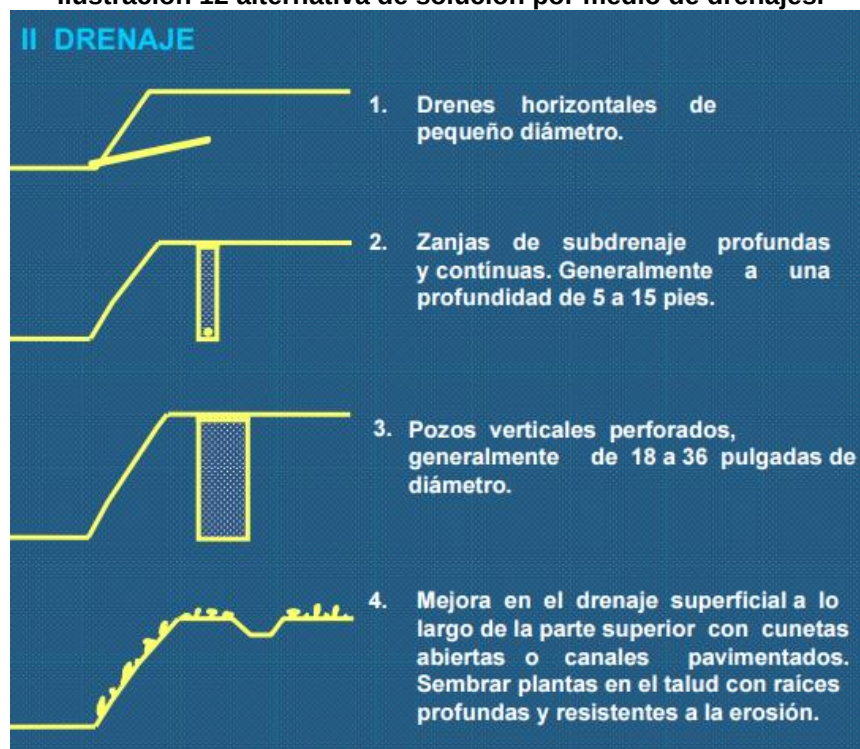
Fuente: Universidad Nacional Facultad de Ingeniería.: 2016

El sistema de bermas o estabilización por excavaciones en forma de terracería. Se constituyen con el fin de manejar las aguas de escorrentía y el control de la erosión del material, En ocasiones se requiere la construcción de bermas de gran ancho en suelos cohesivos para aumentar los factores de seguridad al deslizamiento.<sup>10</sup>

<sup>10</sup> Estudio e investigación del estado actual de las obras de la red nacional de carreteras, Manual para la inspección visual de obras de estabilización, octubre de 2006 Bogotá D.C.



Ilustración 12 alternativa de solución por medio de drenajes.



Fuente: Universidad Nacional Facultad de Ingeniería.: 2016

La presencia de agua es el principal factor de inestabilidad en la gran mayoría de las pendientes de suelo o de roca con mediano a alto grado de meteorización. Por lo tanto, se han establecido diversos tipos de drenaje con diferentes objetivos<sup>11</sup>.

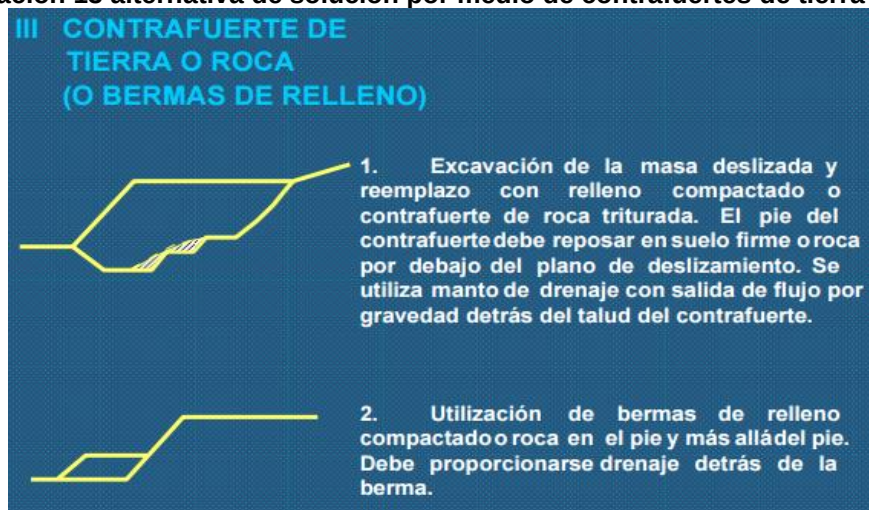
- **(1) Drenajes sub horizontales:** son métodos efectivos para mejorar la estabilidad de taludes inestables o fallados. Consiste en tubos de 5 cm o más de diámetro, perforados y cubiertos por un filtro que impide su taponamiento por arrastre de finos. Se instalan con una pequeña pendiente hacia el pie del talud, penetran la zona freática y permiten el flujo por gravedad del agua almacenada por encima de la superficie de falla. El espaciamiento de estos drenajes depende del material que se esté tratando de drenar y puede variar desde tres a ocho metros en el caso de arcillas y limos, hasta más de 15 metros en los casos de arenas más permeables.
- **(2) Drenajes verticales:** se utilizan cuando existe un estrato impermeable que contiene agua emperchada por encima de un material más permeable con drenaje libre y con una presión hidrostática menor. Los drenajes se instalan de manera que atraviesen completamente el estrato impermeable y conduzcan el agua mediante gravedad, por dentro de ellos, hasta el estrato más permeable, lo que aliviará el exceso de presión de los poros a través de su estructura.

<sup>11</sup> Estudio e investigación del estado actual de las obras de la red nacional de carreteras, Manual para la inspección visual de obras de estabilización, octubre de 2006 Bogotá D.C.

- **(3) Drenajes de contrafuerte:** consiste en la apertura de zanjas verticales de 30 a 60 cm de ancho en la dirección de la pendiente del talud para rellenarlas con material granular altamente permeable y con un alto ángulo de fricción ( $> 35^\circ$ ). La profundidad alcanzada deberá ser mayor que la profundidad a la que se encuentra la superficie de falla para lograr el aumento de la resistencia del suelo no solo debido al aumento de los esfuerzos efectivos gracias al drenaje del agua que los reducía, sino también al aumento del material de alta resistencia incluido dentro de las zanjas.
- **(4) Drenajes transversales o interceptores:** se colocan en la superficie del talud para proporcionar una salida al agua que pueda infiltrarse en la estructura del talud o que pueda producir erosión en sus diferentes niveles. Las zonas en las que es común ubicar estos drenajes son la cresta del talud para evitar el paso hacia su estructura (grietas de tensión), el pie del talud para recolectar aguas provenientes de otros drenajes y a diferentes alturas del mismo

Esta solución puede ser útil y de bajo costo en el caso de taludes hechos con materiales de baja resistencia, tales como arcillas y limos blandos o con presencia de materia orgánica en descomposición que tengan entre tres y ocho metros de altura y superficies de falla que no pasen de los cuatro metros<sup>12</sup>.

**Ilustración 13 alternativa de solución por medio de contrafuertes de tierra o roca**



**Fuente:** Universidad Nacional Facultad de Ingeniería.: 2016

- **Construcción de bermas:** Se utilizan para proporcionar contrapeso en la pata del talud fallado. Son efectivos en la corrección de fallas rotacionales profundas para reparar pequeños deslizamientos en los que la pata esté sobre empinada.

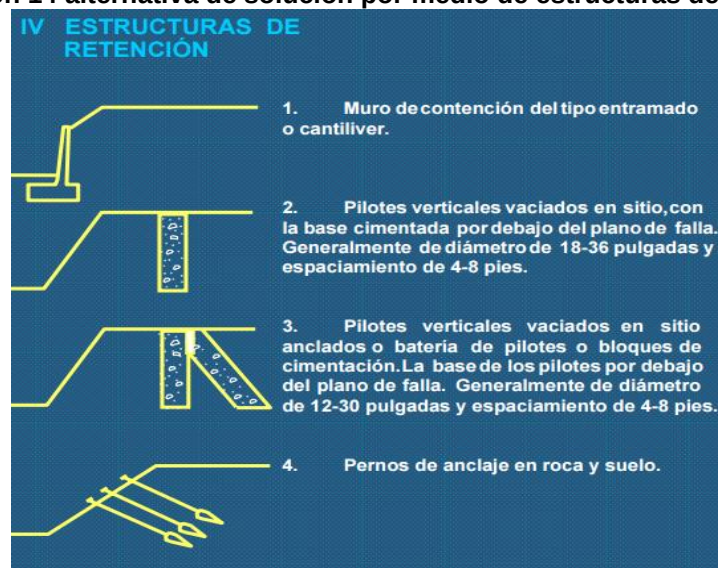
En el caso de emplearse bermas, deberá revisarse tanto la estabilidad general como la estabilidad de cada uno de los taludes entre las bermas. Una de las

<sup>12</sup> Estudio de Caso: Vulnerabilidad de los Sistemas de Agua Potable Frente a Deslizamientos (OPS; 1997; 106 paginas) {consultado 20 de noviembre de 2017} recuperado de <http://helid.digicollection.org/es/d/Jh0206s/4.5.html>

principales ventajas de las bermas intermedias, es la reducción en volumen y velocidad de la escorrentía sobre la cara del talud y, por consiguiente, la reducción en erosión e infiltración. Las bermas amplias pueden atrapar rocas desprendidas de partes más altas, reduciendo el daño en las estructuras construidas en el pie del talud; sin embargo, pueden ocasionar una mayor infiltración cuándo no se adelantan las actividades de mantenimiento de los drenajes y de la protección superficial.

- **Taraceo:** Se aplica a taludes empinados en los que el tendido resulte complicado, ayudando a controlar la erosión y a retener detritos provenientes de pequeños deslizamientos. El talud debe reconformarse de manera que el agua de escorrentía sea recolectada y conducida fuera del área potencialmente inestable<sup>13</sup>.
- Funciones
  - Prevenir problemas de estabilidad y corregir deslizamientos.
  - Minimiza la carga o el peso sobre la ladera. Disminuye la longitud y el grado de la pendiente disminuyendo el poder erosivo de escorrentía.
- Aplicaciones
  - Deslizamientos rotacionales en rocas y suelos.
  - Retención de deslizamientos pequeños de detritos.
  - Control de la erosión por flujo superficial en laderas (erosión laminar).

**Ilustración 14** alternativa de solución por medio de estructuras de retención



**Fuente:** Universidad Nacional Facultad de Ingeniería.: 2016

<sup>13</sup>Estudio e investigación del estado actual de las obras de la red nacional de carreteras, Manual para la inspección visual de obras de estabilización, octubre de 2006 Bogotá D.C.

Las estructuras de contención se utilizan para corregir fallas de taludes en obras lineales, incrementando las fuerzas resistentes. También se utilizan en la pata de la masa deslizada en el caso de pequeñas masas en movimiento; debe dotárseles de un buen drenaje (filtros gradados, tubería colectora, lloraderos) y cimentarlos donde no haya posibilidad de remoción del suelo de fundación. Según García (1996), las funciones de las estructuras de contención son las siguientes:

- Controlar deslizamientos de pequeñas dimensiones en la dirección del movimiento.
- Controlar deslizamientos en la pata de taludes empinados.
- Disminuir la extensión de la falla en grandes masas.
- Soporte inicial en taludes tendidos o de rellenos para bermas.
- Limitar el derecho de vía o los sitios de préstamo de materiales.
- **(1) Muros de concreto reforzado:** una estructura de concreto reforzado resiste los movimientos debidos a la presión de la tierra sobre el muro. El muro a su vez se apoya en una cimentación por fuera de la masa inestable<sup>14</sup>.

Existen los siguientes tipos de muro reforzado:

- Muros empotrados o en voladizo: contruidos en forma de L o T invertida, compuestos por una placa monolítica semi-vertical o inclinada con otra placa en la base
- Muros con contrafuertes: son aquellos en los que la placa vertical está soportada por contrafuertes monolíticos que le dan rigidez y ayudan a transmitir la carga a la placa de cimentación
- Muros con estribos: adicionalmente a la placa vertical, la placa de cimentación, los contrafuertes, tienen una placa superior sub-horizontal que aumentan la rigidez y capacidad para soportar momentos

En la mayoría de los casos se colocan llaves o espolones de concreto debajo de la placa de cimentación para mejorar la resistencia al deslizamiento

En todos los casos los muros de concreto armado deben contener un sistema de drenaje detrás de su pared vertical o un sistema de lloraderos o salidas para el agua represada detrás del muro. Debe considerarse que, en suelos completamente secos, la presencia del muro puede inducir el represamiento de pequeñas cantidades de agua de infiltración.

Para evitar fisuras o grietas relacionadas con cambios de temperatura debe preverse la construcción de juntas estructurales.

---

<sup>14</sup> Estudio e investigación del estado actual de las obras de la red nacional de carreteras, Manual para la inspección visual de obras de estabilización, octubre de 2006 Bogotá D.C.

- Aplicaciones
- Como estructura de contención, retención de tierras y soporte a excavaciones en laderas.
- En la corrección de deslizamientos rotacionales de poca altura (<8 metros) en suelos y deslizamientos traslacionales en suelos; involucrando materiales como arcillas y coluviones.
- Como estructura hidráulica en aliviaderos y en la delimitación de canales.

**(2 y 3) Pilotes y caissons:** Deslizamientos poco profundos pueden estabilizarse con un sistema de contención con pilotes hincados en forma continua o poco espaciados. Los pilotes deben empotrarse en suelo firme y competente para evitar su arrancamiento o inclinación. Es común la utilización de estructuras de concreto armado, uniendo las cabezas de los pilotes para mejorar su rigidez y comportamiento en general<sup>15</sup>.

En deslizamientos más profundos se han empleado tablestacados anclados con pilotes excavados o con caissons actuando en voladizo.

De García (1996) se extraen algunos lineamientos a considerar durante la inspección, estos son:

- Los espaciamientos entre pilas deben impedir el flujo de suelo entre ellos
- La resistencia a la flexión o al pandeo de las pilas debe ser suficiente para evitar el movimiento del talud, siendo un factor crítico que restringe su uso a deslizamientos pequeños
- Movimientos excesivos pueden indicar que la pila no llegó debajo de la superficie de falla o que la profundidad no fue suficiente para garantizar la estabilidad.

**(4) Anclajes en suelo y roca:** se refiere a anclajes o tensores, pre-esforzados o no, que se emplean solos o en conjunto con estructuras de contención. Entre los puntos que deben considerarse en este caso, se cuentan el de permitir alguna tolerancia por excesos temporales de presión de poros y la correspondiente consolidación bajo las losas, pantallas o paredes ancladas y las pérdidas de tensión de anclaje

**Anclajes en roca.** Se emplea en el control de deslizamientos en roca. Para fijar losas de espesor moderado, se pueden utilizar anclajes pasivos tales como pernos de roca inyectados en toda su longitud. Otra aplicación consiste en asegurar grandes bloques en taludes de suelos residuales o en coluviales densos que se pueden amarrar con varillas, cables o cadenas aseguradas a pernos o anclajes.

---

<sup>15</sup> Estudio e investigación del estado actual de las obras de la red nacional de carreteras, Manual para la inspección visual de obras de estabilización, octubre de 2006 Bogotá D.C.

**Pantallas ancladas.** Son muros de concreto vaciado directamente sobre la cara del talud, con formaleta frontal, o contruidos con elementos prefabricados. Obtienen su capacidad de contención de una serie de cables o barras pre o potenzadas colocadas en perforaciones realizadas previamente y ancladas a terreno firme detrás de la superficie de falla por medio de inyecciones de mortero<sup>16</sup>.

De García (1996) se extraen algunos factores de diseño y construcción que deben ser considerados durante la inspección; estos son:

- El área transversal mínima del elemento a tracción debe ser una barra única o un conjunto de alambres, debe ser de más de 2,25 cm<sup>2</sup> para anclajes provisionales y 3,0 m<sup>2</sup> en permanentes.
- La protección contra corrosión es esencial en anclajes permanentes
- Drenajes eficientes

**Suelo empernado o sistema de clavetaje (“soil nailings”).** Consiste en reforzar el suelo en el sitio con la intrusión de barras o perfiles de acero hincados o barrenados e inyectados con lechada de cemento o mortero en toda su longitud. Uno de sus extremos se conecta a un recubrimiento estructural del talud formado generalmente con malla de refuerzo y concreto lanzado.

Los componentes principales de este tipo de estructuras

- Clavos o pernos: Consisten en barras de acero estructural ordinario (típicamente No. 8), cuya separación es entre 1,0 m y 1,5 m con el propósito de lograr un refuerzo uniforme.
- Pantalla protectora: Consiste en un acabado para proteger la superficie del terreno de los agentes erosivos, generalmente conformado por una losa de concreto proyectado, reforzado con una malla de acero electrosoldado.
- Cabezal: En este tipo de obras, la transferencia de fuerzas entre terreno y refuerzo se produce principalmente por adherencia sobre la barra de refuerzo, por lo que los cabezales no generan fuerzas concentradas significativas que ameriten el chequeo de la losa por punzonamiento.

---

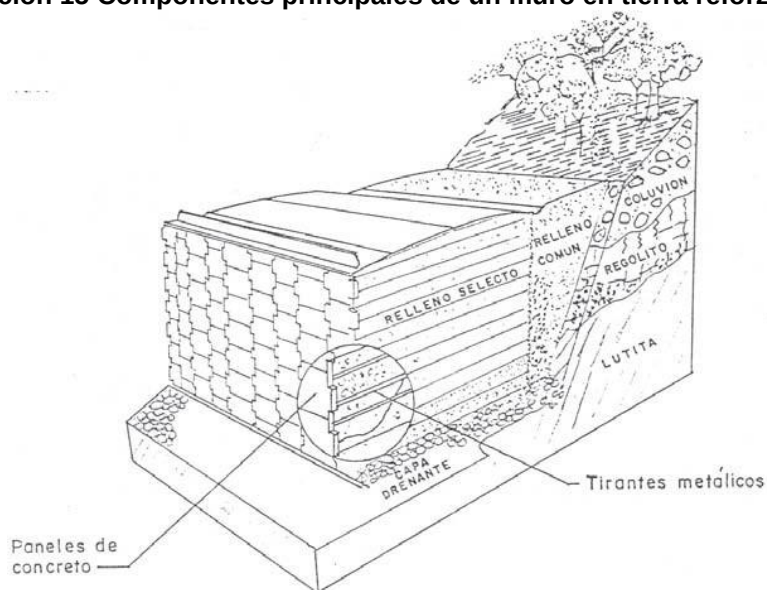
<sup>16</sup> Estudio e investigación del estado actual de las obras de la red nacional de carreteras, Manual para la inspección visual de obras de estabilización, octubre de 2006 Bogotá D.C.



**Muros de tierra reforzada.** El muro o talud se reconstruye alternando las capas de suelo y las de material de refuerzo; este refuerzo está dado por capas de bandas metálicas, geos sintéticos o materiales reciclados que sostienen elementos prefabricados que constituyen la cara de la estructura.

El sistema más popular de muros de tierra reforzada es el refuerzo de terraplenes con geotextiles, en el cual el mecanismo de transmisión de esfuerzos es predominantemente de fricción. Un problema importante de los geotextiles es su deterioro con la luz ultravioleta del sol y por esto se requiere que este material permanezca cubierto, con concreto emulsión asfáltica o suelo con vegetación.

**Ilustración 15 Componentes principales de un muro en tierra reforzada**



**Fuente: manual para la inspección visual de obras de estabilización (INVIAS)**

En su diseño debe considerarse un análisis de estabilidad tanto del conjunto estructura- deslizamiento como de la estructura interna. Los elementos principales de estas estructuras son:

- **Material de relleno:** Debe ser un material capaz de desarrollar fricción, no debe contener materiales orgánicos o perecederos tales como vegetación o residuos indeseados. Cuando se utiliza piedra triturada debe verificarse que el refuerzo no sea fracturado por los bordes angulosos del triturado.

El material debe compactarse a una densidad tal que garantice la estabilidad del relleno en cuanto a resistencia y compresibilidad, comúnmente se exigen densidades superiores al 95% de la densidad máxima Proctor modificado. El proceso de compactación debe realizarse teniendo cuidado de no romper o deteriorar los elementos de refuerzo. Cuando se emplee refuerzo metálico, el pH del relleno debe ser superior a seis para impedir la corrosión acelerada del acero.

- **Mallas de refuerzo:** Mallas largas, anchas y delgadas de acero galvanizado, fibra de vidrio, etc, con alta resistencia a la tensión y una superficie rugosa
- **Pared exterior del muro:** Elementos prefabricados de concreto reforzado en láminas de acero, o geotextiles recubiertos con concreto lanzado o protecciones vegetales.
- **Conectores:** El material utilizado para conectar las paredes del muro con los anclajes y las paredes debe ser de material electrolíticamente compatible para evitar la corrosión.

#### Aplicaciones

- Relleno de contra fuerte.
- Como terraplén reforzado.
- Como estructura de retención de tierras.

### 8.3 ESTABILIZACIÓN DE TALUDES POR MEDIO DE MUROS DE TIERRA REFROZADA CON LLANTAS RECICLADAS

#### 8.3.1 DISEÑO

Para la construcción de los muros de tierra reforzada con llantas de desecho se debe realizar primero un estudio geotécnico que defina las propiedades mecánicas de los materiales y las solicitaciones de carga a las que va estar sometida la estructura.

Para el diseño de un muro de contención, en este caso para el diseño de los muros de tierra armada con llantas de desecho, es importante tener claro los conceptos sobre el diseño de los muros de tierra armada, por esta razón en este capítulo se presentan los aspectos generales de los muros de tierra armada, como se dimensionan los muros, como se calculan las cargas de diseño, cálculo de la estabilidad externa, y la combinación de las cargas según la normativa que aplica para nuestro país.

En el diseño de todas las estructuras de contención es fundamental revisar su estabilidad, por eso se hace necesario los siguientes pasos:

- Revisión por volteo respecto a la punta.
- Revisión por falla de deslizamiento a lo largo de la base.
- Revisión por falla de capacidad de carga de la base.



**Tabla 1 Factores de seguridad tomados de las normas para condiciones estéticas**

| FACTOR DE SEGURIDAD |                   | NORMA  |        |        |        |
|---------------------|-------------------|--------|--------|--------|--------|
|                     |                   | CCP-95 | NSR-98 | NSR-10 | AASHTO |
| DESLIZAMIENTO       | Suelos Granulares | 1.5    | 1.5    | 1.60   | 1.50   |
|                     | Suelos Cohesivos  |        | 2.0    |        |        |
| VOLCAMIENTO         | Suelos Granulares | 2.0    | 3.0    | 3.00   | 2.00   |
|                     | Suelos Cohesivos  |        | 2.0    |        |        |
| CAPACIDAD DE CARGA  | Suelos Granulares | 3.0    | 2.5    | 3.00   | 3.00   |
|                     | Suelos Cohesivos  |        |        |        |        |

**Fuente:** Estandarización de técnicas de diseño y construcción de muros de tierra reforzada con llantas de desecho

Definiendo la Norma Sismo Resistente de 2010 (NSR10) como directriz es la norma más clara y específica los factores de seguridad que se debe cumplir para cada caso de evaluación de estabilidad de la estructura de contención.

**Tabla 2 Factores de seguridad según NSR10**

| FACTOR DE SEGURIDAD | NORMA  |
|---------------------|--------|
|                     | NSR-10 |
| DESLIZAMIENTO       | 1.1    |
| VOLCAMIENTO         | 2.0    |
| CAPACIDAD DE CARGA  | 1.5    |

**Fuente:** Estandarización de técnicas de diseño y construcción de muros de tierra reforzada con llantas de desecho

### 8.3.1.1 CARACTERÍSTICAS GEOMECÁNICAS DE MUROS DE TIERRA REFORZADA CON LLANTAS RECICLADAS

Para determinar la resistencia al corte entre las capas de los muros de tierra armada con llantas de desecho, se tomará como referencia la tesis de investigación realizada por el Ingeniero Oscar Egidio Rodríguez González que construyó en “ESTANDARIZACIÓN DE TÉCNICAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MUROS DE TIERRA REFORZADA CON LLANTAS DE DESECHO”<sup>17</sup> en la cual se va a tomar llantas de 61,0 cm de diámetro y 19.5 cm de altura como elementos tipo para la caracterización geotécnica de los muros de tierra reforzada.

Los resultados obtenidos de esta investigación serán el fundamento para el diseño de los muros tipos en tierra reforzada con llantas de desecho los cuales serán la base de esta tesis.

<sup>17</sup> ESTANDARIZACIÓN DE TÉCNICAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MUROS DE TIERRA REFORZADA CON LLANTAS DE DESECHO {consultado 20 de noviembre de 2017) recuperado <http://www.bdigital.unal.edu.co/53439/1/71389816.2016.pdf>

### 8.3.1.1.1 Material utilizado para el llenado de las llantas

Para llenar las llantas y hacer el ensayo de corte directo a los elementos se tomó un material proveniente de un corte realizado en el proyecto Villas del Socorro y que fue analizado en el laboratorio de Geotecnia de la Universidad Cooperativa de Colombia, el análisis consistió en hacer ensayos de clasificación al material con límites de consistencia y granulometría. Una vez clasificado el material por la metodología unificada se realizó en ensayo Proctor Modificado para determinar la densidad máxima y la humedad óptima del material para garantizar la compactación del material. Además, al material compactado se le realizó el ensayo de corte directo que sirve como punto de referencia para comparar las propiedades mecánicas del material de lleno

**Tabla 3 Ensayos Realizados**

| <b>TIPO DE ENSAYO</b>                                 | <b>NORMATIVIDAD</b>                       |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>Contenido de Humedad Natural</b>                   | I.N.V. E – 122 – 13                       |
| <b>Límites de Atterberg</b>                           | I.N.V. E – 125 – 13                       |
| <b>Análisis Granulométrico de suelos por tamizado</b> | I.N.V. E – 214 – 13 y I.N.V. E – 123 – 13 |
| <b>Ensayo Modificado de compactación</b>              | I.N.V.E – 142 - 13                        |

Fuente: INVIAS

### 8.3.1.1.1.1 Contenido de Humedad Natural

**Tabla 4 Contenido de Humedad**

| <b>Fecha Ejecución:</b>   | <b>06/02/2016</b> |          |           | <b>Fecha Ejecución:</b>   | <b>06/02/2016</b> |           |           | <b>Fecha Ejecución:</b>   | <b>06/02/2016</b> |           |           |
|---------------------------|-------------------|----------|-----------|---------------------------|-------------------|-----------|-----------|---------------------------|-------------------|-----------|-----------|
| <b>Tara No</b>            | <b>83</b>         | <b>1</b> | <b>49</b> | <b>Tara No</b>            | <b>37</b>         | <b>40</b> | <b>84</b> | <b>Tara No</b>            | <b>70</b>         | <b>77</b> | <b>53</b> |
| <b>Peso Tara (g)</b>      | 10.78             | 10.42    | 10.42     | <b>Peso Tara (g)</b>      | 9.82              | 9.81      | 9.86      | <b>Peso Tara (g)</b>      | 9.12              | 9.37      | 9.18      |
| <b>Peso Sh + Tara (g)</b> | 36.95             | 36.22    | 36.34     | <b>Peso Sh + Tara (g)</b> | 43.58             | 43.00     | 43.26     | <b>Peso Sh + Tara (g)</b> | 43.69             | 43.60     | 43.59     |
| <b>Peso Ss + Tara (g)</b> | 34.10             | 33.74    | 33.59     | <b>Peso Ss + Tara (g)</b> | 39.72             | 38.62     | 40.19     | <b>Peso Ss + Tara (g)</b> | 40.35             | 40.20     | 40.36     |
| <b>w (%)</b>              | 12.22             | 10.63    | 11.87     | <b>w (%)</b>              | 12.91             | 15.20     | 10.12     | <b>w (%)</b>              | 10.69             | 11.03     | 10.36     |
| <b>% W Promedio</b>       | <b>11.57</b>      |          |           | <b>% W Promedio</b>       | <b>12.74</b>      |           |           | <b>% W Promedio</b>       | <b>10.69</b>      |           |           |

**Fuente:** Estandarización de técnicas de diseño y construcción de muros de tierra reforzada con llantas de desecho

#### 8.3.1.1.1.2 Límites de Atterberg

**Tabla 5 Resumen de resultados para Límites**

|                           |                                 |
|---------------------------|---------------------------------|
| LÍMITE LÍQUIDO (%)        | 31.46                           |
| LÍMITE PLÁSTICO (%)       | 21.50                           |
| ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%) | 9.96                            |
| CLASIFICACIÓN UNIFICADA   | CL: arcilla de baja plasticidad |

**Fuente:** Estandarización de técnicas de diseño y construcción de muros de tierra reforzada con llantas de desecho

#### 8.3.1.1.1.3 Análisis Granulométrico de suelos por tamizado

**Tabla 6 Análisis Granulométrico del material**

|                         |                                                                       |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| %GRAVAS                 | 5,03%                                                                 |
| %ARENAS                 | 94,54%                                                                |
| %FINOS                  | 0,43%                                                                 |
| Cu                      | 2,50                                                                  |
| Cc                      | 1,14                                                                  |
| CLASIFICACIÓN UNIFICADA | Arenas mal gradadas, arenas cascajosos, con poco o nada de finos (SP) |
| CLASIFICACIÓN AASHTO    | Gravas y arenas limosas y arcillosas (A-2-4)                          |

**Fuente:** Estandarización de técnicas de diseño y construcción de muros de tierra reforzada con llantas de desecho

#### 8.3.1.1.1.4 Relaciones de humedad - Masa Unitaria seca en los suelos (Ensayo modificado de compactación)

**Tabla 7 Resultados del Ensayo Modificado de Compactación.**

| Ensayo                                    | 1        | 2        | 3        | 4        |
|-------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| Diámetro (cm)                             | 15,19    | 15,19    | 15,19    | 15,19    |
| Altura (cm)                               | 11,71    | 11,71    | 11,71    | 11,71    |
| Volumen (m <sup>3</sup> )                 | 2,12E-03 | 2,12E-03 | 2,12E-03 | 2,12E-03 |
| Peso del molde (g)                        | 6350     | 6350     | 6350     | 6350     |
| Peso del molde + Sc (g)                   | 10560    | 11010    | 11100    | 10860    |
| Peso del Suelo compactado (g)             | 4210     | 4660     | 4750     | 4510     |
| Peso unitario húmedo (kN/m <sup>3</sup> ) | 19,44    | 21,52    | 21,94    | 20,83    |
| Humedad (%)                               | 5,3      | 11,8     | 14,3     | 17,7     |
| Peso unitario seco (kN/m <sup>3</sup> )   | 18,5     | 19,2     | 19,2     | 17,7     |

**Fuente:** Estandarización de técnicas de diseño y construcción de muros de tierra reforzada con llantas de desecho

#### 8.3.1.1.1.5 Peso Unitario Seco Máximo y Humedad Óptima para el material

**Tabla 8 Peso Unitario Seco Máximo y Humedad Óptima**

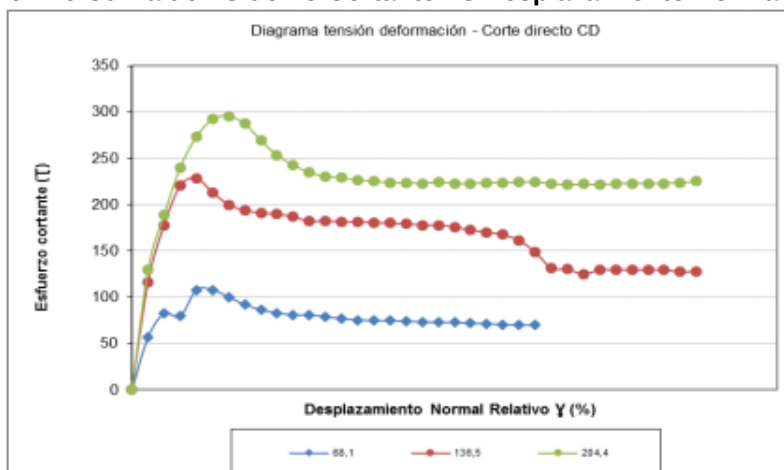
|                                                     |              |
|-----------------------------------------------------|--------------|
| <b>Peso Unitario Seco Máximo (kN/m<sup>3</sup>)</b> | <b>19,35</b> |
| <b>Humedad Óptima (%)</b>                           | <b>13,20</b> |

**Fuente:** Estandarización de técnicas de diseño y construcción de muros de tierra reforzada con llantas de desecho

#### 8.3.1.1.2 Ensayo de corte directo sobre material de lleno con el ensayo modificado de compactación.

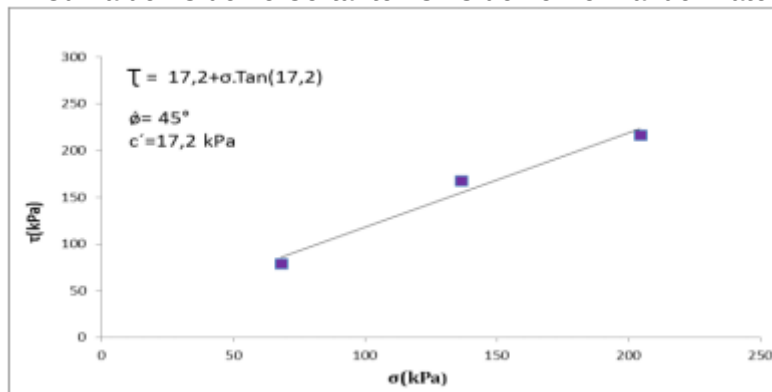
Como dato para el diseño del muro de tierra reforzada con llantas de desecho es necesario conocer los parámetros de resistencia del material de lleno,  $\phi$  y  $c$ , por esta razón se realizó el ensayo de corte con modalidad CD del material que se utilizó como lleno, al material se le realizó el ensayo de Proctor Modificado y de esta muestra se sacaron las muestras correspondientes para realizar el ensayo de corte directo según la norma.

**Ilustración 16 Curva de Esfuerzo Cortante Vs Desplazamiento Normal Relativo**



**Fuente:** Estandarización de técnicas de diseño y construcción de muros de tierra reforzada con llantas de desecho

**Ilustración 17 Curva de Esfuerzo Cortante Vs Esfuerzo Normal del Material de Lleno**



**Fuente:** Estandarización de técnicas de diseño y construcción de muros de tierra reforzada con llantas de desecho

#### 8.3.1.1.3 Cálculo de Peso Unitario del Conjunto Llanta de Desecho Materiales de Lleno.

Para obtener el dato de peso unitario del conjunto llanta de desecho material de lleno fue necesario realizar un ensayo en el laboratorio, el ensayo consistió en construir una caja en madera de 59 cm x 59 cm x 20 m, se pesó, luego se introdujo la llanta de desecho y se llenó con diferentes materiales, el primer material fue el que se usó como material de lleno en las llantas, luego se utilizó unas gravas de 3/4" y finalmente escombros de construcción, una vez la llanta y el material están dentro de la caja se pesa nuevamente, se descuenta el peso de la caja y se calcula los pesos unitarios de la llanta con diferentes materiales. Para la elaboración de todo el trabajo de grado se tomó una llanta en particular, por tener las llantas una geometría muy diferente, la geometría de las llantas puede cambiar por diferentes factores como el tipo de vehículo o el fabricante de las llantas; la llanta tomada en este caso tiene un diámetro de 59,0 cm, una altura de 19.5 cm y un peso 5,2 kg<sup>18</sup>

**Ilustración 18** Montaje para determinar peso unitario del conjunto llanta de desecho material



**Fuente:** Estandarización de técnicas de diseño y construcción de muros de tierra reforzada con llantas de desecho

<sup>18</sup> ESTANDARIZACIÓN DE TÉCNICAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MUROS DE TIERRA REFORZADA CON LLANTAS DE DESECHO {consultado 20 de noviembre de 2017) recuperado <http://www.bdigital.unal.edu.co/53439/1/71389816.2016.pdf>

**Tabla 9 Cálculo del peso unitario del conjunto llanta de desecho material de lleno.**

| DETERMINACION DE PESO UNITARIO DEL CONJUNTO MATERIAL DE LLENO LLANTA DE DESECHO |               |                           |         |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------|---------|
| Material de lleno                                                               | Grava de 3/4" | Escombros de Construcción | Suelos  |
| Peso de la caja (Kg)                                                            | 20,2          | 20,2                      | 20,2    |
| Peso del molde (kg)                                                             | 6,4           | 6,4                       | 6,4     |
| Volumen de la caja (m3)                                                         | 0,070         | 0,070                     | 0,070   |
| Volumen del molde (m3)                                                          | 0,00214       | 0,00214                   | 0,00214 |
| Peso de la caja+llanta+material de lleno (kg)                                   | 133           | 110                       | 153,2   |
| Peso del molde+material de lleno (kg)                                           | 10,2          | 9,8                       |         |
| Peso unitario del conjunto $\gamma$ (T/m3)                                      | 1,62          | 1,29                      | 1,91    |
| Peso unitario del material de lleno $\gamma$ (T/m3)                             | 1,78          | 1,59                      | 1,94    |

**Fuente:** Estandarización de técnicas de diseño y construcción de muros de tierra reforzada con llantas de desecho

#### 8.3.1.1.4 Determinación de la Resistencia a la Cortante de los Pines de refuerzo.

Para hacer el ensayo de corte directo con el objetivo de mejorar la resistencia al corte del conjunto llanta de desecho material de refuerzo, los conectores a cortante en concreto fueron construidos, donde sus dimensiones fueron de 7.62 cm de diámetro y 20 cm de longitud, luego los conectores se dejaron fraguar y se fallaron en el laboratorio.

**Ilustración 19 Construcción de conectores para cortante y Ensayos uniaxial y de tracción indirecta**



**Fuente:** Estandarización de técnicas de diseño y construcción de muros de tierra reforzada con llantas de desecho

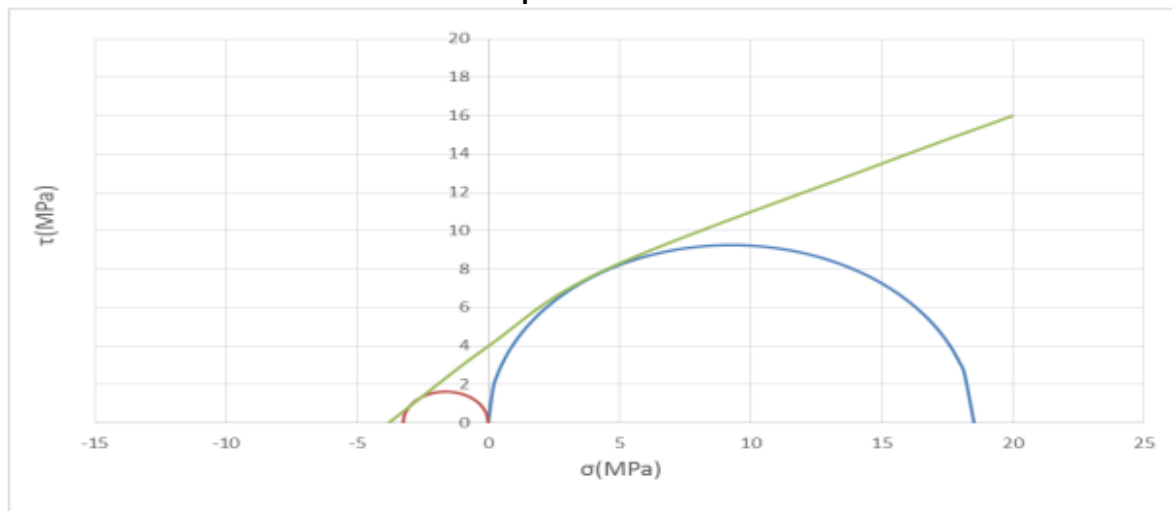


**Tabla 10 Resistencia a la compresión de los cilindros en concreto**

| RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CILINDROS |            |            |
|------------------------------------------|------------|------------|
| Cilindro #                               | 5          | 4          |
| Ensayo                                   | Compresión | Tracción   |
| Fecha de vaciado                         | 26/02/2016 | 26/02/2016 |
| Fecha de prueba                          | 26/03/2016 | 26/03/2016 |
| Edad Días                                | 29         | 29         |
| Proporción de mezcla                     | 1.2.3      | 1.2.3      |
| Carga ( KN)                              | 63,1764    | 49,5405    |
| Diámetro                                 | 7,62       | 7,62       |
| Longitud (cm)                            | 20,0       | 20,0       |
| Área (cm2)                               | 45,60      | 152,40     |
| Resistencia Con corrección (Kg/cm2)      | 184,71     | 32,51      |

**Fuente:** Estandarización de técnicas de diseño y construcción de muros de tierra reforzada con llantas de desecho

**Ilustración 20 Curva de Esfuerzo Cortante Vs Esfuerzo Normal para calcular la resistencia a cortante de los pines en concreto**



**Fuente:** Estandarización de técnicas de diseño y construcción de muros de tierra reforzada con llantas de desecho

#### 8.3.1.1.5 Ensayo de corte directo para el conjunto llanta con material de lleno.<sup>19</sup>

Para el diseño de los muros de tierra armada con llantas de desecho es necesario conocer la interacción entre el suelo de lleno y las llantas de desecho, por esta razón es necesario calcular el ángulo de fricción y la cohesión entre el suelo con las llantas de desecho. El ensayo de corte directo para materiales fino granulares consiste en colocar dos llantas, una de ellas confinada en el equipo, llenarlas de un material seleccionado y se compacta hasta llegar al 95% del ensayo de Proctor Modificado, luego de aplicar dos cargas, una axial y la otra tangencial, hasta que las llantas se deslicen, la que no está confinada sobre la que está confinada, de esta forma se podrá medir el desplazamiento con la fuerza tangencial.

Se deben realizar varios ensayos con diferente presión normal, para este caso se tomó una presión para un muro con una altura de 4.0 m, con este ensayo se encuentra la variación de la resistencia al cortante máximo  $\tau_{max}$  en función del esfuerzo normal  $\sigma_n$ , con estos datos se dibuja la envolvente de falla para los distintos niveles de esfuerzo.

Para determinar la resistencia al corte entre las llantas y el material de lleno seleccionado se realizó el ensayo de corte directo, se van a usar tres cargas axiales diferentes que representan las cargas que puede tener un muro de tierra reforzada con llantas de desecho a una altura aproximada de 4.0 m. Las cargas aplicadas para este ensayo 72.2 KPa, 140.1 KPa y 208.9 KPa.

**Ilustración 21** Ensayo de corte directo del conjunto llanta con material de lleno.



**Fuente:** Estandarización de técnicas de diseño y construcción de muros de tierra reforzada con llantas de desecho

<sup>19</sup> Ibid, pág 38



**Ilustración 22** Ensayo de corte directo del conjunto llanta con material de lleno adicionando uno , dos y tres conectores a cortante en concreto



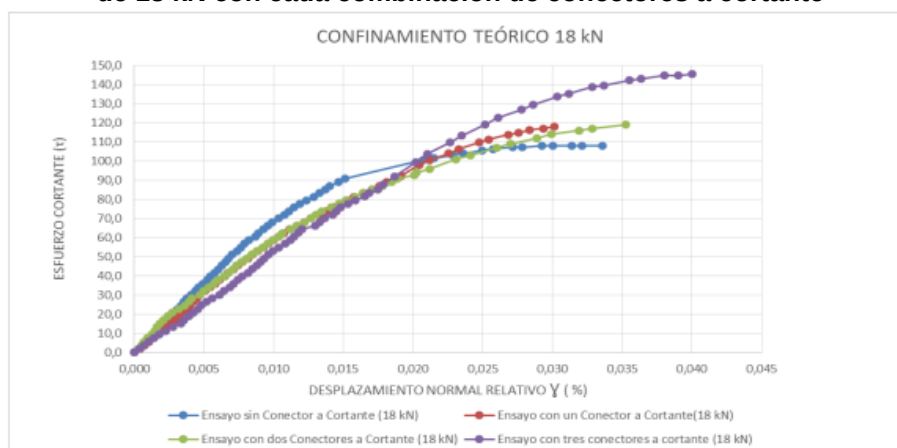
**Fuente:** Estandarización de técnicas de diseño y construcción de muros de tierra reforzada con llantas de desecho

**Ilustración 23** Ensayo de corte directo del conjunto llanta con material de lleno adicionando tres conectores a cortante en acero.



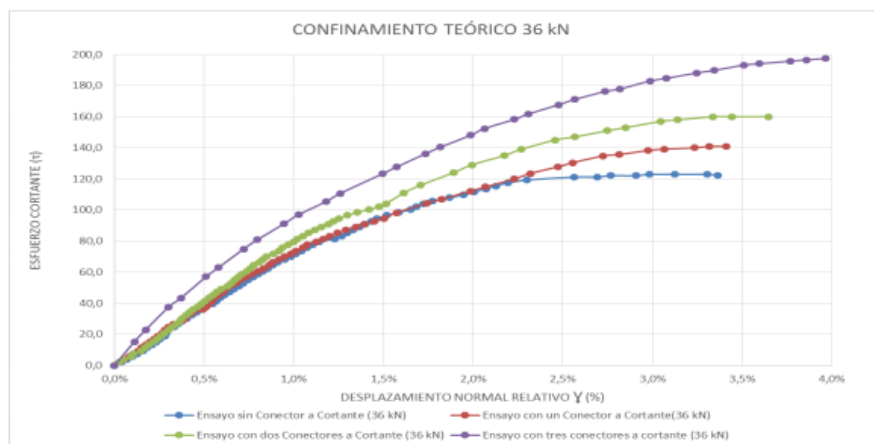
**Fuente:** Estandarización de técnicas de diseño y construcción de muros de tierra reforzada con llantas de desecho

**Ilustración 24** Curva de Esfuerzo Cortante Vs Desplazamiento Normal Relativo con esfuerzo normal de 18 kN con cada combinación de conectores a cortante



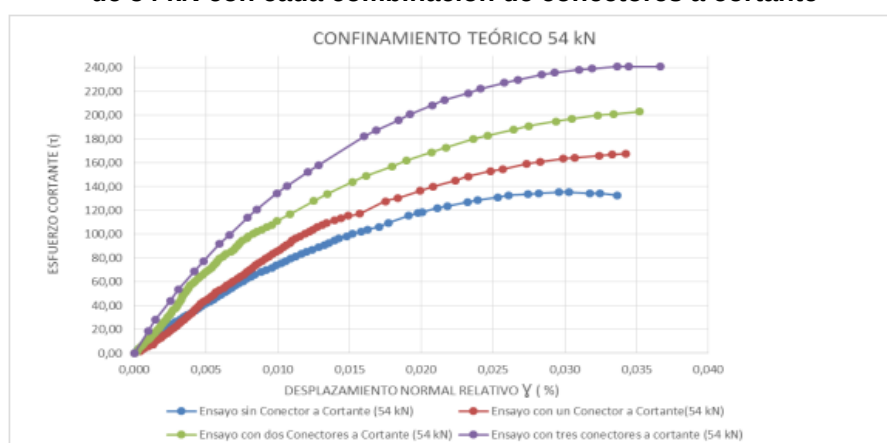
**Fuente:** Estandarización de técnicas de diseño y construcción de muros de tierra reforzada con llantas de desecho

**Ilustración 25 Curva de Esfuerzo Cortante Vs Desplazamiento Normal Relativo con esfuerzo normal de 36 kN con cada combinación de conectores a cortante**



**Fuente:** Estandarización de técnicas de diseño y construcción de muros de tierra reforzada con llantas de desecho

**Ilustración 26 Curva de Esfuerzo Cortante Vs Desplazamiento Normal Relativo con esfuerzo normal de 54 kN con cada combinación de conectores a cortante**

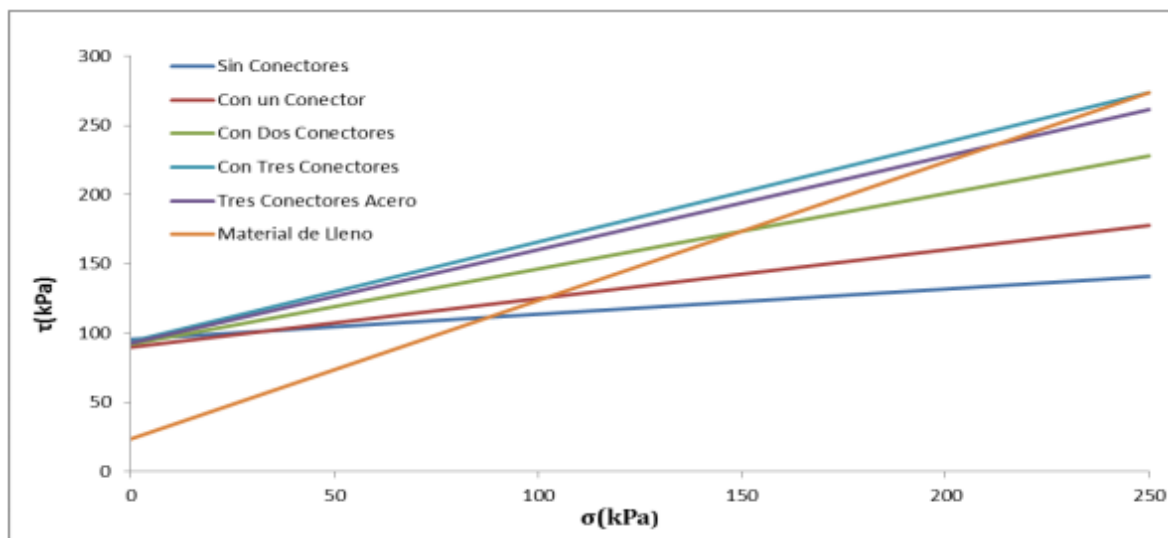


**Fuente:** Estandarización de técnicas de diseño y construcción de muros de tierra reforzada con llantas de desecho

#### 8.3.1.1.5.1 Curva del ensayo de corte directo de esfuerzo cortante vs esfuerzo normal aplicando cada carga y comparando sus resultados

En la Ilustración 27 se muestra la gráfica de la aplicación de la carga normal de 18 kN, 36 kN y 54 kN con los esfuerzos a cortante calculado para cada ensayo de corte directo con la llanta y el material de lleno sin conectores, con un conector a cortante en concreto, con dos conectores a concreto, con tres conectores a cortante en concreto y finalmente con tres conectores a cortante en acero de refuerzo de 1"

**Ilustración 27 Curva de Esfuerzo Cortante Vs Esfuerzo Normal con la combinación de los conectores a cortante**



**Fuente:** Estandarización de técnicas de diseño y construcción de muros de tierra reforzada con llantas de desecho

Se ve cómo va aumentando la resistencia a la cortante del conjunto a medida que se aumenta el número de elementos, tanto de concreto como de varillas de 1".

## 8.4 PROCESO CONSTRUCTIVO DE MUROS DE TIERRA REFORZADA CON LLANTAS DE DESECHO

### 8.4.1 RECOLECCIÓN DE LAS LLANTAS DE DESECHO<sup>20</sup>

La recolección de las llantas de desecho se puede hacer en cualquier medio de transporte que tenga como almacenar llantas, se hace un recorrido por los negocios productores de llantas más cercanos al proyecto y se recolectan las llantas, según la resolución número 1457 del 29 de julio de 2010 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial los productores de llantas que se comercializan en el país tienen la obligación de formular, presentar e implementar los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Llantas Usadas con el propósito de prevenir y controlar la degradación del ambiente, de esta forma los productores de llantas que entreguen las llantas de desecho para la construcción de los muros estarán cumpliendo dicha resolución.

<sup>20</sup> ESTANDARIZACIÓN DE TÉCNICAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MUROS DE TIERRA REFORZADA CON LLANTAS DE DESECHO {consultado 20 de noviembre de 2017) recuperado <http://www.bdigital.unal.edu.co/53439/1/71389816.2016.pdf>

### 8.4.2 SELECCIÓN DE LAS LLANTAS DE DESECHO

Se deben utilizar llantas de desecho en buen estado, no se podrán utilizar llantas reventadas ni donde la estructura interna de llanta este expuesta, es decir que se vea el alambre o el tejido de Nylon (Ver Ilustración 28)

**Ilustración 28** Recolección y selección de llantas de desecho



**Fuente:** Estandarización de técnicas de diseño y construcción de muros de tierra reforzada con llantas de desecho

### 8.4.3 CORTE DE LAS LLANTAS DE DESECHO

Una de las caras de la llanta debe ser retirada con un cuchillo o cortadora eléctrica, dejando un recipiente circular que permita que su interior sea llenado con el material seleccionado como se muestra en la Ilustración 29

**Ilustración 29** Corte de la llanta con cuchillo



**Fuente:** Estandarización de técnicas de diseño y construcción de muros de tierra reforzada con llantas de desecho



#### 8.4.4 LLENOS EN LAS LLANTAS DE DESECHO

El llenado de las llantas, luego de ser cortadas, se debe hacer con un material seleccionado de buena calidad, proveniente de la excavación o un sitio de préstamo. El material se debe clasificar de acuerdo a la norma vigente y se debe garantizar una compactación del 95% de la densidad máxima del ensayo de Proctor Modificado de laboratorio. Se deben retirar todos los materiales de mala calidad donde se va apoyar el muro tales como: lodo, material orgánico, escombros, etc., ya que no garantizan buenas condiciones para el apoyo de la estructura

Estos materiales de mala calidad tampoco se podrán utilizar para llenos del muro de tierra reforzado con llantas de desecho y en caso de que sean encontrados se debe garantizar la disposición final de tal forma que no afecte la estabilidad de la estructura (Ver Ilustración 30)

**Ilustración 30 Llenado manual y mecánico de las llantas de desecho**



**Fuente:** Estandarización de técnicas de diseño y construcción de muros de tierra reforzada con llantas de desecho

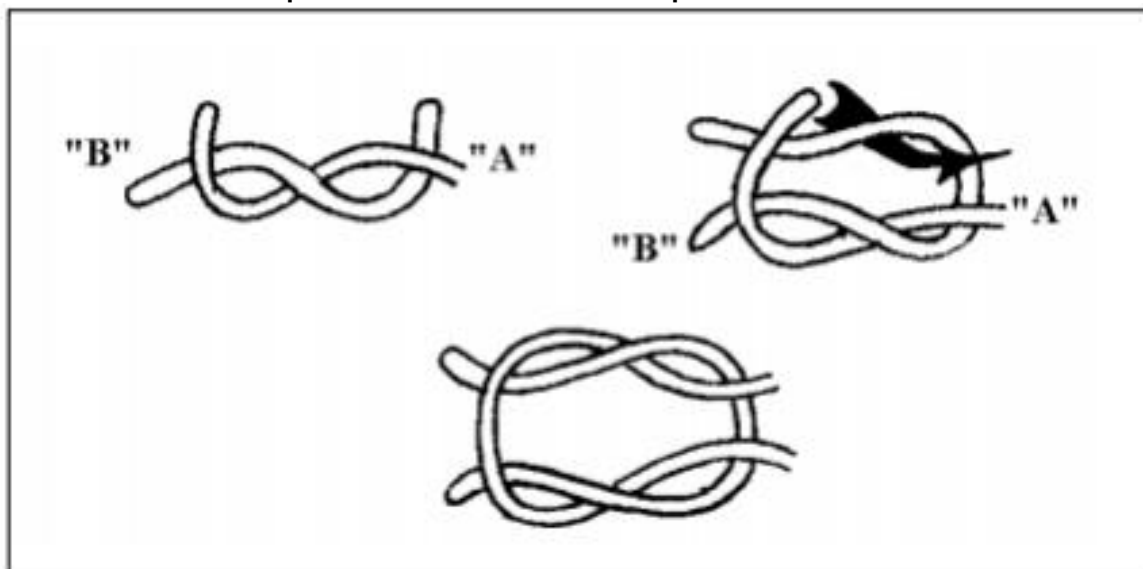
Una vez todos los llenos sean construidos es necesario realizar el ensayo de densidad en campo con cualquiera de las metodologías que tiene la norma para este tipo de materiales.

### 8.5 EJECUCIÓN

#### 8.5.1 AMARRE ENTRE LLANTAS DE DESECHO.

Los elementos que componen el muro de tierra reforzada con llantas de desecho deben ser amarrados o unidos con manila de polipropileno, los elementos que conforman el paramento del muro son amarradas unas con otras y su disposición mampuestos y entrelazada, se debe utilizar un nudo que se conoce como el nudo llano o nudo rizo como se muestra en la Ilustración 31

**Ilustración 31 Esquema del nudo recomendado para unir los elementos del muro**



**Fuente:** Estandarización de técnicas de diseño y construcción de muros de tierra reforzada con llantas de desecho

**Ilustración 32 Amarre entre llantas con manila de polipropileno**



**Fuente:** Estandarización de técnicas de diseño y construcción de muros de tierra reforzada con llantas de desecho

### 8.5.2 PREPARACIÓN DE LOS CIMIENTOS

Se excava alrededor de 20 cm de profundidad. Luego se esparce y distribuye uniformemente unos 10 cm de grava y se compacta firmemente. El peso ideal del compactador deberá ser de más de 10 kg y cada lugar deberá ser compactado más de 5 veces y repetir la misma operación donde sea necesario.

**Ilustración 33 instalación de cimientos**

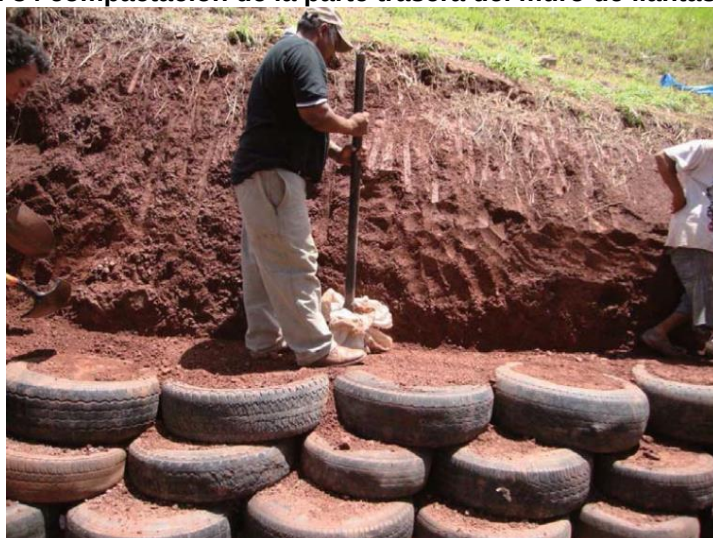


**Fuente:** Guía de la Construcción del muro de contención, con llantas usadas (Muro de Protección de Pendiente). 2010

### **8.5.3 APILAMIENTO DE LAS LLANTAS**

La apilación de las llantas se debe hacer como se muestra en la Ilustración 34 La primera fila de llantas se colocará a nivel de la capa de grava compactada (sobre el cimiento), la tierra que se había excavado se deposita nuevamente y se compacta firmemente en cada lugar más de 5 veces.

**Ilustración 34 compactación de la parte trasera del muro de llantas reciclados**



**Fuente:** Guía de la Construcción del muro de contención, con llantas usadas (Muro de Protección de Pendiente). 2010



#### 8.5.4 RELLENO DEL AGUJERO.

Se produce la mezcla de material seleccionando y llanta de desecho, se lleva con las carretas y se deposita unos 15 cm. de la mezcla para posteriormente compactarla (usar compactador de más de 10 kg). Cada vez que sea necesario compactar habrá que golpear más de 5 veces el mismo lugar. Se repite la operación hasta llegar a la superficie del agujero de la llanta. Se hace necesario esparcir agua en las capas a compactar para que se logre un mejor resultado.

**Ilustración 35 compactación de tierra cemento con una compactadora manual**



**Fuente:** Guía de la Construcción del muro de contención, con llantas usadas (Muro de Protección de Pendiente): 2010

#### 8.5.5 METODOLOGÍA PARA LA MEZCLA TIERRA CEMENTO.

##### 8.5.5.1 Material a tener listo.

Los materiales propuestos son cemento, suelo o tierra (que se encuentra en la zona de construcción), agua. La tierra a utilizar habrá que removerle las raíces y hojas (y demás material orgánico).

##### 8.5.5.2 Composición.

Tierra: 100 litros (5 cubetas de 20 litros), Cemento: 10 kg, Agua: Al tanteo. Bien mezclados los 3 elementos de arriba hacen lo que llamamos 1 "BATCH".

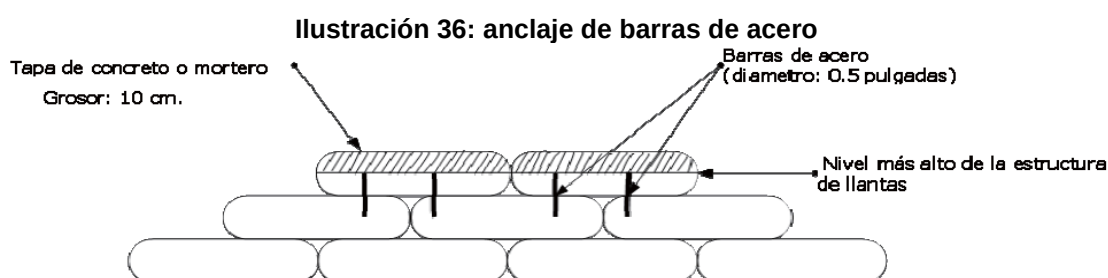
### 8.5.5.3 Mezcla.

Se mezclan 10 kg de cemento y 100 litros de tierra haciendo uso de palas y fuerza humana hasta que no se distinga el polvo del cemento. Mientras se mezcla se rocía agua sobre la mezcla, al agregar agua se revisa que se suministre la cantidad adecuada. Si se agrega poca agua, el cemento no se adhiere y si se agrega mucha agua es difícil de compactar la mezcla. Por esa razón, es de vital importancia el suministro correcto del agua.

### 8.5.5.4 Manejo correcto del agua.

En lo que se rocía el agua se revisa que esté rociada adecuadamente. La manera de revisión es, agarrar con la mano un poco de “suelo cemento” y apretar firmemente. Si la figura de los dedos queda marcada y se escurre agua, entonces es una condición en la que la mezcla tiene demasiada agua. Ahora, si apretamos con la mano la mezcla de “suelo cemento” y se desmorona, entonces significa que la mezcla tiene poca agua. Si se hace la misma prueba y la muestra no se desmorona y tampoco derrama agua, entonces podemos decir que tiene una cantidad de agua adecuada.

### 8.5.5.5 Fijación de la altura de las llantas recicladas.



**Fuente:** Guía de la Construcción del muro de contención, con llantas usadas (Muro de Protección de Pendiente). 2010

En caso de considerar la altura del muro como insegura, se pueden anclar o enterrar varillas de acero (diámetro de 0.5 pulgadas). Como se muestra en la Ilustración 36. Para que las varillas no se oxiden al momento de enterrarlas, se rellena la última llanta con unos 10 cm de concreto o mortero.

## 8.6 MANTENIMIENTO

Cada año al finalizar la temporada de lluvia, es importante revisar los puntos expuestos abajo y de ser necesario darles el mantenimiento requerido.

- Revisar que las llantas no se hayan dislocado de posición.
- Revisar que los cimientos no hayan recibido daños ocasionados por el agua.
- Revisar que el relleno de atrás de las llantas no tenga nada irregular.

- Revisar que el suelo cemento dentro de las llantas no esté lavando.

## 8.7 PRODUCTO TERMINADO.

Con el fin de estimar el posible comportamiento de un muro hipotético de tierra reforzado con llantas de desecho se toma como ejemplo, el presentado por el ingeniero Oscar Egidio Rodríguez González en su tesis investigativa “ESTANDARIZACIÓN DE TÉCNICAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MUROS DE TIERRA REFORZADA CON LLANTAS DE DESECHO<sup>21</sup>” para determinar cómo este tipo de estabilización es un método eficiente, económico y viable para utilizar en problemas de remoción de masas en sitios de presencia de deslizamientos de materiales tipo suelo.<sup>22</sup>

### 8.7.1 DATOS DE LA ESTRUCTURA DE CONTENCIÓN

- Geometría del Muro.
  - Altura máxima: 6.0 m
  - Longitud: 10.0 m
  - Inclinación de la cara: Vertical
- Propiedades Geo mecánicas del Material de Lleno.
  - $\phi' = 45^\circ$
  - $C' = 17.2 \text{ Kpa}$
  - $LL = 31.46\%$
  - $LP = 21.5\%$
  - Pasa Tamiz 200 = 0.43%
  - $W_n = 21.5\%$
  - $\gamma_{\max} = 1.94 \text{ T/m}^3$
  - $W_{opt} = 13.2\%$

#### Propiedades Geo mecánicas del material de Apoyo

Para el diseño del muro de tierra reforzada con llantas de desecho se van a tomar las siguientes propiedades para el material de apoyo del muro de contención.

- $C' = 1.0 \text{ T/m}^2$
- $\phi' = 26^\circ$
- $LL = 40\%$
- $LP = 23\%$
- Pasa Tamiz 200 = 27%
- $\gamma_t = 1.70 \text{ T/m}^3$

---

<sup>21</sup> Ibid, pág 38

<sup>22</sup> Ibid, pág 38

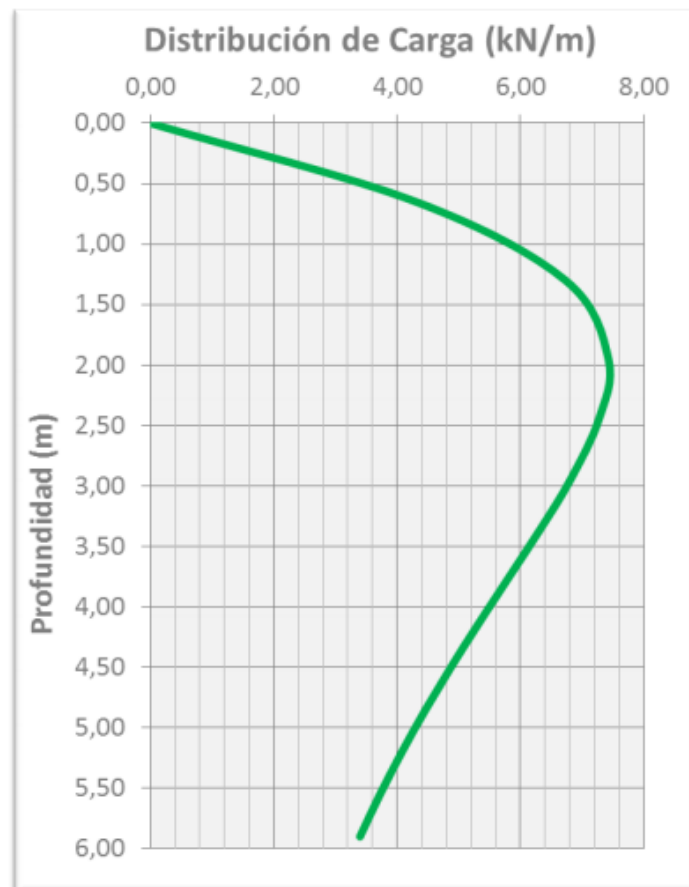
## Estructura del Pavimento Para el Cálculo de la Sobrecarga

- Subbase Granular: 40 cm, 1.9T/m<sup>3</sup>
- Base Granular: 20 cm, 2.0T/m<sup>3</sup>
- Carpeta Asfáltica: 10 cm, 2.2T/m<sup>3</sup>

## Evaluación de Cargas

Sobrecargas uniformes:

**Ilustración 37 Esfuerzos verticales debido a las cargas vivas**



**Fuente:** Estandarización de técnicas de diseño y construcción de muros de tierra reforzada con llantas de desecho

## Estabilidad Interna

A continuación, se relacionan los datos de entrada para hacer el cálculo de conectores por metro cuadrado que requiere el muro de tierra reforzada con llantas de desecho en cada intervalo de altura que para este caso se toma la altura la llanta de prueba que es de 20.0 cm

$$\gamma = 1.94 \text{ T/m}^3$$

$$K_a = 0.333$$

Propiedades mecánicas del conjunto de material de lleno con la llanta de desecho.

$C' = 90 \text{ Kpa}$

$\phi' = 10.5$

Espesor de las capas = 20.0cm

Base del muro= 4.0m

**Tabla 11 Cálculo del muro de tierra reforzado con llantas de desecho**

| Z(m) | $\sigma_{ps}$<br>kN/m <sup>2</sup> | $\sigma_{sc}$<br>kN/m <sup>2</sup> | $\sigma_{cv}$<br>kN/m <sup>2</sup> | $\sigma_h$<br>kN/m <sup>2</sup> | Fa<br>kN/m | $\sigma^*$<br>kN/m <sup>2</sup> | Fr<br>kN/m | Fi  | p/m <sup>2</sup> |
|------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|------------|---------------------------------|------------|-----|------------------|
| 0,00 | 0,0                                | 3,18                               | 0,00                               | 3,18                            |            | 0,0                             |            |     |                  |
| 0,20 | 1,3                                | 3,18                               | 2,93                               | 7,40                            | 1,48       | 3,9                             | 182,9      | 0,0 | 0,0              |
| 0,40 | 2,6                                | 3,18                               | 5,37                               | 11,13                           | 4,45       | 7,7                             | 185,7      | 0,0 | 0,0              |
| 0,60 | 3,9                                | 3,18                               | 7,12                               | 14,17                           | 8,50       | 11,6                            | 188,6      | 0,1 | 0,0              |
| 0,80 | 5,1                                | 3,18                               | 8,26                               | 16,59                           | 13,28      | 15,4                            | 191,4      | 0,1 | 0,0              |
| 1,00 | 6,4                                | 3,18                               | 8,94                               | 18,56                           | 18,56      | 19,3                            | 194,3      | 0,2 | 0,0              |
| 1,20 | 7,7                                | 3,18                               | 9,28                               | 20,19                           | 24,22      | 23,2                            | 197,2      | 0,2 | 0,0              |
| 1,40 | 9,0                                | 3,18                               | 9,39                               | 21,58                           | 30,21      | 27,0                            | 200,0      | 0,3 | 0,0              |
| 1,60 | 10,3                               | 3,18                               | 9,33                               | 22,81                           | 36,50      | 30,9                            | 202,9      | 0,4 | 0,0              |
| 1,80 | 11,6                               | 3,18                               | 9,16                               | 23,93                           | 43,07      | 34,7                            | 205,8      | 0,4 | 0,0              |
| 2,00 | 12,9                               | 3,18                               | 8,91                               | 24,96                           | 49,92      | 38,6                            | 208,6      | 0,5 | 0,0              |
| 2,20 | 14,2                               | 3,18                               | 8,60                               | 25,94                           | 57,06      | 42,5                            | 211,5      | 0,5 | 0,0              |
| 2,40 | 15,4                               | 3,18                               | 8,26                               | 26,88                           | 64,51      | 46,3                            | 214,3      | 0,6 | 0,0              |
| 2,60 | 16,7                               | 3,18                               | 7,89                               | 27,80                           | 72,28      | 50,2                            | 217,2      | 0,7 | 0,0              |
| 2,80 | 18,0                               | 3,18                               | 7,51                               | 28,71                           | 80,38      | 54,0                            | 220,1      | 0,7 | 0,0              |
| 3,00 | 19,3                               | 3,18                               | 7,13                               | 29,62                           | 88,85      | 57,9                            | 222,9      | 0,8 | 0,0              |
| 3,20 | 20,6                               | 3,18                               | 8,13                               | 31,90                           | 102,09     | 61,8                            | 225,8      | 0,9 | 0,0              |
| 3,40 | 21,9                               | 3,18                               | 9,13                               | 34,19                           | 116,24     | 65,6                            | 228,6      | 1,0 | 0,1              |
| 3,60 | 23,2                               | 3,18                               | 10,13                              | 36,48                           | 131,31     | 69,5                            | 231,5      | 1,1 | 0,7              |
| 3,80 | 24,4                               | 3,18                               | 11,13                              | 38,76                           | 147,30     | 73,3                            | 234,4      | 1,3 | 1,3              |
| 4,00 | 25,7                               | 3,18                               | 12,13                              | 41,05                           | 164,20     | 77,2                            | 237,2      | 1,4 | 1,9              |
| 4,20 | 27,0                               | 3,18                               | 13,13                              | 43,34                           | 182,01     | 81,1                            | 240,1      | 1,5 | 2,6              |
| 4,40 | 28,3                               | 3,18                               | 14,13                              | 45,62                           | 200,74     | 84,9                            | 243,0      | 1,7 | 3,3              |
| 4,60 | 29,6                               | 3,18                               | 15,13                              | 47,91                           | 220,38     | 88,8                            | 245,8      | 1,8 | 4,0              |
| 4,80 | 30,9                               | 3,18                               | 16,13                              | 50,20                           | 240,94     | 92,6                            | 248,7      | 1,9 | 4,7              |
| 5,00 | 32,2                               | 3,18                               | 17,13                              | 52,48                           | 262,41     | 96,5                            | 251,5      | 2,1 | 5,4              |
| 5,20 | 33,5                               | 3,18                               | 18,13                              | 54,77                           | 284,80     | 100,4                           | 254,4      | 2,2 | 6,2              |
| 5,40 | 34,7                               | 3,18                               | 19,13                              | 57,06                           | 308,10     | 104,2                           | 257,3      | 2,4 | 7,0              |
| 5,60 | 36,0                               | 3,18                               | 20,13                              | 59,34                           | 332,32     | 108,1                           | 260,1      | 2,6 | 7,8              |
| 5,80 | 37,3                               | 3,18                               | 21,13                              | 61,63                           | 357,45     | 111,9                           | 263,0      | 2,7 | 8,6              |
| 6,00 | 38,6                               | 3,18                               | 22,13                              | 63,92                           | 383,49     | 115,8                           | 265,8      | 2,9 | 9,4              |

**Fuente:** Estandarización de técnicas de diseño y construcción de muros de tierra reforzada con llantas de desecho

Para garantizar que todas las llantas trabajen como un solo elemento, las llantas se deben amarrar todas entre sí, el amarre puede ser con manila de polipropileno con las especificaciones que se entregaron anteriormente en este documento, la especificación del muro de tierra armada se puede ver en los capítulos 8.3, 8.3.1, 8.4 que muestra en detalle como debe ser la construcción de los muros de tierra armada con llantas de desecho y los elementos con los que debe ir construido el sistema, para la selección de las llantas de desecho se debe seguir con lo especificado en este documento en el capítulo 7.5.2 y para el corte de las llantas se debe seguir lo que especifica el documento en el capítulo 7.5.3



## Análisis de estabilidad externa

Finalmente, para determinar si la solución cumple y es una solución igual de confiable a otras soluciones parecidas técnicamente, a continuación, se hace un chequeo de la estabilidad externa del muro de tierra reforzada con llantas de desecho para verificar si cumple con los factores de seguridad exigidos en las normas técnicas

Tabla 12 Chequeo de estabilidad externa

| FACTORES DE SEGURIDAD PARA LA ESTABILIDAD DEL MURO DE CONTENCIÓN |                |       |        |
|------------------------------------------------------------------|----------------|-------|--------|
| Factor de Seguridad al Volteo                                    | $F.S. v =$     | 28,40 | CUMPLE |
| Factor de Seguridad al Deslizamiento                             | $F.S. d =$     | 6,76  | CUMPLE |
| Factor de Seguridad por Capacidad de carga                       | $F.S. cap_q =$ | 6,93  | CUMPLE |

**Fuente:** Estandarización de técnicas de diseño y construcción de muros de tierra reforzada con llantas de desecho

Ilustración 38 muro de contención con llantas recicladas



**Fuente:** Guía de la Construcción del muro de contención, con llantas usadas (Muro de Protección de Pendiente). 2010

## 8.8 ANÁLISIS DE LA DEMANDA

En Bogotá la densificación de la población ha obligado a las personas a asentarse en lugares los cuales no están debidamente legalizados o comprendidos para vivienda segura; los cuales la empresa ADET S.A.S se posiciona como ente prestador de servicios para la comunidad para ello se deben tener en cuenta elementos como:

- Generación de propuestas verdes para la estabilización.
- Proponer escenarios económicamente viables.
- Evaluar los diferentes escenarios en los cuales la empresa podría sacar un mejor costo beneficio para las comunidades a intervenir.

**Ilustración 39 Lugares propensos a deslizamientos identificados por localidades**



**Fuente:** IDEGER

La empresa ADET S.A.S se especializa en un mercado contemplado en presentar y/o evaluar propuestas que el distrito le pueda presentar, teniendo en cuenta esto se registrará en un solo camino el cual es ser un ente prestador de servicios para elementos directamente con el distrito.

En la actualidad Bogotá presenta en sus localidades con problemas de bajos recursos; taludes con grandes problemas ya bien sea por los asentamientos de personas las cuales construyen sus viviendas en suelos reciclados: el distrito independientemente debe generar espacios seguros para que estas comunidades puedan tener viviendas más seguras. En esto es donde la empresa ADET S.A.S puede generar un análisis para crear alternativas que lleven a cabalidad los proyectos de estabilización de taludes del distrito.



Para la caracterización de la demanda de los servicios profesionales de la empresa ADET S.A.S se determinarán las áreas que se identifican con incidencia de eventos de remoción en masa ya sea en categoría alta, media y baja.

Como se establece en el decreto 190 de 2004 se definen las zonas de amenaza por eventos de remoción en masa como se muestra en la Ilustración 40, en esta se muestran donde se ubican cada una de las zonas amenazas (alta, media y baja) en las localidades de Bogotá

En este decreto se determinan que las zonas de la ciudad en amenaza alta representan aproximadamente el 4% del territorio urbano y sub urbano las zonas en amenaza media el 15 % del territorio y 12% en amenaza baja.

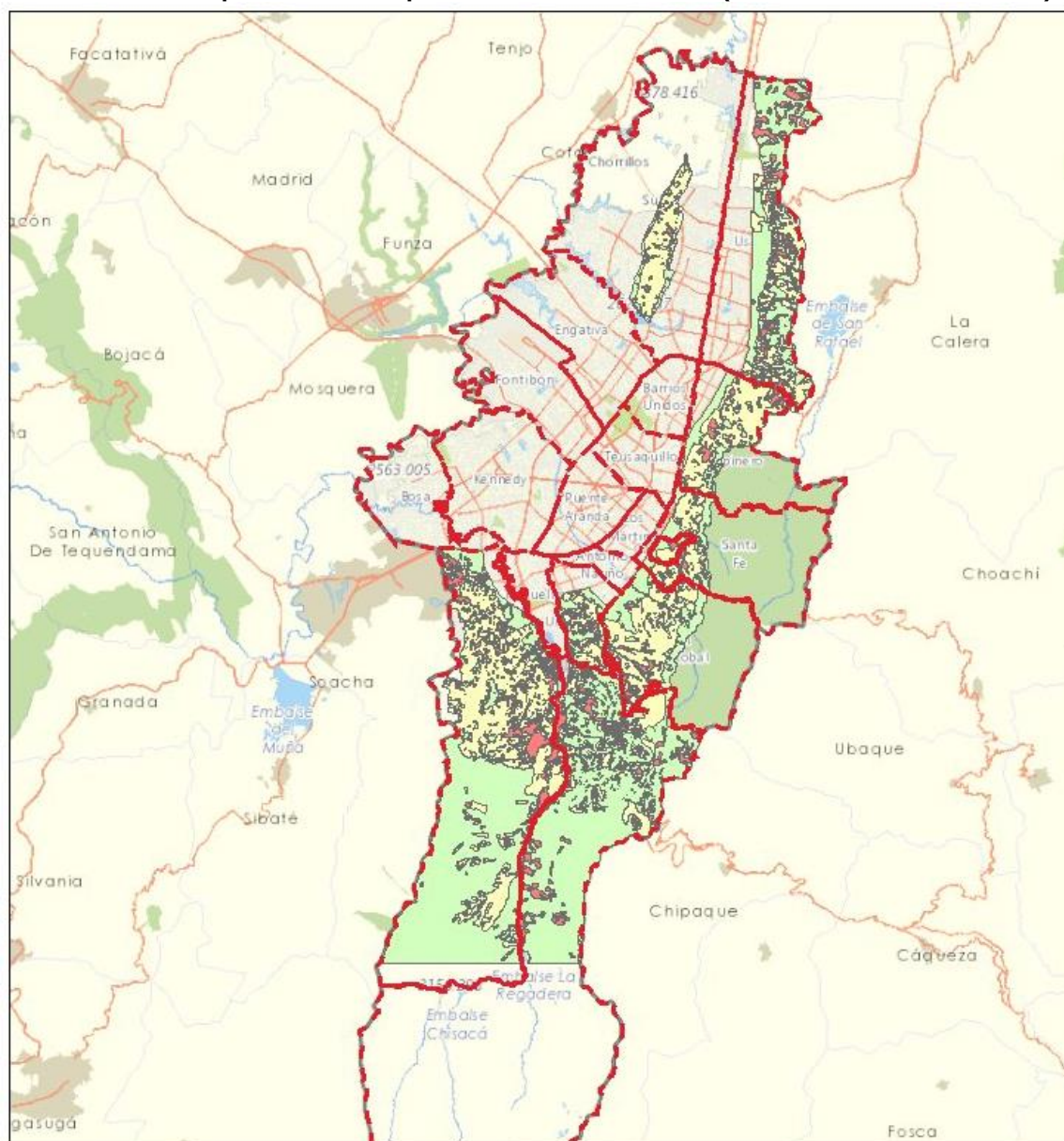
Como perspectiva prioritaria de ADET S.A.S se establece que la compañía se enfocara en los sitios donde se presenten incidencias de amenaza movimientos de masas en categorías altas y medias con el fin de abarcar un mercado con mayor demanda, ya que los fenómenos en categoría baja, se interpretan como zonas de bajo interés comercial para la compañía.

Por esto en la Ilustración 41 se muestran de manera independiente las zonas de amenaza alta según el decreto 190 de 2004 para una mayor identificación de las localidades donde la empresa podría ofrecer sus servicios esperando una contratación más oportuna, por la premura que requiere la intervención de estos fenómenos, por el compromiso que pueden acarrear no mitigar estos fenómenos en la vida de la comunidad, en lo equipamientos públicos y en la infraestructura de los servicios públicos.

Por otra parte en la Ilustración 42 se muestra la ubicación de las zonas de amenaza media según el decreto 190 de 2004 donde se evidencia en que localidades se presentan eventos de remoción de masas en esta categoría, siendo estos lugares de alto interés comercial para la compañía, ya que en estos sitios la empresa ADET S.A.S plantearía a entidades regionales, alcaldías y sectores interesados en desarrollar estudios y diseños de obras de mitigación y prevención a estos eventos, con propuestas basadas en metodologías, técnicas y procesos fundadas en la utilización de materiales reciclados

Ofreciendo un producto que mitigue la problemática de movimiento de masas, pero adicionalmente que contribuya a la reducción de la contaminación ambiental producida por la utilización de materiales convencionales en la construcción como agregados pétreos (grava, arena, etc), cemento y acero.

**Ilustración 40 Mapa de amenaza por movimientos en masa (POT - Decreto 190 de 2004).**



October 10, 2017

LOCALIDAD

**AMENAZA POR REMOCIÓN (DEC.190/2004)**

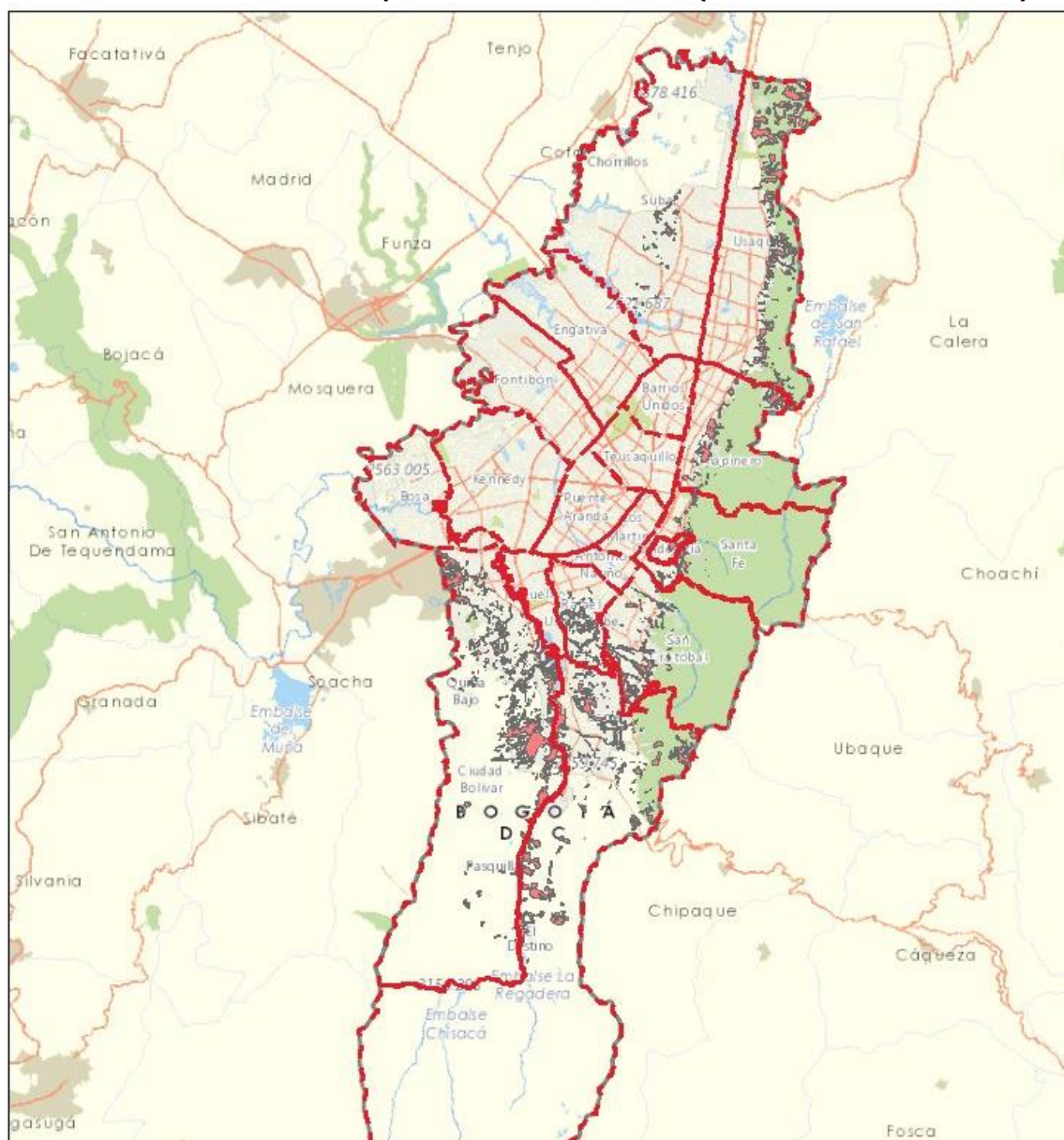
- ALTA
- MEDIA
- BAJA

1:300,000  
0 2.5 5 10 mi  
0 2.75 5.5 11 km

IDECA La IDE de Bogotá D.C.

**Fuente:** SIG predial IDEGER

**Ilustración 41 Amenaza Alta por movimientos en masa (POT - Decreto 190 de 2004).**

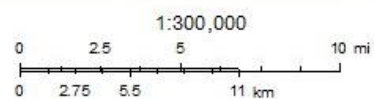


October 10, 2017

LOCALIDAD

AMENAZA POR REMOCIÓN (DEC.190/2004)

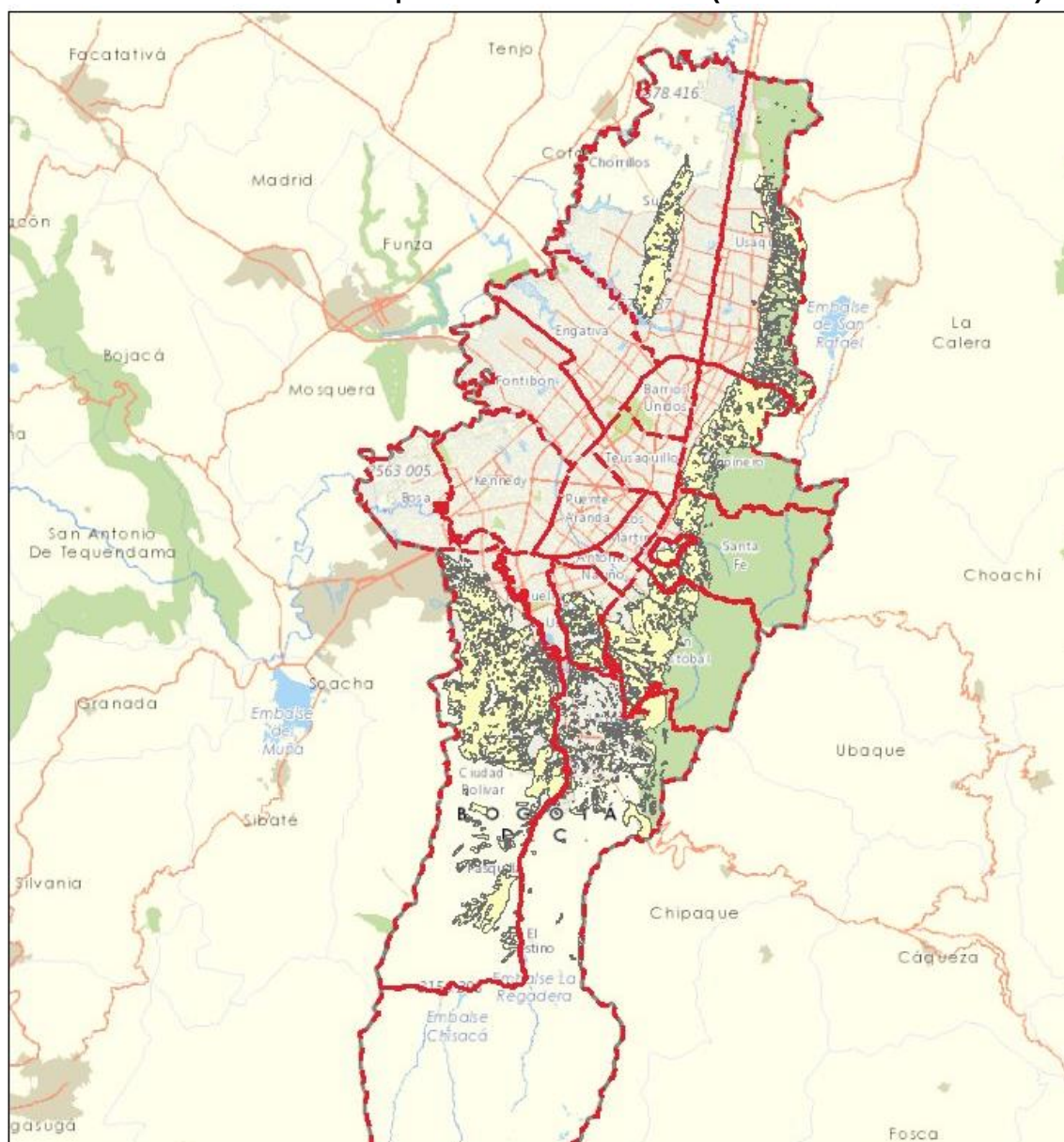
ALTA



**Fuente:** SIG predial IDEGER



**Ilustración 42 Amenaza Media por movimientos en masa (POT - Decreto 190 de 2004).**



October 10, 2017

LOCALIDAD

AMENAZA POR REMOCIÓN (DEC.190/2004)

MEDIA

1:300,000  
0 2.5 5 10 mi  
0 2.75 5.5 11 km

**Fuente:** SIG predial IDEGER

## 8.9 ANÁLISIS DE LA OFERTA

El análisis es un mecanismo que funciona para saber el comportamiento de las empresas a las que se quiere competir, que tienen grandes conocimientos en taludes, para nuestro análisis de la oferta tomamos cuatro empresas las cuales prestan un servicio parecido al que ADET S.A.S. quiere prestar, y estas empresas son:

### 8.9.1 © CHAFIK INGENIERIA S.A.S.<sup>23</sup>

Tabla 13 Ficha © CHAFIK INGENIERIA S.A.S.

| FECHA TÉCNICA EMPRESARIAL PARTE No. 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  |                                                                                     |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| NOMBRE                                | © CHAFIK INGENIERIA S.A.S.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | LOGO EMPRESARIAL |  |
| UBICACIÓN                             | Calle 101A No 47A-43 Barrio Estoril<br>Bogotá, Colombia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                  |                                                                                     |
| PROYECTOS EJECUTADOS                  | <p>En CHAFIK INGENIERÍA se realizan desmontes de tierras para la descarga de taludes para resolver problemas relacionados con movimientos en masa o desprendimientos de terrenos debido a la inestabilidad de los suelos; los beneficios de utilizar esta técnica se reflejan en la reducción del peligro de deslizamientos en zonas con pendientes pronunciadas. Adicionalmente, se realiza la construcción de elementos que promuevan la resistencia y contención en la superficie del terreno como muros, que anclados permiten la detención de deslizamientos.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Santa Lucía – Estabilización de taludes</li><li>➤ Rehabilitación de Canal Tintal II</li></ul> |                  |                                                                                     |

Fuente: Chafik Ingeniería S.A.S

**ANÁLISIS:** Como ADET S.A.S la empresa CHAFIK INGENIERIA tienen como objetivo principal en su línea de acción la intervención de terrenos con presencia de inestabilidad de tierras, utilizando métodos de retiro de material insitu lo que favorece la estabilidad y reduce los posibles deslizamientos que se puedan dar en los terrenos inestables.

<sup>23</sup>CHAFIK INGENIERIA 2014 [consultado 20 septiembre 2016] Disponible en internet. <http://www.chafikingeneria.com.co/la-empresa/chafik-ingenieria/>

**Tabla 14 Proyecto de estabilización de ladera realizado por Chafik Ingeniería S.A.S**  
**FECHA TÉCNICA EMPRESARIAL PARTE No. 2**

**PRODUCTO**

**Santa Lucia – Estabilización de taludes**



<http://www.chafikingenieria.com.co/santa-lucia-estabilizacion-de-taludes/>

**Rehabilitación de Canal Tintal II**



<http://www.chafikingenieria.com.co/tintal-ii/>

**Fuente:** Chafik Ingeniería S.A.S



### 8.9.2 OBRECOL S.A.S.<sup>24</sup>

Tabla 15 Ficha OBRECOL S.A.S.

| FECHA TÉCNICA EMPRESARIAL PARTE No. 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                  |                                                                                     |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| NOMBRE                                | OBRECOL S.A.S.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | LOGO EMPRESARIAL |  |
| UBICACIÓN                             | Cra. 25 #39 Sur82, Bogotá                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                  |                                                                                     |
| SERVICIOS                             | <p>Obrecol SAS tiene una amplia experiencia en la compactación y estabilización de suelos y en la construcción de taludes. Nuestra empresa cuenta con la maquinaria necesaria para realizar todo tipo de trabajos de compactación y estabilización.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Remoción o movimiento de suelo</li> <li>➤ Acondicionamiento y movimiento de terrenos</li> <li>➤ Limpieza de derribos</li> <li>➤ Movimiento de residuos de construcción, demoliciones</li> <li>➤ Retirada de tierras</li> <li>➤ Movimiento de residuos de construcción y escombros en general</li> </ul> |                  |                                                                                     |

Fuente: Obrecol S.A.S

**ANÁLISIS:** OBERCOL S.A.S. está enfocada en la soluciones de inestabilidad post-falla lo que la limita a su ejecución solo presentándose la inestabilidad en el terreno a intervenir, al contrario de ADET S.A.S. que establece su campo de acción en la identificación previa de posibles zonas del territorio nacional con alto grado de presencia de inestabilidad, presentación de propuestas preventivas a las gobernaciones locales y campañas de sensibilización con los entes regionales encargados de la prevención y mitigación del riesgo

<sup>24</sup>OBRECOL S.A.S 2013 [consultado 20 septiembre 2016] Disponible en internet. <http://www.obrecol.com.co/>

### 8.9.3 SEANTO<sup>25</sup>

Tabla 16 Ficha SEANTO

| FECHA TÉCNICA EMPRESARIAL PARTE No. 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                  |                                                                                     |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| NOMBRE                                | SEANTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | LOGO EMPRESARIAL |  |
| UBICACIÓN                             | Vicente Bermúdez coronel, s/n Marchena – Sevilla (C.P. 41620)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |                                                                                     |
| SERVICIOS                             | <p>Busca superar la inestabilidad y el riesgo de caída de rocas y materiales que ocasionan daños en infraestructuras y medio urbano, evitando desprendimientos que originan daños irreparables.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Saneó y desbroces.</li> <li>➤ Mallas de triple torsión.</li> <li>➤ Redes de cable.</li> <li>➤ Bulones y anclajes.</li> <li>➤ Pantallas dinámicas y estáticas.</li> <li>➤ Gunitados.</li> <li>➤ Muros de gaviones.</li> </ul> |                  |                                                                                     |

Fuente: Seanto

**ANÁLISIS:** SEANTO es una empresa Española con presencia en distintos sectores del sector latinoamericano (Chile, Colombia ) enfocada en la prevención y mitigación de problemas de inestabilidad en material rocoso, realizando estructuras de contención y elementos que protejan la vida útil de túneles, vías, oleoductos, tubos de conducción (agua, gas, crudo) lo que limita su oferta a sectores con presencia de material rocoso, dejando de lado sectores con composición de material terreo ( suelos ); donde ADET S.A.S. estará presente en cualquier tipo de obra que presente inestabilidad sin discrepar por su composición o comportamiento geotécnico

<sup>25</sup> SEANTO 2013 [consultado 20 septiembre 2016] Disponible en internet. <http://www.seanto.com>

#### 8.9.4 RAITO<sup>26</sup>

Tabla 17 Ficha RAITO

| FECHA TÉCNICA EMPRESARIAL PARTE No. 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  |                                                                                     |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| NOMBRE                                | RAITO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | LOGO EMPRESARIAL |  |
| UBICACIÓN                             | Chiyoda-ku, Tokyo, 102-8236, Japón                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                  |                                                                                     |
| SERVICIOS                             | <p>Trabajos de ingeniería civil relacionados con la protección y estabilización preventiva de taludes mejorando elementos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mejoras del suelo</li> <li>➤ Construcción de pilotes</li> <li>➤ Paredes de diafragma</li> <li>➤ Investigación y remediación ambiental</li> <li>➤ Refuerzo de estructuras</li> <li>➤ Construcciones de edificios</li> <li>➤ Instalación principal de aguas residuales</li> </ul> |                  |                                                                                     |

Fuente: Raito

**ANÁLISIS:** La empresa RAITO es una empresa japonesa; está presente en diferentes campos de la ingeniería, como tal su función está desde el campo de la estabilización de taludes, así como asegurar las estructuras iniciales de las construcciones para asegurar las cimentaciones o diferentes estructuras de contención en las mismas estructuras que ellos puedan construir.

<sup>26</sup> RAITO 2013 [consultado 20 septiembre 2016] Disponible en internet. <http://www.raito.com.co/>

### 8.9.5 ADET S.A.S

| FECHA TÉCNICA EMPRESARIAL PARTE No. 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                  |                                                                                     |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| NOMBRE                                | ADET S.A.S                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | LOGO EMPRESARIAL |  |
| UBICACIÓN                             | Carrera 13Bis N° 164ª 43<br>Bogotá, Colombia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                  |                                                                                     |
| PROYECTOS EJECUTADOS                  | <p>En ADET S.A.S se realizan análisis diseño y estabilización de taludes con ayuda de bio-materiales y, o materiales reciclados, diseñando elementos constructivos más eficientes para ayudar al medio ambiente, esto se hace importante para beneficios en las zonas más vulnerables del país llevando a cabo reducciones en costos y mitigando el impacto ambiental.</p> |                  |                                                                                     |

**Tabla 18 Ficha ADET S.A.S**

Fuente: Propia

**ANÁLISIS:** La empresa ADET es una empresa colombiana; está presente en el campo de la ingeniería geotécnica, como tal su función está en el campo de la estabilización de taludes con técnicas y procesos enfocados en el uso de materiales reciclados y Bio-materiales en la intervención de lugares donde hay ocurrencia de eventos de remoción de masas.

## 8.9.6 MATRIZ DOFA

Tabla 19 Matriz DOFA, comparativa de las empresas Analizadas.

| MATRIZ DOFA COMPARATIVA                                                             |                                                                                |                                                                                                                                                               |                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| EMPRESA                                                                             | DEBILIDADES                                                                    | OPORTUNIDADES                                                                                                                                                 | FORTALEZAS                                                                              |
|    | Nueva en el mercado laboral                                                    | Ofrece elementos constructivos con Bio materiales                                                                                                             | Utilización de Bio-materiales, y enfoque a las comunidades pobres.                      |
|    | Chafik Ingeniería, tiene mayor énfasis en las áreas de hidráulica y ambiental. | Ofrecen sus servicios de construcción tanto para empresas privadas como empresas públicas, dando un mayor rango de trabajo, a nivel nacional e internacional. |                                                                                         |
|  |                                                                                | Una empresa comprometida con la calidad y el cumplimiento en proyectos de obras civiles, dedica a la ejecución y asesoría.                                    | Cuenta con múltiples métodos, para ofrecer un servicio en la estabilización de taludes. |
|  | Es una empresa que presta servicios en España y Chile.                         |                                                                                                                                                               |                                                                                         |
|  | Tiene demasiadas áreas en las cuales se desempeña en lo comercial              | Empresa que se compromete con todo el diseño de construcción y estabilización de los mismos                                                                   | Se especializa en diferentes campos con una gran gama de proyectos                      |

Fuente: propia

En el estudio de la oferta que hay en el mercado, se hizo una ficha técnica resaltando los datos más importantes de cada una, haciendo énfasis en los servicios que ofrecen.

## 8.10 ANÁLISIS DE PRECIOS

Dentro del análisis de precios se tuvo como base fundamental de la identificación las tarifas fijas por las entidades tanto regionales como nacionales que operan en el distrito de Bogotá y los municipios limitantes de ella, entre ellos se encuentran las entidades a continuación mencionadas.

### 8.10.1 PRECIOS DE REFERENCIA EN EL MERCADO SEGÚN DISTINTAS ENTIDADES DE CARÁCTER NACIONAL Y LOCAL

- **INVIAS** (Instituto Nacional de Vías)
- **CCI** (Cámara Colombiana de la Infraestructura)
- **IDEGER** (Instituto distrital de gestión de riesgos y cambio climático)
- **IDU** (instituto de desarrollo urbano)
- **CONSTRUDATA** (revista y portal de referencia para el sector de la construcción)

Estas entidades están encargadas de la identificación de las necesidades en temas de infraestructura que requiere el país en general y puntualmente el distrito de Bogotá. Dentro de sus actividades esta la ejecución del presupuesto dispuesto a el desarrollo y mejoramiento de la instalación de servicio público como (vías, puentes, elementos de contención, túneles, deprimidos, canales navegables, entre muchos otros) para esto recurren a la contratación de empresas publicas dedicadas al desarrollo de proyectos de consultoría y ejecución de obras públicas propuestas por dichas entidades. Además de la oferta de proyectos enfocados en la producción de obras de servicio por parte de estas entidades, también se ofertan proyectos encaminados en la prevención y mitigación de posibles eventos catastróficos que puedan poner en vulnerabilidad y riesgo la vida de las poblaciones locales y de la infraestructura existente.

Para lograr el objetivo de estas entidades en el tema de ejecución de presupuesto se ofertan los proyectos existentes por medio de concurso de méritos y licitaciones públicas, lo que garantiza la transparencia y la oferta abierta a cualquier tipo de persona (natural o jurídica) a la participación en estas ofertas públicas.

Para garantizar la idoneidad y pertinencia de las ofertas presentadas por parte de las empresas a las entidades en los procesos licitatorios, estas establecen unos precios topes máximos para contratación de personal profesional, técnico, administrativo y operativo, así como para el alquiler de herramientas, equipos y vehículos en contratos de consultoría y un análisis de precios unitarios para mano de obra, equipos, herramientas y materiales en contratos de ejecución de obras físicas, todo esto para asegurar que las propuestas presentadas sean acordes aun presupuesto definido por la entidad, aunque estos no están exceptos a modificaciones serán la guía fundamental para la elaboración de todas las propuestas que se deseen presentar.



El mercado fundamental en el que se pretende centrar la empresa será el del sector público, especialmente en entidades y proyectos encaminados en estudios geotécnicos y de identificación y mitigación de amenazas por remoción de eventos en masa, por lo anterior ADET S.A.S maneja un tabular de precios iniciales establecidos por cada una de las entidades, reiterando que estas tarifas están puestas a modificaciones basados en un estudio técnico particular de cada uno de los proyectos.

Para desarrollar un contexto sobre las tarifas máximas establecidas se relacionan las tablas de precios constituidas por cada una de las entidades

#### **8.10.1.1 INVÍAS.**

El instituto nacional de vías fundamenta gran cantidad de protocolos y guías metodológicas para la ejecución de proyectos de diferentes índoles (consultoría, Interventoría y construcción) donde establece el cómo proceder y el posible costo de materiales, equipos y mano de obra, que para la entidad se pueden dar para un sector determinado de la geografía nacional, así como un manual técnico para estudios y diseños de proyectos de consultoría e interventoría con asociación con la sociedad colombiana de ingenieros SCI.

*“Este Manual de Consultoría e Interventoría para Estudios y Diseños y Gerencia de Proyectos en INVÍAS fue desarrollado en virtud del Convenio 097 de 2014 suscrito entre la Sociedad Colombiana de Ingenieros —SCI y el Instituto Nacional de Vías — INVÍAS, con el objetivo de atender las necesidades y preocupaciones que sobre el ejercicio de la Ingeniería de Consulta existen en la Entidad y sus contratistas de Consultoría. Para el INVÍAS es prioritario tener claridad de los procesos que se desarrollan durante la etapa de pre inversión, procesos en los cuales es fundamental la Ingeniería de Consulta; dentro del marco de las normas constitucionales, legales y reglamentarias aplicables para cada aspecto se busca definir con precisión los proyectos de inversión en infraestructura a partir de alternativas bien estudiadas desde el punto de vista técnico, ambiental, social y económico. Es por ello que se presentan en este documento los lineamientos que orientan la ejecución de los Proyectos de Consultoría en el Instituto, desde que se identifica un problema o una necesidad, hasta que se da respuesta o se satisface la necesidad”.*

Esta entidad de operación nacional está encargada del mantenimiento control y construcción de la malla vial y de transporte en todo el territorio nacional (fluvial y terrestre) para este tipo de proyectos se hace necesario la evaluación económica de cada uno de los proyectos planeados a ejecutar ,por lo que la entidad suministra anualmente una base de datos enfocada en ofrecer una guía estimativa de los precios de cada uno de los atributos determinantes en un proyecto de ingeniería, esta base relaciona en la Ilustración 43

Ilustración 43 base de datos Precios de referencia INVIAS 2017 Cundinamarca



Fuente: INVIAS

#### 8.10.1.2 CCI (CÁMARA COLOMBIANA DE LA INFRAESTRUCTURA).

Esta entidad de carácter privado que sirve como interlocutor de las necesidades y falencias del mercado entre el gobierno nacional y los sindicatos de consultores y constructores del sector de la construcción en Colombia, esta organización generó un estudio de la oferta, que se presenta a nivel nacional en los ámbitos de consultoría de proyectos para entidades públicas, donde se evidencian las falencias que tiene el mercado para ofertar un servicio de primera calidad que permiten dar una valoración económica y establecer una tarifas para proyectos de consultoría tomando como referente empresas consideradas de grande, mediano y pequeño tamaño en su composición organizacional.

*“El estudio se centró en conocer las principales dificultades encontradas por las empresas de la muestra al participar en los procesos de contratación de servicios de consultoría, mediante la metodología de costos fijos + factor multiplicador, su flexibilidad para adaptarse a los diferentes proyectos, sus bondades y oportunidades de mejora. Para tal fin se indagaron los aspectos más relevantes y sus diferentes variables<sup>27</sup>”*

Para este estudio se tomaron 32 empresas del sector de consultoría de proyectos de ingeniería ante entidades públicas obteniendo los siguientes resultados.

Número de empresas

Bogotá = 23

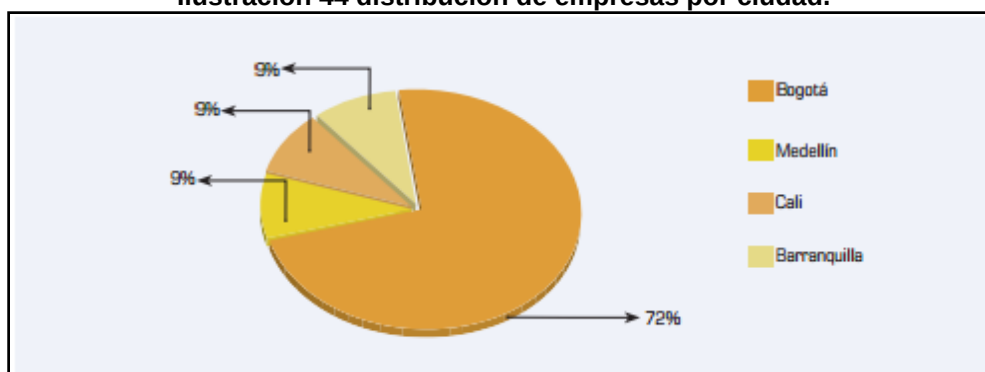
Medellín = 3

Cali = 3

Barranquilla = 3

<sup>27</sup>BENCHMARKING DE SALARIOS, [en línea]. Colombia: Cámara colombiana de la infraestructura, 2012- [Citado 20 abril 2017]. Disponible en internet

**Ilustración 44 distribución de empresas por ciudad.**



Fuente: CCI

Número de empresas

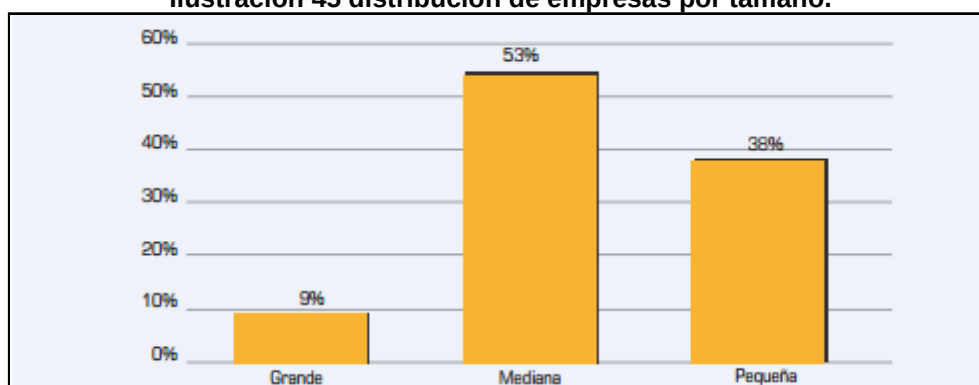
Grande = 3

Mediana = 17

Pequeña = 12

Los tamaños de empresas son los definidos por la Cámara Colombiana de la Infraestructura, de acuerdo con la Ley 905 de 2004

**Ilustración 45 distribución de empresas por tamaño.**



Fuente: CCI

Estas estadísticas permitieron evaluar la capacidad de las empresas a atraer profesionales idóneos, calificados y con amplia experiencia, que les ofrezca un personal de alta excelencia en la ejecución en los contratos de consultoría ofertados por las entidades públicas, para ello se fijan unos topes salariales basados en unas categorías jerárquicas en el gremio como se muestra en las Tabla 20 e Tabla 21<sup>28</sup>

<sup>28</sup> BENCHMARKING DE SALARIOS, (en línea). Colombia: Cámara colombiana de la infraestructura, 2012- [Citado 20 abril 2017]. Disponible en internet

**Tabla 20 topes salariales según CCI 2012 Cargos profesionales**

| # Categoría | Cargos Categoría Profesionales                                      | Experiencia |            | Salarios  |
|-------------|---------------------------------------------------------------------|-------------|------------|-----------|
|             |                                                                     | General     | Específica |           |
| Categoría 1 | Funciones del Director o Especialista de Proyectos                  | >= 12 años  | >= 10 años | 8.730.000 |
| Categoría 2 | Funciones del Director o Especialista de Proyectos                  | >= 10 años  | >= 8 años  | 6.653.000 |
| Categoría 3 | Experiencia técnica y administrativa para Especialista de Proyectos | >= 8 años   | >= 5 años  | 5.614.000 |
| Categoría 4 | Experiencia técnica y administrativa para Especialista de Proyectos | >= 6 años   | >= 4 años  | 4.781.000 |
| Categoría 5 | Experiencia técnica y administrativa para Residente de Proyectos    | >= 4 años   | >= 3 años  | 4.311.000 |
| Categoría 6 | Profesional                                                         | >= 3 años   | >= 1 años  | 3.845.000 |
| Categoría 7 | Profesional                                                         | >= 2 años   |            | 2.907.000 |
| Categoría 8 | Profesional                                                         | < 2 años    |            | 2.743.000 |

Fuente: CCI

Tabla de tarifas vigentes a 2012, según Resolución 0000747 de 1998 del Ministerio de Transporte, en estas se relacionan los topes salariales de cada uno de los sujetos que puedan llegar a desarrollar una actividad en la ejecución del contrato de consultoría.

**Tabla 21 Precios referencia para contratación de profesionales Colombia: Cámara colombiana de la infraestructura.**

| Personal Técnico                        | Salarios  | Personal Administrativo   | Salarios  |
|-----------------------------------------|-----------|---------------------------|-----------|
| Tecnólogo en áreas de Ingeniería        | 1.798.000 | Administrador             | 1.746.000 |
| Auxiliar de Ingeniería                  | 1.582.000 | Auxiliar Administrativo   | 1.246.000 |
| Dibujante 1                             | 1.659.000 | Secretaria 1              | 1.012.000 |
| Dibujante 2                             | 1.340.000 | Secretaria 2              | 843.000   |
| Topógrafo Inspector                     | 1.874.000 | Personal Auxiliar Técnico | Salarios  |
| Topógrafo Auxiliar                      | 1.537.000 | Cadenero 1                | 1.164.000 |
| Batimetrista Inspector                  | 1.874.000 | Cadenero 2                | 1.012.000 |
| Batimetrista Auxiliar                   | 1.537.000 | Conductor o Motorista     | 843.000   |
| Laboratorista Inspector                 | 1.661.000 |                           |           |
| Laboratorista Auxiliar                  | 1.164.000 |                           |           |
| Operador equipo de perforación          | 1.493.000 |                           |           |
| Operador Auxiliar equipo de perforación | 998.000   |                           |           |
| Inspector 1                             | 1.365.000 |                           |           |
| Inspector 2                             | 1.229.000 |                           |           |

Fuente: CCI

### 8.10.1.3 IDIGER (INSTITUCIÓN DISTRITAL DE GESTIÓN DEL RIESGO Y CAMBIO CLIMÁTICO).

Dentro de su estructura organizacional esta entidad local del distrito de Bogotá está encargada de prevención y mitigación de los posibles riesgos que se puedan generar en el territorio capital, esta entidad es autónoma en la ejecución de su presupuesto pero está ligada al FOPAE (fondo de prevención y atención de emergencias) utilizando para la contratación de sus procesos licitatorios y de concurso de méritos el **MANUAL DE**

**CONTRATACIÓN DE 2014** donde se establece como estamento de contratación para proyectos de consultoría lo siguiente:

*“Son contratos de consultoría los que celebren las entidades estatales, en ++donde por la especialidad de la materia, sólo puede ser realizada por personas que tienen un gran conocimiento y experiencia sobre una materia o asunto específico, y en cuya ejecución prevalece el ejercicio del intelecto, por lo tanto este tipo de contratos se refieren a los estudios necesarios para la ejecución de proyectos de inversión, estudios de diagnóstico, pre factibilidad o factibilidad para programas o proyectos específicos, así como a las asesorías técnicas de coordinación, control y supervisión. Son también contratos de consultoría los que tienen por objeto la Interventoría, asesoría, gerencia de obra o de proyectos, dirección, programación y la ejecución de diseños, planos, anteproyectos y proyectos. Por labores de asesoría y de asesoría técnica de coordinación, control y supervisión, se entienden como las llevadas a cabo con ocasión de la construcción, el mantenimiento y la administración de construcciones de edificios y viviendas de toda índole, de puentes, presas, muelles, canales, puertos, carreteras, vías urbanas y rurales, aeropuertos, ferrocarriles, teleféricos, acueductos y alcantarillados, riegos, drenajes y pavimentos, oleoductos, gaseoductos, poliductos, líneas de conducción y transporte de hidrocarburos, líneas de transmisión eléctrica y en general todas aquellas actividades relacionadas a la ingeniería a que se refiere el artículo 2 de la Ley 842 de 2003”*

#### **8.10.1.4 IDU (INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO)**

El instituto de desarrollo urbano está concebido bajo la premisa de ser la entidad de carácter público autónoma dedicada a la construcción y mantenimiento de la infraestructura urbana (vías, ciclo rutas, alamedas, sardineles, puentes, entre otros) lo que la hace una de las entidades de mayor interés al momento de buscar ofertar cualquier tipo de proyectos en el territorio distrital<sup>29</sup>.

La entidad dentro su control presupuestal y manejo de ofertas públicas establece una base de datos donde identifica las tarifas actualizadas en el mercado para cada uno de los aspectos primordiales en la concepción de un contrato con la entidad (personal, materiales, equipos, mano de obras, entre otros) esta base de datos servirá como base fundamental al momento de presentar cualquier propuesta frente la entidad ya que los valores allí consignados serán los topes máximos admitidos por la entidad para la evaluación de cada aspecto, estos mismos están sujetos a modificaciones por el contratista siempre y cuando se justifiquen por temas de calidad, tiempo y durabilidad, en el tema de contratos por consultoría la entidad define unos topes salariales para la contratación profesional, técnico, administrativo y equipos operativos necesarios para la ejecución del mismo

A continuación se relacionan las Tabla 22, Tabla 23, Tabla 24 y Tabla 25 donde se muestran los topes establecidos por la entidad para la contratación y estimación de precios en contratos de consultoría estos actualizados al primer semestre del año dos mil quince (2015) y con vigencia a la fecha

---

<sup>29</sup>MANUAL DE CONSULTORIA E INTERNVENTORIA, Colombia: instituto nacional de vías 2015- [citado 20 abril 2017]. Disponible en internet

**Tabla 22 topes salariales según IDU 2015 Cargos profesionales.**

| COD.  | PERSONAL    | CATEGORIA | TARIFA MÁXIMO MENSUAL | PROFESIONAL (Años) | EXPERIENCIA ESPECIFICA (Años) |
|-------|-------------|-----------|-----------------------|--------------------|-------------------------------|
| T0001 | PROFESIONAL | 1         | \$ 9,450,000          | Mínimo 12          | Mínimo 10                     |
| T0002 | PROFESIONAL | 2         | \$ 7,201,000          | Mínimo 10          | Mínimo 7                      |
| T0003 | PROFESIONAL | 3         | \$ 6,078,000          | Mínimo 8           | Mínimo 5                      |
| T0004 | PROFESIONAL | 4         | \$ 5,176,000          | Mínimo 6           | Mínimo 4                      |
| T0005 | PROFESIONAL | 5         | \$ 4,667,000          | Mínimo 4           | Mínimo 3                      |
| T0006 | PROFESIONAL | 6         | \$ 4,162,000          | Mínimo 3           | Mínimo 1                      |
| T0007 | PROFESIONAL | 7         | \$ 3,147,000          | Mínimo 2           |                               |
| T0008 | PROFESIONAL | 8         | \$ 2,970,000          | Hasta 2            |                               |

Fuente: IDU

**Tabla 23 Experiencia para estudios Superiores IDU 2015.**

| Estudios de Postgrado con título | Exp. Profesional (años) | Exp. Especifica (años) |
|----------------------------------|-------------------------|------------------------|
| ESPECIALIZACION                  | 2                       | 1                      |
| MAESTRIA                         | 3                       | 1.5                    |
| DOCTORADO                        | 4                       | 2                      |

Fuente: IDU

**Tabla 24 personal técnico y auxiliares técnicos IDU 2015.**

| COD.  | CLASE                              | TARIFA MÁXIMO MENSUAL |
|-------|------------------------------------|-----------------------|
| T0009 | TECNÓLOGO EN ÁREAS DE INGENIERÍA   | \$ 1,947,000          |
| T0010 | AUXILIAR DE INGENIERÍA             | \$ 1,712,000          |
| T0011 | DIBUJANTE 1                        | \$ 1,795,000          |
| T0012 | DIBUJANTE 2                        | \$ 1,451,000          |
| T0013 | TOPOGRAFO INSPECTOR                | \$ 2,029,000          |
| T0014 | LABORATORISTA INSPECTOR            | \$ 1,799,000          |
| T0015 | LABORATORISTA AUXILIAR             | \$ 1,259,000          |
| T0016 | OPERADOR EQUIPO PERFORACIÓN        | \$ 1,616,000          |
| T0017 | OPERADOR AUXILIAR DE EQUIPO        | \$ 1,080,000          |
| T0018 | INSPECTOR 1                        | \$ 1,477,000          |
| T0019 | INSPECTOR 2                        | \$ 1,330,000          |
| T0020 | TOPOGRAFO AUXILIAR                 | \$ 1,665,000          |
| T0021 | BATIMETRISTA INSPECTOR             | \$ 2,029,000          |
| T0022 | BATIMETRISTA AUXILIAR              | \$ 1,665,000          |
| T0023 | CADENERO 1                         | \$ 1,259,000          |
| T0024 | CADENERO 2                         | \$ 1,096,000          |
| T0025 | SECRETARIA - CONDUCTOR O MOTORISTA | \$ 913,000            |
| T0026 | MAESTRO DE OBRA                    | \$ 1,933,050          |
| T0027 | OFICIAL                            | \$ 966,525            |
| T0028 | AYUDANTE                           | \$ 644,350            |
| T0029 | PLOMERO ELECTRICISTA               | \$ 1,127,613          |
| T0030 | OPERARIO                           | \$ 1,288,700          |

Fuente: IDU

**Tabla 25 personal administrativo IDU 2015**

| COD.  | CATEGORÍA                           | TARIFA MÁXIMO MENSUAL |
|-------|-------------------------------------|-----------------------|
| T0031 | ADMINISTRADOR                       | \$ 1,891,000          |
| T0032 | AUXILIAR ADMINISTRATIVO-ALMACENISTA | \$ 1,349,000          |
| T0033 | SECRETARIA 1                        | \$ 1,096,000          |
| T0034 | SECRETARIA 2                        | \$ 913,000            |
| T0035 | CELADOR ARMADO*                     | \$ 6,237,308          |

Fuente: IDU

En las anteriores tablas se relacionan las tarifas máximas que podrán cobrar los contratistas por cada uno de los insumos de personal que pretendan usar en los contratos de consultoría que se celebren con la entidad

Pero, así como se regulan los topes para la contratación de personal, también se fijan topes máximos para el alquiler de equipos, herramientas e instalaciones para la ejecución de cualquier actividad relacionada con los entregables a cargo de la consultoría; a continuación, se muestran las tarifas máximas en las Tabla 26 y



Tabla 27

Tabla 26 topes máximos para alquiler de vehículos IDU 2015

| COD         | VEHÍCULO                                         | Cilindraje (c.c)        | Costo Diario | Costo Mensual |
|-------------|--------------------------------------------------|-------------------------|--------------|---------------|
| T0049       | Campero, Pick-Up, Camioneta,                     | 1300 - 2000 c.c         | \$ 159,000   | \$ 4,770,000  |
| T0050       | Camión o similar.                                | > 2000 c.c              | \$ 227,000   | \$ 6,810,000  |
| T0051       | Vehículos con capacidad de Carga de 3 Ton o más. | n.a                     | \$ 309,000   | \$ 9,270,000  |
| MODELO      |                                                  | INCIDENCIA SOBRE TARIFA |              |               |
| 2015 – 2012 |                                                  | 100%                    |              |               |
| 2011 – 2008 |                                                  | 80%                     |              |               |
| 2007 – 2004 |                                                  | 75%                     |              |               |

Fuente: IDU

Tabla 27 topes máximos para alquiler de equipos IDU 2015

| COD   | TIPO                                                                                                                                                          | Costo Diario      | Costo Mensual |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|
| T0052 | TOPOGRAFÍA (Incluye tránsito, nivel y elementos complementarios).                                                                                             | \$ 94,000         | \$ 2,695,000  |
| T0053 | LABORATORIO - Estudios (Equipo completo)                                                                                                                      | \$ 144,000        | \$ 4,202,000  |
| T0054 | LABORATORIO - Interventorías (Equipo completo)                                                                                                                | \$ 251,000        | \$ 7,452,000  |
| T0055 | EQUIPO COMPLETO DE BATIMETRÍA, HIDROMETRÍA O SEDIMENTOMETRIA                                                                                                  | \$ 179,000        | \$ 5,392,000  |
| T0056 | PLOTTER                                                                                                                                                       | \$ 60,000         | \$ 1,821,000  |
| T0057 | DISTANCIOMETRO (Incluyendo tránsito y Estación Total) - Capacidad de Lectura hasta 1500m                                                                      | \$ 175,432        | \$ 5,262,960  |
| T0058 | PROGRAMAS COMPUTACIONALES ESPECIALIZADOS (Se excluye OS, Hojas de Cálculo, Procesadores de Palabra, BD convencionales, programas contables y administrativos) | 5% valor licencia |               |

Fuente: IDU

Con las tarifas establecidas por la entidad para el alquiler de equipos y vehículos el contratista está en condiciones de presentar propuestas económicas encajadas al comportamiento del mercado y los costes totales del distrito de Bogotá.

## 8.11 SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN.

Para la identificación del mejor sistema de comercialización de los productos y servicios ofrecidos por la empresa a las instituciones y entidades públicas y privadas donde se desea entrar a contratar, se establecen dos mecanismos para la selección de posibles ofertas donde la empresa tendría alta incidencia y pertinencia para participar en los procesos de oferta, las licitaciones públicas y el concurso de méritos.

### 8.11.1 LICITACIONES PÚBLICAS.

Es un proceso participativo por el cual se busca adquirir mejores condiciones de compra convenientes para un determinado proyecto u obra. Se da un concurso entre

proponentes, para otorgarse la adquisición o contratación de un bien o servicio requerido por una organización<sup>30</sup>.

En este proceso formal las partes contratantes invitan a los interesados a que, sujetándose a las bases fijadas en el pliego de condiciones, formulen propuestas de las cuales se seleccionará y aceptará (adjudicación) la más ventajosa, con lo cual quedará perfeccionado el contrato. Durante el proceso licitatorio se siguen determinados requisitos legales que hacen validez del acto y estos requisitos legales tienden a asegurar la mayor transparencia, legalidad y legitimidad del mismo, asegurando la más libre concurrencia y la igualdad entre los oferentes.

### **8.11.2 CONCURSO DE MÉRITOS.**

Un concurso de méritos es una de las modalidades de selección de contratistas del Estado, que sirve para la escogencia de consultores o proyectos, en la que se utilizan como criterios de selección la experiencia, la capacidad intelectual y la organización de los proponentes, según sea el caso<sup>31</sup>.

Este tipo de contrataciones pueden presentarse tanto en el sector público como en el privado, ya que al ser Colombia un estado social de derecho, regido por la constitución política buscará siempre el beneficio y protección del capital de cuál sea el sector con el que se contrate

ADET S.A.S es una empresa dirigida al sector más vulnerable de la ciudad de Bogotá, centrando sus operaciones en un sector más cerrado a comparación de las diferentes empresas que prestan los mismos servicios; por esto se debe dirigir a un sector más selecto, por ende, utiliza los siguientes factores los cuales van dirigidos a sectores especializados de dicha propuesta:

- Ventas directas de proyectos y/o análisis de estabilidad de taludes.
- Adquisición de contratos por medio de licitaciones públicas.

Venta y muestra de catálogos a diferentes entidades encargadas de adjudicación de contratos para dar a conocer los productos y variables de la empresa

---

<sup>30</sup>BENCHMARKING DE SALARIOS, (en línea). Colombia: Cámara colombiana de la infraestructura, 2012- [Citado 20 abril 2017]. Disponible en internet

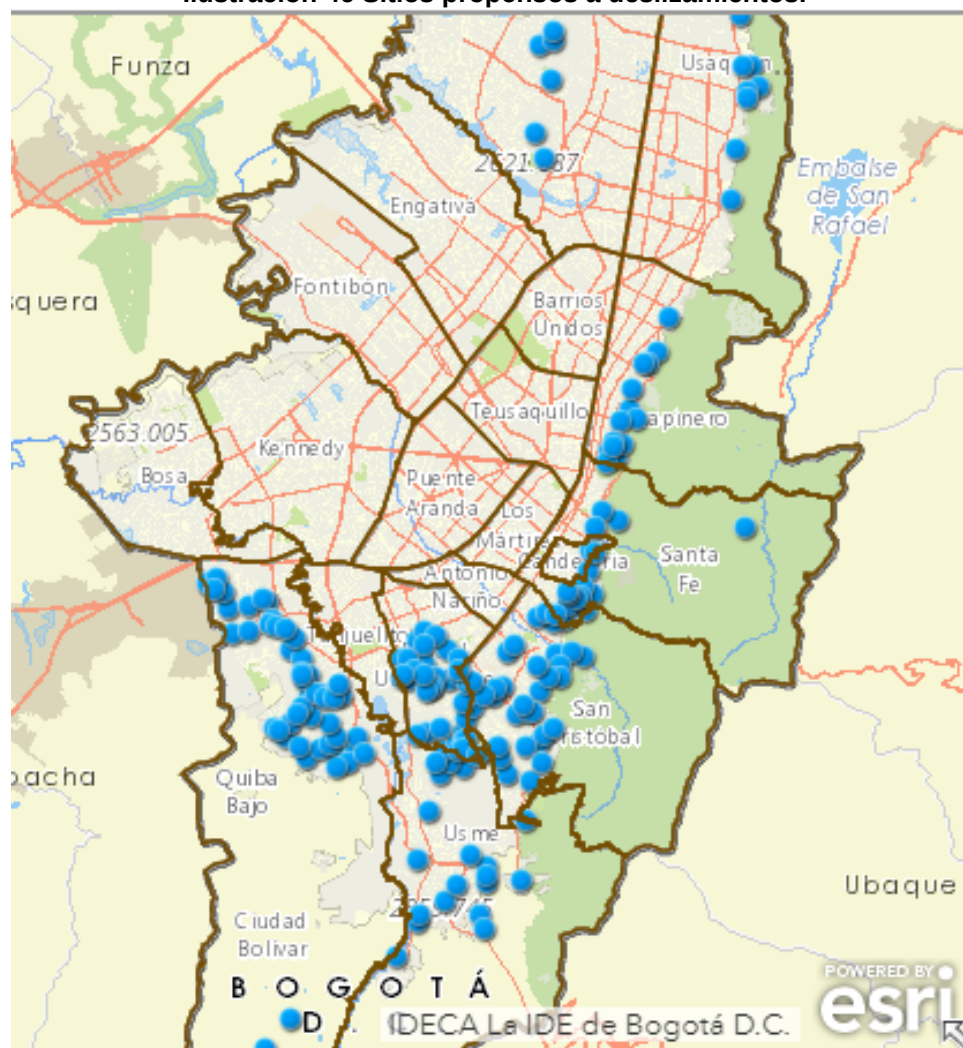
<sup>31</sup> MANUAL DE CONSULTORIA E INTERNVENTORIA, Colombia: instituto nacional de vías 2015- [citado 20 abril 2017]. Disponible en internet

## 9 ESTUDIO TÉCNICO

### 9.1 LOCALIZACIÓN

El área central de oferta de servicios de ADET S.A.S estará principalmente establecida en la ciudad de Bogotá, específicamente en los sectores del pie de monte de los cerros orientales y zonas de ladera de la ciudad, donde por registros históricos del Instituto Distrital de Gestión de Riesgo y cambio climático (IDEGER), en su Estudio regional y detallado de amenaza y riesgo de la ciudad de Bogotá Decreto 190 de 2004, evidencia las localidades con mayor grado de vulnerabilidad a eventos de remoción en masa y las agrupa en el mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa (véase la Ilustración 46), en el cual se puede evidenciar que las localidades donde mayor riesgo se presenta por este tipo de fenómenos se encuentran: Usaquén, Chapinero, San Cristóbal, Usme, Suba, Rafael Uribe y Ciudad Bolívar, correspondiente a más del 30% del área urbana. Se calcula que más de 2'300.000 personas están ubicadas en zonas de amenaza por movimientos en masa.

**Ilustración 46 Sitios propensos a deslizamientos.**



Fuente: SIG predial IDEGER

## 9.2 ESPECIFICACIONES DEL VALOR DEL SERVICIO

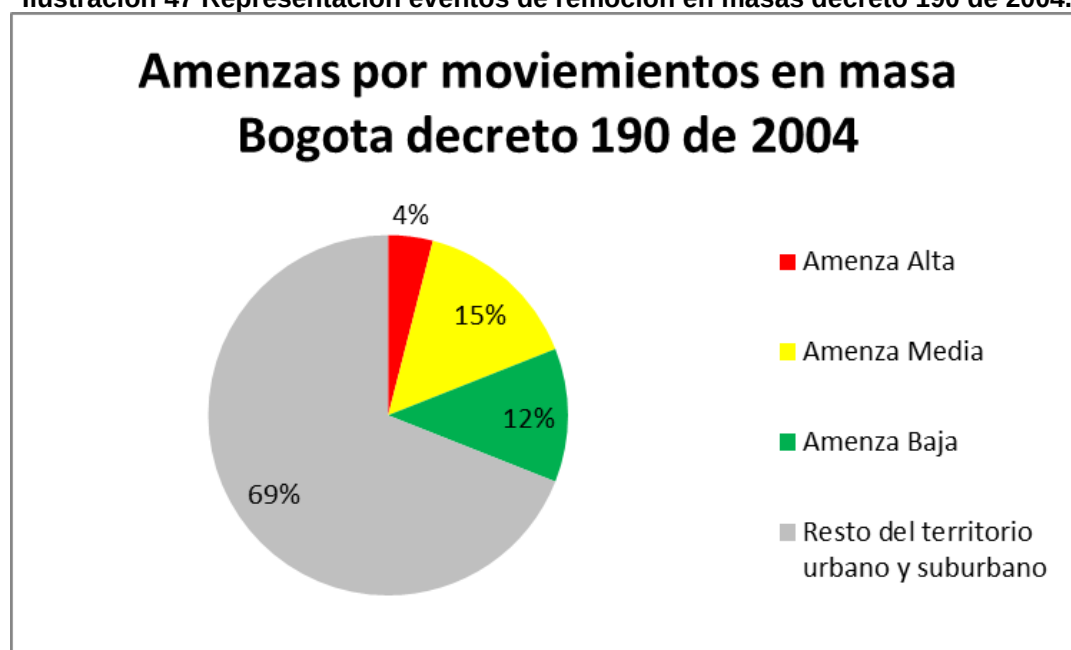
Con base a en estos sitios se realiza la sectorización por amenaza de eventos de remoción en masas, esto estipulado según el decreto 190 de 2004 donde se identifican las zonas con categorización de amenaza alta que se presenta en el 4% del territorio de la zona urbana de Bogotá, amenaza media en el 15 % de territorio y la amenaza baja con un 12 % del territorio.<sup>32</sup>

El 74 % restante del territorio se categoriza como sin amenaza o sin información total para vincularla en alguna de las anteriores categorías

Bogotá cuenta con una superficie 1756 km<sup>2</sup> dentro de todo su territorio de los cuales 307.4 km<sup>2</sup> se concentran en el área urbana, 170.5 km<sup>2</sup> para la zona suburbana y 1298.1 km<sup>2</sup> para la parte rural, con base a esta información se establecen las zonas de amenaza de remoción en masas determinadas en el decreto 190 de 2004<sup>33</sup> donde se identifican los sectores en mayor riesgo a estos fenómenos de deslizamientos.

En el decreto 190 del 2004 se determina que de la totalidad del territorio urbano y suburbano el 4 % (2776 hectáreas) se encuentra en amenaza alta, 15 % (16600 hectáreas) en amenaza media y 12 (11400 hectáreas) en amenaza baja como se evidencia en la Ilustración 47.

Ilustración 47 Representación eventos de remoción en masas decreto 190 de 2004.



Fuente: IDEGER

<sup>32</sup>Caracterización General del Escenario de Riesgo por Movimientos en Masa en Bogotá, Colombia: IDEGER 2017- [citado 1 septiembre 2017]. Disponible en <http://www.idiger.gov.co/rmovmasa>

<sup>33</sup>Constitución política de Colombia, Decreto 190 de 2004- [Citado 1 septiembre de 2017] Recuperado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=13935>

Se puede establecer que la demanda de servicios de ADET S.A.S podrá representar inicialmente en un periodo de tiempo de alrededor de 5 años una variación entre el 1% al 3% del 32% de territorio de Bogotá establecido en zonas de amenaza por remoción en masas en sus categorías de alta, media y baja , estimándose unas 924 hectáreas como el potencial de demanda a ser cubierto por la empresa.

Partiendo de esta premisa se establece una valoración del precio por metro cuadrado que contará con los servicios profesionales en contratos de estudios y diseños detallados en proyectos de obras de mitigación de riesgo por movimientos en masa.

En principio se afirma que cada proyecto de estudio, diseño y construcción en ingeniería es particular y específico, se definen como procesos detallados y únicos en su origen, ya que se encadenan a unos objetivos y alcances propios de cada proyecto, por lo que se establece un valor global para el cobro de servicios sería erróneo y perjudicial para la parte financiera de la empresa, por esto para la caracterización de un precio tipo para el cobro por metro cuadrado, por lo cual se definirá un proceso de evaluación económico para el cobro de proyectos.

Dentro de este proceso de evaluación de deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Objetivos y alcance del proyecto a realizar.
- Tipo de profesionales requeridos para el estudio o diseño detallado en la consultoría.
- Tipo de equipos, herramientas y materiales necesarios para realizar cada una de la actividades en campo
- Tipo y cantidad de estudios necesarios para la caracterización física y mecánica del sector de estudio
- Precios de referencia en el mercado para actividades o ensayos similares mercado.
- Factor multiplicador de los aportes sociales obligatorios y requeridos por la entidad o sector contratante para la vinculación de profesionales en la ejecución del proyecto.

Con el fin de establecer el valor de cualquier proyecto realizado por ADET S.A.S se definen los siguientes insumos para la determinación de precio final de cada proyecto.

## 9.2.1 ANÁLISIS FINANCIERO

### 9.2.1.1 INVERSIÓN INICIAL Y FUENTES DE FINANCIACIÓN

Con el fin de iniciar la operación de la empresa ADET S.A.S. se establece que los activos, pasivos y patrimonio con los que será constituida operativamente la empresa se relaciona en la Tabla 28, en la cual se puede observar el balance inicial de la empresa.

**Tabla 28 Balance inicial**

| Activo                       |                    | = | Pasivo       | +        | Patrimonio   |                    |
|------------------------------|--------------------|---|--------------|----------|--------------|--------------------|
| Caja y bancos                | 86.381.916         | = |              | 0        | Capital      | 150.000.000        |
| Muebles, equipos y programas | 34.418.084         |   |              | 0        |              | 0                  |
| Vehículo                     | 29.200.000         |   |              | 0        |              | 0                  |
| <b>TOTAL</b>                 | <b>150.000.000</b> |   | <b>TOTAL</b> | <b>0</b> | <b>TOTAL</b> | <b>150.000.000</b> |

Fuente: Propia

### 9.2.1.2 PRESUPUESTOS DE INGRESOS, COSTOS Y GASTOS

La empresa tiene como meta operativa en el primer año realizar ventas por un mínimo de 500m<sup>2</sup> de estudios especializados, utilizando es sistema de estabilización de tierras de muros de contención en llantas de desecho, para la estabilización de taludes, el valor unitario de venta es de 1.156.651 pesos por metro cuadro que permita generar unos anuales como se muestra en la Tabla 29.

**Tabla 29 Ingreso de venta**

|                  | Metros2 | Valor unidad | Valor total |
|------------------|---------|--------------|-------------|
| Ingreso de venta | 500     | 1.156.651    | 578.325.500 |

Fuente: Propia

En la Tabla 30 y Tabla 32 se hace un incremento anual del 3.35% según el IPC<sup>34</sup> (Índice del Precio al Consumidor) para el ingreso de ventas y costos de ventas.

**Tabla 30 Incremento del ingreso de ventas**

| Año  | Incremento del ingreso de ventas |
|------|----------------------------------|
| 2018 | 1.156.651,00                     |
| 2019 | 1.195.398,81                     |
| 2020 | 1.235.444,67                     |
| 2021 | 1.276.832,06                     |
| 2022 | 1.319.605,94                     |

Fuente: Propia

<sup>34</sup> DANE, estadísticas precios y costos [Citado 07 julio de 2018] Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-al-consumidor-ipc>



Establecido el valor de ingresos por ventas en el primer año, la empresa definió que tendrá costos de ventas por 718.848 pesos por cada metro cuadrado analizado por la compañía en cualquier proyecto, arrojando un valor total el cual se evidencia en la Tabla 31.

**Tabla 31 Costos de Venta**

|                | Metros2 | Valor unidad | Valor total |
|----------------|---------|--------------|-------------|
| Costo de venta | 500     | 718.848      | 359.424.000 |

Fuente: Propia

**Tabla 32 Incremento del costo de ventas**

| Año  | Incremento del costo de ventas |
|------|--------------------------------|
| 2018 | 718.848,00                     |
| 2019 | 742.929,41                     |
| 2020 | 767.817,54                     |
| 2021 | 793.539,43                     |
| 2022 | 820.123,00                     |

Fuente: Propia

La empresa dentro de su visión comercial espera tener un incremento de ventas mínimo del 3.35% anual como el IPC<sup>35</sup> lo estableció como se muestra en la Tabla 33 , con base en este horizonte de crecimiento se planteó la siguiente proyección para un ingreso anual por ventas y costo anuales de producción.

**Tabla 33 Proyección de Ingresos y costos Horizonte de 5 años (2018-2022)**

| AÑO  | porcentaje de incremento del 3,35% (metros^2) | Valor venta unitario | Valor unidad costo de producción | INGRESO ANUAL POR VENTA | COSTOS VARIABLES |
|------|-----------------------------------------------|----------------------|----------------------------------|-------------------------|------------------|
| 2018 | 500,00                                        | 1.156.651            | 718.848                          | 578.325.500,00          | 359.424.000,00   |
| 2019 | 516,75                                        | 1.195.399            | 742.929                          | 617.722.334,29          | 383.908.771,58   |
| 2020 | 534,06                                        | 1.235.445            | 767.818                          | 659.802.969,58          | 410.061.500,90   |
| 2021 | 551,95                                        | 1.276.832            | 793.539                          | 704.750.232,42          | 437.995.812,98   |
| 2022 | 570,44                                        | 1.319.606            | 820.123                          | 752.759.403,94          | 467.833.073,25   |

Fuente: Propia

De igual manera se en la Tabla 34 se evidencian los costos fijos que tiene como responsabilidad la empresa

<sup>35</sup> DANE, estadísticas precios y costos [Citado 07 julio de 2018] Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-al-consumidor-ipc>

**Tabla 34 Gastos fijos**

|                                        | COSTO MES |
|----------------------------------------|-----------|
| Logística                              | 3.164.567 |
| Servicios Básicos<br>(Agua, Luz y Gas) | 200.000   |
| Arriendo                               | 1.150.000 |

**Fuente: Propia**

Otros de los gastos que mas influye para la empresa esta basado en el pago de la nomina de los profesionales que realizan funciones internas como externas para le empresa, este costo se ve reflejado en la Tabla 35.

Es de resltar que el valor aquí relacioando de la nomina, ya incluye la afectaccion de un factor multiplicador (1.56) el cual garantiza el pago del salario y las prestaciones sociales de casa uno de los empelados

**Tabla 35 Nomina profesionales planta para proyectos y administrativos**

| <b>REGISTRO DE NOMINA ADET S.A.S</b> |                                      |                 |              |                   |                     |             |                         |
|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|--------------|-------------------|---------------------|-------------|-------------------------|
| <b>CONSOLIDADO MENSUAL</b>           |                                      |                 |              |                   |                     |             |                         |
| <b>NOMINA DEL PERSONAL (A)</b>       |                                      |                 |              |                   |                     |             |                         |
| <b>ITEM</b>                          | <b>PROFESIONALES DEL PROYECTO</b>    | <b>CANTIDAD</b> | <b>MESES</b> | <b>DEDICACIÓN</b> | <b>COSTO NOMINA</b> | <b>F.M.</b> | <b>VALOR NOMINA MES</b> |
| 1.1                                  | DIRECTOR DE PROYECTOS                | 1               | 1            | 100%              | \$5.300.000         | 1.56        | 8.268.000,00            |
| 1.2                                  | COORDINADOR DE PROYECTOS             | 1               | 1            | 100%              | \$3.600.000         | 1.56        | 5.616.000,00            |
| 1.6                                  | ESPECIALISTA EN GEOFISICA Y GEOLOGIA | 1               | 1            | 100%              | \$3.000.000         | 1.56        | 4.680.000,00            |
| 1.7                                  | ESPECIALISTA SIG                     | 1               | 1            | 100%              | \$2.500.000         | 1.56        | 3.900.000,00            |
| 1.8                                  | INGENIERO DE PROYECTOS               | 1               | 1            | 100%              | \$2.000.000         | 1.56        | 3.120.000,00            |
| 1,9                                  | INGENIERO AUXILIAR                   | 2               | 1            | 100%              | \$ 1.400.000        | 1.56        | 4.368.000,00            |
| <b>PERSONAL</b>                      |                                      |                 |              |                   |                     |             | <b>\$29.952.000</b>     |
| <b>ITEM</b>                          | <b>PROFESIONALES ADMINISTRATIVOS</b> | <b>CANTIDAD</b> | <b>MESES</b> | <b>DEDICACIÓN</b> | <b>COSTO NOMINA</b> | <b>F.M.</b> | <b>VALOR NOMINA MES</b> |
| 1,1                                  | GERENTE GENERAL                      | 1               | 1            | 100%              | \$3.500.000         | 1.56        | 5.460.000,00            |
| 1,2                                  | CONTADOR                             | 1               | 1            | 100%              | \$2.500.000         | 1.56        | 3.900.000,00            |
| 1,3                                  | SECRETARIA DE GERENCIA               | 1               | 1            | 100%              | \$900.000           | 1.56        | 1.404.000,00            |
| <b>PERSONAL</b>                      |                                      |                 |              |                   |                     |             | <b>\$10.764.000</b>     |

**Fuente: Propia**

Teniendo en cuenta el incremento que debe realizarse cada año a los empleados que devenguen menos de un salario mínimo como se contempla en la normativa colombiana, se realizó un estimado del costo de nómina para el mismo horizonte de ventas de 5 años que se estimaron los crecimientos de producción de la empresa, para este incremento se tuvo en cuenta el índice del precio al consumidor (IPC<sup>36</sup>) del año 2017, el cual ascendió a 3.35% como se ve en la Tabla 36)

**Tabla 36 Incremento de nómina Anual en horizonte de proyección de ventas**

| <b>Año</b> | <b>Nomina profesionales del proyecto</b> | <b>Nomina profesionales administrativos</b> |
|------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 2018       | 29.952.000,00                            | 10.764.000,00                               |
| 2019       | 30.955.392,00                            | 11.124.594,00                               |
| 2020       | 31.992.397,63                            | 11.497.267,90                               |
| 2021       | 33.064.142,95                            | 11.882.426,37                               |
| 2022       | 34.171.791,74                            | 12.280.487,66                               |

Fuente: Propia

La empresa adicionalmente para iniciar labores incurrió en el gasto de implementos de oficina, elementos de audiovisual y mobiliario que forma parte de patrimonio activo de la compañía en el cual se relaciona en la Tabla 37 y Tabla 38.

**Tabla 37 Insumos iniciales A**

| <b>LUGARES DE LA OFICINA</b> | <b>MUEBLE, EQUIPO Y PROGRAMAS</b>                              | <b>CANTIDAD</b> | <b>PRECIO</b> | <b>TOTAL</b> |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------|---------------|--------------|
| <b>SALA DE ESPERA</b>        | Sala Berlin Gris Tela + Mesa Murano Negro Hogar venecia        | 1               | 899.900       | 899.900,00   |
|                              | LED 49 Smart TV Full HD   LE49F1861                            | 1               | 1.399.990     | 1.399.990,00 |
| <b>SALA DE JUNTAS</b>        | Mesa de Juntas Nido 72x110x220 cm Industrias Cruz Hermanos     | 1               | 1.299.900     | 1.299.900,00 |
|                              | Silla de Escritorio Profesional con Brazos Negro Karson        | 6               | 79.900        | 479.400,00   |
|                              | LED 49 Smart TV Full HD   LE49F1861                            | 1               | 1.399.990     | 1.399.990,00 |
|                              | Cable Video VGA Filtro 7.6 Metros Daiku                        | 1               | 75.900        | 75.900,00    |
|                              | Tablero Borrable Marco Mdf Sello Ambiental 80 X 120 Cm Artecma | 1               | 99.900        | 99.900,00    |
| <b>OFICINAS</b>              | Centro de Trabajo en Vidrio 150x150x73 cm Negro Asenti         | 2               | 249.900       | 499.800,00   |
|                              | Silla de Escritorio Profesional con Brazos Negro Karson        | 6               | 79.900        | 479.400,00   |
|                              | Computador portátil Lenovo                                     | 2               | 1.699.900     | 3.399.800,00 |

<sup>36</sup> DANE, estadísticas precios y costos [Citado 07 julio de 2018] Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-al-consumidor-ipc>

| LUGARES DE LA OFICINA | MUEBLE, EQUIPO Y PROGRAMAS                                   | CANTIDAD | PRECIO       | TOTAL                |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------|----------|--------------|----------------------|
|                       | Convertible 14" Ci3 4GB 1T   Yoga 510-14ISK3                 |          |              |                      |
|                       | Software Slide                                               | 2        | 3.681.685    | 7.363.370,00         |
|                       | Software Phase2                                              | 2        | 7.093.282    | 14.186.564,00        |
|                       | Software Roc Data                                            | 2        | 878.685      | 1.757.370,00         |
|                       | Biblioteca con Puertas Nova 149.5x80x31,50 cm Wengue Moduart | 2        | 369.900      | 739.800,00           |
|                       | Multifuncional CANON MB 2110                                 | 1        | 337.000      | 337.000,00           |
|                       |                                                              |          | <b>TOTAL</b> | <b>34.418.084,00</b> |

Fuente: Propia

Tabla 38 Insumos iniciales B

| DESCRIPCIÓN                                    | CANTIDAD VEHÍCULOS | VALOR UNITARIO POR VEHICULO | VALOR TOTAL   |
|------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------|---------------|
| Compra Vehículo 4 X 4, Modelo 2010 en adelante | 1                  | \$29.200.000                | \$ 29.200.000 |

Fuente: Propia

### 9.2.1.3 BALANCE GENERAL PROFORMA

El balance<sup>37</sup> es un documento contable que indica la situación económica y financiera de una empresa o sociedad, es una representación a fecha determinada de los bienes, derechos y obligaciones de la compañía. Contiene 3 aspectos importantes que son los activos (que recoge los bienes y derechos de los que es titular la empresa), pasivos (las obligaciones o deudas que la misma ha contraído), y patrimonio (que recoge las aportaciones realizadas por los socios más las Reservas que han ido generando a lo largo de los años, por los beneficios que la sociedad haya retenido, o que no se hayan distribuido en forma de dividendos)

Con el fin de definir los balances generales de cada uno de los años del periodo de crecimiento definido como horizonte de ventas, se tomó como base el balance detallado para el balance del año 2018, y se resumió los balances de los años 2019 hasta el año 2022.

<sup>37</sup>El economista, Diccionario de economía [Citado 5 abril de 2018] Recuperado de <http://www.eleconomista.es/diccionario-de-economia/balance>

Tabla 39 Balance año 2018

| AÑO 2018                     |                       |                        |                       |
|------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| ACTIVOS                      |                       | PASIVOS                |                       |
| <b>ACTIVO CORRIENTE</b>      |                       | Obligaciones laborales | 8.888.302,80          |
| CAJA Y BANCO                 | -                     | seguridad social       | 10.586.160,00         |
| CUENTAS POR COBRAR           | 231.330.200,00        | cuentas por pagar      | 90.440.662,95         |
| TOTAL                        | 231.330.200,00        |                        |                       |
|                              |                       | <b>pasivo fiscal</b>   |                       |
| <b>ACTIVO FIJO</b>           |                       | impuestos              | 8.497.945,45          |
| VEHICULO                     | 29.200.000,00         |                        |                       |
| MUEBLES, EQUIPOS Y PROGRAMAS | 34.418.084,00         |                        |                       |
| depreciación acumulada       | - 9.281.808,40        |                        |                       |
| TOTAL                        | 54.336.275,60         |                        |                       |
| <b>TOTAL ACTIVOS</b>         | <b>285.666.475,60</b> | <b>TOTAL PASIVOS</b>   | <b>118.413.071,20</b> |
| <b>PATRIMONIO</b>            |                       |                        |                       |
| capital                      | \$ 150.000.000,00     |                        |                       |
| Utilidades no distribuidas   | \$-                   |                        |                       |
| utilidad neta                | 17.253.404,40         |                        |                       |
| <b>TOTAL PATRIMONIO</b>      | <b>167.253.404,40</b> |                        |                       |

Fuente: Propia

El balance de la empresa para el año 2018 se muestra en la Tabla 39, se divide en 3 partes:

- **Activos**

- **Activo corriente:** son el dinero que hay en el banco, las existencias, y las inversiones financieras.
  - **Caja y bancos:** es el capital que se encuentra en los bancos, en el balance del año 2018 es de cero, para los demás años es el 60% del año actual más el 40% de los ingresos del año pasado

- **Cuentas por cobrar<sup>38</sup>:** consisten en el dinero que se le debe a un negocio por los bienes o servicios que provee. Es un registro de la fecha de venta, a quién se le vendió, la cantidad y cuándo se hará efectivo el pago. Los términos de crédito podrían variar en períodos de días, semanas o incluso años.  
En nuestra empresa tiene un acuerdo con las entidades que tomen nuestros servicios, en el cual deben pagar el 60% y quedan debiendo el 40% que en este caso son las cuentas por cobrar
  - **Activo fijo:** son bien de la empresa, normalmente son necesarios para el funcionamiento de la empresa y no se destinan a la venta
- **Pasivos**
    - **Obligaciones sociales<sup>39</sup>:** son aquellas acciones que las empresas deben realizar porque constituyen una imposición de tipo legal, incluyen el bienestar de los trabajadores, su remuneración justa, un entorno de trabajo adecuado, bienestar social y familiar y naturalmente el pago oportuno y adecuado de contribuciones e impuestos. La empresa ADED S.A.S. son del 21.83%
    - **Seguridad social<sup>40</sup>:** está conformado por los regímenes generales establecidos para pensiones, salud, riesgos laborales, subsidio familiar y los servicios sociales complementarios que se definen en la ley. La empresa ADED S.A.S. son del 26%
    - **Cuentas por pagar<sup>41</sup>:** Es el valor de otras cuentas por pagar distintas a las de Proveedores, tales como los préstamos de personas particulares. En el caso de los préstamos personales o créditos de entidades financieras, debe tomarse en cuenta el capital y los intereses que se deben. se determinó por diferencias entre el total activos menos obligaciones sociales menos la seguridad social menos los impuestos
    - **Impuestos:** Es el saldo de los impuestos que se adeudan en la fecha de realización del balance.

<sup>38</sup> <https://www.shopify.es/enciclopedia/cuentas-por-cobrar>

<sup>39</sup> Revista web dinero, obligaciones y responsabilidades sociales [Citado 10 abril de 2018] Recuperado de: <http://www.dinero.com/columnistas/edicion-impresa/articulo/obligacion-o-responsabilidad-social/51027>

<sup>40</sup> Ministerio del trabajo, empleos y pensiones [Citado 10 abril de 2018] Recuperado de <http://www.mintrabajo.gov.co/empleo-y-pensiones/empleo/subdireccion-de-formalizacion-y-proteccion-del-empleo/que-es-la-seguridad-social>

<sup>41</sup> Gerencie, balance genera, [Citado 10 abril de 2018] Recuperado de <https://www.gerencie.com/balance-general.html>



- **Patrimonio**

- **Capital:** es la plata con la que cuenta la empresa
- **Utilidades no distribuidas:** es la utilidad neta del año pasado
- **Utilidad neta:** son las ganancias que obtiene la empresa después de pagar los impuestos

Tabla 40 Resumen balance años 2019 hasta 2022

| AÑO  | ACTIVOS          | PASIVOS          | PATRIMONIO     |
|------|------------------|------------------|----------------|
| 2019 | 1.248.981.668,35 | 1.058.716.425,83 | 190.265.242,52 |
| 2020 | 2.031.463.423,45 | 1.814.231.603,85 | 217.231.819,60 |
| 2021 | 2.867.881.893,96 | 2.619.234.185,96 | 248.647.708,00 |
| 2022 | 3.761.911.370,29 | 3.476.862.655,77 | 285.048.714,52 |

Fuente: Propia

En la Tabla 40 se muestra un resumen de los balances del año 2019 hasta el año 2022, para mayor detalle de cada uno de estos balances referirse al   
 origen de la referencia.,   
 origen de la referencia.,   
 origen de la referencia. y   
 origen de la referencia.

#### 9.2.1.4 ESTADO DE RESULTADOS

El estado de resultados<sup>42</sup> es el llamado estado financiero básico, en el cual se presenta la forma en que la empresa ha logrado sus resultados financieros o contables, que da a conocer las utilidades o pérdidas generadas por la empresa.

Con el fin de estimar el comportamiento financiero que pueda presentar la empresa, se realizó un análisis estado de resultados para los años del horizonte de crecimiento comercial comprendido entre el 2018 hasta el año 2022.

De las Tabla 41, Tabla 42 y Tabla 43 tenemos registrados el estado financiero año tras año, en los cuales se define el ingreso como la ganancia anual, determinada por producto de la cantidad de área a analizar o intervenir por la empresa (inicialmente 500 metros cuadrados en el primer año de operación) con un valor de venta por unidad de metro cuadrado (1.156.651).

---

<sup>42</sup> Ibid. Pág 86

**Tabla 41 Estado resultado años 2018 y 2019**

| AÑO 2018 |                             |                   | AÑO 2019 |                             |                   |
|----------|-----------------------------|-------------------|----------|-----------------------------|-------------------|
|          | ingresos                    | \$ 578.325.500,00 |          | ingresos                    | \$ 617.722.334,29 |
| -        | costo de ventas             | \$ 365.264.000,00 | -        | costo de ventas             | \$ 389.748.771,58 |
| =        | utilidad bruta              | \$ 213.061.500,00 | =        | utilidad bruta              | \$ 227.973.562,71 |
|          | gastos operacionales        | \$ 186.784.612,40 |          | costos operacionales        | \$ 192.926.596,33 |
|          | utilidad operativa          | \$ 26.276.887,60  |          | utilidad operativa          | \$ 35.046.966,37  |
| +        | otros ingresos              | \$ -              | +        | otros ingresos              | \$ -              |
| -        | otros egresos               | \$ -525.537,75    | -        | otros egresos               | \$ -700.939,33    |
|          | utilidad antes de impuestos | \$ 25.751.349,85  |          | utilidad antes de impuestos | \$ 34.346.027,05  |
|          | impuestos (33%)             | \$ 8.497.945,45   |          | impuestos (33%)             | \$ 11.334.188,93  |
| =        | utilidad neta               | \$ 17.253.404,40  | =        | utilidad neta               | \$ 23.011.838,12  |

Fuente: Propia

Con la determinación de los ingresos año tras año y con el valor establecido de los costos de ventas, se determina la utilidad bruta de la empresa definida por la diferencia entre los ingresos y los costos de venta.

**Tabla 42 Estado resultado años 2020 y 2021**

| AÑO 2020 |                             |                   | AÑO 2021 |                             |                   |
|----------|-----------------------------|-------------------|----------|-----------------------------|-------------------|
|          | ingresos                    | \$ 659.802.969,58 |          | ingresos                    | \$ 704.750.232,42 |
| -        | costo de ventas             | \$ 415.901.500,90 | -        | costo de ventas             | \$ 443.835.812,98 |
| =        | utilidad bruta              | \$ 243.901.468,68 | =        | utilidad bruta              | \$ 260.914.419,45 |
|          | costos operacionales        | \$ 202.831.445,71 |          | costos operacionales        | \$ 213.068.107,54 |
|          | utilidad operativa          | \$ 41.070.022,97  |          | utilidad operativa          | \$ 47.846.311,90  |
| +        | otros ingresos              | \$ -              | +        | otros ingresos              | \$ -              |
| -        | otros egresos               | \$ -821.400,46    | -        | otros egresos               | \$ -956.926,24    |
|          | utilidad antes de impuestos | \$ 40.248.622,51  |          | utilidad antes de impuestos | \$ 46.889.385,66  |
|          | impuestos (33%)             | \$ 13.282.045,43  |          | impuestos (33%)             | \$ 15.473.497,27  |
| =        | utilidad neta               | \$ 26.966.577,08  | =        | utilidad neta               | \$ 31.415.888,40  |

Fuente: Propia

El costo de operacional se determinó por medio de la adición de los costos fijos y valor de la nómina anual, de esta misma forma de estimo la utilidad operacional como la diferencia de la utilidad bruta y los costos operacionales.

Como medida de posibles gastos imprevistos, se definió un egreso del 2% de la utilidad bruta que será destinado para mantenimiento locativo de la oficina, mobiliario o equipos de cómputo con el fin de garantizar su correcto funcionamiento en su vida útil.

**Tabla 43 Estado resultado año 2022**

| <b>AÑO 2022</b>               |                   |
|-------------------------------|-------------------|
| ingresos                      | \$ 752.759.403,94 |
| - costo de ventas             | \$ 473.673.073,25 |
| = utilidad bruta              | \$ 279.086.330,70 |
| costos                        |                   |
| - operacionales               | \$ 223.647.697,55 |
| = utilidad operativa          | \$ 55.438.633,15  |
| + otros ingresos              | \$ -              |
| - otros egresos               | \$ -1.108.772,66  |
| = utilidad antes de impuestos | \$ 54.329.860,49  |
| impuestos                     |                   |
| - (33%)                       | \$ 17.928.853,96  |
| = utilidad neta               | \$ 36.401.006,53  |

**Fuente: Propia**

Basado en misión empresarial, la cual espera posicionar a la compañía en el año 2022 dentro de las 10 compañías más reconocidas y solidas a nivel nacional, la organización enfocara todos sus esfuerzos en afianzar su idea de negocio, por lo que no se tienen proyectados generar otros ingresos diferentes a los de la actividad económica principal, es por esto que la utilidad antes de impuestos se definió por la diferencia de la utilidad operativa menos los egresos por imprevistos y los impuestos generados de la actividad comercial, que están establecidos como la tercera parte de la utilidad antes de impuestos, determinado así la utilidad neta de cada año después de impuestos.

#### **9.2.1.5 FLUJO DE CAJA (HORIZONTE DE PROYECCIÓN DE 5 AÑOS)**

El flujo de caja<sup>43</sup> hace referencia a las salidas y entradas netas de dinero que tiene la empresa en un período determinado.

<sup>43</sup>Econopedia, flujo de caja [Citado 10 abril de 2018] Recuperado de <http://economipedia.com/definiciones/flujo-de-caja.html>

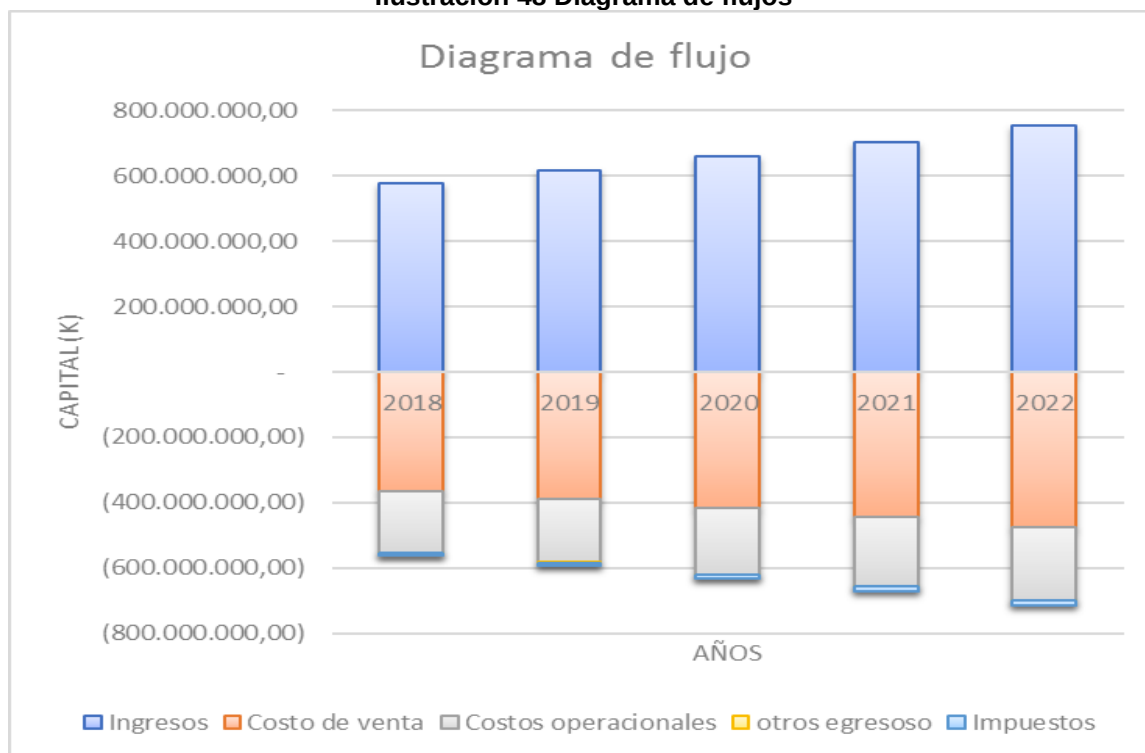
**Tabla 44 Ingresos y egresos anuales**

| Año  | # de años | Total ingresos | Egresos         |                      |               |                |                  |
|------|-----------|----------------|-----------------|----------------------|---------------|----------------|------------------|
|      |           |                | Costo de venta  | Costos operacionales | Otros egresos | impuestos      | Total de egresos |
| 2018 | 1         | 578.325.500,00 | -365.264.000,00 | - 186.784.612,40     | - 525.537,75  | - 8.497.945,45 | - 561.072.095,60 |
| 2019 | 2         | 617.722.334,29 | -389.748.771,58 | - 192.926.596,33     | - 700.939,33  | -11.334.188,93 | - 594.710.496,17 |
| 2020 | 3         | 659.802.969,58 | -415.901.500,90 | - 202.831.445,71     | - 821.400,46  | -13.282.045,43 | - 632.836.392,50 |
| 2021 | 4         | 704.750.232,42 | -443.835.812,98 | - 213.068.107,54     | - 956.926,24  | -15.473.497,27 | - 673.334.344,03 |
| 2022 | 5         | 752.759.403,94 | -473.673.073,25 | - 223.647.697,55     | -1.108.772,66 | -17.928.853,96 | - 716.358.397,42 |

**Fuente: Propia**

De la Tabla 44 se puede observar el valor de los ingresos y egresos que se generaran en la empresa cada año en el horizonte de proyección definido desde el año 2018 hasta el año 2022 y el diagrama se puede ver en la Ilustración 48.

**Ilustración 48 Diagrama de flujos**



**Fuente: Propia**

### 9.2.1.6 PUNTO DE EQUILIBRIO

el punto de equilibrio<sup>44</sup> es una herramienta financiera que permite determinar el momento en el cual las ventas cubrirán exactamente los costos, expresándose en valores, porcentaje y/o unidades, además muestra la magnitud de las utilidades o pérdidas de la empresa cuando las ventas excedan o caen por debajo de este punto, de tal forma que este viene a ser un punto de referencia a partir del cual un incremento en los volúmenes de venta generará utilidades, pero también un decremento ocasionará pérdidas, por tal razón se deberán analizar algunos aspectos importantes como son los costos fijos, costos variables y las ventas generadas.

Para estimar el punto de equilibrio se tomaron los costos fijos que tiene la compañía dividiéndolos en el porcentaje de contribución, a continuación, hace referencia del año 2018.

|                |   |      |   |                |    |
|----------------|---|------|---|----------------|----|
| 183.342.804,00 | / | 0,38 | = | 484.381.417,19 | \$ |
|----------------|---|------|---|----------------|----|

|                |   |           |   |        |    |
|----------------|---|-----------|---|--------|----|
| 484.381.417,19 | / | 1.156.651 | = | 418,78 | m2 |
|----------------|---|-----------|---|--------|----|

El análisis de punto de equilibrio estableció que la empresa ADET S.A.S. deberá realizar como mínimo ventas de su producto de consultoría por 419 metros cuadrados para encontrarse en el punto de equilibrio cuando se generen ventas por más de este valor la empresa generará ingresos positivos, por ende, todo valor menor que el anterior establecido pondrá a la compañía a trabajar a pérdidas.

### 9.2.2 EVALUACIÓN FINANCIERA

#### 9.2.2.1 TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

La Tasa Interna de Retorno o TIR<sup>45</sup> permite establecer la viabilidad de invertir en un determinado negocio, considerando otras opciones de inversión de menor riesgo. La TIR es un porcentaje que mide la viabilidad de un proyecto o empresa, determinando la rentabilidad de los cobros y pagos actualizados generados por una inversión.

$$TIR = \sum_{T=0}^n \frac{F_n}{(1+i)^n} = 0$$

---

<sup>44</sup> Ibid. Pág 86

<sup>45</sup> Rankia Tasa interna de retorno, [Citado 10 abril de 2018] Recuperado de <https://www.rankia.cl/blog/mejores-opiniones-chile/3391122-tasa-interna-retorno-tir-definicion-calculo-ejemplos>

**Tabla 45 Tasa Interna de Retorno (TIR)**

| TIR  |                |                |                  |        |
|------|----------------|----------------|------------------|--------|
| AÑO  | INGRESOS       | EGRESOS        | - 150.000.000,00 | TIR    |
| 2018 | 578.325.500,00 | 359.424.000,00 | 35.558.696,00    | 28,25% |
| 2019 | 617.722.334,29 | 383.908.771,58 | 50.470.758,71    |        |
| 2020 | 659.802.969,58 | 410.061.500,90 | 66.398.664,68    |        |
| 2021 | 704.750.232,42 | 437.995.812,98 | 83.411.615,45    |        |
| 2022 | 752.759.403,94 | 467.833.073,25 | 101.583.526,70   |        |

**Fuente: Propia**

La tasa interna de retorno calculada para la empresa se muestra en la Tabla 45 donde se establece un valor de TIR de 28.25%, determina cuál es la tasa de descuento que hace que el valor presente neto de un proyecto sea igual a cero

### 9.2.2.2 VALOR PRESENTE NETO

El **VPN**<sup>46</sup> o **NPV** por sus siglas en inglés, se obtiene restando el monto inicialmente invertido con el valor presente de los flujos que se proyectan recibir en el futuro. Su análisis es trascendental porque permite hacer comparaciones claras entre la inversión a realizar y los flujos de dinero que producirá en el futuro

El valor presente neto se establece para conocer la rentabilidad que tiene la empresa ADET S.A.S., para lo cual utilizamos la modalidad de la tasa interna de retorno.

**Tabla 46 Valor presente neto (VPN)**

| VPN  |                |                |                                          |                   |       |
|------|----------------|----------------|------------------------------------------|-------------------|-------|
|      |                |                | FLUJO DE EFECTIVO                        | VALOR PRESENTE    | # AÑO |
| AÑO  | INGRESOS       | EGRESOS        | - 150.000.000,00                         | -150.000.000,00 € | 0     |
| 2018 | 578.325.500,00 | 359.424.000,00 | 35.558.696,00                            | 27.726.268,68 €   | 1     |
| 2019 | 617.722.334,29 | 383.908.771,58 | 50.470.758,71                            | 30.685.346,79 €   | 2     |
| 2020 | 659.802.969,58 | 410.061.500,90 | 66.398.664,68                            | 31.477.204,04 €   | 3     |
| 2021 | 704.750.232,42 | 437.995.812,98 | 83.411.615,45                            | 30.832.514,00 €   | 4     |
| 2022 | 752.759.403,94 | 467.833.073,25 | 101.583.526,70                           | 29.278.666,48 €   | 5     |
|      |                |                | VPN CALCULADO CON LA SUMATORIA DE LOS VP | -                 |       |
|      |                |                | VPN CALCULADO CON FORMULA EXCEL          | -                 |       |

**Fuente: Propia**

<sup>46</sup> ABC finanzas, administración financiera [Citado 10 abril de 2018] Recuperado de <https://www.abcf finanzas.com/administracion-financiera/valor-presente-neto>

En la Tabla 46 se calculó el valor presente neto de dos maneras, la primera fue sacando el valor presente de cada año y sumándolos, la segunda fue con una fórmula de Excel que pide la tasa y el flujo de efectivo. La cual por los dos métodos confirmamos que si da cero utilizando la tasa de interés de retorno que es de 28.25%.

### 9.2.2.3 RELACIÓN COSTO BENEFICIO

$$\frac{\text{Utilidad neta}}{\text{ingresos}}$$

**Tabla 47 Utilidad neta/ingresos**

| Relacion costo beneficio (utilidad neta/ingresos) |               |                |          |
|---------------------------------------------------|---------------|----------------|----------|
| Año                                               | Utilidad neta | Ingresos       | Relacion |
| 2018                                              | 17.253.404,40 | 578.325.500,00 | 2,983%   |
| 2019                                              | 23.011.838,12 | 617.722.334,29 | 3,725%   |
| 2020                                              | 26.966.577,08 | 659.802.969,58 | 4,087%   |
| 2021                                              | 31.415.888,40 | 704.750.232,42 | 4,458%   |
| 2022                                              | 36.401.006,53 | 752.759.403,94 | 4,836%   |

**Fuente: Propia**

De los resultados obtenidos de la Tabla 47 se establece que los valores son mayores a 1, lo que significa que los ingresos son mayores que los egresos. lo que implica que la empresa está generando ganancias

$$\frac{\text{Costo de venta}}{\text{ingresos}}$$

**Tabla 48 Costo de venta/ingreso**

| Relacion costo beneficio (costos de venta/ingresos) |                 |                |          |
|-----------------------------------------------------|-----------------|----------------|----------|
| Año                                                 | Costos de venta | Ingresos       | Relacion |
| 2018                                                | 365.264.000,00  | 578.325.500,00 | 63,159%  |
| 2019                                                | 389.748.771,58  | 617.722.334,29 | 63,094%  |
| 2020                                                | 415.901.500,90  | 659.802.969,58 | 63,034%  |
| 2021                                                | 443.835.812,98  | 704.750.232,42 | 62,978%  |
| 2022                                                | 473.673.073,25  | 752.759.403,94 | 62,925%  |

**Fuente: Propia**

La empresa ADET S.A.S. en promedio en el horizonte de 5 años, determino que la organización gasta en costos de producción de sus contratos un promedio del 63,04% de los ingresos anuales, lo que le generara una utilidad bruta en promedio del 36,96% como se observa en la Tabla 48.



## 9.2.2.4 INDICADORES DE GESTIÓN

### 9.2.2.4.1 Margen Bruto

El margen bruto de la empresa desde el año 2018 hasta al año 2022 son superiores del 36.5% con relación a los ingresos, como se muestra en la Tabla 49

**Tabla 49 Margen bruto**

| Año  | Utilidad bruta | Ingresos       | Margen bruto |
|------|----------------|----------------|--------------|
| 2018 | 213.061.500,00 | 578.325.500,00 | 36,84%       |
| 2019 | 227.973.562,71 | 617.722.334,29 | 36,91%       |
| 2020 | 243.901.468,68 | 659.802.969,58 | 36,97%       |
| 2021 | 260.914.419,45 | 704.750.232,42 | 37,02%       |
| 2022 | 279.086.330,70 | 752.759.403,94 | 37,08%       |

Fuente: Propia

### 9.2.2.4.2 Margen operativo

Como se observa en la Tabla 50 la rentabilidad operacional para el año 2018 está por encima del 4% y para los años 2019 hasta 2022 están por encima del 5%.

**Tabla 50 Margen operacional**

| Año  | Utilidad operativa | Ingresos       | Margen operativo |
|------|--------------------|----------------|------------------|
| 2018 | 26.276.887,60      | 578.325.500,00 | 4,54%            |
| 2019 | 35.046.966,37      | 617.722.334,29 | 5,67%            |
| 2020 | 41.070.022,97      | 659.802.969,58 | 6,22%            |
| 2021 | 47.846.311,90      | 704.750.232,42 | 6,79%            |
| 2022 | 55.438.633,15      | 752.759.403,94 | 7,36%            |

Fuente: Propia

### 9.2.2.4.3 Margen Neto

El margen neto de la empresa desde el año 2018 hasta al año 2022 están alrededor del 4.02% con relación a los ingresos, como se muestra en la Tabla 51

**Tabla 51 Margen neto**

| Año  | Utilidad neta | Ingresos       | Margen neto |
|------|---------------|----------------|-------------|
| 2018 | 17.253.404,40 | 578.325.500,00 | 2,98%       |
| 2019 | 23.011.838,12 | 617.722.334,29 | 3,73%       |
| 2020 | 26.966.577,08 | 659.802.969,58 | 4,09%       |
| 2021 | 31.415.888,40 | 704.750.232,42 | 4,46%       |
| 2022 | 36.401.006,53 | 752.759.403,94 | 4,84%       |

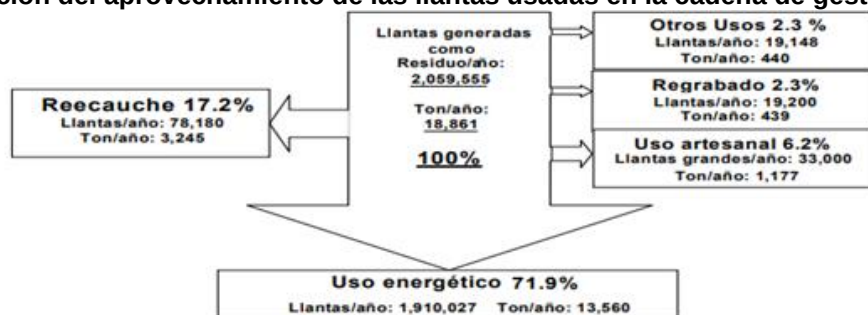
Fuente: Propia

## 10 IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES

La distribución del aprovechamiento de las llantas de desecho se va mayormente utilizada en el aprovechamiento energético, fundamentalmente como combustible en los hornos de producción de panela en el noroccidente de Cundinamarca, dicha actividad genera altos impactos ambientales y de salud pública relacionados con las emisiones de COV's<sup>3</sup> y HAP's<sup>4</sup>, gases altamente contaminantes que derivan en enfermedades carcinoides evaluó el impacto ocasionado a el ecosistema en cuanto a la afectación del paisaje, dicho impacto se produce cuando se realiza la inadecuada disposición de llantas de desecho sobre cuerpos de agua y senderos ecológicos, áreas protegidas , afectando la micro fauna y vegetación del ecosistema. Génicas y mutas génicas, así como otras afecciones al sistema respiratorio y circulatorio.

Las implicaciones ambientales y ocupacionales ocasionadas por el manejo y utilización de las llantas de desecho usadas en el distrito capital se describen a continuación

**Tabla 52 Distribución del aprovechamiento de las llantas usadas en la cadena de gestión (% en Ton).**



**Fuente:** Diagnóstico ambiental sobre el manejo actual de llantas y neumáticos usados generados por el parque automotor de Bogotá.

**Tabla 53 Implicaciones ambientales en el manejo y aprovechamiento de las llantas usadas en Santa Fe de Bogotá**

| Etapa de la cadena |            | Implicaciones                                                                                   |
|--------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Recuperación       |            | Implicaciones menores.                                                                          |
| Transporte         |            | Emisión de vehículos.                                                                           |
| Acopio             |            | Visual.                                                                                         |
|                    |            | Espacio público.                                                                                |
| Aprovechamiento    | Artesanal  | No existe.                                                                                      |
|                    | Regrabado  | No existe.                                                                                      |
|                    | Energético | Aire: SO <sub>x</sub> , NO <sub>x</sub> , CO, COVs, Contaminantes carcinogénicos y mutagénicos. |
|                    |            | Agua: S.S. Depositados en el agua, escorrentía de cenizas y escoria a las aguas.                |
|                    |            | Suelo: Cenizas y escoria en sitios no autorizados.                                              |
|                    |            | Biótico: Plantas y animales de la zona de influencia.                                           |
|                    |            | Paisaje: Deterioro del entorno.                                                                 |
|                    | Reencauche | No hay implicaciones ambientales representativas.                                               |

**FUENTE:** Unión Temporal OCADE LTDA / SANIPLAN / AMBIENTAL S.A

Con lo establecido en la resolución 1457 de 2010 las llantas de desecho son aquellas que han finalizado su vida útil, es decir que no se pueden utilizar para su propósito original debido al desgaste o daño.

Basado en esto se les considera como residuos sólidos; en el caso de colombiano estas son consideradas como un residuo especial, debido a la gestión que se realiza con estas después de cumplir con su ciclo de vida útil, enfocado disposición final de estas (EPA, 2010)

Basado en ciclo de vida de las llantas de desecho se puede indicar que la contaminación ambiental se presenta desde su fabricación, donde se realiza la extracción de recursos naturales no renovables como es el caso del petróleo, material utilizado para su fabricación, al igual que de otras materias primas tales como la fibra de acero, entre otros, además del uso de recurso naturales como el agua y energía de los cuales se obtienen aguas residuales, emisiones atmosféricas, generación de residuos sólidos, ocasionando un agotamiento de los recursos naturales utilizados durante el proceso de fabricación estas.

Al final de su vida útil las llantas generan residuos sólidos, que ligado a una inadecuada disposición final ocasionan contaminación de las fuentes hídricas y contaminación atmosférica producto de la quema estas.

Así mismo la invasión en el espacio público es otro claro impacto, producto de la inadecuada disposición de las llantas usadas por usuarios y establecimiento como los monta llantas donde se realiza el recambio.

Hay que mencionar que la inadecuada disposición de llantas a lo largo de las vías públicas, utilizando estas como lugar de acopio al aire libre generan gran proliferación de vectores tales como, roedores, estancamiento de aguas lluvias que pueden provocar problemáticas de salud pública.

Uno de los focos de la contaminación de las fuentes hídricas de la ciudad, se presenta por la inadecuada disposición de llantas abandonadas sobre la ronda y cauce del río Bogotá, las llantas son abandonadas sobre de la ronda resultan ser una de las fuentes propicias para la proliferación de vectores y mosquitos que como ya se mencionó, pueden causar problemas de salud pública, desmejorando la calidad de vida de la población aledaña.

Es por esto que los muros de contención son una alternativa de reutilización de llantas de desecho usadas en obras civiles, con el fin de proteger terrenos inclinados o con posibilidad de remoción en masa.

### **10.1 IMPACTOS EN EL COMPONENTE ABIÓTICO**

Producto de la evaluación ambiental en cuanto a las emisiones atmosféricas causadas debido a la quema de las llantas desecho, se estableció que dicho impactos es crítico generando una prioridad inmediata de intervención ya que una vez emitidos los contaminantes son de imposible corrección, por esta razón una de las medidas para mitigar este impacto es evitar la quema de llantas de desecho.

A su vez el impacto generado sobre el suelo, producto de las cenizas que se generan de la quema de llantas de desecho, que puede corregirse en el corto plazo, pero requiere de al menos un año de tratamientos de descontaminación por medio de la utilización de microorganismos que eliminen propiedades de los hidrocarburos que componen las llantas.

Por último, la contaminación sobre las fuentes hídricas que generan un impacto crítico, esto debido a la disposición de las llantas en las rondas y cauces de los cuerpos de agua, impactando inmediatamente el ecosistema los ríos, quebradas, lagunas, etc.

Por lo cual es importante que las autoridades ambientales competentes realizar la imposición de multas con el fin de evitar que las llantas sean dispuestas en las fuentes hídricas.

## **10.2 IMPACTOS EN EL COMPONENTE BIÓTICO**

Es evaluó el impacto ocasionado a el ecosistema en cuanto a la afectación del paisaje, dicho impacto se produce cuando se realiza la inadecuada disposición de llantas de desecho sobre cuerpos de agua y senderos ecológicos, áreas protegidas, afectando la microfauna y vegetación del ecosistema.

## **10.3 IMPACTOS SOCIO ECONÓMICOS**

El aumento de las llantas desecho producto de la inadecuada disposición de las mismas sobre las vías públicas y separadores afectando el paisaje y la calidad de vida de las comunidades, se considera impacto corregible en mediano plazo mediante la puesta en marcha de un programa de recolección de las llantas de desecho, acompañado de la imposición de comparendos ambientales y campañas de sensibilización a los diferentes actores responsables de la disposición final de estas.

La afectación sobre la salud de las comunidades, debido a las emisiones atmosféricas generadas por la quema de las llantas de desecho con el fin de extraer el acero de la llanta, o la quema en hornos como combustible, además de la proliferación de vectores que pueden conllevar a enfermedades de transmisión por picaduras, esto debido al estancamiento de aguas lluvias y residuales en cuerpos de agua, este impacto puede mitigarse en el mediano plazo siempre y cuando las autoridades realicen el control, inspección y/o auditorías a las empresas recicladoras así como la imposición de comparendos ambientales.

## **10.4 CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

Basado en los impactos evaluados se realiza una matriz LEOPOLD que permita cuantificar los impactos generados por la disposición inadecuada de las llantas de desechos, que permitieron concluir que la alternativa de utilización de las llantas en muros de contención, mitigando los impactos generados por las llantas de desecho en la ciudad, los aspectos a cuantificados se presentan en la Tabla 54 y Tabla 55.

**Tabla 54: Implicaciones Ambientales en el Manejo y Aprovechamiento de las Llantas de desecho**

| <b>Elementos</b> | <b>Implicaciones</b>                                                      |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Suelo            | Cenizas y escorias                                                        |
| Agua             | S.S. depositados en el agua, escorrentía de cenizas y escoria a las aguas |
| Aire             | Contaminantes carcinogénicos y muta génicos, (SOx, No, CO, COVs)          |
| Biótico          | Proliferación de vectores (Mosquitos y Roedores)                          |
| Paisaje          | Deterioro del entorno, contaminación visual                               |
| Salud Humana     | Enfermedades a largo y corto plazo                                        |

Para la construcción de la matriz se empleará la siguiente calificación:

0 – 1 **Baja**

2 – 3 **Media**

4 – 5 **Alta**

Tabla 55 Matriz de Identificación de Impactos

| Elementos Ambientales              |                |                                          | Escenario sin la utilización de llantas de desechos en muros de contención |                                   |                              |        |                      |                                                                                                    |                                      | Escenario con la utilización de llantas de desecho en muros de contención |                              |                                |                                                      |                                                     |                                          |                                          |
|------------------------------------|----------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|--------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|
|                                    |                |                                          | Modificación del hábitat                                                   | Alteración en los cuerpos de agua | Disposición final inadecuado | Quemas | Contaminación visual | Acomulación de escombros y basuras en los sectores de disposición final de las llantas de desechos | Proliferación de roedores y insectos | Emisión y generación de gases y malos olores                              | Embellecimiento paisajístico | Cuidado de los cuerpos de agua | Correcta disposición final de las llantas de desecho | disminución en las emisiones de gases contaminantes | cuidado y protección de la salud pública | mitigación en la contaminación odorífera |
| Características físicas y químicas | Suelo          | Calidad                                  | 2                                                                          | 1                                 | 1                            | 5      | 3                    | 4                                                                                                  | 2                                    | 1                                                                         | 2                            | 3                              | 4                                                    | 2                                                   | 2                                        | 2                                        |
|                                    | Agua           |                                          | 2                                                                          | 4                                 | 3                            | 2      | 1                    | 1                                                                                                  | 1                                    | 2                                                                         | 4                            | 2                              | 2                                                    | 2                                                   | 3                                        |                                          |
|                                    | Aire           |                                          | 2                                                                          | 2                                 | 1                            | 5      | 3                    | 3                                                                                                  | 2                                    | 4                                                                         | 2                            | 2                              | 2                                                    | 4                                                   | 4                                        | 4                                        |
| Condición Biológica                | Ecosistema     | Ploriferación de vectores y enfermedades | 2                                                                          | 2                                 | 2                            | 1      | 3                    | 4                                                                                                  | 5                                    | 4                                                                         | 2                            | 2                              | 3                                                    | 4                                                   | 4                                        | 4                                        |
|                                    |                | Paisaje                                  | 5                                                                          | 2                                 | 4                            | 2      | 4                    | 3                                                                                                  | 2                                    | 2                                                                         | 4                            | 2                              | 3                                                    | 2                                                   | 3                                        | 3                                        |
| Aspecto cultural                   | Interés humano | Salud y Seguridad                        | 1                                                                          | 1                                 | 3                            | 3      | 3                    | 3                                                                                                  | 3                                    | 4                                                                         | 4                            | 2                              | 3                                                    | 3                                                   | 4                                        | 4                                        |

Fuente: propia

La mayoría de los impactos oscilan entre medio y altos en magnitud de su efecto en el entorno; en general, el manejo de las llantas de desecho tiene grandes impactos debido a la ausencia de un manejo o control técnico para evitar, controlar y mitigar el actual grado de contaminación y deterioro en el que se encuentra el Distrito.

Dentro de los elementos ambientales que se producen un alto grado de deterioro sobresalen los cuerpos de agua, el aire, el suelo, afectaciones al ecosistema y el aspecto cultural (interés humano), entendiéndose por esta la salud y seguridad. Se observó que la acción que genera mayor impacto negativo es: el almacenamiento inadecuado, debido a que afecta el recurso suelo y agua, generando a su vez proliferación de vectores y enfermedades que perturban tanto al paisaje como la salud y seguridad humana. Otros impactos negativos, pero en menor medida son las quemas, emisión y generación de gases y olores que afectan el recurso aire.



## 11 ESTUDIO ADMINISTRATIVO

La estructura de la empresa ADET S.A.S estará conformada de la siguiente manera, por dos grandes áreas Administrativa y operativa, en cada una de estas áreas se adelantarán procesos encaminados en conseguir los objetivos propuestos por la compañía.

El área administrativa estará encargada de todo el manejo contable, comercial, administrativo y humano dentro de la empresa, siempre velando por el bienestar de los empleados y metas de la compañía.

El área operativa tendrá todo el componente técnico encargado de la realización de los productos contratados por la empresa en estudios y diseños detallados de obras de ingeniería.

A continuación, en la Ilustración 49 se muestra el organigrama y se describe las funciones de cada uno de los cargos en el consignado.

**Ilustración 49 Organigrama ADET S.A.S**



Fuente: Propia

## **11.1 PERSONAL Y FUNCIONES**

### **11.1.1 ADMINSTRATIVOS**

- **Gerente General:**

- Tratar los asuntos legales y jurídicos que le correspondan
- Tomar decisiones que puedan afectar la ejecución de los proyectos y funcionamiento de la empresa.
- Liderar, dirigir y controlar los procesos de la empresa.
- Comunicar a todos los miembros de la empresa la importancia de satisfacer los requisitos legales y reglamentarios de los clientes.
- Mantener la estructura organizacional adaptada a las directrices y realidades, teniendo en cuenta las relaciones jerárquicas, funciones y límites de autoridad.
- Tener contacto permanente con el Gerente Comercial para controlar los negocios más importantes que se estén realizando y proporcionar información financiera y técnica.
- Tener contacto permanente con el Gerente Comercial para establecer estrategias para el cumplimiento de los objetivos de los procesos de la organización.
- Suministrar los recursos necesarios para sostenimiento y mejoramiento del Sistema de Gestión.
- Realizar las inspecciones Gerenciales según cronograma.

- **Gerente Comercial**

- Definir los procedimientos técnicos y administrativos para la ejecución y seguimiento de los contratos
- Buscar las relaciones comerciales que permitan a la compañía aumentar el número de clientes y proyectos.
- Representar a la empresa en aspectos comerciales antes las diferentes entidades y administrar los contratos que suscriban con ellos.
- Gestionar la cobranza a Clientes.
- Coordinar la aplicación de encuestas de satisfacción del Cliente

- Almacenar los soportes de todos los informes inherentes a su gestión
- Participar en el análisis de causas de incidentes de trabajo y enfermedades profesionales cuando se requiera.
- Participar en el Seguimiento y Monitoreo del Sistema de Gestión, para detectar las deficiencias e implantación de las acciones correctivas y preventivas necesarias.

- **Gerente de Gestión**

- Asegurar que se establezcan, realicen y mantengan los procesos y actividades necesarias para la implementación del sistema de gestión integral de ADET S.A.S.
- Informar al Gerente General y/o Junta de Socios sobre el desempeño y necesidades de mejora el Sistema de Gestión Integral.
- Promover la toma de conciencia de los requisitos del cliente, protección de los trabajadores y cuidado del medio ambiente en los procesos de ADET S.A.S, y la importancia de cumplirlos mediante la búsqueda de una excelencia en el servicio y calidad de productos servicio.
- Apoyar en el desarrollo y ejecución de los programas del Sistema de Gestión Integral de ADET S.A.S.
- Almacenar los soportes de todos los informes inherentes a su gestión
- Participar en la Ejecución del Sistema de Gestión.
- Participar en el Seguimiento y Monitoreo del Sistema de Gestión, para detectar las deficiencias e implantación de las acciones correctivas y preventivas necesarias.

- **Gerente Técnico**

- Junto con el director Técnico y/o los coordinadores de proyectos definir el equipo de profesionales que van a participar en los proyectos a desarrollar
- Facilitar mediante la adecuada planificación, de los recursos logísticos, técnicos y de personal requeridos para dar cumplimientos a los requisitos del cliente
- Programar y dirigir las reuniones del equipo de trabajo durante la planeación y ejecución del proyecto.

- Intervenir en la definición del cronograma de actividades, plan de calidad, plan HSE, programación y reprogramación, control y avances de los proyectos.
- Coordinar junto con el Director Técnico y/o con los coordinadores de proyectos el envío y la entrega de las comunicaciones a las instituciones que lo requieran de acuerdo a los términos de referencia del proyecto.
- Almacenar los soportes de todos los informes inherentes a su gestión
- Participar en el Seguimiento y Monitoreo del Sistema de Gestión, para detectar las deficiencias e implantación de las acciones correctivas y preventivas necesarias.

- **Director Técnico**

- Convocar junto con el Gerente Técnicos y/o con los coordinadores de proyecto, el equipo de profesionales que van a participar en el proyecto a desarrollar.
- Facilitar mediante la adecuada planificación, de los recursos logísticos, técnicos y de personal requeridos para dar cumplimiento a los requisitos del cliente.
- Coordinar la asignación y requerimientos de equipos, materiales, viáticos, logística y vehículos para el desarrollo del proyecto.
- Revisar el seguimiento diario de las actividades de los profesionales con el coordinador de proyectos y planear los trabajos de los días siguientes.
- Aprobar la calidad de los informes y realizar las observaciones correspondientes y hacer seguimiento al cumplimiento de la entrega de informes.
- Presentar a la Gerencia de Gestión los informes de cumplimiento y desarrollo de los contratos acorde con los lineamientos del cliente, de la organización y del SIG (Sistema Integrado de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo).
- Cumplir y hacer cumplir a cabalidad la misión, visión, políticas, objetivos, programas y procedimientos del Sistema Integrado de Gestión
- Participar en la Ejecución del Sistema de Gestión.

- **Coordinador de Proyectos**

- Revisar junto con su equipo de trabajo, la información existente del proyecto, situación legal, antecedentes y particularidades del proyecto y área de estudio, de ser necesario solicitar esta información al cliente.
- Llevar el control financiero de los proyectos e Informar al área de contabilidad para el cobro de facturas, según avances y entregas parciales.
- Garantizar a cabalidad y cumplimiento de los requisitos de los proyectos ejecutados a través del seguimiento del cronograma del proyecto, las especificaciones del cliente y los requisitos legales y contractuales que apliquen.
- Coordinar al ingeniero de proyectos y/o especialistas en los trabajos que se realicen en campo.
- Recibir y hacer seguimiento a los requerimientos solicitados por el cliente e informarle a su equipo de trabajo, llevando el control de dichos cambios.
- Participar en la identificación de las necesidades de capacitación.
- Participar en la Ejecución del Sistema de Gestión.

- **Especialista**

- Recibir del coordinador de proyectos la información existente del proyecto, situación legal, antecedentes y particulares del proyecto y área de estudio.
- Revisar la información existente del proyecto, situación legal, antecedentes y particulares del proyecto y área de estudio.
- Solicitar los insumos requeridos para el desarrollo del proyecto en su especialidad.
- Elaborar los informes referentes a su especialidad para el desarrollo de los proyectos asignados.
- Recibir y realizar las observaciones a los informes presentados.
- Mantener comunicación con el equipo de trabajo para resolver las inquietudes que esté plantea.
- Almacenar los soportes de todos los informes inherentes a su gestión
- Participar en la identificación de las necesidades de capacitación.
- Participar en la Ejecución del Sistema de Gestión.

- **Ingeniero de Proyectos**

- Recibir del coordinador de proyectos la información existente del proyecto, situación legal, antecedentes y particulares del proyecto y área de estudio.
- Elaborar los informes referentes al desarrollo del proyecto.
- Cumplir el plan de calidad durante la ejecución de los proyectos.
- Informar sobre el progreso del proyecto al Coordinador de Proyectos cuando este lo requiera.
- Realizar las correcciones y requerimientos solicitados por el cliente, según así lo haya designado el coordinador de proyectos.
- Garantizar la calidad y cumplimiento de los requisitos de los proyectos ejecutados a través del seguimiento del cronograma del proyecto, las especificaciones del cliente y los requisitos legales y contractuales que apliquen.
- Almacenar los soportes de todos los informes inherentes a su gestión
- Participar en la identificación de las necesidades de capacitación.
- Participar en el análisis de causas de incidentes de trabajo y enfermedades profesionales cuando se requiera.

- **Auxiliar de Ingeniería**

- Recibir del coordinador de proyectos y/o Grupo de Trabajo la información existente del proyecto, situación legal, antecedentes y particulares del proyecto y área de estudio.
- Elaborar los informes referentes al desarrollo del proyecto
- Realizar las correcciones y requerimientos solicitados por el cliente, según así lo haya designado el coordinador de proyectos y/o grupo de trabajo.
- Garantizar la calidad y cumplimiento de los requisitos de los proyectos ejecutados a través del seguimiento del cronograma del proyecto, las especificaciones del cliente y los requisitos legales y contractuales que apliquen.
- Asistir y Apoyar en campo y/o oficina las diferentes necesidades que el proyecto requiera.
- Almacenar los soportes de todos los informes inherentes a su gestión



- Conciencia ambiental y de pertenencia enfocada a minimizar la generación de residuos y uso eficiente de recursos.
- Conocer los impactos y peligros que genera la empresa.
- Participar en la Ejecución del Sistema de Gestión.

- **Director Administrativo y Financiero**

- Hacer seguimiento al Revisor Fiscal en la entrega de Estados Financieros y demás informes a la Gerencia con las respectivas recomendaciones.
- Hacer seguimiento al Coordinador de Contabilidad en la entrega de Estados Financieros, Facturación, Pago a proveedores, impuestos y demás actividades que sean requeridas.
- Coordinar con la Gerencia General para el manejo de los temas financieros derivados de la funcionalidad de la organización.
- Coordinar con la Gerente de Gestión el pago de las obligaciones tributarias y pago a terceros.
- Realizar seguimiento a las nóminas y demás liquidaciones prestacionales de los empleados de la empresa.
- Almacenar los soportes de todos los informes inherentes a su gestión.
- Participar en la identificación de las necesidades de capacitación.
- Conocer los impactos y peligros que genera la empresa.

- **Coordinador de Gestión Humana**

- Determinar con los gerentes y directores las competencias necesarias para el personal que realiza trabajo que afectan la calidad del producto y/o servicios.
- Coordinar con los gerentes y directores la realización de la entrevista para la selección del personal a contratar.
- Legalizar la contratación de personal, evidenciando la elaboración de contratos, afiliación a EPS, ARL, Pensión y Caja de Compensación.
- Asegurar que las hojas de vida del personal se encuentren actualizadas (mantener registros de educación, formación, habilidades y experiencia)
- Entregar la dotación y elementos de protección al personal, acorde con la matriz de identificación de EPP.

- Coordinar las evaluaciones de desempeño y de clima organizacional de ADET S.A.S.
- Coordinar con los gerentes, directores y demás profesionales que tengan personal a cargo la evaluación de desempeño acorde con la periodicidad establecida en el Sistema Integrado de Gestión.
- Participar en el análisis de causas de incidentes de trabajo y enfermedades profesionales cuando se requiera.
- Participar en la identificación de las necesidades de capacitación.
- Participar en la Ejecución del Sistema de Gestión.

- **Coordinador de Licitaciones**

- Consultar, elaborar, revisar, entregar y hacer seguimiento a las propuestas que se presentan a las entidades oficiales y de carácter privado.
- Consultar en páginas Web de entidades oficiales y privadas los procesos licitatorios abiertos
- Reportar información sobre los procesos licitatorios abiertos e informar al Gerente Comercial
- Efectuar ejercicios estadísticos con base en el presupuesto oficial de las licitaciones, presentarle al Gerente Comercial dichos ejercicios y determinar en coordinación con él, el valor a proponer en el proceso licitatorio en que se participa
- Solicitar las pólizas y documentos contractuales para la ejecución de los contratos.
- Hacer seguimiento de las propuestas presentadas por el informe de evaluación del cliente
- Mantener actualizada la información de licitaciones de la empresa para suministrar la información requerida por su superior cuando éste lo requiera.
- Almacenar los soportes de todos los informes inherentes a su gestión
- Participar en la Ejecución del Sistema de Gestión.

## **Asistente de Licitaciones**

- Informar al coordinador de Licitaciones el resultado de las Consultas realizadas en páginas Web de entidades oficiales y privadas los procesos licitatorios abiertos.
- Mantener actualizada la información de licitaciones de la empresa para suministrar la información requerida por su superior cuando éste lo requiera.
- Elaborar los documentos requeridos para la presentación de las propuestas que determine el Gerente Comercial de las entidades públicas o privadas
- Armar el documento acorde con los requerimientos del cliente para la presentación de las propuestas.
- Archivar la documentación correspondiente a cada licitación, acorde con los procedimientos de control de documentos.
- Almacenar los soportes de todos los informes inherentes a su gestión
- Participar en la Ejecución del Sistema de Gestión.
- Participar en el Seguimiento y Monitoreo del Sistema de Gestión, para detectar las deficiencias e implantación de las acciones correctivas y preventivas necesarias.

### **• Coordinador SIG y Cartografía.**

- Interpreta y analiza información de los proyectos para el desarrollo de los mapas, planos y diseños, de acuerdo con el plan de calidad que se encuentra basado en los requisitos del cliente interno y externo.
- Realiza la revisión de las carteras topográficas, planos y demás información concerniente al proyecto a desarrollar.
- Realizar perfiles para que sean analizados en los softwares de estabilidad
- Analizar en el software de diseño el alcance en terreno de los diseños.
- Realizar planos en el software SIG según los requerimientos del cliente
- Realizar y mantener actualizado el inventario del material cartográfico.
- Almacenar los soportes de todos los informes inherentes a su gestión
- Participar en el análisis de causas de incidentes de trabajo y enfermedades profesionales cuando se requiera.

- **Jefe de Dibujo**

- Interpreta y analiza información de los proyectos para el desarrollo de los mapas, planos y diseños, de acuerdo con el plan de calidad que se encuentra basado en los requisitos del cliente interno y externo, información que debe ser entregada por el Coordinador de Cartografía y SIG.
- Realizar perfiles para que sean analizados en los *softwares* de estabilidad.
- Realizar planos en el software SIG según la información suministrada por el Coordinador de Cartografía y SIG.
- Revisar el trabajo desarrollado de los Auxiliares de dibujante y cartografía antes de ser presentados al Coordinador de Cartografía y SIG.
- Almacenar los soportes de todos los informes inherentes a su gestión.
- Participar en la identificación de las necesidades de capacitación.
- Conocer los impactos y peligros que genera la empresa.

- **Auxiliar de Dibujo y Cartografía**

- Realizar los planos, diseños o dibujos que el Coordinador de Cartografía o jefe de dibujo le asigne.
- Informar al Coordinador de Cartografía o jefe de dibujo el avance de las actividades que se encuentran bajo su responsabilidad
- Realizar las correcciones y requerimientos específicos que el Coordinador de Cartografía y/o Jefe de Dibujo le haya solicitado de acuerdo al desarrollo de las actividades.
- Implementar el control de documentos para los planos y carteras emitidas acorde con las disposiciones del sistema integrado de gestión.
- Apoyar en el desarrollo de SG-SST, SGA, RSE, para consolidar el avance de los Objetivos, Metas y Programas HSEQ
- Conciencia ambiental y de pertenencia enfocada a minimizar la generación de residuos y uso eficiente de recursos.
- Participar en el Seguimiento y Monitoreo del Sistema de Gestión, para detectar las deficiencias e implantación de las acciones correctivas y preventivas necesarias.
- Conocer los impactos y peligros que genera la empresa.

- **Recepcionista**

- Operar el Computador haciendo y recibiendo llamadas telefónicas, conectando las mismas con las diferentes extensiones.
- Colaborar en el diligenciamiento de registros, formatos o documentos que se requieran acorde con los lineamientos del Sistema Integrado de Gestión de la Organización.
- Registrar las diligencias hechas por el mensajero, bajo la supervisión de la Coordinadora de Gestión Humana.
- Recibir la correspondencia interna y externa, diligenciando el formato de ingreso de correspondencia y entregar a la persona que corresponda.
- Atender clientes, proveedores y público en general ofreciendo la orientación requerida.
- Coordinar y mantener actualizado el inventario de papelería y suministros de oficina.
- Almacenar los soportes de todos los informes inherentes a su gestión.
- Uso de los Elementos de Protección, Asistencia a capacitaciones programadas, Reporte de Actos y Condiciones Inseguras.
- Conocer los impactos y peligros que genera la empresa.

- **Coordinador de Compras**

- Dar cumplimiento a las actividades del proceso de Compras y/o Servicios a Terceros.
- Seleccionar, evaluar y reevaluar los proveedores de tal manera que cumplan con los requisitos establecidos por el SIG.
- Diligenciar los registros tanto manuales como electrónicos implementados para el proceso de compras a tiempo, constantemente y de manera correcta.
- Aprobar los registros tanto manuales como electrónicos implementados para el proceso de compras.
- Aprobar las cotizaciones acordes con las especificaciones de los requerimientos de los diversos procesos.
- Aprobar órdenes de compra para todos los requerimientos de la empresa.

- Cumplir y hacer cumplir a cabalidad la misión, visión, políticas, objetivos, programas y procedimientos del Sistema Integrado de Gestión
- Almacenar los soportes de todos los informes inherentes a su gestión
- Participar en la identificación de las necesidades de capacitación.

- **Asistente de Compras**

- Dar cumplimiento a las actividades del proceso de Compras a su cargo y/o servicios a Terceros.
- Velar que las órdenes de compra y/o servicios a Terceros sean cumplidas en cuanto a tiempo de entrega pactado de tal forma que no se afecte ninguna área de la empresa.
- Controlar la recepción de los insumos junto el responsable de quien realizó la solicitud de dicho producto.
- Realizar la gestión del producto adquirido No Conforme según lo indique el S.I.G.
- Evaluar y reevaluar los proveedores de tal manera que cumplan con los requisitos establecidos por el SIG.
- Diligenciar los registros tanto manuales como electrónicos implementados para el proceso de compras a tiempo, constantemente y de manera correcta.
- Almacenar los soportes de todos los informes inherentes a su gestión.
- Conciencia ambiental y de pertenencia enfocada a minimizar la generación de residuos y uso eficiente de recursos.
- Conocer los impactos y peligros que genera la empresa.

- **Coordinador Contabilidad**

- Preparar y presentar informes sobre la situación financiera de ADET S.A.S. que exijan los entes de control, el Director Administrativo y Financiero y la junta de socios.
- Clasificar, registrar, analizar e interpretar la información financiera de conformidad con el plan de cuentas
- Preparar y certificar los estados financieros de fin de ejercicio con sus correspondientes notas, de conformidad con lo establecido en las normas

vigentes y cuando los requiera el director administrativo y financiero y la junta de socios.

- Realizar cheques, facturar, conciliaciones bancarias, egresos, ingresos, cuentas de cobro, nomina, liquidaciones y pago de parafiscales.
- Mantener comunicación directa con el revisor fiscal sobre la situación financiera de ADET S.A.S
- Mantener al día las obligaciones financieras con los proveedores.
- Cumplir y hacer cumplir a cabalidad la misión, visión, políticas, objetivos, programas y procedimientos del Sistema Integrado de Gestión
- Apoyar en el desarrollo de SG-SST, SGA, RSE, para consolidar el avance de los Objetivos, Metas y Programas HSEQ
- Almacenar los soportes de todos los informes inherentes a su gestión

- **Asistente Contable**

- Clasificar, registrar la información financiera de conformidad con el plan de cuentas
- Organizar el archivo conforme las especificaciones del Coordinador de Contabilidad.
- Digita la información contable y financiera que entrega el Coordinador de Contabilidad.
- Realizar cheques, conciliaciones bancarias, egresos, ingresos, cuentas de cobro, nomina.
- Almacenar los soportes de todos los informes inherentes a su gestión
- Almacenar los soportes de todos los informes inherentes a su gestión
- Participar en la identificación de las necesidades de capacitación.
- Conocer los impactos y peligros que genera la empresa.

## **11.2 PLANEACIÓN ESTRATÉGICA**

### **MISIÓN**

ADET S.A.S es una empresa dedicada a la reutilización de llantas de desecho convirtiéndolas en un sistema funcional y fiable de contención para eventos de inestabilidad en suelos y prestando el servicio de disposición final y valorización a los productores de llantas, ofreciendo un producto de óptima calidad a los clientes contribuyendo así a la sociedad en el ámbito social, económico y ambiental.

### **VISIÓN**

En el año 2023, ADET S.A.S tiene la visión es ser una empresa líder en el sector de la consultoría en ingeniería geotécnica, para obras de estabilidad a nivel nacional en un periodo de cinco años y ser reconocida por la funcionalidad y fiabilidad de las alternativas presentadas para prevención y mitigación a problemas de inestabilidad en suelos por medio de la construcción muros de contención de tierra reforzada con llantas de desecho.

### **RESUMEN EJECUTIVO**

ADET S.A.S Ingeniería es una empresa encargada en el análisis, diseño y estabilización de taludes constituida en Bogotá D.C, cuya misión es brindar a sus clientes el cumplimiento de los estándares de calidad aplicando normas legales, generando bases de apoyo con otras empresas en el sector para presentar un servicio de calidad promoviendo procesos constructivos acordes y amigables para el medio ambiente. Además, generando espacios para la contribución a la ciudadanía presentada en puestos laborales, este aspecto se describe con mayor precisión en el capítulo 4



## 12 TIPO DE EMPRESA

El tipo de empresa que se definió fue el modelo S.A.S. (**Sociedad de Acciones Simplificadas**), que permite constituirse por una o varias personas, la cual los Accionistas elegirán las cláusulas del Contrato Social que regirán el rumbo de la sociedad, también las acciones que se tomen en la compañía se toman por la mayoría de los accionistas. La responsabilidad de sus socios se limita a sus aportes. La empresa puede beneficiarse de la limitación de la responsabilidad de sus socios

### 12.1 CONSTITUCIÓN DE ADET S.AS.

#### 12.1.1 PASOS PARA LA CONSTITUCIÓN DE ADET S.AS.

En la cámara de comercio de Bogotá da unos pasos para la constitución de una empresa:

- Se debe establecer la idea del negocio
- Se debe tener los documentos para registrarse como persona jurídica ante la cámara de comercio de Bogotá (CCB)
- El número de identificación tributaria (NIT)
- Documento de constitución de la sociedad
- Registro de matrícula mercantil ante la cámara de comercio de Bogotá (CCB)

### 12.2 IDEA DE NEGOCIO

Para crear una idea de negocio es de gran importancia tener en cuenta la propuesta de valor que se ofrecerá y su relación con aspectos como el mercado, el segmento de clientes, objetivo, el desarrollo innovador del producto o servicio a ofrecer y los aspectos económicos y financieros

#### 12.2.1 DOCUMENTOS PARA REGISTRARSE COMO PERSONA JURÍDICA ANTE LA CÁMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ (CCB)

Tabla 56 Documentos contractuales de constitución legal

|                                                            |                                                                                    |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Original del documento de identidad.                       |                                                                                    |
| Formulario del Registro Único Tributario (RUT).            | Ver Ilustración 50 Ilustración 50<br>Formulario de registro único tributario (RUT) |
| Formulario Registro Único Empresarial y Social (RUES) 2017 | Ver Ilustración 51                                                                 |
| formulario registro con otras entidades                    | Ver Ilustración 52                                                                 |
| Carátula única empresarial                                 |                                                                                    |

Fuente: <http://www.ccb.org.co/Cree-su-empresa/Pasos-para-crear-empresa/Constituya-su-empresa-como-persona-natural-persona-juridica-o-establecimiento-de-comercio>

Ilustración 50 Formulario de registro único tributario (RUT)

|  <b>Formulario del Registro Único Tributario</b><br>Hoja Principal                                                                                                                                                     |  |  <b>001</b>                                                                                                                                        |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Espacio reservado para la DIAN<br>                                                                                                                                                                                     |  | 2. Concepto: <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="2"/><br>4. Número de formulario<br><br>(415)7707212484(8020) 001 405202196 2 |  |
| 5. Número de Identificación Tributaria (NIT):<br>1 7 1 1 3 3 6 7                                                                                                                                                                                                                                        |  | 6. DV: <input type="text" value="5"/><br>12. Administración: <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/>                                                                                                           |  |
| <b>IDENTIFICACION</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| 24. Tipo de contribuyente:<br>Persona natural o su <input type="text" value="2"/>                                                                                                                                                                                                                       |  | 25. Tipo de documento:<br>Cédula de ciudadanía <input type="text" value="1"/> <input type="text" value="3"/>                                                                                                                         |  |
| 26. Número de identificación:<br>1 7 1 1 3 3 6 7                                                                                                                                                                                                                                                        |  | 27. Fecha expedición:<br>1966 05 05                                                                                                                                                                                                  |  |
| 28. País:<br>COLOMBIA <input type="text" value="1"/> <input type="text" value="6"/> <input type="text" value="9"/>                                                                                                                                                                                      |  | 29. Departamento:<br>Bogotá D.C. <input type="text" value="1"/> <input type="text" value="1"/>                                                                                                                                       |  |
| 30. Ciudad/Municipio:<br>Bogotá <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="1"/>                                                                                                                                                                            |  | 31. Primer apellido:<br>HERNANDEZ                                                                                                                                                                                                    |  |
| 32. Segundo apellido:<br>                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | 33. Primer nombre:<br>FELIX                                                                                                                                                                                                          |  |
| 34. Otro nombre:<br>ANTONIO                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | 35. Razón social:<br>                                                                                                                                                                                                                |  |
| 36. Nombre comercial:<br>JOYERIA Y RELOJERIA HISPANA                                                                                                                                                                                                                                                    |  | 37. Sigla:<br>                                                                                                                                                                                                                       |  |
| <b>UBICACION</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| 38. País:<br>COLOMBIA <input type="text" value="1"/> <input type="text" value="6"/> <input type="text" value="9"/>                                                                                                                                                                                      |  | 39. Departamento:<br>Bogotá D.C. <input type="text" value="1"/> <input type="text" value="1"/>                                                                                                                                       |  |
| 40. Ciudad/Municipio:<br>Bogotá <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="1"/>                                                                                                                                                                            |  | 41. Dirección:<br>C I L <input type="text" value="1"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="6"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="1"/>                                                   |  |
| 42. Correo electrónico:<br>                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | 43. Apartado aéreo:<br>                                                                                                                                                                                                              |  |
| 44. Teléfono 1:<br>2 8 2 2 8 8 9                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | 45. Teléfono 2:<br>                                                                                                                                                                                                                  |  |
| <b>CLASIFICACION</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| <b>Actividad económica</b>                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | <b>Ocupación</b>                                                                                                                                                                                                                     |  |
| 46. Código:<br>3 6 9 1                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | 47. Fecha inicio actividad:<br>1984 01 18                                                                                                                                                                                            |  |
| 48. Código:<br>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | 49. Fecha inicio actividad:<br>                                                                                                                                                                                                      |  |
| 50. Código:<br>1 2                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | 51. Código:<br>                                                                                                                                                                                                                      |  |
| 52. Número establecimiento:<br>                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| <b>Responsabilidades</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| 53. Código:<br>0 5 0 9 1 1 1 0                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| 05. Impuesto sobre la renta y complementarios <input type="checkbox"/> 10. Usuario aduanero <input type="checkbox"/><br>09. Retención en la fuente en el impuesto sobre <input type="checkbox"/><br>11. Ventas régimen común <input type="checkbox"/>                                                   |  |                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| <b>Usuarios aduaneros</b>                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | <b>Exportadores</b>                                                                                                                                                                                                                  |  |
| 54. Código:<br>2 2 2 3                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | 55. Firma: <input type="checkbox"/> 56. Tipo: <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | 57. Matrícula: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>                                                                                                                                            |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | 58. CPC: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                  |  |
| <b>Para uso exclusivo de la DIAN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| 59. Anexos: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                          |  | 60. No. de Folios: <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/>                                                                                                                                                       |  |
| 61. Fecha: 2006 11 20                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| La información contenida en el formulario, será responsabilidad de quien lo suscribe y en consecuencia corresponden exactamente a la realidad; por lo anterior, cualquier falsedad en que incurra podrá ser sancionada.<br>Artículo 15 Decreto 2788 del 31 de Agosto de 2004.<br>Firma del solicitante: |  | Sin perjuicio de las verificaciones que la DIAN realice.<br>Firma del funcionario autorizado:<br>984. Nombre: GUILLERMO RODRIGUEZ LOURIDO<br>985. Cargo: P.I.P. III 32 26                                                            |  |

Fuente: Cámara de Comercio de Bogotá

## Ilustración 51 Formulario de registro único empresarial y social (RUES)

**FORMULARIO DEL REGISTRO ÚNICO  
EMPRESARIAL Y SOCIAL  
RUES**

**Confecámaras**  
Red de Cámaras de Comercio

HOJA 1 DE 2

- Diligencie a máquina o letra impresa los datos. No se admiten tachones ni enmendaduras.  
- En los términos del artículo 33 del Código de Comercio, cualquier modificación de la información reportada debe ser actualizada.  
- En los términos del artículo 36 del Código de Comercio podrá solicitar información adicional.  
- Autorizo al uso y divulgación de toda la información contenida en este formulario y sus anexos.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>CÓDIGO CÁMARA DE COMERCIO</b> <input type="text"/>                                                                                                                                                                                                                           |  | <b>FECHA DE DILIGENCIAMIENTO</b> DÍA <input type="text"/> MES <input type="text"/> AÑO <input type="text"/>                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
| <b>INFORMACIÓN DEL REGISTRO</b>                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| <b>REGISTRO MERCANTIL / VENDEDORES DE JUEGOS DE SUERTE Y AZAR</b>                                                                                                                                                                                                               |  | <b>REGISTRO ENTIDADES SIN ÁNIMO DE LUCRO / ECONOMÍA SOLIDARIA / VEEDURÍAS CIUDADANAS / ONG'S EXTRANJERAS</b>                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
| <b>1</b><br>MATRÍCULA <input type="checkbox"/><br>RENOVACIÓN <input type="checkbox"/><br>TRASLADO DE DOMICILIO <input type="checkbox"/><br><br>No. DE MATRÍCULA MERCANTIL <input type="text"/><br>AÑO QUE RENUEVA <input type="text"/>                                          |  | INSCRIPCIÓN <input type="checkbox"/><br>RENOVACIÓN <input type="checkbox"/><br>TRASLADO DE DOMICILIO <input type="checkbox"/><br><br>No. DE INSCRIPCIÓN <input type="text"/><br>AÑO QUE RENUEVA <input type="text"/>                                                                                                                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | <b>REGISTRO ÚNICO DE PROPONENTES</b><br>INSCRIPCIÓN <input type="checkbox"/><br>ACTUALIZACIÓN <input type="checkbox"/><br>RENOVACIÓN <input type="checkbox"/><br>ACTUALIZACIÓN POR TRASLADO DE DOMICILIO, INDIQUE LA CÁMARA DE COMERCIO ANTERIOR <input type="checkbox"/><br>CANCELACIÓN <input type="checkbox"/><br>No. DE INSCRIPCIÓN <input type="text"/> |  |
| <b>IDENTIFICACIÓN</b>                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| RAZÓN SOCIAL (SOLO SI ES PERSONA JURÍDICA) <input type="text"/>                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| SIGLA <input type="text"/>                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| <b>2</b><br>Personas naturales PRIMER APELLIDO <input type="text"/> SEGUNDO APELLIDO <input type="text"/> NOMBRES <input type="text"/>                                                                                                                                          |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| IDENTIFICACIÓN No. <input type="text"/> TIPO C.C. <input type="checkbox"/> C.E. <input type="checkbox"/> T.I. <input type="checkbox"/> PASAPORTE <input type="checkbox"/> País <input type="text"/>                                                                             |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| NIT. No. <input type="text"/> D.V. <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| <b>UBICACIÓN Y DATOS GENERALES</b>                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| DIRECCIÓN DEL DOMICILIO PRINCIPAL                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| MUNICIPIO <input type="text"/>                                                                                                                                                                                                                                                  |  | DEPARTAMENTO <input type="text"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| TELÉFONO 1 (Igual al reportado en el Formulario de Registro Único Tributario DIAN (código 44) <input type="text"/>                                                                                                                                                              |  | TELÉFONO 2 <input type="text"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| CORREO ELECTRÓNICO <input type="text"/>                                                                                                                                                                                                                                         |  | FAX <input type="text"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
| DIRECCIÓN PARA NOTIFICACIÓN JURÍDICA                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| MUNICIPIO PARA NOTIFICACIÓN <input type="text"/>                                                                                                                                                                                                                                |  | DEPARTAMENTO PARA NOTIFICACIÓN <input type="text"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
| TELÉFONO 1 PARA NOTIFICACIÓN <input type="text"/>                                                                                                                                                                                                                               |  | TELÉFONO 2 PARA NOTIFICACIÓN <input type="text"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| CORREO ELECTRÓNICO DE NOTIFICACIÓN <input type="text"/>                                                                                                                                                                                                                         |  | FAX <input type="text"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
| ESTA EMPRESA ESTÁ UBICADA EN: LOCAL <input type="checkbox"/> OFICINA <input type="checkbox"/> LOCAL Y OFICINA <input type="checkbox"/> FÁBRICA <input type="checkbox"/> VIVIENDA <input type="checkbox"/> FINCA <input type="checkbox"/>                                        |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| <b>ACTIVIDADES ECONÓMICAS</b>                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| <b>4</b><br>ACTIVIDAD PRINCIPAL CUBO 1 <input type="text"/> SHD <input type="text"/>                                                                                                                                                                                            |  | ACTIVIDAD SECUNDARIA CUBO 2 <input type="text"/> SHD <input type="text"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | OTRAS ACTIVIDADES CUBO 3 <input type="text"/> SHD <input type="text"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | CUBO 4 <input type="text"/> SHD <input type="text"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
| INDIQUE EL CÓDIGO SHD SOLO SI SU ACTIVIDAD ECONÓMICA LA DESARROLLA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ, D.C.                                                                                                                                                                                 |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| <b>INFORMACIÓN FINANCIERA</b>                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| En los términos de la Ley debe tomarse del balance de apertura o con corte a 31 de diciembre del año anterior:                                                                                                                                                                  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| <b>5</b><br><b>ACTIVO</b>                                                                                                                                                                                                                                                       |  | <b>PASIVO Y PATRIMONIO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
| Corriente \$ <input type="text"/>                                                                                                                                                                                                                                               |  | Pasivo Corriente \$ <input type="text"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
| Activo Fijo \$ <input type="text"/>                                                                                                                                                                                                                                             |  | Largo Plazo \$ <input type="text"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
| Fijo Neto \$ <input type="text"/>                                                                                                                                                                                                                                               |  | Pasivo Total \$ <input type="text"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
| Otros \$ <input type="text"/>                                                                                                                                                                                                                                                   |  | Patrimonio Neto \$ <input type="text"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| Valorizaciones \$ <input type="text"/>                                                                                                                                                                                                                                          |  | Pasivo + Patrimonio \$ <input type="text"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
| Inventario \$ <input type="text"/>                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| <b>Activo Total</b> <input type="text"/>                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| MARQUE CON UNA X SI ES: IMPORTADOR <input type="checkbox"/> EXPORTADOR <input type="checkbox"/> No. TRABAJADORES A RÉGIMEN NACIONAL <input type="text"/> % DE TRABAJADORES TEMPORALES <input type="text"/>                                                                      |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| <b>SI ES EMPRESA ASOCIATIVA DE TRABAJO</b>                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| APORTES LABORALES \$ <input type="text"/>                                                                                                                                                                                                                                       |  | APORTES LABORALES ADICIONALES \$ <input type="text"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
| APORTES ACTIVOS \$ <input type="text"/>                                                                                                                                                                                                                                         |  | APORTES EN DINERO \$ <input type="text"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
| % <input type="text"/>                                                                                                                                                                                                                                                          |  | % <input type="text"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | TOTAL APORTES \$ <input type="text"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
| <b>SOLO PARA PERSONAS JURÍDICAS - COMPOSICIÓN DEL CAPITAL</b>                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| <b>6</b><br>FECHA DE CONSTITUCIÓN <input type="text"/> HASTA <input type="text"/>                                                                                                                                                                                               |  | CAPITAL SOCIAL <input type="text"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | 1. NACIONAL <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | 1.1. PÚBLICO <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | 1.2. PRIVADO <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | 2. EXTRANJERO <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | 2.1. PÚBLICO <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | 2.2. PRIVADO <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
| <b>ESTADO ACTUAL DE LA EMPRESA</b>                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| ACTIVA <input type="checkbox"/> [01]                                                                                                                                                                                                                                            |  | EN CONCORDATO <input type="checkbox"/> [03]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
| EN LIQUIDACIÓN <input type="checkbox"/> [02]                                                                                                                                                                                                                                    |  | INTERVENIDA <input type="checkbox"/> [04]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
| ACUERDOS DE REESTRUCTURACIÓN <input type="checkbox"/> [05]                                                                                                                                                                                                                      |  | OTRO <input type="checkbox"/> [07]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | CLASIF. <input type="text"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
| <b>TAMAÑO DE LA EMPRESA</b>                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| De conformidad con el artículo 2 de la Ley 590 de 2000 modificado por el artículo 43 de la Ley 1450 de 2011 y sus decretos reglamentarios o las normas que los modifique (Marque con una X) de acuerdo a la certificación del Contador Público o Revisor Fiscal que se adjunte: |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| GRAN EMPRESA <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                           |  | MEDIANA EMPRESA <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | PEQUEÑA EMPRESA <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | MICROEMPRESA <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
| La empresa es creada por jóvenes menores de 28 años tecnólogos, técnicos o profesionales: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>                                                                                                                               |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| Si la respuesta anterior es afirmativa, indique el porcentaje (%) de su participación en el capital social de la empresa: % <input type="text"/>                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |

Fuente: Cámara de Comercio de Bogotá

## Ilustración 52 Formulario registro con otras entidades



REG-F-022  
Marzo/2008  
1 de 4

### FORMULARIO ADICIONAL DE REGISTROS CON OTRAS ENTIDADES

Cámara:   No. matrícula:            
No. inscripción ESAL:

(Para uso exclusivo de la Cámara de Comercio de Bogotá)

Número de formulario DIAN

Se obtiene una vez diligencie el formulario de registro único tributario en la página [www.dian.gov.co](http://www.dian.gov.co)

Solicitud de inscripción en el registro único tributario (RUT) de la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales DIAN y RIT en la Secretaría de Hacienda Distrital

1. Asignación:

#### I. Datos básicos

2. Nombre y apellido o razón social: \_\_\_\_\_

3. Actividades económicas (describa por orden de importancia las principales actividades económicas).

|      |       | Código CIU           |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |
|------|-------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|      |       | Letra                |                      | Código               |                      |                      |                      | SHD                  |                      |
| 3.1. | _____ | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| 3.2. | _____ | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| 3.3. | _____ | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| 3.4. | _____ | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| 3.5. | _____ | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |

4. Entidad que ejerce control, inspección y vigilancia (Sólo para Entidades sin Ánimo de Lucro).

\_\_\_\_\_

#### II. Solicitud de inscripción en el Registro de Información Tributaria (RIT) en la *Secretaría de Hacienda Distrital*.

5. Fecha de inicio de actividades con ICA:

Año     Mes   Día

**IMPORTANTE: SEÑOR CONTRIBUYENTE** no olvide que para quedar inscrito en el RIT de la Secretaría de Hacienda de Bogotá, es indispensable que informe la **FECHA DE INICIO DE ACTIVIDADES**.

#### III. Característica de las personas jurídicas (solo para entidades sin ánimo de lucro)

1. Cooperativas:

2. Otras organizaciones no clasificadas:

3. Entidades de derecho público descentralizadas

Fuente: Cámara de Comercio de Bogotá

Dentro de las consultas virtuales de la (CCB) debemos tener en cuenta:

- Se debe tener en cuenta que el nombre de la empresa no se encuentre matriculada en la superintendencia de industria y comercio
- Se debe consultar la actividad económica de la empresa de acuerdo la resolución N° 000139 del 21 de noviembre de 2012, expedida por la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales de Colombia (DIAN)
- El uso de suelo en que se va a desarrollar la empresa se debe tener en cuenta y se debe consultar en la Secretaría Distrital de Planeación.

### **12.3 LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS EN LAS CUALES ESTARÁ ADET S.A.S.**

#### **12.3.1 ACTIVIDAD PRIMARIA**

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sección M   | Actividades profesionales, científicas y técnicas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| División 71 | Actividades de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Grupo 711   | Actividades de arquitectura e ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Clase 7110  | Actividades de arquitectura e ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Nota        | El diseño de ingeniería (es decir, aplicación de las leyes físicas y de los principios de ingeniería al diseño de máquinas, materiales, instrumentos, estructuras, procesos y sistemas) y actividades de consultoría relativas a: maquinaria, procesos y plantas industriales; proyectos de ingeniería civil, hidráulica y de tráfico, proyectos de ordenación hídrica; elaboración y realización de proyectos de ingeniería eléctrica y electrónica ingeniería de minas, ingeniería química, mecánica, industrial y de sistemas, e ingeniería especializada en sistemas de seguridad y actividades de gestión de proyectos relacionadas con la construcción. |

Fuente: Cámara de Comercio de Bogotá

#### **12.3.2 ACTIVIDAD SECUNDARIA**

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sección M   | Actividades profesionales, científicas y técnicas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| División 72 | Investigación científica y desarrollo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Grupo 721   | Investigaciones y desarrollo experimental en el campo de las ciencias naturales y la ingeniería                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Clase 7110  | Investigaciones y desarrollo experimental en el campo de las ciencias naturales y la ingeniería                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Nota        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las actividades de investigaciones y desarrollo experimental en el campo de las ciencias naturales y la ingeniería en ciencias naturales, ingeniería y tecnología, ciencias médicas, biotecnología, ciencias agropecuarias y aquellas de carácter interdisciplinario, centrados especialmente en ciencias naturales e ingeniería.</li> <li>• Las investigaciones para obtener nuevas variedades o modificar las existentes.</li> <li>• Las actividades de investigación y desarrollo de productos farmacéuticos (incluidos los de biotecnología).</li> </ul> |

Fuente: Cámara de Comercio de Bogotá

## **12.4 NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN TRIBUTARIA (NIT)**

Compone el código de identificación de los inscritos en el Registro Único Tributario (RUT), este número lo determina la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN) a la persona natural o jurídica nacional o extranjera con obligaciones administradas por esta misma. El (RUT) se puede realizar directamente con la (CCB) está pide los siguientes documentos para la formalización: fotocopia del documento de identidad de la persona que realiza el trámite y cédula original de la persona que se va a matricular. Formulario sin diligenciar de (RUT) Véase Ilustración 50 en el cual debe contener la anotación “para trámite en Cámara” con la huella dactilar de quien está haciendo el trámite. Fotocopia de un recibo de servicio público el cual se encuentre a paz y salvo.

## **12.5 DOCUMENTO DE CONSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD**

Hay diferentes casos de constituir una empresa, en este caso y como hemos explicado con anterioridad, esta empresa se constituyó como Sociedad por Acciones Simplificadas (S.A.S.), está se encuentra legislada por la Ley 1258 de 2008 en la cual se da a conocer los parámetros que se deben tener en cuenta al organizar este tipo de empresa empresas

## 13 ACTA DE CONSTITUCIÓN

### Denominación: ADET S.A.S.

En la ciudad de Bogotá, Departamento de Cundinamarca, Republica de Colombia, a los \_##\_ días del mes de ## del año (20##), se reunieron los señores:

**Juan Felipe González Pacheco, Juan Sebastián González Contreras y David Leonardo Ochoa**, colombianos, mayores de edad, domiciliado y residente en la Carrera 13 bis N° 164a-43 de la ciudad de Bogotá, identificados con cedula de ciudadanía No.

Con el propósito de declarar que constituyen esta sociedad por acciones simplificada, mediante documento privado conforme a lo consagrado en el artículo quinto (5) de la Ley 1258 de 2008.

Igualmente declaramos que constituimos esta sociedad de capital por acciones simplificada, con Naturaleza comercial, cuyo objeto principal es **construcción y la consultoría para la estabilización de taludes.**, que se registrá por Los siguientes estatutos.

### CAPITULO I. NOMBRE, NACIONALIDAD, DOMICILIO, OBJETO Y DURACION DE LA SOCIEDAD:

**ARTICULO 1º. NOMBRE, NATURALEZA Y CLASE.** La Sociedad que se constituye mediante el presente documento privado se denomina “**ADET S.A.S.**” y es de naturaleza comercial y de la especie de una Sociedad Por Acciones Simplificada.

**ARTICULO 2º. NACIONALIDAD Y DOMICILIO.** La Sociedad es de nacionalidad colombiana y tendrá su domicilio principal en la ciudad de Bogotá, Departamento de Cundinamarca, Republica de Colombia, pero podrá establecer sucursales, agencias o dependencias en otros lugares del país o del exterior. El lugar para notificaciones comerciales, judiciales y administrativas será en la Calle 52s N. ° 79f-42.

**ARTICULO 3º. DURACIÓN.** - La Sociedad tendrá una duración indefinida al criterio de los constituyentes contados a partir de la fecha de otorgamiento del presente documento privado, pero la Asamblea de Accionistas podrá decretar su disolución anticipada o prorrogar el término de su duración antes de su expiración, con el voto favorable de un numero plural de accionistas que representen cuando menos de 70% de las acciones representadas.

**ARTÍCULO 4º.-OBJETO SOCIAL.** Objeto social: analiza y evalúa materiales para la estabilización de taludes de una manera amigable con el medio ambiente. Y en general realizar toda clase de actos, operaciones comerciales, financieras etc... lícitas.

**PARAGRAFO:** Es contrario al objeto social garantizar, respaldar, fiar o avalar deudas de personas naturales o jurídicas, distintas de aquellas personas jurídicas con quienes tenga la calidad de matriz,

Filial, subsidiaria o esté vinculada económicamente o en las que sea propietaria de acciones o Cuotas.

## **CAPITULO II CAPITAL, Y REGIMEN DE LAS ACCIONES Y DE LOS ACCIONISTAS.**

**ARTICULO 5º. EL CAPITAL SOCIAL.** El capital social de la sociedad se expresa así:

**CAPITAL AUTORIZADO:** Es la suma de quinientos millones de pesos (\$500.000.000,00 mcte.), representado en tres (3) acciones Privilegiadas con un valor nominal de mil quinientos millones de pesos MCTE. (\$150.000.000,00) cada una, representado en títulos negociables.

**CAPITAL SUSCRITO:** Es la suma de ochocientos millones de pesos (\$150.000.000,00 mcte.), representado en tres (3) acciones Privilegiadas con un valor nominal de doscientos millones de pesos MCTE. (\$50.000.000,00) cada una, de la siguiente forma.

| <b>Accionista</b>       | <b>Valor Suscrito</b> |
|-------------------------|-----------------------|
| David Ochoa Vanegas     | \$50.000.000,00       |
| Juan Gonzales Contreras | \$50.000.000,00       |
| Felipe González Pacheco | \$50.000.000,00       |
| Total                   | \$ 150.000.000,00     |

**CAPITAL PAGADO:** Es la suma de ochocientos millones de pesos (\$150.000.000,00 mcte.), representado en cuatro (3) acciones Privilegiadas con un valor nominal de doscientos millones de pesos MCTE. (\$500.000.000,00) cada una, de la siguiente forma:

| <b>Accionista</b>       | <b>Valor Suscrito</b> | <b>No. Acciones</b> |
|-------------------------|-----------------------|---------------------|
| David Ochoa Vanegas     | \$50.000.000,00       | 3                   |
| Juan González Contreras | \$50.000.000,00       | 3                   |
| Felipe González Pacheco | \$50.000.000,00       | 3                   |

**ARTICULO 6º. INDIVISIBILIDAD DE LAS ACCIONES.** La acción es indivisible y en virtud de ello, cuando varias personas sean titulares conjuntos de una acción, deberán designar un representante único para el ejercicio de los derechos inherentes a la acción y a la falta de acuerdo conforme a lo dispuesto en el inciso 2º del artículo 378 del Código de Comercio, el o los interesados deberán acudir a un juez del domicilio social, para que lo designe y hasta tanto no haya un único representante quedaran en suspenso los derechos de la correspondiente acción.



**ARTICULO 7º. DERECHO DE LOS ACCIONISTAS.** Cada acción conferirá los siguientes derechos a su titular. 1) participar en las deliberaciones de la Asamblea General de Accionistas y votar. 2) Recibir una parte proporcional de los beneficios sociales establecidos por el balance de fin de ejercicio, con sujeción a lo dispuesto en la ley y los estatutos. 3) Negociar las acciones, en circulación registrando la operación en el libro de registro de accionistas de la sociedad. 4) Inspeccionar libremente los libros y papeles sociales dentro de los (5) días hábiles anteriores a la Asamblea General de accionistas en que se examine el balance de fin del ejercicio. 5) Recibir una parte proporcional de los activos sociales al tiempo de la liquidación y una vez pagado el pasivo externo de la sociedad.

**ARTICULO 8º. COLOCACIÓN DE ACCIONES.** Las acciones en reserva y las provenientes de cualquier aumento de capital autorizado queda a disposición de la Asamblea General con facultad de ordenar y reglamentar su colocación cuando lo estime conveniente de acuerdo con las disposiciones contenidas en los estatutos.

**PARAGRAFO:** Toda emisión de acciones podrá revocarse o modificarse por la Asamblea General de Accionistas, antes de que estas sean colocadas o suscritas con sujeción a las exigencias legales. La disminución o suspensión de los privilegios concedidos a una acción deberá adoptarse con el voto favorable de accionistas que representen no menos del setenta por ciento (70%) de las acciones suscritas, siempre que esta mayoría incluya en la misma proporción el voto de tenedores de tales acciones.

**ARTICULO 9º. REGLAMENTO DE COLOCACION DE ACCIONES.** Las acciones nos suscritas en el Acto de Constitución y las que emita posteriormente la sociedad serán colocadas de acuerdo con el reglamento de suscripción, aprobado por la Asamblea general de Accionistas, el cual contendrá la cantidad de acciones objeto de la oferta la proporción y forma en que podrán suscribirse. El plazo de la oferta, que no será menor de quince días ni excederá de tres meses.

El precio a que serán ofrecidas, que será no inferior al nominal. El plazo para el pago de las acciones, el cual no podrá exceder de (2) años, teniendo en cuenta que en el momento de la suscripción deberá ingresar al fondo social no menos de la tercera parte del valor de cada acción.

**ARTICULO 10º. CONTRATO DE SUSCRIPCION:** La suscripción de acciones es un contrato por el cual una persona se obliga a pagar un aporte a la sociedad de acuerdo con el reglamento respectivo y a someterse a sus estatutos. A su vez la sociedad se obliga a reconocerle la calidad de accionista y a entregarle el título correspondiente.

**ARTICULO 11º- DERECHO DE PREFERENCIA DE LA SUSCRIPCION DE NUEVAS ACCIONES.** Se establece un derecho de preferencia frente a las acciones que emita la sociedad, mediante el cual, cada accionista puede suscribir de la emisión un porcentaje igual al de su aporte en la capital suscrito y pagado de la Sociedad al momento de aprobarse por la Asamblea general de Accionistas, el reglamento de colocación de acciones. Si sobrasen acciones por suscribir, en la segunda vuelta cada accionista podrá establecer el número de acciones que de las ofrecidas desea suscribir. Después de agotado el procedimiento anterior, si sobrasen acciones, estas podrán ser adquiridas por terceros, siempre y cuando sean admitidos por la Asamblea de Accionistas con el

Voto favorable de un número plural de socios que represente por lo menos el setenta por ciento (70%) del capital social.

**PARAGRAFO.** El derecho a la suscripción de acciones es negociable, pero estará sometido al Derecho de preferencia

**ARTICULO 12º COLOCACION DE ACCIONES SIN DERECHO DE REFERENCIA.** La Asamblea General de Accionistas con el voto favorable de no menos del setenta por ciento (70%) de las acciones suscritas podrá disponer que determinada emisión de acciones ordinarias sea colocada sin sujeción al derecho de preferencia.

**ARTICULO 13º. TITULOS.** A todos los suscriptores se les hará entrega de los títulos que acrediten su calidad de accionistas. Los títulos serán nominativos y se expedirán en series continuas, con las firmas del Representante Legal y el secretario, y en ellos se indicará: a. Denominaciones de la Sociedad, su domicilio, fecha y notaria de otorgamiento de la Escritura Pública de constitución y transformación, b. El nombre del titular de la acción; c. La cantidad de acciones, que represente cada título y su valor nominal; d. La expresión de que se trata de Acciones ordinarias o Privilegiadas; e. El número de Título, el lugar y la fecha de expedición.

**PARAGRAFO 1º.** Mientras esté pendiente la cancelación de parte alguna del capital suscrito de una acción, accionistas se le expedirán certificados provisionales en los que se hará constar, el monto de la suscripción y la forma de pago y tendrá las mismas especificaciones que los definitivos. Pagadas totalmente las acciones, se cambiarán los certificados provisionales por títulos definitivos.

**PARAGRAFO 2º.** Un mismo título puede comprender varias acciones, cuando el titular de ellas sea la misma persona, pero ello no impide que la sociedad por solicitud del accionista, expida cuantos títulos se le demande siempre y cuando se respete que, como mínimo, un título debe Corresponden a una acción.

**ARTICULO 14º. LIBRO DE REGISTRO DE ACCIONES.** La sociedad inscribirá las acciones en un libro registrado en la Cámara de comercio, en el cual se anotarán los títulos expedidos, con indicación de su número y fecha de inscripción, la enajenación o traspaso de acciones, los embargos y demandas judiciales que se realicen con ellas y las prendas y demás gravámenes y limitaciones de dominio.

**ARTICULO 15º. EXTRAVIO DE TITULOS.** En los casos de hurto, la sociedad lo sustituirá entregándole un duplicado al titular que aparezca inscrito en el libro de acciones, comprobando el hecho ante los administradores y presentando copia autenticada del denuncia correspondiente. Cuando el accionista solicite un duplicado por pérdida o extravió otorgara la garantía que exija la Asamblea general de Accionistas. En caso de deterioro, la expedición de un duplicado requerirá la entrega por parte del accionista de los títulos originales deteriorados, para que la sociedad los destruya o los anule.

**ARTICULO 16º. DERECHO DE PREFERENCIA EN LA NEGOCIACION DE ACCIONES.** En virtud de este derecho, los accionistas existentes en el momento de la negociación de una o varias acciones tienen derecho de adquirirlas en igual proporción a la de sus acciones suscritas y pagadas. El precio de las acciones a adquirir será igual al de la

oferta, y en caso de no haber aceptación del precio ofrecido, se entrará a determinar por peritos que designaran las partes por común acuerdo y en su defecto, la Superintendencia de Sociedades hará la designación. Los peritos asignados emitirán, de acuerdo con el análisis de los estados financieros, su concepto sobre el precio comercial de la acción el que será obligatorio para las partes.

#### **ARTICULO 17°. EJERCICIO DEL DERECHO DE PREFERENCIA EN LA**

**NEGOCIACION DE LAS ACCIONES.** Para efectos de ejercer el derecho de preferencia en la negociación de las acciones, el accionista que pretenda transferirlas deberá poner en conocimiento de la sociedad a través de su representante legal, con indicación del número de acciones de la oferta. El representante legal, dentro de los cinco (5) días hábiles siguiente a la fecha de recibo de la oferta dará traslado de la oferta por escrito a cada uno de los accionistas que aparezcan inscritos en el libro de Registro de Acciones que lleva la Sociedad y a la dirección allí registrada, indicándoles que disponen de un plazo no mayor de quince (15) días calendario para dar respuesta a la oferta, señalando el número de acciones que de las ofrecidas el accionista desea adquirir. Vencido el plazo anterior, si sobraen acciones habrá una segunda vuelta en la que los accionistas durante el mismo término, podrán establecer nuevamente el número de acciones en las que están interesados. Por último, si sobran acciones, la sociedad podrá si lo estima conveniente, adquirir dentro de los parámetros y exigencias legales, las acciones ofrecidas para lo que dispone de un plazo de quince (15) días calendario contados a partir del vencimiento de termino de preferencia de los accionistas, teniendo en cuenta que cualquier diferencia entre el oferente y la sociedad será definida por peritos, como se ha señalado en los estatutos. Si sobraen acciones después de agotado el procedimiento anterior, estas podrán ser colocadas libremente en cabeza de terceros, siempre y cuando sean admitidos por la Asamblea de Accionistas, con el voto favorable del setenta por ciento (70%), como se establece en estos estatutos.

**PARAGRAFO 1°.** Siempre que la sociedad vaya a adquirir sus propias acciones, debe obtener autorización de la Asamblea General de Accionistas con el voto favorable de no menos del (70%) de las acciones suscritas y pagarlas con utilidades liquidas.

**PARAGRAFO 2°.** Los administradores no podrán ni por si, ni por interpuesta persona enajenar o adquirir acciones de la misma sociedad mientras estén en ejercicio de sus cargos, sino cuando se trate de operaciones ajenas a motivos de especulación y con autorización de la Asamblea General, con el voto favorable de la mayoría ordinaria, excluido el del solicitante.

#### **ARTICULO 18°. IMPOSIBILIDAD DE EJERCER EL DERECHO DE PREFERENCIA.**

No Habrá lugar a ejercer el derecho de preferencia en la negociación o transferencia en los siguientes casos: a. Cuando se transfieren a títulos de herencia o legado; b. Cuando dentro de la liquidación de una sociedad socia de esta, las acciones se adjudiquen a uno de sus respectivos socios; c. Cuando las acciones se adjudiquen a uno de los cónyuges dentro de la liquidación de la Sociedad conyugal o

A uno de los compañeros permanentes dentro de la unión marital de hecho. D. Cuando la transferencia la haga el accionista a favor de sus hijos, nietos, cónyuge, padres, hermanos.

**ARTICULO 19°. NEGOCIACION DE ACCIONES.** Las acciones observando el derecho de preferencia se negociarán mediante endoso acompañado de entrega material de los

títulos que las contiene, pero para que este acto produzca efecto respecto de la sociedad y de terceros se requiere la inscripción en el Libro de Registros de Acciones, mediante orden escrita del enajenante, siendo entendido, que esta orden podrá darse en forma de endoso sobre el respectivo título. Para hacer la nueva inscripción y expedir el título al adquiriente será necesaria la cancelación previa de los títulos del tridente. Hasta tanto no se hayan cumplido los anteriores tramites, no se entiende perfeccionada la negociación de las acciones. La sociedad podrá negarse a hacer la inscripción de la transferencia de la acción o acciones, cuando observe que en la misma no se cumplieron las prescripciones

Estatutarias o legales.

**PARAGRAFO 1 °.** Los dividendos pendientes pertenecerán al adquiriente desde la fecha del traspaso de las acciones, salvo pacto en contrario de las partes, consagrado expresamente.

**PARAGRAFO 2°.** En las ventas forzadas y en las adjudicaciones judiciales de acciones nominativas, la inscripción en el Libro de Registro de Acciones se hará mediante exhibición del original o copia autentica de los documentos pertinentes.

**ARTICULO 20°. TRANSFERENCIA DE ACCIONES NO LIBERADAS:** Las acciones nominativas no liberadas, son transferibles de la misma manera que las acciones liberadas, pero el cedente y los adquirientes subsiguientes serán solidariamente responsables por el importe no pagado de ellas.

**ARTICULO 21°. ENAJENACION DE ACCIONES EMBARGADAS O EN LITIGIO:** Para la enajenación de acciones embargadas o en litigio se requerirá autorización judicial, además de la aprobación de la parte actora.

**ARTICULO 22°. ACCIONES EN MORA DE PAGARSE:** Cuando existan acciones cuyo capital suscrito no haya sido íntegramente pagado y el accionista este en mora de cancelarlo no podrá ejercer ninguno de los derechos inherentes a su condición de tal. Ante este evento, la Asamblea General de Accionistas podrá ordenar o el cobro ejecutivo del valor de las acciones con los intereses moratorios, más las costas de las cobranzas, o acumular las sumas de capital apagados de las diferentes acciones del socio y emitirle un título por el valor realmente pagado, previa deducción de un porcentaje como indemnización que acuerde la Asamblea general de Accionistas, el cual no puede ser superior al veinte por ciento (20%) del valor pagado de acciones hasta ese momento. Las acciones que por ese procedimiento se retiren al accionista se colocarán entre los restantes accionistas de acuerdo con el derecho de preferencia para la suscripción de las acciones y solo cuando los restantes accionistas o la sociedad no estén interesados en adquirirlas, podrán colocarse libremente en cabeza de terceros.

### **CAPITULO III. ORGANOS DE LA SOCIEDAD.**

**ARTICULO 23°. ORGANOS DE ADMINISTRACION DE LA SOCIEDAD.** La sociedad Tendrá los siguientes órganos: 1. Asamblea General de Accionistas; 2. Gerente General-

**ARTICULO 24°. DE LA ASAMBLEA GENERAL DE ACCIONISTAS,** La Asamblea general

De Accionistas la constituyen, los accionistas inscritos en libro de registros de acciones o sus representantes o mandatarios, reunidos conforme a las prescripciones legales estatutarias.

**ARTICULO 25°. REPRESENTACION:** Los accionistas podrán hacerse representar en las reuniones de la Asamblea General de Accionistas, mediante poder otorgado por escrito en el que indique el nombre del apoderado, y la fecha de la reunión para la cual se confiere. Esta representación no podrá otorgarse a persona jurídica, salvo que se conceda en desarrollo de un negocio fiduciario. El poder puede comprender dos (2) o más reuniones de la Asamblea, pero en tal caso, se deberá dejar en claro en un documento privado legalmente reconocido.

**PARAGRAFO.** Las acciones de un mismo accionista deben votar en un mismo sentido. Es por ello que un accionista no puede constituir más de un apoderado.

**ARTICULO 26°. PROHIBICIONES A LOS ADMINISTRADORES:** Salvo en los casos de representación legal de los administradores y empleados de la Sociedad mientras estén en ejercicios de sus cargos, no podrán en las reuniones de la Asamblea representar acciones distintas de las propias, ni sustituir los poderes que para este efecto se les confieran. Tampoco podrán votar en la aprobación del Balance ni en las cuentas de fin de ejercicio, ni en las de liquidación del patrimonio social.

**ARTICULO 27°. ACCIONES EN COMUNIDAD.** Cuando una o más acciones pertenezcan en común y pro indiviso a varias personas, estas designaran un representante único quien ejercerá los derechos inherentes al cargo. A falta de acuerdo, el juez del domicilio social, designara el representante de tales acciones a petición de cualquier interesado. El albacea con tenencia de bienes representara las acciones que pertenezcan a la sucesión ilíquida. A Falta de albacea, la representación la llevara la persona que elijan por mayoría de votos los sucesores reconocidos.

**ARTICULO 28°. PRESIDENCIA DE LA ASAMBLEA:** La Asamblea general de Accionistas será dirigida en su defecto por que elija la Asamblea General de Accionistas en cada reunión.

**ARTICULO 29°. SECRETARIO:** La Asamblea General de Accionistas designará en cada reunión una persona para que actué como secretario de la Asamblea, quien será el encargado de gestionar y adelantar las tareas de mecánica de la reunión y elaborar el acta de la misma.

**ARTICULO 30°. REUNIONES ORDINARIAS:** Las reuniones ordinarias, se efectuarán por lo menos una (1) vez al año, dentro de los tres (3) primeros meses de cada año; en el domicilio social, con previa citación que haga el gerente General. Las reuniones ordinarias tendrán por objeto examinar la situación de la sociedad, determinar las directrices económicas de la Sociedad, considerar los estados financieros del último ejercicio social, resolver sobre la distribución de utilidades, y en fin acordar todas las providencias tendientes a asegurar el cumplimiento del objeto social y se deberá insertar el orden del día.

**ARTICULO 31°. REUNIONES POR DERECHO PROPIO:** Si la Asamblea General de Accionistas no es citada a reuniones ordinarias dentro del periodo señalado, ella podrá reunirse por derecho propio el primer día hábil del mes de abril a las diez de la mañana (10:00 a.m.) en la sede de la compañía. Esa reunión será ordinaria y sesionará con cualquier número plural de accionistas privilegiadas requerirá siempre el quórum previsto en la Ley o en los estatutos sociales.

**ARTICULO 32°. REUNIONES EXTRAORDINARIAS.** La Asamblea General de Accionistas podrá ser convocada a sesiones extraordinarias por el Gerente general, en los casos previstos por la ley, por el superintendente de Sociedades. Igualmente se reunirá solicitud de un número plural de accionistas que representen el setenta (70%) de las acciones suscritas, caso en el cual la citación deberá el Gerente General. Siempre que se citare a reunión extraordinaria deberá incluirse en la citación del orden del día. En tales reuniones la Asamblea General de Accionistas únicamente podrá tomar decisiones relacionadas con los temas previstos en el orden del día. No obstante, con el voto del setenta (70%) de las acciones suscritas, la Asamblea General de Accionistas podrá ocuparse de otros temas una vez agotado el orden del día.

**ARTICULO 33°. CONVOCATORIA:** La convocatoria debe hacerse con una antelación de cinco (5) días hábiles para reuniones ordinarias y para aquellas reuniones en las que haya de aprobarse Balance y/o Inventarios y/o Estado de Ganancias y Pérdidas, y de cinco (5) días calendarios para los demás casos, sin contar el día de la convocatoria ni el de la reunión. La convocatoria se hará por medio de comunicaciones escritas enviadas a la dirección de cada uno de los accionistas, por carta, por telegrama, vía Internet o fax, o mediante citación o aviso publicado en el periódico de mayor circulación de la ciudad sede social de la compañía. Toda citación deberá tener día, hora y lugar en que deba reunirse la Asamblea general de Accionistas y el orden del día cuando esta sea extraordinaria. En el acta de la sesión correspondiente debe dejarse constancia de las formas y los medios por los cuales se hizo la citación.

**ARTICULO 34°. LUGAR Y FECHA DE LAS REUNIONES.** La Asamblea General de Accionistas se reunirá en el domicilio principal de la sociedad, el día, a la hora y en lugar indicados en la convocatoria. No obstante, podrá reunirse sin previa citación y en cualquier sitio, cuando estuviere representada la totalidad de las acciones suscritas.

**ARTICULO 35°. QUORUM:** Habrá dos (2) tipos de quórum con relación a la Asamblea general de Accionistas, uno para deliberar y otro para decidir, así: a. QUORUM DELIBERATORIO:

Constituye quórum para deliberar la presencia de la mayoría absoluta de las acciones suscritas de la Sociedad y para establecerlo se deberá tener en cuenta el libro de Registro de Acciones, de tal manera que toda acción que se contabilice debe estar allí inscrita y verificarse la identificación del titular. Así como la idoneidad de la representación en los eventos en que el accionista actué a través de representante. B. QUORUM DECISORIO: Las decisiones de la Asamblea se tomarán por la mayoría de los votos presentes, salvo que la ley o los estatutos exijan mayorías especiales, siempre y cuando exista quórum para deliberar, el cual deberá mantenerse todo el tiempo de la reunión. Para establecer el quórum de liberatorio y decisorio se exigirá siempre la presencia de un número plural de accionistas y no podrá existir ni el uno, ni el otro, con la presencia de un solo accionista, así sea titular y esté representado el número de acciones exigido para su existencia.

**PARAGRAFO 1.** Se requerirá el voto favorable de un número plural de accionistas que represente cuando menos el setenta por ciento (70%) de las acciones suscritas para: a) Reformar estatutos, b) Aprobar el ingreso de terceros como accionistas.

**PARAGRAFO 2. CREASE LAS ACCIONES PRIVILEGIADAS:** Las acciones privilegiadas Conferirán a sus titulares los derechos esenciales consagrados en el artículo 379 del Código de Comercio y además otorgan al accionista los siguientes privilegios:

- 1) Un derecho preferencial para su reembolso en caso de liquidación hasta concurrencia de su valor nominal;
- 2) Un derecho a que de las utilidades se les destine, en primer término, el 40% en forma indefinida y
- 3) Cualquiera otra prerrogativa de carácter exclusivamente económico.

**PARAGRAFO 3.** Para establecer acciones privilegiadas deberá adoptarse con el voto favorable de accionistas que representen no menos del setenta y cinco por ciento (75%) de las acciones suscritas, siempre que esta mayoría incluya en la misma proporción el voto de tenedores de tales acciones.

**ARTICULO 36°. NO RESTRICCION DEL VOTO:** En la Asamblea general de Accionistas, Cada socio tendrá tantos votos como acciones suscritas tenga en la Sociedad.

**ARTICULO 37°. REUNIONES DE SEGUNDA CONVOCATORIA:** Si se convoca a la Asamblea general de Accionistas y esta no se lleva a cabo por falta de quórum, se citará a una nueva reunión que sesionará y decidirá válidamente con un número plural de accionistas, cualquiera que sea la cantidad de las acciones que esté representada. La nueva reunión deberá efectuarse no antes de los diez (10) días, ni después de los treinta (30) días contados desde la fecha fijada para la primera reunión.

**PARAGRAFO:** Para la reforma de los estatutos, aceptación de nuevos socios y la creación de acciones privilegiadas se aplicarán las restricciones establecidas en estos estatutos.

**ARTICULO 38°. ACTAS:** Las decisiones de la Asamblea General de Accionistas, se harán constar en actas aprobadas por las personas designadas en la reunión para tal efecto y además serán firmadas por el presidente y secretario de la misma. Ellas se encabezarán con su número y expresarán: lugar, fecha y hora de la reunión, número de acciones suscritas, la forma y antelación de la convocatoria, la lista de los asistentes con indicación del número de acciones propias y ajenas que representen, los asuntos tratados, las decisiones adoptadas y el número de votos obtenidos a favor, en contra o en blanco, las constancias escritas presentadas por los asistentes durante la reunión, las designaciones efectuadas y la fecha y hora de su clausura.

**ARTICULO 39°. FUNCIONES Y ATRIBUCIONES DE LA ASAMBLEA:** Corresponde a la Asamblea general de Accionistas en reunión ordinaria o extraordinaria, lo siguiente: 1. El delineamiento general de las políticas de la Sociedad; 2. El estudio y aprobación de todas las reformas a los estatutos de la Sociedad; 3. El examen, aprobación o desaprobación de los balances del ejercicio social, los inventarios, el estado de pérdidas y ganancias;

aprobar informe de la Gerencia 4. Ordenar las reservas ocasionales de capital; 5. Decidir sobre la fusión, transformación o disolución anticipada de la Sociedad. 6. Decidir sobre las acciones de carácter ordinario y Privilegiadas que se colocaran en el mercado sin sujeción al derecho de Preferencia y autorizar la negociación o emisión de acciones sin cumplir con el derecho de preferencia; 7. Disponer el monto del dividendo, así como la forma y plazo que se pagara; 8. Exigir al representante legal, y demás funcionarios de la Sociedad, los informes simples o razonados y pormenorizados sobre cualquier tema o punto que considere de interés; así como estudiar, aprobar o rechazar dichos informes; 9. Ordenar las acciones que correspondan contra el representante legal, Accionista y los demás funcionarios de la Sociedad; 10. Aprobar el ingreso de terceros accionistas, con el voto favorable del setenta por ciento (70%) del capital suscrito). 11. Adoptar en general todas las medidas que demande el cumplimiento de los estatutos sociales y el interés de la sociedad; 12. Aprobar la emisión y colocación de acciones y su reglamento, 13. Designar a los representantes legales de la sociedad y señalarles su remuneración; 14. Servir de órgano consultor de la representación legal; 15. Crear los cargos técnicos, administrativos y operativos que estime conveniente; 16. Aprobar la apertura de agencias o sucursales dentro o fuera del país; 17. Ejercer todas las demás funciones y atribuciones de carácter administrativo, que no estén asignadas a la representación legal; 18. Cuidar el estricto cumplimiento de todas las disposiciones consignadas en los estatutos, en la Ley, y de que ella misma dice para el buen funcionamiento de la empresa, 19. 13. Autorizar al Gerente General o Representante Legal para la celebración de cualquier acto o contrato directo o indirectamente relacionado con el objeto social que supere la cuantía equivalente en pesos colombianos hasta por la suma de 300 salarios mínimos mensuales legales vigentes, vigente en el día de la negociación, 20. Autorizar la contratación y remoción del personal de la Empresa que contrate el Representante Legal y autorizar los cargos que el Gerente General estime convenientes, 21. Autorizar a la gerencia para constituir uniones temporales y/o consorcios para contratar con entidades públicas y privadas, 22. Ejercer todas las demás funciones y atributos que legalmente hayan sido establecidos en su favor.

**ARTICULO 40°. OBLIGATORIEDAD DE LAS DECISIONES DE LA ASAMBLEA:**

Siempre que las decisiones de la Asamblea de Accionistas se hubieren tomado de conformidad con estos estatutos o la ley, obligaran a todos los accionistas.

**ARTICULO 41°. DEL REPRESENTANTE LEGAL:** Actuara como Representante Legal de la

Sociedad el gerente General en ejercicio del cargo. El Representante legal tendrá la administración y gestión de los negocios sociales con sujeción a la ley, los estatutos sociales, los reglamentos y resoluciones de la Asamblea General de Accionistas.

**ARTICULO 42°. NOMBRAMIENTO Y PERIODO:** El gerente general será designado por un periodo de dos (2) años contados a partir de su elección, pero podrá ser reelegido indefinidamente o removido libremente en cualquier tiempo. Si la Asamblea General no elige al Representante Legal en las oportunidades que deba hacerlo, continuaran los anteriores en su cargo, hasta tanto se efectuó nuevo nombramiento.

**ARTICULO 43°. REGISTRO:** El nombramiento del Representante Legal deberá inscribirse en el registro mercantil de la Cámara de comercio del domicilio de la Sociedad, previa



presentación del Acta de la Asamblea General Accionista en que conste su designación, con la constancia de que aquel ha aceptado el cargo.

**ARTICULO 44º. FUNCIONES Y ATRIBUCIONES DEL REPRESENTANTE LEGAL:** El representante legal tendrá las funciones propias de su cargo y en esencial las siguientes: 1. Representar a la Sociedad Judicial o extrajudicialmente, ante los asociados, ante terceros, y ante cualquier clase de autoridades judiciales y administrativas, personas naturales o jurídicas etc. 2. Ejecutar los acuerdos y resoluciones de la Asamblea General de Accionistas. 3. Realizar los actos y celebrar los contratos que tiendan a cumplir los fines de la sociedad. En ejercicio de esta facultad podrá : enajenar, adquirir, mudar, gravar, limitar en cualquier forma y a cualquier título los bienes muebles e inmuebles de la Sociedad; transigir, comprometer, arbitrar, desistir, novar, recibir e interponer acciones y recursos de cualquier género de todos los negocios o asuntos de cualquier índole que tenga pendiente la Sociedad; contraer obligaciones con garantía personal, prenda o hipotecaria; dar o recibir dinero mutuo, hacer depósitos bancarios; firmar toda clase de títulos valores y negociar esta clase instrumentos, firmarlos, aceptarlos, endosarlos, negociarlos, pagarlos, protestarlos, descargarlos, tenerlos o cancelarlos; interponer toda clase de recursos, comparecer en juicios e que se discute el dominio de los bienes sociales de cualquier clase; formar nuevas sociedades o entrar a formar parte de otros bienes sociales de cualquier clase; formar nuevas sociedades o entrar a formar parte de otras ya existentes; 4. Constituir los apoderados judiciales y extrajudiciales que juzgue necesario para la adecuada representación de la sociedad delegándoles las facultades que estime convenientes, de aquellas que el mismo goza. 5. Presentar los informes y documentos de que trata el Artículo 446 de código de comercio a la Asamblea General. 6. Designar, promover y remover los empleados de la Sociedad siempre y cuando ello no dependa de otro órgano social y señalar el género de sus labores, remuneraciones, etc. Y hacer los despidos del caso. 7. Convocar a la Asamblea General de Accionistas a sus reuniones de cualquier índole. 8. Delegar determinadas funciones propias de su cargo dentro de los límites señalados en estos estatutos. 9. Cuidar la recaudación e inversión de los fondos de la empresa. 10. Velar porque todos los empleados de la Sociedad, cumplan estrictamente sus deberes y poner en conocimiento de la Asamblea General de Accionistas o faltas graves que ocurran sobre este en particular. 11. Todas las demás funciones no atribuida a la Asamblea General de Accionistas y particular. 11. Todas las demás funciones no atribuidas a la Asamblea General Accionistas y todas las demás que le delegue la Ley. 12. Constituir uniones temporales y/o consorcios previa autorización de la Asamblea General de Accionistas.

**PARAGRAFO:** El representante Legal requerirá autorización de la Asamblea General de Accionista para la celebración de cualquier operación directa o indirectamente relacionada con el objeto social que supere la cuantía en pesos de 300 salarios mínimos mensuales legales vigentes, vigente en el día de la negociación.

#### **CAPITULO IV. BALANCES, RESERVAS Y DIVIDENDO.**

**ARTICULO 45º. BALANCE GENERAL:** La sociedad tendrá un periodo fiscal anual que termina el 31 de diciembre de cada año, fechas en las cuales deberá efectuar un corte de cuentas y elaborarse un Balance General, un estado de Pérdidas y Ganancias, un inventario, un proyecto de distribución de utilidades, todo lo cual deberá presentarse por el

Representante Legal a la Asamblea General de Accionistas en su reunión ordinaria o en su defecto, en la primera reunión Extraordinaria que se celebre.

**ARTICULO 46°. RESERVA LEGAL:** De conformidad con lo dispuesto en la Ley la Sociedad formara una reserva legal anual con no menos del diez por ciento (10%) de las utilidades, liquidadas de cada ejercicio, hasta llegar al tope del 50% del capital suscrito

**ARTICULO 47°. RESERVAS OCASIONALES:** La Asamblea General de Accionistas, podrá ordenar la creación de reservas ocasionales con fines específicos, las cuales serán obligatorias para el ejercicio en el cual se decreten así mismo podrá cambiar la destinación de la reserva ocasional y ordenar su distribución como utilidades cuando haya necesidad de utilizarla.

**ARTICULO 48°. DIVIDENDOS:** Aprobado el balance, el estado de ganancias y pérdidas, efectuada la reserva legal y la ocasional decretadas, hechas las apropiaciones fiscales y tributarias, se procederá a estudiar y decidir sobre el proyecto de distribución de utilidades. Dichos dividendos se cancelarán en la forma y tiempo que acuerde la Asamblea General de accionistas, salvo que se disponga una capitalización de ellos, para el cual se tendrá en cuenta el quórum decisorio de Ley.

**ARTICULO 49°. DETERMINACION DE LA CUANTIA DE UTILIDADES A DISTRIBUIR:** Salvo determinación en contrario, aprobada por el setenta por ciento (70%) de las acciones representadas en la Asamblea General de Accionistas, la sociedad repartirá a título de dividendo o participación, no menos del cincuenta por ciento (50%) de las utilidades liquidas obtenidas en cada ejercicio o del saldo de las mismas, si tuviera que enjugar perdidas de ejercicios anteriores.

**ARTICULO 50°. PRESCRIPCION SOBRE DIVIDENDOS NO RECLAMADOS.** La acción judicial para reclamar dividendos decretados por la Asamblea General de Accionistas, prescribe en veinte (20) años contados a partir del a fecha en que estos han debido pagarse.

**ARTICULO 51°. ABSORCION DE PÉRDIDAS.** Las pérdidas se enjuagarán con las reservas que hayan sido destinadas especialmente para este propósito, en su defecto, con la reserva legal. Las reservas cuya finalidad fuere la de absorber determinadas perdidas no se podrán emplear para cubrir otras distintas, salvo que así lo decida la asamblea: Si la reserva legal fuere insuficiente para Enjugar el déficit de capital, se aplicarán a este fin los beneficios sociales de los ejercicios anteriores.

## **CAPITULO V. DISOLUCION Y LIQUIDACION.**

**ARTICULO 52°. DISOLUCION:** La sociedad se disolverá por las siguientes causales: 1. Por vencimiento del término de duración pactado, si no se prorrogare en tiempo. 2. Por la imposibilidad de desarrollar las actividades previstas en su objeto social; 3. Por la iniciación del trámite de liquidación judicial; 4. Por decisión de la Asamblea General de Accionistas con un respaldo no inferior del setenta por ciento (70%) de las acciones suscritas; 5. Por orden de autoridad competente; 6. Por la ocurrencia de pérdidas que reduzcan el patrimonio neto por debajo del cincuenta por ciento (50%) del capital suscrito;

7. Por la ocurrencia de cualquiera de las causales previstas en el artículo 218 del Código de comercio; 8. En fin, por todas las previstas en la ley y en estos estatutos.

**ARTICULO 53°. ENERVAMIENTO DE CAUSALES DE DISOLUCION.** Podrá evitarse la disolución de la sociedad mediante la adopción de las medidas a que hubiere lugar, según la causal ocurrida, siempre que el enervamiento de la causal ocurra durante los (6) meses siguientes a la fecha en que la Asamblea reconozca su acaecimiento. Sin embargo, este plazo será de (18) meses en el caso de la causal prevista en el numeral 6 del artículo anterior.

**ARTICULO 54°. RESTABLECIMIENTO DEL PATRIMONIO.** La Asamblea podrá tomar u Ordenar las medidas conducentes al restablecimiento del patrimonio por encima del cincuenta (50%) del capital suscrito, con la emisión de nuevas acciones, etc.

**ARTICULO 55°. LIQUIDACION.** Disuelta la Sociedad por cualquier causa, se procederá a la liquidación de acuerdo a lo previsto por la ley 1258 de diciembre 5 de 2008 artículo 36 que dice “la liquidación del patrimonio se realizara conforme al procedimiento señalado para la liquidación de la sociedad de responsabilidad limitada. Actuará como liquidador, el representante legal o la persona que designe la Asamblea de Accionistas.

**ARTICULO 56°. LIQUIDADOR.** La liquidación de la Sociedad se hará por la persona designada por la Asamblea General Ordinaria. El liquidador tendrá las facultades y deberes que corresponden a los liquidadores del código de comercio y de acuerdo a lo previsto por la Ley 1258 de 2008.

**ARTICULO 57°. FUNCIONAMIENTO DE LA ASAMBLEA.** En el periodo de liquidación la Asamblea sesionará en sus reuniones ordinarias y extraordinarias en la forma prevista en estos estatutos y tendrá las funciones compatibles con el estado de liquidación, tales como, aprobar los estados financieros y la cuenta final de liquidación.

## **CAPITULO VI. TRIBUNAL DE ARBITRAMENTO.**

**ARTICULO 58°. CLAUSULA COMPROMISORIA.** Toda controversia o diferencia relativa a este contrato, a su ejecución, que se presente entre los accionistas o frente a terceros; lo mismo que en el momento de disolución o liquidación, se someterá a decisión arbitral. Los árbitros serán tres (3) designados de común acuerdo por las partes. A falta de acuerdo el nombramiento lo realizara el director del Centro de Arbitraje y Conciliación de la Cámara de comercio de la sede social, decidirán en derecho y funcionara en la sede social.

## **CAPITULO VII. PROHIBICIONES DE LA SOCIEDAD.**

**ARTICULO 59°. PROHIBICIONES DE LA SOCIEDAD.** Ni el Representante Legal ni ninguno de los dignatarios podrá constituir la Sociedad como garante de obligaciones de terceros, ni firmar títulos de contenido crediticio, ni personales de participación, ni títulos representativos de mercancías, cuando no exista contraprestación cambiaria a favor de la Sociedad y si de hecho lo hiciesen, las cauciones así otorgadas no tendrán valor alguno y debe responder el patrimonio de quien la comprometió.-----  
-----

**PARAGRAFO:** No obstante, la Asamblea General de Accionista, puede autorizar en casos especiales que supere esta prohibición.

**CAPITULO VIII- NOMBRAMIENTOS PROVISIONALES.** Hasta cuando la Asamblea General de Accionistas haga nuevas elecciones la sociedad tendrá los siguientes dignatarios:

GERENTE GENERAL: **Juan Sebastián González Contreras** c.c. 1010209492 de Bogotá

Se agregan para su protocolización los siguientes documentos: Fotocopias de las cédulas de ciudadanía de los otorgantes.

L E I D O el presente Documento Privado los otorgantes, lo hallaron conforme con sus intenciones, lo aprobaron en todas sus partes y se autentican las firmas ante el suscrito Notario que da fe y quien advirtió la necesidad de inscribirlo en la Cámara de Comercio de Neiva, en los términos y para los efectos legales.

Los otorgantes imprimen la huella dactilar del índice derecho. - Constancia sobre identificación de los comparecientes. - Se hace constar que los otorgantes fueron identificados con los documentos que se citan.

#### **FIRMAN LOS SOCIOS**

**David Leonardo Ochoa Vanegas**  
C. C.1026283241

**Juan Sebastián González Contreras**  
C.C. 1010209492

**Juan Felipe González Pacheco**  
C.C. 1012410512

## 14 Conclusiones

- Dentro del Planteamiento realizado para esta idea de negocio, se determinó que la utilización de llantas de desecho como insumo en la construcción de muros de tierra reforzados, cuenta con viabilidad Técnica, Ambiental y Económica dentro de todos los requerimientos legales y normativos exigidos para proyectos de infraestructura en el país, convirtiéndose en una opción de negocio rentable y beneficiosa tanto para los inversionistas como para las comunidades donde se ponga en práctica dicho método de construcción, igualmente tiene implicaciones al ámbito ambiental tales como:
- La problemática ambiental causada por la incorrecta disposición final de las llantas en Colombia es un fenómeno en accenso vertiginoso, en los últimos años, mediante creció el parque automotor en las diferentes regiones del país, así mismo crece exponencialmente el uso de llantas tanto para vehículos nuevos como para el remplazo de llantas en condiciones de cambio, en este orden de ideas ADET S.A.S propone una acción en una medida que ataca la problemática del reciclaje de llantas,
- ADET S.A.S surge como un ente aprovechador de este insumo en su actividad comercial, realizando en primera instancia la recolección de este material en lugares de acopio según lo dictado en la Resolución 1457 de 2010, la cual obliga a los productores, distribuidores y comercializadores de llantas a recolectar y disponer de las llantas desechadas de manera sustentable, siendo nuestra compañía un ente articulador entre los dispuesto en esta resolución y las obligaciones de productores, distribuidores y comercializadores.
- El uso de llantas de desecho en muro de tierra reforzada, brinda una solución factible y económica a problemas de inestabilidad, siendo un método que involucra bajos costos de producción y un alto grado de seguridad, comparándosele en métodos convencionales como muros de contención en concreto reforzado, Los problemas de inestabilidad en tierras se ven principalmente ocasionados por actividades antrópicas realizadas por el hombre en el entorno, la utilización de tierras en actividades económicas intensivas, que trasforman y modifican la génesis de los materiales, volviéndolos vulnerables a diferentes condiciones relacionadas primordialmente a sobre cargas y sobre saturaciones,
- El eje principal de esta idea de negocio es la utilización de llantas de desecho en la construcción de muros de tierra reforzados, que brinden a las comunidades obras de ingeniería seguras y económicas a problemas de inestabilidad, para esto se involucran actividades preliminares a la construcción de estas obras, tales como la adquisición, recolección, limpieza y cortado de las llantas para su empleo en el proceso constructivo, para esto se pretende involucrar de forma activa a la comunidad circundante al proyecto, capacitándola en la construcción, cuidado y mantenimiento de estas obras, así como generando un impacto de sensibilidad social sobre los potenciales riesgos que se corren al habitar en lugares con amenaza alta por fenómenos de remoción en masa.

## 15 RECOMENDACIONES

El uso de muros de tierra reforzados con llantas de desecho es un método que hasta el momento está creciendo paulatinamente en la comunidad de ingeniería del país, por su poca investigación muchos se muestran escépticos a sus beneficios y ventajas, ya que hasta el momento no cuenta con una legislación que lo regule particularmente y/o con exigencias técnicas propias en términos de ensayos para su caracterización, es por esto que se prefiere la utilización de métodos de contención convencionales por el nivel de incertidumbre que este tipo de obras genera, es por esto que se recomienda a la comunidad académica proseguir con las investigaciones acerca de la estabilización de muros con llantas recicladas, a su vez este tipo de materiales tiene un gran abanico de utilización en la ingeniería, ya que por vida útil (alrededor de 500 años para degradarse) es un insumo que puede ser productivo para distintos frentes, es por esto que se propone realizar investigaciones acerca del uso de llantas de desecho en obras para prevenir socavación en estructuras expuestas a dinámica fluvial y a taludes marginales de cauces.

Se recomienda este tipo de método de estabilización de taludes construidos con llantas recicladas se usa solo para suelos granulares, para suelos de tipo rocoso se recomienda buscar otra alternativa o método de estabilización

## 16 ANEXOS

| AÑO 2019                     |                         |                        |                         |
|------------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| ACTIVOS                      |                         | PASIVOS                |                         |
| <b>ACTIVO CORRIENTE</b>      |                         | Obligaciones laborales | 9.332.717,94            |
| CAJA Y BANCO                 | 601.963.600,58          | seguridad social       | 11.115.468,00           |
| CUENTAS POR COBRAR           | 601.963.600,58          | cuentas por pagar      | 1.026.934.050,97        |
| TOTAL                        | 1.203.927.201,15        |                        |                         |
|                              |                         | <b>pasivo fiscal</b>   |                         |
| <b>ACTIVO FIJO</b>           |                         | impuestos              | 11.334.188,93           |
| VEHICULO                     | 29.200.000,00           |                        |                         |
| MUEBLES, EQUIPOS Y PROGRAMAS | 34.418.084,00           |                        |                         |
| depreciacion acumulada       | - 18.563.616,80         |                        |                         |
| TOTAL                        | 45.054.467,20           |                        |                         |
| <b>TOTAL ACTIVOS</b>         | <b>1.248.981.668,35</b> | <b>TOTAL PASIVOS</b>   | <b>1.058.716.425,83</b> |
| PATRIMONIO                   |                         |                        |                         |
| capital                      | \$                      |                        | 150.000.000,00          |
| Utilidades no distribuidas   |                         |                        | 17.253.404,40           |
| utilidad neta                |                         |                        | 23.011.838,12           |
| <b>TOTAL PATRIMONIO</b>      |                         |                        | <b>190.265.242,52</b>   |

Anexo 1 Balance año 2019

| AÑO 2020                     |                         |                        |                         |
|------------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| ACTIVOS                      |                         | PASIVOS                |                         |
| <b>ACTIVO CORRIENTE</b>      |                         | Obligaciones laborales | 9.799.353,84            |
| CAJA Y BANCO                 | 997.845.382,32          | seguridad social       | 11.671.241,40           |
| CUENTAS POR COBRAR           | 997.845.382,32          | cuentas por pagar      | 1.779.478.963,18        |
| TOTAL                        | 1.995.690.764,65        |                        |                         |
|                              |                         | <b>pasivo fiscal</b>   |                         |
| <b>ACTIVO FIJO</b>           |                         | impuestos              | 13.282.045,43           |
| VEHICULO                     | 29.200.000,00           |                        |                         |
| MUEBLES, EQUIPOS Y PROGRAMAS | 34.418.084,00           |                        |                         |
| depreciacion acumulada       | - 27.845.425,20         |                        |                         |
| TOTAL                        | 35.772.658,80           |                        |                         |
| <b>TOTAL ACTIVOS</b>         | <b>2.031.463.423,45</b> | <b>TOTAL PASIVOS</b>   | <b>1.814.231.603,85</b> |
| PATRIMONIO                   |                         |                        |                         |
| capital                      | \$                      |                        | 150.000.000,00          |
|                              |                         |                        | 40.265.242,52           |
| utilidad neta                |                         |                        | 26.966.577,08           |
| <b>TOTAL PATRIMONIO</b>      |                         |                        | <b>217.231.819,60</b>   |

Anexo 2 Balance año 2020



| AÑO 2021                     |                         |                        |                         |
|------------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| ACTIVOS                      |                         | PASIVOS                |                         |
| <b>ACTIVO CORRIENTE</b>      |                         | Obligaciones laborales | 10.289.321,53           |
| CAJA Y BANCO                 | 1.420.695.521,78        | seguridad social       | 12.254.803,47           |
| CUENTAS POR COBRAR           | 1.420.695.521,78        | cuentas por pagar      | 2.581.216.563,69        |
| TOTAL                        | 2.841.391.043,56        |                        |                         |
|                              |                         | <b>pasivo fiscal</b>   |                         |
| <b>ACTIVO FIJO</b>           |                         | impuestos              | 15.473.497,27           |
| VEHICULO                     | 29.200.000,00           |                        |                         |
| MUEBLES, EQUIPOS Y PROGRAMAS | 34.418.084,00           |                        |                         |
| depreciacion acumulada       | - 37.127.233,60         |                        |                         |
| TOTAL                        | 26.490.850,40           |                        |                         |
| <b>TOTAL ACTIVOS</b>         | <b>2.867.881.893,96</b> | <b>TOTAL PASIVOS</b>   | <b>2.619.234.185,96</b> |
| PATRIMONIO                   |                         |                        |                         |
| capital                      | \$                      |                        | 150.000.000,00          |
|                              |                         |                        | 67.231.819,60           |
| utilidad neta                |                         |                        | 31.415.888,40           |
| <b>TOTAL PATRIMONIO</b>      |                         |                        | <b>248.647.708,00</b>   |

Anexo 3 Balance año 2021

| AÑO 2022                     |                         |                        |                         |
|------------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| ACTIVOS                      |                         | PASIVOS                |                         |
| <b>ACTIVO CORRIENTE</b>      |                         | Obligaciones laborales | 10.803.787,61           |
| CAJA Y BANCO                 | 1.872.351.164,14        | seguridad social       | 12.867.543,64           |
| CUENTAS POR COBRAR           | 1.872.351.164,14        | cuentas por pagar      | 3.435.262.470,56        |
| TOTAL                        | 3.744.702.328,29        |                        |                         |
|                              |                         | <b>pasivo fiscal</b>   |                         |
| <b>ACTIVO FIJO</b>           |                         | impuestos              | 17.928.853,96           |
| VEHICULO                     | 29.200.000,00           |                        |                         |
| MUEBLES, EQUIPOS Y PROGRAMAS | 34.418.084,00           |                        |                         |
| depreciacion acumulada       | - 46.409.042,00         |                        |                         |
| TOTAL                        | 17.209.042,00           |                        |                         |
| <b>TOTAL ACTIVOS</b>         | <b>3.761.911.370,29</b> | <b>TOTAL PASIVOS</b>   | <b>3.476.862.655,77</b> |
| <b>PATRIMONIO</b>            |                         |                        |                         |
| capital                      | \$                      |                        | 150.000.000,00          |
|                              |                         |                        | 98.647.708,00           |
| utilidad neta                |                         |                        | 36.401.006,53           |
| <b>TOTAL PATRIMONIO</b>      |                         |                        | <b>285.048.714,52</b>   |

Anexo 4 Balance año 2019

## 17 BIBLIOGRAFÍA

- AGUDELO, Jennifer. El Cuerpo Oficial de Bomberos evacuó a 190 personas por deslizamiento de tierra en el barrio San Blas, sur de Bogotá. NOTICIAS RCN. (21 de marzo de 2015). Recuperado de: <http://www.noticiasrcn.com/videos/emision-1230-pm-21-marzo-2015>
- ALCALDÍA DE BOGOTÁ. Constitución política de Colombia 1991, Decreto 190 de 2004- [Citado 1 septiembre de 2017] Recuperado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=13935>
- BARROS, José. (2005) Muros de Contención. Editorial: Cae técnico. España.
- CASTRILLÓN, Deslizamiento en el norte de Bogotá afecta plan retorno, consultado 30 de mayo de 2016 recuperado de: <http://www.rcnradio.com/nacional/deslizamiento-norte-bogota-afecta-plan-retorno>.
- CMI, Benchmarking de Salarios, Tarifas de Consultoría y cálculo Factor Multiplicador del Sector [Citado 20 abril-2017] disponible en: [http://www.aciescolombia.org/docs/conferencias/INFORME%20FINAL%20CCI\\_TA RIFAS.pdf](http://www.aciescolombia.org/docs/conferencias/INFORME%20FINAL%20CCI_TA RIFAS.pdf)
- CAFIK INGENIERIA (2014) Construcción de vías. [consultado 20 septiembre 2016] Disponible en: <http://www.chafikingenieria.com.co/la-empresa/chafik-ingenieria/>
- D.C, S. G. (s.f.). Régimen Legal de Bogotá D.C.-Ley 80 de 1993 Nivel Nacional. Recuperado el 01 de 02 de 2012, de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=304#HojaVida>
- Desarrollo, B. i. (04 de 1997). Capítulo III: Procedimiento de licitación. Recuperado el 01 de 02 de 2012, de <http://www.ftaa-alca.org/wgroups/wggp/esp/gpdoc1/gp1se.htm>.
- IDIGER, Caracterización General del Escenario de Riesgo por Movimientos en Masa en Bogotá [citado 1 septiembre 2017], disponible en <http://www.idiger.gov.co/rmovmasa>
- INVÍAS. (2015) Manual de consultoría e interventoría para estudios y diseños y gerencia de proyectos en inías. Colombia. Recuperado de: [http://sci.org.co/sci/media/file/manu\\_consultoria.pdf](http://sci.org.co/sci/media/file/manu_consultoria.pdf).
- INVÍAS. (2006), Manual para la inspección visual de pavimentos flexibles, recuperado de <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/manuales-de-inspeccion-de-obras/974-manual-para-la-inspeccion-visual-de-pavimentos-flexibles/file>
- LEUDER (2012). Muros de contención con llantas reciclables [citado 18 sep., 2017]. Medellín: BLOGSPOT. Recuperado de: <http://murodellantas.blogspot.com.co/>
- OBRECOL S.A.S (2013) [consultado 20 septiembre 2016] Disponible en: <http://www.obrecol.com.co/>
- OPS. (1997) Estudio de Caso: Vulnerabilidad de los Sistemas de Agua Potable Frente a Deslizamientos- Consultado 20 de noviembre de 2017. Recuperado de <http://helid.digicollection.org/es/d/Jh0206s/4.5.html>
- PWC. (2012) Cámara colombiana de la infraestructura: Benchmarking de salarios. Colombia. 2012. Disponible en: [http://www.aciescolombia.org/docs/conferencias/INFORME%20FINAL%20CCI\\_TA RIFAS.pdf](http://www.aciescolombia.org/docs/conferencias/INFORME%20FINAL%20CCI_TA RIFAS.pdf)

- RAITO 2013 [consultado 20 septiembre 2016] Disponible en internet. <http://www.raito.com.co/>
- RCN RADIO. (2016) Deslizamiento en el norte de Bogotá afecta plan retorno. Recuperado de: <http://www.rcnradio.com/nacional/deslizamiento-norte-bogota-afecta-plan-retorno/>
- REDACCIÓN BOGOTÁ. Deslizamiento de tierra mantiene bloqueada vía Bogotá-Villavicencio. ESPECTADOR. (29 de marzo de 2016) Recuperado en: <http://www.elspectador.com/noticias/nacional/cundinamarca/deslizamiento-de-tierra-mantiene-bloqueada-via-bogota-v-articulo-624330>
- REDACCIÓN BOGOTÁ. (14 de diciembre de 2014). Deslizamiento de tierra en Ciudad Bolívar afectó a cuatro familias. ESPECTADOR. Recuperado en: <http://www.elspectador.com/noticias/bogota/deslizamiento-de-tierra-ciudad-bolivar-afecto-cuatro-fa-articulo-533046>
- REDACCIÓN NACIONAL (2014) Se restablece tránsito luego de deslizamiento de tierra en el sur de Bogotá. EL ESPECTADOR. Recuperado de: <http://www.elspectador.com/noticias/bogota/se-reestablece-transito-luego-de-deslizamiento-de-tierr-articulo-528978>
- ROMERO, N. H. (2005). La contratación pública en Colombia. Ocaso
- UNIVERSIDAD NACIONAL, MINISTERIO DE TRANSPORTE INVÍAS (2006) Estudio e investigación del estado actual de las obras de la red nacional de carreteras: Manual para la inspección visual de obras de estabilización. Colombia.
- UNIVERSIDAD NACIONAL. (2016) Estandarización de técnicas de diseño y construcción de muros de tierra reforzada con llantas de desecho {consultado 20 de noviembre de 2017) Recuperado de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/53439/1/71389816.2016.pdf>
- VALBUENA, Nancy. Autoridades de socorro de Cundinamarca se preparan para enfrentar la temporada de lluvia. HSBNOTICIAS. (19 de agosto de 2016). Recuperado de: <http://hsbnoticias.com/noticias/nacional/autoridades-de-socorro-de-cundinamarca-se-preparan-para-enfr-230886>