

Proyecto de pre-inversión de una empresa prestadora de servicios de instalación y tratamiento de sistemas de agua lluvia por medio de techos verdes, dirigidos a los hoteles en Villavicencio afiliados a Cotelco Meta, y a las empresas constructoras afiliadas a Camacol Meta, también ubicadas en la capital metense.

Ingrid Katherine Argüello Velasco

Jessica Julieth Lombana Torres

Universidad de los Llanos  
Facultad de Ciencias Económicas  
Escuela de Administración y Negocios  
Programa de Administración de Empresas  
Villavicencio, Meta

2018

Proyecto de pre-inversión de una empresa prestadora de servicios de instalación y tratamiento de sistemas de agua lluvia por medio de techos verdes, dirigidos a los hoteles en Villavicencio afiliados a Cotelco Meta, y a las empresas constructoras afiliadas a Camacol Meta, también ubicadas en la capital metense.

Informe final de proyecto de pre-inversión como requisito para aspirar al título de administradoras de empresas, según Resolución N° 007 del 2014

Ingrid Katherine Argüello Velasco

Código 14600310

Jessica Julieth Lombana Torres

Código 146003018

Director

Marcos Edilson Hernández

Maestrante en Dirección Financiera

Universidad de los Llanos

Facultad de Ciencias Económicas

Escuela de Administración y Negocios

Programa de Administración de Empresas

Villavicencio, Meta

2018

## Tabla de Contenido

1. Resumen del Proyecto	1
2. Planteamiento del Problema y Justificación	2
2.1. Planteamiento del Problema	2
2.2. Justificación	4
3. Marco Teórico y Estado del Arte	6
4. Objetivos	15
4.1. Objetivo General	15
4.2. Objetivos Específicos	15
5. Metodología	16
6. Diagnóstico Competitivo y Situacional del Sector	18
7. Formulación del Proyecto	26
7.1. Estudio de Mercados	26
7.1.1. Investigación de mercados.	26
7.1.2. Análisis de la demanda.	53
7.1.3. Análisis de la oferta.	56
7.1.4. Estrategias de mercado.	59
7.1.5. Proyecciones de ventas.	68
7.1.6. Política de cartera.	71
7.2. Estudio Técnico	72

7.2.1.	Operación.	72
7.2.2.	Plan de compras.	86
7.2.3.	Costos de producción.	93
7.2.4.	Localización e infraestructura.	103
7.3.	Estudio Administrativo	113
7.3.1.	Estructura organizacional.	113
7.3.2.	Planeación estratégica.	115
7.3.3.	Definición de puestos de trabajo.	118
7.3.4.	Costos administrativos.	119
7.4.	Estudio Legal	129
7.4.1.	Constitución de empresa y aspectos legales.	129
7.5.	Estudio Financiero	146
7.5.1.	Punto de equilibrio.	146
7.5.2.	Ingresos.	148
7.5.3.	Egresos.	159
7.5.4.	Capital de trabajo.	160
7.6.	Plan Operativo	161
7.6.1.	Metas sociales.	161
8.	Evaluación del Proyecto	170
8.1.	Evaluación Financiera	170

8.1.1.	Valor Presente Neto – VPN.	170
8.1.2.	Tasa Interna de Retorno Modificada – TIRM.	173
8.1.3.	Periodo de Recuperación de la Inversión – PRI.	174
8.1.4.	Razones financieras.	175
8.1.5.	Relación entre razones financieras.	180
8.1.6.	Identificación y análisis de riesgos.	183
8.1.7.	Periodo de Recuperación de Inversión - PRI clientes.	185
8.2.	Evaluación Económica y Social	195
8.2.1.	Evaluación social.	195
8.3.	Evaluación Ambiental	200
8.3.1.	Descripción general del proyecto.	200
8.3.2.	Oferta y demanda ambiental.	202
8.3.3.	Balance oferta – demanda.	212
8.3.4.	Plan de manejo ambiental.	214
8.3.5.	Marco legal ambiental.	214
8.3.6.	Costos ambientales.	215
8.3.7.	Criterios generales de evaluación de estudios ambientales.	217
9.	Conclusiones y Recomendaciones	222
9.1.	Conclusiones	222
9.2.	Recomendaciones	225

10. Referencias	226
11. Referencias de Tablas y Figuras	234
12. Bibliografía	237
13. Cibergrafía	238
14. Anexos	241
14.1. Hoteles Registrados con la Actividad Económica ‘5511’ en CCV para el Año 2018	241
14.2. Instrumentos	242
14.2.1. Investigación de mercados (hoteles).	242
14.2.2. Investigación de mercado (constructoras).	245
14.3. Perfiles de Cargos	248
14.3.1. Perfil de cargo de administrador (a).	248
14.3.2. Perfil de cargo de director (a) de Producción.	251
14.3.3. Perfil de cargo de paisajista o jardinero.	253
14.3.4. Perfil de cargo de maestro de obra.	256
14.4. Inflación	258

## Tabla de Tablas

Tabla 1. <i>Tipos de techos verdes.</i>	8
Tabla 2. <i>Análisis DOFA.</i>	19
Tabla 3. <i>Estrategias DOFA.</i>	20
Tabla 4. <i>Hoteles afiliados a COTELCO Meta.</i>	33
Tabla 5. <i>Medidas del espacio para la instalación del sistema.</i>	46
Tabla 6. <i>Oferentes de construcciones verdes en Colombia.</i>	57
Tabla 7. <i>Actividades del proceso productivo.</i>	75
Tabla 8. <i>Diagrama de Gantt 50 m2.</i>	75
Tabla 9. <i>Diagrama de Gantt 100 m2.</i>	76
Tabla 10. <i>Diagrama de Gantt 750 m2.</i>	76
Tabla 11. <i>Diagrama de Gantt 1800 m2.</i>	77
Tabla 12. <i>Cursograma analítico.</i>	78
Tabla 13. <i>Materia prima y proveedores.</i>	80
Tabla 14. <i>Equipo y herramienta.</i>	82
Tabla 15. <i>Áreas modelo para el sistema.</i>	85
Tabla 16. <i>Consumo por unidad de insumo del modelo de 50 m2.</i>	86
Tabla 17. <i>Consumo por unidad de insumo del modelo de 100 m2.</i>	89
Tabla 18. <i>Consumo por unidad de insumo del modelo de 750 m2.</i>	90
Tabla 19. <i>Consumo por unidad de insumo del modelo de 1800 m2.</i>	92
Tabla 20. <i>Exigencias y costos de mano de obra.</i>	97
Tabla 21. <i>Costos indirectos.</i>	100
Tabla 22. <i>Tasa aplicable de costos indirectos de fabricación.</i>	101
Tabla 23. <i>Costo de producción global.</i>	102

Tabla 24. <i>Método de localización por puntos.</i>	106
Tabla 25. <i>Infraestructura.</i>	108
Tabla 26. <i>Nómina.</i>	122
Tabla 27. <i>Gastos de puesta en marcha.</i>	123
Tabla 28. <i>Gastos de legalización.</i>	126
Tabla 29. <i>Gastos anuales de administración.</i>	127
Tabla 30. <i>Gastos anuales de ventas.</i>	128
Tabla 31. <i>Clasificación CIU.</i>	130
Tabla 32. <i>Características de las S.A.S.</i>	131
Tabla 33. <i>Costos fijos.</i>	146
Tabla 34. <i>Punto de equilibrio.</i>	147
Tabla 35. <i>Comprobación del punto de equilibrio.</i>	147
Tabla 36. <i>Aporte de socios y fuente externa de financiación.</i>	148
Tabla 37. <i>Tabla de amortización.</i>	149
Tabla 38. <i>Otros ingresos.</i>	151
Tabla 39. <i>Arriendo a terceros de pluma grúa.</i>	151
Tabla 40. <i>Balance general.</i>	152
Tabla 41. <i>Diferidos y amortización de diferidos.</i>	155
Tabla 42. <i>Prestaciones sociales.</i>	155
Tabla 43. <i>Estado de resultados.</i>	156
Tabla 44. <i>Flujo de caja.</i>	158
Tabla 45. <i>Ingresos y egresos.</i>	159
Tabla 46. <i>Capital de trabajo.</i>	160
Tabla 47. <i>Nivel de impacto.</i>	164

Tabla 48. <i>Impacto departamental.</i>	167
Tabla 49. <i>Flujo de efectivo neto.</i>	170
Tabla 50. <i>WACC.</i>	173
Tabla 51. <i>PRI.</i>	174
Tabla 52. <i>Razones de liquidez.</i>	181
Tabla 53. <i>Razones de actividad.</i>	181
Tabla 54. <i>Razones de endeudamiento.</i>	181
Tabla 55. <i>Razones de rentabilidad.</i>	182
Tabla 56. <i>Ventas bajo tres situaciones.</i>	183
Tabla 57. <i>Flujo de caja neto bajo tres situaciones.</i>	184
Tabla 58. <i>Estudio financiero bajo tres situaciones.</i>	184
Tabla 59. <i>Demanda de agua y espacio destinado al techo verde en cada hotel.</i>	186
Tabla 60. <i>Ahorro económico de los hoteles.</i>	188
Tabla 61. <i>Estado de resultados de Inversiones Mar Ltda.</i>	191
Tabla 62. <i>Estado de resultados sin ahorro y con ahorro.</i>	191
Tabla 63. <i>Tarifas de acueducto y alcantarillado 2017.</i>	192
Tabla 64. <i>Recuperación de la inversión hotel 'la Potra'.</i>	194
Tabla 65. <i>Medio biofísico.</i>	203
Tabla 66. <i>Interacción proyecto-ambiente: impactos ambientales.</i>	205
Tabla 67. <i>Lista de chequeo.</i>	208
Tabla 68. <i>Balance oferta-demanda.</i>	213

## Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1. <i>Composición de los techos verdes.</i>	10
Ilustración 2. <i>Biofiltro para aguas grises hecho en un jardín.</i>	13
Ilustración 3. <i>Constructoras y contratistas afiliados a Camacol Meta.</i>	35
Ilustración 4. <i>Promedio de consumo de agua (m<sup>3</sup>).</i>	36
Ilustración 5. <i>Costo promedio del agua (mensual).</i>	37
Ilustración 6. <i>Problemas con el agua.</i>	37
Ilustración 7. <i>Tipo de problemas.</i>	38
Ilustración 8. <i>Frecuencia del problema.</i>	38
Ilustración 9. <i>Reutilización del agua o uso del agua lluvia.</i>	39
Ilustración 10. <i>Razón del ahorro.</i>	39
Ilustración 11. <i>Sistemas de recolección de agua lluvia en los hoteles.</i>	40
Ilustración 12. <i>Porcentaje de ahorro del sistema de recolección de agua lluvia actual.</i>	40
Ilustración 13. <i>Proveedores del sistema.</i>	41
Ilustración 14. <i>Aceptación de la instalación del sistema.</i>	41
Ilustración 15. <i>¿Cuál es la razón?</i>	42
Ilustración 16. <i>Expectativa de ahorro.</i>	42
Ilustración 17. <i>Disposición de pago (presupuesto).</i>	43
Ilustración 18. <i>Disposición de instalación del techo verde.</i>	43
Ilustración 19. <i>Separación de tanques de almacenamiento.</i>	44
Ilustración 20. <i>¿El hotel tiene espacio para un nuevo tanque de almacenamiento?</i>	44
Ilustración 21. <i>Tipo de construcción.</i>	47
Ilustración 22. <i>SopORTE en el piso superior.</i>	48
Ilustración 23. <i>Rango de inclinación de las terrazas.</i>	48

Ilustración 24. <i>Cumplimiento de la Resolución 549/2015.</i>	49
Ilustración 25. <i>Sistemas adicionales.</i>	49
Ilustración 26. <i>Forma de construcción.</i>	50
Ilustración 27. <i>Solicitud de construcción por los clientes.</i>	50
Ilustración 28. <i>Interés por ofrecer sistemas de recolección agua lluvia.</i>	51
Ilustración 29. <i>Interés por ofrecer instalación de techos verdes.</i>	51
Ilustración 30. <i>Lista de plantas para techos verdes.</i>	61
Ilustración 31. <i>Fórmula de volumen de captación de agua pluvial.</i>	62
Ilustración 32. <i>Ficha técnica del servicio.</i>	63
Ilustración 33. <i>Área de Techos Verdes y Jardines Verticales en el perímetro urbano de Bogotá – ATVJV instalados.</i>	69
Ilustración 34. <i>Censo de edificaciones (obras terminadas) en Villavicencio.</i>	70
Ilustración 35. <i>Diseño del sistema de recolección de aguas lluvias a través de techo verde con área modelo de 50 m<sup>2</sup>.</i>	73
Ilustración 36. <i>Salario para jardinero según Tusalarario.org</i>	94
Ilustración 37. <i>Salario para maestro de obra según Tusalarario.com</i>	95
Ilustración 38. <i>Salario para ayudante en jardinería según Tusalarario.org</i>	95
Ilustración 39. <i>Salario de ayudante de construcción según Tusalarario.org</i>	96
Ilustración 40. <i>Salario de director de Producción según Tusalarario.org</i>	102
Ilustración 41. <i>Macro localización.</i>	103
Ilustración 42. <i>Ubicación de la oficina.</i>	104
Ilustración 43. <i>Ubicación de la bodega.</i>	105
Ilustración 44. <i>Distancia entre la oficina y la bodega.</i>	107
Ilustración 45. <i>Plano de oficina.</i>	112

Ilustración 46. <i>Plano de la bodega.</i>	112
Ilustración 47. <i>Estructura organizacional.</i>	113
Ilustración 48. <i>Isologotipo y slogan.</i>	115
Ilustración 49. <i>Salario de un administrador de empresas según TuSalario.org</i>	120
Ilustración 50. <i>Clúster constructor.</i>	169
Ilustración 51. <i>CDT a 360 días.</i>	171
Ilustración 52. <i>Betas por sector (E.E.U.U.) Damodaran.</i>	172
Ilustración 53. <i>EMBI.</i>	172
Ilustración 54. <i>Usos finales del agua en los hoteles.</i>	187
Ilustración 55. <i>Cuadro identificador de impactos.</i>	198
Ilustración 56. <i>Cuadro identificador de impactos aplicado.</i>	198
Ilustración 57. <i>Identificación de las actividades por etapas que se deben realizar para la instalación del sistema de reciclaje y tratamiento de aguas lluvia a través de techos verdes.</i>	
	201

## **Elementos de la Propuesta**

### **1. Resumen del Proyecto**

El presente proyecto de pre-inversión está pensado para cubrir o satisfacer la necesidad de disminuir los costos del consumo de agua en el sector hotelero y en el mercado constructor, éste último mediante outsourcing. Para esto, se propone conocer la factibilidad de una empresa prestadora de servicios de instalación y tratamiento de agua lluvia por medio de techos verdes, aplicando los estudios referentes (estudio de mercado, técnico y económico) y evaluando desde la perspectiva financiera, social y ambiental, para así, identificar la viabilidad de este.

Además, para aterrizar la idea de negocio y empujarla hacia el proyecto de pre-inversión, en el marco teórico se comenta la importancia y la oportunidad de negocio que existe al ofrecer un servicio dirigido a los hoteles afiliados a Cotelco Meta y a las empresas constructoras afiliadas a Camacol Meta (ubicados en la ciudad de Villavicencio), para abastecerse del agua lluvia y así, minimizar los costos al invertir en dicho sistema. Aledaño a esto, se describen los techos verdes como elemento principal del sistema para el tratamiento de las aguas pluviales, junto a sus características y múltiples beneficios económicos y ambientales.

De modo que, como resultados esperados del proyecto de pre - inversión, se espera conocer si este mismo tiene aceptación en el segmento de mercado planteado, y a través de los estudios y evaluaciones presentadas en los objetivos específicos, conocer su viabilidad para posteriormente darse en desarrollo.

## **2. Planteamiento del Problema y Justificación**

### **2.1. Planteamiento del Problema**

Las lluvias igual que los ríos, lagos y quebradas, son fuentes de agua aptas para satisfacer las necesidades diarias de limpieza y alimentación que tienen las personas; para ello, éstas deben pasar por un previo tratamiento con el fin de obtener la calidad necesaria para poder ser usada.

Actualmente, el agua lluvia es poco aprovechada y almacenada para su posterior uso, por ende, es desperdiciada. Entre las problemáticas que se encuentran hoy y que podría resolver un sistema de captación y tratamiento de aguas lluvias son el alto costo del consumo del agua, las inundaciones en zonas urbanas, el impacto ambiental por el uso de energía para poder transportar el recurso y, la falta de cultura en el cuidado y preservación del agua.

En Villavicencio, la oferta de este recurso proveniente de nubes es de ocho meses en el año aproximadamente, lo que demuestra la oportunidad de negocio y un beneficio para los ciudadanos al abastecerse desde esta fuente. Además, en la capital metense en temporadas de lluvias han ocurrido crecimientos en los ríos y deslizamientos, que son causas de los daños al romper y arrastrar la tubería o líneas de conducción del servicio de agua en la ciudad, afectando así a la mayoría de los usuarios. El sistema de recolección y tratamiento de agua también sería medida de contingencia para evitar el desabastecimiento en ocasiones como éstas.

El público objetivo para el presente proyecto de pre-inversión es el sector hotelero y las empresas constructoras, debido a que el primero demanda en gran cantidad el recurso

hídrico, y el segundo debe ser responsable del uso del agua en hogares, edificaciones y demás, al tener que cumplir con la Resolución 549 del 2015, en el cual consta los parámetros y lineamientos de la construcción sostenible.

A causa de lo anterior, se presenta la necesidad de conocer la viabilidad de una empresa que presta los servicios de instalación y tratamiento de las aguas lluvias en la ciudad de Villavicencio, al investigar la aceptación del mercado anteriormente nombrado, y al evaluar el proyecto desde los puntos de vista financieros, sociales y ambientales.

¿Es viable el proyecto de pre-inversión de una empresa prestadora de servicios de instalación y tratamiento de aguas lluvia por medio de techos verdes, dirigido a hoteles afiliados a COTELCO Meta y empresas constructoras afiliadas a CAMACOL Meta en la ciudad de Villavicencio?

## 2.2. Justificación

Desde los inicios del proyecto se aspira impactar de manera positiva en aspectos ambientales y sociales, iniciando con el mercado objetivo anteriormente nombrado y posteriormente, se pretende extender a hogares de la capital metense al concientizar y hacer parte de la solución a la comunidad. Además, es posible que sea el inicio de cambios de esta índole en el sector empresarial en la ciudad de Villavicencio, y es por ello que, se le quiere apostar a este proyecto como emprendimiento.

En cuanto a las organizaciones que ofrecen una cómoda estadía y aquellas que se ocupan en realizar la arquitectura de la ciudad, los beneficios que adquieren son adicionales al servicio central del proyecto (ahorro económico y ambiental del agua).

La creación de una empresa que ofrezca la instalación de un sistema de recolección y tratamiento de aguas lluvias, contribuirá a los hoteles debido a que la demanda del recurso hídrico en este sector es abundante, lo que significa que ahorraría en costos al adaptarlo; además, debido a que es necesario implementar techos verdes para el tratamiento del agua, que es a través de filtro de arena (o tierra) y fitorremediación, los hoteles tendrán nuevos beneficios como lo son la reducción de calor en la habitación o piso debajo de él, la disminución de la contaminación en el área, la producción de oxígeno, la creación de un jardín o huerto para uso exclusivo del hotel y también mejoraría el paisaje al traer parte de la naturaleza en una zona urbana.

En cuanto a las constructoras, contratar o delegar al presente proyecto de pre-inversión a través del *outsourcing*, las beneficiará al reducir los costos y se centrarán aún más en su actividad principal, ofrecería un valor agregado en sus servicios, y además

cumpliría con la Resolución 549 de 2015 para obtener licencias de construcción.

De la misma manera, al reducir el impacto ambiental las organizaciones pueden implementar esta estrategia como parte de su Responsabilidad Social Empresarial (RSE), lo que las hace más atractivas a sus clientes.

Por finalizar, es de interés de quienes ejecutan el proyecto al poner como visión emprender al solucionar una necesidad que actualmente está impactando no solamente en la ciudad sino en diferentes puntos del país, sin dejar de lado la creación de empleo y mejorar la cara del departamento del Meta al pasar del recurso petrolero como fuente de trabajo al agua como protagonista.

### **3. Marco Teórico y Estado del Arte**

El agua es un recurso vital para la vida. No se puede pensar vivir sin ella. Pero, aunque se tiene claro este aspecto, las medidas para su conservación tomadas hasta ahora son insuficientes. La contaminación del agua es un factor que en el presente no se ha podido mitigar en gran proporción, “unos 2 millones de toneladas de desechos son arrojados diariamente en aguas receptoras, incluyendo residuos industriales y químicos, vertidos humanos y desechos agrícolas” (ONU, s.f.). Cifras como estas se han manifestado desde hace mucho tiempo, y se reconoce que es real al observar que, en los ríos de las ciudades en lugar de peces ‘nadan’ botellas, bolsas, pañales, colchones, prendas de vestir, y demás.

Por ello, se reflexiona que la conciencia ambiental es necesaria y aún más para la conservación del agua. Éste último es un recurso que hasta hace unas décadas se consideraba como un bien de poco valor debido a su gran abundancia, y aunque es cierto, no toda el agua es apta para el consumo y uso doméstico. En el mundo, solo el 2,5% del total del agua, es agua dulce, y solo un tercio de ella está disponible en ríos, lagos, agua subterránea y otros recursos hídricos de este tipo (ONU, s.f.); a la vez, se prevé que para el 2030 disminuirá en un 40% (Como se cita en Unesco, 2015). Lo anterior, hace que sea necesario pensar en nuevos métodos para disponer del líquido vital, y es allí donde el agua pluvial hace presencia.

La captación de agua lluvia no se presenta como una idea novedosa y actual sino por el contrario, fue una actividad que parcialmente se dejó de hacer y se quiere retomar como respuesta de resiliencia por el cambio climático, el mal manejo del recurso hídrico y

el crecimiento poblacional.

Actualmente, las empresas están implementando este sistema para satisfacer las necesidades de ahorro, además de perseguir el objetivo de ser amables con el medio ambiente. Los hoteles Casa Santa Mónica y Aloft Bogotá Airport, son ejemplo de ello, estos ecohoteles aprovechan el agua lluvia para el riego de plantas y lavado de pisos (Portafolio, 2016). Por otra parte, la construcción sostenible, también ha visto la necesidad de implementar las aguas pluviales como fuente de abastecimiento. Jorge Ramírez, máster en arquitectura bioclimática, energética y urbana, y como un profesional de la generación verde comenta que “las tecnologías para el aprovechamiento del agua lluvia encajan muy bien dentro de los lineamientos del desarrollo sostenible, ya que contribuyen al uso racional del agua y los recursos.” (Osuna, M., 2010). Esto evidencia que ya existe conciencia sobre el racionamiento y el uso responsable del agua en el sector hotelero y en profesionales de la industria constructora.

Dicho lo anterior, la captación de agua desde los techos se manifiesta como respuesta a la necesidad antes mencionada y además, es una de las técnicas más estudiadas y ya usadas. Se debe agregar que, son una de las mejores tácticas de recolección para uso doméstico debido a la calidad del recurso hídrico (FAO, 2013). Este tipo de recolección puede hacerse de 2 maneras, la primera es a través de techos impermeables y la segunda utiliza los techos verdes.

Para techos impermeables solo se necesita de canaletas, bajantes y trampas (las trampas ayudan a capturar la contaminación del agua); por ello, es necesario tener la superficie donde cae el agua, las canaletas y bajantes limpias para así tenerla más pura.

Además, se debe dejar correr el agua por un tiempo, según el nivel de contaminación que se encuentre en la atmósfera (Ecogestos, s.f). Otra forma es "atrapar el agua de lluvia en una capa de tierra sobre el techo. Obviamente, se debe diseñar el edificio para soportar el peso de la tierra húmeda. Una posibilidad es colocar una capa delgada de suelo (de entre 5 y 10 cm de alto) que cubre todo su techo" (Yapa, K., 2013) o también se pueden realizar minihuertos o jardines, lo cual no solo ayudaría a tener más fresca la temperatura del lugar, sino que se tendrá más beneficios de los techos verdes, y al mismo tiempo se podrá tratar las aguas pluviales por medio de la biofiltración y la fitorremediación.

Para el presente proyecto, el sistema de captación y tratamiento de agua lluvia será creado desde la técnica de los techos verdes. Éstos “son cubiertas vegetales en altura, que requieren muy bajo mantenimiento y proporcionan muchos beneficios ambientales” (Soto, Bárbaro, Coviella y Stancanelli., s.f.). Es necesario recalcar que, el mantenimiento y los beneficios, al igual que los costos, varían según la clasificación en el que se encuentre el techo verde. Se pueden clasificar en tres tipos: los intensivos, semi-intensivos y los extensivos.

Tabla 1. *Tipos de techos verdes.*

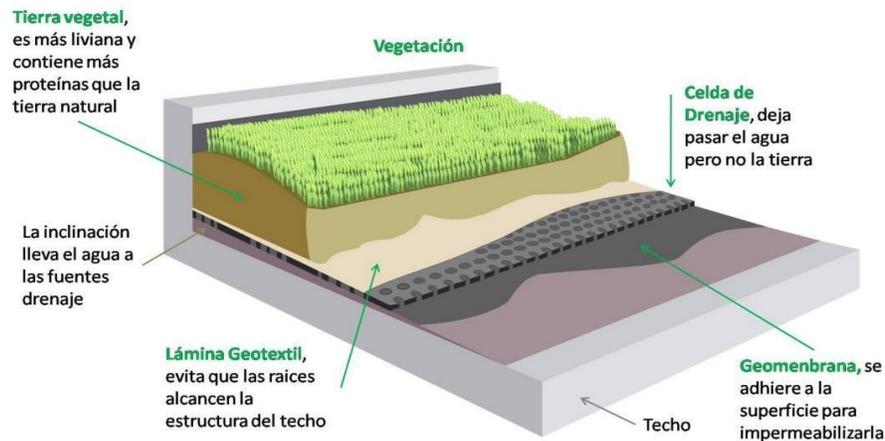
Nombre	Capa de sustrato	Variedad de plantas	Peso	Mantenimiento
<i>Intensivo</i>	Mayor a 30 cm.	Gran variedad de plantas, desde comestibles hasta árboles.	Desde 250 hasta 400 Kg/m <sup>2</sup>	Mantenimiento elevado debido a que requiere de riego y fertilizantes.
<i>Semi-intensivo</i>	Entre 12 y 30 cm.	Variedad media.	Entre 120 y 250 Kg/m <sup>2</sup>	Mantenimiento medio.
<i>Extensivo</i>	de 5 a 15 cm.	Poca diversidad de especies, se recomiendan las especies endémicas.	Desde 60 hasta los 140 Kg/m <sup>2</sup>	Mantenimiento mínimo. Se conforma con el riego de agua lluvia.

Fuente: información basada en la investigación ‘Techos verdes: ¿Una herramienta viable para la gestión ambiental en el sector hotelero del Rodadero, Santa Marta?’

Los techos verdes se diferencian entre sí según la cantidad de sustrato que necesitan, la diversidad de las plantas, el peso, y el grado de mantenimiento. A la vez, a través de la clasificación se puede conocer qué tipo de estructuras o techos son los adecuados para implementar un techo verde; por ejemplo, los techos extensivos son más recomendados para las edificaciones o estructuras ya realizadas debido a que las modificaciones del lugar son menores.

Así mismo, los techos verdes o *green roof* tienen unos componentes que son necesarios para que su funcionamiento sea eficiente y no causen problemas en la estructura. Para implantar un techo verde, primero hay que conocer de qué material está hecho el techo base o de la edificación y cuanto peso soporta, así mismo se podrá elegir el techo verde adecuado según la clasificación y la necesidad del cliente; posteriormente, se mide la inclinación del techo y se pone un soporte en caso de ser necesario, tener el nivel indicado es imperante para llevar el agua a las fuentes de drenaje. Estas bases en el techo verde son esenciales para instalar las diferentes capas como la de impermeabilización, la celda de drenaje, la lámina geotextil, el sustrato y por último la vegetación.

Ilustración 1. *Composición de los techos verdes.*



Fuente: Hildebrant Gruppe

Ahora bien, los techos verdes en el sistema de recolección de aguas lluvias, tiene como función central el tratamiento de éstas a través de las capas de tierra, que funcionan como biofiltro, y también, por medio de la fitorremediación. El biofiltro tiene como objetivo “la separación de partículas y microorganismos objetables en el agua, que no han sido retenidos mediante otros procesos” (Arango, A., 2004), y la fitorremediación soluciona a través de las plantas la contaminación en el aire o en la atmósfera que se presenta en la zona urbana.

En las ciudades, la calidad pura del agua lluvia se puede degradar gracias a la polución y elementos como nitrógeno, oxígeno, dióxido y monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y azufre (Serrano, S., 2014). Para hablarlo de manera particular o específica, en Villavicencio, en un estudio hecho por Cormacarena, se detectaron contaminantes atmosféricos como MP10 (material particulado), dióxido de Azufre, dióxido de Nitrógeno y Ozono (Llano siete días, 2015). A causa de éstos, las cualidades del agua lluvia de la

capital metense son directamente afectadas y puede perjudicar la salud de los ciudadanos.

El tratamiento por medio de techos verdes es natural, y se busca así para mejorar el medio ambiente y dar provecho a las soluciones que éste ofrece. La calidad del agua en techos o cubiertas verdes es mejorada debido a su estructura de sustrato – capas, aunque algunos autores afirman que este medio puede resultar contraproducente debido a que estudios han identificado que los techos verdes pueden aportar al agua Fósforo y Nitrógeno, además de algunos metales pesados y livianos (como se cita en León, E., 2014). Este tipo de contaminación en el desagüe puede ser causada por la contaminación atmosférica y por las plantas sembradas en el techo verde; pero, estos estudios pueden no aplicarse a techos verdes ubicados en Villavicencio, debido a que la contaminación atmosférica es baja y es poco probable que las plantas de un techo extensivo la causen; aun así, se recomienda un biofiltro o filtro de bioarena para mejorar la calidad del agua en caso de que aún no sea suficientemente buena. Si es así, éste será fijado en la parte inferior de la pendiente del techo verde, para descartar del agua cualquier metal u organismo no deseado.

Por otra parte, es importante conocer el porcentaje de desagüe que puede ofrecer el techo verde. Según la norma alemana DIN 1986, en techos verdes intensivos y para techos verdes extensivos por encima de 10 cm. de espesor se emite el 30% del agua lluvia en desagüe y el 70% de esta queda una parte retenida en la tierra y la otra se evapora, y en los techos extensivos por debajo de 10 centímetros de espesor el desagüe es del 50% (Minke, G., s.f.). Además, se debe manifestar que el retraso en la emisión del desagüe en un techo verde es cuestión de horas. Minke (s.f.) afirma:

Mediciones divulgadas por la Universidad de Kassel indican que el retraso del desagüe de pluviales después de una fuerte lluvia es más decisivo aún para el alivio

del sistema de desagüe: en un techo verde con 12° de inclinación y 14 cm de espesor de sustrato, después de una fuerte lluvia durante 18 horas, se cronometró un retraso de 12 horas del desagüe pluvial. Terminó de desaguar la lluvia recién 21 horas después de que dejara de llover.

Para que el desagüe pluvial pueda ocurrir en un menor tiempo, la inclinación del techo es la pieza fundamental de dicha velocidad. Sin embargo, hay riesgo de que la capa de tierra o sustrato se deslice, para esto se debe tener en cuenta unas medidas de seguridad como una franja de grava de 30 cm. de ancho y un perfil de borde que pueda retener el peso o la fuerza de empuje de la tierra (Minke, G., s.f.). Igualmente, en este tipo de inclinación es un poco complejo trabajar debido a la pendiente.

En cuanto a los techos intensivos, se puede utilizar el método de biofiltro por capas. Éstos son utilizados en aguas grises para remediarlas y darles un segundo uso. Es trascendental usarla en este tipo de techos verdes debido a que es necesaria la profundidad del mismo. Al incorporar este sistema, se puede reutilizar hasta un 70% del agua que ingresa al filtro, y el 30% restante es utilizada por las plantas y otra parte se evapora (CONICYT, s.f.). Además, la tubería que recibe el agua tratada debe encontrarse en el fondo del biofiltro o techo verde, debido a que allí se encuentra almacenada después del proceso.

Ilustración 2. *Biofiltro para aguas grises hecho en un jardín.*



Fuente: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología – CONICYT. Vicepresidencia de la República de Nicaragua.

Conjuntamente, Los techos verdes brindan beneficios muy favorables. Se destaca en primer lugar la captación de agua lluvia, que como se mencionó anteriormente, en las mejores condiciones el desagüe de esta fuente de agua es del 50% al 70% de la recolectada por el techo. También, la aislación térmica es uno de los beneficios que más sobresalen, Minke (s.f.) afirma, 'En Alemania se comprobó reiteradamente que, para temperaturas al exterior de 30°C, la temperatura en la tierra del techo verde no subía por encima de 25°C'; lo que generaría disminución de costos de energía proyectados a ventiladores y aires acondicionados. El mismo autor también destaca la aislación acústica exterior, al disminuir el ruido en 40 dB para un techo verde de 12 cm. de espesor y asciende a 46 dB en uno de 20 cm.

Entre otros de los beneficios se encuentran mejorar la calidad del aire, crear nuevos hábitats, brindar beneficios físicos y psicológicos, beneficios sociales, incrementar un valor

comercial al darle un valor agregado a la edificación, los techos verdes pueden ser fuente de nuevos ingresos, por ejemplo, cuando se utilizan como minihuertos, y en las empresas se manifiesta un reconocimiento a la responsabilidad ambiental. (Zielinski, Garda y Vega, 2012).

Para el presente proyecto de pre-inversión, se pretende ejecutar el sistema de recolección de aguas lluvias con tratamiento a través de techos verdes de tipo extensivo. Se ha escogido este tipo de techo debido a que sus costos son menores en comparación con los techos intensivos y semi-intensivos, ya que la cantidad de materia prima usada para las capas es inferior, tiene un menor tiempo en la instalación, requiere de un bajo mantenimiento, necesita menos soporte del techo base, y como se dijo anteriormente, es ideal para edificios ya construidos debido a las pocas modificaciones.

Por lo anterior, cualquier inmueble sea de vivienda o empresarial es apto para la instalación del sistema y éstos comparten dichos beneficios; pero, para el proyecto pre-inversión se ha segmentado el mercado al sector hotelero y empresas constructoras como mercado inicial, debido a que como empresas buscan dar un valor agregado a los servicios que ofrecen, tienen como objetivo maximizar los intereses de los asociados o accionistas minimizando costos y gastos, y deben cumplir normas como los son la ‘NTS – TS002 Establecimientos de alojamiento y hospedaje: Requisitos de sostenibilidad’ (pre-requisito para la actualización del Registro Nacional de Turismo), y la ‘Resolución 549/2015’ expedido por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, donde se plantea los parámetros y lineamientos de construcción sostenible.

## **4. Objetivos**

### **4.1. Objetivo General**

Establecer la viabilidad de un proyecto de pre-inversión de una empresa prestadora de servicios de instalación y tratamiento de aguas lluvia por medio de techos verdes, para el uso en hoteles y empresas constructoras ubicadas en la ciudad de Villavicencio.

### **4.2. Objetivos Específicos**

- Diagnosticar la situación actual y competitiva del presente proyecto.
- Formular desde los estudios de mercado, técnico, administrativo, legal y económico un proyecto que dé solución al problema planteado.
- Evaluar el proyecto pre-inversión desde los aspectos financieros, sociales y ambientales.

## 5. Metodología

Para el desarrollo del presente proyecto de pre-inversión, los objetivos específicos fueron ejecutados en base a textos sobre formulación y evaluación de proyectos de autores como Marcial Córdoba Padilla y Gabriel Baca Urbina. Dicho lo anterior, se agrega que, para cumplir los objetivos planteados se realizó lo siguiente:

En el *diagnóstico competitivo y situacional del sector* se utilizaron herramientas evaluativas como las 5 fuerzas de Porter y la matriz DOFA, las cuales manifestaron resultados desde diversos ángulos para conocer cómo se presentaría la puesta en marcha del proyecto en el ambiente actual.

En la *investigación de mercados*, se recolectó la información a través de fuentes primarias con un marco muestral realizado bajo la modalidad de censo a través de una encuesta, y además se utilizó el método de observación para conocer el área donde se realizaría la instalación del sistema. La encuesta constó de una serie de preguntas abiertas y cerradas con una cantidad igual o menor a veinte, ésta en un principio fue virtual pero posteriormente se identificó la necesidad de realizarla física; en cuanto a la observación, se midió con cinta métrica el área en los hoteles y en algunos casos el representante de la organización proporcionaba las medidas.

Para realizar el *estudio técnico* se buscó el apoyo de expertos en ingeniería civil y jardinería. Además, para complementar la información *input* para el desarrollo del estudio se utilizaron técnicas como el diagrama de Gantt, el cursograma analítico y el método de localización por puntos.

El *estudio administrativo* y el *estudio legal* tuvieron como bases para su ejecución conocimientos propios de las autoras en mayor medida, además de normatividad actualizada.

Respecto a la elaboración del *estudio financiero*, se apoyó la información cuantitativa en cédulas presupuestales para así, posteriormente, generar una proyección a 5 años y conocer los datos que alimentan los estados financieros.

Finalmente, la *evaluación del proyecto de pre-inversión* se apreció desde 3 aspectos: el financiero, el social y el ambiental. En la evaluación financiera se demostró su viabilidad al prever su flujo de caja, el Valor Presente Neto (VPN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Periodo de la Recuperación de la Inversión (PRI); se debe agregar que, también se realizó la valoración de incertidumbre y un ejercicio del PRI aplicado a uno de los clientes potenciales. En la *evaluación social*, se manifestó los impactos generados por la organización al efectuar el cuadro identificador de impactos realizado por Juan Darío Murcia y otros autores, a la vez que se expuso estrategias para mitigarlos. Y en cuanto a la *evaluación ambiental*, se estudiaron los impactos ambientales desde la oferta y demanda ambiental por medio de una *check list*, para posteriormente hacer el debido balance oferta-demanda; también, se realizó el plan de manejo ambiental y se identificó los costos ambientales y otros criterios pertinentes a la evaluación.

## **Resultados**

### **6. Diagnóstico Competitivo y Situacional del Sector**

Este análisis se realiza con el fin de identificar el diagnóstico competitivo y situacional del proyecto de pre-inversión; por ello, se toma como herramientas evaluativas dos modelos. El primero de ellos es la matriz DOFA la cual permite conocer las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas que rodean el proyecto y a la vez hace que sea posible generar estrategias combinadas para el aprovechamiento de estos factores; posteriormente, se ejecutará el modelo de las 5 fuerzas de Porter. Este último, expone 5 elementos que intervienen en el sector al cual pertenece el proyecto y así plasmar que tan admisible es el mismo frente a su competencia.

Ahora bien, para realizar el modelo de la matriz DOFA, en primer lugar, se realiza el análisis interno donde se señala las fortalezas y las debilidades del proyecto tomando como base factores como la capacidad, el marketing, la estructura organizacional, el personal y la financiación; y, en segundo lugar, se estudia el análisis externo mediante el cual se obtienen las oportunidades y la amenazas, tomando como referente el mercado, el sector, la competencia, y el entorno social y económico.

Tabla 2. *Análisis DOFA.*

<b>Análisis Interno</b>		<b>Análisis Externo</b>	
<b>Fortalezas</b>		<b>Oportunidades</b>	
F1	Uso de tecnologías ecológicas.	O1	Tendencia en desarrollo sostenible y la Responsabilidad Social Empresarial por parte de las empresas.
F2	Servicio innovador para la ciudad donde se localiza el proyecto.	O2	Apuesta por la protección del agua y el aprovechamiento de los recursos por parte de las asociaciones en estudio (Cotelco y Camacol).
F3	Estructura organizacional simple.	O3	Apoyo en los planes nacionales y territoriales de desarrollo hacia el 'crecimiento verde'.
F4	Mano de obra calificada (equipo de trabajo).	O4	Temporadas de lluvia en Villavicencio.
F5	Bajos costos de producción a comparación de la competencia.	O5	Proveedores locales.
F6	Clientes con alta capacidad de compra.	O6	Normatividad y certificados exigidos a los clientes (Resolución 549/2015 y Norma NTS-TS 002).
F7	Primera empresa formal en Villavicencio que ofrece este tipo de servicios.	O7	Competencia local nula (de empresas formalizadas).
F8	La actividad principal del servicio es la recuperación y almacenamiento del agua lluvia la cual no es el foco primordial para la competencia nacional.	O8	Concepto negativo sobre la atención al cliente en la ciudad de Villavicencio.
F9	Implementación de la Responsabilidad Social Empresarial.	O9	Apoyo por entidades de financiación a proyectos de pre-inversión.
<b>Debilidades</b>		<b>Amenazas</b>	
D1	Carencia de reconocimiento como empresa.	A1	Competencia nacional e internacional cercana a la localización del proyecto (Bogotá).
D2	Conocimiento básico en la instalación del sistema.	A2	Futura reglamentación estricta sobre el uso del agua lluvia.
D3	Poca financiación	A3	Inestabilidad económica del país.
D4	Inestabilidad de la mano de obra contratada por <i>outsourcing</i> .	A4	Limitaciones en el segmento.
D5	Poco conocimiento sobre el servicio por los ciudadanos en Villavicencio.	A5	Trayectoria y posicionamiento de la competencia nacional e internacional.

Fuente: elaboración propia.

Expuesto lo anterior, se formula una matriz de estrategias DOFA donde se manifiestan las combinaciones idóneas para maximizar las oportunidades teniendo en cuenta las fortalezas, minimizar las debilidades aprovechando las oportunidades, así como minimizar las amenazas utilizando las fortalezas; y, por último, minimizar las debilidades evitando las amenazas.

Tabla 3. *Estrategias DOFA.*

	<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
	<b>Estrategias FO</b>	<b>Estrategias DO</b>
	F1, F2 y O4	D5 y O7
	1. Diferenciación en el desarrollo del servicio con factor innovador en tecnología verde en el mercado local para el aprovechamiento del agua lluvia.	1. Fortalecer el nombre de la organización y generar confianza en el cliente gracias a la calidad y garantía del servicio.
	F3 y O8	D1 y O2
	2. Aprovechar el contacto directo de los clientes con la junta de socios de la organización para brindar una buena atención al cliente como estrategia funcional.	2. Posicionamiento de marca gracias a las posibles alianzas con las asociaciones en estudio.
<b>Oportunidades</b>	F9 y O1	D2 y O7
	3. Como estrategia competitiva se ofrece a los clientes el valor agregado de la RSE en la organización y en los servicios a prestar.	3. Fortalecimiento y evolución en la prestación del servicio aprovechando la baja competencia local.
	F1, F2, F7, F8 y O3	D3 y O9
	4. Ampliar el segmento de mercado y el portafolio de servicios aprovechando la apuesta del 'crecimiento verde' en el plan de desarrollo sostenible nacional y territorial.	4. Presentación del proyecto de pre-inversión a fuentes de capital semilla como estrategia de financiación, aprovechando así los beneficios para jóvenes emprendedores.
	F6, O2, O4 y O6	D5, O1 Y O2
	5. Promocionar el servicio al segmento de mercado en estudio desde sus necesidades principales (cumplimiento de la normatividad vigente), cultura ambiental de las asociaciones y ahorro económico para la ejecución de las ventas como estrategia de mercado.	5. Ampliar el conocimiento en la ciudad sobre este nuevo servicio desde los colaboradores hasta los clientes y mejorar la conciencia ambiental a la vez que se aprovecha el uso de las tendencias tomadas por los clientes.

	F5, F7 y O7	D5, O1 y O6
	6. Contratación de colaboradores por tercerización dando como resultado la disminución de costos y gastos.	6. Promoción del servicio por medio de los beneficios para los clientes. Estos beneficios están dados desde certificaciones hasta reconocimientos por sus propios clientes como empresas social y ambientalmente responsables.
	F5 y O5	
	7. Alianzas con los distribuidores oficiales como proveedores de la organización para disminuir costos de producción.	
	<b>Estrategias FA</b>	<b>Estrategias DA</b>
	F8, A1 y A5	D1, D5, A1, y A5
	1. Como estrategia de mercado se genera la especialización en el tratamiento del agua lluvia por medio de construcciones verdes para convertir el proyecto en una empresa competitiva.	1. Uso de material publicitario para generar reconocimiento en los clientes y competir con las empresas de mayor trayectoria, además de dar a conocer los servicios de la empresa.
<b>Amenazas</b>	F8 y A4	D4 y A1
	2. La diversificación de servicios como estrategia de mercado para incrementar el segmento de mercado actual.	2. Integración en bolsas de empleo y brindar un salario que esté arriba del promedio para captar y mantener la preferencia de la empresa en la mente de los contratistas (outsourcing).
		D1, D2 y A5
		3. Integración horizontal creando alianzas con la competencia nacional para la realización de grandes proyectos.

Fuente: elaboración propia.

Las estrategias aquí planteadas se toman como iniciativas a seguir usadas en medidas de defensa, supervivencia y orientación en las actividades que serán expuestas en el transcurso de este proyecto de modo tal que, permita la elaboración de los planes de acción, así como la toma de decisiones administrativas.

En consideración al modelo de Michael Porter, a continuación, se dará a conocer los 5 elementos o fuerzas que intervienen en el sector del presente proyecto.

- *Competidores directos.* En la ciudad no hay empresas que se dediquen a esta actividad económica; es decir, el presente emprendimiento sería la primera empresa en Villavicencio que ofrece los servicios de construcción verde para recuperación, tratamiento y almacenamiento de agua lluvia. Los competidores más cercanos se encuentran en la ciudad de Bogotá.
- *Clientes.* Para analizar el poder de negociación que tienen los clientes, se tendrá en cuenta 4 factores: concentración de clientes, diferenciación, información acerca del proveedor e identificación de la marca, y productos sustitutos.
  - *Concentración de clientes.* Para el presente proyecto de pre-inversión, se tiene como población aquellas empresas constructoras que están afiliadas a Camacol Meta y los hoteles que hacen parte de la asociación Cotelco Meta, localizados en la ciudad de Villavicencio. Debido a que el número de empresas no es tan elevado ellos tienen el poder de la negociación, aunque esta actividad económica permite ampliarse rápidamente a sus clientes potenciales generando poder sobre el precio en el proyecto de emprendimiento desde un corto plazo.
  - *Diferenciación.* El servicio que ofrece el proyecto se diferencia de sus competidores por tener precios menores y por concentrarse principalmente en la recolección, tratamiento y almacenamiento del agua lluvia.
  - *Información del proveedor e identificación de marca.* Debido a que es mayor la trayectoria de los competidores directos, se tiene desventaja en

experiencia y reconocimiento dándole el poder al cliente de elegir en mayor medida a la competencia.

- *Productos sustitutos*. Los productos sustitutos principales como los filtros y ahorradores de agua son más económicos que el sistema de tratamiento de agua lluvia; pero, no logran ejercer presión sobre los precios emitidos por el proyecto de emprendimiento.

En lo que respecta a los jardines verticales, sustituyen las funciones suplidas por el *green roof* aunque no cumple con la recolección del agua lluvia, e igualmente no hay compañías en la ciudad que ofrezcan la instalación de esta construcción verde. Sin embargo, es de aclarar que su precio es competitivo con el del servicio que ofrece el emprendimiento.

- *Proveedores*. El poder de negociación de los proveedores es bajo debido a que en la ciudad se cuenta con grandes distribuidoras de material de construcción y tubería, además de diversos viveros; por ende, los costos de cambio de proveedor no son altos.
- *Productos sustitutos*. Los principales productos sustitutos del servicio son los ahorradores y filtros de agua. Estos productos pueden ofrecer igual o mayor beneficio en ahorro de agua para los consumidores y tienen un precio mucho menor; pero, no genera los servicios prestados por un techo verde.

Por otra parte, los jardines verticales traen los mismos beneficios sociales, ambientales y económicos que un *green roof* a excepción de la recolección del agua lluvia.

- *Competidores potenciales.* Actualmente, en Villavicencio no se encuentra una competencia directa en sistemas de recolección y tratamiento de agua lluvia por medio de construcciones verdes, que en este caso son los *green roof*, sino quienes realizan estas actividades son trabajadores independientes como maestros de construcción, plomeros y jardineros.

Teniendo en cuenta lo anterior, es un hecho que el proyecto al prestar un servicio novedoso y con una gran posibilidad de éxito, corre el riesgo de que sea adaptado de una forma preeminente por este tipo de trabajadores o empresas de construcción; por ello, es que se debe generar una estrategia que demuestre la calidad y garantía que una empresa especializada en este tipo de construcciones pueda ofrecer a los clientes a la vez que se convierte en *outsourcing* de empresas constructoras con el fin de que ellos no incrementen sus costos de producción e inversión de planta.

Por otro lado, las barreras de entrada en este tipo de actividad económica no son muy altas debido a que se posee la ventaja de no tener competidores en la localización en estudio, sino que, como se manifiesta en la matriz DOFA y se demostrará más adelante, los principales competidores directos se encuentran en la ciudad de Bogotá y Medellín. Igualmente, este sector no se genera con economías de escala, tiene un nivel de inversión medio debido a que la mayor parte de herramienta de trabajo es brindada por los contratistas y sus auxiliares, hay numerosos distribuidores de materia prima en la ciudad generando que se minimice la posibilidad de que el proyecto dependa de unos pocos, por ahora no hay barreras legales que impidan la ejecución del servicio; no obstante, se deben

crear estrategias de diferenciación y aumentar la experiencia en la realización del servicio los cuales son dos factores que tienen mayor ventaja los competidores.

Así que, aunque el proyecto de pre-inversión posee debilidades en recordación y experiencia por ser una empresa naciente, tiene la oportunidad de fortalecer estos aspectos gracias a que hay una amenaza baja como empresa entrante, características diferenciadoras frente a sus productos sustitutos, el poder de negociación de sus proveedores es bajo, y con el tiempo podrá mejorar el diagnóstico actual con sus clientes y competidores cercanos. Es decir, tiene altas probabilidades de volverse una competencia fuerte para las organizaciones que prestan sus mismos servicios.

## **7. Formulación del Proyecto**

### **7.1. Estudio de Mercados**

#### **7.1.1. Investigación de mercados.**

Para la definición de la demanda para este proyecto se tuvo en cuenta datos resultantes de investigaciones realizadas en fuentes primarias tales como encuestas no asistidas aplicadas al segmento de mercado e igualmente, en fuentes secundarias como noticias sobre las nuevas tendencias y necesidades en las que incurren los hoteles y constructoras en este nuevo milenio para generar valor agregado a su servicio y aportar desde su actividad económica a la conservación del medio ambiente.

##### **7.1.1.1. Fuentes secundarias.**

El desarrollo de esta investigación se consultó de diferentes fuentes sobre el tema de techos verdes, siendo éste un sistema relativamente nuevo en cuanto a la implementación en Colombia; aun así, ha generado grandes impactos en las principales ciudades del país al igual que en importantes ciudades a nivel mundial que, desde años atrás, han encontrado en esta alternativa la mitigación de los impactos de los daños ambientales tales como: las oleadas de calor, la contaminación atmosférica, la contaminación auditiva, la poca capacidad de las alcantarillas durante las fuertes lluvias y demás; por ello, “los sistemas de naturación y azoteas verdes, son una nueva forma de incorporación de masa vegetal a la vida urbana en aquellos espacios que han sido poco valorados como los envolventes de las edificaciones” (García, 2010). De esta forma, se recuperan espacios verdes en las zonas urbanas ya que el suelo está siendo destinado a nuevas edificaciones por su valor comercial.

#### 7.1.1.1.1. *Requerimientos del mercado.*

Las organizaciones de cualquier tipo, día a día, están en la búsqueda de aumentar su valor organizacional desde diferentes orientaciones y una de ellas es en el área ambiental. Las empresas compensan con acciones al medio ambiente por sus externalidades negativas donde se pone en práctica la Responsabilidad Social Empresarial (RSE) y a la vez se dirigen a la certificación de normas como la ISO 14001, que es la implementación de sistemas de gestión ambiental eficiente, logrando así la disminución del uso de los recursos (energía, agua y combustibles). Además, este tipo de iniciativas genera beneficios para la compañía como la atracción del segmento de mercado que se preocupa por el ambiente natural, la reducción de los residuos y el otorgamiento de beneficios tributarios.

Otra norma que apoya la conciencia ambiental y que puede implementar las empresas es la Norma Técnica Colombiana-NTC 5133 que se basa en el sello ambiental colombiano -SAC para establecimientos de alojamiento y hospedaje, reglamentada mediante la Resolución 1555 de 2005. Este sello actualmente es de carácter voluntario y tiene como objetivo la reducción de los impactos ambientales generados con la producción de bienes o prestación de servicios.

NTC 5133 (s.f.) afirma los siguientes principios:

- Se debe hacer uso racional de los recursos naturales empleados como insumos de su servicio.
- Minimización de materiales nocivos para el ambiente.
- Disminución de la energía empleada en la prestación del servicio o hacer uso de las energías renovables.

- Utilización reducida de empaques en el producto en la presentación del servicio, o en su defecto que estos sean de material reciclado.
- Hacer uso de tecnologías limpias que generen un menor impacto sobre el ambiente.

De igual manera, los establecimientos de alojamiento y hospedaje, según esta norma, deben tener un control sobre la gestión del agua y recomienda el monitoreo del consumo del líquido, contar con un sistema de aguas residuales, realizar mantenimiento a las fuentes de agua y a sus herramientas, realizar análisis del agua suministrada al hotel y emplear agua potable para el consumo y la preparación de alimentos. Estas medidas se pueden considerar de relevancia para aumentar la confiabilidad en cualquier establecimiento de hospedaje.

Cabe mencionar que, en el departamento del Meta hay cerca de 29 hoteles que se encuentran afiliados a Cotelco para mayo de 2018 (Cotelco Meta, 2018); mientras que, a nivel general, según la Cámara de Comercio de Villavicencio -CCV, actualmente en la capital metense se encuentran registrados cerca de 268 hoteles clasificados con la actividad 5511 ‘alojamiento en hoteles’ (ver anexo 14.1).

#### *7.1.1.1.2. Participación de los techos verdes en el mercado hotelero y constructor.*

Acerca de la implementación de métodos ecológicos en los centros de alojamiento y hospedaje para el 2013, ya habían cerca de 90 hoteles certificados con el SAC (como se cita en Semana Sostenible, 2013); además, de las iniciativas del Gobierno mencionadas con anterioridad para acelerar el interés en la sociedad en cuanto a la implementación de sistemas ambientales. Desde el 2012, la secretaria distrital de ambiente ha estado presente

en proyectos que benefician en la reducción de impuestos principalmente para los que sobresalen en el desarrollo de infraestructuras “ECO” donde se destaca la embajada de Ecuador en la ciudad de Bogotá cuyos principales sistemas constan de techos verdes y rejillas de ventilación, generando en la estructura disminución de costos en cuanto a energía y ahorro de agua, ya que es recolectada del techo para ser destinada a usos de aseo (Bogotá, 2015). Ahora bien, aunque esta última no se trate de un centro de hospedaje, si tiene relación directa con el sector constructor que es uno de los segmentos de mercado del proyecto de pre-inversión.

Igualmente, la revista de gestión y negocios para la construcción ‘En Obra’ en la edición 19 señala la innovación al implementar nuevos sistemas que permiten la instalación de revestimientos de vegetación tanto vertical como horizontalmente (fachadas, techos y azoteas), y comentan que, aunque éstas en un inicio generen un costo adicional sus beneficios y ahorro son generados a largo plazo (EN OBRA, 2012).

Acorde con estas observaciones, se manifiesta el avance en grandes ciudades como Bogotá, Cali y Cartagena en cuanto a implementación de techos verdes en sus construcciones como fue puesto en evidencia en el congreso mundial de infraestructura verde donde, según las proyecciones para el 2017, se buscaba lograr la instalación de más de 332.000 metros cuadrados en el país (HBSnoticias.com, 2016). En cifras generales se puede mencionar lo siguiente:

- *Bogotá.* Según En la capital del país se puede encontrar en infraestructuras de universidades, centros comerciales, restaurantes y edificios de negocios alrededor de 32.000 m<sup>2</sup> de techos verdes y 1.100 m<sup>2</sup> en jardines verticales (Mosquera, 2016).

- *Medellín.* Se resaltan casos en el sector privado donde se pueden encontrar tres (3) grandes ejemplos de esta nueva tendencia verde tales como: la universidad Eafit en su edificio de ingeniería el cual está cubierta su fachada de vegetal usada para recoger aguas lluvias y regular el clima, Ruta N en cuya estructura se encuentra cerca de 400 m<sup>2</sup> de terraza verde; y, por último, se puede mencionar a Isagen, en este caso, la estructura está compuesta por un muro verde que cubre su fachada y de una terraza verde que en total cubren hasta 919 m<sup>2</sup> (Hoyos, s.f.).

Estas dos ciudades se pueden considerar que están a la vanguardia en este tipo de construcciones sostenibles cuyo principal beneficio es la recuperación de los espacios verdes en las zonas urbanas y a la vez, esto trae consigo otros factores favorables y la generación de una imagen más atractiva para los clientes y la sociedad.

Por otra parte, dentro del sector turismo donde se destacan los establecimientos de hospedaje y alojamiento, los huéspedes encuentran valor y atractivo a la hora de tomar la decisión de realizar sus reservas, en la innovación y compromiso social, como lo afirma el estudio realizado por el Global Sustainable Tourism Council y el Instituto Tecnológico Hotelero-ITH, en el año 2014, donde concluyeron que el 90% de los viajeros selecciona un hotel sostenible y el 34% está dispuesto a pagar por alojarse en estos (Hosteltur, 2014). Este resultado demuestra el creciente interés generado por hoteles que ofrecen un servicio saludable para el medio ambiente.

### **7.1.1.2. Fuentes primarias.**

Antes de desarrollarse la presente investigación de mercados, se definió un cronograma de actividades de cinco semanas y la modalidad de muestreo que se utilizó para la posterior aplicación del instrumento de recolección de datos, además del empleo del método de observación en aquellos hoteles que se mostraron interesados en la instalación del sistema.

Ahora bien, el tipo de muestreo escogido es censo donde se realiza la recolección de información a todos los involucrados, en este caso, a la totalidad de afiliados de Cotelco capítulo Meta y Camacol Meta, que tengan su establecimiento de atención en Villavicencio. Esta modalidad se escogió debido a la poca cantidad de empresas involucradas en las agremiaciones anteriormente nombradas y la fuente de información para el reconocimiento de los afiliados fue la página virtual oficial de cada entidad.

El método de recolección de datos utilizado fue la encuesta y el método de observación. En primer lugar, se ejecutó la encuesta la cual se presentó a los afiliados de dos maneras: la primera fue una encuesta *Online* o virtual y la segunda fue de manera física y no asistida (fue asistida en algunos casos); cabe aclarar que, se reconoció la necesidad de aplicarla de la segunda forma debido a que la mayoría de las personas a encuestar no atendieron la encuesta virtual. Adicional a ello, las preguntas escogidas para las encuestas fueron de la siguiente forma: 12 preguntas cerradas y 2 abiertas para los afiliados a Camacol Meta y para quienes hacen parte de Cotelco capítulo Meta fueron 13 cerradas y 4 abiertas.

Después de que se registró qué hoteles están interesados en el sistema de recolección y tratamiento de agua lluvia según sus respuestas en el instrumento, se dio paso al método de observación donde se realizó un formato para plasmar las medidas del techo

verde y la distancia desde donde estará ubicado hasta el lugar donde será instalado el tanque de almacenamiento del agua pluvial.

Por último, se realiza la tabulación de la información suministrada por los afiliados y posterior a ello, el análisis y conclusión de los resultados.

#### *7.1.1.2.1. Técnica de muestreo e instrumento.*

Como ya se mencionó anteriormente, la técnica de muestreo a utilizar es el censo; por ello, a continuación se dará a conocer aquellas entidades afiliadas en cada agremiación además de las limitaciones que surgieron al contactarse con las mismas.

- *COTELCO Meta (Villavicencio)*. En la página virtual de COTELCO Meta ([www.cotelcometa.com.co](http://www.cotelcometa.com.co)), se expone que 28 de los 33 hoteles afiliados a la Asociación (33 afiliados hasta el 2017) son residentes en la capital del departamento del Meta, el restante es de los municipios de Acacías, Puerto López y Granada como se demuestra en la siguiente tabla.

Tabla 4. *Hoteles afiliados a COTELCO Meta.*

Hoteles afiliados a Cotelco Meta					
N°	Nombre	Ciudad donde está ubicado			
		Villavicencio	Acacías	Pto. López	Granada
1	Hotel Campestre Navar City	X			
2	Hotel Campestre El Campanario	X			
3	Hotel Don Lolo	X			
4	Hotel Vacacional Mar Verde	X			
5	Hotel Hacaritama Colonial	X			
6	Hotel Campestre Las Pampas		X		
7	Solev Hotel	X			
8	Tiuma Park -Hotel y Cabañas-	X			
9	Hotel Campestre La Tonga	X			
10	Hotel Saloma	X			
11	Hotel Kamelot Imperial	X			
12	Hotel Hacienda Palo a Pique	X			
13	Hotel Campestre Hacienda San José	X			
14	Hotel Eclipse	X			
15	Hotel Embajador del Llano	X			
16	Hotel El Caimito	X			
17	Hotel Estelar Villavicencio	X			
18	Hotel Gran Reserva	X			
19	Hotel Hacienda Paraíso	X			
20	Hotel María Gloria	X			
21	Hotel del Llano	X			
22	Hotel Villavicencio Plaza	X			
23	Hotel Tío Pepe			X	
24	Hotel La Perla Llanera		X		
25	Hotel MS Campestre La Potra	X			
26	Hotel Durlanta	X			
27	Ghl Hotel Villavicencio	X			
28	Hotel Lagos de Menegua			X	
29	Hotel Palma Real	X			
30	Hotel Alhambra Granada				X
31	Hotel Catama Real	X			
32	Cabañas Polangy	X			
33	Hotel L y C Llano Confort	X			
	Total	28	2	2	1

Fuente: elaboración propia, basada en información de la página virtual oficial de COTELCO Meta

(www.cotelcometa.com.co).

El primer encuentro con las 28 empresas de alojamiento fue a través de correo electrónico. La directora de Cotelco Meta, Johana Moreno Duarte, presentó la investigación a los afiliados mediante un *e-mail* enviado directamente desde el correo de la dirección adjuntando el link de la encuesta virtual preparada para esta población; además, se realizaron llamadas telefónicas directamente hechas por las autoras del proyecto a todos los afiliados durante 3 semanas para una presentación oficial de las mismas y del proyecto; igualmente, con el fin de generar recordación e importancia para contestar la encuesta. Al final, la encuesta virtual solamente fue contestada por 13 de los 28 hoteles, concluyendo que se debía hacer una segunda aplicación de manera física.

Ahora bien, de los 28 hoteles, después de la aplicación del instrumento, solo en 21 se generaron resultados. En los hoteles restantes, 3 de ellos (el Caimito, Palma Real y Catama Real) decidieron no contestar la encuesta; los hoteles la Tonga, Polangy y Palo a Pique aunque anteriormente se les envió la encuesta virtual y no hubo respuesta por parte de ellos, no se pudo aplicar de manera física debido a falta de recursos para dirigirse hasta los establecimientos; por último, el hotel Kamelot Imperial manifestó no ser parte de Cotelco Meta, por ende, tampoco dio respuesta.

- *CAMACOL Meta (Villavicencio)*. Según la página oficial Camacol sección Meta ([www.camacolmeta.com](http://www.camacolmeta.com)), la Cámara cuenta con 18 afiliados donde, en el desarrollo de la investigación y trabajo de campo, 1 de ellos no fue identificado; 3 de ellos (Bariwá, Construcorp Constructores Asociados S.A.S y Giga S.A.S.) no están entre las constructoras situadas en la ciudad de Villavicencio; en dos, Inversiones Rodas Constructores S.A. e Inversiones H y F, no se encontró la

ubicación de los establecimientos de atención; y en Santa Lucía inversiones y proyectos, la constructora Biothecne, MC Construcciones y Construcciones Ferglad se demostró indisposición para atender las encuestas. Es decir, la ejecución de la encuesta fue realizada únicamente a 8 de las 18 constructoras y contratistas afiliados.

Ilustración 3. Constructoras y contratistas afiliados a Camacol Meta.



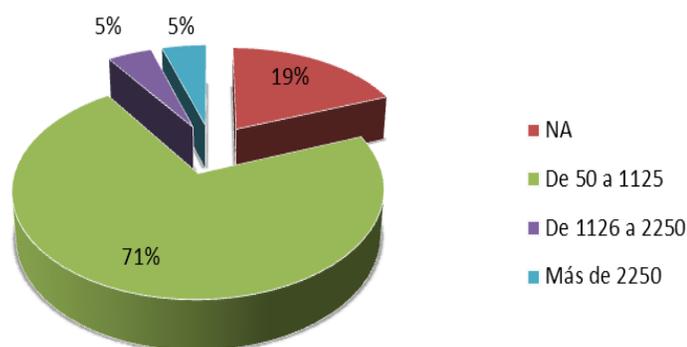
Fuente: página oficial de Camacol Meta ([www.camacolmeta.com](http://www.camacolmeta.com)).

Para visualizar el instrumento de recolección de los datos se invita al lector ver el anexo 14.2.1 y anexo 14.2.2. los cuales son modelos de encuesta que fueron diseñados para formular las preguntas teniendo en cuenta la información que se requiere en los demás estudios.

#### 7.1.1.2.2. Interpretación y análisis de los resultados hoteles.

A continuación, se presentarán los resultados obtenidos por los datos que se recolectaron por medio de la aplicación de una encuesta virtual y física a 21 de los 33 hoteles afiliados a Cotelco Meta sección Villavicencio, con el fin de conocer su interés en adquirir el servicio de instalación de sistemas de recolección y tratamiento de agua pluvial a través de techos verdes.

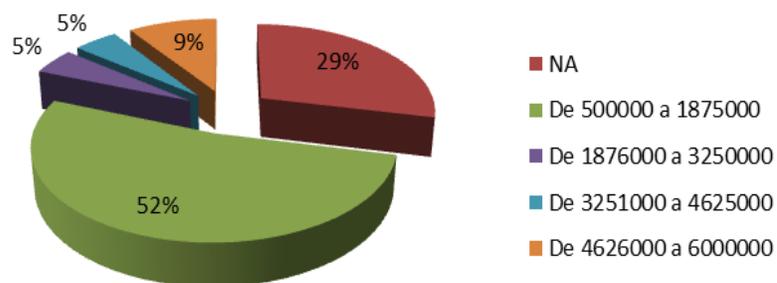
Ilustración 4. Promedio de consumo de agua (m<sup>3</sup>).



Fuente: encuesta aplicada por autoría propia a los afiliados a Cotelco Meta (Villavicencio).

**Interpretación.** La gráfica refleja el consumo de agua mensual de los hoteles en estudio la cual es de 50 a 1125 m<sup>3</sup> en el 71% de estos, de esta manera, se conoce la demanda a satisfacer y posteriormente se podrá calcular el ahorro expresado en metros cúbicos.

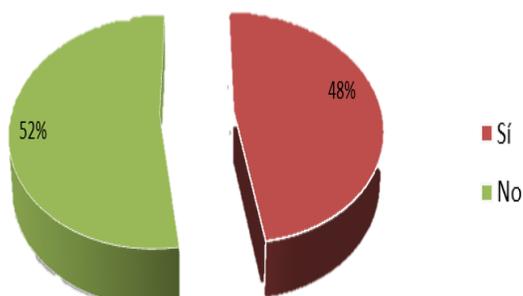
Ilustración 5. Costo promedio del agua (mensual).



Fuente: encuesta aplicada por autoría propia a los afiliados a Cotelco Meta (Villavicencio).

**Interpretación.** El 52% de los hoteles encuestados afirma tener un costo de consumo mensual de agua que oscila entre los \$500.000 y \$1.875.000. Esta información será utilizada en estudios posteriores para identificar el ahorro económico que pueden tener los hoteles al implementar el sistema.

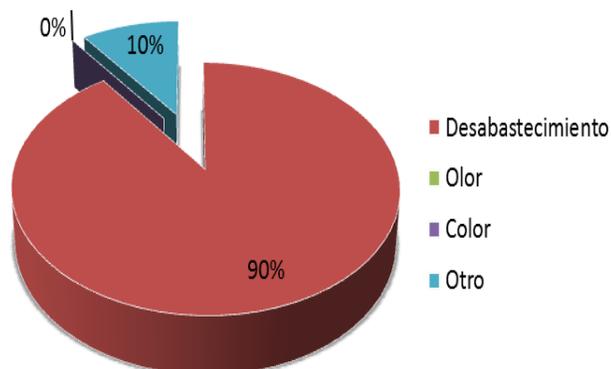
Ilustración 6. Problemas con el agua.



Fuente: Encuesta aplicada por autoría propia a los afiliados a Cotelco Meta (Villavicencio).

**Interpretación.** El 48% de los hoteles encuestados expresaron tener problemas con el sistema actual de abastecimiento del líquido vital, de este modo, se da a conocer que existen dificultades que el sistema de recolección de agua lluvia puede llegar a solventar.

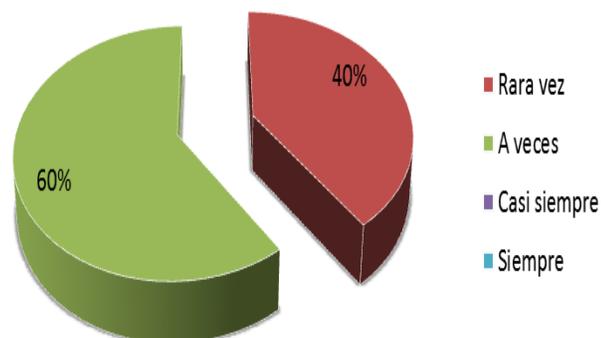
Ilustración 7. *Tipo de problemas.*



Fuente: encuesta aplicada por autoría propia a los afiliados a Cotelco Meta (Villavicencio).

**Interpretación.** Se reconoce la necesidad del mercado hotelero por solucionar el desabastecimiento de agua debido a que representa el 90% de los problemas actuales, convirtiendo el sistema en una opción para solucionarlo.

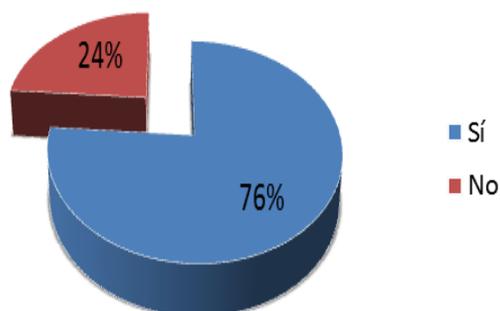
Ilustración 8. *Frecuencia del problema.*



Fuente: encuesta aplicada por autoría propia a los afiliados a Cotelco Meta (Villavicencio)

**Interpretación.** Aunque el 60% de los hoteles que manifestaron tener problemas con el agua afirman que ocurre en ocasiones, estos suceden en un extenso periodo de tiempo.

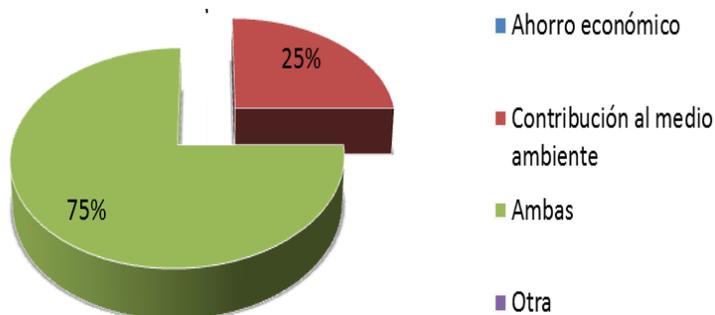
Ilustración 9. *Reutilización del agua o uso del agua lluvia.*



Fuente: encuesta aplicada por autoría propia a los afiliados a Cotelco Meta (Villavicencio).

**Interpretación.** La gráfica expone que el 76% de los hoteles sí generan políticas y/o acciones para reutilizar el agua, siendo esto beneficioso ya que el sistema puede serles atractivo.

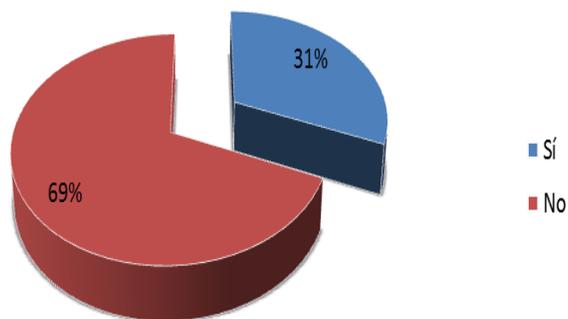
Ilustración 10. *Razón del ahorro.*



Fuente: encuesta aplicada por autoría propia a los afiliados a Cotelco Meta (Villavicencio).

**Interpretación.** El mercado hotelero tiene interés en la Responsabilidad Social Empresarial - RSE (siendo esta la esencia del proyecto), ya que el 75% de los hoteles que aplica políticas de reutilización del agua no solo lo hacen por ahorro económico sino también por contribuir al medio ambiente.

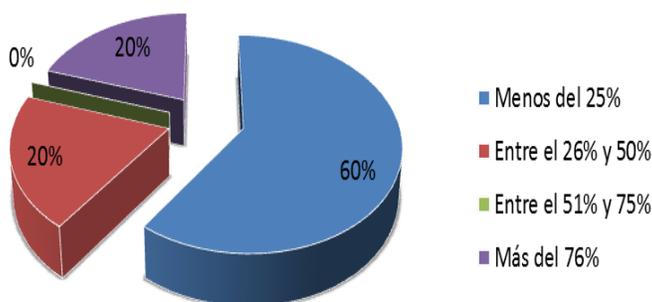
Ilustración 11. *Sistemas de recolección de agua lluvia en los hoteles.*



Fuente: encuesta aplicada por autoría propia a los afiliados a Cotelco Meta (Villavicencio).

**Interpretación.** El 69% de los hoteles que reutilizan el agua, no tienen un sistema de recolección y tratamiento de agua pluvial, reflejando la oportunidad de incursionar en este mercado ofreciéndoles un sistema con mayores beneficios que la recolección tradicional.

Ilustración 12. *Porcentaje de ahorro del sistema de recolección de agua lluvia actual.*



Fuente: encuesta aplicada por autoría propia a los afiliados a Cotelco Meta (Villavicencio).

**Interpretación.** Del 31% de hoteles que posee algún sistema de recolección de agua lluvia, el 60% obtiene un ahorro menor al 25%. Lo anterior, nos da a conocer la demanda insatisfecha actual sobre la eficiencia del sistema que poseen por lo que el diseño del sistema ofrecido por el futuro emprendimiento debe garantizar este porcentaje como ahorro mínimo para ser competitivo.

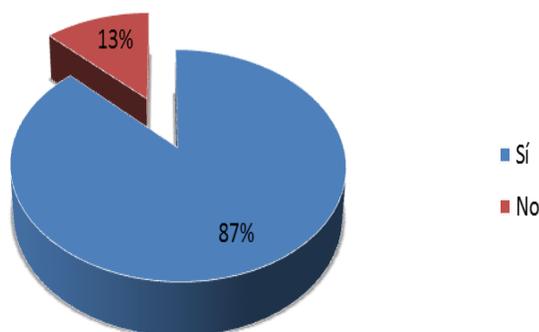
Ilustración 13. *Proveedores del sistema.*

EMPRESA QUE LES VENDIÓ EL SISTEMA
Ferreaguas
Personal del hotel
Plomero independiente
NA

Fuente: encuesta aplicada por autoría propia a los afiliados a Cotelco Meta (Villavicencio).

**Interpretación.** Se evidencia la carencia de empresas formales que ofrezcan este tipo de servicios, ya que para este interrogante se encontró que la mayoría de los hoteles decide realizar estos sistemas por contratación propia, bien sea por parte de un maestro de construcción o un plomero.

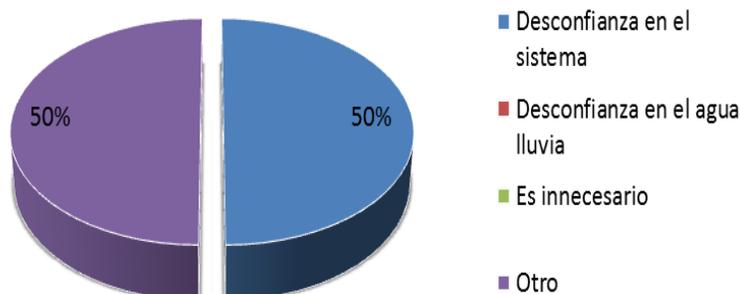
Ilustración 14. *Aceptación de la instalación del sistema.*



Fuente: encuesta aplicada por autoría propia a los afiliados a Cotelco Meta (Villavicencio).

**Interpretación.** De los hoteles que manifestaron no tener políticas o acciones para la reutilización del agua y los que declararon no tener sistemas de recolección de agua pluvial, el 87% demostró estar interesados en tener un sistema de recolección y tratamiento de agua lluvia, demostrando así la viabilidad en el mercado hotelero.

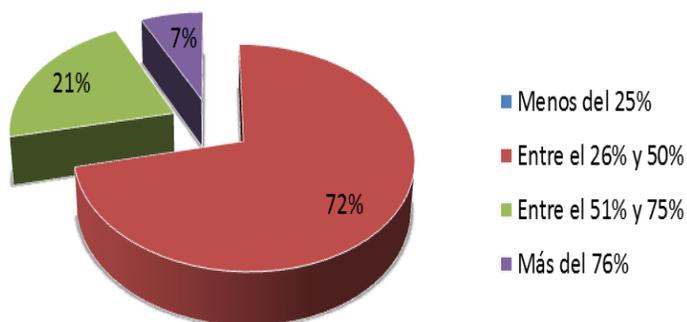
Ilustración 15. *¿Cuál es la razón?*



Fuente: encuesta aplicada por autoría propia a los afiliados a Cotelco Meta (Villavicencio).

**Interpretación.** Los factores por los cuales el 13% de los hoteles presentan desinterés frente al sistema de recolección de agua lluvia son: la desconfianza y la inversión requerida. En consecuencia, se deberá implementar estrategias de mercado tendientes a resaltar su efectividad, así como la calidad de la infraestructura.

Ilustración 16. *Expectativa de ahorro.*



Fuente: encuesta aplicada por autoría propia a los afiliados a Cotelco Meta (Villavicencio).

**Interpretación.** De los hoteles interesados en el sistema, el 72% de ellos tienen una expectativa de ahorro del 26 al 50%, por ende, el sistema debe tener la capacidad de satisfacer esta necesidad para ser atractivo en el mercado hotelero.

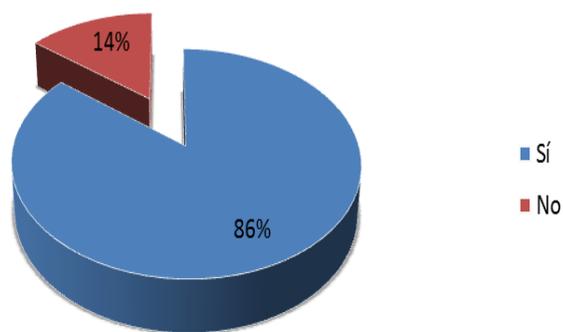
Ilustración 17. Disposición de pago (presupuesto).

DISPOSICIÓN DE PAGO (Presupuesto)
NA
5000000
1000000
Menos de 15000000

Fuente: encuesta aplicada por autoría propia a los afiliados a Cotelco Meta (Villavicencio).

**Interpretación.** Aunque algunos de los hoteles respondieron con un valor cuantitativo esta pregunta, la mayoría de los hoteles se reservaron el derecho a responder debido a que expresaban que varían los factores sobre los cuales estarían dispuestos a pagar.

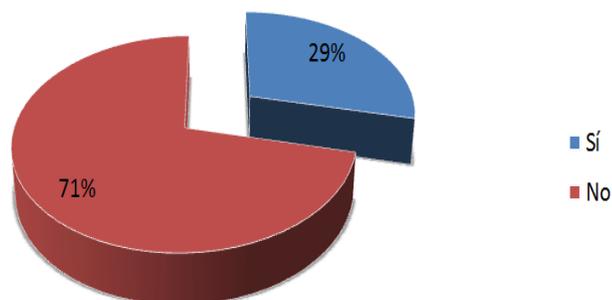
Ilustración 18. Disposición de instalación del techo verde.



Fuente: encuesta aplicada por autoría propia a los afiliados a Cotelco Meta (Villavicencio).

**Interpretación.** La gráfica demuestra que existe gran oportunidad en el mercado dado a que el 86% de los hoteles que están interesados en el sistema de captación de agua lluvia, está dispuesto a implementar un techo verde como método de tratamiento.

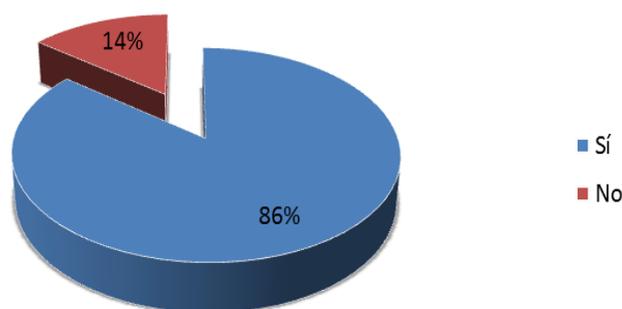
Ilustración 19. *Separación de tanques de almacenamiento.*



Fuente: encuesta aplicada por autoría propia a los afiliados a Cotelco Meta (Villavicencio).

**Interpretación.** De los hoteles interesados en el sistema el 71% de estos no hace separación del agua destinada a diversos usos, por lo tanto, el diseño del sistema debe integrar un tanque de almacenamiento exclusivo.

Ilustración 20. *¿El hotel tiene espacio para un nuevo tanque de almacenamiento?*



Fuente: Encuesta aplicada por autoría propia a los afiliados a Cotelco Meta (Villavicencio).

**Interpretación.** En cuanto a la capacidad del hotel para ubicar un nuevo tanque de almacenamiento de ser necesario, el 86% si cuenta con espacio extra lo que facilita la instalación del sistema, por ende, beneficia la venta del mismo.

#### *7.1.1.2.2.1. Conclusiones del estudio de mercado en hoteles.*

En los resultados obtenidos, se evidencia que los hoteles de Villavicencio afiliados a Cotelco Meta presentan interés en la instalación de este sistema como alternativa para satisfacer su necesidad constante de agua, dado a que los problemas que se presentan con el acueducto de la ciudad afectan su normal funcionamiento causando molestias, así como la búsqueda de disminuir los gastos generados por este concepto. Estas razones resaltan aún más el atractivo de adquirir un sistema de recolección de agua lluvia ya que pueden ser suplidas con su implementación, brindando a los hoteles la posibilidad de satisfacer su requerimiento de ahorro de más del 25%.

A su vez, el interés por desarrollar políticas ambientales que contribuyan al medio ambiente y que son aplicadas a su RSE, se convierten en factores de valor agregado en el servicio que prestarán estos hoteles.

Ahora bien, después de conocer las respuestas de los encuestados, se filtraron aquellos hoteles que se encuentran interesados en la instalación del sistema de recolección de agua lluvia y que además están de acuerdo en la instalación de un techo verde. Posteriormente, se realizó una investigación por observación donde se ejecutaron las medidas del espacio donde desean que quede el sistema en la edificación, incluyendo el tanque de almacenamiento.

Tabla 5. *Medidas del espacio para la instalación del sistema.*

N°	Nombre del hotel	Medidas (m)		Área (m <sup>2</sup> )	Altura (m)
		Largo	Ancho		
1	Hotel Don Lolo	3	5,5	16,5	50
2	Hotel Eclipse	6	9	54	10
3	Hotel Solev	4	11	44	24
4	Hotel Ghl	NA	NA	NA	NA
5	Hotel Tiuma Park	8	14	112	6
6	Hotel Duranta	4	21	84	3
7	Hotel Hacaritama Colonial	NA	NA	3000	16
8	Hotel Llano Confort	19	14	266	13
9	Hotel Hacienda Paraíso	42	18	756	4
10	Hotel La Potra	9	9	81	3
11	Hotel del Llano	60	30	1800	17
12	Hotel San José	12	8	96	4

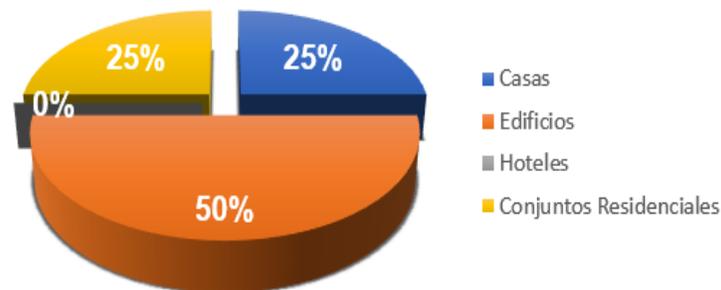
Fuente: elaboración propia. Tabla utilizada como instrumento de recolección de datos de las medidas tomadas a las instalaciones de los hoteles interesados en implementar el sistema de recolección y tratamiento de agua lluvia.

Entonces, 12 de los 21 hoteles encuestados se encuentran interesados en la instalación del sistema, y solamente en uno de ellos no se pudo ejecutar las medidas debido a políticas de seguridad. Con esta investigación se puede revelar la cantidad de áreas y medidas a trabajar las cuales serán de mayor utilidad en el estudio técnico.

7.1.1.2.3. *Interpretación de resultados de aplicación de instrumento a las constructoras afiliadas a Camacol Meta (Villavicencio).*

Los siguientes datos son los resultados arrojados por la aplicación de la encuesta asistida a 8 de los 18 miembros de la Cámara Colombiana de la Construcción Camacol Meta sección Villavicencio, con el fin de conocer su interés de contratar tercerización para el servicio de instalación de sistemas de recolección y tratamiento de aguas lluvia a través de techos verdes.

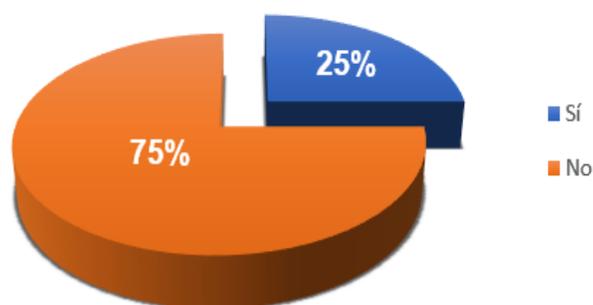
Ilustración 21. *Tipo de construcción.*



Fuente: encuesta aplicada por autoría propia a los afiliados a Camacol Meta (Villavicencio).

**Interpretación.** El 50% de las constructoras enfocan su servicio a la construcción de edificios por lo que el diseño de los sistemas modelos, en su mayoría, debe ser adecuado a este tipo de construcciones.

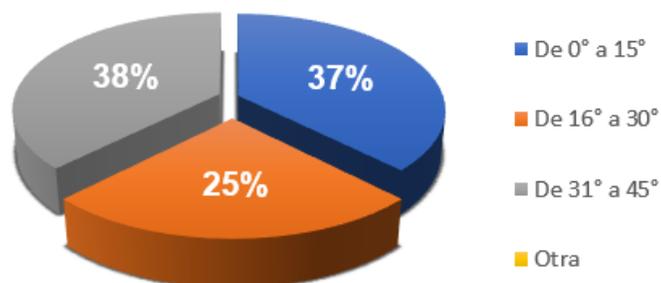
Ilustración 22. Soporte en el piso superior.



Fuente: encuesta aplicada por autoría propia a los afiliados a Camacol Meta (Villavicencio).

**Interpretación.** El 75% de los encuestados manifiestan que sus construcciones no poseen bases para realizar futuras obras en la parte superior debido a que no consideran este aspecto en el diseño de la edificación; es por ello que, es necesario estar presentes desde las etapas preliminares a la obra u ofrecer alternativas de diseño que puedan adaptarse a esto.

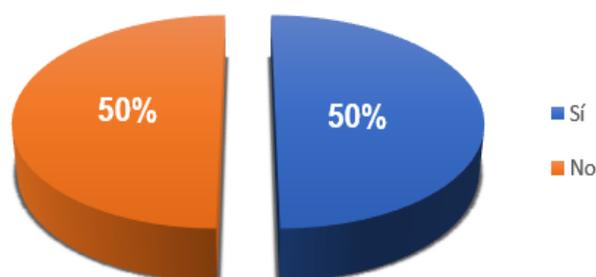
Ilustración 23. Rango de inclinación de las terrazas.



Fuente: encuesta aplicada por autoría propia a los afiliados a Camacol Meta (Villavicencio).

**Interpretación.** La gráfica demuestra que hay equivalencia en los rangos, por lo tanto, el diseño del sistema debe ser flexible para integrar desde un desnivel para los techos base de poca inclinación hasta una protección antideslizamiento para los que poseen un alto grado.

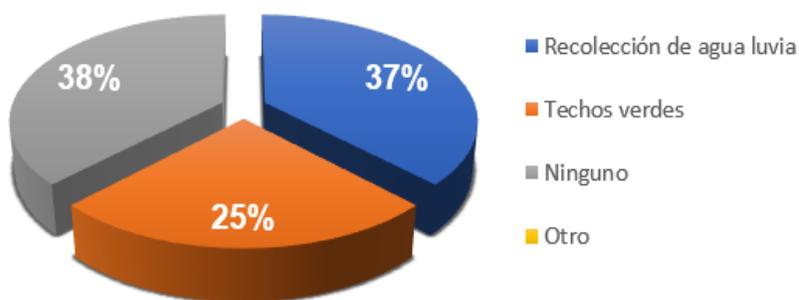
Ilustración 24. *Cumplimiento de la Resolución 549/2015.*



Fuente: encuesta aplicada por autoría propia a los afiliados a Camacol Meta (Villavicencio).

**Interpretación.** Se evidencia que el 50% aplica la norma, por ende, el sistema de recolección de aguas lluvias es atractivo para la implementación en sus servicios.

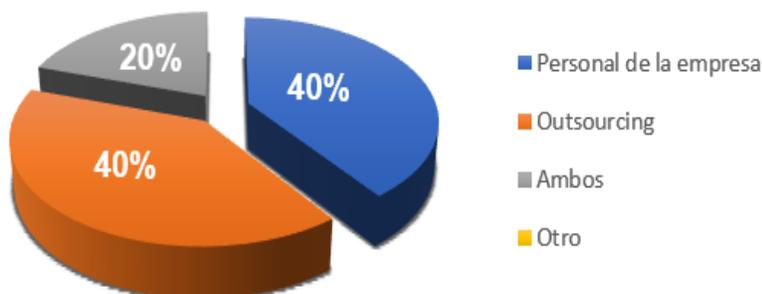
Ilustración 25. *Sistemas adicionales.*



Fuente: encuesta aplicada por autoría propia a los afiliados a Camacol Meta (Villavicencio).

**Interpretación.** El 62% de los encuestados manifestaron ofrecer sistemas de recolección de agua lluvia o implementación de techos verdes, lo que refleja la aceptación del mercado constructor por ofrecer estos tipos de servicios.

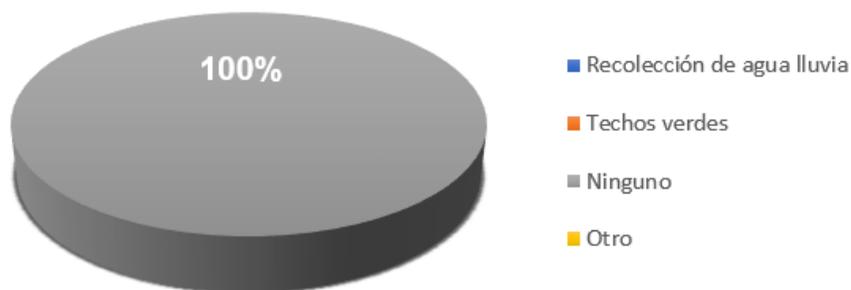
Ilustración 26. *Forma de construcción.*



Fuente: encuesta aplicada por autoría propia a los afiliados a Camacol Meta (Villavicencio).

**Interpretación.** El 62% de las constructoras que expresaron realizar sistemas adicionales lo hacen mediante *outsourcing* y una combinación entre este tipo de contratación y personal de la empresa, lo que refleja la viabilidad en este mercado a través de esta modalidad.

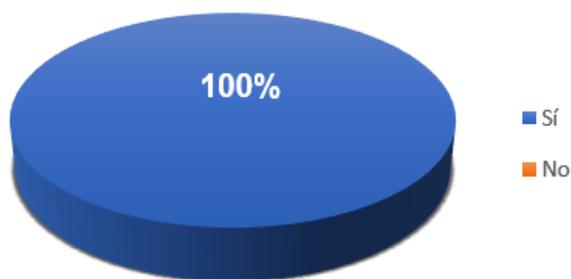
Ilustración 27. *Solicitud de construcción por los clientes.*



Fuente: encuesta aplicada por autoría propia a los afiliados a Camacol Meta (Villavicencio).

**Interpretación.** La gráfica refleja que los clientes de las constructoras que no ofrecen sistemas adicionales no han manifestado por voluntad propia la instalación de techos verdes o de sistemas de recolección de agua lluvia, por lo tanto, nuestro servicio ofrece la oportunidad de dar un valor agregado a la construcción de sus edificaciones.

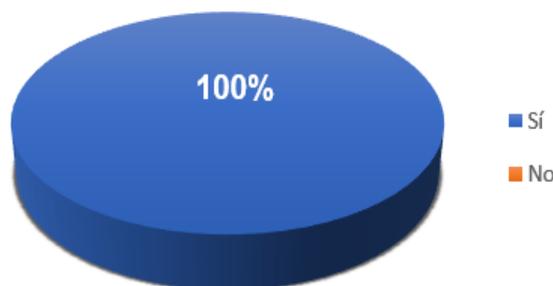
Ilustración 28. *Interés por ofrecer sistemas de recolección agua lluvia.*



Fuente: encuesta aplicada por autoría propia a los afiliados a Camacol Meta (Villavicencio).

**Interpretación.** Se evidencia la aceptación de mercado por las empresas constructoras que actualmente no ofrecen sistemas de recolección de agua lluvia ya que les parece atractivo el servicio.

Ilustración 29. *Interés por ofrecer instalación de techos verdes.*



Fuente: encuesta aplicada por autoría propia a los afiliados a Camacol Meta (Villavicencio).

**Interpretación.** El 100% de las constructoras que actualmente no realizan en sus construcciones sistemas adicionales, expresan que la instalación de techos verdes como valor agregado a los clientes es atractiva para ser ofrecido. Además, su interés beneficia la implementación del sistema dado que utiliza los *green roof* como tratamiento.

#### 7.1.1.2.3.1. Conclusiones del estudio de mercado en constructoras.

Los resultados anteriormente expuestos afirman que el mercado constructor al que se dirige el proyecto le parece atractivo implementar este tipo de servicios, lo que permitirá que puedan ofrecer a sus clientes nuevos diseños que no solo brindará belleza estética a la edificación, sino que a la vez integra los múltiples beneficios del sistema. Es necesario destacar que, quienes actualmente ofrecen sistemas adicionales (techos verdes o sistemas de recolección de agua lluvia), en su mayoría, lo realizan con la ayuda de empresas externas o por modalidad de *outsourcing*, indicando la viabilidad de dirigirnos a este mercado dado a que el futuro emprendimiento se especializa en dichas instalaciones.

Finalmente, las respuestas obtenidas en las preguntas informativas sobre el diseño del sistema se tendrán en consideración en el estudio técnico.

### **7.1.2. Análisis de la demanda.**

A lo largo del proyecto se ha dado a conocer la población hacia la cual se dirige el proyecto de pre-inversión. Por ello, se quiere hacer énfasis en justificar la selección específica de estos gremios donde se desarrolla el trabajo.

Se tomó el sector hotelero y constructor principalmente por las actividades o servicios prestados por estos debido a que por un lado en los hoteles es evidente el alto consumo de agua, aunque el sector servicios solo consume 27,41 mm<sup>3</sup> de agua en el área hidrográfica del Orinoco (ENA, 2015); y por otro lado, los hoteles al igual que las constructoras deben cumplir con la Resolución 549/2015 donde se les obliga a generar un ahorro de agua según el clima y el tipo de edificación que sea o realice.

Para llegar a ellos, se tuvo en mente que el proyecto debía orientarse a aquellos hoteles que tengan entre sus propósitos respetar al medio ambiente a través de actividades sostenibles y que estén situados en la ciudad de Villavicencio; a la vez, está dirigido a las empresas constructoras (también ubicadas en la capital metense) que busquen vincular en su producción acciones que las conviertan en ecológicas. De acuerdo con este factor, se decidió no escoger el segmento de mercado por tipo de sociedad o cantidad de activos sino por la responsabilidad ambiental que tienen o desean vincular. Es por ello que, Cotelco y Camacol son la población estadística del proyecto y a continuación se manifestará su propósito como gremio al aportar de manera positiva al medio ambiente.

#### **7.1.2.1. Cotelco.**

La Asociación Hotelera y Turística de Colombia Cotelco, fue fundada el 16 junio de 1954 y hasta hoy ha reunido cerca de 950 afiliados para representar sus intereses y ofrecerles formación, reconocimiento y alianzas, fortaleciendo así la productividad y competitividad del sector. Por otro lado, Cotelco incentiva a los hoteles que forman el gremio a ser parte del compromiso ambiental al cumplir con el ahorro del uso de agua y energía y, en el desecho y la reutilización responsable de sólidos.

Ahora bien, además de encaminar a sus afiliados por las buenas prácticas ambientalistas por medio de conferencias y compromisos, la agremiación tomó la iniciativa de realizar la cartilla “Guía para la implementación de la NTS TS 002 en establecimientos de alojamiento y hospedaje” con el apoyo de Ministerio de comercio, Industria y Turismo; el Fondo Nacional del Turismo y el Departamento Nacional de Planeación, para que los usuarios integren, implementen y cumplan con los requisitos que contiene la norma.

#### **7.1.2.2. Camacol.**

La Cámara Colombiana de la Construcción Camacol, creada en Medellín-Antioquia el 14 de septiembre de 1957, es una entidad gremial sin ánimo de lucro que representa y articula a los involucrados de la cadena de valor en la construcción con el fin de velar por los intereses de la industria.

Entre los aspectos a ser, como Visión la entidad aspira liderar el desarrollo urbano responsable y sostenible, demostrándolo a través de sus acciones; por ejemplo, la más reciente alianza con la Corporación Financiera Internacional (IFC) para realizar el programa Edge que certifica la sostenibilidad en las construcciones reduciendo el consumo de agua y energía, además del uso de los materiales de construcción (Redacción Economía, 2017). El objetivo de poner en marcha esta certificación es apoyar a que se cumpla la

norma (Decreto 1285 de 2015 y la Resolución 549 de 2015) por los constructores; es decir, incentivar con una aprobación pública voluntaria el cumplimiento obligatorio de estándares (como se cita en Redacción Economía, 2017). A través de cambios como estos, se logrará llegar a las metas medioambientalistas fijadas por el país y por ello Camacol se encuentra al frente de dichos cambios.

Además, entre otras iniciativas realizadas por el gremio son la creación del código colombiano de construcción sostenible junto con IFC y el Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio, el acuerdo de fomento de Crecimiento Verde y Territorio con Cornare, y el convenio avalado por la ONU con Área Metropolitana del Valle de Aburrá para ejecutar la construcción sostenible como política pública.

No obstante, en las fuentes primarias se dio a conocer el porcentaje de las empresas interesadas en el sistema de recolección de agua lluvia a través de techos verdes los cuales son el 57% de la población en estudio para hoteles y el 37,5% para las constructoras. Igualmente, debido a que por normatividad todas las compañías de hospedaje y de construcción deben generar ahorro de agua y gracias al incentivo de descuento del 25% en el impuesto de renta y complementarios para aquellos que inviertan en la conservación y mejoramiento del medio ambiente, este porcentaje se pronostica a crecer.

Lo anterior, resalta a los hoteles y constructoras que dan la bienvenida a propósitos ambientales dentro de la prestación de sus servicios y que no desfallecen con los años debido a que las respaldan gremios que quieren inculcar la misma finalidad en ellos.

### **7.1.3. Análisis de la oferta.**

Como se demuestra en la investigación de mercados, el país ha estado creciendo en el ámbito sostenible para sus proyectos; por esta misma razón, la oferta de estos servicios está cada vez más presente. Ya son varias las empresas que han sido generadoras de proyectos ecológicos en infraestructuras urbanas, dicho esto se puede mencionar las siguientes empresas o entidades que tienen reconocimiento en el país por su desempeño:

Biotectonica, Bogotánica, Organismo, Reverdecer, Terreno S.A.S, Jardineros Ltda, Terapia urbana, Verde vertical, Zona verde MX, Alex Bolívar Paisajismo, Hábitats vivos, Verde madera, Eco cubierta, entre otros tantos (ver tabla 6), que resaltan por las grandes obras que han sido realizadas en diferentes ciudades y diferentes sectores de la construcción en Colombia.

Tabla 6. *Oferentes de construcciones verdes en Colombia.*

	<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Proyectos</b>
Nacionales	Paisaje urbano Ltda.	Arquitectura exterior que abarcan el paisajismo, el urbanismo, la jardinería.	Universidad de los Andes, Universidad javeriana, Organización Terpel.
	Sustentar soluciones verdes	Empresa dedicada al desarrollo, ejecución y mantenimiento de infraestructuras verdes.	Universidad Jorge Tadeo Lozano, Defensoría del espacio (paraderos).
Miembros RECIVE	Helecho Ecoltehado	Consultoría y ejecución de Techos Verdes y Jardines Verticales.	Palacio Cardenalicio, la plaza de Andrés, Palacio de justicia.
	Groncol	Esta empresa lleva 7 años en el mercado con aproximadamente 250 proyectos verdes en todo el país.	Vía 7, Fontanar parque sur, Centro empresarial Colpatria, Cárcel Tuluá.
Internacionales	Paisajismo urbano	Empresa Española con alcance global, instalación de ecosistemas verticales, con más de 100,000 m2.	Hotel Gaia B3, Biohotel, Ecohouse, Juan Valdez, EPM Medellín.
	Urbanarbolismo	Empresa Española, que trabaja para lograr la integración de la arquitectura y la naturaleza.	Impartir cursos de creación de jardines verticales con el Jardín botánico José Celestino Mutis.

Fuente: elaboración propia con información extraída de las páginas oficiales de cada entidad.

Por otra parte, se encuentran los oferentes de sistemas sustitutos. Estos hacen referencia a la construcción y/o implementación de los jardines verticales, también conocidos como muros verdes o vivos, estos sistemas constan en la instalación de vegetal en las paredes de la infraestructura tanto interna como externa, ofreciendo beneficios similares a los de los techos verdes (Secretaría Distrital de Ambiente, 2014).

Así, por ejemplo, se puede nombrar unas de las empresas con mayor presencia en el país entre se incluyen las mencionadas anteriormente que también ofrecen el servicio de jardines verticales como de otras tantas, y estas son: Jardines Contraseñas, Paisajismo urbano, Urbanarbolismo y Verde vertical.

Para esta agrupación de oferentes cabe señalar que fueron tomados los de mayor presencia en el país ya sea por sus grandes proyectos, como por sus reconocimiento ante entes gubernamentales como la Secretaría de Ambiente y asociaciones verdes como RECIVE; pero, también existen pequeñas organizaciones que están presentes en este nuevo mercado verde y ecológico y que en su mayoría están ubicados en ciudades ajenas a Villavicencio, de esta forma convirtiendo a AQUA 22/3 (el presente proyecto de pre-inversión) en la primera empresa generadora de sistemas de recolección de agua lluvia e instalación de techos verdes situada y a la vez nacida en la capital del departamento del Meta.

#### ***7.1.3.1. Precios de la competencia.***

En el mercado de los techos verdes y jardines verticales se puede encontrar variedad de precios de venta para llevar a cabo este proyecto; por ende, se realizó una investigación directa con empresas de la ciudad de Bogotá, así como de empresas españolas que tienen presencia en el país. Estas empresas son las mencionadas anteriormente en la tabla 6, y se identificó un promedio de precios de \$240.000 por metro cuadrado, valor que sirve para

definir la oportunidad de AQUA 22/3 en el mercado, así como la competitividad en cuanto a precios, igualmente para la fijación del precio de venta el cual debe de ser menor o igual al identificado en este estudio. Cabe señalar que, el servicio prestado por estas organizaciones no incluye la adecuación de la superficie (inclinación), ni el sistema de tuberías y tanque de almacenamiento.

#### **7.1.3.2. *Posición del servicio frente a la competencia.***

Como ventajas que tiene el proyecto sobre los competidores está la ubicación geográfica del emprendimiento, debido a que estas empresas no han explorado esta parte del país para ofrecer sus servicios además de la intención principal del desarrollo del sistema que es la captación del agua lluvia para el aprovechamiento posterior de la misma; es decir, la competencia se centra en mayor parte en instalar este tipo de diseños verdes en las edificaciones por las ventajas que brindan como se ha mencionado anteriormente. Igualmente, no se debe dejar de lado que los precios ofrecidos son menores a los de la competencia, lo cual será puesto en evidencia en los posteriores estudios.

Por otra parte, el proyecto de pre-inversión asume en sí desventajas como: la falta de experiencia en la ejecución de proyectos y la limitación a 1 solo producto en el portafolio de servicios.

#### **7.1.4. Estrategias de mercado.**

##### **7.1.4.1. *Definición del servicio.***

La presentación de este proyecto es la creación de una empresa prestadora del servicio de sistemas de recolección y tratamiento de agua lluvia mediante el uso de techos verdes; y para definir a profundidad el servicio, se hace la especificación de los dos sistemas como lo son el techo verde y el sistema de recolección de agua lluvia.

#### 7.1.4.1.1. *Sistema de techos verdes.*

Los techos verdes se pueden definir como el área de captación del agua lluvia puesto que son ubicados en la superficie elevada de la infraestructura. Para los estudios del proyecto de pre-inversión se usará de tipo extensivo teniendo como característica principal el poseer una cubierta tapizante de plantas de bajo crecimiento (generalmente autóctonas del departamento debido a que estas deben ser resistentes al ambiente del mismo). Esta cubierta oscila entre 5 a 15 cm de altura, y un peso aproximado entre 60 y 140 kg/m<sup>2</sup> (como se cita en Zielinski, Garda y Vega, 2012). Los controles de un techo verde, a lo sumo, se realizan 2 veces al año, lo que disminuye los costos en relación con un techo intensivo o semi-intensivo ya que estos generan mayor necesidad de mantenimiento dado las características de las plantas allí implementadas.

Uno de los elementos importantes que caracteriza un techo verde es sin duda alguna la vegetación. Como se mencionó anteriormente, las plantas más acordes con un techo de tipo extensivo son las que requieren poco mantenimiento, generalmente plantas autóctonas que permiten que se adapten tanto a las temporadas de verano como las de invierno.

A continuación, se listan una serie de plantas que pueden ser utilizadas en este proyecto:

Ilustración 30. *Lista de plantas para techos verdes.*

<b>Pleurothallis</b>		<b>Hierbabuena</b>		<b>Tomillo</b>	
<b>Helecho pequeño</b>		<b>Cintas</b>		<b>Cilantro</b>	
<b>Helecho peine</b>		<b>Césped</b>		<b>Maní forrajero</b>	
<b>Sedum</b>		<b>Espárrago</b>		<b>Hiedra uña de gato</b>	
<b>Masdevallia</b>		<b>Gazania amarilla</b>		<b>Helecho nido de ave</b>	
<b>Anturio rojo</b>		<b>Orejas de conejo</b>		<b>Dragoncillo</b>	
<b>Poinsettia</b>		<b>Rúgula</b>			

Fuente: elaboración propia con referencia de la guía de techos verdes de la Secretaría Distrital de Ambiente y viveros de Villavicencio.

Del anterior listado, se eligió el uso de la planta conocida como ‘maní forrajero’ por ser una de las más comunes en la elaboración de jardines y por su resistencia a los cambios climáticos constantes en Villavicencio; cabe aclarar que, esta será la vegetación base, pero a petición del cliente se pueden incluir otro tipo de plantas como complementarias.

#### 7.1.4.1.2. *Sistema de conducción.*

Este sistema hace referencia al transporte y almacenamiento del agua captada, en otros términos, son los conductos generalmente elaborados por tubería de PVC que tiene el fin de llevar el agua del techo verde hasta un tanque de almacenamiento.

Dicho lo anterior, en la siguiente ficha técnica se puede observar con detalle la composición del producto final (sistema de recolección y tratamiento de agua lluvia) ofrecido en este servicio. Allí se demuestra la variación del peso de un techo verde la cual es causada por la cantidad de materiales usados en cada modelo de techo (como se verá en

el estudio técnico); e igualmente, se menciona el peso que tiene cuando está saturado de agua lluvia (considerando también el peso de la inclinación) el cual es el doble del peso normal.

Además, se da a conocer la captación de agua lluvia que puede tener un *green roof* que es de 10,96 m<sup>3</sup> en un techo de 50 m<sup>2</sup>, de 21,92 m<sup>3</sup> en 100 m<sup>2</sup>, 164,36 m<sup>3</sup> en un techo verde de 750 m<sup>2</sup>, y de 394,47 m<sup>3</sup> en 1.800 m<sup>2</sup>. Estos cálculos son mensuales y se realizaron bajo la fórmula propuesta en la ‘Guía de diseño para la captación del agua de lluvia’ de la Organización Panamericana de la Salud, edición 2004.

Ilustración 31. *Fórmula de volumen de captación de agua pluvial.*

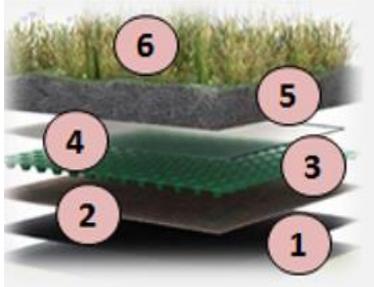
$$A_i = \frac{Pp_i \times Ce \times Ac}{1000}$$

- Pp<sub>i</sub> : precipitación promedio mensual (litros/m<sup>2</sup>)
- Ce : coeficiente de escorrentía
- Ac : área de captación (m<sup>2</sup>)
- A<sub>i</sub> : Oferta de agua en el mes “i” (m<sup>3</sup>)

Fuente: ‘Guía de diseño para la captación del agua de lluvia’ de la Organización Panamericana de la Salud, edición 2004.

Sentado lo anterior, para desarrollar la fórmula de volumen de captura de agua se debe conocer la precipitación anual de lluvia en Villavicencio el cual es de 4.383 mm o L/m<sup>2</sup> (IDEAM, s.f.), las áreas de captación (50 m<sup>2</sup>, 100 m<sup>2</sup>, 750 m<sup>2</sup> y 1.800 m<sup>2</sup>) y el coeficiente de escorrentía donde, para este caso, se toma un 0,6 ya que un techo verde extensivo permite tener un 50% de drenaje de agua o más.

Ilustración 32. Ficha técnica del servicio.

<b>Ficha Técnica</b>	
<b>Techo verde</b>	
<i>Peso por m2:</i>	De 112 kg/m2 a 124 kg/m2
<i>Peso saturado por m2:</i>	De 172 kg/m2 a 184 kg/m2
<i>Composición:</i>	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inclinação: Concreto, varillas y alambre.</li> <li>2. Impermeabilizante.</li> <li>3. Celda de drenaje.</li> <li>4. Lámina geotextil.</li> <li>5. Sustrato.</li> <li>6. Vegetación.</li> </ol>
<i>Captación de agua lluvia L/día por m2:</i>	7,2049
<i>Drenaje de agua:</i>	50%
<i>Sustrato:</i>	De 5 cm a 15 cm
<i>Vegetación:</i>	Maní forrajero
<b>Sistema recolector de agua lluvia y almacenamiento</b>	
<i>Composición:</i>	
1. Grava 3/4	7. Adaptador hembra
2. Canal	8. Adaptador macho
3. Tubería (PVC)	9. Abrazadera
4. Buje reductor.	10. Soporte de ángulo
5. Codo.	11. Tanque de almacenamiento.
6. Tee	
<i>Tecnología:</i>	Drenaje por gravedad

Fuente: elaboración propia realizada bajo la información del estado del arte, el estudio técnico, anexo 1 de la Resolución 549/2015 y el libro ‘Techos verdes. Planificación, ejecución, consejos prácticos’ de Gernot Minke.

Es necesario aclarar que, este tipo de instalaciones no sustituye al servicio ofrecido por el acueducto municipal, actualmente dirigido por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Villavicencio E.S.P., sino que su objetivo es generar un ahorro en el costo presentado por el consumo de agua al aprovechar el agua pluvial, convirtiéndose en un servicio complementario.

#### **7.1.4.2. Estrategias de plaza.**

La construcción del sistema no se realiza en un área específica o dentro del establecimiento de la empresa sino el área donde se produce y al mismo tiempo entrega el producto es en el espacio designado por el cliente; es decir, en sus instalaciones. Por ello, el proyecto no cuenta con una distribución del producto debido a la entrega directa al consumidor final.

#### **7.1.4.3. Estrategias de precio.**

Para la definición del precio del sistema de recolección y tratamiento de agua lluvia por medio de techos verdes, se tendrá en cuenta no solo el costo de la producción, sino que también su valor agregado y el margen de utilidad. Por otra parte, los precios actuales de la competencia y los productos sustitutos permitirán hacer un análisis más detallado y así comparar el precio de venta, aunque por el momento se ha producido dificultad al conseguir la estructura de costos totales de los competidores por lo que no se puede generar el estudio del precio deseado.

#### **7.1.4.4. Estrategias de promoción.**

La promoción es la comunicación de las empresas hacia los clientes para darles a conocer sus productos o servicios, en el caso del proyecto de pre-inversión, se pregona a través de 4 canales: Redes sociales, página web, periódicos locales y revistas, y el voz a voz.

##### **7.1.4.4.1. Redes sociales.**

Las redes sociales se han convertido el boom de los canales de comunicaciones actuales, y en el proyecto se desea tener en cuenta este medio debido a que se puede

considerar como la forma más rápida que una empresa pueda hacerse conocer y ganar clientes a través del *marketing digital*.

#### 7.1.4.4.2. *Página web.*

La página web es la carta de presentación de una empresa; por ello, hacerse conocer a los clientes desde una es la manera en que ellos puedan sentirse más cercanos a la organización y ésta pueda mostrarse de una manera más amplia.

Debido a que la primera fuente de información de las personas es buscada a través de Internet, se requiere implementar estrategias en donde el sitio Web de la organización pueda estar entre los primeros resultados de la búsqueda. Thompson (2006) afirma que, los buscadores "se los puede considerar como uno de los mejores medios para dar a conocer un sitio web."

#### 7.1.4.4.3. *Periódicos locales y revistas.*

Ya que el mercado del proyecto para el presente estudio de pre-inversión es local, se generará publicidad por el periódico 'Llano siete días'; por otro lado, se dará a conocer la empresa por revistas en el largo plazo debido a su gran costo. Este tipo de revistas son leídas por el segmento de mercado al cual le puede interesar el proyecto; por ende, es una buena opción para que la organización pueda mostrar su potencial. Por ejemplo, Camacol cuenta con la revista 'Urbana', una revista de construcción sostenible y, la revista 'Habitar' de la casa editorial El Tiempo que cuenta con más de 30 años de trayectoria destacándose como pionera en temas de arquitectura, diseño y decoración.

#### 7.1.4.4.4. *Voz a voz.*

Esta estrategia de promoción del producto hace que los clientes potenciales se sientan un poco más confiados al adquirirlo debido a que son testimonios de personas cercanas a ellos y que han quedado satisfechos.

#### 7.1.4.5. *Estrategias de personal.*

Los colaboradores son una parte importante de la empresa y el proyecto demuestra el interés en los mismos al inspirar en ellos empoderamiento y confianza para que sus ideas y consejos se tengan presentes en los diferentes procesos; a la vez, se forma en ellos un sentido de pertenencia por su labor como agentes solucionadores de la problemática ambiental que el emprendimiento busca mitigar, e igualmente se compensa su labor de manera que se produzca una sensación de bienestar en ellos.

#### 7.1.4.6. *Estrategias de physical o entorno.*

En la presente propuesta el entorno es abarcado en un 80% por el servicio al cliente y la presentación personal desde la prestación del servicio. Por ello, la organización se propone a cambiar la imagen de los ayudantes de construcción, maestros de obra, ingenieros y demás colaboradores, exigiendo un trato amable y ética profesional con los clientes y el resto de las personas durante en tiempo de ejecución de cada proyecto. Esto hace referencia a la mala imagen que tienen las personas con este oficio al murmurar y hablar sin decoro en horas laborales.

El 20% del servicio al cliente corresponde a la oficina con la atención prestada desde allí, juntamente con lo presentado en la página web y redes sociales. Allí también, deberá resaltar la calidad en el servicio al cliente que no solo corresponde al trato o el

contacto directo con las personas, sino todo el proceso desde que ven lugar hasta su salida o desde la búsqueda del contacto en línea hasta el post servicio.

#### **7.1.4.7. Estrategias de proceso.**

Además de la I+D+i, se conoce que cada trabajo realizado por la organización es un taller de aprendizaje. En cada sistema a realizar, la organización se esmera por entregar resultados de calidad para que el cliente quede más que satisfecho. Uno de los objetivos que se plantea en el proyecto de pre-inversión es certificarse en calidad, para que quede en evidencia el excelente trabajo hecho por cada miembro del equipo y los futuros clientes puedan sentirse tranquilos al realizar el contrato con la firma.

#### **7.1.4.8. Estrategias de partners (alianzas estratégicas).**

Entre los asociados clave que tiene el proyecto están las agremiaciones del segmento de mercado (Camacol y Cotelco), la incubadora de empresas Parquesoft, proveedores como Homecenter, y para las investigaciones y consultorías se tienen presente el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación - Colciencias y la Universidad pública Unillanos. A mediano plazo el futuro emprendimiento será miembro de grupos o gremios de la industria como el Consejo Colombiano de Construcción Sostenible – CCCS y la Red Colombiana de Infraestructura Verde – RECIVE.

#### **7.1.4.9. Estrategias de aprovisionamiento.**

En este proceso se eligieron proveedores locales con el fin de establecer una comunicación más directa, además de disminuir los costos por concepto de transporte. Por otro lado, se almacena una base de datos con un listado de posibles proveedores de la ciudad de Bogotá para tenerlos en casos imprevistos que se presenten con los proveedores base.

Por último, La principal estrategia de mercado que se implementará en el futuro emprendimiento es realizar un sistema de recolección ‘modelo’ o de muestra con el fin de darles a conocer a los compradores el diseño de la infraestructura y la calidad del agua, ya que en la fuente primaria se evidenció que algunos clientes potenciales no deseaban adquirir el servicio por la desconfianza que les brindaba.

#### **7.1.5. Proyecciones de ventas.**

La proyección de ventas del presente proyecto de pre-inversión se realiza con unidades de ventas en el año base (2018) planteadas bajo las expectativas de las autoras que surgen a raíz de la viabilidad de mercado demostrada en los resultados de la fuente primaria; es decir, para el primer año se pronostica \$314.000.000 aproximadamente en ventas totales compuestas por: 6 unidades del modelo de 50 m<sup>2</sup>, 8 de 100 m<sup>2</sup>, 1 de 750 m<sup>2</sup> y cero unidades para el modelo de 1800 m<sup>2</sup>. Estas cantidades son propuestas debido al porcentaje de partición que se dio a conocer en la investigación de mercados, específicamente en la investigación por observación, donde las mayores cantidades o espacio disponible para el sistema está en medidas contiguas al modelo de 100 m<sup>2</sup> y en la menor medida en el sistema de 1800 m<sup>2</sup>.

Ahora bien, para el crecimiento anual en los 5 años proyectados, se tiene en cuenta el aumento de instalación de techos verdes y jardines verticales en Bogotá la cual pasó de tener 0 m<sup>2</sup> en el 2009 a 50.000 m<sup>2</sup> aproximadamente en el 2016 (Redacción El Tiempo, 2016); igualmente, se confirma dicho auge donde hasta el 2015 la capital colombiana contaba con 14.021 m<sup>2</sup> de techo verde (Redacción Especiales, 2015), creciendo en más de un 200% entre estos dos años. Por otro lado, el Observatorio Ambiental de Bogotá (OAB) presenta la cantidad de techos verdes y jardines verticales instalados en la ciudad desde el

2011 al 2016 con un crecimiento promedio de 21% en techos verdes y aclara que, los siguientes datos están sesgados debido a que la información suministrada es de forma voluntaria por las empresas del sector de infraestructura verde urbana, techos verdes y jardines verticales; por ende, no representa el total instalado en la ciudad.

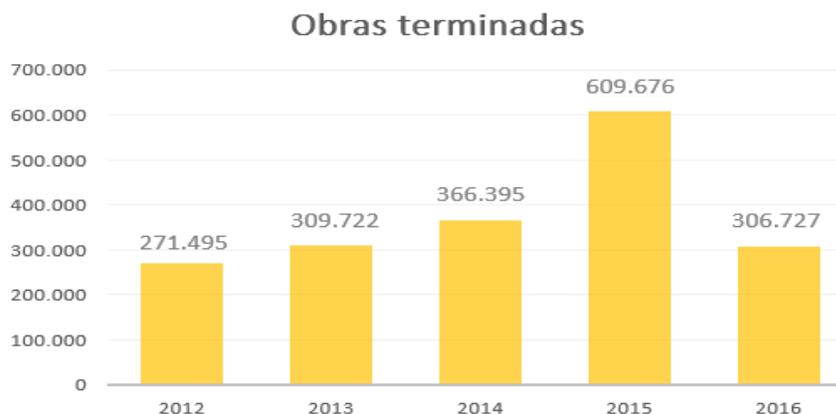
Ilustración 33. *Área de Techos Verdes y Jardines Verticales en el perímetro urbano de Bogotá – ATVJV instalados.*

Fecha	área de techos verdes - ATV	área de jardines verticales - AJV	Área de Techos Verdes y Jardines Verticales en el Perímetro Urbano de Bogotá ATVJV (m²)
2011	18.315	20	18.335
2012	3.703	663	4.366
2013	9.160	507	9.667
2014	12.940	1.081	14.021
2015	8.758	1.288	10.046
2016	11.364	2.077	13.441

Fuente: página oficial del Observatorio Ambiental de Bogotá (OBA).

A la vez, ya que el servicio es novedoso en el mercado en estudio se considera pertinente conocer el crecimiento de edificaciones terminadas en la ciudad de Villavicencio para así generar un aumento real en las proyecciones. Entonces, según los datos proporcionados por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE del 2012 al 2016 hay un crecimiento promedio del 12,27%

Ilustración 34. *Censo de edificaciones (obras terminadas) en Villavicencio.*



Fuente: elaboración propia realizado con información del DANE

Por finalizar, teniendo en cuenta la información anterior se toma la decisión de pronosticar un aumento anual de 15% en las unidades producidas con una constante de participación en los modelos así: 0,4% para el sistema de 50 m<sup>2</sup>, 0,53% el de 100 m<sup>2</sup>, 0,066% el de 750 m<sup>2</sup> y 0% para el modelo de 1800 m<sup>2</sup> durante los 5 años proyectados. Para este último, se estima que no tiene ventas durante los primeros 5 años de vida de la empresa debido a su precio de venta.

#### **7.1.6. Política de cartera.**

La cartera para este proyecto está parametrizada en plazos similares al de las políticas de cartera de construcción por lo que el pago de los proyectos será pactado por contrato en modo de abonos o también llamados ‘avances de obra’ de forma tal que, para iniciar la instalación el cliente debe desembolsar a la empresa como mínimo el 30% del valor total del proyecto y los siguientes avances se realizan según el porcentaje dispuesto por el cliente; igualmente, al momento de concluir la instalación del sistema, se le otorgará un plazo de 30 días hábiles para cancelar el 10% final del valor pactado en el contrato. Estas declaraciones pueden variar según lo acordado entre las partes. Dicho lo anterior, como políticas de cartera están las siguientes:

- Realizar estudio del historial crediticio a los clientes a fin de evidenciar su capacidad y responsabilidad de pago.
- Ejercer un seguimiento contable a los procesos de pago realizados por el cliente y el cumplimiento de las fechas pactadas.
- Los procesos de contabilización estarán realizados por el contador que estará con monitoreo del administrador a cargo.
- La cartera tendrá una rotación no mayor a 30 días, de lo contrario se le aplicará intereses por mora.

## **7.2. Estudio Técnico**

### **7.2.1. Operación.**

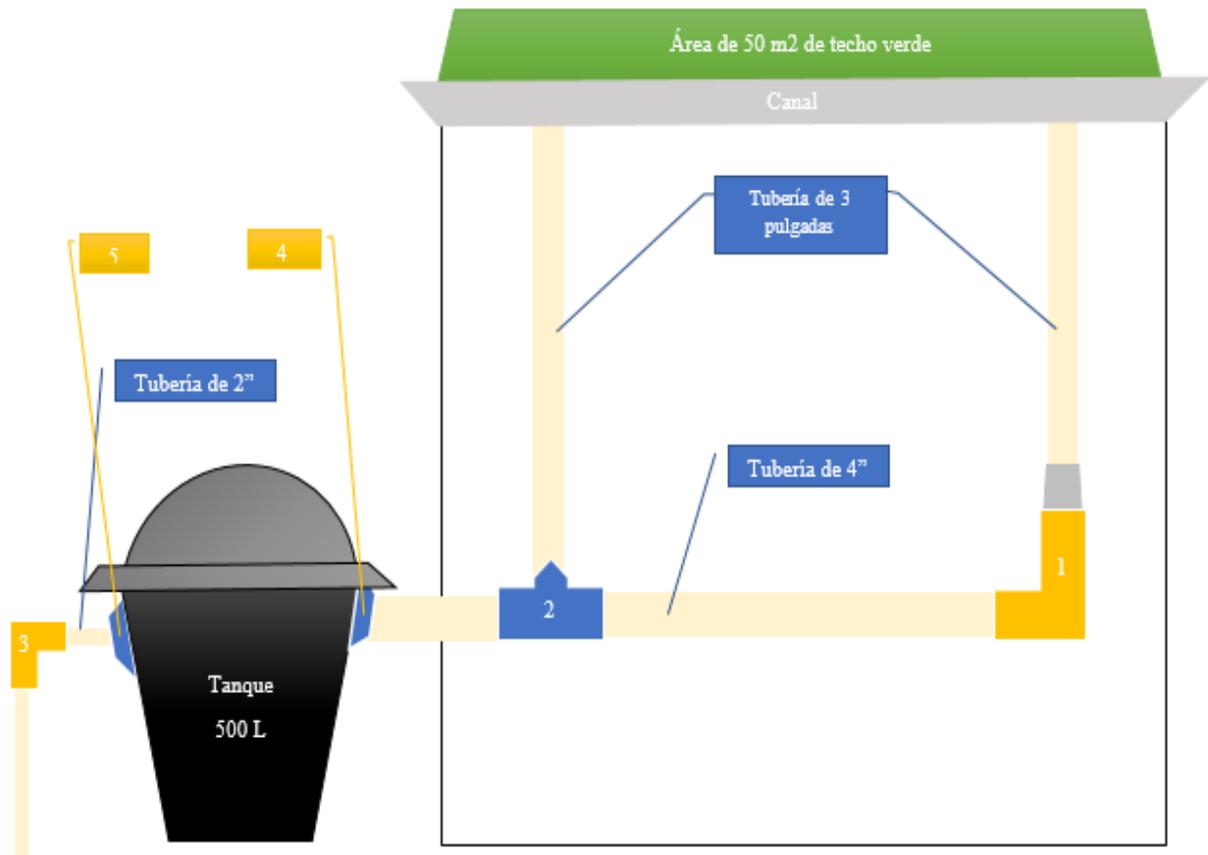
#### *7.2.1.1. Diseño de las áreas modelo.*

Para la ejecución del estudio técnico se definen 4 áreas modelos en base al estudio por observación realizado en el estudio de mercados las cuales son de 50 m<sup>2</sup>, 100 m<sup>2</sup>, 750 m<sup>2</sup>, y 1800 m<sup>2</sup>. El diseño está conformado por un techo verde con dichas áreas, una canal, tubería primaria (bajantes y recibidores de agua), tanque de almacenamiento y tubería secundaria (tubería de desagüe); ésta última se dirige a la caja de aguas pluviales (previamente construida en la edificación) que por normatividad deben estar separadas de las aguas negras. Además, se da por hecho que la edificación tiene 14 metros de altura y que el tanque de almacenamiento debe estar en la parte de abajo (piso primero) fijado junto a la edificación y no lejos de ella.

A la vez, se sugiere que se debe tener en un tanque separado las aguas lluvias recolectadas y tratadas por el sistema debido a que en el estudio de la fuente primaria se concluye que la mayoría de los hoteles en estudio utilizan el agua que actualmente reciben desde el acueducto para cocer alimentos por lo que no es recomendable mezclar estas dos fuentes de agua.

En la ilustración 35 se puede contemplar el diseño del modelo de área de 50 m<sup>2</sup> con sus respectivas partes. Cada diseño de los modelos varía debido al caudal de agua lluvia que se acumula en cada área de construcción. Es apropiado decir que, estos modelos son diseñados con el apoyo de dos expertos en ingeniería civil.

Ilustración 35. *Diseño del sistema de recolección de aguas lluvias a través de techo verde con área modelo de 50 m<sup>2</sup>.*



Fuente: elaboración propia.

Partes:

1. Codo de 4 pulgadas
2. Tee de una entrada de 3 y dos entradas de 4 pulgadas.
3. Codo de 2 pulgadas.
4. Adaptador macho y unión hembra de 4 pulgadas.
5. Adaptador macho y unión hembra de 2 pulgadas.

### **7.2.1.2. Descripción del proceso.**

Ahora bien, el conjunto de operaciones para realizar el sistema de reciclaje de agua lluvia desde el techo verde hasta su sistema de almacenamiento, se ha dividido en cuatro secciones: estudio de resistencia en el techo base y diseño del sistema, desnivel y posición de capas no orgánicas del techo verde, ubicación del sustrato y plantas, e instalación de tubería y tanque de almacenamiento del sistema. La primera parte, será realizada por el ingeniero civil asociado el cual dará el aval y diseñará los planos para construir el techo verde; la segunda y cuarta sección, está a cargo del maestro de obra, además de sus ayudantes, trabajando la altura e inclinación del techo y la recepción y paso del agua desde la canal hasta el tanque de almacenamiento; y en la tercera parte, el jardinero con sus respectivos auxiliares, instalará y evaluará las capas orgánicas del techo verde hasta que sea apto de manera estética y funcional.

Para la descripción del proceso productivo, se realiza un diagrama analítico donde se especifica los procesos, tiempos y responsables de cada actividad. El tiempo de producción establecido no cuenta con tiempos de asentamiento como el traslado de material a la parte superior de la edificación y tiempos de secado o reposo del concreto utilizado para realizar la rampa o desnivel (esta actividad es de 24 horas sin importar el área). Igualmente, se acuerda como tiempo de producción jornadas laborales de 8 horas diarias con 6 días semanales; de manera que, para generar un sistema de recolección y tratamiento de agua lluvia en un área de 50 m<sup>2</sup> se toma aproximadamente 9 días, 16 días para un área de 100 m<sup>2</sup>, 30 para un espacio de 750 m<sup>2</sup>; y finalmente, 54 días para un área de 1.800 m<sup>2</sup> como se observa en el diagrama de Gantt expuesto para cada área de techo verde (ver tablas 8, 9, 10 y 11).

Para ello, se describen las actividades del proceso como se verá a continuación.

Tabla 7. *Actividades del proceso productivo.*

Actividad	Descripción
A	Evaluación de la estructura (techo base)
B	Diseño
C	Compra de materia prima
D	Transporte de materia prima y herramientas
E	Inclinación del techo e inspección
F	Instalar perfil de borde
G	Instalar geomembrana e inspección
H	Instalar celda de drenaje
I	Instalar lámina geotextil
J	Depositar sustrato
K	Ubicación de plantas e inspección
L	Instalar tubería
M	Instalar canaletas
N	Ubicar tanque de almacenamiento
O	Inspección del sistema

Fuente: elaboración propia.

Tabla 8. *Diagrama de Gantt 50 m2.*

Actividad	Predecesor	Inicio	Fin	Horas	0	4	9	14	16	43	44	45	46	47	48	49	51	52	53	55	58	59	
A	-	0	4	4	█																		
B	A	4	9	5		█																	
C	B	9	14	5			█																
D	C	14	16	2				█															
E	D	16	43	27					█														
F	E	43	45	2						█													
G	E,F	45	47	2							█												
H	G	47	48	1								█											
I	H	48	49	1									█										
J	I	49	51	2										█									
K	J	51	58	7											█								
L	F,I	49	52	3												█							
M	L	52	55	3													█						
N	L,M	55	59	4														█					
O	N	-	-	-																			
Tiempo de holgura				9																			

Fuente: elaboración propia.

Tabla 9. Diagrama de Gantt 100 m2.

Actividad	Predecesor	Inicio	Fin	Horas	0	9	18	23	25	70	71	74	75	80	85	87	92	93	94	99	103	107
A	-	0	9	9	█																	
B	A	9	18	9		█																
C	B	18	23	5			█															
D	C	23	25	2				█														
E	D	25	70	45					█													
F	E	70	74	4						█												
G	E,F	74	80	6							█											
H	G	80	85	5								█										
I	H	85	87	2									█									
J	I	87	92	5										█								
K	J	92	107	15													█					
L	F,I	87	93	6														█				
M	L	93	99	6															█			
N	L,M	99	103	4																█		
O	N	-	-																		█	
Tiempo de holgura				23																		

Fuente: elaboración propia.

Tabla 10. Diagrama de Gantt 750 m2.

Actividad	Predecesor	Inicio	Fin	Horas	0	18	33	38	40	130	131	136	137	158	167	173	182	183	188	192	207	
A	-	0	18	18	█																	
B	A	18	33	15		█																
C	B	33	38	5			█															
D	C	38	40	2				█														
E	D	40	130	90					█													
F	E	130	136	6						█												
G	E,F	136	158	22							█											
H	G	158	167	9								█										
I	H	167	173	6									█									
J	I	173	182	9										█								
K	J	182	207	25													█					
L	F,I	173	182	9														█				
M	L	182	188	6															█			
N	L,M	188	192	4																█		
O	N	-	-																		█	
Tiempo de holgura				49																		

Fuente: elaboración propia.

Tabla 11. *Diagrama de Gantt 1800 m2.*

Actividad	Predecesor	Inicio	Fin	Horas	0	27	45	50	52	232	233	241	242	286	313	322	336	340	341	349	353	372
A	-	0	27	27	█																	
B	A	27	45	18		█																
C	B	45	50	5			█															
D	C	50	52	2				█														
E	D	52	232	180					█													
F	E	232	241	9						█												
G	E,F	241	286	45							█											
H	G	286	313	27								█										
I	H	313	322	9									█									
J	I	322	336	14																		
K	J	336	372	36																		
L	F,I	322	340	18																		
M	L	340	349	9																		
N	L,M	349	353	4																		
O	N	-	-																			
Tiempo de holgura				99																		

Fuente: elaboración propia.

El procedimiento que se realizó para hallar el número de días que se muestra en el cursograma analítico (ver tabla 12), es tomar las horas que se señalan en el proceso más extenso, en este caso el proceso N o K (cuya duración es la más larga), se multiplica por el número de días en la semana (7) y se divide por el número de horas pactadas por semana laboral (48); de esta forma, se determina el número de días a trabajar por cada área.

Es necesario recalcar que, las horas fijadas para cada procedimiento o actividad son apoyadas con el conocimiento y experiencia de un profesional en ingeniería civil y un jardinero.

Tabla 12. *Cursograma analítico.*

Cursograma analítico											
Diagrama n°	1	Hoja:	1	de	1	Resumen					
Producto:	Sistema de recolección de agua lluvia a través de techos verdes.			Actividad		Propuesto					
				Operación	●	12					
Actividad:	Instalación de techo verde, tubería y tanque de almacenamiento.			Inspección	■	5					
				Espera	◐	0					
Método:	Propuesto			Transporte	➡	1					
Lugar:	Edificación del cliente			Almacenamiento	▼	0					
Operario:	director de Producción, maestro de obra, jardinero y sus respectivos ayudantes			Total:		18					
Compuesto por: Autoras del proyecto pre-inversión				Tiempo total de realización		50 m2	100 m2	750 m2	1800 m2		
Aprobado por: Melquisedec Quiroz y jardinero Jhon Casas				(días):		9	16	30	54		
Descripción	Responsable	Actividad					Tiempo (horas)				
		●	■	◐	➡	▼	50 m2	100 m2	750 m2	1800 m2	
Evaluación del techo	director de Producción		1				4	9	18	27	
Diseño	director de Producción	1					5	9	15	18	
Compra de materia prima	director de Producción	1					5	5	5	5	
Transporte de materia prima y herramientas	director de Producción y/o proveedor				1		2	2	2	2	
Inclinación del techo	Maestro de obra y ayudantes	1					27	45	90	180	
Inspección de la inclinación	director de Producción		1								
Ubicar perfil de borde	Maestro de obra y ayudantes	1					2	4	6	9	
Ubicar geomembrana	Maestro de obra y ayudantes	1					2	6	22	45	
Inspección de impermeabilización y desnivel	director de Producción		1								
Ubicar celda de drenaje	Maestro de obra y ayudantes	1					1	5	9	27	
Ubicar lámina geotextil	Maestro de obra y ayudantes	1					1	2	6	9	
Poner tierra vegetal o de jardín	Jardinero y ayudantes	1					2	5	9	14	
Sembrar plantas	Jardinero y ayudantes	1					7	15	25	36	
Inspección de siembra	director de Producción y jardinero		1								
Ubicar tubería	Maestro de obra y ayudantes	1					3	6	9	18	
Ubicar canaleta	Maestro de obra y ayudantes	1					3	6	6	9	
Ubicar tanque de almacenamiento	Maestro de obra y ayudantes	1					4	4	4	4	
Inspección del sistema	director de Producción		1								
<b>Total</b>			<b>12</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>59</b>	<b>107</b>	<b>207</b>	<b>372</b>

Observaciones:

Fuente: elaboración propia.

### **7.2.1.3. Necesidades y requerimientos.**

#### **7.2.1.3.1. Materia prima.**

Para la materia prima se solicitó una serie de cotizaciones con proveedores de la ciudad de Bogotá como Helecho Ecotelhado, Paisaje urbano Ltda. y Groncol, debido a que en la capital colombiana es donde hay mayor concentración de proveedores de este sector por el creciente interés de la sociedad en la construcción sostenible, y como resultado no se recibió respuesta al respecto. Por otro lado, se tuvo mayor suerte con los proveedores locales.

La materia prima es de la misma presentación para los 4 modelos de techos verdes, excepto la canal, tubos, codos, tee, adaptador macho, adaptador hembra, buje de reducción, abrazaderas y tanque de almacenamiento, debido a que éstas varían según el caudal y la demanda de agua mensual por la edificación. Así mismo, la cantidad requerida para cada tipo de modelo de techo se especificará en el estudio financiero.

Tabla 13. *Materia prima y proveedores.*

Materia prima				
Proveedor	Insumo	Presentación	Unidad de medida	Costo unitario
Homecenter	Geomembrana	10 m2	Metro cuadrado	\$ 89.000
Sikglass	Celda de drenaje	50 m2	Metro cuadrado	\$ 552.500
Sika	Lámina geotextil	180 m2	Metro cuadrado	\$ 672.800
Sikglass	Emulsión asfáltica	18 kg	Unidad	\$ 68.500
Vivero mis dos angelitos	Tierra	Unidad	Bulto	\$ 5.000
Vivero Ocoa	Plantas	20 m	Metro	\$ 20.000
Trituradora	Grava 3/4	Metro	Metro cuadrado	\$ 45.000
Trituradora	Grava 1/2"	Metro	Metro cuadrado	\$ 45.000
Trituradora	Grava 1/2"	6 Metro	Metro cuadrado	\$ 250.000
Depósito Imperio	Cemento	Unidad	Bulto	\$ 20.000
Ferretería Porfía	Arena para cemento	Unidad	Carretillada	\$ 8.350
Ferretería Guifran	Varilla de media	6 m	Metro	\$ 14.000
Ferretería Porfía	Arena de planta	Unidad	Carretillada	\$ 8.350
Ferretería Guifran	Alambre para amarrar hierro	Unidad	Kilo	\$ 3.200
Inmeol S.A.S	Canal calibre 20	2,50 m	Metro lineal	\$ 187.500
Inmeol S.A.S	Canal calibre 20	2,50 m	Metro lineal	\$ 237.500
Inmeol S.A.S	Canal calibre 18	3 m	Metro lineal	\$ 480.000
Inmeol S.A.S	Canal calibre 16	3 m	Metro lineal	\$ 744.000
Inmeol S.A.S	Soporte en ángulo	Unidad	Unidad	\$ 30.000
Ferretería la 15	Codo 2"	Unidad	Unidad	\$ 2.300
Ferretería la 15	Codo 4"	Unidad	Unidad	\$ 79.200
Depósito Imperio	Codo 6"	Unidad	Unidad	\$ 56.074
Duran S.A.S.	Codo 8"	Unidad	Unidad	\$ 80.771
Ferretería la 15	Tubería 2"	6 m	Unidad	\$ 28.000
Ferretería la 15	Tubería 3"	6 m	Unidad	\$ 38.000
Depósito Imperio	Tubería 4"	6 m	Unidad	\$ 12.725
Depósito Imperio	Tubería 6"	6 m	Unidad	\$ 26.948
Duran S.A.S.	Tubería 8"	6 m	Unidad	\$ 23.994
Duran S.A.S.	Adaptador hembra	2"	Unidad	\$ 4.043
Duran S.A.S.	Adaptador hembra	4"	Unidad	\$ 21.448
Duran S.A.S.	Adaptador macho	2"	Unidad	\$ 2.417
Duran S.A.S.	Adaptador macho	4"	Unidad	\$ 17.478
Depósito Imperio	Tee	Una entrada de 3" con dos entradas de 4"	Unidad	\$ 13.965
Depósito Imperio	Tee	Una entrada de 4" con dos entradas de 6"	Unidad	\$ 79.680
Duran S.A.S.	Tee	Una entrada de 6" con dos entradas de 8"	Unidad	\$ 47.155
Dismacon	Abrazaderas	2"	Unidad	\$ 1.500
Dismacon	Abrazaderas	3"	Unidad	\$ 2.500
Dismacon	Abrazaderas	4"	Unidad	\$ 3.000
Dismacon	Abrazaderas	6"	Unidad	\$ 4.500
Inmeol S.A.S	Abrazaderas	8"	Unidad	\$ 8.000
Duran S.A.S.	Buje reductor	De 3 con 4"	Unidad	\$ 4.010
Depósito Imperio	Buje reductor	De 4" con 6"	Unidad	\$ 18.500
Duran S.A.S.	Buje reductor	De 6" con 8"	Unidad	\$ 52.996
Depósito Imperio	Tanque de almacenamiento	500 L	Unidad	\$ 120.000
Depósito Imperio	Tanque de almacenamiento	1000 L	Unidad	\$ 210.000
Dismacon	Tanque de almacenamiento	5000 L	Unidad	\$ 2.019.000
Dismacon	Tanque de almacenamiento	10000 L	Unidad	\$ 4.468.000
Inmeol S.A.S	Perfil de borde	6m	Unidad	\$ 50.000
Homecenter	Chazo concreto expansivo	100 unid.	Caja	\$ 29.900
Sikglass	Sikaflex 401 pavement sl	5 galones	Unidad	\$ 558.800

Fuente: elaboración propia.

#### 7.2.1.3.2. *Tecnología requerida.*

- *Selección de equipo y herramienta.*

La cantidad y la calidad de la herramienta y/o equipo en una organización son dos factores importantes que pueden hacer que un servicio se preste de la mejor manera para superar las expectativas de los clientes o en el caso contrario, ocasionar pérdida de tiempo y accidentes, lo que afectaría económicamente a la organización.

Para el presente proyecto de pre-inversión, la selección de herramientas para la elaboración de techos verdes y el sistema de agua lluvia, es proporcional a la mano de obra necesaria para la realización de estos. Para ello, se toma en cuenta el método de observación en el estudio de mercado más el cálculo de la mano de obra realizada con base en tiempos y movimientos determinados por el experto en ingeniería civil de modo tal que, se toma la decisión de poseer como base una serie de herramientas y para trabajos que requieren más cantidad, se tomará en alquiler las faltantes con la empresa Homecenter.

Se considera importante tener como medida de contingencia un stock de herramientas que esté acorde con la división de las actividades planeadas en las áreas de construcción, plomería y de jardinería, aunque el maestro de obra, jardinero y sus respectivos ayudantes son quienes deben disponer de las herramientas. Igualmente, la empresa requiere de equipos y muebles de oficina, junto con los equipos de seguridad en alturas; éstos últimos para la protección del director de Producción, los contratistas y sus auxiliares, evitando así posibles accidentes. En la tabla 14, se manifiesta la información anterior.

Tabla 14. *Equipo y herramienta.*

<b>Proveedor</b>	<b>Equipo y Herramienta</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo total</b>
Homecenter	Martillos	4	\$ 17.900	\$ 71.600
Homecenter	Taladro Inalámbrico	2	\$ 129.000	\$ 258.000
Mercado libre	Pistola para sellar plástico	2	\$ 184.700	\$ 369.400
Homecenter	Bisturí	4	\$ 14.900	\$ 59.600
Homecenter	Destornillador pala	4	\$ 7.500	\$ 30.000
Homecenter	Destornillador estrella	4	\$ 9.500	\$ 38.000
Homecenter	Manguera de riego	2	\$ 129.900	\$ 259.800
Ferretería Porfía	Pala	3	\$ 10.000	\$ 30.000
Ferretería Porfía	Nivel	3	\$ 8.200	\$ 24.600
Homecenter	Metro	4	\$ 13.900	\$ 55.600
Homecenter	Escuadra	3	\$ 27.900	\$ 83.700
Homecenter	Balde de Mezcla	4	\$ 4.500	\$ 18.000
Homecenter	Llana	2	\$ 7.400	\$ 14.800
Homecenter	Palustre	3	\$ 16.900	\$ 50.700
Homecenter	Espátula metálica	3	\$ 12.300	\$ 36.900
Ferretería Porfía	Boquilla larga de 6m	1	\$ 45.000	\$ 45.000
Homecenter	Boquilla corta 3m	1	\$ 21.400	\$ 21.400
Homecenter	Segueta	2	\$ 22.500	\$ 45.000
Ferretería Porfía	Maseta de 4 libras	2	\$ 17.400	\$ 34.800
Ferretería Porfía	Cinzel	3	\$ 3.600	\$ 10.800
Homecenter	Set herramientas de jardín	3	\$ 12.900	\$ 38.700
Homecenter	Escalera	1	\$ 379.900	\$ 379.900
Ferretería Porfía	Plástico 20 m2	5	\$ 40.300	\$ 201.500
Ferretería Porfía	Tabla para formaleta 25m * 3m	3	\$ 12.500	\$ 37.500
Ferretería Porfía	Cinco - diez de 3m	5	\$ 11.000	\$ 55.000
Ferretería Porfía	Serrucho	2	\$ 25.000	\$ 50.000
Homecenter	Pluma grúa Astromak	1	\$ 4.196.400	\$ 4.196.400
Homecenter	Kit arnés 4 argollas 4 piezas Zubi-ola	4	\$ 307.900	\$ 1.231.600
Homecenter	Casco ajuste Ratchet Zubi-ola	6	\$ 19.900	\$ 119.400
Homecenter	Guantes Hilaza puntos PVC	6	\$ 29.900	\$ 179.400
Mercado libre	Línea de vida autor retráctil x 20m	4	\$ 1.200.000	\$ 4.800.000
Homecenter	Mosquetones	12	\$ 11.900	\$ 142.800
Mercado libre	Anclaje	16	\$ 21.000	\$ 336.000
Homecenter	Cinta de seguridad 500 m Fixser	12	\$ 25.900	\$ 310.800
Homecenter	Conos PVC 70 cm con cinta reflectiva	15	\$ 51.900	\$ 778.500
Homecenter	Señalización de equipos de protección	4	\$ 9.900	\$ 39.600
Homecenter	Señalización de advertencia y riesgo	4	\$ 9.900	\$ 39.600
Alkosto	Impresora láser Samsung SL-M2070W	1	\$ 336.600	\$ 336.600
Alkosto	iMac MMQA2E/A 1TB	1	\$ 4.339.000	\$ 4.339.000
Alkosto	MacBook Air	1	\$ 2.809.000	\$ 2.809.000
Alkosto	iPad wifi 128 GB Gold	1	\$ 1.749.000	\$ 1.749.000
Alkosto	Celular Samsung Galaxy J7	1	\$ 699.900	\$ 699.900
Éxito	Escritorio Denzel	1	\$ 649.900	\$ 649.900
Éxito	Escritorio extensible 00481	1	\$ 428.900	\$ 428.900
Alkosto	Silla de oficina K-line 5618	2	\$ 199.900	\$ 399.800
Éxito	Biblioteca Practimac Oslo	1	\$ 190.900	\$ 190.900
<b>Total</b>				<b>\$ 26.126.900</b>

Fuente: elaboración propia.

- *Mantenimiento necesario.*

Para el equipo de oficina se debe realizar un mantenimiento de los equipos de cómputo cada 6 meses y para la impresora es necesario darle una revisión bimestral. En cuanto el celular y el iPad son equipos que no requieren de mantenimiento profesional sino de cuidados que pueden darse por el mismo propietario, al igual que los muebles de oficina.

Las herramientas de trabajo de categoría liviana deben ser limpiadas cada día y tratarlas con el cuidado pertinente para que su vida útil tenga mayor duración.

Por otro lado, la maquinaria de construcción como la pluma grúa necesita de lubricación con grasa de alta presión cada mes o 100 horas de trabajo en zonas de rodaje o con válvula. El cable debe ser lubricado cada 50 horas, sin engrasar los rodillos de fricción. Cuando la máquina presente frenado, es debido al desgaste de los rodillos y zapatas de esta como consecuencia de un mal uso; para ello, se debe ajustar los rodillos de fricción y tensionar los frenos. Es importante decir que, no debe dejarse caer ningún tipo de sustancia aceitosa, grasa o fluido lubricante a las zapatas o rodillos de fricción (Grisco, s.f.).

Finalmente, al equipo de trabajo en alturas se le debe realizar una inspección mensual en el arnés (reconocimiento de desgaste), herrajes - argollas (verificación de deformaciones, fisuras y desgaste), herrajes – hebillas (funcionamiento del resorte y deslizamiento en reata, corrosión, contaminación, desgaste, deformaciones), ganchos o accesorios (búsqueda de fisuras, abolladuras, doblamiento o deformidades), líneas de vida (cuerda deshilachada, cortes y abrasiones), entre otros. De la misma forma, debe tenerse cuidados en el almacenamiento y mantenimiento de aseo (ARL-SURA, s.f.).

- *Cálculo de la mano de obra necesaria.*

Para el desarrollo de los diferentes proyectos es necesario contar con mano de obra calificada y experimentada principalmente en el sector constructor; por ello, su cálculo se realiza bajo el consejo de un experto en ingeniería civil y un jardinero, quienes concluyeron la necesidad de tener personal como el maestro de obra con sus respectivos ayudantes y auxiliarles designados al jardinero. A la vez, en la nominación de la mano de obra se tuvo en cuenta los modelos de sistemas de recolección de agua lluvia definidos anteriormente.

- Área de 50 m<sup>2</sup>: Para este modelo, se requiere de 2 ayudantes para maestro de obra y 1 para el jardinero.
- Área de 100 m<sup>2</sup>: En esta área se necesita de 3 ayudantes para el maestro de obra, y 1 para el jardinero.
- Área de 750 m<sup>2</sup>: Para trabajar con efectividad en este espacio, el maestro de obra requiere de 4 ayudantes y el jardinero de 2 auxiliares.
- Área de 1800 m<sup>2</sup>: Para el modelo más grande que se plantea en el proyecto, el maestro de obra necesita el apoyo de 7 ayudantes y 4 auxiliares para el jardinero.

De esta forma se agiliza el proceso de contratación al no tener que elegir cada uno de los obreros que debe estar en el proyecto; y en lugar de esto, se centra en los contratistas con la mejor calificación.

#### **7.2.1.4. Capacidad instalada y plan de producción.**

Se entiende por capacidad instalada como el potencial máximo que una empresa puede producir en cuanto a unidades de su producto o servicio, referente a los recursos tangibles e intangibles que posea. Ahora bien, teniendo en cuenta que el servicio en estudio

se enfoca en la elaboración de los techos verdes en cantidades de áreas no determinadas, esto hace que sea complejo definir dicha capacidad; por ende, se determina 4 modelos de sistemas de recolección de agua lluvia para así delimitar el tamaño del proyecto.

De acuerdo con la investigación por observación realizada a los hoteles afiliados a Cotelco Meta que se manifestaron interesados en la instalación del sistema, se escogieron 4 áreas que representan a las disponibles por el segmento de mercado. Estas son las siguientes:

Tabla 15. *Áreas modelo para el sistema.*

<b>Área (m2)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Altura (m)</b>
50	10	5	14
100	25	4	14
750	30	25	14
1800	60	30	14

Fuente: elaboración propia.

Igualmente, para determinar la altura de las edificaciones la cual afecta directamente la instalación de la tubería, se aplicó la media aritmética en los datos recolectados en las medidas de la altura de los hoteles.

Sentado esto, para la capacidad instalada en el futuro emprendimiento se tiene presente los tiempos de producción de cada modelo, los cuales son: 9 días para el modelo de 50 m2, 16 días para el de 100 m2, 30 días para el de 750 m2 y finalmente, para el de 1800 m2 se requiere un tiempo de 45 días. Es decir, que en un año (tiempo límite para realizar la mayor cantidad de producción), se puede generar una combinación entre la cantidad máxima de producción de cada modelo por este límite de tiempo (36 sistemas de 50 m2, 24 sistemas de 100 m2, 12 de 750 m2 y 8 de 1800 m2).

Hay que aclarar que, otra restricción para instalar la mayor cantidad posible de sistemas, según lo estimado en el proyecto, es que solo se cuenta con una persona a cargo para funciones de gran envergadura en la producción, por lo que se tendrá que realizar un sistema a la vez. Posteriormente, cuando la demanda lo requiera se contratará personal que pueda realizar a la par estas funciones por lo que variaría la capacidad instalada.

En cuanto a la capacidad utilizada y ociosa, ya que estas son inversamente proporcionales, durante los años proyectados esta última disminuye hasta alcanzar una capacidad cero (en el quinto año) teniendo en cuenta que las ventas en cada año aumentan; es decir, los tiempos de producción también se incrementan, llegando al tope máximo siendo este un año.

## 7.2.2. Plan de compras.

### 7.2.2.1. Consumo por unidad de producto.

Ahora bien, para dar a conocer el consumo por unidad de producto en los modelos de sistemas de recolección de agua lluvia, se dará como ejemplo el modelo con área de 50 m<sup>2</sup>; donde, para su desarrollo se decide dividir el consumo de materia prima en 3 partes: inclinación, techo verde y sistema recolector de agua lluvia.

Tabla 16. Consumo por unidad de insumo del modelo de 50 m<sup>2</sup>.

<b>Techo verde de 50m<sup>2</sup></b>				
<b>Inclinación</b>				
<b>Insumo</b>	<b>Presentación por unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Imprevisto</b>	<b>Cantidad total</b>
Varilla de media	6 m c/u	80	4	84
Alambre para amarrar hierro	Kg	8,2	1	9,2
Arena de planta	Carretillada	15	0,75	15,75
Cemento	Bulto	13	0,65	13,65
Grava 1/2"	m <sup>3</sup>	1	0,05	1,05

<b>Techo verde</b>				
<b>Insumo</b>	<b>Presentación por unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Imprevisto</b>	<b>Cantidad total</b>
Geomembrana	10 m2	7	0,35	7,35
Celda de drenaje	50 m2	1	0,05	1,05
Lámina geotextil	180 m2	0,28	0,01	0,29
Tierra	Bulto	25	1,25	26,25
Plantas	Bulto	10	1,00	11

<b>Sistema recolector de agua lluvia</b>				
<b>Insumo</b>	<b>Presentación por unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Imprevisto</b>	<b>Cantidad total</b>
Grava 3/4	m3	0,3	0,015	0,315
Canal calibre 20	2,50 m	4	0	4
Tubería 2"	6 m	1	1	2
Tubería 3"	6 m	4	1	5
Tubería 4"	6 m	2	1	3
Buje reductor	De 3 con 4"	1	0	1
Codo 2"	Unidad	1	0	1
Codo 4"	Unidad	1	0	1
Tee	Una entrada de 3" con dos entradas de 4"	1	0	1
Adaptador hembra	2"	1	0	1
Adaptador hembra	4"	1	0	1
Adaptador macho	2"	1	0	1
Adaptador macho	4"	1	0	1
Abrazaderas	2"	1	1	2
Abrazaderas	3"	8	1	9
Abrazaderas	4"	5	1	6
Soporte en ángulo	Unidad	6	1	7
Tanque de almacenamiento	500 L	1	0	1

Fuente: elaboración propia.

#### 7.2.2.1.1. *Inclinación.*

De acuerdo con las medidas de base por altura del rectángulo de 50 m<sup>2</sup>, 10 x 5 respectivamente, se calcula el uso de 80 varillas para la base de la inclinación con un espacio entre ellas de 25 cm<sup>2</sup>; y para asegurar dicha base, se utiliza el alambre para amarrar hierro el cual tiene un cálculo de 8,2 unidades en presentación de Kilo. Por último, para terminar la placa con 1% de inclinación y 5 cm de espesor, se le agrega el concreto preparado con las cantidades presentadas en la tabla.

#### 7.2.2.1.2. *Techo verde.*

La geomembrana, celda de drenaje y lámina geotextil son las láminas no orgánicas que hacen parte del techo verde y estas se toman a medida del área excepto la primera debido a que también debe cubrir parte o la totalidad del perfil de borde y otras áreas cercanas al techo para asegurarse de que no haya filtración alguna. Ahora bien, la tierra vegetal o de jardín contiene de 10 a 15 cm de espesor y para un techo verde de 50 m<sup>2</sup>, se utilizan 25 bultos debido a que un bulto de tierra abarca el área de 2 m<sup>2</sup>. Finalmente, se requiere utilizar 10 bultos de maní forrajero; es decir, 200 metros lineales de dicha planta, considerándose esa cantidad ya que cada línea de plantas debe tener una distancia de 25 cm.

#### 7.2.2.1.3. *Sistema recolector de agua lluvia.*

Para hacer más entendible la explicación se recomienda ver la ilustración 35 donde se aprecia el modelo de 50 m<sup>2</sup>.

El sistema de tuberías que recoge, transporta y almacena el agua tratada, inicia su instalación desde el filtro de grava ubicado junto al perfil de borde el cual tiene medidas de 20 cm de ancho por 10 metros de largo y 15 cm de altura, dando un cálculo de 0,3 m<sup>3</sup>. El

canal debe ser de calibre 20 ya que éste resiste la cantidad de agua absorbida por esta área de techo, y será ubicado en la base de 10 m del área rectangular. La tubería de 2” es la tubería de desagüe que lleva el exceso de agua a la caja de aguas pluviales, y esta va acompañada de sus respectivos accesorios del mismo tamaño como lo son los adaptadores, el codo y las abrazaderas. La tubería de 3 pulgadas son los bajantes y las de 4 pulgadas son los tubos recolectores (también con sus respectivos accesorios). Los soportes de ángulo son aquellos que sostienen la canal y deben estar ubicados cada 1,50 m de distancia entre ellos. Por finalizar, el tanque de almacenamiento tiene un mínimo de contenido de 500 L debido a la cantidad de agua que puede recibir.

Los otros modelos varían en la materia prima principalmente en la cantidad y tamaño de ellas ya que dependen del tamaño del área para la inclinación y el techo verde, y en la cantidad de agua lluvia que recolecta por dicha área para el diseño del sistema recolector de agua lluvia (tubería) como se verá a continuación.

Tabla 17. *Consumo por unidad de insumo del modelo de 100 m2.*

<b>Techo verde de 100 m2</b>				
<b>Inclinación</b>				
<b>Insumo</b>	<b>Presentación por unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Imprevisto</b>	<b>Cantidad total</b>
Varilla de media	6 m	180	9	189
Alambre para amarrar hierro	Unidad	16,48	1	17,48
Arena de planta	Unidad	30	1,5	31,5
Cemento	Unidad	26	1,3	27,3
Grava 1/2"	m3	2	0,1	2,1
<b>Techo verde</b>				
<b>Insumo</b>	<b>Presentación por unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Imprevisto</b>	<b>Cantidad total</b>
Geomembrana	10 m2	14	0,70	14,7
Celda de drenaje	50 m2	2	0,10	2,1
Lámina geotextil	180 m2	0,56	0,03	0,58

Tierra	Bulto	50	2,50	52,5
Plantas	Bulto	20	1,00	21

---

**Sistema recolector de agua lluvia**

---

<b>Insumo</b>	<b>Presentación por unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Imprevisto</b>	<b>Cantidad total</b>
Grava 3/4	Metro	0,75	0,0375	0,7875
Canal calibre 20	2,50 m	8	0	8
Tubería 2"	6 m	1	1	2
Tubería 4"	6 m	5	1	6
Tubería 6"	6 m	5	1	6
Buje reductor	De 4" con 6"	2	0	2
Codo 2"	Unidad	1	0	1
Codo 6"	Unidad	1	0	1
Tee	Una entrada de 4" con dos entradas de 6"	2	0	2
Adaptador hembra	2"	1	0	1
Adaptador hembra	4"	1	0	1
Adaptador macho	2"	1	0	1
Adaptador macho	4"	1	0	1
Abrazaderas	2"	1	1	2
Abrazaderas	4"	9	1	10
Abrazaderas	6"	13	1	14
Soporte en ángulo	Unidad	17	1	18
Tanque de almacenamiento	1000L	1	0	1

Fuente: elaboración propia.

Tabla 18. *Consumo por unidad de insumo del modelo de 750 m2.*

<b>Techo verde de 750 m2</b>				
<b>Inclinación</b>				
<b>Insumo</b>	<b>Presentación por unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Imprevisto</b>	<b>Cantidad total</b>
Varilla de media	6 m	1200	60	1260
Alambre para amarrar hierro	Unidad	3612	180,6	3792,6
Arena de planta	Unidad	225	11,25	236,25

Cemento	Unidad	187	9,35	196,35
Grava 1/2"	m3	2,5	0,125	2,625
<b>Techo verde</b>				
<b>Insumo</b>	<b>Presentación por unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Imprevisto</b>	<b>Cantidad total</b>
Geomembrana	10 m2	80	4,0	84
Celda de drenaje	50 m2	15	0,8	15,75
Lámina geotextil	180 m2	4,2	0,2	4,41
Tierra	Bulto	375	18,8	393,75
Plantas	Bulto	125	7,0	132
<b>Sistema recolector de agua lluvia</b>				
<b>Insumo</b>	<b>Presentación por unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Imprevisto</b>	<b>Cantidad total</b>
Grava 3/4	Metro	1,35	0,0675	1,4175
Canal calibre 18	3 m	10	0	10
Tubería 2"	6 m	2	1	3
Tubería 4"	6 m	9	1	10
Tubería 6"	6 m	5	1	6
Buje reductor	De 4 con 6"	2	0	2
Codo 2"	Unidad	1	0	1
Codo 6"	Unidad	1	0	1
Tee	Una entrada de 4" con dos entradas de 6"	3	0	3
Adaptador hembra	2"	1	0	1
Adaptador hembra	4"	1	0	1
Adaptador macho	2"	1	0	1
Adaptador macho	4"	1	0	1
Abrazaderas	2"	2	1	3
Abrazaderas	4"	14	1	15
Abrazaderas	6"	15	1	16
Soporte en ángulo	Unidad	20	1	21
Tanque de almacenamiento	5000 L	1	0	1

Fuente: elaboración propia.

Tabla 19. Consumo por unidad de insumo del modelo de 1800 m2.

<b>Techo verde de 1800 m2</b>				
<b>Inclinación</b>				
<b>Insumo</b>	<b>Presentación por unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Imprevisto</b>	<b>Cantidad total</b>
Varilla de media	6 m	2880	144	3024
Alambre para amarrar hierro	Unidad	20764,8	1038,24	21803,04
Arena de planta	Unidad	540	27	567
Cemento	Unidad	450	22,5	472,5
Grava 1/2"	m3	6	0,3	6,3
<b>Techo verde</b>				
<b>Insumo</b>	<b>Presentación por unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Imprevisto</b>	<b>Cantidad total</b>
Geomembrana	10 m2	190	9,5	199,5
Celda de drenaje	50 m2	36	1,8	37,8
Lámina geotextil	180 m2	36	1,8	37,8
Tierra	Unidad	900	45	945
Plantas	Bulto	360	18	378
<b>Sistema recolector de agua lluvia</b>				
<b>Insumo</b>	<b>Presentación por unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Imprevisto</b>	<b>Cantidad total</b>
Grava 3/4	Metro	2,7	0,135	2,835
Canal calibre 16	3 m	20	0	20
Tubería 2"	6 m	2	1	3
Tubería 4"	6m	1	1	2
Tubería 6"	6 m	16	1	17
Tubería 8"	6 m	10	1	11
Buje reductor	De 8 con 6"	1	0	1
Codo 2"	Unidad	1	0	1
Codo 8"	Unidad	1	0	1
Tee	Una entrada de 6" con dos entradas de 8"	7	0	7
Adaptador hembra	2"	1	0	1
Adaptador hembra	4"	1	0	1
Adaptador macho	2"	1	0	1
Adaptador macho	4"	1	0	1
Abrazaderas	2"	2	1	3
Abrazaderas	4"	2	1	3

Abrazaderas	6"	32	2	34
Abrazaderas	8"	30	2	32
Soporte en ángulo	Unidad	40	2	42
Tanque de almacenamiento	10.000 L	1	0	1

Fuente: elaboración propia.

### **7.2.3. Costos de producción.**

Al construir los costos de producción por unidad de producto o tipo de modelo del sistema de recolección de agua lluvia a través de techos verdes, se tiene en cuenta tres partes que actúan directamente en su producción: materia prima, mano de obra y costos indirectos.

#### **7.2.3.1. Materia prima.**

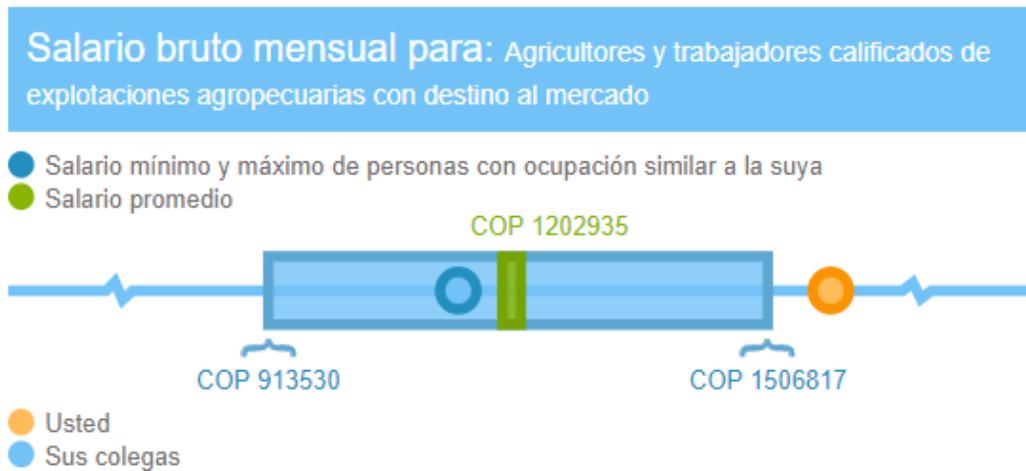
Como se demostró en el ítem anterior, la materia prima por tipo de modelo varía en cantidad y tamaño. Ahora bien, para la asignación de la cantidad de materia prima en cada modelo, se solicitó ayuda a dos expertos en ingeniería civil los cuales dieron información sobre el tipo de materia prima a utilizar y acerca de las distancias entre materiales del mismo tipo y de esta forma, poder realizar dichos cálculos. Igualmente, los expertos recomendaron tener en cuenta una cantidad de imprevistos en caso tal de que haya faltantes (mal cálculo de uso de materia prima) o, se generen daños en las mismas en el momento de la instalación del sistema de recolección de aguas lluvias a través de techos verdes. Entonces, en el presupuesto de consumo de materia prima de los diferentes modelos se tiene como cantidad de imprevistos un 5% del material necesario.

### 7.2.3.2. *Mano de obra.*

Antes de definir el cálculo del costo de mano de obra directa de la producción de los sistemas, es importante explicar la base del pago asignado a cada colaborador.

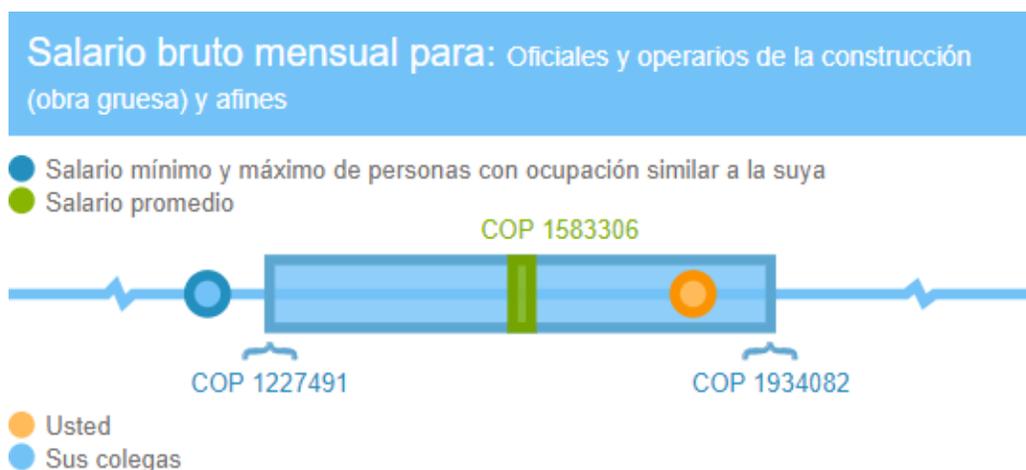
Los contratistas como el maestro de obra y el jardinero, se les asigna un jornal de \$53.663 guiados de un salario mensual de \$1.609.902 que estaría por encima del pago promedio actual en el departamento de Meta para estos cargos según lo planteado en la plataforma de Tusalarario.org (ver ilustración 36 y 37).

Ilustración 36. *Salario para jardinero según Tusalarario.org*



Fuente: Tusalarario.org/Colombia

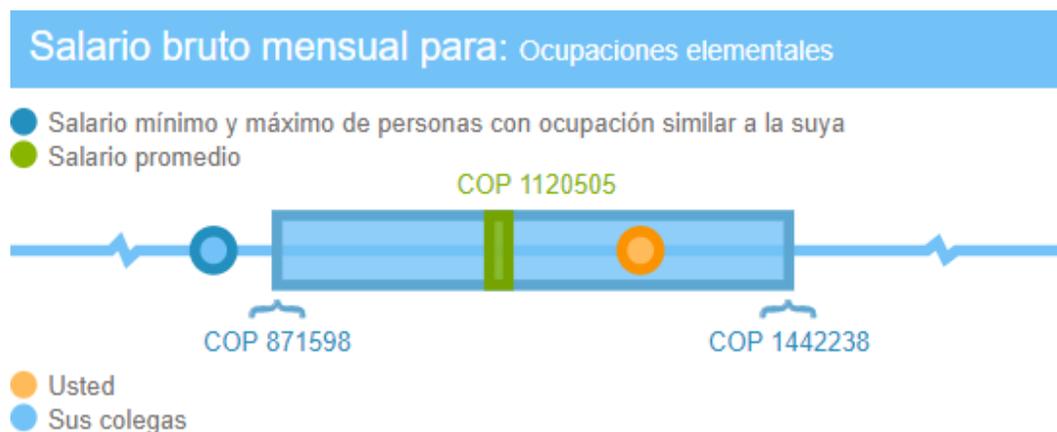
Ilustración 37. Salario para maestro de obra según Tusalarario.com



Fuente: Tusalarario.org/Colombia

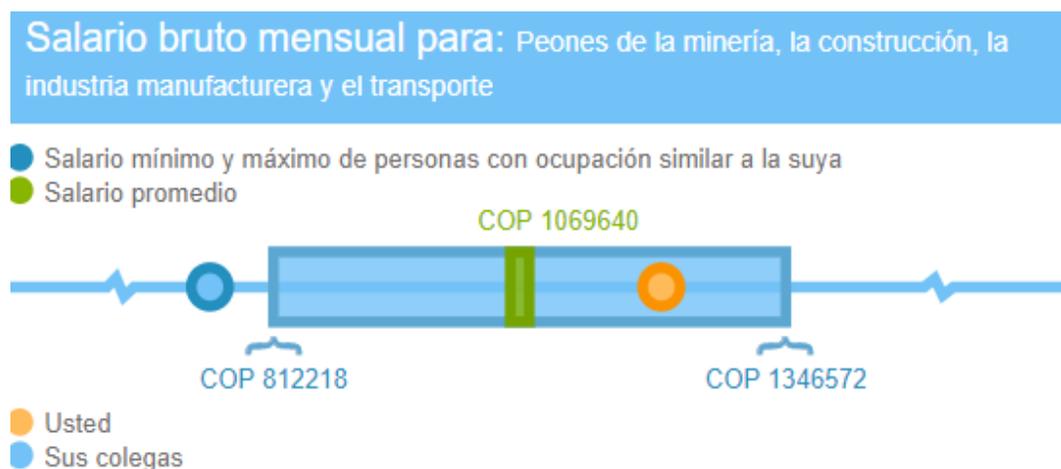
En cuanto a los ayudantes de construcción y jardinería, se les asigna un jornal de \$42.210 bajo un pago mensual de \$1.266.291. Igualmente, este pago se encuentra por encima del promedio pagado en el departamento del Meta para dichos oficios según la plataforma de salarios Tusalarario.org.

Ilustración 38. Salario para ayudante en jardinería según Tusalarario.org



Fuente: Tusalarario.org/Colombia

Ilustración 39. *Salario de ayudante de construcción según Tusalarario.org*



Fuente: Tusalarario.org/Colombia

Por otra parte, el *paisajista y maestro de obra* serán contratados por obra o labor, y el valor a pagar tendrá incluido su remuneración junto con los ayudantes requeridos. Cabe resaltar que, entre sus funciones, que deberán estar plasmadas en el contrato, está gestionar el recurso humano ayudante, incluir en el salario de todas las prestaciones sociales y seguridad social, además de la entrega de certificaciones y documentos que demuestren lo anterior.

Ahora bien, para las exigencias y costos de la mano de obra por cada modelo, se asigna el número de horas por grupo de tareas (instalación de nivel y membranas, instalación de tierra y plantas, e instalación de tubería y tanque) a cargo de los contratistas y sus respectivos auxiliares. Al multiplicar el costo estimado por hora el cual varía según el número de auxiliares correspondiente a cada contratista en cada tipo de techo, por las exigencias estimadas, se halla el presupuesto del costo de mano de obra como se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 20. *Exigencias y costos de mano de obra.*

Año	Exigencias y costos de MO								Total de exigencias
	Modelo	Producción requerida	Exigencias de MO (horas)			Exigencias estimadas			
		Instalación de nivel y membranas	Instalación de tierra y plantas	Instalación de tubería y tanque	Instalación de nivel y membranas	Instalación de tierra y plantas	Instalación de tubería y tanque		
	50 m2	6	33	9	10	198	54	60	312
	100 m2	8	62	20	16	496	160	128	784
	750 m2	1	133	34	19	133	34	19	186
	1800 m2	0	270	50	31	0	0	0	0
	Total					827	248	207	1282
2018	Costo estimado por hora (50m2)					\$ 8.630	\$ 11.984	\$ 8.630	
	Costo estimado por hora (100m2)					\$ 11.268	\$ 11.984	\$ 11.268	
	Costo estimado por hora (750m2)					\$ 13.906	\$ 17.260	\$ 13.906	
	Costo estimado por hora (1800m2)					\$ 21.821	\$ 27.813	\$ 21.821	
	Costo por etapa de construcción (50m2)					\$ 284.796	\$ 107.857	\$ 86.302	
	Costo por etapa de construcción (100m2)					\$ 698.633	\$ 239.683	\$ 180.292	
	Costo por etapa de construcción (750m2)					\$ 1.849.549	\$ 586.852	\$ 264.221	
	Costo por etapa de construcción (1800m2)					\$ 5.891.590	\$ 1.390.639	\$ 676.442	
	<b>Presupuesto de MO (50 m2) total</b>					<b>\$</b>		<b>478.955</b>	
	<b>Presupuesto de MO (100 m2)total</b>					<b>\$</b>		<b>1.118.609</b>	
<b>Presupuesto de MO (750 m2)total</b>					<b>\$</b>		<b>2.700.623</b>		
<b>Presunuesto de MO (1800 m2)total</b>					<b>\$</b>		<b>7.958.671</b>		

Fuente: elaboración propia.

### 7.2.3.3. *Costos indirectos.*

Los costos indirectos de fabricación de cada modelo del sistema de recolección y tratamiento de agua lluvia a través de techos verdes está dividido por los costos variables y fijos.

Los costos variables contienen la materia prima indirecta, el arriendo de la pluma grúa la cual varía en los modelos debido al número de días que se utiliza (en el modelo de 1.800 m<sup>2</sup> se arriendan dos), la impresión de los diseños que serán entregados al cliente (son 6 planos: plano de detalles, arquitectónico, de acero, hidráulico, de planta general y de especificaciones), los lavados de los arneses, el pago por servicio de limpieza a la empresa Bioagrícola el cual está calculado por número de lonas; y por último, el acarreo de las herramientas y maquinaria de trabajo.

Por otro lado, en los costos fijos se determinan el arriendo de la bodega, la actualización de AutoCAD y office 365 (ambos *softwares* utilizados por el director de Producción), el tiempo improductivo y la carga prestacional del director de producción, el costo por el aseo de la bodega y la herramienta liviana, la grasa para el mantenimiento de la pluma grúa y la remodelación de la bodega. Es de aclarar que, el arriendo, la actualización de los *softwares*, el aseo de la bodega y herramienta liviana, la grasa de mantenimiento y la remodelación de la bodega varían su costo distribuido entre los modelos según el porcentaje de participación del número de ventas de cada uno de ellos, y el tiempo improductivo y la carga prestacional dependen del porcentaje de participación del número de horas ocupadas en realizar cada modelo.

Al final, se genera una tasa aplicable de la totalidad de costos indirectos de fabricación para los modelos de 50 m<sup>2</sup>, 100 m<sup>2</sup>, 750 m<sup>2</sup> y 1.800 m<sup>2</sup> utilizando la siguiente fórmula.

$$\text{Tasa aplicable} = \frac{\text{CIF} * \left( \frac{\Sigma \text{ de exigencias estimadas de mano de obra directa de x producto}}{\text{Total de } \Sigma \text{ de exigencias estimadas}} \right)}{\text{Producción estimada de x producto}}$$

Tabla 21. *Costos indirectos.*

2018									
Costos indirectos de fabricación	50 m2		100 m2		750 m2		1800 m2		
	Descripción	Fija	Variable	Fija	Variable	Fija	Variable	Fija	Variable
Emulsión asfáltica			\$ 165.428		\$ 330.855		\$2.481.413		\$ 5.955.390
Chazo concreto expansivo			\$ 9.098		\$ 14.947		\$ 20.146		\$ 42.892
Sikaflex pavement sl			\$ 34.374		\$ 66.457		\$ 126.038		\$ 206.245
Arriendo de pluma grúa			\$ -		\$ 99.360		\$ 182.160		\$ 695.520
Impresión de diseños			\$ 8.280		\$ 8.280		\$ 8.280		\$ 8.280
Lavado de arnés			\$ 31.050		\$ 36.225		\$ 46.575		\$ 67.275
Servicio de limpieza Bioagrícola			\$ 6.547		\$ 13.095		\$ 19.642		\$ 26.190
Acarreo			\$ 82.800		\$ 82.800		\$ 82.800		\$ 82.800
Arriendo de bodega más servicios	\$ 3.229.200			\$ 67.275		\$ 538.200		\$ -	
AutoCad	\$ 1.870.284			\$ 38.964		\$ 311.714		\$ -	
Office 365	\$ 85.281			\$ 1.777		\$ 14.213		\$ -	
Tiempo improductivo director de prod.	\$ 3.686.740			\$ 8.914.829		\$ 2.155.806		\$ -	
Carga prestacional director de producción	\$ 1.941.945			\$ 4.695.776		\$ 1.135.544		\$ -	
Aseo de bodega y herramienta liviana	\$ 57.600			\$ 76.800		\$ 9.600		\$ -	
Grasa roja de Litio por 6 kg	\$ 36.000			\$ 48.000		\$ 6.000		\$ -	
Remodelación de bodega	\$ 120.000			\$ 160.000		\$ 20.000		\$ -	
<b>Total</b>	\$11.027.049	\$ 337.577	\$14.003.421	\$ 652.019	\$ 4.191.077	\$2.967.054	\$ -	\$ 7.084.591	
<b>CIF</b>	\$	13.052.513	\$	19.219.569	\$	7.158.131	\$	-	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 22. *Tasa aplicable de costos indirectos de fabricación.*

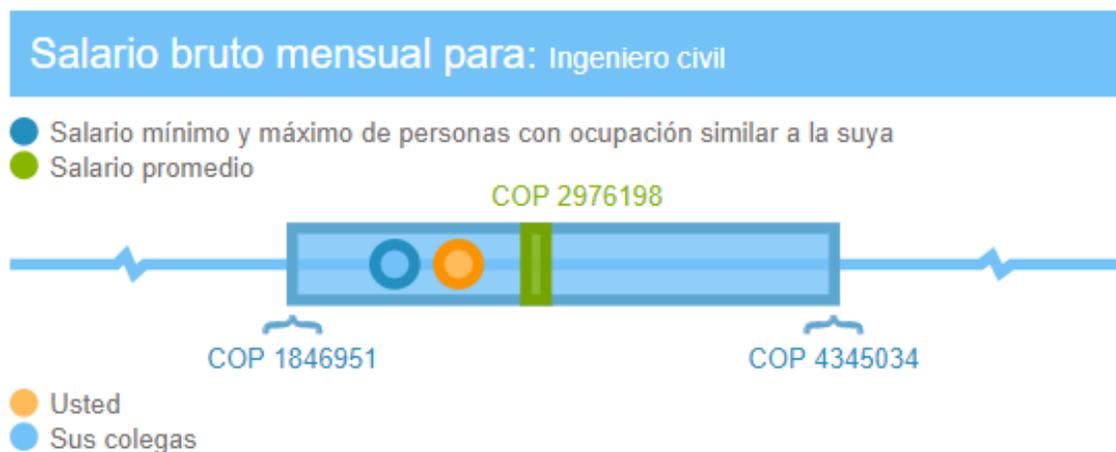
<b>Tasa aplicable</b>		
50 m2	\$	529.431
100 m2	\$	1.469.203
750 m2	\$	1.038.543
1800 m2	\$	-

Fuente: elaboración propia.

Con respecto al tiempo improductivo del director de Producción, se genera este factor en los costos indirectos de fabricación ya que el ingeniero civil es pieza fundamental para el futuro emprendimiento y es por lo que se le proporciona un pago de exclusividad el cual es llamado ‘tiempo improductivo’. El cálculo del tiempo improductivo se halla con las horas de producción en el año (2800) menos el cálculo de su tiempo de trabajo en las funciones de evaluación del techo, diseño del sistema, compra de materias primas y supervisión como tiempo productivo (el tiempo productivo varía dependiendo del presupuesto de ventas).

A su vez, la carga prestacional se genera teniendo como base un sueldo mensual de \$ 2.070.000 el cual está por debajo del salario promedio, según Tusalarario.org., debido a que en los primeros años se pronostica una producción requerida baja al ser un producto novedoso y de alto precio.

Ilustración 40. Salario de director de Producción según Tusalarario.org



Fuente: elaboración propia.

Para simplificar, en la tabla 23 se manifestará el costo de producción global en los 5 años proyectados, donde se resume las tres partes del costo de producción por cada modelo.

Tabla 23. Costo de producción global.

Costo de producción						
Modelo de 50 m2						
Descripción	2018	2019	2020	2021	2022	
Materia prima	\$ 31.265.426	\$ 37.396.907	\$ 44.714.575	\$ 53.418.740	\$ 63.901.302	
Mano de obra	\$ 2.873.729	\$ 3.437.297	\$ 4.109.893	\$ 4.909.927	\$ 5.873.420	
Costos indirectos	\$ 3.176.587	\$ 3.458.731	\$ 3.573.781	\$ 3.685.996	\$ 3.801.872	
<b>Total</b>	<b>\$ 37.315.741</b>	<b>\$ 44.292.935</b>	<b>\$ 52.398.249</b>	<b>\$ 62.014.663</b>	<b>\$ 73.576.594</b>	
Modelo de 100 m2						
Materia prima	\$ 94.587.823	\$ 104.837.472	\$ 125.351.623	\$ 149.752.643	\$ 179.139.170	
Mano de obra	\$ 8.948.869	\$ 10.703.837	\$ 12.798.319	\$ 15.289.647	\$ 18.289.992	
Costos indirectos	\$ 11.753.621	\$ 17.606.942	\$ 18.206.939	\$ 17.138.458	\$ 19.407.164	
<b>Total</b>	<b>\$ 115.290.313</b>	<b>\$ 133.148.251</b>	<b>\$ 156.356.881</b>	<b>\$ 182.180.747</b>	<b>\$ 216.836.326</b>	
Modelo de 750 m2						
Materia prima	\$ 71.280.347	\$ 85.259.177	\$ 101.942.331	\$ 121.786.484	\$ 145.685.107	
Mano de obra	\$ 2.700.623	\$ 3.230.243	\$ 3.862.324	\$ 4.614.166	\$ 5.519.621	
Costos indirectos	\$ 1.038.543	\$ 1.182.062	\$ 1.269.476	\$ 1.367.153	\$ 1.479.802	
<b>Total</b>	<b>\$ 75.019.513</b>	<b>\$ 89.671.482</b>	<b>\$ 107.074.131</b>	<b>\$ 127.767.803</b>	<b>\$ 152.684.530</b>	
<b>Total</b>	<b>\$ 227.625.568</b>	<b>\$ 267.112.668</b>	<b>\$ 315.829.261</b>	<b>\$ 371.963.214</b>	<b>\$ 443.097.450</b>	

Fuente: elaboración propia.

## 7.2.4. Localización e infraestructura.

### 7.2.4.1. Localización.

#### 7.2.4.1.1. Macro localización.

Ilustración 41. Macro localización.



Fuente: Google Maps. Mapa de Villavicencio.

El proyecto de pre-inversión será realizado en la ciudad de Villavicencio, capital del departamento del Meta. Esta ciudad se caracteriza por tener un clima cálido – muy húmedo con frecuencia de lluvias de 22 a 26 días cada mes entre abril y noviembre (temporada de lluvias); igualmente, en la temporada seca la frecuencia disminuye a 10 y 14 días en el mes, fijando un promedio de 4.383mm de oferta de agua pluvial en el año, y una temperatura de 25.5°C (IDEAM, s.f.). Esta particularidad, hace atractivo al proyecto para los clientes ubicados en la ciudad, debido a que existen mayores posibilidades de beneficio obtenidos del servicio.

A su vez, Villavicencio está ubicado en el noroccidente del departamento y limita con los municipios de El Calvario (en el norte), Restrepo (al nororiente), Puerto López (oriente) y Acacías (al sur y suroeste); además, tiene una organización territorial compuesta por 8 comunas, 235 barrios, 101 asentamientos, 2 zonas de invasión, 7 corregimientos y 61 veredas (Alcaldía de Villavicencio, 2012). En cuanto a topografía, la ciudad se distingue con formaciones montañosas y un amplio llano, e hidrográficamente se destaca el río Guatiquía, una de las fuentes hídricas más importantes para la capital.

#### 7.2.4.1.2. *Micro localización.*

Ilustración 42. *Ubicación de la oficina.*



Fuente: Google maps. Carrera 28 #46-47.

Ilustración 43. *Ubicación de la bodega.*



Fuente: Google maps, Calle 21 # 33-1 a 33-53.

Antes de profundizar en la micro-localización del proyecto de pre-inversión es importante aclarar que, aunque las tareas operarias se realicen donde estén ubicados los hoteles, se precisa de una oficina y una bodega para el funcionamiento de la organización.

La ubicación de las instalaciones debe ser en un lugar acorde con las características del servicio prestado; es decir, que exprese confiabilidad y que sea de fácil acceso y visibilidad. Este espacio debe tener un área cómoda para desarrollar las funciones administrativas y una bodega donde se guardará la maquinaria y la herramienta de la organización; además, debe ajustarse al presupuesto destinado para este gasto (con un precio techo de \$1.100.000 mensual). A continuación, se usa el método cualitativo por puntos para evaluar cuatro sitios en la ciudad con el fin de determinar la mejor alternativa para el desarrollo de las actividades.

### 7.2.4.1.3. Método de localización por puntos.

Tabla 24. Método de localización por puntos.

Factor relevante	Peso asignado	Barzal bajo		Centro		Siete de agosto		Parquesoft Meta	
		Calificación	Calificación ponderada	Calificación	Calificación ponderada	Calificación	Calificación ponderada	Calificación	Calificación ponderada
Sector (Prestigio)	0,2	6	1,2	7	1,4	8	1,6	9	1,8
Valor arriendo	0,1	6	0,6	6	0,6	4	0,4	9	0,9
Facilidad de ingreso	0,1	7	0,7	7	0,7	7	0,7	7	0,7
Bodega o garaje	0,2	1	0,2	1	0,2	1	0,2	1	0,2
Cercanía a proveedores	0,2	8	1,6	7	1,4	6	1,2	8	1,6
Cercanía a clientes	0,2	8	1,6	8	1,6	8	1,6	8	1,6
Total	1		5,9		5,9		5,7	42	6,8

Fuente: elaboración propia.

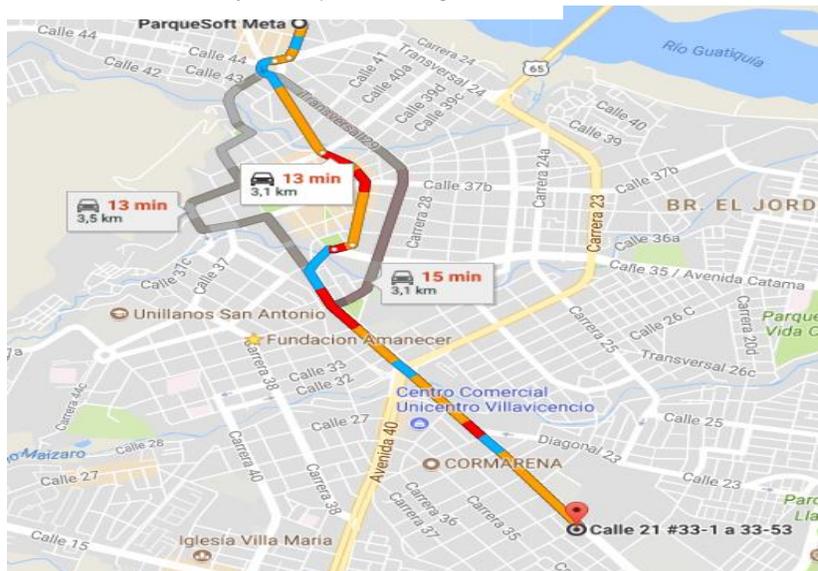
Según los resultados de este método se elige la ubicación con mayor peso porcentual; por ende, se determina que el mejor lugar con una calificación ponderada de 6,8 son las oficinas ubicadas en el edificio de Parquesoft Meta, que se encuentran específicamente en el barrio ‘el Caudal’. Sin embargo, este espacio no cuenta con una bodega por lo que, también se alquilará una bodega en el barrio ‘Porvenir’ para cumplir con la función de almacenaje.

Parquesoft Meta es una incubadora de compañías nacientes que ofrece múltiples beneficios a los emprendimientos que estén dentro de su comunidad; además de que, es un ecosistema de empresas de todos los sectores económicos, lo que genera una red de contactos profesionales para hacer crecer la empresa. Por lo anterior, lograr que el presente emprendimiento llegue a ser parte de Parquesoft, hará que pueda fortalecerse y cumplir con sus objetivos de expansión. También, al ser una entidad reconocida, dará confiabilidad en

los clientes por el servicio que adquieren.

Ahora bien, la bodega cuenta tiene un área de 30 m<sup>2</sup> con medidas de 10 m. de largo por 3 m. de ancho, para el almacenaje de la maquinaria (pluma grúa) y la herramienta liviana. El lugar está ubicado en una zona central cerca de la cadena de ferreterías más grande de la ciudad (Homecenter), de viveros y también, de las constructoras y hoteles en estudio. Es de aclarar que, la distancia entre la oficina y la bodega también se tuvo en cuenta para su elección, la cual es de 3,1 Kilómetros.

Ilustración 44. *Distancia entre la oficina y la bodega.*



Fuente: Google maps. Calle 21 # 33-1 a 33-53.

#### 7.2.4.2. **Infraestructura.**

A continuación, en la tabla 25 se relacionará la infraestructura necesaria para la ejecución del proyecto y las funciones que ejercen según su clasificación. Este equipo y herramienta son la inversión fija del proyecto de pre-inversión, contrario al auto de transporte y Pluma grúa adicional que serán solicitados por modo de arrendamiento.

Tabla 25. *Infraestructura.*

<b>Infraestructura</b>		
<b>Clasificación</b>	<b>Equipo y herramienta</b>	<b>Función</b>
Herramienta liviana	Martillos	Herramienta base usada como contingencia en caso de realizar un contrato o mantenimiento de 'último minuto' o cuando el contratista no tenga la totalidad de la herramienta necesaria.
	Taladro Inalámbrico	
	Pistola para sellar plástico	
	Bisturí, metro y escuadra	
	Destornillador pala	
	Destornillador estrella	
	Manguera de riego	
	Pala	
	Nivel	
	Balde de Mezcla	
	Llana	
	Palustre	
	Espátula metálica	
	Boquillera larga de 6m	
	Boquillera corta 3m	
	Segueta y serrucho	
	Maseta de 4 libras	
	Cinzel	
Set herramientas de jardín		
Escalera		
Plástico 20 m2		
Tabla para formaleta 25m * 3m		
Cinco - diez de 3m		

Maquinaria de construcción	Pluma grúa Astromak	Utilizada para subir material difícil de transportar por escaleras o elevadores de la infraestructura en adecuación.
Arneses y accesorios	Kit arnés 4 argollas 4 piezas Zubi-ola Casco ajuste Ratchet Zubi-ola Guantes Hilaza puntos PVC Línea de vida autor retráctil x 20m Mosquetones Anclaje	Son elementos de protección anticaídas que deben usar los colaboradores, ingeniero y aquellos interesados en conocer el estado del sistema recolector de agua lluvia durante su instalación.
Equipo de señalización	Cinta de seguridad 500 m Fixser Conos PVC 90 cm con cinta reflectiva Señalización de equipos de protección Señalización de atención, riesgos y advertencia	Usados para delimitar área de trabajo informando a las personas para prevenir riesgo de caídas de objetos y/o personas. La señalización de equipos de protección son para las personas que estén dentro de la realización de la obra.
Equipo de oficina	Impresora láser Samsung SL-M2070W  iMac MMQA2E/A 1TB MacBook Air iPad wifi 128 GB Gold  Celular Samsung Galaxy J7	El equipo de oficina como computadores portátiles e impresora son usados por el ingeniero y la administradora para realizar sus funciones. En cuanto el iPad y el celular son equipos usados para la atención de los clientes, además de ser utilizados para darles a conocer, en reuniones personales, el portafolio de servicios con evidencias de trabajos anteriores (Fotos, vídeos, diseños, propuestas).
Muebles de oficina	Escritorio Denzel Escritorio extensible 00481 Silla de oficina K-line 5618 Biblioteca Practimac Oslo	Usados para la comodidad del trabajo de la administradora a cargo y el ingeniero, y el archivo de documentos y libros.

Fuente: elaboración propia.

El costo de la herramienta, equipo y muebles de oficina puede observarse en la tabla 14, además del proveedor de cada una de ellos y la cantidad necesaria.

En cuanto la remodelación, la oficina únicamente tiene gastos en el letrero de la organización y elementos decorativos de la misma; de igual manera, se requiere contar con un presupuesto de gastos de remodelación para la bodega, y así situar adecuadamente las herramientas livianas, arneses y equipos de señalización. El presupuesto destinado para la remodelación de la oficina es de \$250.000 y de \$300.000 para la bodega.

#### 7.2.4.3. *Distribución de la planta.*

Por medio de dos planos, se muestra la distribución de las áreas del lugar de trabajo del proyecto. En el primero (ilustración 45) está la oficina ubicada en Parquesoft Meta, y en el segundo (ilustración 46) está la bodega situada en el barrio 'Porvenir'. El primer plano es de una sola planta o piso y en este se ubican las áreas de trabajo, esto con el fin de proporcionar una idea sobre el ambiente de trabajo en el que se van a desarrollar las actividades, cabe resaltar que las instalaciones de Parquesoft Meta permite el uso de áreas en común tales como la recepción, la sala de estar o de entretenimiento, sala de reuniones, sala de juntas, cocina y baños.

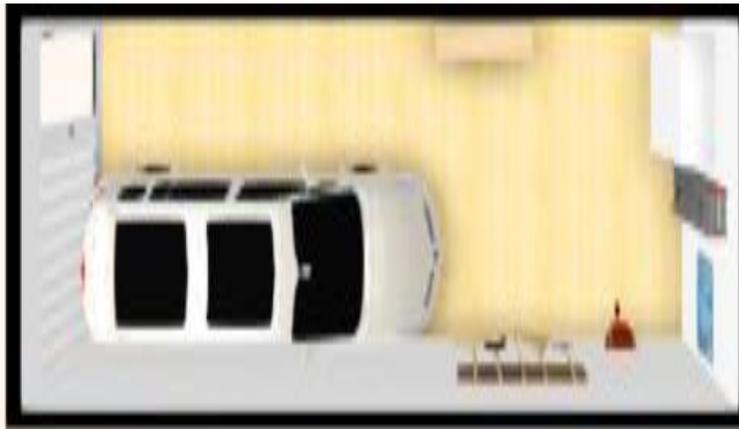
- *La oficina.* Espacio donde además de recibir a los clientes, se realizan las actividades administrativas y de ingeniería del proyecto.
- *Sala de estar.* El lugar donde se ubicará la oficina ofrece una sala de descanso con acceso a cocina, comedor y sala; así, los colaboradores y directivos de la organización podrán sentirse cómodos, disfrutar de momentos de pausa e integrarse.
- *Sala de reuniones.* En esta sala se ejecutará el encuentro con los clientes y colaboradores.
- *Sala de juntas.* Allí se generarán las reuniones programadas con la junta directiva y accionistas para divulgar la evolución y estado de la organización.
- *Baño.* El lugar está habilitado para el uso de las personas que se encuentran en estas instalaciones.

Ilustración 45. *Plano de oficina.*



Fuente: elaboración propia con el uso del diseñador de planos Floor planer.

Ilustración 46. *Plano de la bodega.*



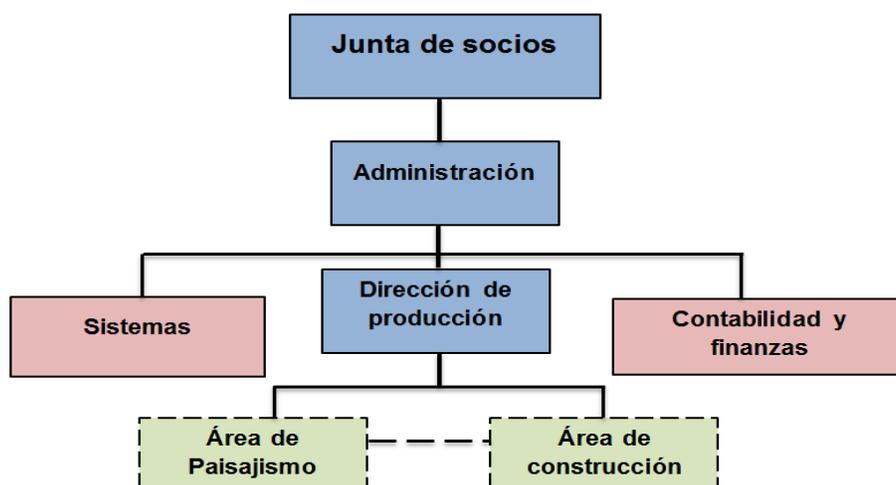
Fuente: elaboración propia con el uso del diseñador de planos Floor planer.

Así mismo, cuando la empresa crezca y deba ampliar la zona de trabajo se trasladará de ubicación; pero, en caso de que sea permitido aumentar el espacio para la empresa, se hará en el mismo sitio.

## 7.3. Estudio Administrativo

### 7.3.1. Estructura organizacional.

Ilustración 47. Estructura organizacional.



Fuente: elaboración propia.

Para la estructura organizacional del proyecto de pre-inversión, se eligió una estructura de tipo lineal donde se encuentra la *Junta de socios* como máxima autoridad; en segundo lugar, en la parte inferior, se ubica la *administración* y allí se posiciona el representante administrativo y legal de la empresa gestionando todos los recursos disponibles de manera efectiva y con miras a la Misión y Visión para accionar el correcto funcionamiento de la organización; y en tercer lugar, está la *dirección de Producción* como subordinación de la administración. Estas tres áreas son de color azul ya que son las áreas permanentes de la organización. Igualmente, como subordinados de la administración e identificados en la estructura organizacional con el color rosa, se ubican el área de *sistemas* y de *contabilidad y finanzas* las cuales son áreas de apoyo externas a la empresa.

Por otra parte, se sitúan en la parte inferior de esta estructura las áreas de *paisajismo y construcción*, sujetas a las órdenes de la dirección de Producción, éstas están de color verde y contorno punteado debido a la distinción por su asistencia temporal en la empresa; a la vez, se unen mediante una línea intermitente para señalar la relación de coordinación entre ambas dado que aunque son diferentes, para la elaboración de los techos verdes se debe generar una retroalimentación entre ellas para que exista coherencia en el producto final.

Por último, se menciona que al usar esta estructura se genera una comunicación directa más rápida con una definición clara de la autoridad. Entre otras de las ventajas que este tipo de estructura posee son: el cumplimiento satisfactorio de las responsabilidades, mayor facilidad para la toma de decisiones en comparación con otras estructuras, es recomendable para empresas pequeñas y mantiene la disciplina en la organización (Lara, 2011). Aunque también contiene desventajas muy marcadas debido al tamaño, las funciones en los cargos y la cultura donde se encuentra inmerso el proyecto de pre-inversión, se considera la estructura lineal como la mejor opción.

### 7.3.2. Planeación estratégica.

Ilustración 48. *Isologotipo y slogan.*



Fuente: elaboración propia.

El anterior isologotipo es la identificación del servicio que se presta en el proyecto de pre-inversión y tiene como propósito quedarse en la mente de los consumidores e identificar la organización con el mismo.

Con la marca AQUA 22/3 el proyecto quiere comunicar al cliente sus propósitos y principios para enlazar una relación carismática que genere bienestar, confianza y sentido de pertenencia por la ciudad y los recursos naturales.

A continuación, se dará a conocer las partes del isologotipo o signo de marca:

- La palabra en latín 'AQUA' tiene como significado 'Agua' el cual es el recurso que la organización desea recuperar, reciclar y reutilizar, además de proteger.
- Los números '22/3' que complementan el nombre, es la fecha del día mundial del agua (22 de marzo).
- La planta transmite a los clientes el uso de las plantas para la recolección y tratamiento del recurso hídrico.
- El color azul además de recordar en las personas el agua (aunque es incolora) también transmite confianza, calma y seguridad.

En cuanto al slogan ‘Soluciones inspiradas en la naturaleza’ recalca la diferencia del método de tratamiento de agua que se aplica en AQUA 22/3 frente a la competencia, además de que genera la recordación del servicio y permite que la organización no olvide la razón de ser de la misma durante su camino al crecimiento.

#### **7.3.2.1. Misión.**

Somos oferentes de una alternativa de abastecimiento de agua para los establecimientos de hospedaje y el mercado constructor en la ciudad de Villavicencio, utilizando sistemas pluviales con techos verdes para aprovechar esta fuente de agua al mismo tiempo que transformamos los espacios urbanos para conectar al hombre con la naturaleza e inspirar en la sociedad la conciencia ambiental.

#### **7.3.2.2. Visión.**

Con el uso de la Bioingeniería en el 2027 seremos la empresa líder en Villavicencio y sus alrededores al ser expertos en la instalación de sistemas de recuperación y tratamiento de aguas lluvias y aguas grises, junto con la expansión de nuestra agenda de servicios de infraestructura verde urbana, con el fin de brindar a nuestros clientes soluciones inspiradas en la naturaleza y servicios de calidad que a la vez generen bienestar al medio ambiente y a la sociedad.

#### **7.3.2.3. Valores corporativos.**

- *Responsabilidad Social Empresarial R.S.E.* La organización logra el cumplimiento de sus objetivos al integrar a los *stakeholders*, sociedad y medio ambiente en cada uno de los procesos y así, estar acorde con nuestro compromiso.
- *Integridad.* Entrega de nuestros proyectos mediante procesos fundamentados en principios y, en normas éticas y legales.

- *Confianza.* Generar confianza con estándares estrictos de manejo de información protegiendo de este modo a nuestros *stakeholders*, al mismo tiempo que brindamos calidad en nuestros servicios para la tranquilidad de nuestros clientes.
- *Pasión.* Muestra de superación respecto a las metas planteadas amando la labor que desempeñamos y reflejando seguridad en nuestro servicio.
- *Amor por el medio ambiente.* Demostramos un interés exuberante por el desarrollo sostenible que nos permite generar un cambio en la cultura ambiental actual, ayudando en su conservación y haciendo un uso responsable de los recursos naturales.
- *Mejora continua.* Estamos en la búsqueda constante de mejorar nuestro servicio por medio de la investigación, así como el uso de nuevas tecnologías que generan más beneficio a nuestros clientes y a la organización.

#### **7.3.2.4. Objetivos estratégicos.**

Para lograr los propósitos planteados en la Misión y la Visión de AQUA 22/3, se ejecutarán los siguientes objetivos estratégicos.

- Concientizar a todos nuestros clientes para germinar en ellos el amor por el medio ambiente y la Responsabilidad Social Empresarial.
- Mejorar continuamente la prestación de nuestros servicios con el uso de nuevas tecnologías e investigación.
- Aplicar la calidad en cada una de las actividades generadas por AQUA 22/3 reflejando los resultados en las certificaciones correspondientes.
- Ofrecer una amplia gama de servicios de infraestructura verde urbana y recuperación de aguas, con el fin de implementar soluciones inspiradas en la

naturaleza para el bienestar de la sociedad y el medio ambiente.

- Desarrollar una cultura organizacional basada en el trabajo en equipo, participación e inclusión de todos los *stakeholders*.

### **7.3.3. Definición de puestos de trabajo.**

A continuación, se manifestará la relación de las condiciones de trabajo, tareas, obligaciones y responsabilidades de los cargos de la organización (administrador, director de Producción, maestro oficial y jardinero). Igualmente, en el perfil de cargo de cada uno, se proporciona las funciones y requisitos intelectuales, físicos y mentales necesarios que debe tener el ocupante de cada puesto. En cuanto al contador y el profesional en sistemas, no se considera necesario generar un perfil de cargo debido a que el modo de contratación es por servicios; por otra parte, al maestro oficial y jardinero, se le construye un perfil gracias a que sus cargos son fundamentales para la actividad económica de la organización. Ver el anexo 14.3.

Corresponde aclarar que, los colaboradores contratados por obra o labor como el maestro oficial y el paisajista con sus respectivos ayudantes, además del director de Producción (ingeniero), deben tener certificado actualizado de trabajo en alturas. Igualmente, para los trabajadores en jefe como el director de Producción, el maestro oficial y el jardinero quienes son aquellos que tienen la función de supervisar, también deben estar certificados en coordinación de trabajo en alturas.

#### **7.3.3.1. Reclutamiento y contratación.**

El reclutamiento y selección de personal estará a cargo de la administración y la dirección de Producción para el ingreso personal como el maestro oficial, el paisajista o

jardinero e igualmente con el contador y el profesional en sistemas. A la vez, habrá ocasiones en que se recurrirá a bolsas de empleo para aumentar la promoción de vacantes.

El tipo de contrato para los colaboradores será de forma escrita y de tipo indefinido para el administrador y el director de Producción, por prestación de servicios para el contador y el ingeniero o tecnólogo de sistemas, y por obra o labor para el jardinero y el maestro oficial.

#### **7.3.3.2. *Reglamento interno de trabajo.***

AQUA 22/3 no está obligado a tener reglamento interno de trabajo debido a que cuenta con menos de 5 colaboradores de planta.

#### **7.3.4. *Costos administrativos.***

Los valores presentados a continuación están dados con el fin de determinar el valor a ser asignado en los costos administrativos los cuales son en función del cumplimiento de las actividades administrativas.

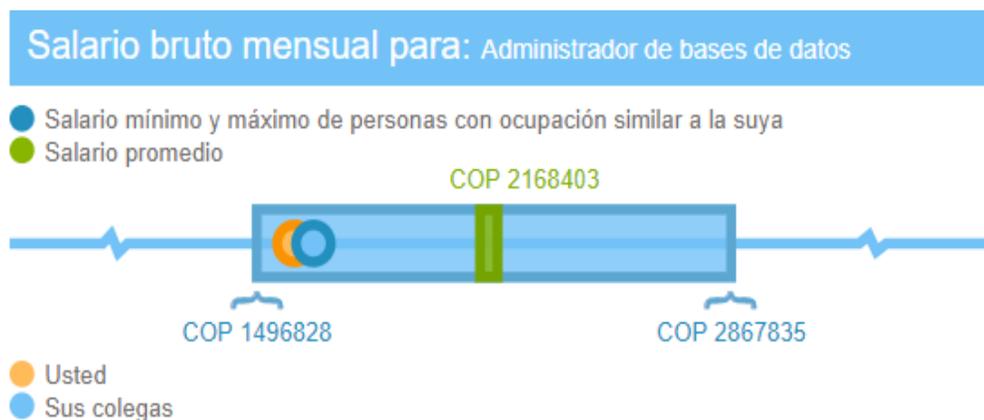
##### **7.3.4.1. *Gastos de personal.***

Para la asignación salarial a los empleados de AQUA 22/3 se estipuló que estarán basados en la escala salarial planteada por TuSalario.com, en los diferentes niveles de formación de la siguiente forma:

Cabe aclarar que, la siguiente descripción es asignada para el 2018. En los siguientes años dichos gastos aumentan según la inflación pronosticada (ver anexo 14.4) y/u otras variables.

- *Administrador.* En este cargo se fija un salario de \$1.759.500, basándose en la escala salarial que establece para los profesionales sin experiencia en un rango de \$1.496.828 a \$2.867.835.

Ilustración 49. Salario de un administrador de empresas según TuSalario.org



Fuente: TuSalario.org/Colombia

- *Dirección de Producción.* Para este cargo, será contratado un profesional en ingeniería civil el cual se le asigna un salario de \$2.070.000 como se planteó en el ítem mano de obra en costos de producción.

Cabe resaltar que, las personas a cargo de la administración y la dirección de Producción hacen parte de los socios del proyecto por tal razón sus sueldos estarán sujetos al desempeño de la organización en función con el cumplimiento de los proyectos.

- *Contador.* Para el contador se realiza un pago por prestación de servicios el cual está fijado en un salario mínimo mensual legal vigente, representados en ir una vez por semana a la organización y el cumplimiento de sus funciones.
- *Tecnólogo en sistemas.* El tecnólogo en sistemas deberá ir cada dos meses a la organización a realizar mantenimiento a la máquina impresora y cada seis meses para realizar la misma función en los equipos de cómputo. Este contrato por prestación de servicios tendrá un costo entre \$ 30.000 y \$ 40.000 por cada asistencia.

#### 7.3.4.1.1. *Seguridad social y servicios complementarios.*

Los colaboradores son afiliados en aquellas entidades que ellos indiquen o escojan en lo que tiene que ver con salud, pensión, riesgos laborales y servicios complementarios. En caso de que no tengan alguna de estas entidades en claro, se asignan las siguientes:

- Fondo de pensiones y cesantías: Porvenir.
- ARL: Liberty.
- Parafiscales: Caja de compensación COFREM.

En la siguiente tabla, se plasma el valor de la nómina del administrador y director de Producción. Como se puede observar, allí se omiten algunos ítems en seguridad social y parafiscales debido a la Ley 1819 de 2016 la cual manifiesta que a partir del primero de enero de 2017 las empresas nacionales y extranjeras que son contribuyentes declarantes del impuesto de renta ahora deberán pagar la tarifa IRC (la tarifa del IRC para el 2018 es del 33% y a partir del 2019 será del 32%). Esta tarifa es la unificación entre el impuesto de renta y complementarios con el impuesto para la equidad CREE. Además, declara que las personas jurídicas se verán exoneradas de aportes al SENA, ICBF y EPS con aquellos trabajadores que ganen igual o menor a 10 SMLMV (Actualícese, 2017).

Tabla 26. Nómina.

Descripción	Salario				
	Años				
	2018	2019	2020	2021	2022
Administrador	\$ 1.759.500,00	\$ 1.821.082,50	\$ 1.894.100,90	\$ 1.967.658,86	\$ 2.046.765,22
Director de producción	\$ 2.070.000,00	\$ 2.152.999,04	\$ 2.238.511,96	\$ 2.325.445,21	\$ 2.418.935,76

Prestaciones sociales, seguridad social y parafiscales					
<i>Administrador</i>					
Descripción	2018	2019	2020	2021	2022
<i>Prestaciones sociales</i>					
Cesantías	\$ 1.759.500	\$ 1.821.083	\$ 1.894.101	\$ 1.967.659	\$ 2.046.765
Interés sobre las cesantías	\$ 211.140	\$ 218.530	\$ 227.292	\$ 236.119	\$ 245.612
Prima	\$ 1.759.500	\$ 1.821.083	\$ 1.894.101	\$ 1.967.659	\$ 2.046.765
Vacaciones	\$ 879.750	\$ 910.541	\$ 947.050	\$ 983.829	\$ 1.023.383
<i>Seguridad social</i>					
Pensión	\$ 2.533.680	\$ 2.622.359	\$ 2.727.505	\$ 2.833.429	\$ 2.947.342
ARL	\$ 110.215	\$ 114.073	\$ 118.646	\$ 123.254	\$ 128.209
<i>Parafiscales</i>					
Caja de compensación f.	\$ 844.560	\$ 874.120	\$ 909.168	\$ 944.476	\$ 982.447
<b>Total</b>	<b>\$ 8.098.345</b>	<b>\$ 8.381.787</b>	<b>\$ 8.717.865</b>	<b>\$ 9.056.425</b>	<b>\$ 9.420.523</b>
<i>Director de producción</i>					
Descripción	2018	2019	2020	2021	2022
<i>Prestaciones sociales</i>					
Cesantías	\$ 2.070.000	\$ 2.152.999	\$ 2.238.512	\$ 2.325.445	\$ 2.418.936
Interés sobre las cesantías	\$ 248.400	\$ 258.360	\$ 268.621	\$ 279.053	\$ 290.272
Prima	\$ 2.070.000	\$ 2.152.999	\$ 2.238.512	\$ 2.325.445	\$ 2.418.936
Vacaciones	\$ 1.035.000	\$ 1.076.500	\$ 1.119.256	\$ 1.162.723	\$ 1.209.468
<i>Seguridad social</i>					
Pensión	\$ 2.980.800	\$ 3.100.319	\$ 3.223.457	\$ 3.348.641	\$ 3.483.267
ARL	\$ 1.728.864	\$ 1.798.185	\$ 1.869.605	\$ 1.942.212	\$ 2.020.295
<i>Parafiscales</i>					
Caja de compensación f.	\$ 993.600	\$ 1.033.440	\$ 1.074.486	\$ 1.116.214	\$ 1.161.089
<b>Total</b>	<b>\$ 7.773.264</b>	<b>\$ 11.438.342</b>	<b>\$ 11.893.919</b>	<b>\$ 12.358.901</b>	<b>\$ 12.850.809</b>

Fuente: elaboración propia.

### 7.3.4.2. *Gastos de puesta en marcha.*

Tabla 27. *Gastos de puesta en marcha.*

<b>Inversión diferida</b>	
<b>2018</b>	
<b>Concepto</b>	<b>Costo total</b>
Registro matricula mercantil	\$ 702.000
Formulario de Registro (RUES)	\$ 5.500
Inscripción de Libros	\$ 12.800
Impuesto de registro	\$ 137.400
Inscripción a industria y comercio	
Revisión técnica - Bomberos	\$ 104.166
Concepto sanitario	\$ -
osa Sayco Acinpro	\$ 199.400
Estudio de pre-inversión	\$ 5.000.000
Remodelación de oficina	\$ 250.000
Remodelación de bodega	\$ 300.000
Sistema de recolección de muestra	\$ 2.480.000
<b>Total</b>	<b>\$ 9.191.266</b>

Fuente: elaboración propia.

En la puesta en marcha del proyecto de pre-inversión, se fijan los costos de los ítems mencionados en la tabla anterior. Estos ítems son basados en los gastos de documentos solicitados en trámites legales, en el valor del estudio de pre-inversión, en la remodelación de los dos domicilios donde se ubica la empresa y en un sistema de recolección de muestra.

Los cálculos para dichos gastos fueron los siguientes:

- *Registro de matrícula mercantil.* para el primero año, el registro de la matrícula es el 1% del capital suscrito (Se toma un supuesto de capital suscrito de \$ 23.000.000) más una tarifa a pagar por la cantidad de activos que posea la organización la cual en este caso es de \$ 472.000.

- *Tarifa osa Sayco Acinpro.* para el uso de medios pertenecientes a la organización como computador portátil y pantalla grande y/o video beam, se debe pagar una tarifa de \$185.300 de comunicación y \$14.100 de almacenamiento Sayco según el simulador de tarifas de la entidad.
- *Remodelaciones.* la remodelación de la oficina presupuesta el costo del letrero del nombre de la organización, además de las decoraciones para ambientar el lugar. En cuanto a las remodelaciones para la bodega se debe tener en cuenta estantes y adecuaciones para la herramienta y equipo de trabajo en alturas.
- *Sistema de recolección de muestra.* Debido a que el sistema es un servicio nuevo en la ciudad de Villavicencio, con la alianza de Cotelco Meta, la Alcaldía de Villavicencio y/o uno de los hoteles afiliados a Cotelco sección Meta, se instalará un sistema de recolección de agua lluvia a través de techos verdes de 50 m2 el cual será financiado por las partes mencionadas y AQUA 22/3, éste último aportando el 40% de su costo.

Para el primer año, los demás gastos mencionados en la tabla dependen de los precios manifestados por las entidades que los expiden como lo son la Cámara de Comercio de Villavicencio – CCV y Bomberos.

#### **7.3.4.3. Gastos anuales de administración.**

Los gastos anuales para ejecutar las tareas administrativas son las presentadas en la tabla 29 donde se observa diferentes ítems desde nóminas y honorarios hasta implementos de aseo. A la vez, los gastos en mercadotecnia se deben tener en cuenta ya que estos impulsan el crecimiento de las ventas del servicio prestado por la organización.

Hay dos ítems a resaltar en los gastos administrativos. El primero es el salario del director de Producción el cual este salario es el valor por el tiempo productivo que tiene el ingeniero civil por la ejecución de sus funciones (el tiempo productivo depende de la producción requerida en el año el cual es el presupuesto de ventas), y el segundo son los gastos de legalización para el primer año y sus respectivas renovaciones de los siguientes años proyectados (ver tabla 28 y 29).

Para el marketing publicitario que tendrá el emprendimiento como puesta inicial se tiene un presupuesto de \$ 10.980.000 aproximadamente que será derivado en el aviso, tarjetas de presentación tipo semilla, carnés y otros accesorios. La inversión en el marketing de la puesta en marcha es alta en el primer año debido a que se debe presentar este nuevo servicio al público objetivo; a la vez, entre las estrategias de publicidad se plantea el uso de las redes sociales y la página web las cuales debido al tamaño de la empresa y a que es un emprendimiento naciente, se necesita de poca inversión. Es de aclarar que, este apartado incrementará su costo en los próximos años debido a su promoción en revistas y presencia en eventos.

Tabla 28. *Gastos de legalización.*

<b>Gastos de legalización</b>					
<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	
<b>Concepto</b>	<b>Costo total</b>				
Registro matricula mercantil	\$ 1.072.000	\$ 1.242.000	\$ 1.417.000	\$ 1.517.000	\$ 1.686.000
Formulario de Registro (RUES)	\$ 5.500				
Inscripción de Libros	\$ 12.800				
Impuesto de registro	\$ 137.400				
Inscripción a industria y comercio		\$ 172.500	\$ 241.500	\$ 310.500	\$ 379.500
Revisión técnica - Bomberos	\$ 104.166	\$ 108.342	\$ 112.645	\$ 117.020	\$ 121.725
Concepto sanitario	\$ -				
osa Sayco Acinpro	\$ 199.400	\$ 207.395	\$ 215.633	\$ 224.007	\$ 233.012
Remodelación de oficina	\$ 250.000				
<b>Total</b>	<b>\$ 1.781.266</b>	<b>\$ 1.730.237</b>	<b>\$ 1.986.778</b>	<b>\$ 2.168.527</b>	<b>\$ 2.420.237</b>

Fuente: elaboración propia.

Tabla 29. *Gastos anuales de administración.*

<b>Gastos administrativos</b>							
<b>2018</b>			<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo total</b>					
Salario de administrador	12	\$ 21.114.000	\$ 21.852.990	\$ 22.729.211	\$ 23.611.906	\$	24.561.183
Salario de director de producción		\$ 10.082.625	\$ 12.059.934	\$ 14.419.771	\$ 17.226.732	\$	20.607.199
Prestaciones administrador		\$ 8.098.345	\$ 8.381.787	\$ 8.717.865	\$ 9.056.425	\$	9.420.523
Honorarios de Contador	12	\$ 10.433.424	\$ 10.851.764	\$ 11.282.775	\$ 11.720.945	\$	12.192.165
Honorarios de Técnico en sistemas	6	\$ 186.300	\$ 193.770	\$ 201.466	\$ 209.290	\$	217.704
Tinta de impresora	48	\$ 993.600	\$ 1.033.440	\$ 1.074.486	\$ 1.116.214	\$	1.161.089
Resma de papel reciclado	6	\$ 65.205	\$ 67.819	\$ 70.513	\$ 73.252	\$	76.196
AZ o portafolios	15	\$ 108.675	\$ 113.032	\$ 117.522	\$ 122.086	\$	126.994
Utensilios de oficina	4	\$ 30.222	\$ 31.434	\$ 32.682	\$ 33.952	\$	35.316
Internet	12	\$ 993.600	\$ 1.033.440	\$ 1.074.486	\$ 1.116.214	\$	1.161.089
Arriendo con servicios	12	\$ 2.434.320	\$ 2.531.927	\$ 2.632.490	\$ 2.734.724	\$	2.844.668
Office 365	12	\$ 213.202	\$ 221.750	\$ 230.558	\$ 239.512	\$	249.141
Implementos de aseo	12	\$ 144.000	\$ 149.774	\$ 155.723	\$ 161.770	\$	168.274
Gastos de legalización		\$ 1.781.266	\$ 1.730.237	\$ 1.986.778	\$ 2.168.527	\$	2.420.237
<b>Total</b>		<b>\$ 56.678.783</b>	<b>\$ 60.253.099</b>	<b>\$ 64.726.325</b>	<b>\$ 69.591.547</b>	<b>\$</b>	<b>75.241.780</b>

Fuente: elaboración propia.

Tabla 30. *Gastos anuales de ventas.*

Gastos de ventas							
Descripción	2018			2019	2020	2021	2022
	Cantidad	Costo unitario	Costo total				
Transporte	72	\$ 10.350	\$ 745.200	\$ 775.080	\$ 805.864	\$ 837.160	\$ 870.817
Letrero/nombre de la empresa	1	\$ 103.500	\$ 103.500	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Publicidad en Facebook	12	\$ 310.500	\$ 3.726.000	\$ 3.875.398	\$ 4.029.322	\$ 4.185.801	\$ 4.354.084
Página web y dominio	1	\$ 1.138.500	\$ 1.138.500	\$ 104.010	\$ 108.141	\$ 112.340	\$ 116.857
Publicación en periódico	2	\$ 41.400	\$ 82.800	\$ 86.120	\$ 89.540	\$ 93.018	\$ 96.757
Desayunos o almuerzos administrativos	72	\$ 7.245	\$ 521.640	\$ 542.556	\$ 564.105	\$ 586.012	\$ 609.572
Tarjetas de presentación	96	\$ 828	\$ 79.488	\$ 82.675	\$ 85.959	\$ 89.297	\$ 92.887
Paquetes de datos	12	\$ 57.054	\$ 684.653	\$ 712.104	\$ 740.388	\$ 769.141	\$ 800.063
Eventos	3	\$ 1.300.000	\$ 3.900.000	\$ 2.704.250	\$ 2.811.658	\$ 2.920.849	\$ 3.038.277
<b>Total</b>			<b>\$ 10.981.781</b>	<b>\$ 8.882.193</b>	<b>\$ 9.234.976</b>	<b>\$ 9.593.619</b>	<b>\$ 9.979.314</b>

Fuente: elaboración propia.

## **7.4. Estudio Legal**

Para la constitución de cualquier tipo de empresa, se debe seguir unos lineamientos generales los cuales estarán acorde con el tipo de actividad y de la estructuración de dicha organización, por ello, se señala cada uno de los ítems necesarios para funcionar legalmente.

### **7.4.1. Constitución de empresa y aspectos legales.**

#### **7.4.1.1. Tipo de empresa.**

La clasificación de este proyecto para su constitución es una empresa de índole privada por cuanto el capital está únicamente en manos de particulares; dado esto, la empresa tiene como objetivo final la generación de un rendimiento económico a su creador o accionistas.

#### **7.4.1.2. Clasificación CIIU.**

Dentro del listado de la cámara de comercio se define con exactitud la actividad económica que se va a desempeñar representada por un código que para este caso se señala la división 36 de captación, tratamiento y distribución de agua.

El código CIIU 3600 incluye las siguientes actividades y entre ellas se encuentra las aplicables a este proyecto: la captación, tratamiento y distribución de agua para uso doméstico e industrial y, captación de agua lluvia.

Tabla 31. *Clasificación CIIU.*

<b>CIIU</b>	<b>Actividades</b>
3600 Captación, tratamiento y distribución de agua.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-La operación de canales de irrigación; sin embargo, no están incluidos los servicios de riegos a través de aspersores no servicios similares de apoyo para la agricultura.</li> <li>-La captación, el tratamiento y la distribución de agua para uso doméstico e industrial.</li> <li>-La captación de agua de varias fuentes, así como también su distribución por diversos medios.</li> <li>-La captación de agua de ríos, lagos, pozo, etc.</li> <li>-La captación de agua lluvia.</li> <li>-La potabilización de agua para fines de distribución de agua.</li> <li>-El tratamiento de agua para uso industrial y otros propósitos relacionados.</li> <li>-La desalinización de agua de mar o agua subterránea para producir agua como principal producto de interés.</li> <li>-La distribución de agua mediante redes de tuberías, camiones u otros medios.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia con información del informe ‘Clasificación industrial internacional uniforme, revisión 4 adaptada para Colombia CIIU Rev. 4 A.C.’ de la cámara de comercio de Villavicencio.

#### **7.4.1.3. Tipo de sociedad.**

Se define que este proyecto estará conformado en una Sociedad Anónima Simplificada - S.A.S dado que, este tipo de sociedad cumple con características favorables para el proyecto como el mínimo de socios o fundadores siendo 1 y un máximo ilimitado, es flexible y menos costosa en comparación a otros tipos de sociedad, además de señalar que no es obligatorio la formación de una junta directiva y a tener un revisor fiscal a no ser que la empresa exceda un capital de 5.000 SMLMV. Otras de las características serán publicadas en la tabla 32.

Tabla 32. *Características de las S.A.S.*

<b>Sociedad Anónima Simplificada</b>	
<b><i>N° de socios</i></b>	El mínimo de personas es uno y no tiene límite superior.
<b><i>Acto de constitución</i></b>	Documento privado.
<b><i>Término de duración</i></b>	Indefinido.
<b><i>Acciones</i></b>	Los títulos valores emitidos por una S.A.S no pueden negociarse en bolsas de valores o inscritos en el Registro Nacional de Valores y Emisiones.
<b><i>Obligaciones</i></b>	Los accionistas solo tienen la obligación del riesgo al monto de capital aportado. No es obligada a revisor fiscal ni a junta directiva.
<b><i>Personas que pueden constituir</i></b>	Personas naturales y jurídicas.
<b><i>Asignación tributaria</i></b>	Normatividad aplicada a la Sociedad Anónima (S.A.)

Fuente: elaboración propia con información del artículo ‘Sociedad por Acciones Simplificada S.A.S.’ de Actualícese.

#### ***7.4.1.4. Constitución: documento privado.***

Las Sociedades Anónimas Simplificadas S.A.S, según el artículo 5 de la Ley 1258 DE 2008, se deben constituir por documento privado donde consta la información básica de los accionistas, la razón social seguida de las letras ‘S.AS.’, el domicilio de la sociedad, capital autorizado/ suscrito/ pagado, entre otros ítems que se declaran en los artículos del documento privado que se presenta a continuación.

## CONSTITUCIÓN DE AQUA 22/3 S.A.S.

---

En la ciudad de Villavicencio, departamento del Meta, república de Colombia, el 30 de Septiembre del año 2017, INGRID KATHERINE ARGÜELLO VELASCO, mayor de edad, identificado con Cédula de Ciudadanía número 1.121.939.079 expedida en Villavicencio, de estado civil soltero, domiciliada en la ciudad de Villavicencio en la dirección Calle 53 sur # 36 - 11, barrio el Darién; JESSICA JULIETH LOMBANA TORRES, mayor de edad identificada con la Cédula de Ciudadanía número 1.121.919.122 expedida en Villavicencio, de estado civil soltero, domiciliada en la ciudad de Villavicencio en la dirección Calle 40 a # 14 - 22, barrio Hierbabuena; y, Melquisedec Quiroz Villanueva, mayor de edad identificado con Cédula de Ciudadanía número 86.066.295 expedida en Paraíso-Caquetá, de estado civil Casado domiciliado en la ciudad de Villavicencio en la dirección Calle 53 sur # 36 - 11, barrio El Darién, quien para todos los efectos se denominará los constituyentes, mediante el presente escrito manifestamos nuestra voluntad de constituir una Sociedad por Acciones Simplificada, que se regulará conforme lo establecido en la ley y en los siguientes estatutos:

### **ARTÍCULO PRIMERO TIPO O ESPECIE DE SOCIEDAD QUE SE CONSTITUYE**

La sociedad que se constituye por medio de este documento es por acciones, del tipo Sociedad por Acciones Simplificada, esta se regirá por las disposiciones contenidas en los presentes estatutos, por las normas que de manera especial regulan esta especie de compañía en Código de Comercio y por las generales que en la anterior normativa rige para las sociedades, teniendo en cuenta que tanto las especiales como las generales sean compatibles con su calidad de una Sociedad por Acciones Simplificada. **ARTÍCULO**

**SEGUNDO DOMICILIO SOCIAL** La compañía tendrá como domicilio principal la

ciudad de Villavicencio, pero podrá abrir sucursales o agencias en cualquier parte del territorio nacional, para lo cual se procederá como aparece previsto en las normas legales.

**ARTÍCULO TERCERO NOMBRE DE LA SOCIEDAD** La sociedad actuará bajo la denominación social AQUA 22/3 S.A.S; **ARTÍCULO CUARTO TÉRMINO DE**

**DURACIÓN** La sociedad tendrá un término de duración INDEFINIDO, pero podrá disolverse anticipadamente cuando sus accionistas así lo decidan. **ARTÍCULO QUINTO**

**OBJETO SOCIAL** La sociedad tendrá por objeto, el desarrollo de las siguientes

actividades: A) Instalación de sistema de recolección de aguas lluvias B) Instalación de techos verdes C) Cualquier actividad comercial o civil de forma lícita y todas las demás inherentes al desarrollo del objeto social. **ARTÍCULO SEXTO CAPITAL**

**AUTORIZADO, SUSCRITO Y PAGADO** El capital autorizado de la sociedad

está expresado en PESOS y es de VEINTITRÉS MILLONES QUINIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL SETECIENTOS CUARENTA Y CINCO (\$ 23.599.745). Parágrafo. - El

capital suscrito podrá aumentarse por cualquiera de los medios que admite la ley, igualmente, podrá disminuirse con sujeción a los requisitos que la ley señala, en virtud de la correspondiente reforma estatutaria, aprobada por sus accionistas e inscrita en el registro mercantil:

<b>Descripción</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Valor</b>
Jessica Lombana	38%	\$ 8.849.904
Katherine Argüello	38%	\$ 8.849.904
Melquisedec Quiroz	25%	\$ 5.899.936
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>\$ 23.599.745</b>

**ARTÍCULO SEPTIMO CARACTERÍSTICAS DE LAS ACCIONES** Las acciones de la sociedad en que se halla dividido su capital son equitativas al porcentaje correspondiente a cada inversionista.

**ARTÍCULO OCTAVO TÍTULOS DE LAS ACCIONES** A cada uno de los accionistas se le expedirá un solo título representativo de sus acciones, a menos que prefieran tener varios por diferentes cantidades parciales del total que le pertenezca. El contenido y las características de los títulos se sujetarán a lo preceptuado en las normas legales correspondientes. Mientras el valor de las acciones no hubiere sido pagado totalmente, la sociedad solo podrá expedir certificados provisionales. Para hacer una nueva inscripción y expedir el título al adquirente, será menester la previa cancelación de los títulos del tradente.

**ARTÍCULO NOVENO LIBRO DE REGISTRO DE ACCIONES** La sociedad llevará un libro de registro de acciones, previamente registrado en la cámara de comercio correspondiente al domicilio principal de la sociedad, en el cual se anotará el nombre de cada accionista, la cantidad de acciones de su propiedad, el título o títulos con sus respectivos números y fechas de inscripción, las enajenaciones y trasposos, las prendas, usufructos, embargos y demandas judiciales, así como cualquier otro acto sujeto a inscripción según aparezca ordenado en la ley.

**ARTÍCULO DÉCIMO EMISIÓN DE ACCIONES** Corresponde a los accionistas decidir sobre la emisión de acciones de que disponga la sociedad y que se encuentren en la reserva.

**ARTÍCULO DÉCIMO PRIMERO REGLAMENTO DE EMISIÓN DE ACCIONES** Corresponde a los accionistas constituyentes expedir el reglamento aplicable a la suscripción de las acciones reservadas, ordinarias y de capital emitidas por la sociedad.

**ARTÍCULO DÉCIMO SEGUNDO ADMINISTRACIÓN** La representación legal de la sociedad y la gestión de los negocios sociales estarán a cargo de un ADMINISTRADOR, a su vez la sociedad podrá nombrar un ADMINISTRADOR ENCARGADO, quien reemplazará al administrador en sus ausencias temporales y absolutas contando con las mismas atribuciones que el administrador cuando éste entre a reemplazarlo.

**ARTÍCULO DÉCIMO TERCERO**

**FACULTADES DEL ADMINISTRADOR** El ADMINISTRADOR está facultado para ejecutar, a nombre de la sociedad, todos los actos y contratos relacionados directamente con el objeto de la sociedad, sin límite de cuantía. Serán funciones específicas del cargo, las siguientes: a) Constituir, para propósitos concretos, los apoderados especiales que considere necesarios para representar judicial o extrajudicialmente a la sociedad. b) Cuidar de la recaudación e inversión de los fondos sociales. c) Organizar adecuadamente los sistemas requeridos para la contabilización, pagos y demás operaciones de la sociedad. d) Velar por el cumplimiento oportuno de todas las obligaciones de la sociedad en materia impositiva. e) Certificar juntamente con el contador de la compañía los estados financieros en el caso de ser dicha certificación exigida por las normas legales. f) Designar las personas que van a prestar servicios a la sociedad y para el efecto celebrar los contratos que de acuerdo con las circunstancias sean convenientes; además, fijará las remuneraciones correspondientes, dentro de los límites establecidos en el presupuesto anual de ingresos y egresos. g) Celebrar los actos y contratos comprendidos en el objeto social de la compañía y necesarios para que esta desarrolle plenamente los fines para los cuales ha sido constituida. h) Cumplir las demás funciones que le correspondan según lo previsto en las normas legales y en estos estatutos. Parágrafo. – El administrador queda facultado para celebrar actos y contratos, en desarrollo del objeto de la sociedad, con entidades públicas, privadas y mixtas.

**ARTÍCULO DÉCIMO CUARTO RESERVAS** La sociedad constituirá una reserva legal que ascenderá por lo menos al cincuenta por ciento (50%) del capital suscrito y se formará con el diez por ciento (10%) de las utilidades líquidas de cada ejercicio. Los accionistas podrán decidir, además, la constitución de reservas voluntarias, siempre que las mismas sean necesarias y convenientes para compañía, tengan una destinación específica y cumplan las demás exigencias legales. **ARTÍCULO DÉCIMO QUINTO UTILIDADES** No habrá

lugar a la distribución de utilidades sino con base en los estados financieros de fin de ejercicio, aprobados por sus accionistas, aprobación que se presume por el hecho de la certificación mientras ocupe el cargo de ADMINISTRADOR. Tampoco podrán distribuirse utilidades mientras no se hayan enjugado las pérdidas de ejercicios anteriores que afecten el capital, entendiéndose que las pérdidas afectan el capital cuando a consecuencia de las mismas se reduzca el patrimonio neto por debajo del monto del capital suscrito. Las utilidades de cada ejercicio social, establecidas conforme a los estados financieros aprobados con los que estén de acuerdo sus accionistas, se distribuirán con arreglo a las disposiciones siguientes y a lo que prescriban las normas legales. 1.- El diez por ciento (10%) de las utilidades líquidas después de impuestos se llevará a la reserva legal, hasta concurrencia del cincuenta por ciento (50%), por lo menos, del capital suscrito. Una vez se haya alcanzado este límite quedará a decisión de los accionistas continuar con el incremento de la reserva, pero si disminuyera será obligatorio apropiarse el diez por ciento (10%) de las utilidades líquidas hasta cuando dicha reserva llegue nuevamente al límite fijado. 2.- Efectuada la apropiación para la reserva legal se harán las apropiaciones para las demás reservas que, con los requisitos exigidos en la ley, decidan sus accionistas. Estas reservas tendrán destinación específica y clara, serán obligatorias para el ejercicio en el cual se hagan, y el cambio de destinación o su distribución posterior solo podrán autorizarse por los accionistas. 3.- Si hubiere pérdidas de ejercicios anteriores, no enjugadas que afecten el capital, las utilidades se aplicarán a la cancelación de tales pérdidas antes de cualquier apropiación para reservas legal, voluntarias u ocasionales. 4.- Las apropiaciones para la creación o incremento de reservas voluntarias u ocasionales, deberán ser aprobadas por sus accionistas. 5.- El remanente de las utilidades, después de efectuadas las apropiaciones para reserva legal y para reservas voluntarias u ocasionales, se destinarán al pago del dividendo

de cada accionista. **ARTÍCULO DÉCIMO SEXTO DISOLUCIÓN DE LA SOCIEDAD**

La sociedad se disolverá por decisión de sus accionistas o cuando se presente alguna de las causales previstas en la ley y compatibles con la Sociedad por Acciones Simplificada constituida por medio de este documento. La disolución, de acuerdo con causal presentada, podrá evitarse con sometimiento a lo prescrito en la normativa comercial para el efecto.

**ARTÍCULO DÉCIMO SÉPTIMO LIQUIDADOR** El liquidador y su suplente serán designados por los accionistas y esta designación, una vez ellos manifiesten la aceptación, se llevará a cabo su inscripción en el registro mercantil. **ARTÍCULO DÉCIMO**

**OCTAVO PROCESO DE LIQUIDACIÓN** Cuando se trate del denominado proceso de liquidación privada o voluntaria, se seguirán las normas que aparecen en los artículos 218 y siguientes del Código de Comercio. **ARTÍCULO DÉCIMO NOVENO TRANSITORIO**

- **NOMBRAMIENTOS** El cargo de ADMINISTRADOR será ocupado por INGRID KATHERINE ARGÜELLO VELASCO, identificado con Cédula de Ciudadanía número 1.121.939.079 de Villavicencio y se nombra ADMINISTRADOR ENCARGADO a JESSICA JULIETH LOMBANA TORRES, con Cédula de Ciudadanía número 1.121.919.122 de Villavicencio. Ambas personas estando presentes en este acto constitutivo, aceptan los cargos para los cuales fueron designados. **ARTÍCULO**

**VIGÉSIMO DECLARACIÓN DEL SOCIO CONSTITUYENTE** Los constituyentes de la sociedad AQUA 22/3 S.A.S, identificado así: INGRID KATHERINE ARGÜELLO VELASCO, identificado con Cédula de Ciudadanía número 1.121.939.079 de Villavicencio, JESSICA JULIETH LOMBANA TORRES, con Cédula de Ciudadanía número 1.121.919.122 de Villavicencio y MELQUISEDEC QUIROZ VILLANUEVA, con Cédula de Ciudadanía número 86.066.295 de Paraíso- Caquetá; declaran que la sociedad constituida por medio de este documento privado, reúne los requisitos exigidos

por la ley.

En constancia firman:

KATHERINE ARGÜELLO VELASCO

C.C. 1.121.939.079

JESSICA LOMBANA TORRES

C.C. 1.121.919.122

MELQUISEDEC QUIROZ

C.C. 86.066.295

#### **7.4.1.5. Normatividad.**

##### *7.4.1.5.1. Para actividades en alturas.*

Como se ha visto en el transcurso del desarrollo de este proyecto se menciona en repetida ocasiones que el servicio a prestar es realizado en las azoteas de edificaciones tales como hoteles los cuales superan los 10 metros de altura y en edificaciones realizadas por constructoras que igualmente superan los 5 metros de altura, por ende, se requiere señalar esta normatividad que, según la Resolución 3673 del 2008 en el artículo primero, menciona que toda labor o desplazamiento que se realice a 1,50 metros o más sobre un nivel inferior es considerado un trabajo en alturas por ende debe de cumplir con lo siguiente:

- Capítulo IV, artículo 10° señala las medidas mínimas de prevención y protección de caídas, entre las cuales destaca el sistema de ingeniería, programa de protección contra caídas, medidas preventivas de prevención, delimitación del área, señalización del área, la puesta de barandas, control de acceso, manejo de desniveles, inspector de seguridad.
- Parágrafo primero del artículo 12° destaca las medidas pasivas de protección tales como la red de caídas para la detención de caídas, y las medidas activas de protección dentro de estas se presentan los puntos de anclaje fijos, mecanismo de anclaje, puntos de anclaje móviles, líneas de vida para desplazamiento horizontal, líneas de vida verticales, líneas de vida verticales fijas, líneas de vida portátiles, conectores, ganchos de seguridad, mosquetones, conectores para restricción de caídas, conectores de posicionamientos, conectores para detención de caídas, eslingas con absorbedor de energía, líneas de vida autorretráctiles, conectores para

tránsito vertical (freno) y por último arnés cuerpo completo.

- Artículo 13°: Dentro de los elementos de protección personal se encuentran: casco con resistencia y absorción de impactos, gafas de seguridad, protección auditiva, guantes antideslizantes, botas antideslizantes y ropa de trabajo.
- Además de los artículos incluidos desde el 3° al 8° que mencionan la capacitación como responsabilidad tanto del empleador como del empleado que, en este caso, aunque es responsabilidad de la empresa en su cumplimiento, cabe señalar que por el tipo de contratación el responsable directo de estas capacitaciones son responsabilidad del contratista en efecto.

Las disposiciones anteriormente mencionadas son responsabilidades compartidas tanto por AQUA 22/3 como por el contratista en labor puesto que este es el responsable directo de los obreros auxiliares y de él mismo, por ende, estas disposiciones relevantes para el trabajo en las alturas se designan aquí para su aplicación, de esta forma la empresa realiza dotación al personal obrero de los elementos de protección personal tales como los cascos, gafas de protección, guantes antideslizantes tapones de oído si lo consideran pertinente y el cubrimiento de las líneas de vida como mejor medida de prevención de caídas.

#### *7.4.1.5.2. Para la construcción de techos verdes.*

Las normas ASTM internacionales para las construcciones verdes tiene en su clasificación la norma E2399 sobre sistemas de techos verdes. Esta norma permite estimar los lineamientos a tener para la implementación del techo en cuanto a la permeabilidad, drenaje y la capacidad de carga del edificio, de modo que permita replicar las condiciones del suelo en el techo y hacer una evaluación antes de ser implementados, además para

elegir las plantas del proyecto se puede hacer uso de la E2400 esta norma recomienda la elección, instalación y mantenimiento de plantas de los sistemas de techos verdes prestando una valiosa ayuda en esta área (Clauson, 2013).

En cuanto al país, no son muchos los avances o las regulaciones para la implementación y uso de techos verdes; pero, en ciudades como Bogotá ya son varios los proyectos en edificios que han sido puestos en marcha. Esta aprobación se ha visto reflejada mediante acuerdos de la alcaldía de Bogotá que incentivan cada vez más la puesta en marcha esta clase de proyectos.

- El Acuerdo 386 de 2009 está promoviendo la implementación de esta tecnología, estableciendo que “Las cubiertas vegetales, pueden de forma directa o indirecta, contribuir a recuperar el entorno natural”. (como se cita en Construdata, 2013).
- El Acuerdo de Ley 418 de 2009 dictaminó la inclusión de la guía de techos verdes para Bogotá, el uso de los techos verdes en edificios públicos, la creación de una base de proyectos locales de techos verdes y la incorporación del jardín botánico y la secretaría de ambiente como entidades asesoras. Textualmente se señala lo siguiente de esta ley:
  - Artículo 1. La Administración Distrital promoverá el urbanismo sostenible mediante el conocimiento, divulgación e implementación progresiva y adecuada de techos, terrazas verdes entre otras tecnologías, en los proyectos inmobiliarios públicos de carácter Distrital y privados nuevos o existentes de la ciudad, como medida de adaptación y mitigación al cambio climático.
  - Artículo 2. La Secretaría Distrital de Planeación en el diseño e implementación del Estándar Único de Construcción Sostenible -EUCS-

deberá tener en cuenta la generación de techos o terrazas verdes, entre otras tecnologías.

- El proyecto de Acuerdo 338 de 2009, mediante el cual se promueve la creación de techos verdes en la capital del país, como medida para mitigar los daños en el ambiente por los cambios climáticos y calentamiento global, convirtiendo las azoteas y techos de cemento impermeabilizados en jardines y/o techos verdes mejorando el ambiente.

Gracias a estos acuerdos se crean estímulos en la sociedad para implementar estos proyectos y los beneficios que de aquí surgen son principalmente de tipo tributario, tales como la supresión o exención en el pago de los impuestos prediales o con porcentajes de descuento en el mismo.

#### *7.4.1.5.3. Para el tratamiento y uso de las aguas pluviales.*

Al tratar las normas de las aguas lluvias, siendo este un fenómeno natural, por ende, no se tienen control sobre esta, se identifica que su reglamentación se incluye dentro del trato al agua en general y a su racionalización, al implementarla como método de ahorro y conservación del ambiente. Algunas leyes y decretos que sirven de apoyo a esta sustentación son los siguientes:

- La Ley 373 de 1997: en esta ley se pueden seleccionar artículos que hacen nombramiento a las aguas lluvias tales como el artículo 5 el cual señala la reutilización de las aguas superficiales, subterráneas o lluvias, para cualquier actividad cuando el proceso técnico y económico lo permita teniendo en cuenta las normas de calidad ambiental; también, se encuentra el artículo 90 de la presente ley

en donde es obligación en los nuevos proyectos que las entidades públicas encargadas de otorgar licencias o permisos para adelantar cualquier clase de proyecto que consuma agua deberán exigir que se incluya en el estudio de fuentes de abastecimiento, la oferta de aguas lluvias y que se implante su uso si es técnica y económicamente viable.

- El Decreto 3930 de 2010 por el cual es reglamentado el título primero de la Ley 9 de 1979 y partes del Decreto 2811 de 1974, se pone a disposición en el artículo 24, numeral 6, la prohibición de cualquier tipo de vertimiento en las calles, calzadas y canales o sistemas de alcantarillados para aguas lluvias, cuando quiera que existan en forma separada o tengan esta única destinación; de forma tal que, se debe tener un control diferente y separado de las aguas lluvias a las demás fuentes del líquido.
- La Ley 9 de 1979, en su artículo 63 respecto a las aguas lluvias menciona que cuando se utilice agua lluvia para consumo humano, ésta deberá cumplir los requisitos de potabilidad que señale el Ministerio de Salud o la autoridad competente, para el tratamiento.
- El Decreto 2811 de 1974, de forma libre y voluntaria para quienes quieran hacer uso de las aguas lluvias, así el artículo 148 menciona que el dueño, poseedor o tenedor de un predio puede servirse de las aguas lluvias que caigan o se recojan en éste y mientras por él discurren; entonces, podrá construir dentro de su propiedad las obras adecuadas para almacenarlas y conservarlas, siempre que con ellas no cause perjuicios a terceros.
- La Resolución 549/2015 por la cual se reglamenta los parámetros y lineamientos de la construcción sostenible para el ahorro de agua y energía. En sus anexos contiene

*una guía para el ahorro de agua y energía en edificaciones y se establecen otras disposiciones*, donde en su capítulo de Agua, subcapítulo medidas de ahorro, menciona la recolección de agua lluvia declarando este líquido como una de las fuentes más puras de agua; además de expresar que, si se captura bien se puede reducir los requerimientos de agua potable de todas las actividades. Finalmente, menciona las actividades donde se pueden utilizar las cuales son: lavar, limpiar, descargar el inodoro e irrigación de jardines.

#### **7.4.1.6. Trámites legales.**

Ahora bien, para complementar lo anterior se mencionará los trámites comerciales, tributarios, de funcionamiento y de seguridad social y laboral correspondiente a AQUA 22/3.

##### **7.4.1.6.1. Trámites comerciales.**

Además de definir el tipo de empresa, la clasificación CIIU y establecer el documento privado de constitución, se deberá cumplir con los trámites solicitados por la Cámara de Comercio situada en el lugar donde se establecerá la empresa (Villavicencio), como lo son: fotocopia de la cédula al 150% de todos los socios, consultar en la página del RUES ([www.rues.org.co](http://www.rues.org.co)) para conocer si la razón social tiene homonimia, realizar cartas de aceptación por cada uno de los cargos que se estén nombrando, diligenciar el formato RUES emitido por la Cámara de Comercio, anexar el certificado de vigencia de la cédula de las personas que ocupan cargos como representante legal, órganos directivos y revisores fiscales.

#### *7.4.1.6.2. Trámites tributarios.*

Solicitud de RUT, NIT, IVA, registro de libros contables en la cámara de comercio, solicitud de firma digital y posteriormente la autorización de facturación.

#### *7.4.1.6.3. Trámites de funcionamiento.*

Los trámites de funcionamiento que debe solicitar AQUA 22/3 son Industria y Comercio, Concepto Sanitario y revisión técnica por el cuerpo de Bomberos. AQUA 22/3 no requiere de permiso ambiental debido a que el nivel de contaminación emitido por el futuro emprendimiento sería demasiado bajo, además de que en Villavicencio no ha existido hasta ahora empresas con la actividad económica del plan de negocio y no se presenta normatividad para ello.

#### *7.4.1.6.4. Trámites de seguridad social y laboral.*

Para el pago de los aportes, AQUA 22/3 se inscribe en el operador de información 'Aportes en línea' para el pago de servicios PILA (Planilla Integrada de Liquidación de Aportes), cesantías y pensiones voluntarias. Por otro lado, el futuro emprendimiento no está obligado a tener un reglamento de trabajo debido a que cuentan con menos de 5 trabajadores permanentes.

## 7.5. Estudio Financiero

En el presente estudio financiero se manifestará al lector el punto de equilibrio, ingresos, egresos, capital de trabajo y el modelo financiero que tiene proyectado el futuro emprendimiento.

### 7.5.1. Punto de equilibrio.

El punto de equilibrio para el primer año es de \$304.380.000 aproximadamente que corresponde a 15 unidades del sistema en sus diferentes modelos exceptuando el de 1800 m<sup>2</sup>. Para su ejecución, se comprende el uso de ítems como las unidades a producir según lo percibido en el estudio de mercado, el costo de producción de las áreas modelo, precios de venta y los costos fijos del año los cuales se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 33. *Costos fijos.*

<b>Descripción</b>	<b>Año presupuestado 2018</b>
<b><i>Costos fijos</i></b>	
Gastos de administración	\$ 48.580.438
Prestaciones	\$ 5.027.630
Gastos de ventas	\$ 10.981.781
Depreciación	\$ 4.301.169
Amortización	\$ 1.496.000
Costos financieros	\$ 13.428.203
<b><i>Total</i></b>	<b>\$ 83.815.222</b>

Fuente: elaboración propia.

A la vez, los resultados del punto de equilibrio dan a conocer el costo por día de trabajo el cual es de \$836.213. Este valor es el resultado de dividir el punto de equilibrio en valor monetario con la cantidad de días en el año (7 días x 52 semanas).

Tabla 34. *Punto de equilibrio.*

Descripción	2018				
	Modelos				Total
	50 m2	100 m2	750 m2	1800 m2	
Unidades a producir	6	8	1	\$ -	15
% de participación de las unidades	40%	53%	7%	0%	100%
Costo de producción o Costo Variable Unitario	\$ 6.219.290,22	\$ 14.411.289,14	\$ 75.019.513,10	\$ 243.977.450,30	\$ 339.627.542,76
Costos fijos totales	\$			83.815.221,60	
Precio de venta unitario	\$ 8.582.620,50	\$ 19.887.579,01	\$ 103.526.928,08	\$ 336.688.881,41	\$ 468.686.009,01
Margen de contribución unitario	\$ 2.363.330,28	\$ 5.476.289,87	\$ 28.507.414,98	\$ 92.711.431,11	
Margen de contribución ponderada de cada modelo	\$ 945.332,11	\$ 2.920.687,93	\$ 1.900.494,33	\$ -	\$ 5.766.514,38
Ingreso total	\$ 51.495.723,02	\$ 159.100.632,11	\$ 103.526.928,08	\$ -	\$ 314.123.283,21
Costo total	\$ 37.315.741,32	\$ 115.290.313,13	\$ 75.019.513,10	\$ -	\$ 227.625.567,55
Porcentaje en ventas	16%	51%	33%	0%	
Contribución marginal	\$ 14.179.981,70	\$ 43.810.318,99	\$ 28.507.414,98	\$ -	\$ 86.497.715,67
% de contribución marginal	28%	28%	28%	0%	28%
<b>Punto de equilibrio (Q)</b>	<b>5,81</b>	<b>7,75</b>	<b>0,97</b>	<b>0,00</b>	<b>15</b>
<b>Punto de equilibrio (\$)</b>	<b>\$ 49.898.721,63</b>	<b>\$ 154.166.553,81</b>	<b>\$ 100.316.318,78</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 304.381.594,21</b>

Fuente: elaboración propia.

Tabla 35. *Comprobación del punto de equilibrio.*

Descripción	Comprobación				
	Modelos				Total
	50 m2	100 m2	750 m2	1800 m2	
Ventas en PE	\$ 49.898.721,63	\$ 154.166.553,81	\$ 100.316.318,78	\$ -	
Contribución marginal en porcentaje	28%	28%	28%	0%	
Total de contribución marginal	\$ 13.740.227,70	\$ 42.451.659,74	\$ 27.623.334,16	\$ -	\$ 83.815.221,60
Costos fijos					\$ 83.815.221,60
<b>Utilidad</b>					\$ -

Fuente: elaboración propia.

## 7.5.2. Ingresos.

### 7.5.2.1. Fuentes de financiación.

Debido a que el aporte social solo cubre el 40% de la inversión total requerida, AQUA 22/3 recurrirá a la fuente de inversión de capital semilla ‘Fondo Emprender’ para cubrir el saldo restante y así poner en marcha el plan de negocio.

Posterior al concurso de elección, Fondo Emprender presta la cantidad de dinero solicitado por los postulantes con posibilidad de no reembolsar o devolver dichos recursos, siempre y cuando se cumplan las metas definidas; de lo contrario, la organización deberá devolver el depósito con una tasa de interés del DTF + 3,5 puntos porcentuales (Fondo emprender - SENA, 2014). Ahora bien, si suponemos dicha posibilidad, se deberá pagar una anualidad de **\$1.119.016,94** durante 36 meses.

A continuación, se demostrará el aporte de socios y la tabla de amortización.

Tabla 36. *Aporte de socios y fuente externa de financiación.*

<b>Socios y Fondo emprender</b>		
<b>Descripción</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Valor</b>
Jessica Lombana	15%	\$ 8.849.904
Katherine Argüello	15%	\$ 8.849.904
Melquisedec Quiroz	10%	\$ 5.899.936
Fondo emprender	60%	\$ 35.399.618
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>\$ 58.999.363</b>

Fuente: elaboración propia.

Tabla 37. *Tabla de amortización.*

<b>Tabla de amortización</b>					
<b>Mes</b>	<b>Pago</b>	<b>Intereses</b>	<b>Amortización</b>		<b>Saldo</b>
<b>0</b>				<b>\$</b>	<b>35.399.618</b>
<b>1</b>	\$1.119.016,94	\$ 253.512	\$865.504,49	\$	34.534.113
<b>2</b>	\$1.119.016,94	\$ 247.314	\$871.702,75	\$	33.662.411
<b>3</b>	\$1.119.016,94	\$ 241.072	\$877.945,40	\$	32.784.465
<b>4</b>	\$1.119.016,94	\$ 234.784	\$884.232,76	\$	31.900.232
<b>5</b>	\$1.119.016,94	\$ 228.452	\$890.565,15	\$	31.009.667
<b>6</b>	\$1.119.016,94	\$ 222.074	\$896.942,88	\$	30.112.724
<b>7</b>	\$1.119.016,94	\$ 215.651	\$903.366,29	\$	29.209.358
<b>8</b>	\$1.119.016,94	\$ 209.181	\$909.835,70	\$	28.299.522
<b>9</b>	\$1.119.016,94	\$ 202.665	\$916.351,44	\$	27.383.171
<b>10</b>	\$1.119.016,94	\$ 196.103	\$922.913,84	\$	26.460.257
<b>11</b>	\$1.119.016,94	\$ 189.494	\$929.523,24	\$	25.530.734
<b>12</b>	\$1.119.016,94	\$ 182.837	\$936.179,97	\$	24.594.554
<b>13</b>	\$1.119.016,94	\$ 176.133	\$942.884,37	\$	23.651.670
<b>14</b>	\$1.119.016,94	\$ 169.380	\$949.636,78	\$	22.702.033
<b>15</b>	\$1.119.016,94	\$ 162.579	\$956.437,56	\$	21.745.595
<b>16</b>	\$1.119.016,94	\$ 155.730	\$963.287,03	\$	20.782.308
<b>17</b>	\$1.119.016,94	\$ 148.831	\$970.185,56	\$	19.812.123
<b>18</b>	\$1.119.016,94	\$ 141.883	\$977.133,49	\$	18.834.989
<b>19</b>	\$1.119.016,94	\$ 134.886	\$984.131,18	\$	17.850.858
<b>20</b>	\$1.119.016,94	\$ 127.838	\$991.178,98	\$	16.859.679
<b>21</b>	\$1.119.016,94	\$ 120.740	\$998.277,26	\$	15.861.402
<b>22</b>	\$1.119.016,94	\$ 113.591	\$1.005.426,37	\$	14.855.975
<b>23</b>	\$1.119.016,94	\$ 106.390	\$1.012.626,67	\$	13.843.349
<b>24</b>	\$1.119.016,94	\$ 99.138	\$1.019.878,54	\$	12.823.470
<b>25</b>	\$1.119.016,94	\$ 91.835	\$1.027.182,35	\$	11.796.288
<b>26</b>	\$1.119.016,94	\$ 84.478	\$1.034.538,46	\$	10.761.749
<b>27</b>	\$1.119.016,94	\$ 77.070	\$1.041.947,25	\$	9.719.802
<b>28</b>	\$1.119.016,94	\$ 69.608	\$1.049.409,10	\$	8.670.393
<b>29</b>	\$1.119.016,94	\$ 62.093	\$1.056.924,39	\$	7.613.469
<b>30</b>	\$1.119.016,94	\$ 54.523	\$1.064.493,49	\$	6.548.975
<b>31</b>	\$1.119.016,94	\$ 46.900	\$1.072.116,81	\$	5.476.858
<b>32</b>	\$1.119.016,94	\$ 39.222	\$1.079.794,71	\$	4.397.064
<b>33</b>	\$1.119.016,94	\$ 31.489	\$1.087.527,60	\$	3.309.536
<b>34</b>	\$1.119.016,94	\$ 23.701	\$1.095.315,87	\$	2.214.220
<b>35</b>	\$1.119.016,94	\$ 15.857	\$1.103.159,92	\$	1.111.060
<b>36</b>	\$1.119.016,94	\$ 7.957	\$1.111.060,14	\$	0

Fuente: elaboración propia.

#### **7.5.2.2. *Otros ingresos.***

En el futuro emprendimiento, se cuenta con una pluma grúa como parte de la maquinaria, y se desea beneficiarse a través de otros ingresos con el arriendo de esta a los clientes con los que se realice la contratación de las instalaciones y/o con clientes ajenos a la actividad principal de AQUA 22/3. Se pronostica un total de otros ingresos con un rango aproximado de \$ 2.000.000 a \$ 4.200.000 en los cinco años de estudio. Estos cálculos están realizados con las unidades de producción requeridas o ventas esperadas de la empresa en cada año, y un arriendo a terceros por la mitad de las unidades anuales vendidas.

Tabla 38. *Otros ingresos.*

Otros ingresos										
Pluma grúa										
2018					2019		2020		2021	2022
Modelo	Días de uso	Cantidades requeridas	Valor por día	Total	Total	Total	Total	Total	Total	
50 m2	4	6	\$ 16.560	\$ 397.440	\$ 475.382,19	\$ 568.402,96	\$ 679.048,60	\$ 812.300,88		
100 m2	6	8	\$ 16.560	\$ 794.880	\$ 950.764,38	\$ 1.136.805,91	\$ 1.358.097,21	\$ 1.624.601,76		
750 m2	11	1	\$ 16.560	\$ 182.160	\$ 217.883,50	\$ 260.518,02	\$ 311.230,61	\$ 372.304,57		
1800 m2	21	0	\$ 16.560	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -		
<b>Total</b>				<b>\$ 1.374.480</b>	<b>\$ 1.644.030,07</b>	<b>\$ 1.965.726,89</b>	<b>\$ 2.348.376,43</b>	<b>\$ 2.809.207,22</b>		

Fuente: elaboración propia.

Tabla 39. *Arriendo a terceros de pluma grúa.*

Pluma grúa (arriendo a terceros)															
2018			2019			2020			2021			2022			
Días de uso	Valor por día	Total	Días de uso	Valor por día	Total	Días de uso	Valor por día	Total	Días de uso	Valor por día	Total	Días de uso	Valor por día	Total	
42	\$16.560	\$ 687.240	48	\$ 17.223,99	\$ 822.015,03	55	\$ 17.908,10	\$ 982.863,44	63	\$ 18.603,56	\$ 1.174.188,21	73	\$19.351,49	\$1.404.603,61	

Fuente: elaboración propia.

### 7.5.2.3. Modelo financiero.

#### 7.5.2.3.1. Balance general.

Tabla 40. Balance general.

Descripción	Balance general				
	Años				
	2018	2019	2020	2021	2022
<b>Activo</b>					
Efectivo	\$ 9.756.906	\$ 15.086.229	\$ 19.667.971	\$ 39.320.689	\$ 62.834.072
Cuentas por cobrar	\$ 26.176.940,27	\$ 30.717.956,77	\$ 36.320.365,00	\$ 42.775.769,56	\$ 50.956.206,79
<b>Total de activo corriente</b>	<b>\$ 35.933.846</b>	<b>\$ 45.804.185</b>	<b>\$ 55.988.336</b>	<b>\$ 82.096.459</b>	<b>\$ 113.790.279</b>
Maquinaria y equipo de operación	\$ 4.196.400	\$ 4.196.400	\$ 4.196.400	\$ 4.196.400	\$ 4.196.400
Depreciación	-\$ 599.486	-\$ 1.198.971	-\$ 1.798.457	-\$ 2.397.943	-\$ 2.997.429
Herramienta liviana	\$ 2.349.800	\$ 2.349.800	\$ 2.349.800	\$ 2.349.800	\$ 2.349.800
Depreciación	-\$ 391.633	-\$ 783.267	-\$ 1.174.900	-\$ 1.566.533	-\$ 1.958.167
Arneses y accesorios	\$ 6.809.200	\$ 6.809.200	\$ 6.809.200	\$ 6.809.200	\$ 6.809.200
Depreciación	-\$ 851.150	-\$ 1.702.300	-\$ 2.553.450	-\$ 3.404.600	-\$ 4.255.750
Equipo de oficina	\$ 9.933.500	\$ 9.933.500	\$ 9.933.500	\$ 9.933.500	\$ 9.933.500
Depreciación	-\$ 1.986.700	-\$ 3.973.400	-\$ 5.960.100	-\$ 7.946.800	-\$ 9.933.500
Muebles de oficina	\$ 1.669.500	\$ 1.669.500	\$ 1.669.500	\$ 1.669.500	\$ 1.669.500
Depreciación	-\$ 238.500	-\$ 477.000	-\$ 715.500	-\$ 954.000	-\$ 1.192.500
Equipo de señalización	\$ 1.168.500	\$ 1.168.500	\$ 1.168.500	\$ 1.168.500	\$ 1.168.500
Depreciación	-\$ 233.700	-\$ 467.400	-\$ 701.100	-\$ 934.800	-\$ 1.168.500
<b>Total activos fijos</b>	<b>\$ 21.825.731</b>	<b>\$ 17.524.562</b>	<b>\$ 13.223.393</b>	<b>\$ 8.922.224</b>	<b>\$ 4.621.055</b>
Diferidos	\$ 5.984.000	\$ 4.488.000	\$ 2.992.000	\$ 1.496.000	\$ -
<b>Total Inversión Diferida</b>	<b>\$ 5.984.000</b>	<b>\$ 4.488.000</b>	<b>\$ 2.992.000</b>	<b>\$ 1.496.000</b>	<b>\$ -</b>
<b>Total Activo</b>	<b>\$ 63.743.577</b>	<b>\$ 67.816.747</b>	<b>\$ 72.203.729</b>	<b>\$ 92.514.683</b>	<b>\$ 118.411.334</b>
<b>Pasivo</b>					
Prestaciones	\$ 3.070.715	\$ 3.178.190	\$ 3.305.623	\$ 3.433.998	\$ 3.572.056
Impuestos por pagar	\$ 4.117.926	\$ 8.761.369	\$ 13.632.162	\$ 19.163.600	\$ 26.103.225
Obligación Financieras	\$ 24.594.554	\$ 12.823.470	\$ 0	\$ -	\$ -
<b>Total pasivo</b>	<b>\$ 31.783.194</b>	<b>\$ 24.763.029</b>	<b>\$ 16.937.785</b>	<b>\$ 22.597.598</b>	<b>\$ 29.675.281</b>
<b>Patrimonio</b>					
Capital social	\$ 23.599.745	\$ 23.599.745	\$ 23.599.745	\$ 23.599.745	\$ 23.599.745
Reserva legal	\$ 836.064	\$ 2.697.855	\$ 5.594.689	\$ 9.666.954	\$ 15.213.890
Utilidad del ejercicio	\$ 7.524.574	\$ 16.756.118	\$ 26.071.510	\$ 36.650.385	\$ 49.922.418
<b>Total patrimonio</b>	<b>\$ 31.960.383</b>	<b>\$ 43.053.718</b>	<b>\$ 55.265.944</b>	<b>\$ 69.917.085</b>	<b>\$ 88.736.053</b>
<b>Pasivo + patrimonio</b>	<b>\$ 63.743.577</b>	<b>\$ 67.816.747</b>	<b>\$ 72.203.729</b>	<b>\$ 92.514.683</b>	<b>\$ 118.411.334</b>

Fuente: elaboración propia.

El balance general de AQUA 22/3 demuestra la situación de la empresa en una proyección de 5 años iniciando desde el 2018. La descripción de este estado financiero es la siguiente:

- *Activo*. El activo del futuro emprendimiento está compuesto de la siguiente forma:  
El *activo corriente* del proyecto refleja las ventas en efectivo de cada año y las cuentas por cobrar las cuales tienen una rotación de 12 veces anualmente. El *activo fijo* comprende el valor de la maquinaria, herramienta y equipo tanto de operación como los utilizados en administración y ventas, junto con la depreciación de estos donde se presenta de manera acumulativa en la proyección. Por último, los *activos diferidos* comprenden el valor del estudio del presente proyecto de pre-inversión y el sistema de recolección de muestra menos la amortización acumulada de diferidos (ver tabla 41).

- *Pasivo*. Las obligaciones financieras de la organización se dividen en prestaciones sociales, impuestos por pagar, y obligaciones financieras del crédito.

Las prestaciones sociales son aquellas que no fueron pagadas o solventadas en el año en que se causaron debido a las fechas de pago, tiempo de causa o porque son la fracción del último mes del año. (ver tabla 42).

Los impuestos por pagar es la misma provisión de la tarifa IRC presentada en los ‘estados de resultados’ los cuales deben ser cancelados dentro del año fiscal siguiente.

En cuanto a las obligaciones financieras, es el saldo por pagar del crédito para el siguiente año.

- *Patrimonio.* El patrimonio del proyecto o la participación de los socios de AQUA 22/3 está compuesto por: el capital social la cual consta del aporte realizado por los tres socios, la reserva legal (acumulada) que está estipulada en el documento privado como el 10% de la utilidad líquida y esta debe llegar hasta el 50% del capital social (este porcentaje es alcanzado entre el cuarto y quinto año proyectado) o hasta donde los socios lo dispongan, y por la utilidad del ejercicio la cual coincide con la utilidad neta del estado de resultados.

Tabla 41. *Diferidos y amortización de diferidos.*

<b>Diferidos y amortización de diferidos</b>					
<b>Descripción</b>	<b>Años</b>				
	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
Estudio de pre-inversión	\$ 5.000.000				
Sistema de recolección de muestra	\$ 2.480.000				
<b>Amortización de diferidos</b>	\$ 1.496.000	\$ 1.496.000	\$ 1.496.000	\$ 1.496.000	\$ 1.496.000
<b>Amortización acumulada de diferidos</b>	\$ 1.496.000	\$ 2.992.000	\$ 4.488.000	\$ 5.984.000	\$ 7.480.000

Fuente: elaboración propia.

Tabla 42. *Prestaciones sociales.*

<b>Prestaciones sociales, seguridad social y parafiscales</b>						
<i>Balance general (pasivos)</i>						
<i>Administrador</i>						
<b>Descripción</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	
Cesantías	\$ 1.759.500,00	\$ 1.821.082,50	\$ 1.894.100,90	\$ 1.967.658,86	\$ 2.046.765,22	
Interés sobre las cesantías	\$ 211.140,00	\$ 218.529,90	\$ 227.292,11	\$ 236.119,06	\$ 245.611,83	
Vacaciones	\$ 879.750,00	\$ 910.541,25	\$ 947.050,45	\$ 983.829,43	\$ 1.023.382,61	
Pensión	\$ 211.140,00	\$ 218.529,90	\$ 227.292,11	\$ 236.119,06	\$ 245.611,83	
ARL	\$ 9.184,59	\$ 9.506,05	\$ 9.887,21	\$ 10.271,18	\$ 10.684,11	
<b>Total</b>	<b>\$ 3.070.714,59</b>	<b>\$ 3.178.189,60</b>	<b>\$ 3.305.622,78</b>	<b>\$ 3.433.997,59</b>	<b>\$ 3.572.055,59</b>	

Fuente: elaboración propia.

7.5.2.3.2. Estado de resultados.

Tabla 43. Estado de resultados.

Descripción	Estado de resultados				
	Años				
	2018	2019	2020	2021	2022
Ventas	\$ 314.123.283	\$ 368.615.481	\$ 435.844.380	\$ 513.309.235	\$ 611.474.481
Costo de producción	\$ 227.625.568	\$ 267.112.668	\$ 315.829.261	\$ 371.963.214	\$ 443.097.450
Depreciación	\$ 4.301.169	\$ 4.301.169	\$ 4.301.169	\$ 4.301.169	\$ 4.301.169
<b>Utilidad bruta</b>	<b>\$ 82.196.547</b>	<b>\$ 97.201.645</b>	<b>\$ 115.713.950</b>	<b>\$ 137.044.852</b>	<b>\$ 164.075.862</b>
Gastos de administración	\$ 56.678.783	\$ 60.253.099	\$ 64.726.325	\$ 69.591.547	\$ 75.241.780
Gastos de ventas	\$ 10.981.781	\$ 8.882.193	\$ 9.234.976	\$ 9.593.619	\$ 9.979.314
Amortización de diferidos	\$ 1.496.000	\$ 1.496.000	\$ 1.496.000	\$ 1.496.000	\$ 1.496.000
<b>Utilidad operativa</b>	<b>\$ 13.039.983</b>	<b>\$ 26.570.353</b>	<b>\$ 40.256.649</b>	<b>\$ 56.363.686</b>	<b>\$ 77.358.768</b>
Otros ingresos	\$ 2.061.720	\$ 2.466.045	\$ 2.948.590	\$ 3.522.565	\$ 4.213.811
Gastos financieros	\$ 2.623.139	\$ 1.657.119	\$ 604.733		
<b>Utilidad antes de impuestos</b>	<b>\$ 12.478.563</b>	<b>\$ 27.379.279</b>	<b>\$ 42.600.506</b>	<b>\$ 59.886.251</b>	<b>\$ 81.572.579</b>
Tarifa IRC	\$ 4.117.926	\$ 8.761.369	\$ 13.632.162	\$ 19.163.600	\$ 26.103.225
<b>Utilidad líquida</b>	<b>\$ 8.360.637</b>	<b>\$ 18.617.909</b>	<b>\$ 28.968.344</b>	<b>\$ 40.722.650</b>	<b>\$ 55.469.353</b>
Reservas (10%)	\$ 836.064	\$ 1.861.791	\$ 2.896.834	\$ 4.072.265	\$ 5.546.935
<b>Utilidad neta</b>	<b>\$ 7.524.574</b>	<b>\$ 16.756.118</b>	<b>\$ 26.071.510</b>	<b>\$ 36.650.385</b>	<b>\$ 49.922.418</b>

Fuente: elaboración propia.

En el *estado de resultados* se refleja los ingresos, gastos y provisiones que tiene la empresa para los años proyectados. A partir de su organización se puede manifestar que la empresa gana valor año a año ya que su utilidad operativa del 2018 al 2019 crece en un 104%, del 2019 al 2020 crece un 52%, del 2020 a 2021 año 40% y del 2021 al 2022 año crece 37%.

Por otro lado, los gastos financieros que tiene la organización son los intereses pagados por el préstamo solicitado a fondo emprender, la tarifa IRC para el 2018 corresponde al 33% de la utilidad antes de impuestos y desde el 2019 en adelante es del 32%.

Por finalizar, la utilidad neta tiene un aumento entre el primer y segundo año del 123%, del segundo al tercer año del 56%, del tercer al cuarto año del 41% y entre los dos últimos años proyectados crece 36%. Aunque en la proyección se demuestra que el porcentaje de la utilidad neta disminuye, sigue siendo positiva generando así beneficios a los socios.

#### 7.5.2.3.3. *Flujo de caja.*

El flujo de caja del proyecto de pre-inversión es de método directo con presentación clasificada donde se manifiesta 3 rubros: flujo de caja de operación, inversión y financiación.

- *Flujo de operación.* Entre los ingresos del flujo de caja operativo están las ventas en efectivo, la recuperación de cartera y los ingresos no operacionales, a excepción de la caja (presente únicamente en el primer año) la cual es el aporte de los socios. En los egresos están los costos de producción, gastos administrativos, gastos de ventas y la tarifa IRC.
- *Flujo de inversión.* Solamente para el 2018 se registran egresos en el flujo de caja de inversión con el valor de los activos fijos y los activos diferidos.
- *Flujo de financiación.* Para el 2018 se registra el ingreso del préstamo solicitado a Fondo Emprender. En cuanto los egresos, a partir del 2018 hasta el 2020 se registran salidas en la amortización de pasivos de largo plazo e intereses pagados del mismo crédito; y desde el 2019, se registra las salidas de los dividendos pagados lo cuales son la totalidad de la utilidad neta.

Al final, el flujo de caja presenta un saldo neto positivo que oscila de \$9.700.000 en el primer año a \$23.500.000 (aproximadamente) para el último año proyectado.

Tabla 44. *Flujo de caja.*

Flujo de caja operativo	Flujo de caja				
	2018	2019	2020	2021	2022
Caja	\$ 23.599.745,19				
Ventas en efectivo	\$ 287.946.342,95	\$ 337.897.524,42	\$ 399.524.014,97	\$ 470.533.465,12	\$ 560.518.274,70
Recuperación de cartera		\$ 26.176.940,27	\$ 30.717.956,77	\$ 36.320.365,00	\$ 42.775.769,56
Costo de producción	\$ (227.625.567,55)	\$ (267.112.667,53)	\$ (315.829.260,85)	\$ (371.963.213,53)	\$ (443.097.450,36)
Gastos administrativos	\$ (53.608.068,81)	\$ (60.145.623,84)	\$ (64.598.891,61)	\$ (69.463.172,11)	\$ (75.103.722,09)
Gastos de ventas	\$ (10.981.780,50)	\$ (8.882.192,85)	\$ (9.234.976,21)	\$ (9.593.619,16)	\$ (9.979.314,21)
Tarifa IRC		\$ (4.117.925,91)	\$ (8.761.369,14)	\$ (13.632.162,00)	\$ (19.163.600,21)
Otros ingresos no operacionales	\$ 2.061.720,00	\$ 2.466.045,10	\$ 2.948.590,33	\$ 3.522.564,64	\$ 4.213.810,83
<b>Neto de flujo de caja operativo</b>	<b>\$ 21.392.391</b>	<b>\$ 26.282.100</b>	<b>\$ 34.766.064</b>	<b>\$ 45.724.228</b>	<b>\$ 60.163.768</b>
<b>Flujo de caja inversión</b>					
Inversión en maquinaria y equipo	\$ (4.196.400,00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Inversión de herramienta liviana	\$ (2.349.800,00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Inversión en muebles de oficina	\$ (1.669.500,00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Inversión en equipos de oficina	\$ (9.933.500,00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Inversión de Arneses y accesorios	\$ (6.809.200,00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Inversión de equipo de señalización	\$ (1.168.500,00)				
<u>Inversión de Activos</u>	\$ (26.126.900,00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<u>Inversión Diferida</u>	\$ (7.480.000,00)				
<b>Neto flujo de caja de inversión</b>	<b>-\$ 33.606.900</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>
<b>Flujo de caja de financiamiento</b>					
Desembolso Fondo Emprender	\$ 35.399.617,78	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Amortización Pasivo Largo Plazo	\$ (10.805.063,89)	\$ (11.771.083,79)	\$ (12.823.470,09)		
Intereses Pagados	\$ (2.623.139,34)	\$ (1.657.119,44)	\$ (604.733,15)		
Dividendos Pagados		\$ (7.524.573,72)	\$ (16.756.118,48)	\$ (26.071.509,83)	\$ (36.650.385,40)
<b>Neto Flujo de caja de Financiamiento</b>	<b>\$ 21.971.415</b>	<b>-\$ 20.952.777</b>	<b>-\$ 30.184.322</b>	<b>-\$ 26.071.510</b>	<b>-\$ 36.650.385</b>
<b>Neto Periodo</b>	<b>\$ 9.756.906</b>	<b>\$ 5.329.323</b>	<b>\$ 4.581.743</b>	<b>\$ 19.652.718</b>	<b>\$ 23.513.383</b>
<b>Saldo Anterior</b>		<b>\$ 9.756.906</b>	<b>\$ 15.086.229</b>	<b>\$ 19.667.971</b>	<b>\$ 39.320.689</b>
<b>Saldo Siguiente</b>	<b>\$ 9.756.906</b>	<b>\$ 15.086.229</b>	<b>\$ 19.667.971</b>	<b>\$ 39.320.689</b>	<b>\$ 62.834.072</b>

Fuente: elaboración propia.

### 7.5.3. Egresos.

Los egresos del presente proyecto de pre-inversión están compuestos por los *egresos de operación* los cuales son los costos de producción, gastos administrativos y de ventas, y la tarifa IRC, los *egresos de inversión* como lo son la inversión en activos fijos y diferidos, y los *egresos de financiamiento* los cuales son los intereses por el préstamo realizado por ‘Fondo Emprender’ y la amortización de dicho crédito, además de los dividendos pagados.

En la tabla 45 se resumirá los ingresos y egresos obtenidos por AQUA 22/3 durante un período de 5 años.

Tabla 45. *Ingresos y egresos.*

Ítem	Período				
	2018	2019	2020	2021	2022
<i>Ingresos</i>					
Ingresos de operación	\$ 311.546.088	\$ 364.074.465	\$ 430.241.972	\$ 506.853.830	\$ 603.294.044
Ingresos no operacionales	\$ 2.061.720	\$ 2.466.045	\$ 2.948.590	\$ 3.522.565	\$ 4.213.811
Ingresos de financiamiento	\$ 35.399.618	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Ingresos totales</b>	<b>\$ 349.007.426</b>	<b>\$ 366.540.510</b>	<b>\$ 433.190.562</b>	<b>\$ 510.376.395</b>	<b>\$ 607.507.855</b>
<i>Egresos</i>					
Egresos de operación	-\$ 292.215.417	-\$ 340.258.410	-\$ 398.424.498	-\$ 464.652.167	-\$ 547.344.087
Egresos de inversión	-\$ 33.606.900	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Egresos de financiamiento	-\$ 13.428.203	-\$ 20.952.777	-\$ 30.184.322	-\$ 26.071.510	-\$ 36.650.385
<b>Egresos totales</b>	<b>-\$ 339.250.520</b>	<b>-\$ 361.211.187</b>	<b>-\$ 428.608.820</b>	<b>-\$ 490.723.677</b>	<b>-\$ 583.994.472</b>
<b>Totales (diferencia)</b>	<b>\$ 9.756.906</b>	<b>\$ 5.329.323</b>	<b>\$ 4.581.743</b>	<b>\$ 19.652.718</b>	<b>\$ 23.513.383</b>

Fuente: elaboración propia.

#### 7.5.4. Capital de trabajo.

Para la financiación de los primeros tres meses de la puesta en marcha se requiere un capital de trabajo que comprende un monto en *caja y bancos* del 40% de la sumatoria de los gastos administrativos y gastos de ventas (también de 3 meses); este cuarenta por ciento es para solventar algún gasto no tenido en cuenta y como modo de contingencia.

Por otro lado, no se genera capital de trabajo para *sueldos* de mano de obra directa u otro ítem de producción debido a que éstos son generados en la realización de cada instalación del sistema y deberán ser solventados cada vez que el cliente genere avances monetarios para la obra.

Cabe aclarar que, se han tomado tres meses de financiación en capital de trabajo ya que el servicio a prestar en el presente proyecto es nuevo y poco conocido.

Tabla 46. *Capital de trabajo.*

<b>Capital de trabajo</b>	
<b>Cuentas por cobrar</b>	<b>2018</b>
Caja y bancos	\$ 6.766.056
<b>Gastos Administrativos</b>	\$ 14.169.696
<b>Gastos de Ventas</b>	\$ 2.745.445
<b>Total</b>	<b>\$ 23.681.197</b>

Fuente: elaboración propia.

## **7.6. Plan Operativo**

### **7.6.1. Metas sociales.**

#### ***7.6.1.1. Metas sociales del plan de negocio.***

- Concientizar a los villaviceses sobre las problemáticas ambientales presentes en la capital metense, puntualizando en la contaminación del agua y contaminación atmosférica para posteriormente hacerlos parte de la solución.
- Inculcar la Responsabilidad Social Empresarial en nuestros clientes y demás *stakeholders* exigiendo y educando con buenas prácticas.
- Generar empleo en la población villavicense a la vez que aprenden nuevas habilidades, competencias y capacidades.
- Inspirar amor por la ciudad en los residentes y visitantes, y así ellos puedan tener un sentido de pertenencia por la misma.

#### ***7.6.1.2. Plan Nacional de Desarrollo - PND.***

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) se enmarca en este proyecto teniendo en cuenta los diferentes rubros sobre los cuales está constituido para medir los criterios que determinarán si los impactos son positivos, negativos y en qué medida impactaran en determinado grupo social.

En el capítulo X (crecimiento verde), el PND condensa los objetivos y estrategias para mejorar la calidad de vida de la sociedad mediante proyectos con tendencias ambientalistas para mitigar algunas problemáticas asociadas con la calidad del aire, el cambio climático, gobernanza ambiental y demás los cuales garantizan el bienestar social y

económico por un país y un ambiente natural capaz de recuperarse tras los impactos negativos de la producción masiva. Entre las actividades que pretende realizarse y que involucran el proyecto de pre-inversión están las siguientes:

- *Construcción sostenible.* Con la construcción sostenible se busca disminuir los impactos negativos sobre el ambiente, mediante la adopción del reglamento técnico para la construcción y la implementación de tecnologías ambientales en las construcciones.
- *Innovación y eco-innovación.* A través de programas de Ciencia Tecnología e Innovación (CTI), Colciencias y este plan buscan mejorar la relación costo-beneficio de la mitigación del cambio climático, implementando acompañamiento empresarial con las que se facilitará la transición a un crecimiento verde en cadenas de valor, incluyendo a pequeñas y medianas empresas.
- *Salud ambiental.* Generar la reducción de muertes por contaminación del aire urbano e interior y suministrar agua para el consumo y saneamiento con acciones planteadas por los ministerios de Salud, Ambiente, Vivienda, Transporte, Minas y Comercio.
- *Negocios verdes.* Búsqueda de posicionamiento de negocios verdes mediante los programas regionales de negocios verdes basados en las ventajas competitivas de cada región en diferentes actividades económicas.
- *Planificación y la gestión ambiental urbana para el mejoramiento del bienestar social.* Se genera mediante:
  - Incorporación de servicios ecosistémicos en los instrumentos de planificación y ordenamiento urbano.

- Reducción del déficit del espacio público e incrementar el área verde urbana.
- Promoción del uso sostenible del suelo, los modelos de movilidad sostenibles y la investigación ambiental urbana.
- Incorporación de los principios ambientales en la gestión del suelo y, en los planes y programas de vivienda.

Para llegar a determinar los niveles de impacto que posee el proyecto, se realizó la valoración de manera cuantitativa de la siguiente forma:

Tabla 47. Nivel de impacto.

Impacto bajo: 1		Impacto medio: 2		Impacto alto:3	
<b>Necesidad</b>	<b>Impacto del proyecto</b>	<b>Agente directo</b>	<b>Agente indirecto</b>	<b>Nivel de impacto</b>	
<b>Construcción sostenible:</b>	Cumplimiento del reglamento técnico de construcción al lograr permitir a las construcciones ahorrar agua hasta en un 62%.	x		3	
<b>Innovación y eco-innovación:</b>	Iniciativa en la ciudad para promover la cultura del cuidado del ambiente y mitigar el cambio climático y sus efectos.		x	2	
<b>Salud ambiental:</b>	Los techos verdes permiten disminuir la contaminación atmosférica hasta en 4 factores en elementos contaminantes (plomo, cobre, cadmio, y zinc) los cuales producen enfermedades respiratorias.		x	3	
<b>Negocios verdes:</b>	Fortalece el desarrollo empresarial en la ciudad y crecimiento de las ideas de eco-innovadoras que conservan los recursos naturales y aumenta la productividad.	x	x	2	
<b>Gestión ambiental urbana para el mejoramiento del bienestar social:</b>	Incrementa el área verde en la ciudad teniendo presente que según el área verde por persona debe de ser de por lo menos 10 m2, a la vez que incentiva la investigación urbana sostenible.		x	3	

Fuente: elaboración propia realizado con información del PND

Haciendo un análisis general de los impactos sociales de este proyecto respecto a los ítems mencionados, se puede evidenciar un promedio de 2,6 lo que significa que el impacto general se encuentra entre un impacto medio y alto, demostrando los beneficios sociales que puede generar al ser desarrollado en la ciudad considerando que este plan refleja las necesidades de toda la población nacional incluyendo la ciudad de Villavicencio.

#### **7.6.1.3. Plan Regional de Desarrollo.**

En la Ordenanza número 902 de 2016 por medio del cual se adopta el Plan de Desarrollo Económico y Social del Departamento del Meta para el periodo 2016 -2019, se identificó una serie de políticas en las cuales AQUA 22/3 genera impactos sociales positivos, ayudando a su cumplimiento o a sus resultados.

En el tercer eje ‘Sustentabilidad económica y del territorio’ en primer lugar, se manifiesta el aporte que este proyecto puede ofrecer en el sector constructor por los servicios prestados. Este sector presentó recesión en el 2013 y 2014 viéndose envuelto en una disminución del 1,3%, obteniendo tan solo el 6,78% en la participación del PIB departamental; por esta razón, la puesta en marcha de este proyecto genera incremento en los ingresos destinados a este sector, aumentando así su crecimiento económico. Igualmente, además de la generación de empleos, AQUA 22/3 cumple con otro de los pilares de este plan como lo son la reducción de la pobreza y el incremento de oportunidades dado que la empresa genera cerca de 13 empleos indirectos por el método de tercerización.

En segunda instancia, dentro de la política minero-energética, se desglosa el índice de ‘sustentabilidad ambiental’ el cual busca llevar a cabo los objetivos propuestos en el PND; para ello, la Gobernación promociona el “Desarrollo Ambientalmente Sostenible” para incentivar la producción y el crecimiento económico sin que se comprometan los

recursos de las futuras generaciones. De este modo, AQUA 22/3 no solo hace parte del crecimiento económico de la región sino también genera el crecimiento ambiental al promover el uso y el aprovechamiento de fuentes alternativas de agua bajo criterios sustentables, mejorando así la calidad del medio ambiente en pequeños pasos.

Así mismo, en la política para la conservación de los ecosistemas estratégicos del Meta los aportes sociales se ven reflejados en uno de los subprogramas como lo es el respaldo en iniciativas en materia ambiental, impulsando el crecimiento verde y la cultura ambiental.

Por último, el proyecto brinda elementos que ayudan a mitigar el cambio climático (específicamente en el subprograma 2: ‘De la educación a la acción ambiental’), objetivo de una de las políticas del tercer eje ‘Política para la mitigación y adaptación al cambio climático’, dado que los efectos generados en su mayoría son positivos y ayudan a mejorar el estilo de vida de la sociedad; además, como se planteará en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA), AQUA 22/3 fomenta la educación y capacitación ambiental a partir de diversas actividades. En el documento gubernamental se plantea que el efectivo resultado de esta sección se condensa en la participación de diferentes entes regionales (NORECCO, CORMACARENA y RAPE - Región Central) así como la participación de los sectores socioeconómicos de la región.

Para medir cuantitativamente el impacto generado por AQUA 22/3 en cada uno de los factores del Plan Departamental de Desarrollo, se realiza una tabla de valoración cuantitativa similar a la ejecutada en el ítem Plan Nacional de Desarrollo.

Tabla 48. *Impacto departamental.*

<b>Política o subprograma</b>	<b>Impacto del proyecto</b>	<b>Nivel de impacto</b>
<b>Sustentabilidad económica y del territorio</b>	La puesta en marcha de AQUA 22/3 ayuda al crecimiento de la participación del sector constructor en las cifras de PIB, incrementando el desarrollo del sector y sus agentes.	2
<b>Sustentabilidad ambiental</b>	Ofrecer nuevas alternativas del uso y aprovechamiento del recurso hídrico ayudando a generar sustentabilidad y desarrollo ambiental y social.	3
<b>Respaldar iniciativas en materia de ambiental.</b>	AQUA 22/3 como ejemplo de desarrollo y de cultura social y ambiental, incentiva la conservación de los recursos y el aprovechamiento de estos de forma sustentables.	2
<b>Cambio climático</b>	A través de los servicios ofertados, asegura la mitigación de los impactos del cambio climático a la vez que generar bienestar social y educa parte de la sociedad.	2

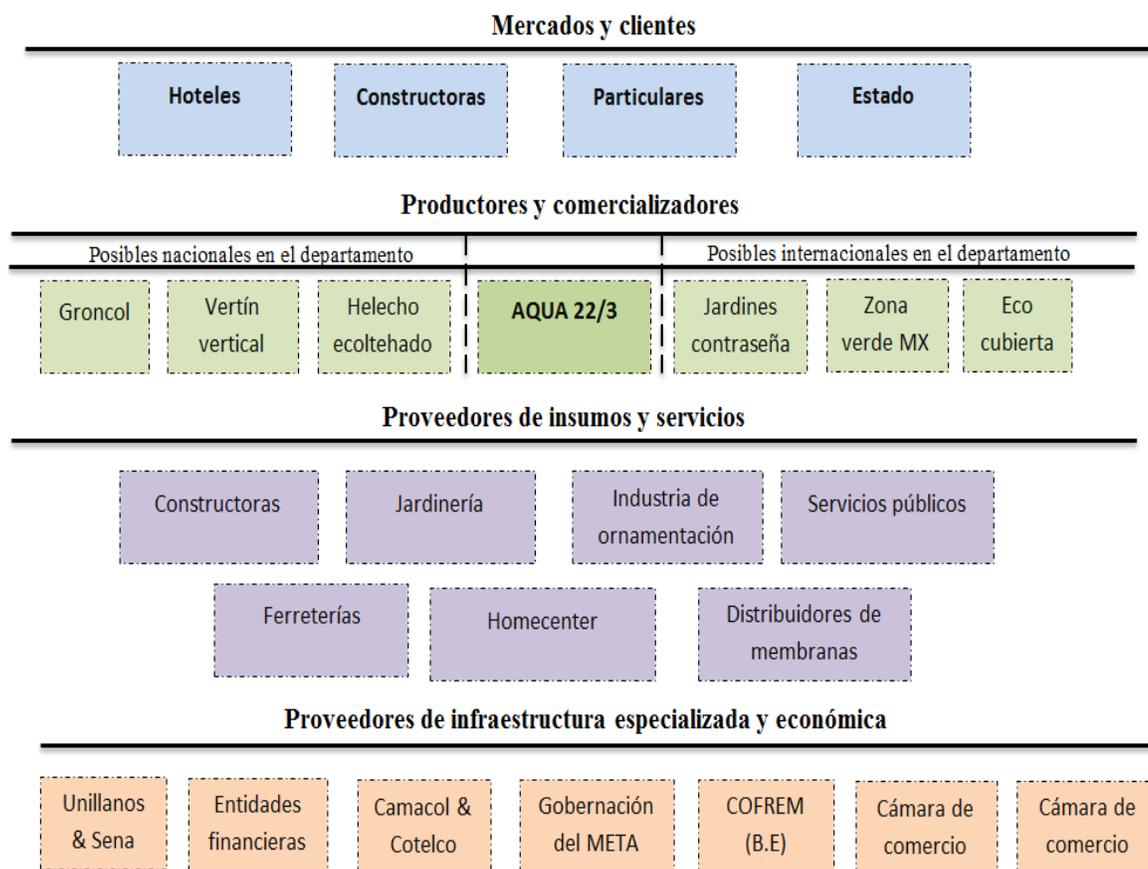
Fuente: elaboración propia.

Teniendo los mismos estándares de evaluación que la tabla realizada en el ítem PND en cuanto a la asignación del valor al impacto, se identifica un impacto promedio a nivel departamental de 2,25 puntos identificados los puntos claves sobre lo planteado en el PDD; es decir, se determina que el proyecto tiene un impacto social alto que tiene como consecuencia bienestar a la comunidad de la región, así como a los clientes.

#### ***7.6.1.4. Clúster o cadena productiva.***

El plan regional de competitividad del departamento del Meta 2008 – 2032 menciona que el departamento solo tiene oficialmente 3 clúster los cuales son: Turismo, Agroalimentario y Agroindustrial, pero para este proyecto AQUA 22/3 se ubica dentro del sector servicio en el clúster de construcción por las características del servicio prestado. Dentro de este clúster, se encuentran los agentes que están interconectados y complementan el servicio, así como los proveedores (mano de obra, materia prima, maquinaria y herramientas), como se observa en la ilustración 50.

Ilustración 50. *Clúster constructor.*



Fuente: elaboración propia.

De esta manera se identifica a AQUA 22/3 en la parte superior de la cadena productiva la cual es la encargada de transformar los insumos de los diferentes proveedores para dar entrega un servicio presentado en un producto tangible, como lo es el sistema de recolección de aguas lluvias, a sus clientes que son los hoteles y constructoras de la ciudad.

## 8. Evaluación del Proyecto

### 8.1. Evaluación Financiera

Para conocer si el presente proyecto de pre-inversión es rentable y atractivo, se utilizará tres métodos: Valor Presente Neto - VPN, Tasa Interna de Retorno Modificada - TIRM y Periodo de Recuperación de la Inversión - PRI.

Como base se toma el flujo neto de efectivo el cual se resume en la siguiente tabla.

Tabla 49. *Flujo de efectivo neto.*

Año	Descripción	Valor de ingresos	Valor de egresos	Flujo de efectivo neto
0	Inversión inicial			-\$ 23.599.745
2018	Ingresos	\$ 349.007.426	\$ 339.250.520	\$ 9.756.906
2019	Ingresos	\$ 366.540.510	\$ 361.211.187	\$ 5.329.323
2020	Ingresos	\$ 433.190.562	\$ 428.608.820	\$ 4.581.743
2021	Ingresos	\$ 510.376.395	\$ 490.723.677	\$ 19.652.718
2022	Ingresos	\$ 607.507.855	\$ 583.994.472	\$ 23.513.383

Fuente: elaboración propia.

#### 8.1.1. Valor Presente Neto – VPN.

El VPN permite conocer la factibilidad del proyecto de pre-inversión y para calcularlo, en el presente proyecto, se toma como tasa de descuento el Costo Promedio Ponderado de Capital (CPPC o WACC).

Para la elaboración del WACC, se asigna como costo de deuda el 5,99% proveniente de la siguiente fórmula.

$$ki = 8,94\% * (1 - 33\%) = 5,99\%$$

Donde:

- El 8,94% es el interés efectivo anual establecido por 'Fondo Emprender' (DTF + 3,5 puntos porcentuales).

- El 33% es la tasa IRC para el 2018.

En cuanto el costo que se le paga a los socios por sus recursos es del 8,17%. Para ello, se toma la Tasa Interna de Oportunidad TIO que esperan los socios para invertir en el proyecto, y para calcularlo se realiza el modelo CAPM.

$$R(e) = Rf + [Rm - Rf] * CB + Riesgo país$$

Donde:

- La tasa libre de riesgo o Rf es de 4,61%. Según la bolsa de valores de Colombia - bvc, su fórmula es la siguiente:

$$Rf = \ln(1 - Rd)$$

Rd es la tasa cupón del día la cual es 4,72% a la fecha del 9 de marzo de 2018 según las 'Estadísticas TES' en las tasas cero cupones expresada en pesos en la página del Banco de la República.

$$Rf = \ln(1 - (-0,0472))$$

$$Rf = \ln(1,0472)$$

$$Rf = 4,61\%$$

- La tasa de mercado o Rm es igual al 5,65% según la información manifestada en la página web del Banco de la República en las tasas de captación.

Ilustración 51. CDT a 360 días.

Semana del (dd/mm/aaaa) 19/03/2018 al (dd/mm/aaaa) 25/03/2018	
Descripción tasa de interés	Tasa de interés - efectiva anual
Tasa de interés de los certificados de depósito a término 90 días (DTF)	4,99%
Tasa de interés de los certificados de depósito a término 180 días (CDT180)	5,23%
Tasa de interés de los certificados de depósito a término 360 días (CDT360)	5,65%
Tasa de interés de las corporaciones financieras (TCC)	4,00%

Fuente: página web del Banco de la República.

- Para el coeficiente beta o CB se tomó como beta apalancado, donde beta desapalancado para la industria ‘construcción de viviendas’ (se toma esta industria ya que es la más cercana según la clasificación de Damodaran) es de 0,85.

Ilustración 52. *Betas por sector (E.E.U.U.) Damodaran.*

Industria	Numero de firmas	Beta	Relación D / E	Tasa efectiva de impuestos	Beta sin blindaje	Valor en efectivo / empresa	Beta sin blindar corregida por dinero en efectivo
Servicios de asistencia sanitaria	115	0,9	24,83%	13,69%	0,76	8,35%	0,82
Información y tecnología de Heathca	112	0,98	19,30%	5,96%	0,85	3,37%	0,88
Construcción de viviendas	32	1,11	39,65%	23,86%	0,85	4,82%	0,89
Hospitales / Instalaciones de salud	35	1,18	176,51%	10,57%	0,5	1,75%	0,51
Hotel / Gaming	70	0,94	39,91%	14,01%	0,72	3,22%	0,74

Fuente: página oficial Damodaran: Betas por sector (E.E.U.U.)

$$BL = Bu * [1 + \{(1 - TX) * \frac{VMD}{VMP}\}]$$

$$BL = 0,85 * \left[ 1 + \left\{ (1 - 33\%) * \frac{\$35.399.618}{\$23.599.745} \right\} \right] = \mathbf{1,70}$$

- Ahora bien, el riesgo país para Colombia según la página del centro de estudios latinoamericanos CESLA es de **1,79**.

Ilustración 53. *EMBI.*

Indicador de riesgo país (EMBI)

País	Último Dato	
Arg.	15-03	413
Bra.	15-03	236
Chi.	13-03	120
Col.	14-03	179

Fuente: centro de estudios latinoamericanos CESLA

Con la información anterior, el modelo CAPM queda de la siguiente forma:

$$R(e) = 4,61 + [5,65 - 4,61] * 1,70 + 1,79 = \mathbf{8,17\%}$$

Entonces, el costo promedio que AQUA 22/3 debe pagar por sus recursos es del 7%.

Tabla 50. WACC.

WACC o tasa de descuento					
		Valor	Participación	Costo	Promedio ponderado
<b>Deuda</b>	\$	35.399.618	60%	5,99%	4%
<b>Capital social</b>	\$	23.599.745	40%	8,17%	3%
<b>Total</b>	\$	<b>58.999.363</b>	100%		<b>7%</b>

Fuente: elaboración propia.

Aclarado esto, el Valor Presente Neto del presente proyecto de pre-inversión es de **\$24.231.218,51** y ya que es mayor a cero, el proyecto producirá ganancias superiores a la rentabilidad exigida (WACC 7%); por ende, puede aceptarse.

### 8.1.2. Tasa Interna de Retorno Modificada – TIRM.

La TIRM en el presente proyecto de pre-inversión es de **24%** y debido a que es superior a las Tasa Interna de Oportunidad TIO (tomada como la tasa de reinversión) de los socios, es aceptada. También, esta TIRM representa la rentabilidad que el proyecto producirá periodo a periodo de los fondos invertidos en el proyecto y no la de la inversión inicial.

### 8.1.3. Periodo de Recuperación de la Inversión – PRI.

Tabla 51. *PRI*.

Años	PRI estático		PRI dinámico	
	FC neto	FC acumulado	VP	VP acumulado
1	\$ 9.756.905,82	\$ 9.756.905,82	\$ 8.956.183,87	\$ 8.956.183,87
2	\$ 5.329.322,70	\$ 15.086.228,52	\$ 4.490.490,63	\$ 13.446.674,50
3	\$ 4.581.742,55	\$ 19.667.971,06	\$ 3.543.752,20	\$ 16.990.426,70
4	\$ 19.652.718,12	\$ 39.320.689,18	\$ 13.952.954,48	\$ 30.943.381,18
5	\$ 23.513.382,81	\$ 62.834.071,99	\$ 15.323.908,66	\$ 46.267.289,84
<b>FACTOR</b>			0,510	
<b>PRI años</b>			2,04	
<b>PRI meses</b>			24,48	

Fuente: elaboración propia.

El periodo de recuperación de la inversión, teniendo en cuenta el método del PRI estático y dinámico, es de dos años. Este método se realizó bajo la tasa de interés más alta para hallar el valor presente (VP) la cual es de 8,94% efectivo anual (tasa impuesta por la entidad acreedora ‘Fondo Emprender’) con el fin de conocer el periodo recuperación más lejano.

#### **8.1.4. Razones financieras.**

##### **8.1.4.1. Razones de liquidez.**

Nos permiten determinar la solvencia financiera de la empresa a corto plazo o términos corrientes.

###### **8.1.4.1.1. Razón corriente.**

AQUA 22/3 por cada peso que debe en el corto plazo, para el primer año tiene \$1,13 para respaldar la obligación, en el segundo año \$1,85, en el tercero \$ 3,31, en el cuarto \$3,63 y en el último año cuenta con \$3,83.

###### **8.1.4.1.2. Capital neto de trabajo.**

Al finalizar de los años proyectados, AQUA 22/3 tiene \$4.150.652, \$21.041.156, \$39.050.551, \$59.498.861 y \$84.114.998 (respectivamente) del activo corriente financiado con recursos de largo plazo, bien sea de pasivos o patrimonio.

##### **8.1.4.2. Razones de actividad.**

Prevé qué tan rápido se convertirá en efectivo la cartera o qué tanto aporta los activos a la rentabilidad como rotación.

###### **8.1.4.2.1. Rotación de cartera.**

El número de veces que giran las cuentas por cobrar en un período de un año es de 12. Este indicador se mantiene constante durante los años proyectados. Ahora bien, el período promedio de cobro es de 30 días.

#### *8.1.4.2.2. Rotación de activos totales.*

Por cada peso invertido en activos totales, AQUA 22/3 generó ventas por \$4,62 pesos en el primer año, \$4,82 en el segundo, \$5,12 para el tercero, \$4,68 en el cuarto, y \$4,37 en el quinto año.

#### *8.1.4.3. Razones de rentabilidad.*

Da a conocer qué tanto está rentando la empresa de acuerdo con sus ventas o su equivalencia por cada peso vendido; a su vez, las razones de rentabilidad nos permiten saber la estructura de costos o la participación porcentual de los mismos sobre el 100% de las ventas.

##### *8.1.4.3.1. Margen bruto de utilidad.*

Para el 2018 y 2019, las ventas netas generan un 26% de utilidad bruta y para el 2020, 2021 y 2022 es del 27%. Es decir, que para los dos primeros años por cada peso vendido se genera 26 centavos de utilidad, y en los próximos 3 años se generará 27 centavos.

##### *8.1.4.3.2. Margen operacional de utilidad.*

Por cada peso vendido en los años proyectados, la empresa reporta 4,15 centavos de utilidad operacional para el 2018, 7,21 centavos para el 2019, 9,24 centavos para el 2020, 10,98 centavos para el 2021 y 12,65 centavos para el 2022. Este indicador demuestra lo lucrativo de la organización y su aumento de valor al pasar de los años.

#### 8.1.4.3.3. *Margen neto de utilidad.*

En AQUA 22/3, la utilidad neta corresponde al 2,40% de las ventas netas para el primer año, 4,55% para el segundo año, 5,98% para el tercer año, 7,14% para el cuarto año y 8,16% para el quinto año.

#### 8.1.4.3.4. *Rendimiento del patrimonio (ROE).*

Los socios de AQUA 22/3 tienen un rendimiento sobre su inversión así: Del 23,54% para el 2018, 38,92% para el 2019, 47,17% para el 2020, 52,42% para el 2021, y del 56,26% para el 2022.

#### 8.1.4.3.5. *Rendimiento del activo total (ROA).*

Para el siguiente indicador, se tuvo en cuenta los activos totales registrados en el balance general más la depreciación. Entonces, para el primer año por cada peso invertido en el activo total se genera 11,06 centavos de utilidad neta, 21,93 centavos para el segundo año, 30,63 centavos para el tercero, 33,40 centavos en el cuarto y 35,68 centavos en el quinto.

#### 8.1.4.3.6. *EBITDA.*

Para los años proyectados, la empresa reporta la siguiente utilidad operacional: \$13.039.983, \$26.570.353, \$40.256.649, \$56.353.686, \$77.358.768. Pero, al realizar el EBITDA AQUA 22/3 en realidad dispone de \$18.837.152, \$32.367.522, \$46.053.818, \$62.160.855 y \$83.155.937 respectivos a los años proyectados.

#### **8.1.4.4. Razones de endeudamiento.**

Miden el grado y forma de participación de los acreedores en la empresa y accionistas o socios, el riesgo que corren y el nivel de deuda.

##### **8.1.4.4.1. Nivel de endeudamiento.**

Por cada peso que la empresa tiene invertido en activos, 38,54 centavos en el 2018, 18,19 centavos en el 2019, y 0 centavos en el 2020 son financiados por el acreedor de capital semilla 'Fondo Emprender'. Ahora bien, si se tiene en cuenta el total pasivo que está compuesto por las prestaciones (acreedor empleado), impuestos por pagar (acreedor Estado) y obligaciones financieras (acreedor Fondo Emprender), el nivel de endeudamiento será de la siguiente manera: Los acreedores serán dueños del 49,86% de la empresa para el 2018, del 36,51% para el 2019, 23,46% para el 2020, 24,43% para el 2021 y del 25,06% para el 2022.

##### **8.1.4.4.2. Endeudamiento financiero.**

En AQUA 22/3 las obligaciones financieras equivalentes al 7,83% de las ventas del 2018, el 3,48% de las ventas del 2019, y el 0% de las ventas del 2020.

##### **8.1.4.4.3. Impacto de la carga financiera.**

Los intereses o gastos financieros del préstamo solicitado a Fondo Emprender, figuran el 0,84% de las ventas para el 2018, el 0,45% de las ventas para el 2019, y el 0,14% de las ventas en el 2020.

#### 8.1.4.4.4. Cobertura de intereses.

Durante el 2018, AQUA 22/3 generó una utilidad operación 4,97 veces mayor a los intereses pagados, 16,03 veces para el 2019 y 66,57 veces para el 2020. Es decir, tiene una capacidad de endeudamiento superior a la actual.

#### 8.1.4.4.5. Indicadores de crisis.

Los indicadores de crisis indican el nivel de riesgo financiero que tiene la empresa a través de tres parámetros.

- Endeudamiento financiero: < 30%
- Impacto en la carga financiera: <10%
- Cobertura de interés: > a 1 vez

Según las anteriores medidas, AQUA 22/3 en los años proyectados no corre ningún riesgo financiero ya que se mantiene dentro de los parámetros establecidos.

#### 8.1.4.4.6. Lverage a corto plazo.

Por cada peso en el patrimonio se tienen compromisos a corto plazo por 99 centavos en el pasivo corriente (prestaciones, impuestos por pagar y obligaciones financieras) en el 2018, por 50 centavos en el 2019, 31 centavos en el 2020, 32 centavos en el 2021 y 33 centavos en el 2022.

#### 8.1.4.4.7. Lverage total.

El compromiso que tienen los socios con Fondo Emprender para el 2018 es de 77 centavos por cada peso que hay en el patrimonio, de 30 centavos para el 2019 y de cero centavos para el 2020.

### **8.1.5. Relación entre razones financieras.**

#### ***8.1.5.1. Relación entre razones de liquidez y actividad.***

Esta relación tiene en cuenta los indicadores de razón corriente y rotación de cartera junto con el periodo promedio de cobro.

Se puede observar que en los dos primeros años la razón corriente no es muy atractiva y se corre el riesgo de que el activo corriente disminuya y no pueda cumplir con el pago de los pasivos corrientes. A la vez, se manifiesta que la composición de las cuentas por cobrar con el activo corriente es alta (73% para el 2018, 67% para el 2019, 65% para el 2020, 52% para el 2021 y 45% para el 2022); sin embargo, la recuperación de la cartera es aceptable (cada 30 días) y puede aumentar su flujo de efectivo y atender sus compromisos a corto plazo.

#### ***8.1.5.2. Relación entre razones de endeudamiento y de rendimiento.***

En la relación entre las razones de endeudamiento y rendimiento se debe analizar los indicadores de nivel de endeudamiento y los de margen neto de utilidad y margen operacional.

Entonces, gracias a que las razones financieras del proyecto reflejan una carga financiera (nivel de endeudamiento) menor al 50%, no afecta en mayor porcentaje la utilidad neta y por ende al margen neto, aunque este último es bajo en el primer año. A la vez, se puede observar como el nivel de endeudamiento se reduce con el tiempo durante los años proyectados y como el margen neto de utilidad va en aumento, así como el margen operacional.

Tabla 52. Razones de liquidez.

Razones financieras		2018	2019	2020	2021	2022
Razones de liquidez	Razón corriente	1,13	1,85	3,31	3,63	3,83
	Capital neto de trabajo	\$ 4.150.652	\$ 21.041.156	\$ 39.050.551	\$ 59.498.861	\$ 84.114.998

Fuente: elaboración propia.

Tabla 53. Razones de actividad.

Razones de actividad	Rotación de cartera (veces)	12	12	12	12	12
	Período promedio de cobro (días)	30	30	30	30	30
	Rotación de activos totales (veces)	4,62	4,82	5,12	4,68	4,37

Fuente: elaboración propia.

Tabla 54. Razones de endeudamiento.

Razones de endeudamiento	Nivel de endeudamiento	49,86%	36,51%	23,46%	24,43%	25,06%
	Endeudamiento financiero	7,83%	3,48%	0,00%		
	Impacto de la carga financiera	0,84%	0,45%	0,14%		
	Cobertura de intereses (veces)	4,97	16,03	66,57		
	Leverage a corto plazo	0,99	0,58	0,31	0,32	0,33
	Leverage total	0,77	0,30	0,00		

Fuente: elaboración propia.

Tabla 55. Razones de rentabilidad.

<b>Razones de rentabilidad</b>	<b>Margen bruto de utilidad</b>	26%	26%	27%	27%	27%
	<b>Margen operacional</b>	4,15%	7,21%	9,24%	10,98%	12,65%
	<b>Margen neto de utilidad</b>	2,40%	4,55%	5,98%	7,14%	8,16%
	<b>Rendimiento del patrimonio (ROE)</b>	23,54%	38,92%	47,17%	52,42%	56,26%
	<b>Rendimiento del activo total (ROA)</b>	11,06%	21,93%	30,63%	33,40%	35,68%
	<b>EBITDA</b>	\$18.837.152	\$32.367.522	\$46.053.818	\$62.160.855	\$83.155.937

Fuente: elaboración propia.

## 8.1.6. Identificación y análisis de riesgos.

### 8.1.6.1. Valoración de incertidumbre.

#### 8.1.6.1.1. Análisis de inversiones en condiciones de riesgo e incertidumbre.

Para fijar el análisis de sensibilidad de los diversos resultados posibles, se hará el uso del flujo de caja neto y las técnicas de evaluación financiera bajo 3 situaciones: pesimista, probable y optimista.

- *Situación probable:* es el escenario presentado desde los inicios del proyecto con 15 unidades de venta distribuidas en tres de los cuatro modelos de techos (50 m<sup>2</sup>, 100 m<sup>2</sup>, 750 m<sup>2</sup> y 1800 m<sup>2</sup>).
- *Situación optimista:* en este escenario se aumenta a 20 las unidades de venta.
- *Situación pesimista:* en este escenario se disminuye a 10 las unidades de venta.

Se debe aclarar que, se toman las unidades de ventas como la variable de cambio ya que de ellas dependen diversos factores como el costo de ventas y algunos ítems de gastos administrativos como se explicó con anterioridad.

A continuación, se presenta la proyección de ventas.

Tabla 56. Ventas bajo tres situaciones.

Situación	Ventas				
	2018	2019	2020	2021	2022
<i>Optimista</i>	\$ 411.243.957	\$ 481.012.239	\$ 570.234.458	\$ 673.859.763	\$ 803.530.447
<i>Probable</i>	\$ 314.123.283	\$ 368.615.481	\$ 435.844.380	\$ 513.309.235	\$ 611.474.481
<i>Pesimista</i>	\$ 217.076.675	\$ 256.218.724	\$ 301.454.302	\$ 352.758.706	\$ 419.418.516

Fuente: elaboración propia.

Ahora bien, éstas tres situaciones reflejan evidentes cambios en el flujo de caja neto el cual este a la vez interviene en el resultado de las técnicas del estudio financiero.

Tabla 57. *Flujo de caja neto bajo tres situaciones.*

Situación	Flujo de caja neto				
	2018	2019	2020	2021	2022
<i>Optimista</i>	\$ 26.641.835	\$ 9.132.187	\$ 9.829.527	\$ 26.199.583	\$ 31.362.556
<i>Probable</i>	\$ 9.756.905,82	\$ 5.329.322,70	\$ 4.581.742,55	\$ 19.652.718,12	\$ 23.513.382,81
<i>Pesimista</i>	-\$ 7.113.801	\$ 1.513.602	-\$ 666.042	\$ 13.105.853	\$ 15.664.210

Fuente: elaboración propia.

Tabla 58. *Estudio financiero bajo tres situaciones.*

Situación	Estudio financiero		
	VPN	TIRM	PRI (años)
<i>Optimista</i>	\$ 55.685.401,50	38%	1,22
<i>Probable</i>	\$ 24.231.218,51	24%	2,04
<i>Pesimista</i>	\$ (7.221.044,87)	1%	6,73

Fuente: elaboración propia.

El Valor Presente Neto -VPN de las tres situaciones tiene una gran diferencia entre ellas donde el escenario optimista supera al doble la riqueza actual del escenario probable y el VPN de la situación pesimista es inferior a cero reflejando al proyecto como inconveniente.

Por otro lado, la Tasa Interna de Retorno Modificada - TIRM afirma el resultado del VPN para el escenario pesimista siendo esta inferior a la tasa de reinversión.

Finalmente, el Período de Recuperación de la Inversión – PRI es mayormente atractivo en la situación optimista haciendo que ésta disminuya a la mitad del tiempo esperado en la situación probable; por otra parte, el tiempo de recuperación en la situación pesimista sobrepasa los años proyectados.

### **8.1.7. Periodo de Recuperación de Inversión - PRI clientes.**

El ahorro por la inversión de la adquisición del servicio de instalación del sistema de recolección y tratamiento de agua lluvia a través de techos verdes que tienen los clientes, se presenta bajo dos factores: el ahorro económico por el volumen de captación de agua lluvia gracias al sistema y el descuento del veinticinco por ciento (25%) del impuesto de renta en el año gravable, según lo estipulado en el Decreto 2205 del 2017, por mejorar el medio ambiente.

#### ***8.1.7.1. Ahorro económico por captación de agua lluvia.***

El ahorro económico o porcentaje de ahorro depende de la demanda de agua que tenga la edificación y la provisión de agua lluvia que pueda proporcionar el sistema de recolección y tratamiento de agua lluvia instalado; a la vez, este último depende de las precipitaciones de la ciudad, el coeficiente de esorrentía y el tamaño del techo (mientras mayor sea el área, mayor captación de agua).

Dicho lo anterior, se da a conocer el porcentaje de ahorro que tiene cada hotel según la información proporcionada en el estudio de mercado y los datos de la ficha técnica. Teniendo en cuenta que no todos los hoteles proporcionaron los datos de demanda de agua en el mes y del área que tienen disponible para el techo verde como se demuestra en la siguiente tabla, solamente se realizará el cálculo a 8 de los 21 hoteles en estudio.

Tabla 59. *Demanda de agua y espacio destinado al techo verde en cada hotel.*

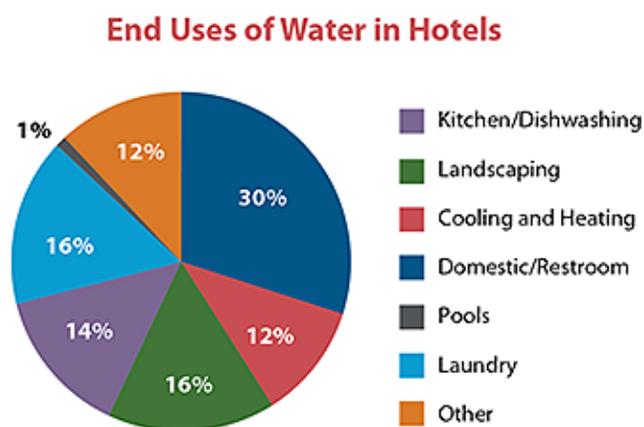
N°	Hotel	Demanda de agua en el mes (m3)	Área de techo verde (m2)
1	Ghl	1300	N.A
2	Don Lolo	4531	16,5
3	Tiuma Park	50	112
4	Mar Verde	90	N.A
5	Estelar	870	N.A
6	María Gloria	59	N.A
7	Villavicencio	286	N.A
8	Saloma	160	N.A
9	Solev	N.A.	44
10	La Potra	56	81
11	Hacaritama	47	3000
12	Hacienda Paraíso	136	756
13	Del Llano	650	1800
14	Campanario	263	N.A
15	San José	750	96
16	Gran Reserva	50	N.A
17	Navarcity	N.A.	N.A
18	Embajador	60	N.A
19	Eclipse	128	54
20	Duranta	N.A.	84
21	Llano Confort	N.A.	266

Fuente: elaboración propia.

Antes de demostrar el ahorro económico de cada hotel, se debe recordar que el agua lluvia no es útil para todos los usos finales que le presta los hoteles al agua; es por ello que, hay que reconocer antes cuáles son estos usos y en qué porcentaje se puede utilizar el agua lluvia.

Según Cerrone (2016), los usos finales del agua en un hotel son en cocina/lavaplatos, paisajismo o jardinería, enfriamiento o calefacción, aseo doméstico, piscinas, lavandería y otros.

Ilustración 54. Usos finales del agua en los hoteles.



Fuente: artículo ‘Hotels make room for water savings’ de Bob Cerrone.

Por otra parte, la Resolución 549/2015 en su anexo 1 “Guía de construcción sostenible para el ahorro de agua y energía en edificaciones” afirma que, al agua lluvia se le puede dar usos como “lavar, limpiar, descargar el inodoro e irrigación de jardines” lo que comparándolo con la gráfica proporcionada por Cerrone da un porcentaje de uso del 76%; igualmente, el agua lluvia al ser una de las fuentes de agua más puras y con el tratamiento realizado por el techo verde, este porcentaje puede aumentar a un 88% acogiendo el uso en enfriamiento y calefacción (12% de uso final de agua en el hotel).

Sentado lo anterior, para el cálculo de ahorro económico en cada hotel no se atribuye el 100% de demanda de agua manifestado por los hoteles en estudio, sino el 88% de dicha cifra.

Tabla 60. *Ahorro económico de los hoteles.*

<b>Ahorro económico</b>					
<b>N°</b>	<b>Hotel</b>	<b>Demanda de agua en el mes (m3)</b>	<b>Área de techo verde (m2)</b>	<b>Volumen de captación de agua lluvia con el sistema por mes (m3)</b>	<b>Porcentaje de ahorro económico al mes</b>
1	Don Lolo	3987,28	16,5	3,62	0,09%
2	Tiuma Park	44	112	24,54	55,78%
3	La Potra	49,28	81	17,75	36,02%
4	Hacaritama	41,36	3000	657,45	1589,58%
5	Hacienda Paraíso	119,68	756	165,68	138,43%
6	Del Llano	572	1800	394,47	68,96%
7	San José	660	96	21,04	3,19%
8	Eclipse	112,64	54	11,83	10,51%

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 60 se manifiesta el porcentaje de ahorro económico que tiene cada hotel al implementar el sistema de recolección y tratamiento de agua lluvia a través de techos verdes, y se concluye que para el hotel ‘Don Lolo’ debido a su demanda de agua y al área destinada para la implementación del sistema, no se recomienda este tipo de medida como método de ahorro ya que únicamente tiene un porcentaje de ahorro de 0,09; por otro lado, hay hoteles a los que cubre su 100% de demanda o más como lo son el caso del hotel ‘Hacaritama’ y ‘Hacienda Paraíso’, los demás se encuentran en porcentajes inferiores.

### **8.1.7.2. Descuento del 25% en el impuesto de renta y complementarios.**

De acuerdo con el Decreto 2205 de 2017, las empresas pueden beneficiarse de un descuento del 25% del impuesto de renta y complementarios, donde el artículo 258 del Estatuto Tributario afirma que “podrá tomarse dentro de los cuatro (4) períodos gravables siguientes a aquel en que se efectuó la inversión en control y mejoramiento del medio ambiente”.

Igualmente, el artículo 255 del Estatuto Tributario demanda que dicha inversión debe ser ajena a la solicitada por la autoridad ambiental para mitigar el impacto ambiental que se produce en la obra o actividad objeto de la licencia ambiental.

Ahora bien, según el Decreto 2205 de 2017 en su artículo 1.2.1.18.52 declara que para que sea ejecutado el descuento se debe seguir lo siguiente:

- a) Que quien realice la inversión sea persona jurídica.
- b) Que la inversión en control del medio ambiente o conservación y mejoramiento del medio ambiente sea efectuada directamente por el contribuyente.
- c) Que la inversión se realice en el año gravable en que se solicita el correspondiente descuento.
- d) Que previamente a la presentación de la declaración de renta y complementario en la cual se solicite el descuento de la inversión, se obtenga certificación de la autoridad ambiental competente en la que se acredite que:
  - La inversión corresponde a control del medio ambiente o conservación y mejoramiento del medio ambiente de acuerdo con los términos y requisitos previstos en los artículos 1.2.1.18.51. al 1.2.1.18.56. del presente decreto y,

- Que la inversión no se realiza por mandato de una autoridad ambiental para mitigar el impacto ambiental producido por la obra o actividad objeto de una licencia ambiental.

- e) Que se acredite mediante certificación del representante legal y del Revisor Fiscal y/o Contador Público, según el caso, el valor de la inversión en control del medio ambiente o conservación y mejoramiento del medio ambiente, así como el valor del descuento por este concepto.

Las autoridades ambientales que certifican, según lo visto el ‘punto d’ del artículo 1.2.1.18.52 del Decreto 2205 de 2017, son la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales -ANLA, las Corporaciones Autónomas Regionales, las Corporaciones para el Desarrollo Sostenible, las Autoridades Ambientales de los Grandes Centros Urbanos y a las que se refiere el artículo 13 de la Ley 768 de 2002, el Distrito Portuario, Biodiverso, Industrial y Ecoturístico de Buenaventura y Parques Nacionales Naturales. (Decreto 2205 de 2017).

En cuanto a la clasificación de inversión en control de medio ambiente o conservación y mejoramiento del medio ambiente, los hoteles que inviertan en el sistema de recolección y tratamiento de agua lluvia a través de techos verdes están en los rubros ‘a). Construcción de obras biomecánicas o mecánicas principales o accesorias para sistemas de control del medio ambiente o conservación y mejoramiento del medio ambiente’ y ‘h). Inversiones en el marco de proyectos encaminados al control del medio ambiente o de conservación y mejoramiento del medio ambiente’.

Por último, en el artículo 1.2.1.18.56 del decreto habla de que cada uno de los cuatro años se deberá enviar antes del 31 de marzo a la dependencia que haga las funciones del Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales -DIAN, una copia de las certificaciones para que este último realice la vigilancia y el control que le compete.

Ahora bien, para demostrar la recuperación de los clientes, se tomará como ejemplo uno de los hoteles en estudio, el hotel MS la Potra, a través de su estado de resultados.

Tabla 61. *Estado de resultados de Inversiones Mar Ltda.*

<b>Hotel MS campestre La Potra</b>	
<b>Inversiones mar Ltda.</b>	
<i>Estado de resultados</i>	<b>2015</b>
Ingresos operacionales	\$ 1.300.316
Menos: costos de ventas y prestación de servicios	\$ 1.001.501
<b>Utilidad bruta</b>	<b>\$ 298.815</b>
Menos: gastos operacionales de administración	\$ 157.333
Menos: gastos operacionales de ventas	\$ 36.315
<b>Utilidad operacional</b>	<b>\$ 105.167</b>
Más: ingresos no operacionales	\$ 10.564
Menos: gastos no operacionales	\$ 20.272
Intereses	\$ 2.228
<b>Utilidad antes de impuestos</b>	<b>\$ 95.459</b>
Menos: impuesto de renta y complementarios	\$ 8.211
<b>Ganancias y pérdidas</b>	<b>\$ 87.248</b>

Último estado de resultados publicado en la Superintendencia de sociedades (año 2015), expresado en miles de pesos. Fuente: Sirem – Superintendencia de sociedades.

Tabla 62. *Estado de resultados sin ahorro y con ahorro.*

<b>Hotel MS campestre La Potra</b>		
<b>Inversiones mar Ltda.</b>		
<i>Estado de resultados</i>	<b>2015</b>	<b>Nuevo 2015</b>
Ingresos operacionales	\$ 1.300.316.000	\$ 1.300.316.000
Menos: costos de ventas y prestación de servicios	\$ 1.001.501.000	\$ 998.190.467
<b>Utilidad bruta</b>	<b>\$ 298.815.000</b>	<b>\$ 302.125.533</b>
Menos: gastos operacionales de administración	\$ 157.333.000	\$ 157.333.000
Menos: gastos operacionales de ventas	\$ 36.315.000	\$ 36.315.000
<b>Utilidad operacional</b>	<b>\$ 105.167.000</b>	<b>\$ 108.477.533</b>
Más: ingresos no operacionales	\$ 10.564.000	\$ 10.564.000
Menos: gastos no operacionales	\$ 20.272.000	\$ 20.272.000
Intereses	\$ 2.228.000	\$ 2.228.000
<b>Utilidad antes de impuestos</b>	<b>\$ 95.459.000</b>	<b>\$ 98.769.533</b>
Menos: impuesto de renta y complementarios	\$ 8.211.000	\$ 8.495.759
Menos: impuesto de renta y comp con beneficio de dcto.		\$ 6.371.819
<b>Ganancias y pérdidas</b>	<b>\$ 87.248.000</b>	<b>\$ 92.397.714</b>

Fuente: elaboración propia.

En el estado de resultados anterior se puede ver la diferencia en los ‘costos de ventas y prestación de servicios’ que es la cuenta donde se genera los costos principales por servicio de acueducto y alcantarillado, por ende, es donde se aplicará el ahorro. Para conocer el valor ahorrado, se toma como fuente los precios presentados en la página oficial de la ‘Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Villavicencio – EAAV’. Estas tarifas son las últimas presentadas en el 2017 debido a que no se tiene referencia del año 2015.

Es de aclarar que, las tarifas para los hoteles son las asignadas en el ítem ‘Sector - oficial y especial’. El cargo fijo para este sector en el acueducto y alcantarillado es de \$6.904,00 y \$5.150,80 (\$/m<sup>3</sup>) respectivamente; a esto, se le debe adicionar el ‘consumo suitario o mayor de 37 m<sup>3</sup>’ (consumo mensual del hotel ‘la Potra’ es de 49,28 m<sup>3</sup>) con una tarifa de acueducto de \$1.822,63 \$/m<sup>3</sup> y para el alcantarillado es de \$1.663, 97 \$/m<sup>3</sup>.

Tabla 63. *Tarifas de acueducto y alcantarillado 2017.*

<b>Tarifa Abril 2017</b>		
<b>Acueducto</b>		
<b>Estrato / tipo de uso</b>	<b>Cargo fijo</b>	<b>Cargo suplementario &gt; 38</b>
Sector - oficial y especial	\$ 6.904	\$ 1.823
Total costo mensual	\$	430.048
Total costo anual	\$	<b>5.160.580</b>
Porcentaje de ahorro con el sistema		36,02%
Ahorro económico anual	\$	<b>1.858.893</b>
<b>Alcantarillado</b>		
<b>Estrato / tipo de uso</b>	<b>Cargo fijo</b>	<b>Cargo suplementario &gt; 38</b>
Sector - oficial y especial	\$ 5.151	\$ 1.664
Total costo mensual	\$	335.832
Total costo anual	\$	<b>4.029.982</b>
Porcentaje de ahorro con el sistema		36,02%
Ahorro económico anual	\$	<b>1.451.640</b>
<b>Total de ahorro anual con el sistema</b>	<b>\$</b>	<b>3.310.532,67</b>

Fuente: elaboración propia con información de la página oficial (<http://www.eaav.gov.co>) y chat web de la empresa.

Como se aprecia en la tabla anterior, el hotel 'la Potra' tiene un ahorro anual de \$3.310.532,67. Este valor puede variar debido a los cambios en los precios de las tarifas y el consumo mensual en el hotel.

A la vez, es válido explicar que se toma en cuenta el costo obtenido por alcantarillado ya que el valor cobrado por la EAAV es proporcional al ingresado en el acueducto, y debido a que con el sistema de recuperación de agua lluvia a través de techos verdes se hace que haya un consumo menor de agua, entonces también se genera un ahorro en alcantarillado.

Retomando el estado de resultados del hotel, posteriormente se manifiesta un aumento en la utilidad operacional, utilidad antes de impuestos e impuestos de renta y complementarios el cual este último es de 8,6%. A este valor de impuestos se le realiza una disminución del 25% de acuerdo con lo establecido en el Decreto 2205 de 2017, generando un ahorro de \$2.069.841.

Conociendo esto, se puede determinar el retorno de la inversión.

### 8.1.7.3. PRI cliente hotel 'la Potra'.

Tabla 64. Recuperación de la inversión hotel 'la Potra'.

<b>Recuperación de la inversión</b>		
Total de ahorro anual con el sistema	\$	3.310.532,67
Ahorro en el pago de impuestos y complementarios	\$	2.123.940
Ahorro total año 1 de implementación del sistema	\$	5.434.472
<b>Ahorro total de 4 años</b>	<b>\$</b>	<b>21.737.889</b>
<b>Precio del sistema de 81 m2</b>	<b>\$</b>	<b>10.874.210</b>
<b>Porcentaje de recuperación en 4 años</b>		<b>200%</b>

Fuente: elaboración propia.

Durante los cuatro años de beneficio de descuento en el impuesto de renta y complementarios, el hotel 'MS la Potra' tiene un ahorro del 200% (el precio del sistema es realizado a partir de una media aritmética entre los precios por m2 de los techos de 50 m2 y 100 m2); es decir, al cabo de 2 años recupera la inversión del sistema y además durante los siguientes 2 años tiene un ahorro de \$10.800.000 aproximadamente. En los siguientes años podrá seguir disfrutando del ahorro en acueducto y alcantarillado. Igualmente, esto generó un aumento en la utilidad neta de \$5.149.714 al pasar de \$87.248.000 a \$92.397.714.

Por finalizar, es válido recordar que la recuperación de la inversión en el sistema varía en cada cliente; es decir, depende de dos factores: el porcentaje de captación de agua lluvia del sistema instalado y la aprobación de implementar el Decreto 2205 de 2017 (si ésta última es consentida, también se somete al porcentaje de pago en impuesto de renta y complementarios). También, se aclara que, este *payback* no tiene en cuenta los costos que el cliente debe asumir por permisos de construcción, documentación y diligencias para ejecutar el beneficio del Decreto 2205 del 2017, y por el mantenimiento del sistema.

## **8.2. Evaluación Económica y Social**

### **8.2.1. Evaluación social.**

Desde los inicios del presente proyecto de pre-inversión se ha considerado el factor social como una variable imperante y altamente significativa; es por ello que, se da a conocer el impacto social que genera además de sus beneficios sociales.

Los impactos sociales los cuales se definen como las externalidades negativas que impactan a la comunidad (como se cita en Libera, B., 2007), han tomado fuerza desde el siglo anterior con el propósito de que las organizaciones midan el nivel de impacto social que producen al alcanzar sus objetivos económicos. Ahora bien, AQUA 22/3 quiere darle importancia a este factor no solamente desde las externalidades y acciones propias, sino que a la vez busca que sus clientes corporativos al tomar el servicio se concienticen y rediman aquellos actos que han dañado la sociedad y/o brinden beneficios ambientales por voluntad propia.

Entonces, para identificar los impactos sociales que acarrea la implementación del presente proyecto de pre-inversión en la ciudad de Villavicencio, en primer lugar, se dan a conocer los beneficios sociales que brindan los techos verdes a la comunidad. La Secretaría Distrital de Ambiente (2010) afirma que:

- Mejora el paisaje urbano.
- Aumenta el área verde de la ciudad.
- Genera jardines consumibles.
- Es un Sistema Urbano de Drenaje Sostenible - SUDS.
- Brinda sensación de bienestar.
- Mejora la calidad de vida.

- Genera un espacio de intercambio de saberes y tecnológicos.
- Activa los sentidos olfativos, táctiles y visuales.

Otros de los beneficios generados por el sistema de recolección y tratamiento de agua lluvia a través de techos verdes son minimizar las inundaciones en zonas urbanas, incentivar el cuidado y la preservación del agua desde los clientes hasta la comunidad, generar un ambiente limpio y sano (producción de oxígeno y pequeños ecosistemas); y por último, crea una nueva fuente de trabajo para trabajadores independientes en el área constructora y de jardinería. Del mismo modo, como empresa naciente será generadora de tributación por lo que aumentarían las mejoras públicas.

Es de aclarar que, la evaluación social presentada está dada bajo una técnica cualitativa y a modo de autoevaluación.

Sentado esto, antes de dar a conocer los impactos producidos por el proyecto de pre-inversión, se manifestarán los agentes involucrados.

#### **8.2.1.1. Agentes.**

##### *8.2.1.1.1. Agentes beneficiados.*

Los agentes beneficiados directamente del proyecto AQUA 22/3 son los hoteles y empresas constructoras que implementen el sistema de recolección y mantenimiento de agua lluvia a través de techos verdes, gracias a los beneficios sociales, económicos y ambientales que el sistema trae consigo. Igualmente, se verán beneficiados los colaboradores como el maestro de obra y jardinero con sus respectivos ayudantes al ser contratados por una compañía que exige que se proteja su seguridad y salud, al mismo tiempo que hacen parte de una empresa formalizada.

Del mismo modo, de manera indirecta está la población cercana a las edificaciones donde se implemente el sistema, y la comunidad o población de diferentes especies establecidas en el techo verde.

#### *8.2.1.1.2. Agentes perjudicados.*

Se identifica como agentes perjudicados a la competencia y a la empresa que suministra el agua a los clientes. Esta última también se ve perjudicada debido a que el consumo de su servicio disminuiría.

#### *8.2.1.1.3. Agentes excluidos.*

Se consideran excluidas aquellas personas y empresas que no puedan acceder en la compra del servicio brindado por AQUA 22/3 debido a sus precios.

#### ***8.2.1.2. Identificación de impactos.***

Para identificar los impactos se realizará un cuadro que plantea los impactos directos e indirectos bajo dos situaciones: con y sin el proyecto. Los impactos directos reflejan los impactos sobre el mercado del servicio o sus insumos, y los impactos indirectos se generan sobre el mercado de productos sustitutos o complementarios además de las externalidades del proyecto (Córdoba, 2011).

Ilustración 55. Cuadro identificador de impactos.

<b>Impactos</b>	<b>Situación</b>	
	<b><i>Sin AQUA 22/3</i></b>	<b><i>Con AQUA 22/3</i></b>
<b><i>Directos</i></b>	¿Qué y cuánto consumirían los clientes del proyecto en caso de que éste no exista?	¿Quiénes son los consumidores del servicio del proyecto? ¿Cuánto consumen?
<b><i>Indirectos</i></b>	¿Cómo utilizarían los recursos que usa el proyecto? ¿Qué generarían?	¿Qué recursos son liberados con la prestación del servicio del proyecto? ¿Cómo se utilizarían?

Fuente: libro 'Proyectos: Formulación y criterios de evaluación' de Juan Darío Murcia y otros.

Ilustración 56. Cuadro identificador de impactos aplicado.

<b>Impactos</b>	<b>Situación</b>	
	<b><i>Sin AQUA 22/3</i></b>	<b><i>Con AQUA 22/3</i></b>
<b><i>Directos</i></b>	Los clientes consumirían el agua proveniente del acueducto que les proporciona el recurso y en algunos casos, también se abastecerían de pozos o aljibes.	Los consumidores o segmento de mercado del proyecto son los hoteles y constructoras. Estos clientes consumirían el servicio según el espacio dispuesto para el sistema (en los hoteles); por otra parte, las constructoras tendrían un consumo mayor el cual depende de los proyectos a los que desean implementar el servicio.
<b><i>Indirectos</i></b>	La mayoría de recursos que utiliza el proyecto de pre-inversión son equipos y herramientas de construcción y jardinería lo que es probable que se utilicen para dichos oficios, al igual que son usados por las empresas que ofrecen jardines verticales. Otra forma que pueden ejecutarse es con razones sociales como construcción de viviendas para poblaciones vulnerables, huertas comunitarias y parques.	Los recursos liberados del proyecto son los desechos de la implementación del sistema y desechos de papelería, cuando se les acabe su vida útil también pueden liberarse los equipos y herramientas de construcción y jardinería, además de los equipos y muebles de oficina.  Para darles un uso después de su vida útil en la organización, los desechos deben ser reciclados y los equipos, herramientas y muebles pueden ser vendidos o donados.

Fuente: elaboración propia bajo la información del libro 'Proyectos: Formulación y criterios de evaluación' de Juan Darío Murcia y otros, y con apoyo del libro 'Formulación y evaluación de proyectos' de Marcial Córdoba Padilla.

Ahora bien, AQUA 22/3 también genera un impacto sobre la economía debido a que presenta poca externalidad negativa a la hora de instalar el sistema recolector de agua lluvia mediante techos verdes creando una situación beneficiosa para el medio ambiente. A la vez, el proyecto de pre-inversión es un generador de empleo el cual aumentará dicho factor a medida que crezca la organización.

Por otro lado, los impactos negativos o costos del proyecto desde la panorámica social principalmente son costos ambientales los cuales serán explicados en el estudio ambiental.

Con la identificación de impactos y el conocimiento de los agentes involucrados se concluye que, los impactos sociales generados por AQUA 22/3 son, en su mayoría, positivos y darían a la población mayores beneficios que impactos negativos los cuales actualmente pueden ser controlables.

## **8.3. Evaluación Ambiental**

### **8.3.1. Descripción general del proyecto.**

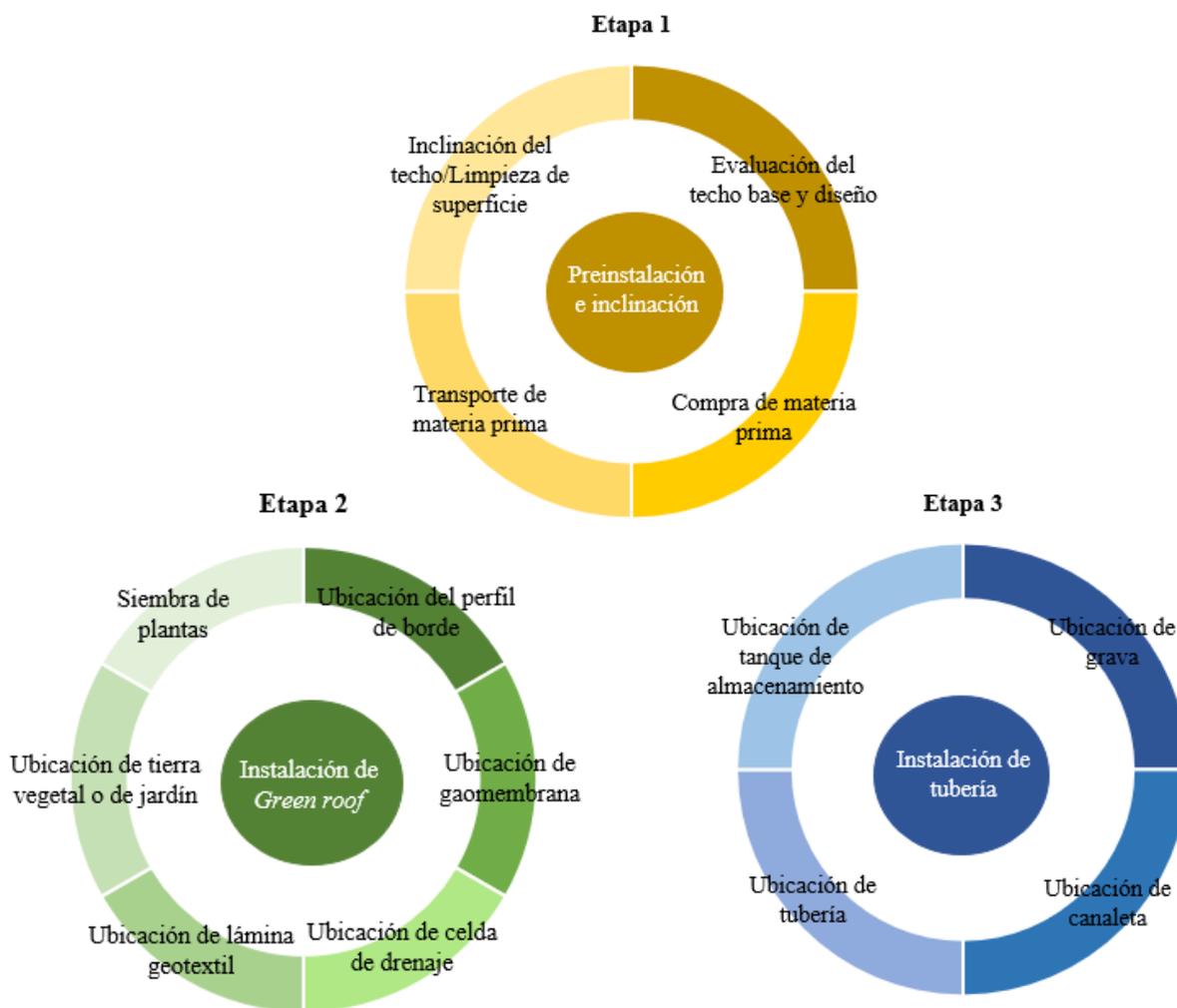
El proyecto de pre-inversión de una empresa prestadora de servicios de instalación de sistemas de recolección y tratamiento de aguas lluvia a través de techos verdes, es un proyecto pensado como solución a una problemática vigente en Villavicencio. La recolección de agua pluvial, es una alternativa para reducir los costes de acueducto que actualmente tiene el sector hotelero y el mercado constructor de la ciudad, además de ser utilizada como medida de contingencia en las épocas de desabastecimiento del líquido; a la vez, como tratamiento de limpieza de esta fuente de agua, se agrega un método natural (los techos verdes) que no solo cumple dicha función, sino que también trae numerosos beneficios ambientales como se ha expuesto en el presente estudio.

Se debe agregar que, el proyecto de pre-inversión no solo está planteado como un emprendimiento que busca el bienestar del medio ambiente con la instalación del sistema sino que tiene propósitos como concientizar a la comunidad villavicencense de la importancia de cuidar el agua acercándose primeramente en el mercado anteriormente dicho para luego ofrecer sus servicios a viviendas y otros tipos de edificaciones; al mismo tiempo, ayuda a potencializar la Responsabilidad Social Empresarial en las empresas clientes e incentiva a realizar cambios de esta índole en el sector empresarial en la ciudad.

Ahora bien, para el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) es imprescindible tener en cuenta la identificación de las actividades para realizar el sistema de recolección y tratamiento de aguas lluvia además de los posibles efectos, tanto positivos como negativos, que implican la puesta en marcha del proyecto, o en este caso, la producción de cada sistema.

Para la identificación de las actividades, se han tomado las actividades nombradas en la descripción del proceso productivo en el *estudio técnico* a través de 3 etapas (ilustración 57). La etapa 1 es la etapa de preinstalación e inclinación, donde se define desde la evaluación del techo base hasta la inclinación o limpieza del techo/superficie, la etapa 2 es la encargada de la ubicación del techo verde, y la etapa 3 procede en el establecimiento de la grava, canaleta, tubería y tanque de almacenamiento.

Ilustración 57. Identificación de las actividades por etapas que se deben realizar para la instalación del sistema de reciclaje y tratamiento de aguas lluvia a través de techos verdes.



Fuente: elaboración propia.

Por otra parte, los beneficios y posibles efectos perjudiciales que se presentan en la construcción e instalación del sistema son señalados mediante matrices en el estudio de la oferta y demanda ambiental las cuales son utilizadas como cimientos para el diseño de las medidas preventivas y acciones de compensación.

### **8.3.2. Oferta y demanda ambiental.**

#### **8.3.2.1. *Oferta ambiental.***

Con la oferta ambiental se realiza el diagnóstico de los elementos ecológicos y socioculturales presentes en el entorno de cada uno de los sistemas; así, se identificará de manera efectiva aquellos impactos al momento de la ejecución de los mismos. Cabe resaltar que, el diagnóstico será basado en el ambiente de aquellos hoteles que estuvieron de acuerdo con la implementación del sistema para la recolección y tratamiento de agua pluvial y en información general perteneciente a la ciudad.

Tabla 65. *Medio biofísico.*

<b>Medio biofísico</b>		
<b>Sistema</b>	<b>Componente</b>	<b>Impacto ambiental</b>
Sistema abiótico		Clima: 20 °C a 39 °C con temporadas de lluvia de ocho meses aproximadamente.
	Atmosférico	Aire: contiene contaminantes atmosféricos como MP10, dióxido de Azufre, dióxido de Nitrógeno y Ozono (los tres últimos dentro de los parámetros de la Resolución 610 de 2010 de MinAmbiente).
	Hídrico	Ruido: contaminación auditiva por vehículos, establecimientos comerciales y nocturnos. Usos del agua: agua lluvia sin aprovechar. Normalmente usan el agua proveniente del servicio de acueducto de la ciudad y algunos de ellos también poseen aljibes.
Sistema biótico	Terrestre	Paisaje: falta de paisaje natural en los tejados de las edificaciones y, en algunos hoteles, carecen también en sus alrededores.
Sistema antrópico	Infraestructura	Los hoteles afiliados a Cotelco cuentan con servicios públicos (agua, luz, gas, aseo) y con acceso vial.
	Estructura	La tasa de desempleo para el 2017 en el trimestre de marzo - mayo en la ciudad de Villavicencio es de 12,1%
	Superestructura	Para los hoteles la amabilidad y los buenos modales son esenciales para el servicio al cliente; igualmente, la inclusión social y la desaprobación de la explotación sexual comercial de niños y adolescentes. Por otra parte, destacan la cultura llanera en sus servicios y la Responsabilidad Social Empresarial también se presenta en algunos de ellos.

Fuente: elaboración propia bajo el modelo planteado en el capítulo ‘estudio ambiental de los proyectos’ del libro ‘Proyectos, formulación y criterios de evaluación’ del autor Jairo Darío Murcia Murcia y otros. Los elementos del medio biofísico plasmados en la tabla son los pertenecientes a la zona donde están ubicados los hoteles en estudio, además de información general perteneciente a Villavicencio (sistema abiótico y la tasa de desempleo).

#### **8.3.2.2. *Demanda ambiental.***

En la demanda ambiental se expone la relación proyecto-medio ambiente en el cual se llegará a conocer con la información input obtenida de la definición de las actividades del proyecto y del análisis de la oferta ambiental del mismo. Esta relación, brindó resultados como que, el proyecto tiene efectos negativos al interactuar con el medio ambiente únicamente durante la realización del sistema lo que definiría al proyecto como uno de bajo impacto debido a que no genera impactos ambientales significativos y sus riesgos son fácilmente controlables.

Por otra parte, se resaltan los numerosos efectos ambientales positivos mencionados en la tabla 66, sin darles menor importancia a otros como la retención del agua lluvia (mitigando así las inundaciones urbanas), la generación de biodiversidad, la absorción de ruido y la producción de oxígeno. Esto demuestra el compromiso ambiental del proyecto y lo que significa para el medio ambiente ponerlo en marcha brindando mayores beneficios que costos ambientales.

Tabla 66. *Interacción proyecto-ambiente: impactos ambientales.*

<b>Medio biofísico</b>			
<b>Sistema</b>	<b>Componente</b>	<b>Elemento</b>	<b>Impacto ambiental</b>
Sistema abiótico	Atmosférico	Clima, aire, ruido	La contaminación atmosférica se vería incrementada durante la construcción del sistema por el uso de materia prima seca (cemento, arena, tierra, entre otros.) a la vez que se beneficia gracias a la producción de oxígeno de los techos verdes. Por otra parte, en el componente atmosférico se podría generar ruido debido a la construcción del sistema de recolección y tratamiento de agua lluvia, pero, esta contaminación acústica solo afectaría durante la producción de cada proyecto.
	Hídrico	Usos	El agua lluvia es aprovechada para su debido uso en el hotel. El servicio de acueducto y el uso del agua proveniente del aljibe se disminuiría.
Sistema biótico	Terrestre	Paisaje	Se mejora el paisaje urbano al aumentar el área verde de la ciudad, se genera oxígeno y captura la contaminación atmosférica, y el techo verde se convierte en un pequeño ecosistema.
Sistema antrópico	Infraestructura	Servicios públicos y acceso vial	La implementación del sistema de recolección y tratamiento de agua lluvia tiene como finalidad disminuir los costos del servicio de acueducto que tienen los hoteles actualmente; además, es probable que el servicio de luz aumente un poco en caso de usar electrobombas adicionales para la distribución del agua a los diferentes puntos de la edificación a la vez que, disminuye los costos (aires acondicionados y ventiladores) al disminuir la temperatura del lugar o espacio debajo del techo verde.
	Estructura	Desempleo	Se ofrece una oferta temporal de empleo lo que disminuiría la tasa de desempleo en Villavicencio.

---

Superestructura	Servicio al cliente, inclusión social, desaprobación de la explotación sexual comercial de niños y adolescentes, cultura llanera y Responsabilidad Social Empresarial	El proyecto de pre-inversión quiere fomentar la Responsabilidad Social Empresarial en aquellos hoteles que aún no la aplican; igualmente, se busca realizar conciencia ambiental en las personas (empleados, directivas y clientes del hotel) para hacerlos parte de la solución y combatir el daño que actualmente sufre el medio ambiente.
-----------------	---	--

---

Fuente: elaboración propia bajo el modelo planteado en el capítulo ‘estudio ambiental de los proyectos’ del libro ‘Proyectos, formulación y criterios de evaluación’ del autor Jairo Darío Murcia Murcia y otros. Con la interacción proyecto - ambiente se pueden conocer los impactos negativos y positivos generados en la construcción de los sistemas de recolección y tratamiento de agua lluvia para posteriormente, conocer el costo ambiental, social y económico que implicaría la puesta en marcha de la organización.

Ahora bien, posteriormente de haber considerado la oferta y demanda ambiental se debe identificar sistemáticamente los impactos ambientales para lo cual existen varias metodologías y para el proyecto de pre-inversión se ejecutará la ‘lista de chequeo’.

#### 8.3.2.2.1. *Lista de chequeo.*

Como método de medición de impactos se ha escogido la lista de chequeo o *check list* el cual se destaca por identificar de una manera completa y simple los impactos generados por el proyecto. La lista de chequeo presentada a continuación consta de 28 preguntas indicativas aptas para cualquier tipo de proyecto, basada del libro ‘Proyectos, formulación y criterios de evaluación’ del autor Jairo Darío Murcia Murcia y otros.

Tabla 67. Lista de chequeo.

<b>LISTA DE CHEQUEO PARA IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES</b>		<b>HOJA 1 DE 4</b>
Preguntas por considerar	Sí/No Breve descripción	¿Es probable que resulten efectos negativos significativos? Sí/ No ¿Por qué?
<b>Breve descripción del proyecto</b>		
1. ¿La construcción u operación del proyecto implicará acciones que causarán cambios físicos en la localidad (topografía, uso del suelo, cambios en cuerpos de agua, etc.)?	No. Solo habrá cambios físicos en la edificación.	
2. ¿La construcción u operación del proyecto implicará acciones que requerirá recursos naturales como suelo, agua, biota o energía, o especialmente algún recurso no renovable escaso?	Sí, pero el agua es el recurso por transformar a través del sistema. Este recurso 'proviene' del cliente.	No. Resultarán efectos positivos al tratar el agua lluvia que cae sobre la edificación.
3. ¿El proyecto implica uso, almacenamiento, transporte, manejo o producción de sustancias o materiales que puedan ser nocivos para la salud humana o el medio ambiente, o incrementa actuales riesgos en la salud humana?	No. Las materias primas utilizadas no son perjudiciales para la salud humana	
4. ¿El proyecto produce residuos sólidos durante la construcción, operación o desmantelamiento?	Sí. Al instalar el sistema, en algunos casos será necesario romper paredes y pisos de los establecimientos o edificaciones.	No. Los desechos o escombros son recibidos por la organización Bioagrícola y ellos le hacen su respectivo manejo.
5. ¿El proyecto libera contaminantes o alguna sustancia peligrosa, tóxica o nociva al aire?	No. Durante la producción de los sistemas habrá contaminación por el uso de materia prima seca (cemento, arena, tierra, etc.) pero no es tóxico.	
6. ¿El proyecto causa ruido y vibración o descarga luz, calor energía o radiación electromagnética?	Sí. Se causa ruido debido a que es una construcción de ingeniería civil.	No. Para ello, se tendrá en cuenta aplicar los permisos pertinentes para cada caso.

**LISTA DE CHEQUEO PARA  
IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS  
AMBIENTALES**

**HOJA 2 DE 4**

7. ¿El proyecto introducirá riesgos de liberación de contaminantes al suelo o a las aguas superficiales subterráneas, costeras o al océano?	Sí. Cuando se lavan los materiales de construcción (residuos de tierra, cemento, pegamento, etc.).	Sí Toda materia con compuestos inorgánicos causa efectos a largo plazo. Para ello, a mediano plazo se usará materia prima amigable con el medio ambiente.
8. ¿Habrá riesgos de accidentes durante la construcción u operación del proyecto que puedan afectar la salud humana o el ambiente?	Sí. Siempre en una construcción hay riesgos; por ello, nuestros colaboradores e ingeniero (a) estarán protegidos para su seguridad.	No. El equipo de trabajo de en alturas dará la seguridad de que los colaboradores estén a salvo.
9. ¿El proyecto modificará algunos aspectos sociales, como demografía, actividades tradicionales o empleo?	Sí. Será una fuente de generación de empleo.	
10. ¿Existe algún otro factor que deba considerarse como consecuencia de las actividades y que pueda representar potenciales efectos ambientales o impactos acumulativos o que interfiera con otra actividad existente o proyectada en la localidad?	No.	
11. ¿Existen en las inmediaciones del proyecto áreas de protección ecológica, paisajística, cultural o de otro valor dentro de la legislación local, nacional o internacional?	No.	
12. ¿Existen áreas sensibles o ecológicamente importantes en las inmediaciones del sitio del proyecto, por ejemplo: cursos u otros cuerpos de agua, zonas costeras, montañas, bosques o suelos agrícolas, que puedan verse afectadas por el proyecto?	No. Se realiza sobre un techo ya construido o en un lugar dentro de las áreas libres de la edificación.	
13. ¿En las inmediaciones del sitio del proyecto, existen áreas que estén siendo usadas para la protección de especies de flora o fauna sensibles o importantes, como cría, anidación, protección, migración de especies de fauna, que puedan verse afectadas por el proyecto?	No.	
14. ¿Hay aguas continentales, costeras, marinas o subterráneas cerca del sitio del proyecto que puedan verse afectadas?	No.	

**LISTA DE CHEQUEO PARA  
IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS  
AMBIENTALES**

**HOJA 3 DE 4**

15. ¿Existen algunas áreas o aspectos de alto valor paisajístico que puedan verse afectados por el proyecto?	No.	
16. ¿En las inmediaciones del sitio del proyecto existen rutas o caminos que estén siendo usados por el público para acceder a sitios de recreación, trabajo u otras actividades cotidianas, que puedan verse afectadas por el proyecto?	No. El equipo de producción usará el <i>parking</i> de la edificación y su tejado como área de trabajo.	
17. ¿Existen rutas de transporte susceptibles de congestionarse o que puedan generar problemas ambientales a causa del proyecto?	No.	
18. ¿El proyecto se localizará en un sitio donde probablemente sea altamente visible para muchas personas?	No. Solo será visible por los visitantes del hotel y por los colaboradores del mismo.	
19. ¿Existen áreas o factores de importancia histórica o cultural en las cercanías del proyecto, que puedan verse afectadas por el proyecto?	No.	
20. ¿En el área de influencia del proyecto hay presencia de comunidades étnicas?	No.	
21. ¿Induce el proyecto el movimiento migratorio, reasentamientos, relocalización de familias?	No.	
22. ¿En las inmediaciones del proyecto existen usos del suelo que puedan verse afectados por el proyecto?	No.	
23. ¿Existen planes de uso futuro de suelo que puedan verse afectados por el proyecto?	No.	
24. ¿Existen áreas densamente pobladas o en desarrollo que puedan verse afectadas por el proyecto?	Sí, por la contaminación atmosférica y auditiva que se da solo en la producción de cada sistema.	No. Solo será por el tiempo de la construcción de cada sistema.
25. ¿En las inmediaciones del proyecto existen instalaciones sensibles, por ejemplo: hospitales, escuelas, sitios de trabajo o instalaciones comunitarias, que puedan verse afectadas por el proyecto?	Sí, sitios de trabajo. Éstas se verán afectadas por la contaminación atmosférica y auditiva producida.	No. Solo será por el tiempo de la construcción de cada sistema.

---

**LISTA DE CHEQUEO PARA  
IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS  
AMBIENTALES**

---

**HOJA 4 DE 4**

26. ¿Existen en las inmediaciones del proyecto, algunas áreas con alta calidad ambiental o con escasez de recursos, por ejemplo: aguas subterráneas, aguas superficiales, bosques, agricultura, recursos pesqueros, turismo o recursos minerales, que puedan verse afectados por el proyecto?
- No. Sí hay fuentes de agua superficiales cercanas, pero no se verán afectadas.
27. ¿En las inmediaciones del proyecto existen áreas que, en la actualidad, están siendo objeto de contaminación o deterioro ambiental, y cuyo estado puede ser agudizado por el proyecto? Por ejemplo: donde existan estándares o normas ambientales excedidas.
- No.
28. ¿El proyecto se localizará en un sitio de alto riesgo susceptible de terremotos, hundimientos, deslizamientos, erosión, inundación o condiciones climáticas extremas que puedan inducir al proyecto a presentar problemas ambientales?
- No.

Fuente: elaboración propia bajo el modelo planteado en el capítulo ‘estudio ambiental de los proyectos’ del libro ‘Proyectos, formulación y criterios de evaluación’ del autor Jairo Darío Murcia Murcia y otros.

Con la lista de chequeo se identificó los impactos ambientales presentados por la ejecución del proyecto, específicamente en la producción de sistemas de recolección y mantenimiento de aguas pluviales con techos verdes. Los tipos de contaminación más frecuentes son la contaminación auditiva y la atmosférica, afectando principalmente a algunos huéspedes, colaboradores, población cercana y sitios de trabajo en las inmediaciones del proyecto. Además, se reconoció los riesgos por altura que tienen los colaboradores, la contaminación de fuentes de aguas superficiales donde desembocan las líneas de alcantarillado, desechos sólidos (escombros) y la generación de empleo.

### **8.3.3. Balance oferta – demanda.**

Para analizar el nivel de los impactos ambientales (positivos y negativos), se utiliza el ‘Balance oferta - demanda’ para generar una matriz de calificación donde se comparan los elementos más susceptibles a daños ambientales y las actividades más impactantes del proyecto. Para esto, se usa el método de calificación por escala, siendo Impacto ambiental leve = 1; moderado = 2; colosal = 3; severo = 4.

Para la matriz oferta-demanda del proyecto se agregaron algunas actividades que no estaban presentes en la oferta ambiental (lavado de herramienta, funcionamiento del sistema, nivel operativo y administrativo, y propósito del proyecto), pero se consideran significativas a la hora de realizar el balance.

Como se puede apreciar en la tabla 68, los impactos con puntaje más alto son: la ubicación de plantas vs paisaje, funcionamiento del sistema vs agua, y propósito del proyecto vs Responsabilidad Social Empresarial (RSE), dicho impacto demuestra la propiedad que tiene el proyecto en realizar cambios positivos para la comunidad y el medio ambiente desde la empresa privada; a su vez, tiene impactos negativos moderados en elementos ambientales como aire y ruido, que en su mayoría son causados únicamente durante la instalación del sistema de recolección y tratamiento de agua lluvia.

Tabla 68. *Balance oferta-demanda.*

<b>Sistema</b>	<b>Abiótico</b>			
<b>Componente</b>	<b>Atmosférico</b>		<b>Hídrico</b>	
<b>Elemento</b>	<b>Aire</b>	<b>Ruido</b>	<b>Usos del agua</b>	<b>Calidad del agua</b>
Transporte de materia prima	2	1		
Ubicación de perfil de borde	2	2	1	
Ubicación de tierra vegetal o jardín	1	1		
Ubicación de plantas	1	1	1	
Ubicación de tubería	2	2		
Ubicación de tanque de almacenamiento	1	1		
Lavado de herramienta			1	1

<b>Sistema</b>	<b>Biótico</b>
<b>Componente</b>	<b>Terrestre</b>
<b>Elemento</b>	<b>Paisaje</b>
Ubicación de plantas	4

<b>Sistema</b>	<b>Antrópico</b>			
<b>Componente</b>	<b>Infraestructura</b>		<b>Estructura</b>	<b>Superestructura</b>
<b>Elemento</b>	<b>Luz (para el uso de electrobombas)</b>	<b>Agua (ahorro del costo de acueducto gracias al sistema)</b>	<b>Empleo</b>	<b>Responsabilidad Social Empresarial</b>
Funcionamiento del sistema	2	3		
Nivel operativo y administrativo			2	
Propósito del proyecto				3

Fuente: elaboración propia bajo el modelo planteado en el capítulo ‘estudio ambiental de los proyectos’ del libro ‘Proyectos, formulación y criterios de evaluación’ del autor Jairo Darío Murcia Murcia y otros.

#### **8.3.4. Plan de manejo ambiental.**

El plan de manejo ambiental que se presenta en los estudios ambientales tiene como objetivo formular estrategias y programas que mitiguen las externalidades negativas generadas por la actividad económica de una empresa, actividad u obra. Ahora bien, debido a que el impacto ambiental negativo generado por el presente proyecto pre-inversión es tan bajo, no se requiere de un plan de manejo ambiental teniendo en cuenta que éste mismo al instalar los techos verdes en el sistema de recolección de agua pluvial, genera una gran variedad de beneficios ambientales y sociales que lo compensan.

De acuerdo con lo anterior, se aclara que todos los propósitos ambientales emanados por el futuro emprendimiento se deben a las inspiraciones ambientales con el que es creado y no solamente como un método para pagar los daños ocasionados al entorno natural.

#### **8.3.5. Marco legal ambiental.**

Actualmente, en Colombia no se maneja una reglamentación o norma para el manejo de aguas lluvia y techos verdes como actividad económica por lo que el proyecto se rige por lineamientos o parámetros de calidad del agua para su posterior uso y la normatividad del trabajo en alturas.

La primera, es soportada por la Resolución 2115 de 2007 la cual señala las características, instrumentos básicos y frecuencias de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano que, aunque el proyecto no pretende generar agua potable, si se acerca a dichos parámetros se puede concluir los diferentes usos que le pueden dar los consumidores al agua lluvia después del tratamiento generado por los techos verdes.

La segunda, se reglamenta por la Resolución 1409 de 2012 la cual derogó la Resolución 3673 de 2008, donde se establece el reglamento de seguridad para la protección contra caídas y trabajo en alturas, y la Resolución 1903 de 2013 la cual modifica el numeral 5° del artículo 10 y el párrafo 4° del artículo 11 de la anterior Resolución y fija otras disposiciones.

La tercera, se fundamenta en el anexo 1 de la Resolución 549/2015 ‘Guía de construcción sostenible para el ahorro de agua y energía en edificaciones’ el cual en el capítulo ‘agua’ y subcapítulo ‘medidas de ahorro’ manifiesta los usos que se le puede dar al agua lluvia y la fórmula de volumen de captación de agua.

Además, en el Capítulo 2 ‘Uso y aprovechamiento del agua’, Sección 2 ‘Dominio del agua, cauces y riberas’ del Decreto 1076 de 2015, clasifican el agua lluvia como como aguas de uso público, igualmente, en la Sección 16 del mismo capítulo en el Artículo 2.2.3.2.16.1. afirma que el uso de agua lluvia no requiere de concesión siempre y cuando esta fuente hídrica caiga y se recoja en el predio de la persona que requiere el agua, y en el Artículo 2.2.3.2.16.3 aclara que la construcción de obras para almacenar, conservar y conducir agua pluvial puede realizarse con la condición de que no perjudique a terceros.

### **8.3.6. Costos ambientales.**

Es importante presupuestar los costos ambientales para tenerlos en cuenta al momento de la administración de las finanzas de la empresa. Muchas organizaciones dejan de lado este tipo de costos; por ende, no llegan a realizar aquellas actividades que planean para minimizar el impacto en el medio ambiente. A continuación, se plasman los ítems que se consideraron pertinentes para la realización del proyecto.

#### **8.3.6.1. Exigencias administrativas.**

Debido a que la implementación de techos verdes y la recolección de aguas lluvias para su posterior uso es una actividad nueva en la ciudad, actualmente la Corporación Autónoma Regional de Colombia Cormacarena no tiene una normatividad que exija licencia ambiental, permisos, autorizaciones o normatividad que apoye e incentive este proyecto, por lo tanto, no se genera un costo de exigencia ambiental administrativa.

#### **8.3.6.2. Imagen y relaciones con grupos de interés.**

El proyecto de pre-inversión tiene como propuesta de valor reconciliar a la sociedad con el medio ambiente desde las organizaciones y los hogares, con el fin de convertirse en una marca carismática para el cliente, generando así, un posicionamiento adecuado en ellos.

A su vez, por medio de la Responsabilidad Social Empresarial que cultiva la empresa, en este caso para sí misma, integrará a los *stakeholders* para que estos también hagan parte del cambio haciéndoles ver, desde diversas actividades, el porqué de la cultura ambiental y social de la organización.

#### **8.3.6.3. Planificación y presupuesto ambiental para gestión de residuos, emisiones atmosféricas, vertimiento líquido y otros contaminantes.**

En cuanto a gestión de residuos, se realizará un contrato con la empresa Bioagrícola del Llano S.A. E.S.P. para que se haga cargo del destino final de todos los desperdicios que se puedan generar a raíz de la instalación del sistema. A la vez, el proyecto se apega a la Responsabilidad Social Empresarial por lo que tendrá un presupuesto dirigido directamente a la recuperación de los recursos naturales.

#### **8.3.6.4. Componente ambiental de costos convencionales.**

Los costos convencionales son aquellos presentados en la materia prima, la mano de obra y los costos indirectos, y en éstos se debe generar un presupuesto direccionado a su

componente ambiental. Por ahora, los recursos utilizados para la construcción del sistema no se plantearon con dicho factor por lo que a mediano plazo la empresa se compromete en cambiar esta situación e implementar materias primas ecológicas (directas e indirectas); y a largo plazo, los uniformes y accesorios para los colaboradores de producción que igualmente tendrán ‘conciencia ecológica’; es decir, deben ser elaborados con materiales no perjudiciales para el medio ambiente, ya sea en su producción o en su desecho.

Por otra parte, la empresa tendrá políticas ambientales en cuanto a la producción y archivo de documentos, debido a que la legislación comercial exige tener archivo físico, será impreso únicamente los informes, documentos y acuerdos necesarios, por ambas caras de la hoja y en hojas hechas de papel reciclado o material Eco, lo demás, gracias a la tecnología, se cargarán en la nube informática o en archivos digitales.

El propósito anterior, también se aplica en las herramientas, técnicas y procesos para la realización del sistema. Éstos se mejorarán siempre con miras en generar menores desperdicios y contaminación ambiental.

### **8.3.7. Criterios generales de evaluación de estudios ambientales.**

Mediante este subcapítulo del estudio, se pretende complementar el análisis ambiental realizado anteriormente con los siguientes ítems; y así, no dejar de lado ningún aspecto a mejorar desde los procesos y procedimientos del proyecto.

#### **8.3.7.1. *Eficiencia con el uso de energía.***

El proyecto pre-inversión, tiene como compromiso minimizar el uso de energía tanto de la oficina como de las herramientas usadas por nuestros colaboradores para la instalación del sistema.

#### 8.3.7.1.1. *Desde la oficina.*

- Apagar los equipos electrónicos que no se usen en largos periodos de tiempo.
- Solicitar a nuestros arrendatarios el debido mantenimiento en las redes eléctricas, al igual que el uso de bombillas ahorradoras de energía o con sensores de movimiento.

#### 8.3.7.1.2. *Desde el sitio de trabajo operativo: hotel u otras edificaciones.*

- Manejar eficientemente los aparatos eléctricos para la instalación del sistema, al igual que realizar su mantenimiento para evitar el consumo adicional de energía.
- Usar el vehículo de carga de herramientas para trasladar a algunos de nuestros trabajadores. Aunque, en el presente el proyecto no cuenta con un auto propio, se tiene como visión adquirir un auto de eléctrico a largo plazo.

#### 8.3.7.2. *Gestión ambiental de insumos y materias primas.*

El tipo de materia prima utilizado para la construcción del sistema de recolección y tratamiento de agua lluvia es muy importante para la imagen ambiental que quiere representar la organización y aunque ese es el enfoque, se tiene la debilidad en algunos de los materiales debido a que los proveedores no cuentan con sello verde o propósitos ambientales en la producción de los mismos. El proyecto de pre-inversión se propone que a mediano plazo dé inicio a los cambios del tipo de material que está hecha la materia prima, pasando de una ordinaria a uno que sea responsable con el medio ambiente.

#### 8.3.7.3. *Gestión ambiental de residuos.*

Para la construcción del techo verde y la instalación de tubería del sistema se pueden presentar los siguientes desechos:

- *Tubo de PVC.* El material de los tubos de PVC actualmente puede ser reciclado; de modo que, esta será la forma de desecho.
- *Varilla y alambre.* Los trozos de varilla y alambre pueden ser vendidos en los negocios informales llamados ‘recicladoras’.
- *Empaques y botellas.* Algunos empaques y botellas pueden ser reciclados en residuos plásticos y de papel/cartón, otros deben ser puestos en residuos de material peligroso.
- *Escombros.* Los escombros son recibidos por la empresa de servicios Bioagrícola, quien le dará su debido tratamiento.
- *Plantas.* Algunas hojas y tallos son materiales sobrantes en poca cantidad y debido a son degradables, no contaminan el medio ambiente. Estos son desechados en basuras orgánicas.
- *Papejería.* El papel es un material que también puede ser reciclado.

Por otra parte, se puede realizar un contrato con la empresa Bioagrícola del Llano S.A. E.S.P., para el desecho de los residuos ordinarios (tubos de PVC, bolsas de cemento, botellas, empaques, etc.) no contaminantes ni tóxicos con el fin de llevarlos a su disposición final. Cada tonelada tiene un costo de \$35.402 y un mínimo de entrega de 3 toneladas.

En cuanto a los residuos de escombros hay 2 tipos de contrato con esta misma organización: el primero, igual que los residuos ordinarios, se realiza por toneladas con un costo de \$37.877 cada una y su mínimo de entrega es de 8 unidades; y el segundo, es medido por lonas con un peso máximo de 25 kg, para esta última, se tiene un costo del servicio de \$6.326.

#### **8.3.7.4. Fomento de la educación y capacitación ambiental.**

La empresa o proyecto pre-inversión tiene entre sus objetivos inculcar en la comunidad lo valioso que es el cuidado del agua y lo primordial de su participación para protegerla, por ello, se crearán campañas de concientización como carreras de obstáculos (gincanas) donde no solo aprenderán sobre cómo ayudar al medio ambiente al mitigar basuras y otros residuos dañinos en los recursos hídricos, sino que también descontaminan la ruta por donde ocurre la carrera.

Realizar actividades como estas dejarán en la mente de los participantes una reflexión que crecerá en la medida en que se involucran cada vez más en el cambio de la ciudad. Este fomento de educación y capacitación ambiental será dirigido primeramente a los colaboradores y directivos del segmento de mercado, con alianza del departamento de recursos humanos de cada empresa y posteriormente, se llevará a instituciones educativas, los proveedores, comunidad y organizaciones alrededor, y demás interesados. La alianza para realizar este tipo de eventos puede extenderse a entes gubernamentales.

#### **8.3.7.5. Antecedentes del proyecto.**

Para evaluar la información presentada en el Estudio de Impacto Ambiental es necesario poner a la mano los antecedentes del proyecto que se presentarán a continuación:

- *Tipo de proyecto.* Proyecto de pre-inversión de una empresa prestadora de servicios para la recolección y tratamiento de aguas lluvias a través de techos verdes.
- *Localización.* Parquesoft Meta
- *Mercado.* Hoteles y empresas constructoras ubicadas en la capital metense.
- *Solicitud de términos de referencias y permisos ambientales.* Para conocer qué permisos ambientales requiere el proyecto para que en un futuro inmediato pueda

ponerse en marcha, se asistió a la Corporación Autónoma Regional (CAR) del departamento llamada 'Cormacarena' y allí después de una charla informativa sobre el mismo, se comunicó que debido a la poca carga de contaminación atmosférica que emite el proyecto, además de que se generan en diferentes puntos y que, según la corporación, no hay legislación vigente dirigida específicamente a techos verdes y recolección de agua lluvia, la empresa no requiere de permisos o licencia ambiental para poder ejercer su actividad económica, por ende, no son necesarios los términos de referencia.

## 9. Conclusiones y Recomendaciones

### 9.1. Conclusiones

Como aspectos importantes que se llevaron a cabo en el proyecto de pre-inversión ‘AQUA 22/3’, se destacan los siguientes:

- El conocimiento del mercado fue fundamental para el logro del presente proyecto, donde se identificó como mercado objetivo los hoteles y constructoras interesados en el cuidado del medio ambiente, los cuales dentro de su sector económico y servicios prestados tienen gran relación con el uso del agua y por normatividad deben aportar a su preservación a través del ahorro. Ahora bien, mediante la aplicación del instrumento de recolección de datos se identificó que el 57,14% de los hoteles encuestados les parece atractivo implementar en sus instalaciones un sistema de recolección de aguas lluvias y el 86% de ellos desean implementarlo con *green roof*; a la vez, el 62% de las constructoras en estudio actualmente ofrecen el servicio de recolección de aguas lluvias y de techos verdes con la modalidad de *outsourcing* en un 60%, y el 38% que no ofrecen el servicio se encuentran interesadas en realizarlo. De esta manera, el estudio de mercados demuestra la viabilidad del servicio y la aceptación por los futuros clientes.
- En el estudio técnico, para el servicio y/o producto final se establecieron 4 modelos: 50 m<sup>2</sup>, 100 m<sup>2</sup>, 750 m<sup>2</sup> y 1.800 m<sup>2</sup> (basados en la información obtenida en el estudio de mercados) los cuales tienen un proceso de desarrollo *in situ* y por proyecto, usando materia prima adquirida de proveedores locales y empleando mano de obra calificada de la ciudad, incentivando de este modo el desarrollo económico regional. Por otro lado, el servicio es ofrecido por diferentes estrategias de promoción y desde

la oficina de la empresa, que estará ubicada en el edificio ParqueSoft Meta para aprovechar la red empresarial y los beneficios que ofrece la incubadora.

- A través del estudio financiero, se definió que se requiere una inversión inicial de \$59.000.000 aproximadamente que será financiado por los socios en un 40% y por capital semilla con Fondo Emprender en un 60%. Igualmente, el punto de equilibrio se alcanza durante el primer año al tener ventas superiores a los \$304.000.000 (aproximadamente), definiendo el costo del sistema por metro cuadrado en un promedio entre los cuatro modelos de \$126.000 y un precio de venta de \$174.000 generando de este modo una utilidad del 38%.
- La evaluación del proyecto se generó desde tres aspectos: evaluación financiera, social y ambiental. La evaluación financiera da como resultado un VPN de \$24.231.218, una TIR de 34% y TIRM del 24%, además de un periodo de recuperación de la inversión de dos años, demostrando una viabilidad financiera atractiva. En cuanto a la evaluación social y ambiental se resaltan los múltiples beneficios que acarrea la implementación del servicio ofrecido por este proyecto, los cuales no solo son aprovechados por las personas que se encuentran en contacto directo con el sistema sino también por la sociedad en general, aclarando que dichos beneficios son superiores que sus impactos negativos y costos ambientales.

Dicho brevemente, se considera que los aspectos de este proyecto de pre-inversión generan viabilidad en todos ellos, dado a que se evidenció la existencia de un mercado potencial que considera atractivo el servicio del sistema recolector de agua lluvia a través de techos verdes, se genera un precio de venta competitivo, amplía rápidamente su segmento de mercado, legalmente el servicio no presenta reglamentación que obstaculice

la producción sino por el contrario se encuentran leyes que incentivan la construcción verde y/o el desarrollo urbano sostenible beneficiando aún más a los clientes y atrayendo a otros, es un proyecto con viabilidad financiera que requiere de poca inversión y que genera gran rentabilidad durante su ciclo de vida, y finalmente, ofrece los beneficios sociales y ambientales esperados desde el inicio de la creación del proyecto o desde el nacimiento de la idea.

## 9.2. Recomendaciones

- Es conveniente la aplicación de elementos que conforman cada estudio a fin de cumplir con los objetivos, de lo contrario se corre un riesgo mayor de fracaso en la evaluación del proyecto.
- Durante la ejecución del proyecto se presentaron diversos obstáculos que fueron causa del incumplimiento del cronograma establecido; por lo tanto, se recomienda tener en cuenta la amplitud y el arduo trabajo que se requiere para la ejecución de cada estudio y evaluación.
- Como proyecto de pre-inversión se recomienda que siga su ciclo de evaluación por profesionales especializados y expertos en cada estudio, así se dejará de lado cualquier incertidumbre generada por un proyecto de este nivel y no se correrán riesgos innecesarios al invertir.
- La ampliación del mercado y del portafolio de servicios es de vital importancia para este tipo de empresas; por ello, se recomienda invertir en la promoción de los servicios, así como en investigación con el fin de fortalecerlos.
- Quien dirija la organización debe estar actualizado y prestar la debida atención para desarrollar los sistemas de recolección de agua lluvia a través de techos verdes conforme a la ley y con la seguridad necesaria debido al riesgo existente en empresas del área constructora.
- En la puesta en marcha del proyecto, se recomienda no olvidar su razón de ser y propósito inicial los cuales no permitirán que quienes hagan parte de él dejen de lado la esencia de la empresa teniendo en cuenta que a medida que ésta crezca debe ampliar así mismo su Visión.

## 10. Referencias

- Actualícese, (2017). Reforma tributaria: eliminación CREE, tarifa renta personas jurídicas y nueva autorretención de renta.
- Acuerdo 418. Bogotá D.C., Colombia, 22 de diciembre de 2009.
- Arango, Á., (2004). *La biofiltración, una alternativa para la potabilización del agua*. Redalyc.org. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/695/69510210.pdf>
- ARL SURA, (s.f.) *Aspectos que se deben tener en cuenta para la inspección de los sistemas de protección contra caídas*. Recuperado de [https://www.arlsura.com/images/construccionsegura/files\\_trabaje\\_en/alturas/almacenamiento\\_de\\_equipos.pdf](https://www.arlsura.com/images/construccionsegura/files_trabaje_en/alturas/almacenamiento_de_equipos.pdf)
- Banco de la república, (s.f.). *Tasas de captación semanales y mensuales*. Recuperado de <http://www.banrep.gov.co/es/df>
- Banco de la república, (s.f.). *Tasa TES*. Recuperado de <http://www.banrep.gov.co/es/tes>
- Bogotá, (2015). *Las tres edificaciones más 'eco' de Bogotá*. El Tiempo. Recuperado de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-16046235>
- bvc (bolsa de valores de Colombia), (s.f.). *Cálculo de la tasa libre de riesgo*. Recuperado de [http://www.bvc.com.co/pps/tibco/portalbvc/Home/Mercados/descripciongeneral/Derivados/Reglas\\_de\\_Negociacion\\_Futuros\\_COLCAP](http://www.bvc.com.co/pps/tibco/portalbvc/Home/Mercados/descripciongeneral/Derivados/Reglas_de_Negociacion_Futuros_COLCAP)
- Cerrone, B., (2016). Hotels make room for water savings. *Hotel business review*. Recuperado de [http://www.hotelexecutive.com/business\\_review/4757/hotels-make-room-for-water-savings](http://www.hotelexecutive.com/business_review/4757/hotels-make-room-for-water-savings)
- Cesla (Centro de estudios latinoamericanos), (s.f.). *Indicador de riesgo país (EMBI)*. Recuperado de <https://www.cesla.com/>

Clauson, D., (2013). *Por un ambiente construido más verde*. ASTM international.

Recuperado de

[https://www.astm.org/SNEWS/SPANISH/SPND13/clauson\\_spnd13.html](https://www.astm.org/SNEWS/SPANISH/SPND13/clauson_spnd13.html)

CONICYT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología), (s.f.). *Biofiltros domiciliarios*.

*Filtros biológicos para la remoción de nutrientes de aguas grises*. Recuperado de

<http://ecotec.cieco.unam.mx/ECotec/wp-content/uploads/Biofiltros-Domiciliares.pdf>

Construdata, (2013). *Normativa cubiertas verdes*. Recuperado de

[http://www.construdata.com/Bc/Otros/Documentos/normativa\\_cubiertas\\_verdes.asp](http://www.construdata.com/Bc/Otros/Documentos/normativa_cubiertas_verdes.asp)

Córdoba, M., (2011). *Formulación y evaluación de proyectos*. Bogotá, D.C., Colombia:

Ecoe Ediciones.

Cotelco Meta, (2018). *Hoteles afiliados*. Recuperado de

<https://www.cotelcometa.com.co/es/>

Damodaran, (s.f.). *Betas por sector (Estados Unidos)*. Recuperado de

[http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New\\_Home\\_Page/datafile/Betas.html](http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html)

DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística), (s.f.). *Censo de*

*edificaciones -CEED-*. Estructura general del Censo de Edificaciones, según áreas

urbanas y metropolitanas (II-1997) – (IV -2017p). Recuperado de

[https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/construccion/censo-de-](https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/construccion/censo-de-edificaciones)

[edificaciones](https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/construccion/censo-de-edificaciones)

Decreto 1076. Colombia, 26 de mayo de 2015.

Decreto 2205. Bogotá D.C., Colombia, 26 de diciembre de 2017.

Decreto 2811. Diario oficial N° 34.243. Bogotá, D.C., Colombia, 18 de diciembre de 1974.

Decreto 3930. Bogotá D. C., Colombia, 25 de octubre de 2010

EAAV (Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Villavicencio), (2017). *Tarifas de servicios y productos*. Recuperado en <http://www.eaav.gov.co/ServiciosYProductos/Paginas/Tarifas-de-Servicios-y-Productos.aspx>

Ecogestos, (s.f.). La lluvia y los contaminantes de la atmósfera [Mensaje de un blog]. Recuperado de <http://www.ecogestos.com/la-lluvia-y-los-contaminantes-de-la-atmosfera/>

EN OBRA, (2012). *EN OBRA: Revista de gestión y negocios para la construcción*. Edición 19. Recuperado de [https://issuu.com/axiomaweb/docs/revista\\_en\\_obra\\_edicion\\_19](https://issuu.com/axiomaweb/docs/revista_en_obra_edicion_19)

ENA (Estudio Nacional del Agua), (2015). *Estudio Nacional del Agua 2014*. Recuperado de [http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023080/ENA\\_2014.pdf](http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023080/ENA_2014.pdf)

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), (2013). *CAPTACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE AGUA DE LLUVIA Opciones técnicas para la agricultura familiar en América Latina y el Caribe*. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/019/i3247s/i3247s.pdf>

Fondo emprender – SENA. (2004). *Manual financiación*. Recuperado de <http://www.fondoemprender.com/Normatividad/ManualFinanciacion.pdf>

García, I., (2010). *Beneficios de los sistemas de naturación en las edificaciones*. SNES-ABC, 22. Recuperado de [http://www.paginaspersonales.unam.mx/files/251/BENEFICIOS\\_SISTEMAS\\_NATURACION\\_ILSE.pdf](http://www.paginaspersonales.unam.mx/files/251/BENEFICIOS_SISTEMAS_NATURACION_ILSE.pdf)

Grisco. (s.f.). *Manual del usuario pluma grúa G300*. Recuperado de [https://grisco.net/wp-content/uploads/2014/11/ManualPlumagrúa\\_G300-GRISCO\\_2014\\_HD.pdf](https://grisco.net/wp-content/uploads/2014/11/ManualPlumagrúa_G300-GRISCO_2014_HD.pdf)

Hosteltur, (2014). *Hoteles sostenibles: son buscados por el 90% de los viajeros*. Hosteltur.

Recuperado de [https://www.hosteltur.com/159700\\_hoteles-sostenibles-buscados-90-viajeros.html](https://www.hosteltur.com/159700_hoteles-sostenibles-buscados-90-viajeros.html)

Hoyos, R., (s.f.). *Aplicación de las cubiertas verdes en el medio local como solución al*

*déficit de zonas verdes en Medellín*. Recuperado de

<http://repository.udem.edu.co/bitstream/handle/11407/1145/Aplicaci%C3%B3n%20de%20las%20cubiertas%20verdes%20en%20el%20medio%20local%20como%20soluci%C3%B3n%20al%20d%C3%A9ficit%20de%20zonas%20verdes%20en%20Medell%C3%ADn.pdf?sequence=1>

HSBnoticias.com, (2016). *Bogotá, una de las ciudades que más usan techos verdes*

*beneficiando el medio ambiente*. HSBnoticias.com. Recuperado de

<http://hsbnoticias.com/noticias/bogota/bogota-una-de-las-ciudades-que-mas-usa-techos-verdes-benefic-249265>

IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales), (s.f.).

*Características climatológicas de ciudades principales y municipios turísticos*.

Recuperado de

<http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21789/1Sitios+turisticos2.pdf/cd4106e9-d608-4c29-91cc-16bee9151ddd>

Lara, O., (2011). *Tipos de estructura organizacional*. Gestipolis. Recuperado de

<https://www.gestipolis.com/tipos-de-estructura-organizacional/>

León, E., (2014). *Evaluación de una cubierta verde como sistema de drenaje urbano*

*sostenible (Tesis de investigación para maestría)*. Universidad Nacional de Colombia.

Bogotá D.C.

Ley 9. Bogotá, D. C., Colombia, 24 de enero de 1979.

Ley 373. Diario Oficial No. 43.058 de 1997. Bogotá D.C., Colombia, 6 de junio de 1997.

Ley 1258. Diario oficial N° 47.194 de 2008, Colombia, 5 de diciembre del 2008.

Ley 1819. Bogotá, D. C., Colombia, 29 de diciembre de 2016.

Libera, B., (2007). Impacto, impacto social y evaluación del impacto. *SciELO*. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1024-94352007000300008](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352007000300008)

Llano siete días, (2015). *En 2015 el nivel de contaminación del aire aumentó en Villavicencio*. El Tiempo. Recuperado

de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-16387267>

Mike, G., (s.f.). *Techos verdes. Planificación, ejecución, consejos prácticos*. Recuperado de [https://ecocosas.com/wp-content/uploads/Biblioteca/Arquitectura/TechosVerdes\\_Pantalla.pdf](https://ecocosas.com/wp-content/uploads/Biblioteca/Arquitectura/TechosVerdes_Pantalla.pdf)

Mosquera, A., (2016). *Infraestructura verde, un nuevo aire para Bogotá*. Groncol – AD. Recuperado de <http://groncol.com/infraestructura-verde-un-nuevo-aire-para-bogota/>

NTC (Norma Técnica Colombiana) 5133. *Etiquetas ambientales tipo I. Sello ambiental colombiano. Criterios para establecimientos de alojamiento y hospedaje*. INCONTEC, 22 de septiembre de 2006.

Observatorio Ambiental de Bogotá (OAB), (s.f.). *Área de Techos Verdes y Jardines Verticales en el perímetro urbano de Bogotá – ATVJV instalados*. Recuperado de <http://oab2.ambientebogota.gov.co/es/indicadores?id=1025&v=1>

Ordenanza 902. Villavicencio, Colombia, 31 de mayo de 2016.

ONU (Organización de las Naciones Unidas), (s.f.). *Agua para todos, agua para la vida*. Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo. Recuperado de <http://www.un.org/esa/sustdev/sdissues/water/WWDR->

spanish-129556s.pdf

Organización Panamericana de la Salud, (2004). *Guía de diseño para captación del agua de lluvia*. [Ilustración 31]. Recuperado de <http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsacd/cd47/lluvia.pdf>

Osuna, M., (2010). *Reciclaje hídrico y construcción*. Construdata. Recuperado de [http://www.construdata.com/bancoconocimiento/R/reciclaje\\_hidrico\\_construccion/reciclaje\\_hidrico\\_construccion.asp](http://www.construdata.com/bancoconocimiento/R/reciclaje_hidrico_construccion/reciclaje_hidrico_construccion.asp)

Plan Nacional de Desarrollo PND 2014 – 2018. Capítulo X ‘Crecimiento verde’. Tomo 2. Recuperado de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/PND/PND%202014-2018%20Tomo%20%20internet.pdf>

Plan Regional de Competitividad departamento del Meta 2008 – 2032. Recuperado de <https://javierfierro.files.wordpress.com/2013/06/plan-regional-de-competitividad-meta-copia.pdf>

Portafolio, (2016). *Galería/ Los cinco ecohoteles para descubrir en el mes del planeta*. Portafolio. Recuperado de <http://www.portafolio.co/tendencias/entretenimiento/cinco-ecohoteles-colombia-494351>

Proyecto de acuerdo 338. Bogotá, D. C., Colombia, 2009.

Redacción economía, (2017). *Una herramienta para expandir la construcción sostenible*. El Espectador. Recuperado de <https://www.elespectador.com/economia/una-herramienta-para-expandir-la-construccion-sostenible-articulo-708181>

Redacción El Tiempo, (2016). *Bogotá tiene todo para plantar techos verdes*. El Tiempo. Recuperado de <http://www.eltiempo.com/bogota/techos-verdes-en-bogota-28208>

- Redacción Especiales, (2015). *Bogotá, la capital que piensa en verde*. El Espectador.  
Recuperado de <https://www.elespectador.com/noticias/bogota/bogota-capital-piensa-verde-articulo-577339>
- Resolución 549. *Anexo 1 'Guía de construcción sostenible para el ahorro de agua y energía en edificaciones'*. Bogotá D.C., Colombia, 10 de julio del 2015.
- Resolución 549. Bogotá D.C., Colombia, 10 de julio del 2015.
- Resolución 1409. Diario oficial N° 48.517 de 2012. Bogotá D.C., Colombia, 23 de julio de 2012.
- Resolución 1903. Bogotá D.C., Colombia, 07 de junio del 2013.
- Resolución 2115. Bogotá D.C., Colombia, 22 de junio del 2007.
- Resolución 3673. Bogotá D.C., Colombia, 26 de septiembre del 2008.
- Secretaría Distrital de Ambiente, (2010). *Techos verdes y jardines verticales una piel natural para Bogotá*. Recuperado de <http://ambientebogota.gov.co/web/una-piel-natural-para-bogota/consulta-la-guia-tecnica-de-techos-verdes-para-bogota>
- Semana sostenible, (2013). *Nuevo Sello Ambiental Colombiano*. Semana sostenible.  
Recuperado de <http://sostenibilidad.semana.com/negocios-verdes/articulo/sello-ambiental-colombiano/29611>
- Serrano, S., (2014). Aprovechar el agua de lluvia. Doble solución. *Impluvium*. pp. 23 - 27
- Soto, Bárbaro, Coviella y Stancanelli. (s.f.) *Catálogo de plantas para techos verdes*.  
Recuperado de <http://inta.gob.ar/documentos/catalogo-de-plantas-para-techos-verdes>
- Thompson, I., (2006). *La publicidad en Internet*. Promonegocios.net. Recuperado de <https://www.promonegocios.net/mercadotecnia/publicidad-en-internet.html>
- Unesco (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization), (2015). *Agua*

*para un mundo sostenible. Datos y Cifras.* Informe de las Naciones Unidas sobre los recursos hídricos en el mundo 2015. Recuperado de [http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/images/WWDR2015Facts\\_Figures\\_SPA\\_web.pdf](http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/images/WWDR2015Facts_Figures_SPA_web.pdf)

Yapa, K., (2013). *Prácticas ancestrales de crianza de agua.* Recuperado de [http://condesan.org/mtnforum/sites/default/files/publication/files/crianza\\_de\\_agua\\_reimpresion\\_jul\\_2013.pdf](http://condesan.org/mtnforum/sites/default/files/publication/files/crianza_de_agua_reimpresion_jul_2013.pdf)

Zielinski, Garda y Vega, (2012). *Techos verdes, ¿Una herramienta viable para la gestión ambiental en el sector hotelero del Rodadero, Santa Marta?* Redalyc. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=169424101008>

Zinco, (s.f.). *Durabilidad de las cubiertas verdes.* Recuperado de [http://www.zinco-cubiertas-ecologicas.es/preguntas\\_frecuentes/durabilidad.php](http://www.zinco-cubiertas-ecologicas.es/preguntas_frecuentes/durabilidad.php)

## 11. Referencias de Tablas y Figuras

- Anónimo. (s.f.). *Composición de los techos verdes*. [Ilustración 1]. Recuperado de <https://es.pinterest.com/pin/470907704767954765/>
- Banco de la república (s.f.). *CDT a 360 días*. [Ilustración 51]. Recuperado de <http://www.banrep.gov.co/es/df>
- CAMACOL Meta. (s.f.). *Constructores y contratistas afiliados a Cotelco Meta*. [Ilustración 3]. Recuperado de <http://www.camacolmeta.com/>
- Cámara de comercio de Bogotá (s.f.). *Descripción de actividades económicas (Código CIU)*. [Tabla 31]. Recuperado de <http://linea.ccb.org.co/descripcionciiu/>
- Cerrone, B., (2016). *Hotels make room for water savings*. [Ilustración 54]. Recuperado de [http://www.hotelexecutive.com/business\\_review/4757/hotels-make-room-for-water-savings](http://www.hotelexecutive.com/business_review/4757/hotels-make-room-for-water-savings)
- Cesla (s.f.). *EMBI*. [Ilustración 53]. Recuperado de <https://www.cesla.com/>
- CONICYT (s.f.). *Biofiltros domiciliarios. Filtros biológicos para la remoción de nutrientes de aguas grises*. [Ilustración 2]. Recuperado de <http://ecotec.cieco.unam.mx/Ecotec/wp-content/uploads/Biofiltros-Domiciliarios.pdf>
- Damodaran (s.f.). *Betas por sector (E.E.U.U.) Damodaran*. [Ilustración 52]. Recuperado de [http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New\\_Home\\_Page/datafile/Betas.html](http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html)
- EAAV (2017). *Tarifas de servicios y productos*. [Tabla 63]. Recuperado en <http://www.eaav.gov.co/ServiciosYProductos/Paginas/Tarifas-de-Servicios-y-Productos.aspx>
- Google maps. *Macro localización*. [Ilustración 41]. Recuperado de <https://www.google.com/maps/>

Google maps. *Ubicación de la oficina*. [Ilustración 42]. Recuperado de <https://www.google.com/maps/>

Google maps. *Ubicación de la bodega*. [Ilustración 43]. Recuperado de <https://www.google.com/maps/>

Google maps. *Distancia entre la oficina y la bodega*. [Ilustración 44]. Recuperado de <https://www.google.com/maps/>

Hildebrandt Gruppe. *¿Cómo funciona un techo verde?* [Ilustración 1]. Recuperado de <http://www.hildebrandt.cl/como-funciona-techo-verde/>

Lara, O., (2011). *Tipos de estructura organizacional*. Gestipolis. Recuperado de <https://www.gestipolis.com/tipos-de-estructura-organizacional/>

Murcia, J., Díaz, F., Medellín, V., Ortega, J., Santana, L., González, M., y otros. (2009). *Proyectos: Formulación y criterios de evaluación*. [Ilustración 55]. Alfaomega.

Murcia, J., Díaz, F., Medellín, V., Ortega, J., Santana, L., González, M., y otros. (2009). *Proyectos: Formulación y criterios de evaluación*. [Tabla 65]. Alfaomega.

Murcia, J., Díaz, F., Medellín, V., Ortega, J., Santana, L., González, M., y otros. (2009). *Proyectos: Formulación y criterios de evaluación*. [Tabla 66]. Alfaomega.

Murcia, J., Díaz, F., Medellín, V., Ortega, J., Santana, L., González, M., y otros. (2009). *Proyectos: Formulación y criterios de evaluación*. [Tabla 67]. Alfaomega.

Murcia, J., Díaz, F., Medellín, V., Ortega, J., Santana, L., González, M., y otros. (2009). *Proyectos: Formulación y criterios de evaluación*. [Tabla 68]. Alfaomega.

Observatorio Ambiental de Bogotá (OAB). (s.f.). *Área de Techos Verdes y Jardines Verticales en el perímetro urbano de Bogotá – ATVJV instalados*. [Ilustración 33]. Recuperado de <http://oab2.ambientebogota.gov.co/es/indicadores?id=1025&v=1>

Organización Panamericana de la Salud. (2004). *Guía de diseño para captación del agua de lluvia*. [Ilustración 31]. Recuperado de <http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsacd/cd47/lluvia.pdf>

Secretaría Distrital de Ambiente (2010). *Techos verdes y jardines verticales una piel natural para Bogotá*. [Ilustración 30]. Recuperado de <http://ambientebogota.gov.co/web/una-piel-natural-para-bogota/consulta-la-guia-tecnica-de-techos-verdes-para-bogota>

SIREM. (s.f.). *Estados financieros*. [Tabla 61]. Recuperado de <http://sirem.supersociedades.gov.co/Sirem2/index.jsp>

Tusalario.org. *Salario para jardinero según Tusalario.org*. [Ilustración 36]. Recuperado de <https://tusalario.org/colombia/Portada/tusalario/compara-tu-salario#/>

Tusalario.org. *Salario para maestro de obra según Tusalario.com*. [Ilustración 37]. Recuperado de <https://tusalario.org/colombia/Portada/tusalario/compara-tu-salario#/>

Tusalario.org. *Salario para ayudante en jardinería según Tusalario.org*. [Ilustración 38]. Recuperado de <https://tusalario.org/colombia/Portada/tusalario/compara-tu-salario#/>

Tusalario.org. *Salario de ayudante de construcción según Tusalario.org*. [Ilustración 39]. Recuperado de <https://tusalario.org/colombia/Portada/tusalario/compara-tu-salario#/>

Tusalario.org. *Salario de director de Producción según Tusalario.org*. [Ilustración 40]. Recuperado de <https://tusalario.org/colombia/Portada/tusalario/compara-tu-salario#/>

Tusalario.org. *Salario de un administrador de empresas según TuSalario.org*. [Ilustración 49]. Recuperado de <https://tusalario.org/colombia/Portada/tusalario/compara-tu-salario#/>

Zielinski, Garda y Vega (2012). *Techos verdes, ¿Una herramienta viable para la gestión ambiental en el sector hotelero del Rodadero, Santa Marta?* [Tabla 1]. Redalyc.

## 12. Bibliografía

- Baca, G., (2001). *Evaluación de proyectos*. Cuarta edición. México D.F., México: McGraw Hill.
- Córdoba, M., (2011). *Formulación y evaluación de proyectos*. Bogotá, D.C., Colombia: Ecoe Ediciones.
- Murcia, J., Díaz, F., Medellín, V., Ortega, J., Santana, L., González, M., y otros. (2009). *Proyectos: Formulación y criterios de evaluación*. Alfaomega.
- Ortiz, H., (2006). *Análisis financiero aplicado y principios de administración financiera*. Bogotá D.C., Colombia: Grupo editorial 87.
- Ortiz, H., (1997). *Flujo de caja y proyecciones financieras*. Bogotá, D.C., Colombia: Grupo editorial 87.

### 13. Cibergrafía

- Amaya, J., (s.f.). *El método DOFA, un método muy utilizado para diagnóstico de vulnerabilidad y planeación estratégica*. Recuperado de <http://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/portal/sites/default/files/8.%20M%C3%A9todo%20DOFA%20para%20diagn%C3%B3stico.pdf>
- Cámara de comercio de Bogotá, (s.f.). *Acerca de la inscripción de actas, libros y documentos*. Recuperado de <https://www.ccb.org.co/Inscripciones-y-renovaciones/Matricula-Mercantil/Inscriba-su-empresa-libros-actas-y-documentos/Acerca-de-la-inscripcion-de-actas-libros-y-documentos>
- Cámara de comercio de Bogotá, (s.f.). *Descripción de actividades económicas (Código CIU)*. Recuperado de <http://linea.ccb.org.co/descripcionciu/>
- Cotelco Meta. Recuperado de <https://www.cotelcometa.com.co/es/>
- Chapman, A., (s.f.). *Análisis DOFA y análisis PEST*. Recuperado de <http://empresascreciendobien.com/wp/wp-content/uploads/2016/03/Manual-DOFA.pdf>
- Fondo emprendedor – SENA, (2004). *Manual financiación*. Recuperado de <http://www.fondoemprender.com/Normatividad/ManualFinanciacion.pdf>
- Fondo emprendedor, (s.f.). *Metodología para la implementación de buenas prácticas de formulación de Fondo Emprender*. Recuperado de <http://www.fondoemprender.com/DocsHerramientas/GUIA-BUENAS-PRACTICAS-DE-FORMULACION-FE-2014.pdf>

Gerencie, (2017). *¿Para qué sirve la matriz DOFA?* Recuperado de <https://www.gerencie.com/para-que-sirve-la-matriz-dofa.html>

Groncol – Infraestructura verde. Recuperado de <http://groncol.com/>

Harvard Business Publishing. [Network3e], (2010/12/22). Las cinco fuerzas de Michael Porter. (Subtitulado por Network3e.com). [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=dxB-Isq2nrQ&feature=youtu.be>

Helecho Ecotelhado. Recuperado de <http://ecotelhado.com.co/>

Hernández, J., (2010). *El modelo de competitividad de las cinco fuerzas de Porter.* Recuperado de <http://monografias.umcc.cu/monos/2010/INDECO/mo1068.pdf>

Hernández, J., (2011). *Modelo de competitividad de las cinco fuerzas de Porter.* Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/modelo-competitividad-cinco-fuerzas-porter/>

OSA Organización Sayco – Acinpro, (s.f.). *Simulador de tarifas.* Recuperado de <http://www.osa.org.co/simulador-de-tarifas>

Paisaje Urbano Ltda. Recuperado de <http://www.paisaje-urbano.com/>

Paisajismo urbano. Recuperado de <http://www.paisajismourbano.com/>

Páramo, A., Blanco, I., Gómez, C., Macal, M., Peña, L., De Dios, S., (2010). *Cálculo del punto de equilibrio con dos o más productos.* Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/calculo-del-punto-de-equilibrio-con-dos-o-mas-productos-presentacion/>

Pymes futuro, (s.f.). *Punto de equilibrio.* Recuperado de [http://www.pymesfuturo.com/PE\\_mezcla.htm](http://www.pymesfuturo.com/PE_mezcla.htm)

Rangel, R., (2012). *Fuerzas de Porter*. UVEG (Universidad Virtual del Estado de Guanajuato). Recuperado de

<http://roa.uveg.edu.mx/repositorio/licenciatura/199/FuerzasdePorter.pdf>

RECIVE (Red colombiana de infraestructura verde). Recuperado de <http://recive.org/>

Secretaría Distrital de Hacienda, (s.f.). *Sistema de retenciones*. Recuperado de <http://www.shd.gov.co/shd/sistema-de-retenciones>

Sustentar – soluciones verdes. Recuperado de <http://www.sustentar.co/>

Tusalario.org. *Comparación de salarios*. Recuperado de <https://tusalario.org/colombia/Portada/tusalario/compara-tu-salario#/>

U.A.E. Cuerpo Oficial Bomberos. Bogotá D.C., (s.f.). Preguntas frecuentes. *¿Qué es el concepto técnico y cuáles requisitos se deben tener en cuenta para la visita de la inspección técnica a establecimientos comerciales y cuáles son los puntos de atención?* Recuperado de

<http://www.bomberosbogota.gov.co/?q=contenido/preguntas-frecuentes>

Urbanarbolismo. Recuperado de <https://www.urbanarbolismo.es/blog/>

## 14. Anexos

### 14.1. Hoteles Registrados con la Actividad Económica '5511' en CCV para el Año 2018

 **Maria Paulina Rodriguez**  
para mí ▾

empresas con actividad comercial 5511 que es lo que tiene que ver con hoteles  
Micros = 256  
Pequeña= 10  
Medianas= 2  
y grandes no hay  
clasificadas por numero de empleados

⋮

 **Maria Paulina Rodriguez**  
para mí

empresa  
Micros =  
Pequeña  
Mediana  
y grande  
clasifica

⋮

 **INGRID**  
para Ma

de: **Maria Paulina Rodriguez** <paulina.rodriguez@ccv.org.co>  
para: INGRID KATHERINE ARGUELLO VELASCO  
<ingrid.arguello@unillanos.edu.co>  
fecha: 19 de febrero de 2018, 17:43  
asunto: Re: Solicitud de información.  
enviado por: ccv.org.co  
firmado por: ccv.org.co  
seguridad:  Cifrado estándar (TLS) [Más información](#)  
 : Este mensaje es importante por un motivo difícil de explicar.

Fuente: María Paulina Rodríguez <paulina.rodriguez@ccv.org.co>. Información solicitada vía e-mail.

## 14.2. Instrumentos

### 14.2.1. Investigación de mercados (hoteles).

#### *Sistema de recolección de aguas lluvia*

La presente encuesta se realiza con el fin de conocer el interés de los hoteles en adquirir el servicio de instalación de sistemas de recuperación y tratamiento de agua lluvia y así, satisfacer necesidades como ayudar al medio ambiente a través del ahorro del recurso hídrico, disminuir costos por el servicio de acueducto que tienen los edificios de alojamiento actualmente (ahorro económico), e implementar el sistema como medida de contingencia en épocas de desabastecimiento de agua.

Además, el sistema trae consigo un techo verde que tiene como función principal el tratamiento del agua pluvial, y a la vez los techos verdes tienen beneficios como aislar el calor, crear ecosistemas, aumentar el oxígeno, disminuir el nivel del ruido, aumentar el valor de la edificación, entre otros.

A continuación, se presentarán las preguntas de la encuesta las cuales recomendamos leerlas completamente incluyendo las indicaciones dentro de los paréntesis.

Nombre del hotel: \_\_\_\_\_

1. ¿Cuál es el promedio de consumo de agua mensual en el hotel? (respuesta en m<sup>3</sup>)  
\_\_\_\_\_
2. ¿Cuál es el costo promedio de consumo de agua mensual en el hotel?  
\_\_\_\_\_
3. ¿Alguna vez ha tenido problemas con el agua? (si contesta 'No', pase a la pregunta 6)
  - a) Sí
  - b) No
4. ¿Qué tipo de problemas?
  - a) Desabastecimiento
  - b) Olor
  - c) Color
  - d) Otra: \_\_\_\_\_
5. ¿Con qué frecuencia el hotel tiene este problema?
  - a) Rara vez
  - b) A veces
  - c) Casi siempre
  - d) Siempre

6. ¿El hotel tiene políticas o contribuye a la sociedad y al medio ambiente al reutilizar el agua y/o usar el agua lluvia? (si contesta 'No' por favor pasar a la pregunta 11)

- a) Sí    b) No

7. ¿Cuál es la razón principal para ahorrar y reutilizar el agua en el hotel?

- a) Ahorro económico    c) a y b  
b) Contribuir con el medio ambiente    d) Otra: \_\_\_\_\_

8. ¿El hotel tiene un sistema de recolección y tratamiento de agua lluvia? (si la respuesta es 'No' por favor continúe con la pregunta 11)

- a) Sí    b) No

9. ¿Qué porcentaje de ahorro tiene con el sistema de recolección y tratamiento de agua lluvia actual?

- a) Menos del 25%    c) Entre 51% y 75%  
b) Entre 26% y 50%    d) Más del 76%

10. ¿Qué empresa les vendió e instaló el sistema de recolección y tratamiento de agua lluvia? (después de responder esta pregunta, dé por terminada la encuesta. Gracias por su participación.).

\_\_\_\_\_

11. ¿Le parece atractivo para el hotel implementar un sistema de recolección y tratamiento de aguas lluvias? (si contesta 'Sí', favor pasar a la pregunta 13)

- a) Sí    b) No

12. Si la respuesta es 'No' ¿Cuál es la razón? (después de responder esta pregunta, dé por terminada la encuesta. Gracias por su participación.)

- a) Desconfianza en el sistema de recolección y tratamiento de agua  
b) Desconfianza en el agua lluvia  
c) Lo cree innecesario  
d) Otra: \_\_\_\_\_

13. ¿Cuál es su expectativa de ahorro con un sistema de recolección y tratamiento de agua lluvia?

a) Menos del 25%

c) Entre 51% y 75%

b) Entre 26% y 50%

d) Más del 76%

14. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por ese ahorro?

---

15. ¿Estaría dispuesto a tener un techo verde como sistema para el tratamiento de aguas lluvias?



Techo verde

a) Sí

b) No

16. ¿El hotel tiene tanques de almacenamiento separados para el agua que es destinada al consumo y/o cocer alimentos, y para el agua que es usada en otras actividades?

a) Sí

b) No

17. ¿El hotel tiene el espacio para un nuevo tanque de almacenamiento?

a) Sí

b) No

Gracias por su participación

## 14.2.2. Investigación de mercado (constructoras).

### *Sistema de recolección de aguas lluvia*

La presente encuesta se realiza con el fin de conocer su interés en contratar tercerización para el servicio de instalación de sistemas de recuperación y tratamiento de agua lluvia en las construcciones inmuebles; y así, satisfacer necesidades como ayudar al medio ambiente a través del ahorro del recurso hídrico, disminuir costos por el servicio de acueducto que tienen los habitantes del inmueble actualmente (ahorro económico), e implementar el sistema como medida de contingencia en épocas de desabastecimiento de agua.

Además, el sistema trae consigo un techo verde que tiene como función principal el tratamiento del agua pluvial y a la vez, los techos verdes tienen beneficios como aislar el calor, crear ecosistemas, aumentar el oxígeno, disminuir el nivel del ruido, aumentar el valor de la edificación, entre otros.

A continuación, se presentarán las preguntas de la encuesta las cuales recomendamos leerlas completamente incluyendo las indicaciones dentro de los paréntesis.

Nombre de la constructora

---

1. ¿Qué tipo de construcciones ustedes realizan mayormente?

- a) Casas                                      c) Hoteles                                      e) Otro: \_\_\_\_\_  
b) Edificios                                      d) Conjuntos residenciales

2. ¿Normalmente la edificación se construye con bases que soporten a futuro otra construcción en la parte superior?

- a) Sí    b) No

.1. ¿Cuál es el rango de inclinación en los techos o terrazas de estas edificaciones?

- a) De 0° a 15°                                      c) De 31° a 45°  
b) De 16° a 30°                                      d) Otro \_\_\_\_\_

.2. ¿La constructora tiene presente en las obras la Resolución 549/ 2015 de los parámetros y lineamientos de construcción sostenible (ahorro de agua y energía en edificaciones)?

- a) Sí    b) No

5. Pregunta con múltiple respuesta.

¿Qué tipos de sistemas adicionales ofrecen a sus clientes? (si su respuesta es ‘Ninguno’ u ‘otro’ por favor continúe con la pregunta 7)



Techo verde

- a) Recolección y tratamiento de aguas lluvias    c) Ninguno  
b) Techos verdes    d) Otro ¿Cuál? \_\_\_\_\_

6. ¿De qué manera realizan la construcción de los sistemas? (al contestar esta pregunta dé por terminada la encuesta. Gracias por su participación)

- a) Personal de la empresa (profesionales de planta en la organización)  
b) Por outsourcing o tercerización  
c) a y b  
d) Otro: \_\_\_\_\_

7. ¿Sus clientes han solicitado la instalación de sistemas de recolección y tratamiento de agua lluvia o techos verdes en su edificación? (si contesta ‘No’, por favor continúe en la pregunta 11)

- a) Sí ¿Cuál? \_\_\_\_\_    b) No

8. Si la respuesta es afirmativa ¿Con qué frecuencia lo hacen?

- a) Frecuente    b) A veces    c) Casi nunca

9. ¿Qué clase de edificaciones, en su mayoría, le han solicitado la construcción de sistemas de recolección y tratamiento de agua lluvia? (omite esta pregunta en caso de haber contestado ‘Techos verdes’ en la pregunta 7)

- a) Casas    c) Hoteles    e) Otro: \_\_\_\_\_  
b) Edificios    d) Conjuntos residenciales

10. ¿Qué clase de edificaciones, en su mayoría, le han solicitado la construcción de techos verdes? (omite esta pregunta en caso de haber contestado ‘Sistemas de recolección y tratamiento de agua lluvia’ en la pregunta 7)

a) Casas

c) Hoteles

e) Otro: \_\_\_\_\_

b) Edificios

d) Conjuntos residenciales

11. ¿Les parece atractivo ofrecer a sus clientes el valor agregado de un sistema de reciclaje de aguas lluvia en sus proyectos?

a) Sí

b) No

12. Si la respuesta es ‘No’, ¿Cuál es la razón?

---

13. ¿Les parece atractivo ofrecer a sus clientes la instalación de techos verdes en sus proyectos?

a) Sí

b) No

14. Si la respuesta es ‘No’, ¿Cuál es la razón?

---

Gracias por su participación.

### 14.3. Perfiles de Cargos

#### 14.3.1. Perfil de cargo de administrador (a).

Fecha elaboración:	20 de septiembre de 2017	Formato N. 1	
<b>IDENTIFICACIÓN DEL CARGO</b>			
Nombre del cargo:	<b>Administrador (a)</b>		
Código cargo:	1	Departamento:	Administrativo
Cargo al que le reporta:	Junta de socios		
Cargo (s) que le reportan:	Director de producción, tecnólogo en sistemas y contador		
N. de cargos que le reportan:	3	Asignación salarial	\$ 1.656.000
Objetivo del cargo			
Planear, orientar, dirigir y verificar la expansión y operación de la organización para cumplir con la misión y los objetivos establecidos.			
<b>FUNCIONES</b>			
<b>Función</b>			<b>Periodicidad</b>
1. Representación legal de la organización.			Diario
2. Recibir clientes y prestarle la debida atención.			Diario
3. Representar a la organización en ceremonias y reuniones sociales.			Ocasional
4. Ser enlace con los aliados y empresas outsourcing de la organización.			Ocasional
5. Supervisar el entorno de la organización.			Diario
6. Supervisar las oportunidades y amenazas, al igual que las debilidades y fortalezas de la empresa.			Diario
7. Difundir información al personal.			Ocasional
8. Ser productor de ideas e innovación para mejorar el servicio.			Diario
9. Manejar problemas que se puedan ocasionar de manera interna y externa.			Ocasional
10. Asignar recursos de manera óptima en las diferentes áreas.			Ocasional
11. Ser negociador en contratos con clientes.			Diario
12. Producir y archivar documentos.			Diario
13. Hacer seguimiento y control del capital en efectivo y en banco.			Diario
14. Manejo de recursos en mantenimiento e inversiones.			Diario
15. Establecer la plantilla de personal requerida para el funcionamiento adecuado de la compañía.			Anual
16. Remover libremente empleados que no se requieran en la compañía.			Ocasional
17. Proyectar el crecimiento y sostenimiento de AQUA 22/3.			Anual
18. Ofrecer la información requerida a la Junta de socios.			Semanal
19. Asegurar la implementación de Sistemas de Gestión.			Quincenal

20. Realizar la revisión del Sistemas de Gestión	Mensual
21. Dirigir el equipo de trabajo, mediante la asignación y verificación del cumplimiento de las responsabilidades encomendadas por medio de una comunicación permanente que permita la motivación y la contribución al desarrollo integral del personal a su cargo.	Diario
22. Brindar las adecuaciones óptimas (infraestructura y clima organizacional) para un buen desempeño laboral.	Diario
23. Seleccionar la decisión más idónea para la solución del problema teniendo en cuenta los posibles efectos sobre la organización.	Diario
24. Realizar el reclutamiento, selección y contratación del personal necesario para cada uno de los proyectos, calificando sus capacidades y conocimientos en el área.	Por proyecto
25. Elaborar las estrategias de marketing y promoción del servicio.	Ocasional

### REQUISITOS INTELECTUALES

Formación académica:	Profesional en administración de empresas con énfasis en desarrollo sostenible o responsabilidad social corporativa. Excelente formación ética y buen comportamiento.
Experiencia laboral:	Preferiblemente debe tener una experiencia de 2 años en el cargo anterior perteneciente al área administrativa.
Complejidad del trabajo:	Alta

### REQUERIMIENTOS FÍSICOS Y MENTALES

Porcentaje de la jornada laboral

Requerimiento	0 - 25%	26 - 50%	51 - 75%	76 - 100%
<b>Carga Física</b>				
Posición sedente			X	
Posición bípeda	X			
Posturas mantenidas		X		
Alternar posiciones	X			
Motricidad gruesa	X			
Motricidad fina	X			
Destreza manual		X		
Levantamiento y Manejo de Cargas	X			
Velocidad de reacción	X			
<b>Carga Mental</b>				
Recibir información oral/escrita				X
Producir información oral/escrita				X
Análisis de información				X
Emitir respuestas rápidas				X

Atención				X
Concentración				X
Repetitividad			X	
Monotonía			X	
Habilidad para solucionar problemas				X
Interpretación de signos y símbolos			X	
Percepción causa - efecto		X		
Valoración de la realidad		X		
<b>Sensopercepción</b>				
Percepción visual				X
Percepción auditiva				X
Percepción gustativa	X			
Percepción olfatoria	X			
Percepción táctil	X			
Percepción / discriminación de detalles	X			
<b>RESPONSABILIDADES</b>				
Responsabilidades	Nivel			
	Alto	Medio	Bajo	
1. Por colaboradores (personal a cargo)	X			
2. Por información (manejo de informes, de resultados, información confidencial, estadísticas, avances de proyectos, diseños, otros)	X			
3. Materiales y equipos (máquinas, herramientas, computadores, vehículos, otros)		X		
4. Por el sistema de gestión	X			
5. Dinero (caja menor, efectivo, cheques, anticipos)	X			
6. Toma de decisiones	X			
7. Por relaciones (clientes externos, clientes internos, proveedores, contratistas, entes Gubernamentales)	X			
<b>CONDICIONES DE TRABAJO</b>				
Condiciones	Factores			
Ambiente y lugar de trabajo	Oficina en sede central con iluminación apropiada, temperatura adecuada, colores y distribución de puesto de trabajo buena.			

Elementos y equipos de trabajo	Computadora Portátil, smartphone, iPad, software autorizados, equipo básico de oficina.
Situaciones que generan estrés y fatiga	Entregas de trabajo bajo presión a nivel interno y externo, manejo de personal, toma de decisiones asertivas y gestión del cambio.

### 14.3.2. Perfil de cargo de director (a) de Producción.

Fecha elaboración:	20 de septiembre de 2017	Formato N. 1	
<b>IDENTIFICACIÓN DEL CARGO</b>			
Nombre del cargo:	Director (a) de Producción		
Código cargo:	2	Departamento:	Operativo
Cargo al que le reporta:	Administrador		
Cargo (s) que le reportan:	Maestro oficial, paisajista y auxiliares correspondientes.		
N. de cargos que le reportan:	2	Asignación salarial	\$ 2.070.000
Objetivo del cargo			
Realizar alianzas con los respectivos proveedores, recibir materia prima, supervisar a los colaboradores a cargo, asegurarse del mantenimiento y buen trato a las herramientas, y diseñar la estructura técnica de los techos verdes y del sistema recolector de agua pluvial.			
Función			Periodicidad
1. Realizar seguimiento y plantea nuevas alternativas para minimizar costos y aumentar la optimización del sistema.			Diario
2. Capacitar a los colaboradores a su cargo.			Ocasional
3. Realizar el diseño técnico según las necesidades del cliente.			Ocasional
4. Supervisar la instalación del sistema de aguas lluvia.			Ocasional
5. Diseñar el nivel para la instalación del techo verde.			Ocasional
6. Verificar el soporte del techo base.			Ocasional
7. Supervisar los colaboradores a su cargo.			Diario
8. Realizar alianzas con los respectivos proveedores.			Ocasional
9. Comprar la materia prima necesaria para la realización del sistema.			Ocasional
10. Recibir la materia prima y usarla de manera óptima siguiendo la política de desperdicios.			Ocasional
11. Supervisar el mantenimiento y trato de las herramientas de plomería e ingeniería.			Diario
12. Desarrollar o mejorar teorías técnicas para incrementar los beneficios de los sistemas de aguas lluvia.			Diario
<b>REQUISITOS INTELECTUALES</b>			

Formación académica:	Formación en ingeniería civil con énfasis en aguas. Certificado en trabajo de alturas. Excelente formación ética y buen comportamiento.			
Experiencia laboral:	Experiencia mínima de 2 años en el cargo anterior.			
Complejidad del trabajo:	Alta			
<b>REQUERIMIENTOS FÍSICOS Y MENTALES</b>				
Porcentaje de la jornada laboral				
Requerimiento	0 - 25%	26 - 50%	51 - 75%	76 - 100%
Carga Física				
Posición sedente	X			
Posición bípeda				X
Posturas mantenidas			X	
Alternar posiciones		X		
Motricidad gruesa		X		
Motricidad fina		X		
Destreza manual			X	
Levantamiento y Manejo de Cargas		X		
Velocidad de reacción			X	
Carga Mental				
Recibir información oral/escrita			X	
Producir información oral/escrita			X	
Análisis de información				X
Emitir respuestas rápidas			X	
Atención				X
Concentración				X
Repetitividad			X	
Monotonía			X	
Habilidad para solucionar problemas				X
Interpretación de signos y símbolos		X		
Percepción causa - efecto			X	
Sensopercepción				
Percepción visual				X
Percepción auditiva				X
Percepción gustativa	X			
Percepción olfatoria	X			
Percepción táctil				X

Percepción / discriminación de detalles				X
<b>RESPONSABILIDADES</b>				
Responsabilidades	Nivel			
	Alto	Medio	Bajo	
1. Por colaboradores (personal a cargo)	X			
2. Por información (manejo de informes, de resultados, información confidencial, estadísticas, avances de proyectos, diseños, otros)	X			
3. Materiales y equipos (máquinas, herramientas, computadores, vehículos, otros)	X			
4. Por el Sistema de Gestión		X		
5. Dinero (caja menor, efectivo, cheques, anticipos)			X	
6. Toma de decisiones	X			
7. Por relaciones (clientes externos, clientes internos, proveedores, contratistas, entes Gubernamentales)	X			
<b>CONDICIONES DE TRABAJO</b>				
Condiciones	Factores			
Ambiente y lugar de trabajo	Espacio abierto o ambiente externo.			
Elementos y equipos de trabajo	Herramientas de plomería e ingeniería (Software).			
Situaciones que generan estrés y fatiga	Entregas de trabajo bajo presión y errores de cálculo en el sistema recolector de aguas lluvia.			
Elementos de protección personal	Calzado antideslizante, guantes con aislamiento térmico, careta o gafas protectoras, tapabocas, casco y arnés.			

### 14.3.3. Perfil de cargo de paisajista o jardinero.

Fecha elaboración:	20 de septiembre de 2017	Formato N. 1	
<b>IDENTIFICACIÓN DEL CARGO</b>			
Nombre del cargo:	Paisajista o jardinero		
Código cargo:	3	Departamento:	Operativo
Cargo al que le reporta:	Director de producción		
Cargo (s) que le reportan:	Ayudante o auxiliar de jardinería		
N. de cargos que le reportan:	Desde 1 hasta 7	Asignación salarial (jornal)	\$ 53.600
Objetivo del cargo			

Realizar la planeación y estructuración del diseño visual del techo verde.				
<b>FUNCIONES</b>				
<b>Función</b>			<b>Periodicidad</b>	
1. Planificación del diseño estético de los techos verdes según las necesidades del cliente.			Ocasional	
2. Recibir la materia prima y usarla de manera óptima siguiendo la política de desperdicios.			Ocasional	
3. Realizar seguimiento y plantear nuevas alternativas para aumentar la efectividad del techo verde.			Ocasional	
4. Supervisar el trabajo de los auxiliares de paisajismo.			Diario	
5. Verificación del cumplimiento de las técnicas sostenibles de producción.			Diario	
6. Supervisar el mantenimiento y trato de las herramientas de jardinería.			Diario	
<b>REQUISITOS INTELECTUALES</b>				
Formación académica:	Técnico en paisajismo o jardinería con experiencia en techos verdes. Excelente formación ética y buen comportamiento.			
Experiencia laboral:	Experiencia de 2 años en realización de techos verdes.			
Complejidad del trabajo:	Media			
<b>REQUERIMIENTOS FÍSICOS Y MENTALES</b>				
Porcentaje de la jornada laboral				
Requerimiento	0 - 25%	26 - 50%	51 - 75%	76 - 100%
<b>Carga Física</b>				
Posición sedente	X			
Posición bípeda	X			
Posturas mantenidas			X	
Alternar posiciones		X		
Motricidad gruesa				X
Motricidad fina				X
Destreza manual				X
Levantamiento y Manejo de Cargas				X
Velocidad de reacción			X	
<b>Carga Mental</b>				
Recibir información oral/escrita		X		
Producir información oral/escrita		X		
Análisis de información	X			
Emitir respuestas rápidas			X	
Atención				X
Concentración				X

Repetitividad			X	
Monotonía			X	
Habilidad para solucionar problemas				X
Interpretación de signos y símbolos	X			
Percepción causa - efecto			X	
<b>Sensopercepción</b>				
Percepción visual				X
Percepción auditiva				X
Percepción gustativa	X			
Percepción olfatoria	X			
Percepción táctil				X
Percepción / discriminación de detalles				X
<b>RESPONSABILIDADES</b>				
Responsabilidades	Nivel			
	Alto	Medio	Bajo	
1. Por colaboradores (personal a cargo)	X			
2. Por información (manejo de informes, de resultados, información confidencial, estadísticas, avances de proyectos, diseños, otros)			X	
3. Materiales y equipos (máquinas, herramientas, computadores, vehículos, otros)	X			
4. Por el Sistema de Gestión			X	
5. Dinero (caja menor, efectivo, cheques, anticipos)			X	
6. Toma de decisiones		X		
7. Por relaciones (clientes externos, clientes internos, proveedores, contratistas, entes gubernamentales)			X	
<b>CONDICIONES DE TRABAJO</b>				
Condiciones	Factores			
Ambiente y lugar de trabajo	Espacio abierto o ambiente externo.			
Elementos y equipos de trabajo	Herramientas de jardinería.			
Situaciones que generan estrés y fatiga	Entregas de trabajo bajo presión y errores de cálculo en el techo verde.			
Elementos de protección personal	Protección anticaída (arnés, anclaje en sistema carril y sistema de base para barandillas), casco, botas antideslizantes, gafas y guantes protectores.			

#### 14.3.4. Perfil de cargo de maestro de obra.

Fecha elaboración:	20 de septiembre de 2017	Formato N. 1		
<b>IDENTIFICACIÓN DEL CARGO</b>				
Nombre del cargo:	Maestro oficial			
Código cargo:	4	Departamento:	Operativo	
Cargo al que le reporta:	Director de Producción			
Cargo (s) que le reportan:	Obreros auxiliares			
N. de cargos que le reportan:	Desde 1 hasta 7	Asignación salarial (jornal)	\$ 53.600	
Objetivo del cargo				
Liderar las actividades y tareas implantadas por el director de producción, con el fin de cumplir con una entrega de calidad en el servicio.				
<b>FUNCIONES</b>				
<b>Función</b>			<b>Periodicidad</b>	
1. Leer planos diseñados por el director de producción.			Diario	
2. Liderar las actividades en los procesos de producción del techo verde.			Diario	
3. Administrar eficientemente los materiales de la obra.			Diario	
5. Distribuir las herramientas a los auxiliares.			Diario	
6. Supervisar cada uno de los pasos del proceso.			Diario	
7. Hacer entrega del proyecto en su etapa final.			Diario	
8. Demás labores que le sean asignadas por el director de producción.			Diario	
<b>REQUISITOS INTELECTUALES</b>				
Formación académica:	Formación en el área de obras. Certificado en trabajo de alturas. Excelente formación ética y buen comportamiento.			
Experiencia laboral:	Mínimo 4 años de experiencia			
Complejidad del trabajo:	Alta			
<b>REQUERIMIENTOS FÍSICOS Y MENTALES</b>				
Porcentaje de la jornada laboral				
Requerimiento	0 - 25%	26 - 50%	51 - 75%	76 - 100%
Carga Física				
Posición sedente	X			
Posición bípeda		X		
Posturas mantenidas			X	
Alternar posiciones				X
Motricidad gruesa				X
Motricidad fina			X	
Destreza manual			X	
Levantamiento y manejo de cargas				X
Velocidad de reacción				X

Carga Mental				
Recibir información oral/escrita			X	
Producir información oral/escrita	X			
Análisis de información		X		
Emitir respuestas rápidas		X		
Atención			X	
Concentración			X	
Repetitividad			X	
Monotonía	X			
Habilidad para solucionar problemas				X
Interpretación de signos y símbolos		X		
Percepción causa - efecto				X
Sensopercepción				
Percepción visual				X
Percepción auditiva				X
Percepción gustativa	X			
Percepción olfatoria	X			
Percepción táctil				X
Percepción / discriminación de detalles				X
RESPONSABILIDADES				
Responsabilidades	Nivel			
	Alto	Medio	Bajo	
1. Por Colaboradores (personal a cargo)	X			
2. Por Información (manejo de informes, de resultados, información confidencial, estadísticas, avances de proyectos, diseños, otros)			X	
3. Materiales y equipos (Máquinas, herramientas, computadores, vehículos, otros)	X			
4. Por el Sistema de Gestión			X	
5. Dinero (caja menor, efectivo, cheques, anticipos)			X	
6. Toma de decisiones		X		
7. Por Relaciones (clientes externos, clientes internos, proveedores, contratistas, entes gubernamentales)		X		
CONDICIONES DE TRABAJO				
Condiciones		Factores		

Ambiente y lugar de trabajo	Espacio abierto o ambiente externo.
Elementos y Equipos de Trabajo	Materias primas y herramientas de construcción.
Situaciones que generan estrés y fatiga	Manejo de personal a su cargo (obreros).
Elementos de protección personal	Protección anticaída (arnés, anclaje en sistema carril y sistema de base para barandillas), casco, botas antideslizantes, gafas y guantes protectores.

#### 14.4. Inflación

Inflación					
Descripción	Años				
	2018	2019	2020	2021	2022
Inflación	3,5	4,01	3,97	3,88	4,02