

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE DE UNA EMPRESA DE
DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE JARDINES VERTICALES Y
CUBIERTAS VERDES EN BOGOTÁ

ING. VÍCTOR ALFONSO DAGOVETT ARCINIEGAS
ING. SANDRA XIMENA ROMERO ALMANZA
ARQ. MARIA JIMENA URIBE GRANADOS



ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO
UNIDAD DE PROYECTOS
ESPECIALIZACIÓN EN DESARROLLO Y
GERENCIA INTEGRAL DE PROYECTOS
BOGOTÁ, D.C.
2.017

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE DE UNA EMPRESA DE
DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE JARDINES VERTICALES Y
CUBIERTAS VERDES EN BOGOTÁ

ING. VÍCTOR ALFONSO DAGOVETT ARCINIEGAS
ING. SANDRA XIMENA ROMERO ALMANZA
ARQ. MARIA JIMENA URIBE GRANADOS

INFORME DE TRABAJO DE GRADO

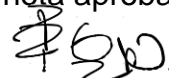
DIRECTORA DE TRABAJO DE GRADO
ING. CRISTINA MARÍA GONZÁLEZ NEIRA



ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO
UNIDAD DE PROYECTOS
ESPECIALIZACIÓN EN DESARROLLO Y
GERENCIA INTEGRAL DE PROYECTOS
BOGOTÁ, D.C.
2.017

NOTA DE ACEPTACIÓN

El Trabajo de Grado “Estudio de prefactibilidad para el montaje de una empresa de diseño, construcción y mantenimiento de jardines verticales y cubiertas verdes en Bogotá”, presentado para optar al título de Especialista en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos cumple con todos los requisitos establecidos y cumple con la nota aprobatoria.



Directora de Trabajo de Grado
ING. CRISTINA MARÍA GONZÁLEZ NEIRA

Bogotá, D.C., 07 de febrero de 2.018.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	16
1. PERFIL ACTUAL DEL PROYECTO	17
1.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	17
1.1.1. Nombre	17
1.1.2. Código o “Alias”	17
1.1.3. Descripción del Producto del Proyecto	17
1.2. PROPÓSITO DEL PROYECTO	17
1.3. OBJETIVOS GERENCIALES PARA EL PROYECTO	18
1.4. ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO (PROJECT CHARTER)	18
1.5. ANÁLISIS DE LAS PARTES INTERESADAS (STAKEHOLDERS)	19
1.6. REQUERIMIENTOS PRIORIZADOS DE LOS <i>STAKEHOLDERS</i>	28
1.7. ENTREGABLES DEL PROYECTO	31
1.7.1. Productos	31
1.7.2. Subproductos	31
1.8. PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL PRODUCTO DEL PROYECTO (4Ps)	32
1.9. INTERACCIONES DEL PROYECTO CON SU ENTORNO	33
1.9.1. Entorno Organizacional	33
1.9.2. Entorno P.E.S.T.A.	33
2. IDENTIFICACIÓN Y ALINEACIÓN ESTRATÉGICA DEL PROYECTO – IAEP	38
2.1. REVISIÓN DE LAS ESTRATEGIAS ORGANIZACIONALES QUE PUEDEN AFECTAR EL PROYECTO	38
2.1.1. Alcaldía Mayor de Bogotá	38
2.1.2. Secretaría Distrital de Ambiente	38
2.1.3. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	38
2.1.4. Instituto Humboldt	39
2.1.5. Jardín Botánico José Celestino Mutis de Bogotá	39
2.1.6. Consejo Colombiano de Construcción Sostenible – CCCS	40
2.1.7. Organización Mundial de la Salud	40

2.2. ANÁLISIS DE LAS ESTRATEGIAS ORGANIZACIONALES QUE PUEDEN AFECTAR EL PROYECTO	40
2.3. DEFINICIÓN DE LA ESTRATEGIA ORGANIZACIONAL	41
2.4. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO	41
2.5. ALINEACIÓN ESTRATÉGICA DEL PROYECTO	41
2.6. IMPLICACIONES DE LOS RESULTADOS DE LA IAEP PARA EL PROYECTO Y LA ORGANIZACIÓN, O PARA EL SECTOR, LA CIUDAD, LA REGIÓN, EL PAÍS Y EL MUNDO	42
3. FORMULACIÓN DEL PROYECTO	44
3.1. ESTUDIO DE MERCADO	44
3.1.1. Objetivos	45
3.1.2. Hallazgos	45
3.1.3. Conclusiones	66
3.1.4. Alternativas analizadas	67
3.1.5. Recomendaciones	69
3.1.6. Costos y beneficios	73
3.1.7. Información utilizada y soportes de los análisis adelantados	74
3.1.8. Recomendaciones para el producto del proyecto, para el proceso de producción del producto del proyecto y para la interacción con el entorno	75
3.1.9. Implicaciones de los resultados de la Formulación para la Organización, para la IAEP (ajustes) y para las otras Etapas del Proyecto	75
3.2. ESTUDIOS TÉCNICOS	76
3.2.1. Objetivos	76
3.2.2. Hallazgos	77
3.2.3. Conclusiones	93
3.2.4. Alternativas analizadas	94
3.2.5. Recomendaciones	96
3.2.6. Costos y beneficios	105
3.2.7. Información utilizada y soportes de los análisis adelantados	109
3.2.8. Recomendaciones para el producto del proyecto, para el proceso de producción del producto del proyecto y para la interacción con el entorno.	110
3.2.9. Implicaciones de los resultados de la Formulación para la Organización, para la IAEP (ajustes) y para las otras Etapas del Proyecto	111
3.3. ESTUDIO AMBIENTAL	111
3.3.1. Objetivos	112
3.3.2. Hallazgos	112
3.3.3. Conclusiones	126
3.3.4. Recomendaciones	126

3.3.5. Costos y Beneficios	129
3.3.6. Información utilizada y soportes de los análisis adelantados	133
3.3.7. Recomendaciones para el producto del proyecto, para el proceso de producción del producto del proyecto y para la interacción con el entorno	134
3.3.8. Implicaciones de los resultados de la Formulación para la Organización, para la IAEP (ajustes) y para las otras Etapas del Proyecto	134
3.4. ESTUDIO ADMINISTRATIVO	135
3.4.1. Objetivos	135
3.4.2. Hallazgos	135
3.4.3. Conclusiones	144
3.4.4. Alternativas analizadas	145
3.4.5. Recomendaciones	149
3.4.6. Costos y Beneficios	157
3.4.7. Información utilizada y soportes de los análisis adelantados	160
3.4.8. Recomendaciones para el producto del proyecto, para el proceso de producción del producto del proyecto y para la interacción con el entorno	161
3.4.9. Implicaciones de los resultados de la Formulación para la Organización, para la IAEP (ajustes) y para las otras Etapas del Proyecto	161
3.5. ESTUDIO DE COSTOS Y BENEFICIOS, PRESUPUESTO, INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO	162
3.5.1. Objetivos	162
3.5.2. Hallazgos	163
3.5.3. Conclusiones	176
3.5.4. Alternativas analizadas (Financiación)	176
3.5.5. Recomendaciones	177
3.5.6. Información utilizada y soportes de los análisis adelantados	181
3.5.7. Recomendaciones para el producto del proyecto, para el proceso de producción del producto del proyecto y para la interacción con el entorno	181
3.5.8. Implicaciones de los resultados de la Formulación para la Organización, para la IAEP (ajustes) y para las otras Etapas del Proyecto	182
4. EVALUACIÓN DEL PROYECTO	183
4.1. OBJETIVOS	183
4.2. GENERALIDADES	183
4.2.1. Marco de referencia	183
4.3. HALLAZGOS	184
4.4. ANÁLISIS REALIZADOS	185
4.4.1. Flujo de caja del proyecto	185
4.4.2. Flujo de caja del inversionista	186

4.5. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	188
4.5.1. Variación de los precios del primer año de los productos y servicios a ofrecer.	189
4.5.2. Variación de la demanda de cubiertas verdes en el flujo de caja del inversionista.	189
4.5.3. Variación de la demanda de jardines verticales en el flujo de caja del inversionista.	190
4.5.4. Variación de la cantidad de obreros que trabajarán en la construcción y mantenimiento.	191
4.6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	192
4.7. RECOMENDACIONES PARA EL PRODUCTO DEL PROYECTO, PARA EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL PRODUCTO DEL PROYECTO Y PARA LA INTERACCIÓN CON EL ENTORNO	192
4.8. IMPLICACIONES DE LOS RESULTADOS DE LA FORMULACIÓN PARA LA ORGANIZACIÓN, PARA LA IAEP (AJUSTES) Y PARA LAS OTRAS ETAPAS DEL PROYECTO	192
4.9. INFORMACIÓN UTILIZADA SOPORTES DE LOS ANÁLISIS ADELANTADOS	193
5. INFORME DE GERENCIA	194
5.1. Iniciación	194
5.1.1. Acta de constitución del Trabajo de Grado (Charter)	194
5.1.2. Registro de stakeholders	194
5.2. Planeación	194
5.2.1. Plan de gestión de stakeholders	194
5.2.2. Documentación de requerimientos	195
5.2.3. Matriz de trazabilidad	195
5.2.4. Declaración de alcance	195
5.2.5. WBS	195
5.2.6. Línea base de cronograma	196
5.2.7. Línea base de costos (Presupuesto)	197
5.2.8. Plan de calidad	197
5.2.9. Organigrama	198
5.2.10. Matriz de asignación de responsabilidades	198
5.2.11. Matriz de Comunicaciones	199
5.2.12. Registro de riesgos	201

5.3. Ejecución	201
5.4. Seguimiento y control	202
5.4.1. Informes de desempeño	202
5.4.2. Seguimiento a los riesgos	203
5.4.3. Control de calidad	204
5.4.4. Solicitudes de Cambio	204
5.4.5. Seguimiento a comunicaciones	205
5.5. Lecciones aprendidas	206
6. BIBLIOGRAFÍA	207
ANEXOS	216
ANEXO A. FICHA DE INSCRIPCIÓN	216
ANEXO B. PROPUESTA DE TRABAJO DE GRADO	217

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Identificación de <i>Stakeholders</i>	19
Tabla 2. Análisis de <i>Stakeholders</i>	22
Tabla 3. Registro de <i>Stakeholders</i>	24
Tabla 4. Plan de Gestión de <i>Stakeholders</i>	26
Tabla 5. Requerimientos	28
Tabla 6. Proceso de producción del producto del Proyecto	32
Tabla 7. Alineación estratégica del Proyecto	41
Tabla 8. Funciones vs. Productos	50
Tabla 9. Oferta de servicio y productos	53
Tabla 10. Crecimiento demográfico en Bogotá	57
Tabla 11. Demanda actual	58
Tabla 12. Jardines verticales y cubiertas verdes sostenibles en Bogotá	62
Tabla 13. Jardines verticales y cubiertas verdes totales en Bogotá	62
Tabla 14. 6p de las empresas seleccionadas del mercado actual	63
Tabla 15. Análisis DOFA	65
Tabla 16. Proyección de demanda para el proyecto	70
Tabla 17. Precios de los productos y servicios para el 2.017	71
Tabla 18. Costos etapa de ejecución, precios 2.017 - Estudio de mercado	73
Tabla 19. Datos para el cálculo de ingresos etapa de operación, precios 2.017 y demanda pronosticada para 2.018 - Estudio de mercado	74
Tabla 20. Programas para elaboración de diseños	81
Tabla 21. Dispositivos y materiales para diseño	82
Tabla 22. Clasificación de cubiertas verdes según estructura	84
Tabla 23. Clasificación de cubierta según características	84
Tabla 24. Tipos de riego	88
Tabla 25. Sistemas de riego	89
Tabla 26. Recurso humano y tecnologías empresas del sector	90
Tabla 27. Tabla de rendimientos mano de obra	92
Tabla 28. Análisis de alternativas	96
Tabla 29. Personal para la alternativa seleccionada	100
Tabla 30. Tecnología de la alternativa seleccionada	100
Tabla 31. Selección de localización para la alternativa seleccionada	103
Tabla 32. Costos para la etapa de ejecución. Precios 2.017 - Estudios técnicos	106
Tabla 33. Gastos Administrativos. Precios de 2017 – Estudios Técnicos	106
Tabla 34. Costos de ventas. Precios de 2017 – Estudios Técnicos	107
Tabla 35. Costos de ventas Elaboración de productos y servicios. Precios de 2.017 – Estudios Técnicos	108
Tabla 36. Actividades en la ejecución y operación	112

Tabla 37. Normatividad	113
Tabla 38. Porcentaje de área según el tipo de suelo	116
Tabla 39. Demografía en Bogotá	117
Tabla 40. Impactos en la ejecución	121
Tabla 41. Impactos de la operación de la empresa	122
Tabla 42. Impactos	124
Tabla 43. Plan de Manejo Ambiental - PMA	127
Tabla 44. Costos PMA de la etapa de ejecución, precios 2.017	129
Tabla 45. Costos de PMA de la etapa operación para cubiertas verdes, precios 2.017	131
Tabla 46. Costos de PMA de jardines verticales, precios 2.017	132
Tabla 47. Costos de PMA para mantenimiento de estructuras verdes, precios 2.017	133
Tabla 48. Factores prestacionales	140
Tabla 49. Precios de ofertas de empleo	141
Tabla 50. Tipos de sociedades	142
Tabla 51. Rango salarial y disponibilidad	144
Tabla 52. Cargos, perfiles y funciones	152
Tabla 53. Costos de constitución de la empresa	157
Tabla 54. Costos adicionales	158
Tabla 55. Nómina de la empresa	159
Tabla 56. Depreciaciones de los activos fijos	164
Tabla 57. Clasificación de costos y beneficios	166
Tabla 58. Costos y beneficios - Estudio de Mercados 2.017-2.020	167
Tabla 59. Costos y beneficios - Estudios Técnicos 2.017-2.020	168
Tabla 60. Costos y beneficios - Estudio Ambiental 2.017 - 2.020	169
Tabla 61. Costos y beneficios - Estudio administrativo 2.017 - 2.020	171
Tabla 62. Balance general	173
Tabla 63. Estado de resultados	174
Tabla 64. Flujo de efectivo	175
Tabla 65. Comportamiento de la financiación - Alternativa A	177
Tabla 66. Comportamiento de la financiación - Alternativa B	177
Tabla 67. Estado de Resultados del Inversionista	178
Tabla 68. Balance general del inversionista	179
Tabla 69. Flujo de efectivo del inversionista	180
Tabla 70. Flujo de caja del proyecto	186
Tabla 71. Flujo de caja del inversionista	187
Tabla 74. Parámetros evaluados	188
Tabla 75. WBS	195
Tabla 76. Indicadores Plan de calidad	198
Tabla 77. Matriz de comunicaciones	199
Tabla 78. Seguimientos con el Director de Trabajo de Grado	202
Tabla 79. Ejecución de seguimiento a los riesgos	203
Tabla 80. Indicadores de calidad	204

LISTA DE GRÁFICOS

	pág.
Gráfica 1. Análisis de <i>Stakeholders</i>	23
Gráfica 2. Cadena de Valor	47
Gráfica 3. Crecimiento demográfico en Bogotá	57
Gráfica 4. Construcción de áreas de techos verdes y jardines verticales	59
Gráfica 5. Proyección de la demanda de m² jardines verticales	61
Gráfica 6. Proyección de demanda de m² cubiertas verdes	61
Gráfica 7. Alternativa de proceso de ventas	78
Gráfica 8. Flujo de venta de servicios de Entel	79
Gráfica 9. Matriz de requerimiento INVIAS	80
Gráfica 10. Flujograma del proceso de producción del producto del proyecto	98
Gráfica 11. <i>Layout</i> de la oficina	104
Gráfica 12. Mapa de Teusaquillo	115
Gráfica 13. Organización matricial	145
Gráfica 14. Organización Funcional	147
Gráfica 15. Organización proyectizada	148
Gráfica 16. Valores de la empresa	150
Gráfica 17. Organigrama	151
Gráfica 18 Organigrama-Ejecución	156
Gráfica 19. Variación de precio - Sensibilidad	189
Gráfica 20. Variación de la demanda de cubiertas verdes - Sensibilidad	190
Gráfica 21. Variación de la demanda de jardines verticales - Sensibilidad	190
Gráfica 22. Variación de la cantidad de obreros - Sensibilidad	191
Gráfica 23. Línea Base de Costos	197
Gráfica 24. Archivo de avance de actividades	205
Gráfica 25. Detalle de avance de actividades	205

GLOSARIO

CUBIERTA VERDE (CV): Un techo verde, azotea verde o cubierta ajardinada es el techo de un edificio que está parcial o totalmente cubierto de vegetación, ya sea en suelo o en un medio de cultivo apropiado, con una membrana impermeable. Puede incluir otras capas que sirven para drenaje e irrigación y como barrera para las raíces (Wikipedia, 2.017).

EVAPOTRANSPIRACIÓN: Cantidad de agua del suelo que vuelve a la atmósfera como consecuencia de la evaporación y de la transpiración de las plantas (Wikipedia, 2017).

ESTANQUEIDAD: Es la posibilidad de crear una superficie por donde no acceda el agua al interior del material en casos de lluvia; es una exigencia a cumplir muy importante cuando se construye un edificio (Construpedia, 2.017).

ESTRUCTURA VERDE: Para este documento estructura verde hace referencia a jardines verticales y cubiertas verdes.

FIELTRO: Tela hecha de borra, lana o pelo conglomerado, sin tejer, que se obtiene por prensado; se emplea principalmente en la fabricación de sombreros y otras prendas de vestir (DLE, 2.017).

JARDÍN VERTICAL (JV): Los jardines verticales son muros vegetales que pueden ser utilizados en distintas construcciones tanto interiores como exteriores (*Integral Garden*, 2.017).

PERNOCTAR: Pasar la noche o dormir en un lugar fuera de la vivienda habitual, en especial cuando se viaja (Wikipedia, 2.017).

PROMOTOR INMOBILIARIO: Es la persona o equipo de personas (persona física o jurídica) que quieren construir un proyecto arquitectónico, su trabajo usual consiste en la utilización del suelo calificado para edificar, con su capital o el de terceros, deciden construir por medio de sí mismo o de terceros y comercializar el suelo edificado. Responder a los clientes, contractualmente, respecto a precios, calidades de obra, plazos de entrega, realidad entre lo proyecto y lo construido, formas de pago, y pagos recibidos, entre otros (*AllStudies*, 2.017).

PROYECTO ARQUITECTÓNICO: En el campo de la Arquitectura, un Proyecto arquitectónico es el conjunto de planos, dibujos, esquemas y textos explicativos utilizados para plasmar (en papel, digitalmente, en maqueta o por otros medios de representación) el diseño de una edificación, antes de ser construida. En un concepto más amplio, el proyecto arquitectónico completo comprende el desarrollo del diseño de una edificación, la distribución de usos y espacios, la manera de

utilizar los materiales y tecnologías, y la elaboración del conjunto de planos, con detalles y perspectivas (Wikipedia: Proyecto arquitectónico, 2.017).

RECIVE: Red Colombiana de Infraestructura Vegetada - Recive, una organización que integra la academia, el sector privado y el sector público para promover estas cubiertas verdes en las ciudades (Recive, 2.017).

RENDERS: Imágenes digitales de un modelo en tres dimensiones. (ArqIng, 2.017).

SOSTENIBILIDAD: Calidad de sostenible (DLE, 2.017).

SOSTENIBLE: Especialmente en ecología y economía, que se puede mantener durante largo tiempo sin agotar los recursos o causar grave daño al medio ambiente (DLE, 2.017).

SUSTRATO: En biología es el medio en el que se desarrollan una planta o un animal fijo (DLE, 2.017).

RESUMEN EJECUTIVO

Este Informe de Trabajo de Grado presenta el desarrollo de un estudio de prefactibilidad para el montaje de una empresa de diseño, construcción y mantenimiento de jardines verticales y cubiertas verdes en construcciones nuevas y existentes dentro del perímetro urbano de la ciudad de Bogotá.

El Informe contiene el desarrollo del Perfil actual del Proyecto, la Identificación y Alineación Estratégica, Formulación del Proyecto que contiene los Estudios de Mercados, Técnicos, Ambiental, Administrativo y Costos, y la Evaluación Financiera, que en conjunto permiten determinar la viabilidad financiera de montar la empresa y operarla durante un horizonte de tiempo de tres años.

Perfil: Se identifican, clasifican y analizan los *stakeholders* del proyecto logrando determinar las necesidades y requerimientos de éstos, y partir de dicha información se define como entregable principal la empresa de diseño, construcción y mantenimiento de jardines verticales y cubiertas verdes montada en Bogotá y lista para operar. Dicho proyecto se ve influenciado por diversas leyes y acuerdos a nivel nacional que promueven e incentivan las construcciones verdes, así como protocolos internacionales que buscan contribuir a la calidad del medio ambiente; La existencia de nuevas tecnologías de riego automatizado, la tendencia creciente en construcciones verdes y el conocimiento sobre los beneficios ambientales también influyen de manera positiva al proyecto.

IAEP: Se revisan las estrategias de organizaciones como la Alcaldía de Bogotá, la Secretaría de Ambiente, el Consejo Colombiano de Construcción Sostenible y la Organización Mundial de la Salud, permitiendo alinear el proyecto a dichas instituciones mediante el aumento de la tasa de m² de zonas verdes y la realización de diseños e implementación de tecnologías arquitectónicas sustentables.

Estudio de Mercado: En este documento y por medio del estudio de mercados se logra definir la viabilidad comercial de la empresa a montar, en el horizonte planteado de tres años apuntando a clientes como empresas medianas y pequeñas y personas naturales quienes conocen los beneficios de la infraestructura verde en el área urbana y cuentan con un bajo poder de negociación en el mercado. Se define una demanda a atender similares a porcentajes del mercado con los que han iniciado empresas nuevas en el sector y se prevén ofrecer servicios diferenciados, ajustados a las necesidades de cada cliente, con precios dentro del mismo rango de los actualmente ofertados por competidores.

Estudios Técnicos: Se explican y definen los procesos de producción para el producto del proyecto a ofrecer, asimismo la capacidad, volumen y localización enfocado siempre a datos generados a partir del estudio de mercados; teniendo

en cuenta los hallazgos obtenidos se evidencia que los procesos de producción no están estandarizados; usan los de industrias afines, tanto para ventas, servicios de implementación y proyectos; así mismo existen actualmente varias tecnologías aplicables para el desarrollo de cubiertas y jardines verticales sin embargo se escoge la alternativa que ofrece un bajo costo pero a su vez excelentes resultados en su instalación y vida del proyecto.

Estudio Ambiental: Se realiza identificación de impactos ambientales tanto positivos y/o negativos generados por la ejecución y operación del proyecto donde no se evidencian impactos negativos fuertes que puedan llegar a ocasionar grandes inconvenientes ambientalmente; por el contrario, muchos de los impactos analizados están relacionados con impactos positivos ocasionado una alternación favorable en el medio ambiente, esto teniendo en cuenta que el proyecto se enfoca en actividades relacionadas con el mejoramiento de la calidad del aire, zonas de esparcimiento, áreas verdes, aumento de la flora y fauna, implementación de tecnologías de ahorro energético, etc. A pesar de esto, se proponen medidas ambientales a implementar para la ejecución y operación de la empresa y los costos asociados a las mismas.

Estudio Administrativo: En el desarrollo de este estudio se analiza y define la estrategia de la empresa que permitirá alinearla a los objetivos estratégicos de las organizaciones analizadas en la IAEP y asimismo responder a el propósito del proyecto por medio de la estructuración administrativa de la empresa a montar, La estructura funcional se evidencia como la más usada por las empresas del sector de construcciones verdes. Tanto para la fase de ejecución como de operación, se define el recurso humano y una estructura organizacional funcional.

Estudio de Costos: Teniendo en cuenta cada uno de los costos asociados a los estudios de mercados, técnicos, ambiental y administrativo se realizan una cuantificación de los costos y beneficios del proyecto y a partir de estos se generan el balance general, el flujo de caja y el estado de resultados para el proyecto tanto en su fase de ejecución y de operación de la empresa durante el horizonte de planeación de 3 años, donde se evidencian utilidades crecientes para dicho horizonte.

Evaluación financiera: Se analizan los parámetros de VPN, TIR y B/C de acuerdo con criterios definidos para la viabilidad del montaje y operación por 3 años de la empresa. Se define el monto a invertir por parte de los socios de la empresa para el montaje de la misma y se determina la necesidad de solicitar un crédito bancario para iniciar la operación de la empresa en su primer año, con lo cual se da la viabilidad financiera del montaje de la empresa de diseño, construcción y mantenimiento de jardines verticales y cubiertas verdes en Bogotá, y su operación en el horizonte de planeación de 3 años.

INTRODUCCIÓN

En una sociedad que ha optado por llenar los espacios de asfalto y concreto, los niveles de oxígeno y calidad de vida han descendido de manera considerable para las familias que viven en las ciudades, fenómeno que ha aumentado en las últimas décadas.

Siendo clara la necesidad de promover la protección del medio ambiente y el mejoramiento del entorno, en las ciudades con altos niveles de contaminación han nacido diferentes alternativas para la construcción de estilos de vida más saludables.

Una de ellas es la construcción de jardines verticales y cubiertas verdes en los edificios nuevos y antiguos, estructuras compuestas de geotextiles que soportan diferentes tipos de plantas y crecen gracias a sistemas de riegos tradicionales o automatizados.

La capital colombiana ha llegado a niveles de contaminación que requieren que los proyectos de construcción contemplen la implementación de nuevas perspectivas y tecnologías, para mejorar los niveles de oxígeno y aumentar la cantidad de naturaleza en sus espacios de esparcimiento y zonas comunes.

En el presente documento se estudiará la prefactibilidad del montaje de una empresa de diseño, construcción y mantenimiento de jardines verticales y cubiertas verdes en la ciudad de Bogotá (Colombia); siendo este el Trabajo de Grado de los autores del mismo, para la Especialización en Gerencia y Desarrollo Integral de Proyectos de acuerdo a los lineamientos de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.

La prefactibilidad aborda el perfil del Proyecto, la identificación y alineación estratégica del mismo con las estrategias locales y nacionales, la formulación con sus respectivos estudios y la evaluación financiera del mismo.

1. PERFIL ACTUAL DEL PROYECTO

La información recopilada en el desarrollo de este documento está relacionada específicamente con el proyecto que se menciona a continuación, siendo el estudio de prefactibilidad una de sus etapas de desarrollo.

1.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

1.1.1. Nombre

Montaje de una empresa de diseño, construcción y mantenimiento de jardines verticales y cubiertas verdes en la ciudad de Bogotá (Colombia).

1.1.2. Código o “Alias”

En este documento se hará referencia al Proyecto “Montaje de una empresa de diseño, construcción y mantenimiento de jardines verticales y cubiertas verdes en la ciudad de Bogotá (Colombia)” usando el alias “Eco-Espacios JVX”.

1.1.3. Descripción del Producto del Proyecto

La empresa tendrá por objeto social el diseño, creación y mantenimiento de jardines verticales y cubiertas verdes sobre techos y muros de construcciones nuevas y existentes en la zona urbana de la ciudad de Bogotá.

La empresa pretende ofrecer de manera integral o separadamente los servicios de diseño, construcción y mantenimiento de estas estructuras verdes, de acuerdo a la preferencia y necesidad de cada cliente.

Por lo que se definen como sus productos y servicios principales:

- Diseño y construcción de cubiertas verdes
- Diseño y construcción de jardines verticales
- Mantenimiento de cubiertas verdes
- Mantenimiento de jardines verticales

1.2. PROPÓSITO DEL PROYECTO

Contribuir a mejorar la calidad del aire, aumentar el componente verde en la ciudad y embellecer los ambientes exteriores en el perímetro urbano de Bogotá,

ayudando a optimizar la calidad del hábitat capitalino apuntando hacia una ciudad ambientalmente sostenible.

1.3. OBJETIVOS GERENCIALES PARA EL PROYECTO

A continuación, se definen los siguientes objetivos gerenciales, que a su vez son los criterios de éxito del Proyecto Eco-Espacios JVX.

- Realizar el montaje de la empresa dentro de los márgenes de costo sugeridos por el estudio de prefactibilidad.
- Montar la empresa en el transcurso del año 2.018.
- Desarrollar el Proyecto de acuerdo con los procesos establecidos por la guía del PMBOK en su quinta versión, en las áreas de alcance, tiempo, costo y calidad.
- Cumplir los requisitos de montaje derivados del presente estudio de prefactibilidad.

1.4. ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO (PROJECT CHARTER)

Proyecto: “Montaje de una empresa de diseño, construcción y mantenimiento de jardines verticales y cubiertas verdes en la ciudad de Bogotá (Colombia).”

Los últimos años han mostrado una tendencia creciente en la construcción de jardines verticales y cubiertas verdes en el mundo. Colombia no ha sido ajena a este proceso, y particularmente, en Bogotá, dónde se ha pasado de tener 4.366 m² en el año 2.013 a 51.541 m² en 2.016 (Observatorio ambiental de Bogotá, 2.016). Estas construcciones verdes, además de armonizar paisajísticamente las urbes con la naturaleza, contribuyen eficazmente a reducir la contaminación ambiental, propiciando sanos espacios de esparcimiento para la población y motivando la implantación de espacios ecológicos sostenibles.

Motivados por este desarrollo, la arquitecta Maria Jimena Uribe Granados y los ingenieros Sandra Ximena Romero Almanza y Víctor Alfonso Dagovett Arciniegas, desean montar una empresa en Bogotá, dedicada al diseño, construcción y mantenimiento de jardines verticales y cubiertas verdes sobre construcciones nuevas y existentes en la zona urbana de la ciudad.

Los proponentes desarrollarán un estudio de prefactibilidad y el montaje de la empresa, con un plan de operación en un horizonte de tres años. Bajo las indicaciones de la Ing. Cristina María González Neira, quién actuará como *sponsor* del Proyecto, y con la firma de este documento, autoriza el inicio formal del mismo.

Los proponentes nombran como Gerente del Proyecto al Ing. Víctor Alfonso Dagovett Arciniegas, quien cuenta con la autoridad para liderar el cumplimiento del cronograma, el alcance y el presupuesto asociados al Proyecto, tomar decisiones y acciones correctivas y mantener la integridad del Proyecto.

Se tendrán como criterios de éxito del Proyecto:

- Realizar el montaje de la empresa dentro de los márgenes de costo sugeridos por el estudio de prefactibilidad.
- Montar la empresa en el transcurso del año 2.018.
- Desarrollar el Proyecto de acuerdo con los procesos establecidos por la guía del PMBOK en su quinta versión, en las áreas de alcance, tiempo, costo y calidad.
- Cumplir los requisitos de montaje derivados del presente estudio de prefactibilidad.

Firmado a los 15 días del mes de septiembre del año 2.017.

Cristina María González Neira
Sponsor

Víctor Dagovett Arciniegas
Gerente del Proyecto

1.5. ANÁLISIS DE LAS PARTES INTERESADAS (STAKEHOLDERS)

En la **Tabla 1. Identificación de Stakeholders**, se identifican los interesados del Proyecto incluyendo una breve descripción de cada uno de acuerdo con su influencia en el Proyecto.

Tabla 1. Identificación de Stakeholders

ID	STAKEHOLDER	DESCRIPCIÓN
S-01	Gerente del Proyecto	Lidera el equipo para el cumplimiento del tiempo, costo y alcance del Proyecto. Toma decisiones y acciones correctivas para mantener la integridad del Proyecto. Responde al cumplimiento de todos los aspectos fundamentales del desarrollo de Eco-Espacios JVX.
S-02	Equipo del Proyecto	Está conformado por los creadores de la empresa, quienes trabajarán en la ejecución del Proyecto. Tienen visión particular y expectativas propias respecto de la empresa y requerimientos para la operación.

ID	STAKEHOLDER	DESCRIPCIÓN
S-03	Familia del Equipo del Proyecto	Familiares y amigos de los integrantes del Equipo del Proyecto.
S-04	Empleados para el montaje de la empresa	Personal encargado del montaje de la empresa. Deben tener conocimiento del sector.
S-05	Promotores inmobiliarios y empresas del sector de la construcción	Empresas dedicadas a la construcción de proyectos arquitectónicos en la ciudad de Bogotá que pueden ser potenciales clientes.
S-06	Empresas de diseño, construcción y mantenimiento de estructuras verdes	Empresas dedicadas a ofrecer servicios de diseño, construcción y/o mantenimiento de cubiertas verdes en Bogotá que serán potenciales competidores.
S-07	Alcaldía Mayor de Bogotá y Secretaría de Ambiente de Bogotá Centros de investigación ambiental	Entidades reguladoras locales que promueven la construcción de estructuras verdes y sostenibles, en algunos casos, a través de incentivos y beneficios tributarios. Cuentan con información relevante sobre temas ambientales y sostenibilidad.
S-08	Centro comerciales, planteles educativos, instituciones públicas, empresas del sector privado	Edificaciones nuevas y existentes de diversos sectores que cuentan con la idea de tener espacios naturales en sus estructuras y son potenciales clientes para la empresa.
S-09	Proveedores de plantas	Agricultores y viveros de la región, especialmente de la zona andina que cuentan con las plantas y conocimiento necesario para la implementación de las estructuras objetivo. Estos proveedores son potenciales aliados en el montaje de la empresa.
S-10	Proveedores de tecnologías de riego automático Contratistas para transporte de materiales Empresas de servicios públicos	Brindan productos y servicios necesarios para el funcionamiento de la empresa.
S-11	Cámara de comercio	Institución para la formalización de la empresa.
S-12	Vecinos residentes del sector	Personas naturales o jurídicas físicamente cercanas a las instalaciones de la empresa.
S-13	Inversionistas	Personas dispuestas a invertir sus recursos en el montaje de la empresa.

Fuente: Elaboración propia.

Se analiza a continuación la información de los *stakeholders* de acuerdo al poder e interés que tienen sobre Eco-Espacios JVX.

El poder representa el nivel de autoridad que puede llegar a tener los interesados, y se compone de un 60% de la influencia que tienen sobre Eco-Espacios JVX y 40% del control que ejercen sobre el mismo. El interés está representado por un 40% asociado al compromiso económico, 30% al interés social y 30% al técnico.

Se califica cada elemento de 0 a 5, siendo 0 ausencia total de control, influencia o interés en el Proyecto, y 5 el mayor grado de control, influencia o interés. Se documenta en **Tabla 2. Análisis de Stakeholders**.

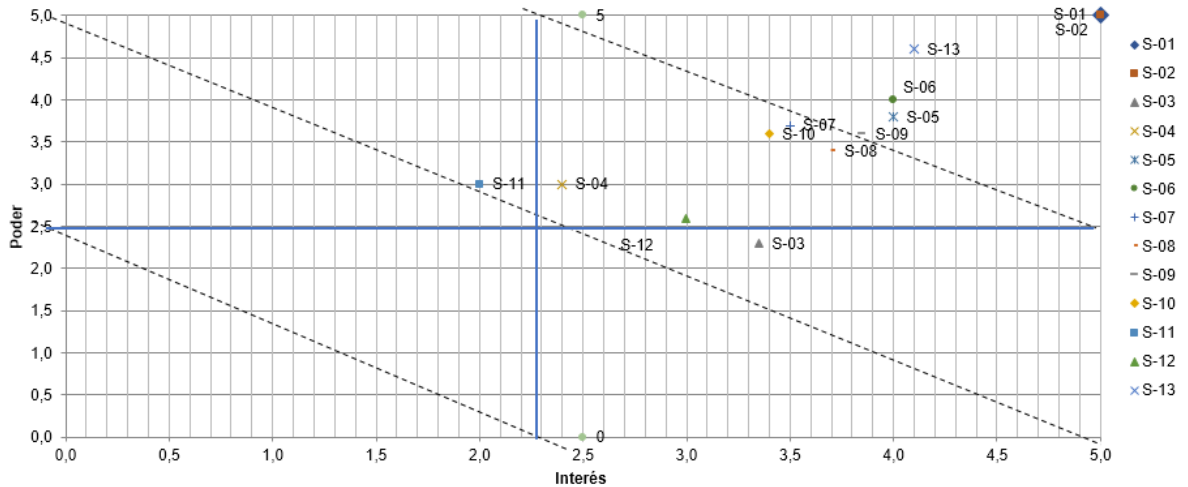
Tabla 2. Análisis de Stakeholders

ID	STAKEHOLDER	PODER			INTERÉS				P + I
		Influencia 60%	Control 40%	P	Técnico 30%	Económico 40%	Social 30%	I	
S-01	Gerente del Proyecto	5	5	5,0	5	5	5	5,0	10,0
S-02	Equipo del Proyecto	5	5	5,0	5	5	5	5,0	10,0
S-03	Familia del Equipo del Proyecto	2,5	2	2,3	3	3,5	3,5	3,4	5,7
S-04	Empleados para el montaje de la empresa	3	3	3,0	1	4,5	1	2,4	5,4
S-05	Promotores inmobiliarios y empresas del sector de la construcción	4	3,5	3,8	4	4	4	4,0	7,8
S-06	Empresas de diseño, construcción y mantenimiento de estructuras verdes	4	4	4,0	4	4	4	4,0	8,0
S-07	Alcaldía Mayor de Bogotá y Secretaría de Ambiente de Bogotá. Centros de investigación ambiental	4,5	2,5	3,7	4	2	5	3,5	7,2
S-08	Centro comerciales, planteles educativos, instituciones públicas, empresas del sector privado	4	2,5	3,4	4	4	3	3,7	7,1
S-09	Proveedores de plantas	4	3	3,6	4	4	3,5	3,9	7,5
S-10	Proveedores de tecnologías de riego automático Contratistas para transporte de materiales Empresas de servicios públicos.	4	3	3,6	4	4	2	3,4	7,0
S-11	Cámara de comercio	3	3	3,0	3	2	2	2,0	5,0
S-12	Vecinos residentes del sector	3	2	2,6	2	3	4	3,0	5,6
S-13	Inversionistas	5	4	4,6	4	5	3	4,1	8,7

Fuente: Elaboración propia.

Se presenta el resultado del análisis “Poder e Interés” en la **Gráfica 1. Análisis de Stakeholders**, donde se grafican las puntuaciones anteriores para cada stakeholder, de tal forma que se puedan establecer estrategias genéricas de manejo e identificar prioridades de atención (según el cuadrante en el cual se enmarca cada uno).

Gráfica 1. Análisis de Stakeholders



Fuente: Elaboración propia.

Se presenta en la **Tabla 3. Registro de Stakeholders**, el registro de los interesados con sus necesidades, expectativas y deseos, organizados según su calificación de Poder e Interés y Prioridad de atención. Ésta última permite clasificar a los interesados dentro de la misma estrategia genérica con el fin de administrarlos con mayor o menor énfasis según sea el caso. El rango de prioridades va de 1 (mayor prioridad) a 8 (menor prioridad). Se cita para cada uno, la estrategia genérica de atención derivada del anterior análisis.

Tabla 3. Registro de Stakeholders

ID	STAKEHOLDER	P	I	P+I	PRIORIDAD	ESTRATEGIA GENÉRICA	NECESIDADES, EXPECTATIVAS O DESEOS
S-01	Gerente del Proyecto	5,0	5,0	10,0	1	MANEJAR DE CERCA	Cumplir con el tiempo, alcance y costos asociados al Proyecto. Mantener la integridad del Proyecto.
S-02	Equipo del Proyecto	5,0	5,0	10,0	1	MANEJAR DE CERCA	Montar en el año 2.018 una empresa dedicada a diseñar, construir y realizar mantenimiento a jardines verticales y cubiertas verdes en la ciudad de Bogotá.
S-03	Familia del Equipo del Proyecto	2,3	3,4	5,7	5	MANTENER INFORMADO	Apoyar al equipo en el montaje de una empresa estable. La familia no desea verse afectada negativamente con las actividades que componen la realización del Proyecto.
S-04	Empleados para el montaje de la empresa	3,0	2,4	5,4	3	MANTENER SATISFECHO	Trabajar en una empresa que les permita obtener ingresos realizando tareas que disfruten.
S-05	Promotores inmobiliarios y empresas del sector de la construcción	3,8	4,0	7,8	1	MANEJAR DE CERCA	Diseñar y construir estructuras verdes con el componente sostenible. Obtener posicionamiento en este segmento de mercado.
S-06	Empresas de diseño, construcción y mantenimiento de estructuras verdes	4,0	4,0	8,0	1	MANEJAR DE CERCA	Obtener información que permita implementar o mejorar las estrategias para diseñar, construir y mantener estructuras verdes sostenibles. Obtener mejor o mantener un buen posicionamiento en este segmento mercado.
S-07	Alcaldía Mayor de Bogotá y Secretaría de Ambiente de Bogotá Centros de investigación ambiental	3,7	3,5	7,2	2	MANEJAR DE CERCA	Para la Alcaldía y la Secretaría: Construir 20.000 m ² de techos verdes y jardines verticales según el Plan Distrital de Desarrollo - "Bogotá Mejor para Todos" e implementar el mantenimiento debido de estas estructuras. Para los Centros de investigación ambiental: Estudiar y proponer métodos para reducir los niveles de contaminación del aire en la ciudad y mejorar las condiciones del hábitat capitalino.

ID	STAKEHOLDER	P	I	P+I	PRIORIDAD	ESTRATEGIA GENÉRICA	NECESIDADES, EXPECTATIVAS O DESEOS
S-08	Centros comerciales, planteles educativos, instituciones públicas, empresas del sector privado	3,4	3,7	7,1	2	MANEJAR DE CERCA	Obtener la certificación LEED que permita brindar una imagen verde y aprovechar de manera óptima recursos naturales. Recibir beneficios tributarios por implementación de estructuras verdes sostenibles.
S-09	Proveedores de plantas	3,6	3,9	7,5	2	MANEJAR DE CERCA	Ofrecer sus productos en el sector de las construcciones. Cumplimiento en los pagos de facturas.
S-10	Proveedores de tecnologías de riego automático Contratistas para transporte de materiales Empresas de servicios públicos.	3,6	3,4	7,0	2	MANEJAR DE CERCA	Cumplimiento en los pagos de facturas.
S-11	Cámara de comercio	3,0	2,0	5,0	3	MANTENER SATISFECHO	Formalizar la empresa de manera adecuada.
S-12	Vecinos residentes del sector	2,6	3,0	5,6	2	MANEJAR DE CERCA	No verse afectados por adecuaciones de oficinas u operación de la empresa. Mejorar el medio ambiente/entorno.
S-13	Inversionistas	4,6	4,1	8,7	1	MANEJAR DE CERCA	Obtener ganancia a partir de la inversión en el Proyecto en un horizonte de tres años.

Fuente: Elaboración propia.

En la **Tabla 4. Plan de Gestión de Stakeholders** se definen las estrategias específicas para que cada interesado tenga o mantenga la participación deseada que contribuya a la realización de Eco-Espacios JVX.

Tabla 4. Plan de Gestión de Stakeholders

ID	STAKEHOLDER	CLASE	PARTICIPACIÓN		ESTRATEGIA GENÉRICA	ESTRATEGIA ESPECÍFICA
			ACTUAL	DESEADA		
S-01	Gerente del Proyecto	Interno	Líder	Líder	MANEJAR DE CERCA	Mantener de cerca un control de los tiempos, costos y alcances del Proyecto, lo cual le permite fortalecer sus habilidades como gerente de Proyecto.
S-02	Equipo del Proyecto	Interno	Líder	Líder	MANEJAR DE CERCA	Realizar informes con detalle y de manera frecuente acerca de los tiempos y costos que ha incurrido el Proyecto, y de ser requeridas, variaciones en el alcance.
S-03	Familia del Equipo del Proyecto	Externo	Partidario	Partidario	MANTENER INFORMADO	Informarles sobre el avance del Proyecto.
S-04	Empleados para el montaje de la empresa	Interno	Neutral	Partidario	MANTENER SATISFECHO	Informarles sobre el avance del Proyecto y los beneficios que este traerá. Recibir sus sugerencias para el montaje y operación de la empresa. Mantener canales apropiados de comunicación y estrategias específicas motivacionales y de seguimiento de sus actividades.
S-05	Promotores inmobiliarios y empresas del sector de la construcción	Externo	Neutral	Partidario	MANEJAR DE CERCA	Conocer de modo preciso sus requerimientos y necesidades con el fin de elaborar productos que cumplan con lo requerido.
S-06	Empresas de diseño, construcción y mantenimiento de estructuras verdes	Externo	Opositor	Partidario	MANEJAR DE CERCA	Generar alianzas que permitan evolucionar el sector de construcciones de estructuras verdes y construcciones sostenibles. Estar atentos a su evolución tecnológica y de mercado.

ID	STAKEHOLDER	CLASE	PARTICIPACIÓN		ESTRATEGIA GENÉRICA	ESTRATEGIA ESPECÍFICA
			ACTUAL	DESEADA		
S-07	Alcaldía Mayor de Bogotá y Secretaría de Ambiente de Bogotá Centros de investigación ambiental	Externo	Inconsciente	Partidario	MANEJAR DE CERCA	Llevar a cabo el desarrollo del Proyecto según las normativas y definiciones medioambientales. Desarrollar el Proyecto de acuerdo con la evolución de variables medioambientales que lo afectan y a las que éste puede incidir. O bien, obtener la información, asesoramiento y/o acompañamiento requerido de parte de estas instituciones para desarrollar el Proyecto en consonancia con las perspectivas para mejoramiento del hábitat que éstas estudian.
S-08	Centros comerciales, planteles educativos, instituciones públicas, empresas del sector privado	Externo	Neutral	Partidario	MANEJAR DE CERCA	Obtener las necesidades con el fin de elaborar productos que cumplan con lo requerido. Mantener canales de comunicación adecuados para recibir y brindar información sobre la empresa.
S-09	Proveedores de plantas	Externo	Neutral	Partidario	MANEJAR DE CERCA	Cumplir de manera oportuna con los acuerdos para que se generen las plantas necesarias y que puedan ser implementadas en las estructuras. Obtener información sobre productos ofrecidos, disponibilidad, precios, evolución de su mercado, localización, etc. Realizar alianzas gana-gana para comercialización de sus productos.
S-10	Proveedores de tecnologías de riego automático Contratistas para transporte de materiales Empresas de servicios públicos	Externo	Neutral	Partidario	MANEJAR DE CERCA	Cumplir de manera oportuna con los acuerdos y compromisos adquiridos. Obtener información sobre productos ofrecidos, disponibilidad, precios, evolución de su mercado, localización, etc.

ID	STAKEHOLDER	CLASE	PARTICIPACIÓN		ESTRATEGIA GENÉRICA	ESTRATEGIA ESPECÍFICA
			ACTUAL	DESEADA		
S-11	Cámara de comercio	Externo	Inconsciente	Neutral	MANTENER SATISFECHO	Cumplir de manera oportuna con los requisitos exigidos por esta.
S-12	Vecinos residentes del sector	Externo	Neutral	Neutral	MANEJAR DE CERCA	Cumplir de manera oportuna con los acuerdos y compromisos adquiridos. Mantener informados de las actividades a realizar en las que se puedan ver afectados positiva y negativamente.
S-13	Inversionistas	Interno	Partidario	Neutral	MANEJAR DE CERCA	Cumplir de manera oportuna con los acuerdos y compromisos adquiridos de acuerdo con sus necesidades y deseos. Mantener informados en cuanto al desarrollo del Proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

1.6. REQUERIMIENTOS PRIORIZADOS DE LOS STAKEHOLDERS

De acuerdo con las necesidades, expectativas y deseos de los interesados se definen los requerimientos del Proyecto Eco-Espacios JVX, los cuales se clasifican como gerenciales (RG); y los requerimientos del producto del Proyecto se clasifican como Funcionales (RF) y No funcionales (RNF); lo anterior se presenta en la **Tabla 5. Requerimientos**, donde se priorizan según la puntuación del análisis Poder e Interés de los *Stakeholders*, para cada una de las categorías antes mencionadas.

Tabla 5. Requerimientos

ID	REQUERIMIENTO	TIPO	STAKEHOLDER	P+I	P+I TOTAL
GERENCIALES					
RG-01	Montar la empresa en el año 2.018 con capacidad de operar.	Gerencial	S-01	10	20
			S-02	10	
RG-02	No exceder el presupuesto que se defina en el estudio de prefactibilidad.	Gerencial	S-01	10	20
			S-02	10	

ID	REQUERIMIENTO	TIPO	STAKEHOLDER	P+I	P+I TOTAL
RG-03	Programar, coordinar, participar, controlar y documentar reuniones semanales con el equipo del Proyecto para revisar desarrollo del mismo de acuerdo con los ajustes que se planteen.	Gerencial	S-01	10	20
			S-02	10	
FUNCIONALES					
RF-03	La empresa debe cumplir oportunamente con los pagos a proveedores y contratistas.	Funcional	S-01	10	46,55
			S-02	10	
			S-08	7,1	
			S-09	7,45	
			S-10	7	
RF-05	La empresa, los productos y servicios ofrecidos deben estar alineados a la normativa para protección del medio ambiente.	Funcional	S-11	5	42,1
			S-01	10	
			S-02	10	
			S-05	7,8	
			S-07	7,2	
RF-01	La empresa debe estar en capacidad de prestar integral y separadamente los servicios de diseño, construcción y mantenimiento de jardines verticales y cubiertas verdes sobre construcciones nuevas y existentes de la zona urbana de Bogotá.	Funcional	S-08	7,1	40,3
			S-01	10	
			S-02	10	
			S-04	5,4	
			S-05	7,8	
RF-02	La empresa debe ser capaz de actualizar sus productos según las necesidades del mercado.	Funcional	S-08	7,1	34,9
			S-01	10	
			S-02	10	
			S-05	7,8	
RF-04	El estudio de prefactibilidad debe determinar la viabilidad financiera de montar la empresa en la ciudad de Bogotá, realizando un perfil del Proyecto, identificación y análisis estratégico, un estudio de mercado	Funcional	S-01	10	28,7

ID	REQUERIMIENTO	TIPO	STAKEHOLDER	P+I	P+I TOTAL
	(análisis de competitividad, oferta y demanda actuales y proyectadas, y estrategias de comercialización), estudios técnicos (localización y tamaño de la empresa, tecnologías requeridas, requerimientos de obras físicas), estudio administrativo (plan estratégico, estructura organizacional, procesos de selección y contratación, constitución de la organización), estudio ambiental (plan de manejo ambiental), estudio de costos (cuantificación de costos y beneficios, presupuestos, inversiones, financiamiento, estados financieros) y evaluación financiera (flujo de caja financiero, análisis de riesgo e incertidumbre).		S-02	10	
			S-13	8,7	
RF-06	La empresa debe cumplir con la normativa vigente para estar constituida legalmente.	Funcional	S-01	10	25
			S-02	10	
			S-11	5	
RF-07	La empresa debe ser rentable y generar utilidades mayores al costo de oportunidad de los inversionistas en un horizonte de tres años.	Funcional	S-02	10	18,7
			S-13	8,7	
NO FUNCIONALES					
RNF-01	La empresa debe ser establecida en un sector central de la ciudad de Bogotá con el fin de tener mejor accesibilidad y por ser un importante sector económico y financiero para la ciudad.	No Funcional	S-02	10	10
RNF-02	La empresa debe ser fundada con la participación de los tres integrantes del equipo que desarrolla el Proyecto.	No Funcional	S-02	10	10
RNF-03	La fecha para el montaje debe ser en el año 2.018 con el fin de alinear los fines de la misma a la estrategia organizacional de la Alcaldía Mayor de Bogotá.	No Funcional	S-02	10	10
RNF-04	La empresa debe tener un nombre e imagen que permita generar impacto y atracción de clientes.	No Funcional	S-02	10	10

Fuente: Elaboración propia.

1.7. ENTREGABLES DEL PROYECTO

1.7.1. Productos

Empresa montada y lista para operar de diseño, construcción y mantenimiento de jardines verticales y cubiertas verdes en Bogotá, y un plan de operación por un horizonte de tiempo de tres años.

1.7.2. Subproductos

Se proponen como entregables principales, adicional al producto del Proyecto:

Un estudio de prefactibilidad, compuesto principalmente por los siguientes elementos:

- **Perfil:** Se realiza un estudio preliminar del Proyecto con base en información existente, que permita determinar su propósito, objetivos gerenciales, requerimientos, entregables y los factores del entorno que afectan al Proyecto.
- **Identificación, análisis y alineación estratégica:** Se revisan y analizan las estrategias globales, nacionales y locales que puedan afectar al Proyecto, con el fin de alinearlos a dichas estrategias y determinar en qué medida contribuiría al logro de objetivos estratégicos.
- **Formulación:** Se elaboran estudios de mercado, técnico, ambiental, administrativo y de costos, todos dentro del marco legal, que permitan seleccionar una alternativa para el montaje de la empresa de acuerdo con las recomendaciones de los mismos y los requerimientos particulares del Proyecto.
- **Evaluación financiera:** Se determina la viabilidad financiera del montaje de la empresa teniendo en cuenta el flujo de caja financiero y análisis de riesgo e incertidumbre.

También se incluye el plan de ejecución del montaje de la empresa que se compone de las siguientes actividades:

- **Formalización de la empresa:** Realización de todas las actividades correspondientes a la legalización de la empresa ante la Cámara de Comercio.
- **Adecuación de oficina:** Selección y adecuación de las oficinas, incluyendo los elementos necesarios para la prestación de los servicios, equipos, muebles, *showroom*, entre otros.
- **Selección de personal:** Proceso en el que se escoge al recurso humano necesario para iniciar la operación.
- **Puesta en marcha:** Inicio de operación del producto del Proyecto.

1.8. PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL PRODUCTO DEL PROYECTO (4Ps)

A continuación, se muestra el proceso de producción del producto del proyecto, que en su etapa de preinversión será realizada por el equipo de trabajo de grado y será avalado por el Gerente del Proyecto.

Tabla 6. Proceso de producción del producto del Proyecto

		PROCESO PRODUCTIVO	ENTREGABLE
PRE INVERSIÓN	IDEA	Planteamiento de la Idea	IAEP y perfil del Proyecto
		Revisión y análisis de la estrategia	
		Planteamiento del Proyecto	
		Alineación estratégica del Proyecto	
	FORMULACIÓN	Estudio de mercado	Formulación del Proyecto
		Estudio técnico	
		Estudio organizacional (Administrativo)	
Estudio ambiental			
EVALUACIÓN	Evaluación financiera	Resultado de la evaluación financiera del Proyecto	
INVERSIÓN INICIAL	EJECUCIÓN	Inscripción de la empresa	Documentos de conformación de la empresa
		DISEÑO	
		Alquiler de la oficina y adecuaciones	Desarrollo en la fase de ejecución para el correcto funcionamiento de la empresa
		Montaje del <i>showroom</i> (Zona de muestras y exhibiciones)	
		Publicidad	
		Página <i>web</i>	
		Compra de mobiliario	
		CONSTRUCCIÓN	
		Contratación de obreros Afiliaciones ARL y seguros	Desarrollo en la fase de ejecución para el correcto funcionamiento de la empresa
		Consecución de equipos	
		Capacitaciones necesarias para el personal tales como trabajos en alturas	
		Consecución de la herramienta menor	
		Consecución de la dotación para el personal	

Fuente: Elaboración propia.

1.9. INTERACCIONES DEL PROYECTO CON SU ENTORNO

1.9.1. Entorno Organizacional

Eco-Espacios JVX no cuenta con una organización o empresa formal a la cual alinear el Proyecto.

1.9.2. Entorno P.E.S.T.A.

Aspecto Político: Teniendo en cuenta la necesidad de todos los países del mundo por reducir emisiones de gases efecto invernadero, el gobierno colombiano ha generado políticas encaminadas a crear proyectos y objetivos que apunten hacia la sostenibilidad.

Entre los principales acuerdos y normas que pueden afectar ya sea positiva o negativamente el desarrollo del producto del Proyecto, se contemplan:

- En la normatividad colombiana, en la Ley 388 de 1.997 se promueve el uso racional del suelo, garantizar el cumplimiento de las normas urbanísticas y facilitar la dotación de los equipamientos comunitarios mediante reparto equitativo de cargas, dichas cargas incluyen entre sus cesiones las zonas destinadas a parques y zonas verdes (Ley 388 de 1.997, artículo 39, párrafo). Esta ley conocida como “Ley de Desarrollo Territorial” instituye un mandato que obliga a todos los municipios del país a formular Planes de Ordenamiento Territorial, con el fin de orientar hacia el desarrollo del territorio con estrategias socioeconómicas que estén en conformidad con el medio ambiente y las tradiciones históricas y culturales.
- En el Acuerdo 418 de 2.009 “Por el cual se promueve la implementación de tecnologías arquitectónicas sustentables, como techos o terrazas verdes, entre otras en el D.C., y se dictan otras disposiciones” se dispone que “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” (Concejo de Bogotá, Acuerdo 418 de 2.009).
- Existencia de incentivos para el componente verde en las construcciones, según el Proyecto de Acuerdo 224 del 2.014 “Por el cual se moderniza el Sistema Tributario Distrital, se establecen incentivos tributarios, se adopta la tasa por uso de áreas de alta congestión en el Distrito Capital de Bogotá y se dictan otras disposiciones. Se espera que en los próximos años se construyan edificaciones que incorporen criterios de sostenibilidad medio ambiental, de tal modo que se aplicaría un descuento nivel uno a los que cumplan con los estándares de iluminación y ubicación, y nivel dos a los que incluyan techos

verdes y manejo de residuos. (Gobierno Distrital, Proyecto de Acuerdo 224 de 2.014).

- Lanzamiento por parte del Gobierno Nacional de una Política Nacional de Cambio Climático, introducida por el Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Luis Gilberto Murillo Urrutia, nombrado en abril de 2.016, quien afirmó “Los países en desarrollo tenemos un gran reto debido a que somos más vulnerables y tenemos menos capacidad de hacerle frente a los impactos del clima tan cambiante. Con la política podremos dar un paso hacia adelante al contar con instrumentos de planeación que incorporen acciones de mitigación del cambio climático”. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2.017)
- Existencia del Protocolo de Kioto que establece compromisos estrictos de reducción y limitación de emisiones de gases para los países desarrollados listados en el mismo.
“Colombia reconoce la oportunidad que ofrece el Protocolo de Kioto para fortalecer los lazos de cooperación e integración con la comunidad internacional y para contribuir a su desarrollo sostenible. Por este motivo ha destinado los recursos necesarios y ha ejecutado las acciones pertinentes para convertirse en un actor activo y útil para el cumplimiento del objetivo.” (Ministerio de Comercio Industria y Turismo, 2.003)
- En el año 2.016 el presidente de la República de Colombia Juan Manuel Santos, firmó el compromiso de Colombia en el Acuerdo de París y en junio de 2.017, la Cámara de Representantes ratificó la permanencia de Colombia en dicho acuerdo, que presenta un plan para limitar el cambio climático y el calentamiento del planeta, incluyendo a los países en vía de desarrollo. (El Tiempo, 2.017)

Aspecto Económico: Los aspectos económicos que afectan el desarrollo del Proyecto están relacionados con oportunidades de negocio y/o reducciones económicas ganadas por realizar proyectos con componentes urbanos como estructuras verdes, senderos iluminados, entre otros, que ayudan a la sostenibilidad en las ciudades y en nuestro país.

- Creación de mercado con soluciones habitacionales sostenibles que se caracterizan por tener un concepto amplio, proyectos completos que incluyen el diseño de un edificio, la distribución de los espacios y sus usos, tecnologías, herramientas y materiales a usar y cómo usarlos. Estos proyectos arquitectónicos combinan funcionalidad, estética y confort, aprovechando completamente los espacios y ahorrando costos innecesarios, consecuencia de la falta de planeación. (Grupo Vía, 2.017)
El grupo *Dodge Data & Analytics* estima para este tipo de mercado en Colombia un crecimiento de 20% en los tres años siguientes. (Consejo Colombiano de Construcción Sostenible-CCCS, 2.016)

- Las edificaciones se valorizan cuando cuentan con algún porcentaje de componente verde en su estructura ya sea jardín vertical o cubierta verde. Según el Índice de Valoración Predial Urbana del DANE (Metodología Índice de Valoración Predial, DANE, 2.009) en la matriz de calificación de edificaciones, se puntúa con mayor nivel a las cubiertas impermeabilizadas o lujosas o con diseños ornamentales, en el caso de la fachada también se obtiene mayor calificación teniendo en cuenta la clasificación como pobre, sencilla, regular, buena y lujosa.
- En el caso de las cubiertas verdes estas ayudan a disminuir los problemas de filtración de agua en los techos y climatizan las edificaciones permitiendo ahorrar en los gastos de mantenimiento y climatización de los mismos.
- Los sistemas de riego de los componentes verdes pueden usar el agua lluvia recolectada en la edificación para su funcionamiento y ayudan a canalizar la misma permitiendo un ahorro en consumo de servicios públicos.
- Gracias a la existencia de incentivos para el componente verde en las construcciones, las personas jurídicas que realicen inversiones en control y mejoramiento del medio ambiente tendrán derecho a deducir de la renta un valor proporcional a su inversión, hasta un monto que no supere el 20% de su renta líquida (El universal, 2.012).
- Los componentes sostenibles hacen que una edificación pueda ahorrar un promedio de 50% en consumo de agua y un 35% de energía versus un proyecto tradicional, comenta Cristina Gamboa, directora del Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS, 2.016).
- Datos del CCCS indican que en Colombia cuenta, hasta abril de 2.016, con 72 proyectos con certificación LEED que suman más de un millón de metros cuadrados construidos y que hay 170 más en proceso de obtener este sello verde para sumar 4,8 millones de metros cuadrados. El 37% son oficinas, 21% comercio, 9% industrias, 9,4% servicios de salud y 4,8% bodegas. Siendo interesante que este mercado se diversifica y ha llegado a edificaciones residenciales que aporta 3,1 % del total nacional sumando 150 mil metros cuadrados. (El Colombiano, 2.016)

Aspecto Social: En el aspecto social existe un auge en las iniciativas de proyectos sostenibles.

- A nivel Bogotá existen actualmente 6,3 m² de zonas verdes por persona, lo cual se traduce en déficit de las mismas, es necesario aumentar dicho índice. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) se necesitan entre 10 y 15 m² de zonas verdes por habitante para tener una buena calidad de aire en una población. (El Espectador, 2.014)
- Se evidencia una baja interacción entre niños, familias y comunidades, entre ellos y con su entorno favorecida entre otros, por la escasez de zonas verdes y zonas de esparcimiento en los conjuntos y edificaciones, que sean cercanas y seguras. Según la Red de Gestión del Espacio Público es necesario que las

comunidades interactúen y se apropien de su entorno para revitalizar las zonas. (El Espectador, 2.015)

- Creciente tendencia mundial de construcción de zonas verdes en edificaciones y renovación de las existentes.
- Aumento de la población bogotana que prefiere y busca la cercanía con las zonas verdes, huyendo de la contaminación de la ciudad. Situación que se verifica por la migración de los bogotanos a los pueblos de la periferia de la ciudad capital.

Aspecto Tecnológico: El aspecto tecnológico está relacionado a la implementación de nuevas tecnologías de riego y sistemas de mantenimiento que le apuntan a minimizar los gastos y la reposición de plantas en los jardines verticales y cubiertas verdes. Entre estos se especifican:

- Existencia de la tecnología para la construcción de cubiertas verdes y jardines verticales sin uso de sustrato para plantas alimentadas por sistemas hidropónicos que minimizan su mortalidad. (Cosechando Natural, 2.015)
- Existencia de la tecnología para realizar control automático en el sistema de riego mejorando los jardines y ahorrando agua que permite instalarlos en diferentes estructuras y climas. (*Hunter Industries*, 2.017)
- Existencia de la tecnología para la recolección de aguas lluvias que se puede usar en riego, inodoros y limpieza. (Ecotelhado)

Aspecto Ambiental: En el aspecto ambiental existe una clara conciencia de las necesidades y beneficios que el componente verde trae a la vida humana; por esta razón se evidencia un crecimiento notable de proyectos e iniciativas para reducción de emisiones de CO₂.

- Nació formalmente el apoyo al medio ambiente con el Protocolo de Kioto y se actualizó la iniciativa con el Acuerdo de Paris, como se mencionó anteriormente en el Aspecto Político.
- Las nuevas generaciones han recibido más información sobre los daños que la industria y las actividades humanas generan al medio ambiente, lo que los hace más sensibles a los problemas en los ecosistemas mundiales.
- Se promueve la certificación LEED (*Leadership in Energy & Environmental Design*) para edificaciones en Bogotá y sus alrededores, impulsada mundialmente por el Consejo de Construcción Sostenible de Estados Unidos (USGB).

“LEED garantiza un ahorro en costos de energía, menores emisiones de carbono y ambientes más saludables para los lugares que habitamos. El programa está basado en el concepto de proceso de diseño integrado y motiva el logro de un alto rendimiento en áreas clave para la salud humana y el ambiente. También incentiva la toma de decisiones inteligentes de planificación

como garantizar el acceso al transporte y servicios públicos, lo que asegura comunidades económicamente viables y habitables.” (CCCS, 2.017).

- Se promueve la certificación EDGE (*Excellence in Design for Greater Efficiencies*) impulsada por la Corporación Financiera Internacional del Banco Mundial y la Cámara Colombiana de Construcción, la cual tiene como finalidad “construir de manera sostenible viviendas económicas o apartamentos de lujo, hoteles o complejos turísticos, edificios de oficinas, hospitales o establecimientos comerciales. EDGE crea puntos de encuentro entre los participantes del mercado para profundizar el concepto financiero al construir edificios ecológicos.” (*Green Group*, 2.017)
- A pesar de la ayuda que los componentes verdes prestan para disminuir los niveles de CO₂, es importante señalar que los jardines verticales tienen un gran costo de mantenimiento y por lo tanto no pueden ser considerados sostenibles a menos que se implementen acompañados de las tecnologías adecuadas. Esto en contraposición con las cubiertas verdes que tienen un grado de dificultad de implementación menor y representan más beneficios directos para el propietario, como la recolección de agua, impermeabilización y aislación térmica. (Opinión de experto en el sector, 2.017).
- En la sección vivienda y construcción del periódico El Tiempo, del mes de noviembre del año en curso, se menciona que Colombia cierra el año con 116 construcciones verdes certificadas LEED de las 345 que trabajan para conseguirla, la mayoría construidas en Bogotá, Medellín y otros municipios de Cundinamarca. principalmente en el sector privado. Son certificadas, en promedio, dos empresas por mes según los datos del CCCS, de tal manera que el Gobierno Nacional ha considerado este tema prioritario y el Departamento Nacional de Planeación está desarrollando una normativa para diseño y construcción verde, que se implementaría antes del 2.030, de tal modo que se alinearía con los compromisos adquiridos en el Acuerdo de París y el Plan Nacional de Desarrollo 2.014 - 2.018. Adicionalmente se pretende incluir en dicha normatividad el criterio de sostenibilidad en las viviendas de interés social y prioritario.

2. IDENTIFICACIÓN Y ALINEACIÓN ESTRATÉGICA DEL PROYECTO – IAEP

Para la identificación y alineación estratégica, debido a que no existe una empresa formalmente constituida, Eco-Espacios JVX busca definir y alinear los objetivos estratégicos de la empresa a montar con las estrategias de entidades regionales, nacionales y globales.

2.1. REVISIÓN DE LAS ESTRATEGIAS ORGANIZACIONALES QUE PUEDEN AFECTAR EL PROYECTO

A continuación, se presentan las estrategias de entidades a nivel regional, nacional y global, que promueven de manera activa la protección del medio ambiente y que inciden en el desarrollo y operación del producto del proyecto.

2.1.1. Alcaldía Mayor de Bogotá

En el Plan de Desarrollo 2.016 – 2.020 “Bogotá mejor para todos” se adopta el desarrollo ambiental establecido en la Política Distrital de Ecourbanismo y Construcción Sostenible de 2.014, que consiste en la incorporación de criterios ambientales en proyectos urbanos y arquitectónicos de diferentes escalas, reconociendo los proyectos que logren implementar estrategias de sostenibilidad ambiental. Así mismo, se promoverá la implementación de tecnologías sostenibles como los sistemas urbanos de drenaje sostenible, techos verdes y jardines verticales (Proyecto del Plan de Desarrollo Bogotá 2.016 - 2.020, 2.016)

2.1.2. Secretaría Distrital de Ambiente

La Secretaría Distrital de Ambiente, como autoridad ambiental, promueve, orienta y regula la sostenibilidad ambiental en el Distrito Capital, a través del control de los factores de deterioro ambiental y promoción de buenas prácticas ambientales, como estrategia para la adaptación al cambio climático y la recuperación conservación, uso y disfrute de las áreas de interés ambiental.

Uno de sus objetivos estratégicos es contribuir eficazmente en la construcción de una ciudad ambientalmente sostenible, que se integre con la región y con la nación, en cumplimiento de lo establecido en el plan de desarrollo distrital vigente. (Política del Sistema Integrado de Gestión, Secretaria Distrital de Ambiente, 2.016)

2.1.3. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible es el rector de la gestión del ambiente y de los recursos naturales renovables, encargado de orientar y regular el ordenamiento ambiental del territorio y de definir las políticas y regulaciones a

las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y del ambiente de la nación, a fin de asegurar el desarrollo sostenible, sin perjuicio de las funciones asignadas a otros sectores.

Se estima que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible formulará junto con el Presidente de la República, en el actual periodo presidencial (2.014-2.018), la política nacional ambiental y de recursos naturales renovables, de manera que se garantice el derecho de todas las personas a gozar de un medio ambiente sano y se proteja el patrimonio natural y la soberanía de la Nación. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2.017)

2.1.4. Instituto Humboldt

Promueve, coordina y realiza investigaciones a nivel nacional que contribuyan al conocimiento, la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad como un factor de desarrollo y bienestar de la población colombiana. También coordina el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SIB Colombia) y la conformación del inventario nacional de la biodiversidad.

La misión del instituto es clave, ya que permite el desarrollo de la salud por medio de los atributos de alimentación y medicinales, además de proveer el conocimiento para mantener la integridad de los ecosistemas, regular el clima y el agua. (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, 2.014)

2.1.5. Jardín Botánico José Celestino Mutis de Bogotá

El Jardín Botánico tiene como estrategias proyectar las actividades hacia las localidades, incrementar las organizaciones sociales enfocándolas a la producción y transformación de especies vegetales con criterios de sostenibilidad.

Adicionalmente busca socializar el conocimiento acumulado como resultado de las investigaciones científicas realizadas por la entidad durante sus 49 años, a través de procesos de educación, comunicación y divulgación, en coordinación con las entidades del Sistema Ambiental y del Sistema Educativo Distrital. (El Tiempo, 2.017).

Según un artículo del mes de octubre de El Tiempo, Jardines en los andenes, la opción, el Jardín Botánico impulsa la instalación de jardines en parques, corredores viales y en plazoletas, ya que en toda la ciudad no se pueden sembrar árboles. De tal modo que la Calle 19 contará con 1.500 m² y el Voto Nacional con 2.800 m² de especies diferentes para mejorar el ciclo ecológico. También lanzaron el proyecto Bogotá Florece, que consiste en sembrar en las fachadas plantas

veraneras y a futuro, construir muros verdes en los barrios con escasez de vegetación y alta urbanización.

2.1.6. Consejo Colombiano de Construcción Sostenible – CCCS

El CCCS organización privada sin ánimo de lucro fundada en 2.008, que trabaja para elevar el nivel de sostenibilidad de los usos de las edificaciones nuevas y existentes, y de las ciudades en general. Ofrece un portafolio compuesto de capacitaciones y programas sobre sostenibilidad, así como herramientas de verificación y certificación en construcción y urbanismo sostenible para inspirar a la industria y al mercado (CCCS, 2.016).

2.1.7. Organización Mundial de la Salud

Busca a través de sus objetivos construir un futuro mejor y más saludable para las personas de todo el mundo y contempla como estrategia, la creación de modelos urbanos que minimicen los riesgos de salud causados por contaminación del aire mitigando también el cambio climático y sus efectos. (OMS *Health and sustainable development*, 2.017)

Considera que las zonas verdes son importantes para el bienestar de las personas y que a través de los accesos a estos espacios se contribuye al tratamiento de enfermedades, se reduce la depresión y el estrés, y se promueve la actividad física. Por todo esto recomienda la existencia de entre 10 y 15 m² de zonas verdes por persona. (OMS *Urban green spaces*, 2.017)

2.2. ANÁLISIS DE LAS ESTRATEGIAS ORGANIZACIONALES QUE PUEDEN AFECTAR EL PROYECTO

Las estrategias revisadas nos permiten hacer el siguiente análisis.

Las entidades locales como la Alcaldía Mayor de Bogotá y la Secretaría Distrital de Ambiente afectan positivamente el Proyecto gracias a sus estrategias que promueven la implementación de tecnologías sostenibles en los sectores urbanos y promocionan el uso de buenas prácticas ambientales para la construcción de una ciudad ambientalmente sostenible. Estas estrategias promueven la construcción de techos verdes y los jardines verticales que, implementados con sistemas de recolección de aguas y plantas nativas, cumplirían con dicha expectativa.

Asimismo, el Jardín Botánico de Bogotá y el Consejo Colombiano de Construcción Sostenible, que inspiran desde su conocimiento científico y apoyo en verificación y certificación respectivamente, a construir proyectos que generen impacto positivo al medio ambiente y la conservación del mismo.

A nivel nacional, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Instituto Humboldt se pueden considerar como un apoyo, ya que el primero, encargado de orientar y asegurar el desarrollo sostenible para garantizar un medio ambiente sano, está a favor de las iniciativas que colaboren con dicho objetivo; así como el segundo que con sus investigaciones aporta al conocimiento necesario para trabajar en este sector.

Por último, la OMS con sus lineamientos a nivel internacional es una guía para el desarrollo de proyectos enfocados hacia el bienestar de la población, que afecta de manera positiva a Eco-Espacios JVX ya que un valor agregado de la empresa es la construcción de entornos que, como fin último, aporten al bienestar y la calidad de vida de la población cercana.

2.3. DEFINICIÓN DE LA ESTRATEGIA ORGANIZACIONAL

Se plantea la siguiente estrategia organizacional para Eco-Espacios JVX es:

Los productos y servicios que ofrecerá la empresa se diseñarán y construirán con el fin de apoyar el desarrollo sostenible en el sector de la construcción, manejando una cultura basada en la investigación e innovación, para así consolidarla en Bogotá, gracias a su excelencia técnica y valores que la caracterizan.

2.4. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

Para el planteamiento del Proyecto consultar el Anexo B.

2.5. ALINEACIÓN ESTRATÉGICA DEL PROYECTO

La alineación estratégica del proyecto está relacionada con las siguientes organizaciones: Organización Mundial de la Salud, Alcaldía de Bogotá y la Secretaria de Ambiente, y se busca contribuir en sus proyectos como se muestra a continuación.

Tabla 7. Alineación estratégica del Proyecto

Organización	Objetivo estratégico	Contribución del proyecto
Organización Mundial de la Salud	Crear modelos urbanos que minimicen los riesgos de salud causados por contaminación del aire, mitigando también el cambio climático. (<i>Strategies for healthy, sustainable cities; World Health Organization</i>)	Aumentar la tasa de m ² de zonas verdes por persona en Bogotá que actualmente está en 6,3 m ² .

Organización	Objetivo estratégico	Contribución del proyecto
Alcaldía de Bogotá Plan de Desarrollo Distrital	Implementar 20,000 m ² de techos verdes y jardines verticales con tecnología de innovación y construcción urbana eco sostenible. (Plan de Desarrollo Distrital 2.016 – 2.020)	Contribuir con la meta del Plan de Desarrollo Distrital para las cubiertas verdes y jardines verticales en Bogotá, a través del diseño, construcción y mantenimiento de jardines verticales y cubiertas verdes.
Alcaldía de Bogotá Secretaría de Ambiente de Bogotá	Implementar tecnologías arquitectónicas sustentables. (Acuerdo 418 de 2.009 Concejo de Bogotá D.C.)	Realizar diseños de cubiertas verdes y jardines verticales que puedan ser implementados como tecnologías arquitectónicas sustentables y asesorar en el proceso de implementación.

Fuente: Elaboración propia.

La contribución del proyecto a las organizaciones desde el punto de vista particular se resume en las siguientes metas a alcanzar con el mismo:

- Ofrecer diseños y servicios de construcción y mantenimiento de cubiertas verdes y jardines verticales que ayuden a reducir las consecuencias que la contaminación del aire produce a los seres vivos y el cambio climático.
- Aportar al aumento de zonas verdes por persona en la ciudad de Bogotá por medio de la de construcción de cubiertas verdes, permitiendo que la población disfrute de los nuevos espacios generados en este tipo de proyectos.
- Aportar al aumento en los niveles de oxígeno en las áreas urbanas por medio de las cubiertas verdes y jardines verticales.
- Ayudar a la consecución de la meta del Plan de Desarrollo Distrital por medio de tecnologías innovadoras y amigables con el medio ambiente.
- Realizar diseños que permitan la implementación de jardines verticales y cubiertas verdes con tecnología sustentable.

2.6. IMPLICACIONES DE LOS RESULTADOS DE LA IAEP PARA EL PROYECTO Y LA ORGANIZACIÓN, O PARA EL SECTOR, LA CIUDAD, LA REGIÓN, EL PAÍS Y EL MUNDO

A partir de los resultados obtenidos en la IAEP se dan importantes implicaciones para el Proyecto, al alinear la estrategia con objetivos ambientales que aspiran generar beneficios para la salud y la calidad de vida de la población en la ciudad de Bogotá.

Dicha estrategia tiene implicaciones positivas, al buscar como fin último, aumentar el área (m²) de zonas verdes por persona y beneficiar la salud y bienestar general de la población, aportando a los objetivos de la Organización Mundial de la Salud.

Como es el caso de la Alcaldía mayor de Bogotá que se verá afectada de manera positiva, ya que la empresa usará tecnologías sostenibles en las estructuras diseñadas para proyectos urbanos y arquitectónicos. Al igual que la Secretaría Distrital de Ambiente la cual se verá beneficiada al aportar a su objetivo lograr construir una ciudad ambientalmente sostenible.

La misión del Instituto Humboldt y del Jardín Botánico se verá apoyada gracias a la cultura investigativa de la empresa, que permitirá aumentar los conocimientos que permitan mantener la integridad de los ecosistemas, ayudar a regular el clima y mejorar el manejo del agua; así como llevar las estructuras verdes a múltiples puntos de la ciudad.

Este tipo de iniciativas se convertirán en un ejemplo a seguir por otras ciudades del país y generarán conciencia en la población que sea beneficiada con estos proyectos y transmitirán su experiencia. Así mismo a nivel mundial, Colombia como miembro del Acuerdo de Paris cumplirá su propósito de apoyar la lucha contra el calentamiento global.

3. FORMULACIÓN DEL PROYECTO

Después de elaborar el perfil y la identificación y alineación estratégica del Proyecto, se elaboraron los estudios de formulación, compuestos por el estudio de mercado en el que se definen los productos y servicios de la empresa, así como su precio estimado, clientes potenciales y medios sugeridos de comercialización; el estudio técnico que define el proceso de producción, tecnología, capacidad y localización de la empresa; el estudio ambiental que determina el impacto positivo y negativo sobre el medio ambiente que puede causar la implementación y operación de la misma, y las estrategias que necesarias para minimizar los efectos negativos al entorno; y el estudio administrativo que plantea la organización y constitución de la empresa desde el punto de vista legal y de personal. De cada estudio se derivan sus costos y beneficios discriminados, para la realizar posteriormente una evaluación financiera que permita concluir sobre la viabilidad del Proyecto.

3.1. ESTUDIO DE MERCADO

El estudio de mercado busca determinar la viabilidad comercial de la empresa a montar en un horizonte propuesto y comprender el mercado en el que se ubicará la empresa, a través de la búsqueda, interpretación y análisis de información. La empresa pretende ofrecer inicialmente los siguientes productos y servicios dentro del perímetro urbano de la ciudad de Bogotá:

- Diseño y construcción de cubiertas verdes
- Diseño y construcción de jardines verticales
- Mantenimiento de cubiertas verdes
- Mantenimiento de jardines verticales

El diseño de las estructuras verdes comprende el proceso de recolección de información para conocer la necesidad del cliente, definir materiales, realizar modelos, estimar costos asociados y presentar un plan de ejecución al cliente para su aprobación.

La construcción de los jardines verticales y cubiertas verdes comprende la adquisición y transporte de los elementos necesarios, la fabricación de las estructuras verdes de acuerdo con los diseños aprobados y la implementación de la vegetación y sistema de riego requerido.

El mantenimiento se ocupa de servicios preventivos que permitan revisar el estado del sistema de riego, estructura y vegetación; y de servicios correctivos para corregir daños en estos mismos elementos.

3.1.1. Objetivos

- Determinar las características y el precio de los servicios que ofrecerá la empresa.
- Estimar la demanda prevista para los años 2.018 a 2.020, como horizonte de planeación.
- Definir el porcentaje de la demanda que atenderá el Proyecto y los ingresos que generarán.
- Seleccionar la estrategia de comercialización que permita el cumplimiento de las contribuciones que realizará el Proyecto a las organizaciones planteadas en el apartado **ALINEACIÓN ESTRATÉGICA DEL PROYECTO**.

3.1.2. Hallazgos

A continuación, se muestran los hallazgos identificados y el análisis necesario para recopilar alternativas de acuerdo con los objetivos planteados en este estudio.

- **Análisis de Competitividad**

En el análisis de competitividad se expone el sector y la cadena de valor de las construcciones verdes como elementos del sector de las construcciones en general, y sobre estos se realiza el análisis estructural de los sectores industriales de Michael Porter.

Cadena de valor del sector industrial

El sector de las construcciones verdes se caracteriza por la generación de valor a los diseños y construcciones urbanas a través de un componente natural y sistemas que permitan utilizar recursos de manera eficiente, usar energías alternativas, mejorar la calidad ambiental y aprovechar los espacios.

Este sector de construcciones verdes no tiene estandarizada la cadena de valor por ser un sector relativamente nuevo; sin embargo, se identifica que los productos y servicios que ofrecen las empresas en el mercado son totalmente personalizados y se producen, distribuyen y comercializan de acuerdo con la forma en que cada empresa determine con respecto a sus proveedores y clientes.

La necesidad que tienen los compradores para adquirir los productos y servicios, se basa, en el caso de empresas grandes, en obtener certificaciones y

reconocimientos internacionales (ej. LEED, otras certificaciones), con el fin de atraer mayores clientes a sus espacios, como es el caso de los centros comerciales o promotores inmobiliarios. Por otro lado, las personas naturales y empresas medianas y pequeñas le dan valor a la cercanía o relación con los ambientes naturales, les interesa más el deseo de embellecer sus espacios y fomentar la cultura verde a través de elementos naturales en el espacio urbano. Estos deseos y necesidades han llevado a empresas a crear estructuras verdes que permitan llevar la naturaleza al perímetro urbano, y a través de los jardines verticales y las cubiertas verdes se ha logrado encontrar una alternativa de diseño innovadora.

El desarrollo de las estructuras y la capacidad de innovación de las empresas del sector de las construcciones han permitido que se puedan generar distintas tecnologías para el diseño e implementación de los jardines verticales y cubiertas verdes, incluso existen organizaciones y empresas consultoras en temas de paisajismo que apoyan la construcción verde y el enfoque sostenible, como lo es el Consejo Colombiano de Construcción Sostenible. A través de eventos de sostenibilidad y ferias de construcción se han generado diversos mecanismos para mostrar, promocionar y vender productos y servicios asociados a las estructuras verdes sostenibles y también aquellas que solo cumplen una función ornamental. En proyectos inmobiliarios existen procesos de licitación para diseñar y construir estructuras verdes o partes de éstas en un proyecto específico, así como también se puede realizar adquisición directa de las mismas a través de los canales de atención de las empresas que ofrecen servicios de diseño, construcción y/o mantenimiento de dichas estructuras. En los casos de compradores grandes se suele solicitar la construcción de 1 m² de estructura como parte del proceso de selección de la empresa que va a ejecutar el proyecto.

En general, empresas como Groncol, Sustentar y Vertín Vertical, que ofrecen las estructuras mencionadas, definen el tipo cliente y su necesidad, luego se inicia el proceso de diseño, en donde se definen los materiales que se utilizarán, el tipo de planta a instalar, el esquema de riego, la forma de la estructura y las funcionalidades de sostenibilidad en caso de que apliquen. A esto le sigue el proceso de construcción, donde se debe construir la estructura base principal y/o secundaria en caso de necesitarse, instalar geotextiles, transportar la vegetación necesaria e instalarla teniendo en cuenta el cuidado necesario para el producto y la seguridad de los trabajadores que cumplen con esta función. Se le suma a este proceso la instalación de los equipos de riego, control de nutrientes e iluminación.

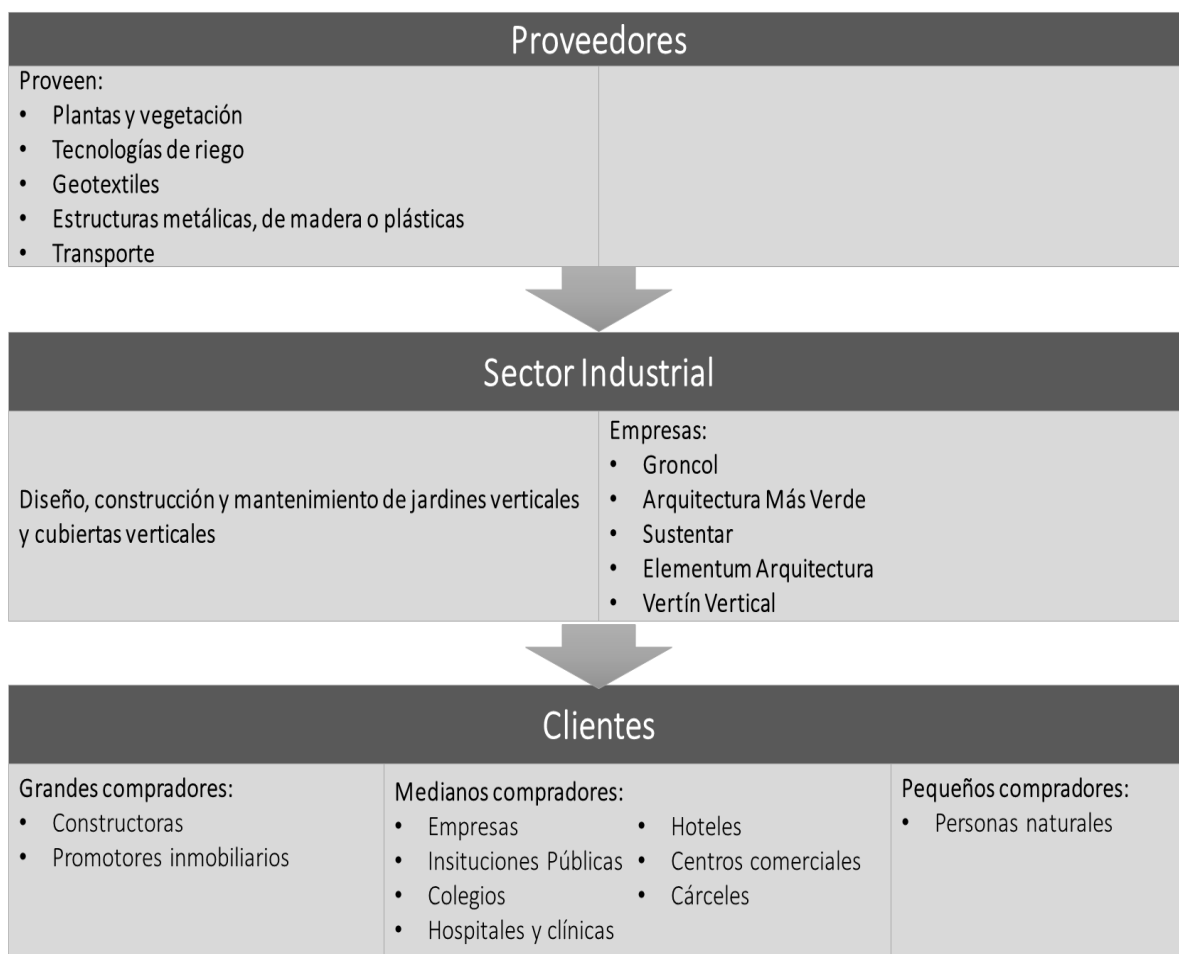
Se requieren de diversos productos y servicios para poder diseñar y construir los jardines verticales y cubiertas verdes, los cuales dependen de las funcionalidades que cumplan dichas estructuras. Entre estos se tienen las plantas requeridas para la construcción y su transporte, geotextiles utilizados para las distintas capas de las estructuras verdes, los soportes de las plantas que pueden ser de diversos

metales, plásticos o maderas, y las tecnologías y sistemas de riego. Todos ofrecidos por una cantidad significativa y variada de proveedores en el mercado.

El mantenimiento de los jardines verticales y cubiertas verdes varía de acuerdo con la cantidad instalada y las herramientas de control de riego u otras tecnologías que se hayan implementado, pero de manera general se realiza de forma anual y se puede contratar de manera separada del diseño y construcción.

A continuación, se presenta un esquema de Cadena de Valor para el sector de las construcciones verdes de acuerdo con el proceso identificado:

Gráfica 2. Cadena de Valor



Fuente: Elaboración propia.

Análisis estructural de los sectores industriales de Michael Porter

Se desarrolla a continuación, el modelo de las cinco fuerzas de Porter aplicado en el sector de la construcción verde, donde se analizan los actores participantes en

la cadena de valor para potencializar las oportunidades de ingreso a la industria y minimizar las posibles amenazas.

- **Competidores**

El sector de la construcción verde ha crecido de manera acelerada en la última década en Colombia, especialmente en Bogotá donde existen varias empresas dedicadas a ofrecer servicios de diseño, construcción y mantenimiento de jardines verticales y cubiertas verdes.

Se indagó sobre la cantidad de empresas dedicadas al diseño, construcción y mantenimiento de jardines verticales y cubiertas verdes en diferentes bases de búsqueda incluida la Cámara de Comercio de Bogotá, pero debido a la novedad de estos productos no hay registros suficientes de las mismas.

Partiendo de esto, se buscaron datos cercanos de las empresas relacionadas con el sector en la Red Colombiana de Infraestructura Verde (RECIVE) (Recive.org, 2.017) y actualmente según la información que presenta dicha organización, cuenta con nueve empresas pequeñas y medianas como miembros afiliados:

- Arquitectura más verde
- Groncol
- Helecho ecotelhado
- Vertín vertical
- Contraseña Jardines
- Hábitats vivos
- Alex Bolivar Paisajismo
- Pacto Planeta
- Verde madera

Entre las empresas analizadas con mayor fuerza en el mercado se encuentran Groncol, que es una empresa líder del sector, cuenta con una participación aproximada del 50% del mercado a nivel nacional (Portafolio, 2.014) e incluso ha logrado realizar una integración vertical hacia atrás a través del cultivo de las especies vegetales que requieren para la construcción de estructuras verdes. También se encuentran en el mercado empresas como Sustentar que no es miembro de RECIVE y Vertín Vertical, quienes tienen un número importante de clientes en la ciudad de Bogotá, cuentan con presencia a nivel nacional y han ganado el reconocimiento y la fidelidad de clientes importantes como el Jardín Botánico de Bogotá, Opain, Minvivienda, reconocidas universidades y centros comerciales en la ciudad de Bogotá. También, existen empresas pequeñas que ofrecen productos y servicios de construcción de cubiertas verdes y jardines verticales a precios competitivos.

Adicionalmente se ha logrado identificar que estas empresas ofrecen los servicios de diseño como un valor agregado a la construcción de las estructuras verdes y que se ofrece mantenimiento tanto de manera integral a los servicios ya mencionados o de manera separada. Es relevante mencionar que clientes como promotores inmobiliarios y grandes constructoras normalmente solicitan el mantenimiento en contratos diferentes, por lo que no se puede asegurar la ejecución de este servicio. También se encuentra que la construcción de cubiertas verdes satisface necesidades distintas a las de los jardines verticales, por lo que pueden ofrecerse de manera independiente.

Si bien no se tiene la cifra exacta de empresas que ofrecen los servicios de diseño, construcción y mantenimiento de estructuras verdes en la ciudad de Bogotá, se tiene un estimado de alrededor de 30 empresas que han participado en eventos de sostenibilidad y ferias de construcción como Construverde, o que han sido miembros de RECIVE o el CCCS en el año 2.017.

La innovación en el sector es un factor necesario, cada empresa intenta realizar e implementar sus diseños dándole valor a factores como la personalización en diseños, la tecnología o precios. Estas características son las que definen la rivalidad entre los competidores, que con productos diferenciados y un crecimiento rápido de la industria resultan en una intensidad de competencia baja.

- **Posibles entrantes**

La tendencia mundial creciente en el sector de la construcción verde y la creación de normativas y acuerdos nacionales e internacionales que apoyan la construcción de estructuras con inclusión de plantas naturales, abren el camino a diversas empresas constructoras y agricultores, para que ofrezcan productos y servicios relacionados con las estructuras verdes.

El ingreso de nuevos participantes es una amenaza alta para el sector, ya que las barreras de entrada no son fuertes, entre ellas:

Economías de escala: Las empresas del sector no cuentan con reducciones de costos unitarios ya que las tecnologías utilizadas no lo permiten. Groncol es una excepción, pues emplea una tecnología que permite reducir los costos unitarios para la construcción de las estructuras verdes; sin embargo, el costo para mantener dicha tecnología es mayor, lo que equilibra los precios del producto final.

Costos cambiantes: La existencia de diversos proveedores de tecnologías de riego y plantas, que ofrecen productos con precios y características similares permiten que un cambio de proveedor no genere mayor impacto en los costos de las empresas.

Adicional a esto, no existen antecedentes de represalias en contra de nuevas empresas; al contrario, el crecimiento de la demanda y la necesidad de implementar construcciones verdes y sostenibles ha permitido la inclusión de nuevas empresas al sector con apoyo de diversos entes.

- **Productos sustitutos**

Los jardines verticales y cubiertas verdes pueden ser reemplazados parcialmente por zonas verdes y jardines horizontales tradicionales, los cuales llegan a ser más económicos y más fáciles de mantener; sin embargo, son utilizados únicamente para embellecer espacios y apoyar al desarrollo de la biodiversidad y/o sostenibilidad, no optimizan el uso del espacio, no ayudan al proceso de drenaje de aguas lluvias, ni funcionan como aislantes térmicos o auditivos.

Existen también productos como los terrarios y huertas urbanas que llevan el mundo natural a espacios urbanos internos, pero que realizan funciones diferentes a las estructuras verdes y no representan una amenaza para los servicios que se pretenden prestar.

A continuación, se presenta una tabla comparativa de funciones entre los productos o servicios que se ofrecen actualmente y sus posibles sustitutos

Tabla 8. Funciones vs. Productos

Producto o Servicio	Optimización del espacio	Valor al diseño de fachada	Valor al diseño interior	Adaptable para aportar a la sostenibilidad	Tamaño del producto	Costo
Diseño y construcción de jardines verticales	Sí	Sí	Sí	Sí	Variable	Alto
Diseño y construcción de cubiertas verdes	Sí	Sí	No	Sí	Grande	Medio
Zonas verdes y Jardines tradicionales	No	No	Sí	No	Variable	Medio/Bajo
Terrarios	Sí	No	Sí	No	Pequeño	Bajo

Fuente: Elaboración propia.

- **Compradores**

Se identifican los siguientes grupos de clientes en el sector para los productos y servicios objetivo:

Organizaciones gubernamentales e instituciones educativas que están alineadas con el cuidado medioambiental y desarrollo sostenible.

Centros comerciales, hoteles y grandes empresas que quieren obtener la certificación LEED (u otras similares) y atraer un mayor número de personas a sus instalaciones.

Empresas del sector privado y conjuntos residenciales, que están a favor de la construcción verde y de la favorabilidad que esta representa ante sus clientes y/o residentes.

Empresas constructoras que incluyen en sus nuevas construcciones componentes verdes y sostenibles, así como promotores inmobiliarios que, de acuerdo al juicio de un experto, actualmente son quienes cuentan con el músculo financiero para invertir en grandes proyectos de construcción que involucren jardines verticales y cubiertas verdes con componentes sostenibles. Además, la etapa de operación también es administrada por los compradores mencionados, por lo que existe la posibilidad de obtener contratos de mantenimiento para este servicio específico.

Personas naturales que cuentan con el deseo o necesidad de incorporar componentes verdes en proyectos privados.

En general todos estos compradores tienen un poder de negociación bajo ya que no se compran grandes volúmenes de estructuras verdes en relación con las ventas de las empresas del sector de la construcción. Una excepción son las grandes constructoras y los promotores inmobiliarios, quienes cuentan con grandes proyectos que pueden llegar a complicar la capacidad de las empresas y por lo tanto disminuyen el poder de negociación de estas últimas. Además, los productos y servicios que adquieren son diferenciados y pueden llegar a tener características que aumenten los costos cambiantes.

Para los clientes se manejan formas de pago con un porcentaje de anticipo (variable entre 20% y 50%) y el porcentaje restante se maneja por hitos de pago de acuerdo al avance del proyecto.

- **Proveedores**

Se identifican los siguientes proveedores para el portafolio de servicios:

Proveedores de plantas: Agricultores y viveros de la región de Cundinamarca que conocen, cultivan y ofrecen los tipos de plantas necesarios para la construcción de jardines verticales y cubiertas verdes.

Proveedores de tecnología de riego: Empresas extranjeras que desarrollan y comercializan las tecnologías de riego automático o manual.

Proveedores de geotextiles: Empresas nacionales que comercializan las telas necesarias para las bases de las cubiertas verdes.

Otros proveedores: Empresas que suplen elementos de ferretería, estructuras metálicas, de madera o plásticas y servicios de transporte

Al analizar el poder de negociación de los proveedores se identifica que existen varias empresas que ofrecen los productos requeridos, no existe mucha diferenciación en los productos y para las empresas del núcleo competitivo no representa mayor costo cambiar de proveedor; por lo tanto, el poder de negociación se considera bajo.

Se les realizan los pagos de contado, sin embargo, una vez se haya creado una relación de confianza y fidelidad existen opciones de crédito a 30 días

- **Estudio y proyecciones de Oferta y Demanda**

Oferta

- **Estructura del mercado**

A nivel mundial, como respuesta al déficit de espacio público y metros cuadrados de zonas verdes por persona, se han generado diversos acuerdos y propuestas para la creación y mejora de dichos espacios. Y en grandes capitales mundiales se han definido acuerdos legales e incentivos económicos para propiciar la construcción verde, lo cual ha permitido la constitución de empresas que en los últimos diez años se han dedicado al desarrollo verde.

En la ciudad de Bogotá se encuentran alrededor de 30 empresas (registradas en organizaciones como RECIVE y CCCS) medianas y pequeñas dedicadas a ofrecer integralmente servicios de diseño, construcción y/o mantenimiento de cubiertas y muros verdes. Y varias de las pequeñas empresas se dedican a brindar los servicios de construcción y mantenimiento de manera separada. Se muestran en la **Tabla 9. Oferta de servicio y productos**, los servicios de diseño, construcción y mantenimiento de jardines verticales y cubiertas verdes ofrecidos por empresas del sector

Tabla 9. Oferta de servicio y productos

Productos sustitutos o similares	Oferentes	Volumen anual construido (m ²)	Crecimiento anual de las ventas de la empresa	% de participación en mercado de construcción verde en Bogotá
Diseño y construcción de estructuras verdes	Groncol	30.000 m ²	70%*	50%
Diseño y construcción de estructuras verdes	Sustentar	2.000 m ²	No se encontró la información	3%

* (El Herald, 2.016) (Revista Dinero, 2.016)

Fuente: Elaboración propia.

La empresa Groncol, tiene el 50% del mercado a nivel nacional (Portafolio, 2.014) y por tener sede principal en Bogotá, se supone una participación de mercado similar en dicha ciudad, donde han construido 30.000 m² de jardines verticales y cubiertas verdes en el año 2.016. Sustentar ha construido para el mismo año un total de 2.000 m² de estructuras verdes, lo que significa una participación 3% del mercado para una empresa mediana nueva en el sector (de acuerdo con información otorgada por experto en el sector)

Enmarcado en lo llamado mercado verde, el cual es un nicho de porción del mercado global que se caracteriza por desarrollar productos y servicios particularizados y determinados por sus consideraciones ambientales, este mercado verde en Bogotá se puede definir como un mercado en competencia monopolística ya que se pueden encontrar gran cantidad de empresas creadas con este mismo fin, teniendo en cuenta que Groncol cuenta con 50% de participación en el mercado debido a que fue una empresa pionera en el sector y no tiene control sobre el mercado actual.

- **Productos similares o sustitutos**

Como se menciona en el numeral **Análisis de Competitividad** en la sección Productos sustitutos, existen productos similares, pero que no suplen totalmente la funcionalidad de los jardines verticales o cubiertas verdes, como servicios de jardinería y paisajismo en zonas verdes, parques, o áreas naturales públicas distintas a las estructuras verdes, con valores proporcionados por expertos en el sector para el año 2.016. Estos servicios son ofrecidos por diferentes empresas, constituidas y no constituidas, de jardinería, quienes han construido un aproximado de 100.000 m² de zonas verdes y jardines tradicionales en la ciudad; sin embargo, por ser un sector nuevo y por la informalidad de muchos oferentes, no existe información precisa o que ayude a estimar de la cantidad de empresas que actualmente ofrecen los servicios mencionados.

También existen productos como las huertas urbanas y los terrarios, que se usan como elementos de cocina y decorativos en espacios internos residenciales, comerciales y oficinas.

- **Localización**

Actualmente en nuestro país se han venido desarrollando proyectos sostenibles en donde uno de sus principales componentes es el verde (muros y cubiertas verdes); sin embargo, estos avances se han visto en su mayoría en ciudades principales como Bogotá y Medellín y es en estas mismas ciudades donde se ha dado un crecimiento mayor en la construcción de cubiertas y muros verdes en diferentes escenarios.

Los oferentes analizados de productos similares se encuentran en la ciudad de Bogotá, siendo está en donde se presenta el mayor auge de proyectos de infraestructura verde en el país.

Groncol: Ubicados en el norte de Bogotá, ofrecen servicios de diseño y construcción y mantenimiento de muros y techos verdes y paisajismo. Han ejecutado proyectos en la zona norte y centro de la ciudad de Bogotá, principalmente en edificaciones comerciales.

Sustentar: Se ubican en el centro de Bogotá, ofrecen muros y techos verdes, paisajismo y huertas urbanas. Han ejecutado proyectos en la zona norte y centro de la ciudad de Bogotá, principalmente en instituciones educativas, áreas de espacio público y zonas residenciales.

Vertín Vertical: Se encuentran en el norte de Bogotá, ofrecen principalmente servicios de consultoría, diseño, mantenimiento y reforestación de estructuras verdes; sus proyectos de construcción han sido sobre áreas pequeñas e interiores.

- **Otros factores de la oferta**

Debido a la preocupación mundial por el cambio climático y los impactos que se generan, distintas organizaciones han desarrollado planes para reducir la huella de emisiones y nuestro país no es ajeno a esto. A partir del año 2.000 se crearon incentivos económicos para promover el desarrollo de tecnologías e implementación de proyectos sostenibles; uno de estos es el Proyecto de Acuerdo No. 338 de 2.009 “Por el cual se implementan, promueven y estimulan las tecnologías de creación de techos verdes en Bogotá” (Alcaldía de Bogotá, 2.009); anterior a este se expidió el Decreto 3.172 de 2.003 a través del cual se puede obtener la deducción de impuestos de renta y exención del IVA a todo proyecto y producto que aporte al mejoramiento o conservación del medio ambiente (Alcaldía

de Bogotá, 2.003). Todos estos incentivos se han venido fortaleciendo y se han tomado como una oportunidad por aprovechar a la hora de fortalecer este mercado, lo que promueve la generación de este tipo de productos y servicios en el sector de la construcción en un corto plazo.

Demanda

- **Estructura del mercado**

Las condiciones ambientales actuales han obligado a muchos sectores a pensar e implementar estrategias que contemplen la sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente. La tendencia al desarrollo verde ha permitido que aquellos sectores más contaminantes, como el industrial y de transporte, adopten medidas que aporten a la reducción de contaminación del aire. Sectores comerciales, turísticos, culturales obtienen beneficios si en sus inmuebles tienen espacios verdes.

De acuerdo con el poder de negociación descrito en la sección **Análisis de Competitividad** se clasifican a los compradores en los siguientes segmentos:

Grandes compradores: cuentan con un alto poder de negociación y se componen por promotores inmobiliarios y grandes constructoras que ven en los jardines verticales y cubiertas verdes un componente de sostenibilidad que les permite obtener puntos para las certificaciones LEED y atraer clientes a sus edificaciones, en su mayoría centros comerciales.

Las construcciones sostenibles ofrecen múltiples beneficios para los habitantes de la ciudad y generan valor agregado a la construcción. El artículo de Portafolio “El país cada vez tiene más edificios verdes” (Portafolio, 2.015) describe que mensualmente en Colombia se aportan cuatro edificios con componente verde y que apuntan a obtener las certificaciones LEED. También se analiza que Bogotá es la ciudad que ha presentado mayor cantidad de obras verdes, por lo que la tendencia ha llevado a que las constructoras también introduzcan el enfoque sostenible en sus edificaciones nuevas. Es por esto que constructoras, sobre todo aquellas que no cuentan con el conocimiento de estos esquemas de sostenibilidad, han decidido contratar los servicios de diseño y apoyo en la construcción de jardines verticales y cubiertas verdes, que también realizan integralmente empresas consultoras, especializadas en ayudar a implementar sistemas sostenibles en edificaciones.

Este tipo de clientes, por lo general requieren grandes cantidades de m² de jardines verticales y cubiertas verdes, según lo confirmado por gerente de proyecto en la construcción de un centro comercial en el año 2.016, patrocinado por un promotor inmobiliario, se construyeron 3.000 m² de jardines verticales sostenibles.

Medianos compradores: compuesto por instituciones, organizaciones públicas, empresas privadas y edificaciones residenciales que implementan estructuras como jardines verticales y cubiertas verdes como elementos decorativos y permiten llevar este producto a lugares donde el diseño y la innovación generan valor.

Este tipo de compradores quieren obtener beneficios económicos como deducciones en impuesto de renta, en algunos casos la certificación LEED, darle valor agregado a sus instalaciones y la implementación de diseños innovadores y llamativos. Conocen los beneficios ambientales de construir jardines verticales y cubiertas verdes y de acuerdo a su poder de adquisición adoptan medidas sostenibles. Como se menciona en la sección anterior se compone principalmente por organizaciones públicas y empresas del sector privado; sin embargo, también existen instituciones educativas, hoteles y conjuntos residenciales, que están a favor de la construcción verde y de la favorabilidad que esta representa ante sus clientes y/o residentes.

Los tamaños de las estructuras verdes varían entre 100 y 150 m² para las cubiertas verdes y de 25 a 34 m² de jardines verticales.

Pequeños compradores: representado por personas naturales que conocen y valoran los beneficios que tienen los jardines verticales y cubiertas verdes en las ciudades, tales como aumentar los niveles de oxígeno, refrescar el ambiente, eliminar el ruido o filtrar los gases nocivos; y que desean obtener estructuras verdes, no necesariamente sostenibles, en sus hogares o espacios privados.

Existe una variedad de sectores que están adoptando medidas sostenibles y creando una cultura verde, las tendencias han sido acogidas por personas jurídicas y naturales de diversas edades, estratos y estilo de vida. Por esto, este mercado, para los medianos y pequeños compradores, se caracteriza por ser un mercado competitivo ya que existe una diversa cantidad de compradores y, por lo mencionado en la oferta, de vendedores.

Para personas naturales, los muros y las cubiertas verdes se desarrollan en su mayoría para poblaciones con las siguientes características:

Género:	Masculino y Femenino
Estrato Social:	5 y 6
Edad:	20-60
Estilo de Vida:	Deseo de buena calidad de vida, conocimiento de la actualidad ambiental, gustos decorativos, innovación
Expectativa frente al servicio:	personalización en diseños, toques decorativos, innovación.

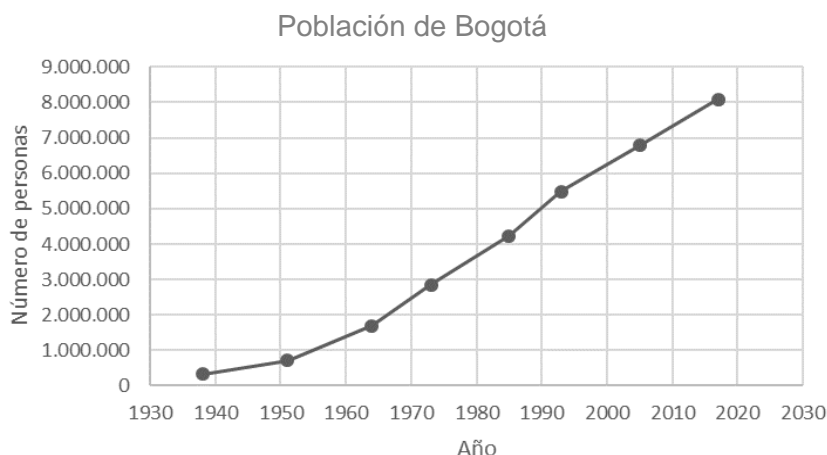
Se realiza un análisis del crecimiento demográfico en la ciudad de Bogotá con información desde el año 1.938 y su aumento hasta el año 2.013 de acuerdo con datos presentados por la Secretaría Distrital de Planeación los cuales se muestran en la **Tabla 10. Crecimiento demográfico en Bogotá** y la **Gráfica 3. Crecimiento demográfico en Bogotá**. Esta información muestra que la tendencia de la cantidad de personas en la ciudad es creciente, lo cual sumado a la tendencia creciente de construcciones verdes y consciencia ambiental representa una demanda que continúa creciendo para el año 2.020

Tabla 10. Crecimiento demográfico en Bogotá

Año	Cantidad de personas
1.938	325.650
1.951	715.250
1.964	1.697.311
1.973	2.855.065
1.985	4.236.490
1.993	5.484.244
2.005	6.778.691
2.017	8.080.734

Fuente: DANE, 2.017

Gráfica 3. Crecimiento demográfico en Bogotá



Fuente: Elaboración propia, información tomada del DANE y El Tiempo.

Se observa una tendencia creciente en la población de la capital de país. Según el DANE y la Secretaría de Planeación se espera que en el 2.020 Bogotá tenga una población aproximada de 8.380.000 personas con una tasa de crecimiento de 1,6%, lo cual representa una desaceleración con respecto a la tasa del año 2.005 que era de 2,6% (El Tiempo, junio 2.017).

De acuerdo con el crecimiento poblacional mostrado en la **Gráfica 3. Crecimiento demográfico en Bogotá** se considera un aumento en la construcción de vivienda,

ya que se requerirán para el año 2.017, 400.000 hogares para cubrir las necesidades de vivienda de Bogotá (Secretaría de Planeación, 2.017).

La normativa ambiental a nivel mundial y la acogida de las mismas en el país han permitido que las personas naturales conozcan cada vez con más detalles los beneficios ambientales que tienen los espacios naturales en la ciudad. Si bien no existe una cuantificación de la población que conoce y adopta medidas en pro de la sostenibilidad y la construcción verde, es un segmento que poco a poco empieza a acoger las medidas que el gobierno implementa.

De acuerdo con información recopilada con personas que han implementado jardines verticales en sus casas dentro y fuera de Bogotá, el tamaño de los mismos en promedio consta de 12 m². No se encuentra información sobre cubiertas verdes para este segmento

- **Demanda del producto**

Se presenta en la **Tabla 11. Demanda actual**, la demanda del año 2.016 de diseño y construcción de jardines verticales y cubiertas verdes, y de mantenimiento de espacios con componentes verdes en la ciudad de Bogotá. Los valores identificados corresponden a totales en el perímetro urbano de la ciudad. Se debe resaltar que estas cifras, dadas por la Secretaría de Ambiente de Bogotá, tienen en cuenta los jardines verticales y cubiertas verdes que cumplen integralmente con las siguientes funciones:

1. Estanqueidad
2. Drenaje
3. Capacidad de retención de agua
4. Estabilidad mecánica
5. Nutrición
6. Filtración

Tabla 11. Demanda actual

Productos sustitutos o similares	Demandantes	Volumen anual demandado
Diseño y construcción de techos verdes	Área urbana de Bogotá	11.364 m ² *
Diseño y construcción de jardines verticales	Área urbana de Bogotá	2.077 m ²
Diseño y construcción de jardines tradicionales, áreas verdes, parques, etc	Área urbana de Bogotá	100.000 m ²
Mantenimiento de áreas verdes (estructuras, zonas verdes, parques, etc.)	Secretaría Distrital de Ambiente	12.000.000 m ² **

* (Observatorio de la secretaría de Ambiente, 2.016)

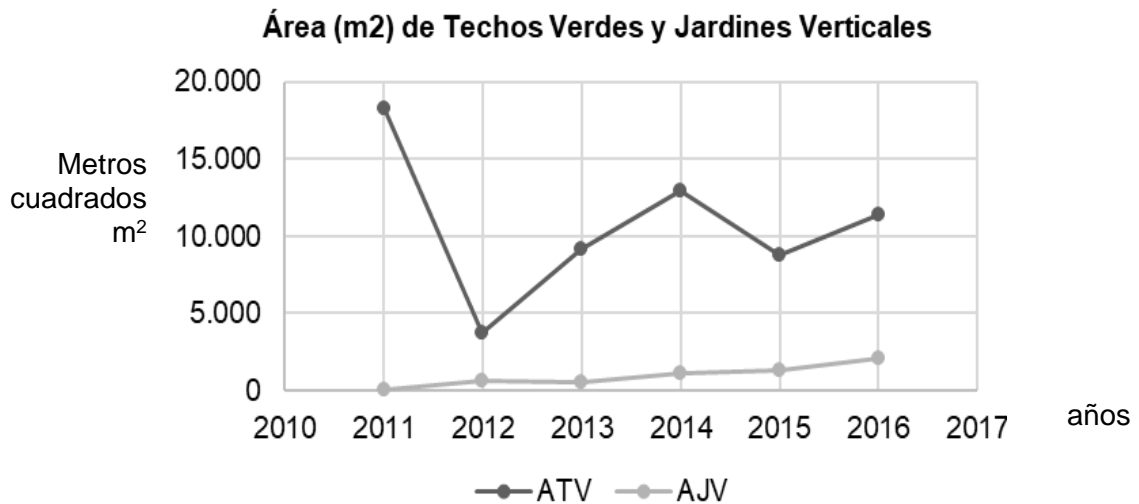
** (Plan de desarrollo de Bogotá 2.016-2.019, 2.016)

Fuente: Elaboración propia.

- **Comportamiento histórico**

A continuación, en la **Gráfica 4. Construcción de áreas de techos verdes y jardines verticales** se muestra el comportamiento histórico de áreas con techos verdes y jardines verticales en el perímetro urbano de Bogotá, estadísticas relacionadas con indicadores de planeación y ecourbanismo registradas por el Observatorio Ambiental de Bogotá en los últimos años. (La cantidad de datos se limita a 6 años, debido a que el sector es nuevo)

Gráfica 4. Construcción de áreas de techos verdes y jardines verticales



ATV: Área de Techos Verdes - AJV: Área de Jardines Verticales

Fuente: Elaboración propia, información tomada del Observatorio Ambiental de Bogotá (OAB, 2.016).

A pesar de que las estadísticas muestran sólo los jardines verticales y techos verdes que cumplen con las funciones mencionadas en el apartado Demanda del producto, se evidencia que el comportamiento ha sido creciente en los últimos años y teniendo en cuenta que estos sistemas completos pueden representar sólo el 20%¹ del total de estructuras verdes construidas, la cifra total de jardines verticales y cubiertas verdes puede estar alrededor de 10.000 m² y 55.000 m² respectivamente, para el año 2.016.

¹ 20% es un aproximado del resultado de la comparación de estructuras verdes sostenibles construidas en Bogotá sobre la totalidad de estructuras verdes construidas (Teniendo en cuenta que Groncol tiene una participación del mercado en Bogotá del 50% de estructuras verdes y construyó en el año 2.016 un total de 30.000 m², el 100% de estructuras verdes sería 60.000 m². Y la cantidad total de estructuras verdes sostenibles en 2.016 es de 13.500 m²) $13.500/60.000 = 22,5\%$.

- **Composición geográfica de la demanda**

En el norte de Bogotá se encuentran empresas del sector privado, hoteles, conjuntos residenciales, entre otros, que han adoptado estructuras verdes como parte de su diseño, varias de ellas aplicadas con mecanismos de riego automático. También se encuentran las personas naturales que tienen a implementar estructuras verdes, no necesariamente sostenibles.

En la zona centro de Bogotá existen principalmente organizaciones gubernamentales e instituciones educativas que cuentan con jardines verticales y cubiertas verdes.

En las zonas mencionadas anteriormente y el resto de la ciudad se encuentran centros comerciales, construidos por los grandes compradores, y áreas de espacio público como paraderos y estaciones de transporte público que cuentan con componente verde en su estructura física.

- **Otros factores de la demanda**

Se identifican programas como “Bogotá florece en casa” el cual es liderado por el Jardín Botánico y pretende sembrar plantas veraneras en fachadas de viviendas principalmente en barrios con alta urbanización y con escasez de vegetación. Y que con el tiempo se constituirán en muros verdes para dichas construcciones. (El Tiempo, 2.017)

De acuerdo con el Plan de Desarrollo Distrital de 2.016 - 2.020 se pretende dar mantenimiento a los jardines en espacio público correspondientes a 100.000 m². Esto con el fin de aumentar en valor real, la cobertura verde en el espacio público urbano de Bogotá D.C. siguiendo los procedimientos técnicos y administrativos requeridos

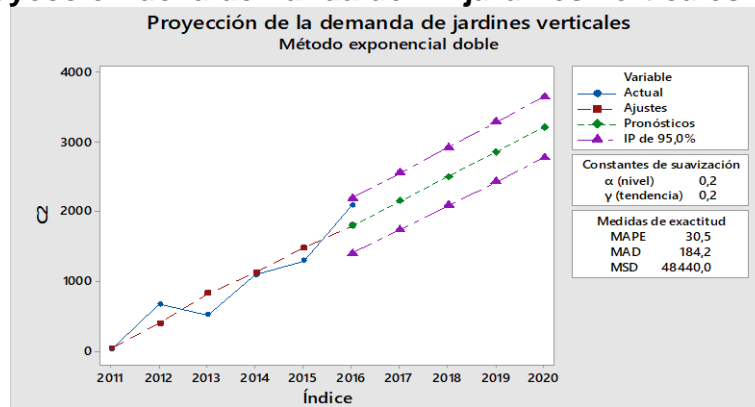
Según el Programa Acelerador de Eficiencia Energética en Edificaciones, se generarán para la próxima década, políticas que servirán para garantizar que las nuevas edificaciones de la capital cumplan con estándares de sostenibilidad y que, de acuerdo con la Secretaría Distrital de Planeación, la ciudad tendrá 1,16 millones de viviendas adicionales en el año 2.030 (Metro cuadrado, 2.017).

Proyecciones de la demanda

De acuerdo con los datos del Observatorio Distrital de Ambiente, de jardines verticales y techos verdes construidos en el perímetro urbano de Bogotá desde el año 2.011, ver **Gráfica 5**, se realiza a continuación un estimado de la demanda hasta el año 2.020. Se realizan las proyecciones y el análisis teniendo en cuenta que se tienen solamente datos de 6 años

Para jardines verticales, que cumplen las seis funciones mencionadas en el en la sección **Demanda del producto**, se realiza la siguiente proyección, calculada utilizando un método de suavización exponencial doble ya que se observa una tendencia creciente en los datos analizados, no existe un componente estacional y el pronóstico se realiza en un período corto. Se utiliza un intervalo de predicción del 95%.

Gráfica 5. Proyección de la demanda de m² jardines verticales



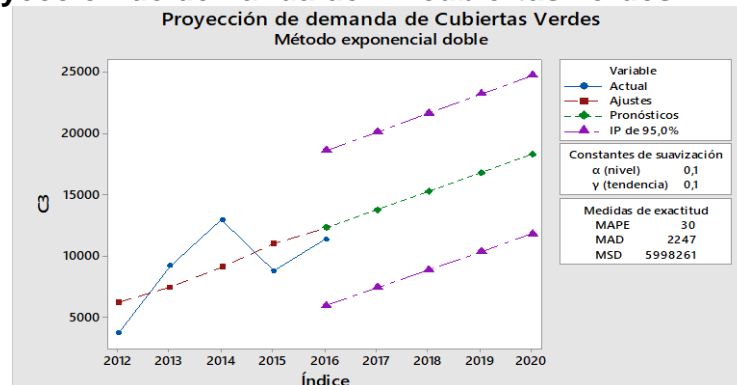
Eje Y: Demanda de metros cuadrados en m² Eje X: Año

Fuente: Elaboración propia.

Para los techos o cubiertas verdes que también cumplen con las funciones ya mencionadas, la cantidad de m² diseñados y construidos tiene una tendencia creciente desde el año 2.012, con una baja en para el año 2.015. En este caso se descarta el valor de techos en el año 2.011, ya que, por ser una cifra significativa, impacta los valores de estimación por aleatoriedad de datos.

Se realiza el análisis de proyección utilizando el método de suavización exponencial doble, por las mismas razones expuestas en la proyección de los datos anteriores.

Gráfica 6. Proyección de demanda de m² cubiertas verdes



Eje Y: Demanda de metros cuadrados en m² Eje X: Año

Fuente: Elaboración propia.

Es preciso anotar que la proyección puede distar de lo real ya que la cantidad de datos para extrapolar es baja, y que el crecimiento de las edificaciones con estructuras verdes puede acelerarse en los próximos años.

A continuación, se muestran los datos de m² de jardines verticales y cubiertas verdes para los años 2.018, 2.019 y 2.020 de acuerdo con los escenarios pronosticados anteriormente.

Tabla 12. Jardines verticales y cubiertas verdes sostenibles en Bogotá

m ² de jardines verticales sostenibles en Bogotá			
Escenario	Año 2.018	Año 2.019	Año 2.020
Pesimista	2.076	2.419	2.762
Más probable	2.493	2.846	3.199
Optimista	2.911	3.273	3.636
m ² de cubiertas verdes sostenibles en Bogotá			
Escenario	Año 2.018	Año 2.019	Año 2.020
Pesimista	8.862	10.325	11.787
Más probable	15.256	16.755	18.254
Optimista	21.650	23.184	24.720

Fuente: Elaboración propia.

Basados en el supuesto que estas estructuras, que cumplen con ciertas condiciones específicas, representan el 20% de la totalidad de las construidas en la ciudad, el total puede ser representado por las siguientes cifras.

Tabla 13. Jardines verticales y cubiertas verdes totales en Bogotá

m ² de jardines verticales totales en Bogotá			
Escenario	Año 2.018	Año 2.019	Año 2.020
Pesimista	10.380	12.095	13.810
Más probable	12.465	14.230	15.995
Optimista	14.555	16.365	18.180
m ² de cubiertas verdes totales en Bogotá			
Escenario	Año 2.018	Año 2.019	Año 2.020
Pesimista	44.310	51.625	58.935
Más probable	76.280	83.775	91.270
Optimista	108.250	115.920	123.600

Fuente: Elaboración propia.

- **Estrategias de comercialización de la oferta actual**

Se analizan las estrategias de comercialización teniendo en cuenta las 6p (Personas, producto, precio, plaza, publicidad, promoción) del mercado actual, seleccionando empresas que ofrecen diseño, construcción y mantenimiento de cubiertas verdes y jardines verticales en la ciudad de Bogotá. Se resumen en la **Tabla 14. 6p de las empresas seleccionadas del mercado actual.**

Tabla 14. 6p de las empresas seleccionadas del mercado actual

Empresa	Personas	Producto	Precio	Plaza	Publicidad	Promoción
Groncol	Empresas públicas y privadas en especial del sector de la construcción	Diseño y construcción de cubiertas verdes	COP \$130.000/m ²	En Bogotá y en ciudades importantes del país	TTL: Publicaciones en medios (prensa y televisión) y redes sociales con enfoque sostenible	Se realizan actividades enmarcadas en organizaciones y el Consejo Colombiano de Construcciones Sostenibles, buscando darse a conocer en eventos de construcción de desarrollo sostenible
		Diseño y construcción de jardines verticales	COP \$420.000/m ²		Muestrarios en ferias de construcción	
		Mantenimiento de cubiertas verdes y jardines verticales	Pagos anuales correspondientes al 30% del precio total del proyecto		Oficina construida con estructuras verdes Diseños renderizados y fotomontajes	
Arquitectura Más Verde	Empresas públicas y privadas en especial del sector de la construcción	Diseño y construcción de cubiertas verdes	COP \$80.000/m ²	En Bogotá y ciudades de la zona centro del país	TTL: Publicaciones en medios (prensa y televisión) y redes sociales con enfoque sostenible	Descuentos por cantidad de m ² comprados
		Vegetalizarte Ecobandeja®			Muestrarios en ferias de construcción y centros comerciales	
	Policía Nacional	Diseño y construcción de jardines verticales	COP \$330.000/m ²		Vegetalizarte Ecomatera®	

Empresa	Personas	Producto	Precio	Plaza	Publicidad	Promoción
Sustentar	Empresas públicas y privadas y clientes independientes para proyectos personales	Diseño y construcción de cubiertas verdes (sin riego automático)	COP \$54.000/m ²	En Bogotá y ciudades de la zona centro del país	BTL: Se promociona más en medios menos convencionales y dirigidos al sector de construcciones verdes y desarrollo sostenible Muestrarios en espacio público	Promoción en eventos de construcción de desarrollo sostenible
Jardineros	Clientes en su mayoría independientes para desarrollar proyectos pequeños y medianos; jardineros y decoradores;	Venta de plantas, mantenimiento y construcción de muros verdes y jardines verticales	COP \$55.000/m ²	En Bogotá y municipios cercanos	BTL: Centran su publicidad en eventos de construcción Canal directo	N.A

Fuente: Elaboración propia, los datos son aproximados y se obtuvieron gracias a conversaciones telefónicas con las empresas mencionadas.

La forma de pago que manejan las empresas del sector se caracteriza por hitos de pago, con un porcentaje anticipado y el porcentaje restante de acuerdo con los avances y las necesidades específicas del proyecto.

- **Análisis DOFA**

A continuación, se presenta el análisis debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas inherentes a Eco-Espacios JVX.

Tabla 15. Análisis DOFA

Oportunidades	Amenazas
1. Existencia de tecnología para el diseño y construcción de jardines verticales y cubiertas verdes.	1. Posibilidad de integración vertical hacia atrás por parte constructoras que cuenten con el músculo financiero para capacitar personal en temas de construcción verde
2. Creciente tendencia mundial de construcción sostenible y con zonas verdes en la edificación.	2. Posibilidad de integración vertical hacia adelante por parte de proveedores de plantas que cuenten con el conocimiento para optimizar el rendimiento de las mismas.
3. Existencia de incentivos para el componente verde en las construcciones. Como se describe en el numeral 1.9.2 Entorno P.E.S.T.A.	3. Gracias a la creciente tendencia de construcción de edificaciones sostenibles existe la posibilidad de un aumento de las empresas entrantes al sector.
4. Tendencia creciente de construcción de huertas urbanas para el consumo y/o medicación.	4. No se encuentra información precisa del número de empresas del sector ni los m ² de estructuras verdes construidas en Bogotá
5. Instauración de protocolos como el Protocolo de Kyoto y otros, ver numeral 1.9.2 Entorno P.E.S.T.A. , estandarizados a nivel mundial, que se enfoca en la reducción de emisiones de CO ₂ generadas por la sociedad.	
6. Plan de muros verdes instaurado por el Jardín Botánico en Bogotá.	
7. Beneficios tributarios para la empresa gracias a los incentivos que otorga el gobierno por las construcciones con componente verde.	

Fortalezas	Debilidades
1. Existencia de personal calificado en el equipo del proyecto para el desarrollo de diseños y asesorías en el campo de la arquitectura y la ingeniería.	1. Pocos factores de diferenciación en el arranque de la empresa
2. Conocimiento de la necesidad en Bogotá para la creación de jardines verticales y cubiertas verdes.	2. Falta de estrategias innovadoras para ofrecer jardines verticales y cubiertas verdes

Fuente: Elaboración propia.

Estrategias FO

- Ofrecer servicios de acuerdo con la necesidad de cada cliente optimizando los diseños de acuerdo las tecnologías de riego, la arquitectura y el conocimiento de las plantas a instalar. (F_{1,2} – O_{1,2})
- Dar a conocer al cliente los beneficios tributarios y diferentes incentivos económicos que se pueden obtener con la instalación de estructuras verdes. (F₂ – O_{3,7})

Estrategias FA

- Generar alianzas estratégicas con proveedores, clientes o incluso empresas del sector con el fin de ofrecer servicios específicos con el fin de tener mejor conocimiento del sector o de reducir costos. ($F_{1,2} - A_{1,2,3}$)
- Buscar alianzas o reconocimiento entre el sector consultor para edificaciones sostenibles, firmas de construcción de mediana y pequeña envergadura, entre otros. ($F_2 - A_{1,3}$)

Estrategias DO

- Optimizar los sistemas de riego de acuerdo con las plantas utilizadas y los diseños arquitectónicos planteados, buscando un factor diferenciador en el mercado ($D_1 - O_1$)
- Dar a conocer los servicios y productos en eventos distintos a los del sector de la construcción enfocados en clientes de personas naturales ($D_{1,2} - O_{2,4}$)

Estrategias DA

- Implementar alianzas con empresas existentes o nuevas en el sector que permitan especializarse y generar un factor diferenciador en un servicio o producto específico ($D_1 - A_3$)

3.1.3. Conclusiones

- En el sector de la construcción verde no se evidencia una clara rivalidad entre los competidores y empresas actuales, sin embargo, es probable que clientes como constructoras, especialmente las grandes, contemplen en sus estrategias una integración vertical hacia atrás, lo que les daría un poder de negociación mayor al que puedan tener hoy en día.
- A pesar de la baja tasa de crecimiento, en los próximos años, existirá un crecimiento notable en la población en la capital del país y en las necesidades de vivienda. Esto traerá más desafíos para la calidad de vida de sus habitantes y el componente ambiental será una parte esencial para desarrollar.
- Las tendencias en temas de sostenibilidad y la demanda creciente tanto para el diseño y construcción, como en el mantenimiento de jardines verticales y cubiertas verdes, permite que la empresa pueda participar en un porcentaje del mercado en servicios separados de diseño y construcción, y mantenimiento, tanto para los jardines como para las cubiertas.
- Si bien no existen productos que suplan en su totalidad las funciones de los jardines verticales y cubiertas verdes, de acuerdo con la necesidad de los

clientes sí pueden existir servicios o productos que sustituyan una o varias funciones, y que se pueden complementar con la variedad de productos ofrecidos por las distintas empresas en el mercado.

- El precio de los productos y servicios está determinado por el mercado, razón por la cual se deben ofrecer precios competitivos, de acuerdo a la calidad que establezca la empresa. Entrar al mercado con precios superiores a los que se manejan actualmente puede significar la no venta de los servicios; y precios, y muy inferiores pueden generar posiciones opositoras en los grandes competidores.
- Para Eco—Espacios JVX es necesario construir una estrategia de comercialización que cubra las necesidades que la población identificada en el estudio de demanda requiere, teniendo en cuenta los planes de Bogotá para el desarrollo sostenible de la ciudad.
- Las empresas del sector ofrecen diversos servicios adicionales al diseño, construcción y mantenimiento, como la recuperación de espacios verdes, huertas urbanas y terrarios, los cuales pueden ampliar el portafolio que se pretende ofrecer con “Eco-Espacios JVX”
- Es clave, pero no una necesidad, que la empresa se ubique cerca de la zona de la ciudad donde quiere ejecutar los proyectos de construcción. Se deben analizar áreas distintas al centro y norte de la ciudad para ofrecer los servicios.
- Establecer alianzas con entidades del sector competitivo, proveedores o grandes compradores, para apalancar la venta de productos y servicios y el conocimiento del sector.
- A pesar de que los m² diseñados y construidos de jardines tradicionales supera los de estructuras verdes, no parecen resultar una competencia relevante, ya que tienen fines diferentes.

3.1.4. Alternativas analizadas

Para definir las recomendaciones específicas que debe abordar Eco-Espacios JVX respecto de las 6p, se analizaron alternativas respecto de tres ítems diferentes: productos y servicios a ofrecer, tipos de clientes y precios de venta por m² de los productos y servicios considerados. Se analizaron tres grupos de alternativas, como sigue:

Alternativa A

Ofrecer servicios de diseño, construcción y mantenimiento de jardines verticales y cubiertas verdes a promotores inmobiliarios, los cuales constituyen en un futuro cercano, a los clientes que representan la mayor demanda debido a sus expectativas con el desarrollo sostenible y la capacidad de aporte financiero.

El precio de los servicios a prestar se basa en los precios de mercado; sin embargo, el poder de negociación de los clientes permite que, de acuerdo con la necesidad, puedan definir precios, tiempos de ejecución y materiales a utilizar en cada uno de los servicios a ofrecer.

Alternativa B

Prestar servicios de diseño y construcción de jardines verticales y cubiertas verdes para empresas pequeñas y medianas del sector privado que sean conscientes de los beneficios que trae la implementación de estas estructuras verdes, así como a personas naturales que deseen implementar estructuras verdes, sean sostenibles o no, en espacios privados. Adicionalmente, brindar servicios de mantenimiento que puedan ser ofrecidos integralmente o de manera separada a estos servicios. Estos servicios deben tener un diferenciador clave que supla las necesidades de los clientes.

El precio se define de acuerdo con los precios del mercado.

Se deben implementar estrategias publicitarias que permitan el reconocimiento de la empresa en el sector, así como promociones que logren la atracción de clientes.

Alternativa C

Salir al mercado con una alianza estratégica con una empresa del sector, la cual requiera apoyo en los servicios de mantenimiento de estructuras verdes, concentrando los esfuerzos en la tecnología y plantas utilizadas, lo cual permite ganar experiencia en el sector y empezar a posicionarse como marca independiente.

Se definen a los compradores de acuerdo con la necesidad de mantenimiento de los clientes y proyectos que maneje la empresa del sector con la cual se realiza la alianza (grandes y medianos compradores). Los precios deben ser competitivos y se debe ofrecer un servicio completo, que exige alto conocimiento en las estructuras verdes. Dichos precios se definirían de acuerdo a los precios que maneje la empresa aliada.

3.1.5. Recomendaciones

- **Alternativa seleccionada**

Se descarta la Alternativa A, debido a que, a pesar de que puede representar utilidades significativas, existe un alto riesgo de fracaso al entrar al mercado con una empresa que se dedique a grandes proyectos y que deba mantenerse en procesos de ejecución con las exigencias y restricciones que definen los compradores con alto poder de negociación. Adicionalmente, la falta de reconocimiento en el sector, al tratarse de una empresa nueva, y por la posición ganada por los otros competidores en el mercado, pueden existir más dificultades de posicionamiento.

La alternativa C propone ingresar al mercado a través de un aliado en el sector, donde se ofrecería un servicio de mantenimiento especializado; sin embargo, esta alternativa está sujeta a los precios, clientes y estrategias de un aliado, además de que la curva de aprendizaje es lenta, razones por las cuales se descarta esta opción.

Se escoge la alternativa B ya que se busca entrar en el mercado compitiendo con empresas pequeñas y medianas las cuales abarcan un mercado más grande y con bajas barreras de entrada. No se descarta realizar alianzas con empresas del sector en un futuro, pero en la fase de arranque no se tienen en cuenta ya que estas requieren de una curva de aprendizaje más lenta. Esto implicaría que dentro del horizonte propuesto de tres años no se obtuvieran las utilidades que requiere la empresa y por lo tanto se debería extender dicho horizonte.

Se debe usar una estrategia de penetración en el mercado, realizando esfuerzos significativos sobre las 6p, buscando ganar mayor participación en el mercado año a año. Acorde a esto, se pueden generar estrategias de desarrollo de producto, implementando mejoras en los servicios a ofrecer.

Demanda a atender

Con base en la demanda total de estructuras verdes en la ciudad de Bogotá estimada en **Proyecciones de la demanda** con Eco-Espacios JVX se busca abarcar un 3% del mercado, esto debido a que empresas nuevas como Sustentar han logrado abarcar porcentajes entre 3% y 5% en su entrada al mercado, por lo que se decide tomar el valor más bajo de ese rango. En dicho porcentaje, se incluyen proyectos que requieran un componente sostenible, y con tamaños en general entre m 100 y 150 m² para las cubiertas verdes, y de 12 a 34 m² de jardines verticales, que son las áreas usuales ya descritas para estos productos.

Se toma como referencia la demanda más probable descrita en **Proyecciones de la demanda** para los años 2.018 al 2.020, y se describe detalladamente a continuación:

Tabla 16. Proyección de demanda para el proyecto

Producto	Año 2.018	Año 2.019	Año 2.020
Diseño y construcción de m ² de cubiertas verdes en Bogotá	2.289	2.514	2.739
Diseño y construcción de m ² de jardines verticales en Bogotá	374	427	480
Mantenimiento de m ² de cubiertas verdes en Bogotá	1.145	2.630	2.878
Mantenimiento de m ² de jardines verticales en Bogotá	187	438	496

Fuente: Elaboración propia.

Se parte de la demanda de 3% seleccionada para atender y se define que los servicios de mantenimiento, el primer año, se realizarán al 50% de dicha demanda. En los años siguientes se busca tomar un 60% de los m² de jardines verticales y cubiertas verdes construidos el año anterior y 50% de los construidos en el año en consideración.

Producto

Basados en el mercado analizado y las estrategias de oferta y demanda de las empresas actuales se selecciona prestar servicios que integren diseño personalizado, construcción de jardines verticales y cubiertas verdes, las cuales, utilizando nuevas tecnologías que permitan un riego automatizado, mayor ahorro del consumo del agua y sistemas de drenaje para apuntar a estructuras sostenibles (aunque también no sostenibles). A esto se le debe sumar el servicio de mantenimiento, tanto para los jardines verticales como para las cubiertas verdes, el cual es un servicio que se puede ofrecer separadamente. Se pretende contar con un diferenciador claro, brindando alternativas de diseño y optimización de recursos a través del conocimiento de las plantas utilizadas.

Personas

Con el fin de evitar contratar con empresas que puedan lograr una integración vertical hacia atrás (ej. grandes compradores) se ofrecerán los productos y servicios anteriormente mencionados a empresas constructoras medianas y pequeñas, que no cuenten con la experiencia, ni conocimiento en el diseño e implementación de las estructuras verdes mencionadas. También se escoge como

mercado objetivo a las empresas del sector privado, conjuntos residenciales y personas naturales que conozcan los beneficios que traen estos componentes ambientales para la calidad de vida de la comunidad y la de todo el planeta tierra.

Precio

De acuerdo con lo indicado en la **Tabla 14. 6p de las empresas seleccionadas del mercado actual**, los precios establecidos para el año 2.017, por las empresas Groncol y Arquitectura Más Verde para las cubiertas verdes se tiene que oscilan entre COP\$ 80.000 por m² para productos estándar con tecnología económica y COP\$ 130.000 por m² para estructuras personalizadas y tecnología costosa. De acuerdo con el producto seleccionado, se pretende ofrecer un producto personalizado usando tecnología económica. Adicional a esto no se cuenta con una mayor cantidad de datos a los presentados, por lo que no es posible aplicar un modelo estadístico avanzado. De acuerdo a lo mencionado, se utiliza un promedio para obtener el precio del diseño y construcción de m² de cubierta verde con valor de COP\$ 105.000. Para el diseño y construcción de jardines verticales se usa el mismo análisis y se obtiene un valor de COP\$ 375.000.

Tabla 17. Precios de los productos y servicios para el 2.017

Producto	Precio 2.017 COP
Diseño y construcción de m ² de cubiertas verdes	\$ 105.000
Diseño y construcción de m ² de jardines verticales	\$ 375.000
Mantenimiento de m ² de cubiertas verdes	\$ 31.500
Mantenimiento de m ² de jardines verticales	\$ 112.500

Fuente: Elaboración propia

Los precios de venta para los servicios de mantenimiento, tanto de jardines verticales como de cubiertas verdes, corresponderán a un 30% del costo de diseño y construcción de las estructuras (ver **Tabla 16. Proyección de demanda para el proyecto**)

Para el análisis de costos de este estudio de prefactibilidad, se define como forma principal de pago dos hitos correspondientes a: 50% de contado y 50% con plazo a 30 días, para todos los servicios a ofrecer.

Plaza

Se ratifica como plaza el perímetro urbano de la ciudad de Bogotá, con una oficina principal en una zona central de la ciudad, en donde se realicen las actividades asociadas a los servicios que prestará la empresa.

Publicidad

Se propone manejar una publicidad BTL “*Below the line*” buscando el reconocimiento de la empresa en el sector de la construcción a través de ideas novedosas e interactivas en ferias y eventos del sector. También se manejará una página web y redes sociales que involucren a potenciales clientes en concursos o eventos asociados a la empresa.

Se debe contar con un *showroom* en el que se puedan dar a conocer estructuras verdes en funcionamiento.

Con el fin de lograr abarcar la demanda seleccionada los ejecutores del proyecto y funcionarios de la empresa deben capacitarse a través de los distintos eventos de construcción que se realizan en la ciudad, y aprovechar espacios comerciales apropiados para darse a conocer; uno de los socios de la empresa será el encargado de las ventas

Promoción

La empresa ofrecerá garantía gratuita por un período de seis meses una vez terminada la estructura verde y de acuerdo con las condiciones de cuidado de la misma.

- **Otras recomendaciones**

Se pueden ofrecer servicios adicionales que permitan mejorar o reparar estructuras verdes ya implementadas, bien sean ornamentales o sostenibles. También otros productos como terrarios, huertas urbanas y mantenimiento de jardines de mobiliario urbano.

Se pueden ofrecer servicios de mantenimiento aliados con empresas ya posicionadas en el sector, ateniendo un nicho del mercado que requiere de mayor presencia, sin embargo, se debe tener en cuenta que se requeriría de conocimiento y esfuerzos mayores.

Los productos y servicios pueden ser ofrecidos en otras zonas geográficas diferentes a las de mayor participación de proyectos verdes en la ciudad (norte y centro de Bogotá).

Las instituciones educativas son unos potenciales clientes, incluso se pueden realizar estrategias que permitan a los estudiantes participar en la creación de diseños, en la construcción o el mantenimiento, y así abaratar costos de implementación y mantenimiento de los jardines verticales y cubiertas verdes, así ofrecer precios aún más competitivos.

Se pueden generar alianzas con las constructoras medianas y pequeñas para que los diseños sean acordes a las edificaciones desde el principio y que se pueda generar valor agregado en éstas.

Generar publicidad con pequeños productos en lugares transitados, que permitan la interacción de futuros clientes con los mismos.

Para proyectos con largas duraciones o alcance extendido se debe tener en consideración la integración de hitos de pago adicionales, atados a finalización de actividades intermedias, con el fin de no afectar el flujo de efectivo del proyecto. Por ejemplo: 20% de contado, 30% contra aprobación del diseño, 30% a la llegada de materiales a la obra y 20% con la aprobación de la construcción.

Extender la garantía con precios especiales.

3.1.6. Costos y beneficios

Ejecución

A continuación, se presentan los datos relacionados con los costos del estudio de mercado para la etapa de ejecución del proyecto, correspondientes a los gastos de ventas, compuestos por el montaje del *showroom*, la participación en ferias y eventos, la publicidad para ferias y eventos, el montaje de la página *web* y la publicidad en redes sociales.

Tabla 18. Costos etapa de ejecución, precios 2.017 - Estudio de mercado

Descripción	Año 2.017
<i>Showroom</i>	\$ 5.000.000
Participación en ferias y eventos	\$ 10.000.000
Publicidad para ferias y eventos	\$ 1.000.000
Página web y redes sociales	\$ 1.000.000
Total costos COP	\$ 17.000.000

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a los beneficios en la etapa de ejecución no se tiene ningún ingreso.

Operación

En la etapa de operación del producto del proyecto se define que los gastos de publicidad serán el 1% de los ingresos operacionales de cada uno de los años, ya

que será el máximo presupuesto aprobado por los líderes de la empresa para este rubro. Esta publicidad incluye el mantenimiento del *showroom*, la participación y publicidad en ferias y eventos y el mantenimiento de la página web y la publicidad de las redes sociales.

Para esta etapa se cuenta con los ingresos por ventas, derivados de la alternativa seleccionada, los cuales se calculan teniendo como base los precios para el año 2.017 que serán afectados para el año 2.018 con la tasa de inflación definida en el estudio de costos y beneficios, presupuesto, inversión y financiamiento, y la demanda pronosticada de metros cuadrados (m²) de jardines verticales y cubiertas verdes según cada producto para el año 2.018.

Tabla 19. Datos para el cálculo de ingresos etapa de operación, precios 2.017 y demanda pronosticada para 2.018 - Estudio de mercado

Producto	Precios 2.017 COP	Demanda pronosticada en m ² para 2.018
Diseño y construcción de m ² de cubiertas verdes	105.000	2.289
Diseño y construcción de m ² de jardines verticales	375.000	374
Mantenimiento de m ² de cubiertas verdes	31.500	1.145
Mantenimiento de m ² de jardines verticales	112.500	187

Fuente: Elaboración propia.

3.1.7. Información utilizada y soportes de los análisis adelantados

El análisis de las cinco fuerzas de Porter se realiza de acuerdo con la metodología analizada en el curso de IAEP con Daniel Salazar.

Los supuestos realizados se validan con expertos del sector.

La definición del precio se realiza a través de un promedio y a partir de consultas y análisis de precios de diferentes empresas del sector; teniendo en cuenta las especificaciones y características que cada empresa maneja es decir su tecnología, valor agregado, y capacidad. Se aplica esta medida ya que no se cuenta con una cantidad significativa de datos del sector.

La definición de demanda se da a partir de información secundaria encontrada sobre m² ejecutados durante el año y el crecimiento a través de los últimos años en el sector específico. Se utiliza el software Minitab, en su versión 10, para realizar los pronósticos, los cuales se realizan utilizando el método de suavización exponencial doble, ya que con la tendencia creciente en los datos analizados y la no existencia de un factor estacional, esta representa un valor mínimo de error en

el pronóstico. Adicionalmente, se aclara que, a pesar de que los datos encontrados no son suficientes para realizar una estimación adecuada, se aplica el pronóstico para obtener datos que permitan el desarrollo de la formulación.

La información referente a los números de empresas clientes, se basa en la cantidad de empresas registradas como miembro de RECIVE, CCCS, eventos de construcción e información de expertos en el sector.

Los datos de m² de jardines verticales y cubiertas verdes sostenibles se extraen del informe generado en el año 2.017 por el Observatorio Ambiental de Bogotá en su página web.

Se realizan entrevistas a personas naturales, empresas privadas y a expertos del sector con el fin de conocer la información del tamaño de los proyectos de acuerdo con los segmentos analizados en el estudio.

3.1.8. Recomendaciones para el producto del proyecto, para el proceso de producción del producto del proyecto y para la interacción con el entorno

Se recomienda que los servicios que preste la empresa deben ofrecerse de manera integral o separada dependiendo de la necesidad de los clientes.

Producto de Proyecto: Para la fase de ejecución se recomienda tener en cuenta los datos y conclusiones dadas en el estudio de mercado en donde se muestra un análisis de las diferentes empresas que prestan el mismo servicio así se tendrá un estimado si el proyecto es viable para realizar la ejecución de este.

Proceso de producción: El proceso de diseño y construcción del showroom de la oficina debe llevarse a cabo con un alto nivel de personalización de acuerdo a las recomendaciones dadas en el estudio.

Interacción con el entorno: Teniendo en cuenta las necesidades y requerimientos del entorno las recomendaciones dadas a partir del estudio de mercado es necesario tener claridad del nicho al cual se apunta, así mismo conocer como esto afecta de manera tanto positiva y/o negativa el entorno y prever cómo será el comportamiento en un futuro cercano.

3.1.9. Implicaciones de los resultados de la Formulación para la Organización, para la IAEP (ajustes) y para las otras Etapas del Proyecto

Perfil: Los proveedores y compradores analizados en el estudio de mercado se deben ver reflejados en análisis de *stakeholders*

IAEP: Las implicaciones del estudio de mercados para la IAEP están relacionadas con los objetivos estratégicos que se buscan. Teniendo en cuenta la posible demanda que se atacara para de esta manera cumplir con los objetivos y metas de las diferentes organizaciones gubernamentales para el desarrollo de áreas verdes.

Estudios Técnicos: Se establece la demanda de mercado que abarcará la empresa en su operación lo cual apoya la determinación de la capacidad en el estudio técnico. El precio seleccionado y los ingresos por ventas determinan la selección de la tecnología.

Estudio Ambiental: El tamaño (m²) de los proyectos y la demanda seleccionada afectan al Plan de Manejo Ambiental que se define.

Estudio Administrativo: Las implicaciones del estudio mercado están relacionadas con el equipo de trabajo seleccionado, contratado y asignado para cada cargo tanto en la fase de ejecución como de operación se da a partir de la oferta y demanda contemplada en el Estudio de Mercado.

Al no incluir gastos en un asesor comercial para las ventas, se ve reflejado en los cargos que se definen a nivel organizacional.

Estudios de Costos: El precio de venta y la demanda, definen los ingresos por ventas del año 2.018; por otro lado, la publicidad seleccionada aumenta los costos tanto en la etapa de ejecución del proyecto, como en la operación del producto del proyecto.

3.2. ESTUDIOS TÉCNICOS

Los estudios técnicos buscan observar y comprender los procesos y tecnologías utilizadas por las empresas analizadas u otras alternativas del sector, así como su tamaño y localización, con el fin de determinar la mejor alternativa técnica para la empresa a montar, a través de la búsqueda, interpretación y análisis de la información.

3.2.1. Objetivos

- Determinar el proceso de producción de la empresa para los productos y servicios definidos en el estudio de mercado.
- Definir la tecnología que usará la empresa para los productos y servicios definidos en el estudio de mercado.
- Definir la capacidad, localización y distribución de la empresa para los años 2.018 a 2.020.

3.2.2. Hallazgos

A continuación, se presentan los hallazgos identificados en algunas empresas del sector y otros gracias a la opinión de clientes y expertos. Para complementar los hallazgos, se indagó sobre procesos productivos de empresas similares con información pública.

- **Proceso de producción**

Los procesos de producción de las empresas del sector se pueden dividir en tres partes, la primera relativa a las ventas, tanto de jardines verticales como cubiertas verdes, la segunda diseño y construcción de jardines verticales y cubiertas verdes y por último el mantenimiento de las dos estructuras mencionadas anteriormente.

Un ejemplo del proceso de ventas tanto de jardines verticales como de cubiertas verdes se describe a continuación, con base en la experiencia de un cliente en una de las empresas del sector competitivo estudiado.

El cliente realiza una llamada a la empresa.

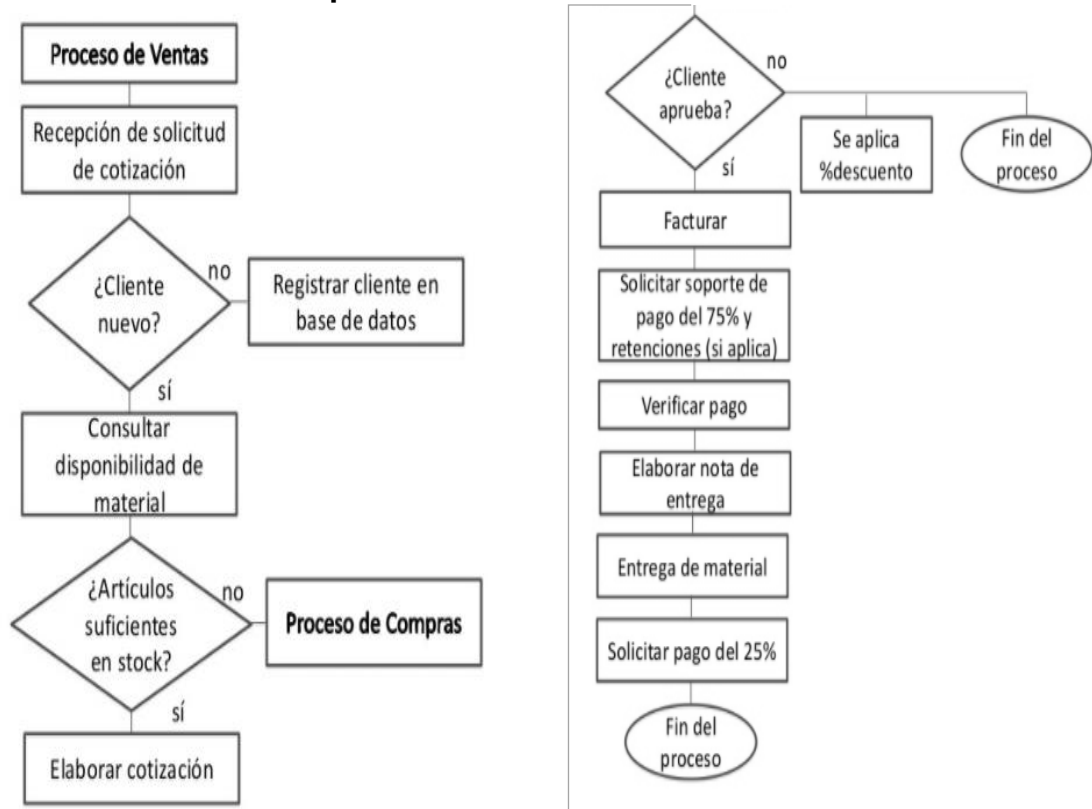
- Es comunicado con el área de presupuestos, donde le hacen unas preguntas básicas sobre el producto requerido.
 - En el caso de cubiertas verdes preguntan la cantidad de metros, la inclinación y los planos o medidas aproximadas del lugar donde se debe instalar.
 - En el caso de jardines verticales preguntan por los planos y medidas aproximadas, además de indicar la existencia de un kit, por si solo se requiere un sistema decorativo.
 - Indican que esta cotización telefónica sólo es informativa y no es formal, para la cotización de los servicios de instalación es necesario solicitar la cotización formal vía correo electrónico.
 - Adicionalmente indican la posibilidad de ser un distribuidor de sus productos.
- El cliente envía por correo electrónico la información solicitada y espera su cotización.

En cuanto al proceso de diseño y construcción, la empresa estudiada dispone de un Área de Diseño y un Área de Proyectos que se encargan de diseñar y ejecutar los proyectos de la empresa.

La empresa cuenta con diferentes departamentos interrelacionados para la realización de proyectos verdes y de arquitectura, pero en la información pública de la empresa no se establece con claridad cómo es el proceso de producción de sus productos.

Como información adicional, se presenta un flujograma de proceso de ventas general, en el cual se recibe la solicitud de cotización, se registran los clientes nuevos y se involucra el proceso de compra en caso de requerir material externo, culminando con la elaboración de una cotización que el cliente se encarga de aprobar, para luego finalizar, en caso de ser una venta positiva, con el proceso de facturación y entrega del suministro (Sengh, Jessenia, Universidad Fermín Toro, 2.017).

Gráfica 7. Alternativa de proceso de ventas

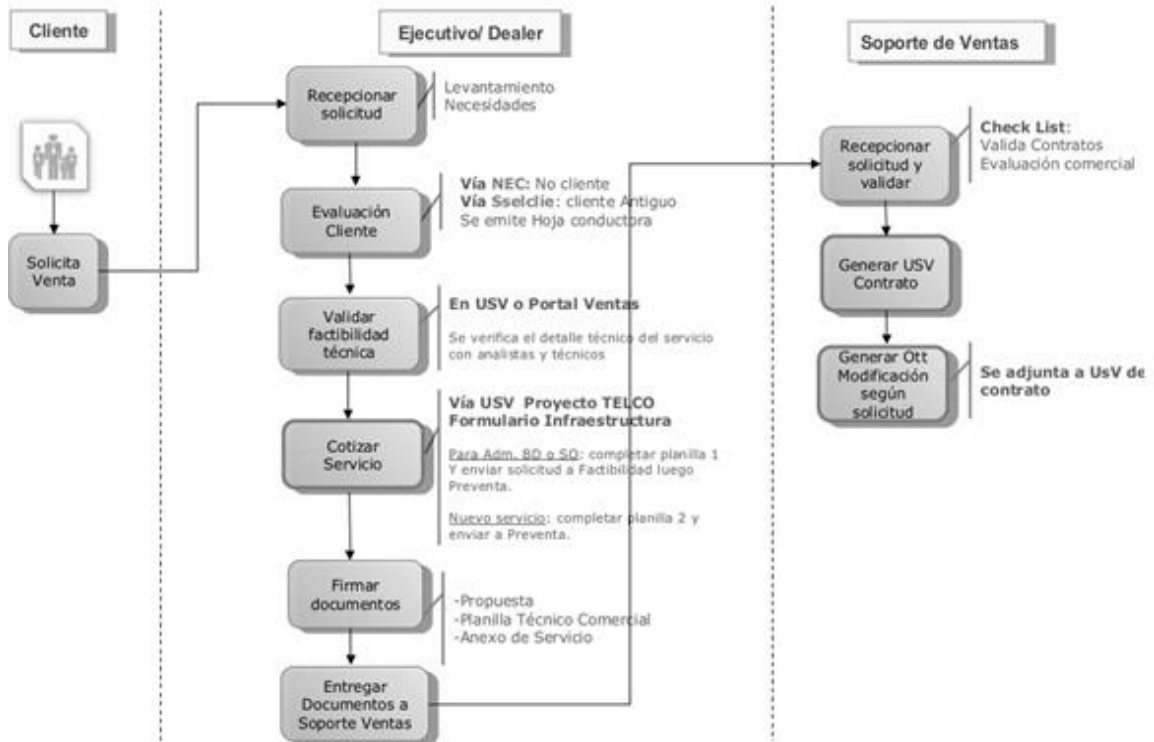


Fuente: Flujograma de proceso de ventas (Sengh, Jessenia, Universidad Fermín Toro, 2.017).

Como otra alternativa se presenta el diagrama de flujo de una empresa de telecomunicaciones chilena llamada Entel (Carey, Enrique, 2.017), que tiene relación con Eco-Espacio JVX ya que en su proceso de producción proporciona servicios a sus clientes, así como Eco-Espacios proporcionará servicios de diseño construcción y mantenimiento. En dicha empresa de telecomunicaciones el ejecutivo encargado se ocupa de hacer una verificación técnica y cuando finaliza su proceso, remite la solicitud a Soporte de Ventas que se encarga de hacer la ejecución del servicio. Proceso que se puede tomar como ejemplo para Eco-

Espacios JVX en la ejecución de sus servicios. El flujograma se muestra en la **Gráfica 8. Flujo de venta de servicios de Entel.**

Gráfica 8. Flujo de venta de servicios de Entel



Fuente: Diagrama de flujo Entel en pirámide venta y provisión (Carey, Enrique, 2.017).

Los proyectos y los mantenimientos se pueden relacionar con procesos de construcción, tales como los usados por el Instituto Nacional de Vías – INVÍAS propuesto en el Manual de consultoría e interventoría para estudios y diseños y gerencia de proyectos en INVÍAS (INVIAS, 2.015) que, en su matriz de requerimientos de consultoría, según tipo y fase de proyectos en etapa de pre inversión, ver **Gráfica 9**, detalla los requerimientos para las modalidades de consultoría para cada tipo de proyecto, dependiendo del nivel de la misma.

Gráfica 9. Matriz de requerimiento INVIAS

MATRIZ DE REQUERIMIENTOS DE CONSULTORÍA SEGÚN TIPO Y FASE DE PROYECTOS EN ETAPA DE PREINVERSIÓN

FASE		IDENTIFICACIÓN DE NECESIDAD						INGENIERÍA CONCEPTUAL O FASE 1 –PREFACTIBILIDAD						INGENIERÍA BÁSICA O FASE 2 - FACTIBILIDAD						INGENIERÍA DE DETALLE O FASE 3 - ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS					
		N	1	2	3	I	G	N	1	2	3	I	G	N	1	2	3	I	G	N	1	2	3	I	G
TIPO DE PROYECTO	NUEVO	X							X			X				X		X					X	X	X
	MANTENIMIENTO																						X	X	X
	REHABILITACIÓN																						X	X	X
	MEJORAMIENTO								X			X				X		X					X	X	X
	ESTUDIO DE SITIOS CRÍTICOS PROYECTOS ESPECIALES								X			X				X		X					X	X	X
								X			X				X		X					X	X	X	

MADURACIÓN DE PROYECTOS

- Notas: 1. Para cada tipo de proyecto se marcan las posibles modalidades de Consultoría que se requieren, las cuales son opcionales según las características del proyecto.
 2. No necesariamente todos los proyectos requieren de todas las modalidades de Consultoría marcadas.
 3. Los proyectos de Atención de Emergencias no requieren de Consultoría por la urgencia manifiesta implícita.

Convenciones Modalidad de Consultoría:
 N = Identificación de Necesidades
 1 = Ingeniería Conceptual o Fase 1 - Prefactibilidad
 2 = Ingeniería Básica o Fase 2 - Factibilidad
 3 = Ingeniería de Detalle o Fase 3 - Estudios y Diseños Definitivos
 I = Interventoría de Estudios y Diseños
 G = Gerencia de proyectos

Fuente: Manual de consultoría e interventoría para estudios y diseños y gerencia de proyectos en INVÍAS, 2.015.

Se destaca de la matriz la diferencia entre un proyecto nuevo y un proyecto de mantenimiento, este último tiene menos actividades que el primero.

- **Tecnología**

La tecnología por considerar para el análisis del proyecto se divide en la necesaria para las etapas de diseño, construcción y mantenimiento; siendo estas las fases principales del proceso de producción de los jardines verticales y las cubiertas verdes. Adicionalmente se hace una revisión del recurso humano calificado y no calificado para cada una de las etapas.

Diseño

Para el diseño arquitectónico de cubiertas verdes y jardines verticales, se requiere el uso de programas para la elaboración de planos y *renders*. Para los cuales existen las siguientes opciones:

Tabla 20. Programas para elaboración de diseños

Programa	Descripción
AutoCAD	Software de diseño para dibujo 2D y modelado 3D. Usados por arquitectos, ingenieros y diseñadores industriales. Funcional con Microsoft Windows, Mac OS.
FreeCAD	Modelador 3D para CAD, parecido a <i>AutoCAD</i> de <i>Autodesk</i> . Modelador 3D para CAD, MCAD, CAx, CAE y PLM. Se usa en ingeniería y arquitectura. Basado en software libre modular, lo que permite la extensión avanzada y personalización. Funcional en Windows, Mac OSX y Linux.
AutoQ3D Community	Programa de modelado 3D potente, flexible y fácil de utilizar.
Blender	Paquete de creación de gráficos 3D que permite modelar, animar, renderizar y juegos y gráficos 3D interactivos en tiempo real.
Sweet Home 3D	Programa de diseño de interiores de viviendas para dibujar el plano, colocar los muebles y generar vistas en 3D. Requiere Java Runtime Environment.
Autodesk Revit	Software de modelado de información de construcción para Microsoft Windows, permite diseño basado en objetos inteligentes y en tercera dimensión. Contiene el ciclo de vida completo de la construcción, desde el concepto hasta la edificación.
SketchUp	Programa de diseño gráfico y modelado en tres dimensiones (3D) basado en caras. Usado en arquitectura, ingeniería civil, diseño industrial, diseño escénico, videojuegos y películas.
Lumion	Programa de visualización arquitectónica en tiempo real.

Fuente: Elaboración propio con información de Guía de proveedores de la construcción, 2.017.

En el caso de las empresas del sector la mayoría hacen uso de los programas *AutoCAD* y *Autodesk Revit*. Esta herramienta es utilizada generalmente por el diseñador de la propuesta presupuestal que cumple con los requerimientos de la solicitud del cliente, dicha persona puede ser un ingeniero o un arquitecto con capacitación sobre la herramienta.

En cuanto a dispositivos y materiales a usar en esta etapa, se incluyen los siguientes, se debe escoger entre plóter o impresora.

Tabla 21. Dispositivos y materiales para diseño

Dispositivo	Características
Computador portátil	Portable y ligero Energéticamente eficiente 4 GB de RAM 1 TB de Disco Duro Conectividad USB, HDMI y VGA Tarjeta de video NVIDIA GEFORCE Mínimo Core i5 Unidad CD-R, DVD-R, DVD+R Office última versión
Disco duro portátiles	Mínimo de 2 TB
Impresora	Láser Impresión a color y blanco/negro, hasta tamaño doble carta Multifuncional
Plóter	Mínimo 8 colores Mínimo para impresión de 121 cm de ancho Interfaz <i>Ethernet</i> o serie RS232
Materiales para maquetas	Papel, cartulina y cartón Espuma rígida Madera Vidrio Metales Pinturas Pegamentos, cinta adhesiva

Fuente: Elaboración propia.

Construcción

En cuanto a la construcción de cubiertas verdes y jardines verticales, a continuación, se detalla su estructura y tipos de cubiertas junto con materiales y tipos de plantas.

- **Cubiertas verdes**

Un techo verde, azotea verde o cubierta ajardinada es el techo de un edificio que está parcial o totalmente cubierto de vegetación, ya sea en suelo o en un medio de cultivo apropiado, con una membrana impermeable (Wikipedia, 2.017).

Existen una gran variedad de sistemas y métodos para implementar una cubierta verde, dichos estos sistemas se componen de varias capas que, dependiendo del tipo de solución escogida, pueden ser asumidas por uno o varios materiales. Su combinación asegura el éxito del sistema dependiendo del tipo de planta que se quiere sembrar, según lo documentado por Urbanarbolismo de España.

Capas

- Lámina impermeable: Impide el paso del agua a la edificación y la guía en su evacuación, impide el deterioro por las raíces, se usan láminas de PVC (derivado del plástico) o EPDM (termopolímero elástico que tiene buena resistencia a la abrasión y al desgaste).
- Protección antiraíces: Impide el paso de las raíces hacia la estructura. Puede ser una pintura o una membrana de 2 mm de grosor maleable.
- Capa drenante: Permite que el agua corra sin obstáculos hasta su evacuación, se ubica sobre o junto con la lámina impermeable, hace que el agua no se acumule y evita que las plantas sufran de hongos, se usan capas de HDPE (polietileno de alta densidad).
- Capa de retención: Retiene parte del agua para reutilizarla por medio de unos receptáculos que son más profundos para climas más cálidos, suele ser la misma lámina de HDPE mencionada anteriormente, su grosor varía.
- Capa filtrante: Evita el traspaso de sustratos por medio de una membrana, de una un fieltro de 200 gr/m².
- Capa absorbente: Retiene el agua como una esponja para prolongar la humedad de la cubierta se coloca sobre y debajo del sustrato, es indispensable en sistemas sin riego automático. Pueden usarse hidrogeles, fitoespumas, fieltros o esponjas.
- Sustrato: Es el medio de crecimiento de la vegetación, de sus características depende la absorción de agua, nutrientes, acidez y el peso de la cubierta, su grosor depende de las otras capas.
- Sobresustrato: Esta capa protege el sustrato, puede usarse grava volcánica, corteza de pino o grava de cuarzo.
- Vegetación: Es la capa más delicada de la cubierta vegetal y su mal funcionamiento afecta todo el sistema. Dependiendo de esta capa cambian las combinaciones de las otras capas.

Según la Secretaria de Ambiente se definen las siguientes clasificaciones para las cubiertas verdes, en la **Tabla 22** dependiendo de su estructura y en la **Tabla 23** de acuerdo a sus características.

Tabla 22. Clasificación de cubiertas verdes según estructura

Clasificación	Descripción
Multicapa monolítica	Se coloca directamente sobre el techo impermeabilizado varias capas de componentes especializados y actúan como una unidad. Es la más utilizada y difundida a nivel mundial.
Multicapa elevada	Se apoyan las capas especializadas sobre pedestales que elevan el sistema de impermeabilizado.
Receptáculo	Sobre el techo impermeabilizado se ubican recipientes individuales que contienen el sustrato y la vegetación. Pueden tener forma de bandejas, materas, bolsillos, cajones, etc.
Monocapa	Son capas como tapetes presembrados de una sola capa con diferentes componentes estables y activos y se fijan a la superficie.
Aeropónico	Las plantas no tienen sustrato solo usa una estructura de soporte para la vegetación; la nutrición de la planta se realiza por irrigación directa en las raíces.

Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaria de Ambiente de Bogotá (2.011).

Tabla 23. Clasificación de cubierta según características

Clasificación	Descripción
Techo verde autorregulado	Modelo que requiere poco o nada de mantenimiento, tiene bajo costo, poco peso y usa plantas nativas que resisten el clima.
Techo verde ajardinado	Modelo que tiene como propósito crear un espacio paisajístico, usa plantas de ornamentación y necesita mantenimiento constante, su costo es mayor.
Techo ecológico especializado	Modelo que simula o replica un hábitat para la fauna y flora local. Con altura máxima de 2 m y un peso máximo de 450 kg. Su estructura base es especializada, este tipo de techo debe ser abalado por el Jardín Botánico, la Secretaria Distrital de Ambiente o la Secretaria de Planeación Distrital.
Techo verde huerta	Modelo que tiene como propósito principal la producción agrícola. Requiere mayor estanqueidad y protección mecánica debido al desgaste del sustrato, regulación de nutrientes por riego. Permite la captura, trata y reciclaje de agua lluvia para el riego. Usa contenedores para proteger la capa de impermeabilización.

Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaria de Ambiente de Bogotá (2.011).

Otros factores importantes a tener en cuenta en el montaje de una cubierta verde son: El clima, ya que cambia los materiales de las capas, dependiendo si es cálido, frío, lluvioso o seco; la ubicación, es decir, si estará en un lugar resguardado del viento o expuesta a las inclemencias de los cambios climáticos; el uso, por ejemplo si se quiere usar como un camino transitable se requerirán

plantas y sustrato que soporte la compactación; por último, el mantenimiento que aumentará su costo, si usa riego por goteo automatizado.

Adicionalmente, según los materiales y plantas a usar, se pueden clasificar en las siguientes categorías, diseñadas y nombradas por empresas internacionales como Urbanarbolismo y *Singulargreen*.

- Cubierta vegetal Fitum: Sistema básico, de poco espesor y económico, con capacidad de retención de agua mínima por medio de membrana de HDPE con sustrato alta absorción. Para estas cubiertas se usan plantas conocidas como suculentas o sedum, que permiten un mantenimiento de bajo costo.
- Cubierta vegetal Cántir: Utilizan riego por goteo, que permite la evapotranspiración de las plantas para optimizar la función aislante en invierno y refrigeración en verano. El sistema es ligero y fácil instalación, tiene una buena capacidad de retención de agua, con la membrana de HDPE (6 litros/m²) y la manta retenedora. Se puede usar para gran variedad de especies incluidos árboles.
- Cubierta vegetal Baobab: Este sistema se compone de una serie de bandejas de polipropileno que almacenan una gran cantidad de agua (18 litros/m²) no requieren riego adicional y sólo poco mantenimiento. Para este se usan plantas suculentas, sedums o de tipo cespitoso.
- Cubierta vegetal Garoé: Sistema que permite captar el agua de la humedad de la niebla para sobrevivir incluso en épocas de sequía. El agua sobrante se deposita en un tanque de almacenamiento, por lo tanto, cualquier planta se adapta a este sistema.
- Cubierta vegetal Rupícola: Es un sistema ligero, de poco espesor, completamente tapizada desde su instalación, y no requiere sistema de riego. Utiliza lana de roca como sustrato, para mayor capacidad de almacenamiento de agua.
- Cubierta vegetal Rizoma: Sistema ligero, de poco espesor, sirve para cubiertas inclinadas. para especies del género sedum o césped, usa riego por goteo.

El éxito de las cubiertas verdes depende del mantenimiento y el estado de sus capas y en cuanto a su construcción se deben superar inconvenientes como:

- Debilidades de la estructura base.
- Forma y características propias del techo a cubrir.
- El clima y las condiciones ambientales extremas.

- **Jardines verticales**

Los jardines verticales son muros vegetales que pueden ser utilizados en distintas construcciones tanto interiores como exteriores (*Integral Garden*, 2.017).

De acuerdo a la información recopilada por Urbanarbolismo de España, en el mercado hay varios sistemas de jardinería vertical, en principio se dividen en dos grandes grupos, hidropónicos y con sustrato, después se subdividen en: Modulares, preplantados, plantados *in situ*, sistemas *plug-in*, *sphagnum* y kits.

Jardines verticales hidropónicos: Se caracterizan por que las raíces crecen en un medio inerte, puede ser fieltro no tejido, lana de roca, espumas técnicas de poliuretano, etc. O por medio de sistemas donde la solución nutritiva llega a las plantas por medio de tubos.

Jardines verticales con sustrato: En estos sistemas las raíces crecen en un medio granular con algún porcentaje orgánico son ligeros, pueden incluir agregados minerales como arlita, perlita, *sphagnum* y espumas técnicas que le permiten retener agua, aireación y drenaje. Los nutrientes se aportan vía riego, pero no son indispensables para su supervivencia.

Adicionalmente, los sistemas se pueden clasificar por las siguientes características:

- Modularidad o contruidos *in situ*: Los primeros se componen de una serie de paneles prefabricados encajables, los segundos se construyen capa a capa en el lugar. Los primeros permiten un montaje rápido, pero no se adaptan con facilidad a formas irregulares de los muros, los segundos si lo permiten.
- Método de plantación: Preplantados o plantados *in situ*. Los primeros se cultivan en materas y/o en invernaderos, se instalan cuando las plantas han crecido, permiten apreciar el jardín tapizado de plantas desde el primer día, pero tienen una mayor mortalidad; en los sistemas plantados planta a planta se debe esperar al crecimiento de la planta.
- *Kits*: Existen paquetes de fácil armado con el fin de ser contruidos por los usuarios. Su ciclo de vida depende completamente del armador.

Al igual que con las cubiertas verdes, a continuación, se clasifican los jardines verticales según los materiales y plantas a usar, de acuerdo a los referido por empresas internacionales como Urbanarbolismo y *Singulargreen*.

- Sistemas de fieltro: Patente extinta de Patrick Blank, es un sistema formado por una estructura de acero galvanizado con paneles de PVC donde se grapan varias capas de fieltro y rafia (hilo de fibra sintética o natural). El riego se instala en la parte superior y la solución hidropónica corre por gravedad hasta la parte inferior donde se puede recircular o desecharse. Es ligero, permite sustituir fácilmente plantas y riego, la apariencia del sustrato es verde porque se llena de musgo y algas; sufre de daños por el clima, ya que no resiste el frío y las raíces pueden congelarse, adicionalmente no logra retener agua y nutrientes con facilidad.

- Sistemas de *Sphagnum Magellanicum*: Es un tipo de musgo caracterizado por absorber gran cantidad de agua, es antibacteriano, con bajo índice de ph, evita el uso de reguladores químicos, haciendo a la planta resistente a enfermedades y parásitos en las raíces. Este material se ubica rellenando paneles de mallas de alambre galvanizado, electro-soldado y plastificado, con un grosor de 5 a 15 cm. Es un producto natural y renovable, tiene un acabado natural y su mantenimiento es sencillo, aunque su acidez limita las plantas que se pueden usar.
- Sistemas *plug-in*: Existen varios sistemas de este tipo, desde los armados con un armazón de varillas metálicas y materas convencionales, hasta los más elaborados e industrializados de plástico inyectado con sistema de riego integrado.
- Sistemas de paneles contenedores de sustrato: Son sistemas donde las plantas crecen en perforaciones de los paneles contenedores, estos se cuelgan de una base metálica. Dichos paneles pueden estar contruidos con geotextil y enrejado electrosoldado, contenedores de fruta de plástico o similares. Se cultivan en invernadero y al instalarlos sus plantas son adultas. El sustrato se forma por materiales retenedores de agua como perlita, espumas técnicas y *sphagnum*. Estas estructuras retienen nutrientes y agua, resisten al frio y tienen una alta durabilidad, aunque su peso es mayor.
- Sistemas de celdas de sustrato: Es similar a los paneles contenedores, se diferencian en que hay una mayor ventilación y facilita el riego.
- Sistemas de paneles de sustrato hidropónico: Son sistemas hechos con paneles recubiertos por espumas técnicas de poliuretano, poliurea o lana de roca. Las especies vegetales se plantan *in-situ*, introduciéndolas en una serie de perforaciones con la raíz desnuda. Son sistemas ligeros, durables, resisten los cambios del clima, retienen agua suficiente para sobrevivir y requieren la continua circulación de nutrientes ya que si se llega a dañar el sistema de riego las plantas morirán en cuestión de días.
- Sistemas de especies específicas: Existen sistemas creados para cumplir ciertos requerimientos, como soportar climas extremos, orientaciones complicadas o plantas aéreas, muros de sedum, kalanchoe, helechos o cactus.

Finalmente, a continuación, se listan los sistemas patentados en el mercado colombiano para los estilos mencionados anteriormente:

- Sistema f+p: Recomendado para cualquier tipo de montaje.
- Sistema *eco.bin*: Basado en celdas cerámicas.
- Sistema *leaf.box*: Que usa *sphagnum* en superficies pequeñas.
- Sistema *leaf.skin*: Sistema ultraligero de monocapa.

El éxito de un jardín vertical depende del medio de plantación y el equilibrio químico y biológico, a continuación, se describen los problemas a superar en estos sistemas:

- Desplazamiento por gravedad.
- Erosión.
- Desaparición de la interacción microbiana, más común en los sistemas de celdas, que se explican más adelante.
- Agotamiento de los nutrientes del sustrato.
- Aparición gradual de sales minerales.
- Propagación de raíces.

- **Sistemas de riego**

El riego para una vegetación depende de cuatro factores: el clima, las características de las especies que se van a plantar, el tipo de suelo y la eficiencia del sistema de riego utilizado.

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) hace más de cincuenta años definieron una metodología base para calcular las necesidades netas de riego de cualquier cultivo, definidas por la siguiente fórmula.

$$Nnr = ETc - Pe$$

Donde:

Nnr: Necesidades netas de riego, unidades $l/m^2 \times día = mm/día$

ETc: Evapotranspiración de la planta o plantas, unidades $l/m^2 \times día = mm/día$

Pe: Precipitación eficaz, unidades $l/m^2 \times día = mm/día$

Cuando se calculan las necesidades de riego, se puede escoger el tipo de sistema, de acuerdo a la eficiencia para que la máxima cantidad de agua suministrada llegue a la planta. Estos sistemas de riego se pueden clasificar como se ve en la

Tabla 24. Tipos de riego

Tipo	Funcionamiento	
	Gravedad	Presurizados
Tradicionales	Con pendiente	Por aspersión
	Sin pendiente	Por microaspersión
	Por medio de surcos	Por goteo
Tecnificados	Mediante la conducción por tuberías	
	Por dosificadores dirigidos a los surcos	
	Por riego continuo o con dos caudales	

Fuente: Elaboración propia, información de RIS Iberia, sistemas de riego (2.017).

Los sistemas de riego tradicionales por gravedad suelen ser menos eficientes que los presurizados que permiten ahorrar agua y mano de obra, pero requieren infraestructura para su funcionamiento.

A continuación, se describen tres sistemas de riego para su análisis.

Tabla 25. Sistemas de riego

Sistema	Características
Riego por goteo	Método que permite el uso óptimo del agua infiltrando el suelo cerca de la raíz por medio de tuberías y emisores. Se adapta a terrenos irregulares y evita el crecimiento de maleza. Existe sistema autocompensantes que tienen caudal fijo a lo largo de la línea de riego; sistema antidrenante que cierra automáticamente cuando baja la presión evitando la entrada de aire; y sistema regulable de modo mecánico. Se compone de una bomba de agua, un dispositivo de filtrado, la red de tuberías de PVC y tanque para el abonado y nutrientes.
Riego hidropónico	Se usa en los montajes con sustrato inerte como perlita, lana de roca y fibra de coco, aplicando los nutrientes y el agua directamente sobre la raíz en forma de aerosol o niebla. Este sistema se automatiza por medio de un programador de riego que se une al cabezal de riego y soporte de plantas, para que el equipo de bombeo envíe por medio de los canales, las disoluciones de nutrientes a los sacos para finalmente recoger los residuos o excesos en las bandejas de drenaje.
Riego automático	Sistema de control de riego que minimiza la mano de obra, el costo de mantenimiento y se optimiza el estado de las plantas. Se compone de sensores, actuadores, la unidad de control, protección eléctrica y sistema de comunicación con acceso remoto.

Fuente: Elaboración propia, información de Novedades agrícolas (2.016).

Otros materiales, herramientas y personal calificado

Para el montaje de las estructuras se requieren herramientas adicionales propias de la construcción de cubiertas verdes y jardines verticales, como facilitadores para la carga de material ya sea minicargador, plumas o carretillas y andamios; los cuales se alquilan según necesidades específicas de cada proyecto ya que no todos los proyectos requieren el mismo tipo o cantidad de herramientas.

Adicionalmente, se requiere herramienta menor compuesta por taladros, destornilladores, alicates, martillos, seguetas, rodillos, brochas, cubetas, guayas, tornillos puntillas, acoples, entre otros.

Según un experto en el tema, para el montaje de las cubiertas verdes y de los jardines verticales se requiere de un grupo de personas que construyan la estructura, llamados en el sector como cuadrilla de obreros, certificados para trabajo en alturas, que realizan tareas en equipo; acompañados por un líder que

define y organiza las actividades a realizar y supervisa su realización dentro de las normas de higiene y seguridad de la empresa y el cliente. Todo lo anterior guiado por un jefe de proyecto que conoce los detalles del mismo y los requerimientos que enmarcan el alcance del sistema a instalar.

Tecnología de las empresas del sector

De Bogotá, se analizaron Arquitectura más verde y Groncol en la **Tabla 26**, en cuanto a su recurso humano calificado y no calificado, y las tecnologías utilizadas en sus proyectos de diseño y construcción de jardines verticales y cubiertas verdes.

Estas empresas usan tecnologías propias o representan a otras marcas de países líderes en el desarrollo de estas construcciones, como es el caso de España, donde uno de sus mayores representantes es Paisajismo Urbano que ha construido diferentes estructuras en varios países de América Latina.

Tabla 26. Recurso humano y tecnologías empresas del sector

Empresa	Recurso humano	Tecnología
Arquitectura más verde	Gerencia *Directora Vegetalización de Proyectos / Socia Fundadora / Administradora de Empresas *Director de Proyectos / Socio Fundador / Arquitecto Área de Presupuesto *Director / Ingeniero *Coordinador / Ingeniero Área de Diseño *Jefe de taller / Arquitecto Área de Proyectos *Director / Arquitecto *Coordinador / Arquitecto Área Administrativa *Contador / Contador Público *Servicios generales / No requiere carrera profesional *Logística y transporte / No requiere carrera profesional	VegetalizArte® EcoBandeja® Cubiertas Vegetales Ecobandeja. Diseño y producción de sistema propio, modular para cubiertas vegetales. Instalación de una cubierta vegetal plana o inclinada hasta 30° rápida y eficaz. Dimensiones que permiten practicidad para desmontarlas y llevarlas a cualquier lugar. Sistema de drenaje perforado. Material granulado de origen volcánico de 5mm de diámetro aprox. Reserva de agua permanente. Filtro drenante, geotextil no tejido. Sustrato vegetal orgánico y compuestos minerales. Impermeabilización con protección anti raíz. Usan reservorios de agua para no usar sistemas de riego. Bandejas hechas con material 100% reciclado. Su ensamblaje permite comunicar las ecobandejas permitiendo paso de humedad y nutrientes. Aplica a los créditos SSc5.1 de la Certificación LEED 2.009.
		VegetalizArte® EcoMatera® Diseño y producción de sistema de jardín vertical modular. Permiten cubrir los muros interiores y exteriores con vegetación de forma ágil, versátil y práctica. Dimensiones que permiten practicidad, fácil montaje y desmontaje para facilitar su trabajo. Dimensiones largo x ancho 50 cm x18 cm. Estructura en acero galvanizado en caliente. Sustrato orgánico y compuesto minerales. Material reciclado un 50% peso 500 gr. No se oxida, soporta los cambios de clima. Permite agricultura urbana. Drena exceso de agua y cuenta con

Empresa	Recurso humano	Tecnología
	Total 10 personas	reservorio. Aplica a los créditos SSc5.1 de la Certificación LEED 2.009.
Groncol	Cuentan con ochenta y cinco (85) personas en su empresa, No se encontró información detallada de su recurso humano calificado y no calificado.	Usan tecnología creada y patentada por Paisajismo Urbano de España llamada Sistema f+p . Sistema basado en hidroponía, es decir sin sustrato, que permite ubicar las plantas en cualquier grado de inclinación. Dispone una estructura metálica sobre la fachada anclada, y se le instala un panel de plástico que sirve de soporte para las geomallas que son el soporte de las plantas. Junto a eso se instalan unas boquillas de riego por goteo conectadas a través de unas mangueras de recirculación de agua, el agua sobrante se filtra, y se le añaden fertilizantes y ácidos, lo anterior es controlado por ordenador. (Patente Internacional WO 2011/148011)

Fuente: Elaboración propia, información tomada de las páginas web de cada empresa (Groncol y Arquitectura más verde, 2.017)

Mantenimiento

Según la opinión de un experto en el tema con el fin de conservar en buen estado las cubiertas verdes y los jardines verticales es necesario llevar a cabo mantenimientos, que pueden ser de las siguientes clases, diferencias por las actividades que incluye.

Mantenimiento correctivo: Es el conjunto de actividades que pretenden corregir los defectos que van surgiendo en los sistemas y son informados por el cliente.

Mantenimiento preventivo: Es el conjunto de actividades que pretenden mantener un estado determinado en los sistemas, con el fin de programar las intervenciones en los puntos de falla de forma sistemática.

Mantenimiento predictivo: Es el conjunto de actividades que pretende conocer e informar el estado del sistema mediante el monitoreo de variables principales del mismo.

Mantenimiento en uso: Es el conjunto de actividades que pretende que los usuarios realicen rutinas sencillas para verificar y arreglar ciertas descomposturas, requiere entrenamiento previo.

En Bogotá, las empresas que prestan servicios de mantenimiento a jardines verticales y cubiertas verdes, por lo general, realizan servicio de tipo correctivo y se enfocan en el estado actual de las plantas y los sistemas implementados.

- **Capacidad**

En el sector se encontró que la capacidad de las empresas está definida por la cantidad de personal que tienen disponible para realizar los montajes; según la opinión de un experto, este tipo de proyectos suelen realizarse al final de las construcciones, por lo que se cuenta con poco tiempo para llevarlos a cabo y, dependiendo de la cantidad de metros cuadrados a instalar, es posible que sea necesario contratar a más de una empresa para la realización del mismo. Por lo tanto, para definir la capacidad, además de la demanda definida en el estudio de mercado, es importante tener en cuenta el rendimiento de los obreros a la hora de hacer las instalaciones.

El mismo experto comentó, que en el caso de un proyecto de 2.950 m² en el cual tuvieron la oportunidad de participar, las empresas Groncol y Paisaje Urbano, tardaron dos meses, con jornadas de hasta doce horas por cuadrilla. Las cuadrillas están conformadas entre cuatro y ocho personas, pero esto puede variar dependiendo del tamaño y requerimientos del proyecto.

Otro experto en el sector indicó que al analizar la mano de obra pudo concluir los rendimientos de instalación de plantas de acuerdo a su tipificación, resumidos en la tabla que se muestra a continuación.

Tabla 27. Tabla de rendimientos mano de obra

Tipo de planta	Rendimiento
Baja y rastrera	15 minutos / m ²
Árbol	60 minutos / unidad
Arbusto	20 minutos / m ²
Matera	30 minutos / unidad ²

Fuente: Elaboración propia, información de experto en el sector.

- **Localización y distribución de áreas y espacios**

Las empresas consideradas para los estudios técnicos se encuentran ubicadas, en el caso de Arquitectura más verde en la calle 143 # 47-60, piso 3, Groncol en la carrera 22 # 81-26, Vertin Vertical en la calle 65 # 16-09 y Sustentar en la calle 30A # 6-22, Oficina 1701. En general estas empresas no muestran una razón específica para su ubicación geográfica; puede ser decisión de sus propietarios o cercanía a sus clientes.

En cuanto a la distribución de áreas y espacios sólo es posible asegurar que son oficinas adecuadas para el trabajo de sus diseñadores, arquitectos e ingenieros con oficinas disponibles para su trabajo cotidiano.

En cuanto a técnicas de distribución interna en las oficinas, estas se relacionan con los procesos de distribución de una planta manufacturera, que en este caso se enfocaría en el flujo de la información y los papeles de trabajo, los trabajos que realizan cada una de las personas y su distribución por áreas, además de las relaciones entre estas.

En este tipo de distribución se promueve el uso eficaz de los trabajadores evitando la pérdida de tiempo y la realización de acciones inútiles. Las empresas dedicadas al diseño deben contar con espacios flexibles y agradables, con buena iluminación y distribución que permita mantener un ambiente limpio y ordenado.

Para la atención de clientes se requiere una zona de recepción agradable y con espacios para la espera, así como una zona de muestra de productos que no afecte negativamente el trabajo cotidiano de la oficina.

Adicionalmente, de acuerdo a la Norma de Sismo Resistencia, la oficina debe contar con la infraestructura de servicios necesaria para el personal, así como cumplir con el índice de ocupación para el grupo al que pertenezca la empresa a montar.

Según un experto no existen normativas específicas que hablen sobre los espacios requeridos para las oficinas, sin embargo, existen guías y metodologías aplicables para los espacios mínimos requeridos de diferentes áreas. Entre estos está el libro Neufert que busca proyectar la arquitectura desde los espacios requeridos para el correcto desarrollo y finalidad de estos.

3.2.3. Conclusiones

- En el sector de la construcción verde se evidencia que los procesos de producción no están estandarizados; usan los de industrias afines, tanto para ventas, servicios de implementación y proyectos.
- Para el proceso de producción de cubiertas verdes y jardines verticales se requiere personal calificado con conocimientos en diseño y biología, adicionales a los conocimientos básicos requeridos en el área de arquitectura e ingeniería.
- El personal debe contar adicionalmente con un alto grado de creatividad y tendencia a la innovación para producir proyectos sobresalientes en el sector.

- Hay variadas formas de implementar cubiertas verdes y jardines verticales; los impulsores de este sector han diseñado nuevos dispositivos y sistemas para optimizar los montajes, mejorar la calidad de vida de las plantas y garantizar fachadas y techos en buen estado.
- No existe un único sistema de jardinería vertical o cubierta verde que pueda usarse en todo tipo de proyectos; unos se adaptan mejor que otros y al final la selección del sistema depende de la estructura, el presupuesto, el mantenimiento y/o el diseño requerido.
- Así mismo no existe un único sistema de riego para las estructuras verdes, es bueno profundizar en las potenciales formas de uso para los existentes y aprovechar al máximo sus características.
- Los jardines verticales y cubiertas verdes en general presentan las mismas características visuales, independientemente de la empresa que los construya. Todos aportan casi los mismos beneficios y no hay diferenciadores significativos entre empresa y empresa; este es un buen punto de desarrollo al crear una nueva empresa en el sector.
- Los programas de mantenimiento de cubiertas verdes y jardines verticales no están estandarizados en el sector de la construcción verde y tampoco se promocionan en las empresas investigadas. Teniendo en cuenta esto y la tasa de mortalidad de las plantas, además del mantenimiento común de las mismas este es un buen nicho de negocio para enfocar una empresa.
- Se encontró que en la mayoría de los proyectos de jardines verticales o cubiertas verdes se pierde su fuerza visual en las noches, ya que no cuentan con la iluminación adecuada; puede ser posible y de interés al consumidor desarrollar estructuras adicionales que favorezcan su iluminación.
- La capacidad de las empresas existentes desarrolladoras de jardines verticales y cubiertas verdes, se ve limitada por su personal. Es importante prever estrategias en caso de requerir más recurso humano en el desarrollo de proyectos y facilidad de capacitación en caso de requerirla.
- Las oficinas son un elemento importante en las empresas; su distribución y diseño no sólo debe cumplir la normatividad vigente, también debe reflejar la filosofía de la empresa y su visión a futuro.

3.2.4. Alternativas analizadas

Como se realizó en el estudio de mercados en este estudio igualmente se plantean alternativas (alternativa A y alternativa B) según los hallazgos

encontrados. Las alternativas se proponen sobre los siguientes criterios: el proceso de producción propuesto, la tecnología a utilizar para la fase de operación del proyecto, el mantenimiento ofrecido y la ubicación de la oficina.

Alternativa A

Se propone un proceso de producción separado, donde el proceso de venta es realizado de forma independiente de los servicios de diseño, construcción y mantenimiento. Es decir, se realiza la venta y un departamento aparte se encarga de los servicios de diseño e construcción y mantenimiento.

En cuanto a la tecnología en la etapa de diseño se propone usar *Sweet Home 3D* y *SketchUp* en computadores portátiles con las características mínimas expuestas en la **Tabla 21** y para imprimir se tendrá una impresora multifuncional. Para la etapa de construcción se escogen las cubiertas verdes del tipo receptáculo, los jardines verticales con sistema *plug in* y riego hidropónico automatizado. Para el montaje de dicho sistema, se requieren diseñadores, biólogos y arquitectos, tercerizando la ingeniería para el montaje de estructuras y programación de los sistemas de riego. En cuanto al esquema de mantenimiento se ofrecerá de tipo preventivo y predictivo.

La capacidad de la empresa se define por la demanda que se pretende alcanzar según el estudio de mercado en la **Tabla 16. Proyección de demanda para** y el número de trabajadores de la empresa y se espera que la ubicación de la oficina sea al norte de la ciudad con un espacio de 50 m², espacio suficiente para los ocupantes de planta con los que contará la empresa, sus oficinas y *showroom*.

Alternativa B

Se propone un proceso de producción unificado, donde el proceso de ventas es el inicio y parte fundamental para la realización del diseño, la construcción y el mantenimiento.

En cuanto a la tecnología en la etapa de diseño se propone usar AutoCAD y *Autodesk Revit* en computadores portátiles con las características mínimas expuestas en la **Tabla 21** y para imprimir se tendrá un plóter. Para la etapa de construcción se escogen las cubiertas verdes del tipo multicapa monolítica, los jardines verticales con sistema de paneles contenedores de sustrato y riego por goteo y en caso de ser necesario se puede usar goteo automatizado. Para el montaje de dicho sistema, se requieren arquitectos, ingenieros y obreros calificados. En cuanto al esquema de mantenimiento se ofrece de tipo preventivo y correctivo.

La capacidad de la empresa se define por la demanda que se pretende alcanzar según el estudio de mercado en la **Tabla 16. Proyección de demanda para el**

proyecto y el número de trabajadores de la empresa y se espera que la ubicación de la oficina sea en el centro de la ciudad con un espacio aproximado de 100 m² que es suficiente para oficinas y *showroom*. El área se define en este caso por la cantidad máxima de trabajadores estimados para la empresa y un espacio adicional teniendo en cuenta la visita de clientes a la zona de muestras de la oficina.

A continuación, se presenta a manera de tabla la información anteriormente mencionada en donde se observan las diferencias entre cada una de las alternativas.

Tabla 28. Análisis de alternativas

	Proceso de producción	Tecnología	Mantenimiento	Ubicación
Alternativa A	<p>Proceso independiente</p>	Diseño: Sweet Home 3d - Sketchup Construcción: CV: Tipo receptáculo JV: Sistema Plug In. Riego hidropónico	<p>Preventivo</p> <p>Predictivo</p>	<p>Norte de Bogotá</p> <p>Área: 50 m² aprox</p>
Alternativa B	<p>Proceso enlazado</p>	Diseño: AutoCAD, Autodesk Revit Construcción: CV: Multicapa monolítica JV: Paneles contenedores de sustrato y riego por goteo	<p>Preventivo</p> <p>Correctivo</p>	<p>Centro de Bogotá</p> <p>Area: 100m² aprox</p>

Fuente: Elaboración propia

3.2.5. Recomendaciones

A continuación, se describe la alternativa seleccionada.

- **Alternativa seleccionada**

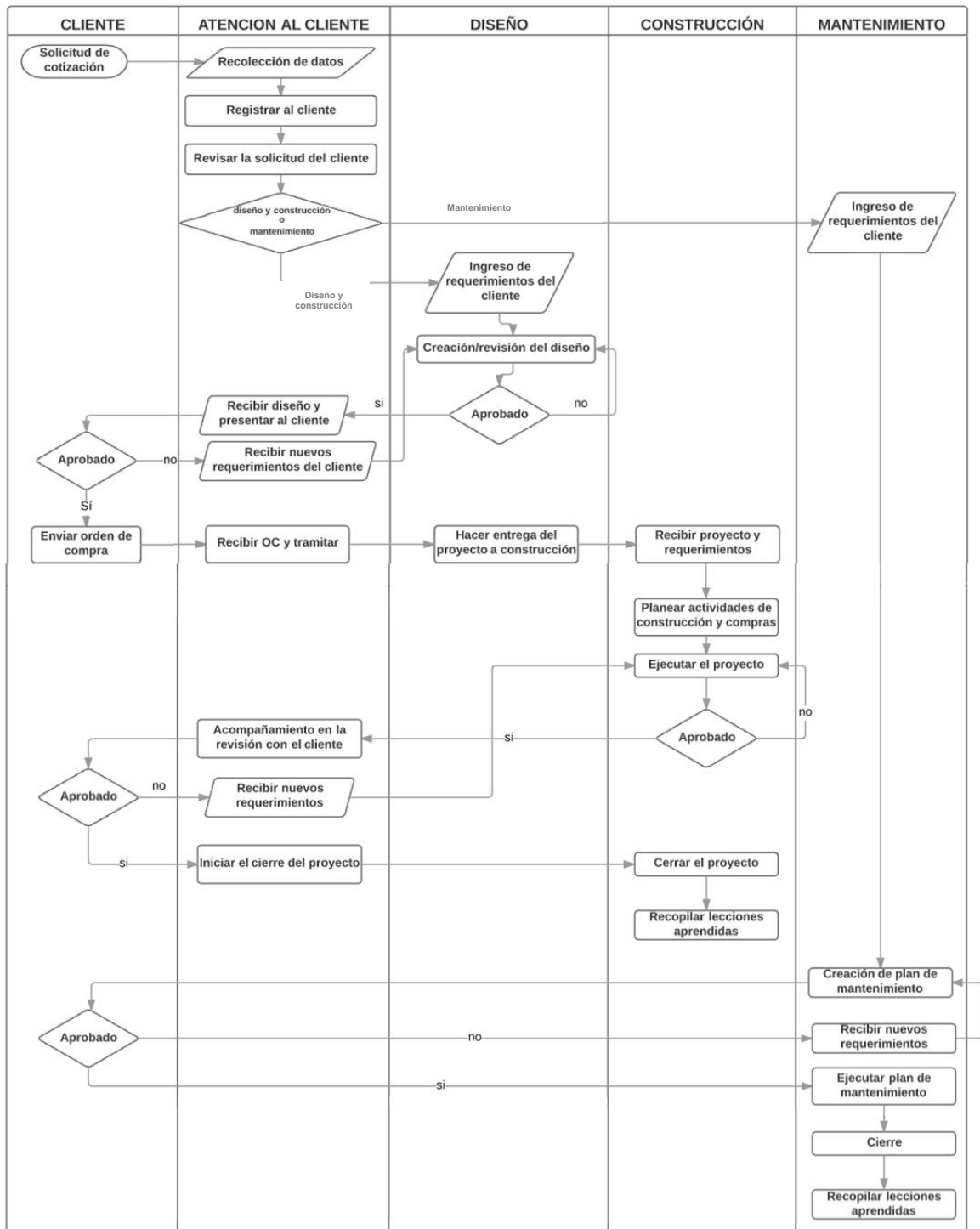
Teniendo en cuenta los análisis realizados a las alternativas A y B se escoge la alternativa B, ya que en la alternativa A los procesos de producción se manejan de manera independiente dificultando el trabajo en equipo y la integración con todas las dependencias y no se lograría que las actividades se realicen de manera enlazada. Igualmente, para el montaje de la empresa se busca calidad e innovación a buen precio en la tecnología de construcción para las cubiertas verdes y jardines verticales y la alternativa A ofrece una tecnología más costosa presentando básicamente las mismas características funcionales.

Por último, la ubicación de la alternativa B es la más viable por el fácil acceso vial, los costos de los servicios públicos y la ubicación en el corazón de la ciudad donde se encuentran los principales centros empresariales.

Proceso de producción

Se plantea el proceso de producción para la empresa, por medio de un flujograma que se muestra en la **Gráfica 10. Flujograma del proceso de producción del producto del proyecto**, se definen cinco etapas de interacción en el proceso: La primera corresponde a las actividades que hace el cliente, la segunda detalla la interacción con atención al cliente y por último las tres etapas relacionadas directamente con el producto del proyecto, es decir, diseño, construcción y mantenimiento.

Gráfica 10. Flujograma del proceso de producción del producto del proyecto



Fuente: Elaboración propia.

En primera instancia, el cliente se acerca a atención al cliente, gracias a información recibida por algún tipo de publicidad de la empresa o referencias de conocidos, para solicitar una cotización. Después del registro en la base de datos; atención al cliente define si se deriva a mantenimiento o si es un proyecto nuevo que requiere diseño y construcción. En el flujograma se detallan los pasos a seguir en cada uno de estos casos, de tal modo que la intención primaria es recopilar y comprender los requerimientos del cliente para definir un alcance y proponer una cotización con un diseño y/o plan de actividades que le ayuden a lograr su objetivo.

De manera general, tan pronto se define que se realizará un proyecto de diseño y construcción de cubiertas verdes y/o jardines verticales, como primer paso se crea un primer diseño según los requerimientos iniciales y se pasa a revisión interna; si es aprobado este diseño se presenta al cliente, si no, se rediseña para presentarlo al cliente, el cual aprobará o no el diseño; en el segundo caso se recibirán los nuevos requerimientos del cliente y se reiniciara el ciclo de diseño. Finalmente, si el diseño está aprobado el cliente enviará orden de compra y se empezará el proceso de construcción de acuerdo al diseño aprobado y la planeación de actividades. Una vez ejecutada la construcción pasa por proceso de aprobación interno y del cliente, en caso de no ser aprobado se recibirán los nuevos requerimientos y se incorporarán a las actividades de ejecución. Una vez aprobado y finalizado se cerrará el proyecto.

En cuanto al mantenimiento ya sea de cubiertas verdes o jardines verticales se crea un plan de mantenimiento de acuerdo a los requerimientos, se pasa a proceso de aprobación por parte del cliente quien, si está inconforme, enviará nuevos requerimientos, pero si lo aprueba se ejecutará y al finalizarlo entrará en etapa de cierre.

Al final de cada proceso se propone recopilar las lecciones aprendidas para hacer una mejora progresiva de las actividades plantadas para cada situación.

Personal

Según las actividades del flujograma se puntualiza el personal requerido en la siguiente tabla, teniendo en cuenta la capacidad de la empresa, que se define más adelante, todo desde el punto de vista del estudio técnico.

Tabla 29. Personal para la alternativa seleccionada

Atención al cliente	Diseño	Construcción	Mantenimiento
Esta labor será realizada por los miembros fundadores de la empresa, que tienen conocimiento técnico y manejo comercial para prestar la atención y acompañamiento al cliente.	Esta labor requiere trabajo de todo el equipo, pero el responsable debe ser el diseñador de las estructuras arquitectónicas y verdes, que a su vez es el encargado de escoger el sistema riego y/o de control.	Esta labor debe ser guiada por el jefe de proyectos y ejecutada por los obreros capacitados en el montaje de las estructuras. Con acompañamiento del especialista HSEQ. Con profesiones y oficios: Ingeniero, siendo la misma persona de atención al cliente. Profesional HSEQ. Cuatro obreros.	Esta labor debe ser guiada por el jefe de proyectos y ejecutada por los obreros capacitados en el montaje de las estructuras. Se escogerá un obrero líder, dependiendo de su desempeño, que guiará la labor en caso de ausencia del jefe de proyectos. Con acompañamiento del especialista HSEQ. Con profesiones y oficios: Ingeniero, siendo la misma persona de atención al cliente y construcción. Profesional HSEQ Cuatro obreros. El mismo equipo para mantenimiento y construcción.
Con sus profesiones: Arquitecto Ingeniero	Con profesión: Arquitecto siendo la misma persona de atención al cliente.		
Para un total de siete (7) personas que participan activamente en el proceso de producción del producto del proyecto			

Fuente: Elaboración propia.

Tecnología

En cuanto a tecnología se selecciona para diseño, construcción y mantenimiento de cubiertas verdes y jardines verticales lo consignado en la siguiente tabla.

Tabla 30. Tecnología de la alternativa seleccionada

Actividad	Cubierta verde	Jardín vertical
Diseño	Para el diseño arquitectónico se usará el programa AutoCAD, si se requiere una opción adicional se usará software libre, y como herramientas el arquitecto, encargado de esta etapa usará, computador portátil, disco duro portátil para hacer <i>backup</i> de la información, podrá imprimir planos en un plóter y tendrán acceso a materiales necesarios para la elaboración de maquetas y modelos. Ver detalles en Tabla 21. Dispositivos y materiales para diseño.	

Actividad	Cubierta verde	Jardín vertical
<p>Construcción</p>	<p>Se implementarán sistemas de multicapa monolítica sobre techo impermeabilizado con la posibilidad de montar cubiertas autorreguladas, ajardinadas, especializadas o tipo huerta (ver Tabla 23). Las capas a usar dependen del proyecto. Como mínimo se deben incluir capa impermeabilizante, antiraiz, filtrante, drenante, sustrato y vegetación. Para más detalle de los materiales ver apartado 3.1.6 Costos y beneficios</p>	<p>Se implementarán sistemas de paneles de geotextil contenedores de sustrato, donde las plantas crecen en contenedores y se soporta sobre una base metálica (estructura de acero secundaria, que se monta sobre la estructura de acero primaria, la cual no hace parte del alcance de las estructuras que montará la empresa), las plantas crecen en invernadero y se trasladan cuando son adultas, se usarán materiales retenedores de agua como perlita y <i>sphagnum</i>. Y se instalará sistema de drenaje. Para más detalle de los materiales ver apartado Costos y beneficios</p>
	<p>En caso de requerirlo se usará un sistema de riego de agua y nutrientes por goteo por medio de tuberías que pueden ser en PVC o mangueras, bomba de agua y dispositivo de filtrado. En caso de requerir monitoreo y control se le adicionará el sistema de riego automático. Para la construcción se usarán herramientas adicionales que permitan la carga y trabajo en alturas y demás elementos de ferretería, como se mencionó anteriormente en la sección de Hallazgos Tecnología. El transporte de materiales se realizará por medio de volquetas que se alquilarán para momentos específicos del proyecto al igual que las herramientas de carga. Para más detalle de los materiales ver apartado Costos y beneficios Los obreros e involucrados en el proyecto requieren elementos de dotación y protección personal que se detallan más adelante.</p>	
<p>Mantenimiento</p>	<p>Se pretende hacer un programa que permita la fidelización del cliente al generar planes de mantenimiento, con periodos anuales renovables. En el cual se le prestarán servicios de tipo preventivo, garantizando el acompañamiento a lo largo del periodo, cierta cantidad de visitas definidas, por parte de personal capacitado, con el fin de identificar las fallas antes de que ocurran. Así mismo, se prestará el servicio de mantenimiento correctivo que, dependiendo del nivel de urgencia de la reparación a realizar, será programado lo antes posible para evitar más daños. Para estos mantenimientos se usarán materiales propios de la construcción de JV y CV en calidad de repuestos, además de herramientas adicionales que permitan la carga y trabajo en alturas y demás elementos de ferretería, como se mencionó anteriormente en la sección de Hallazgos Tecnología. El transporte de materiales se realizará por medio de volquetas que se alquilarán en caso de ser necesario durante el mantenimiento al igual que las herramientas de carga. Para más detalle de los materiales ver apartado Costos y beneficios Los obreros e involucrados en el proyecto requieren elementos de dotación y protección personal que se detallan más adelante.</p>	

Fuente: Elaboración propia.

La cantidad de los materiales y herramientas de carga de cada uno de los proyectos es variable dependiendo de los requerimientos del cliente, por ejemplo, no todos los proyectos requerirán controlador para el sistema de riego o sistema de riego como tal.

En el desarrollo de costos y beneficios se estima un aproximado de cantidades, según el criterio de un experto, para cada uno de los materiales, partiendo de valores unitarios.

Capacidad

La capacidad de la empresa debe cubrir la demanda de la **Tabla 16. Proyección de demanda para el proyecto** para lo cual se estima necesario la creación de una cuadrilla de trabajo compuesta por cuatro obreros capacitados para trabajar en grupo, en parejas o individualmente, dirigidos por el encargado del proyecto. Lo anterior determinado por los tamaños que puede tener cada uno de los proyectos, partiendo de que cada uno es diferente y los recursos tanto humanos como los materiales y herramientas varían dependiendo los requerimientos específicos del alcance propio de cada uno de los proyectos.

Localización y distribución de áreas y espacios

Para determinar la localización de la empresa se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se usará una oficina en arriendo.
- Se realizará una adecuación de los espacios que permitan visibilidad y estructura abierta, como paneles en vidrio e iluminación tipo luz día.
- Se incluirán en la oficina secciones con jardines verticales de muestra y toda la adecuación necesaria para el mismo (*showroom*).
- Debe contar con parqueaderos públicos y zona de estacionamiento de bicicletas en el sector.
- Debe ubicarse en una zona segura de ciudad.
- Debe estar rodeado de ambientes verdes.

Teniendo en cuenta estas consideraciones se aplicó la técnica de localización cualitativa por ponderación de factores a tres posibles ubicaciones dentro de la ciudad, según los siguientes criterios de selección costo del arriendo, facilidad de adecuación del lugar, cercanía de parqueadero de carros y bicicletas, nivel de seguridad y la cantidad y calidad de las zonas verdes aledañas.

Tabla 31. Selección de localización para la alternativa seleccionada

Ubicaciones		Rosales (CII 70a con cr 4)		Santa bárbara (Cr 15 con cII 112)		Park Way (CII 39 con cr 24)	
Factor de localización	Ponderación del factor	Cal.	Cal. P	Cal.	Cal. P	Cal.	Cal. P
Costo del arriendo	40%	1	0,4	2,5	1	4	1,6
Facilidad de adecuación	15%	3	0,45	5	0,75	3	0,45
Parqueaderos (carros y bicicletas)	15%	2	0,3	3	0,45	3	0,45
Seguridad	15%	5	0,75	4	0,6	3	0,45
Zonas verdes externas	15%	2	0,3	4	0,6	5	0,75
	100%	PUNTAJE	2,2	PUNTAJE	3,4	PUNTAJE	3,7

Fuente: Elaboración propia.

Según los resultados obtenidos la mejor localización para la empresa al considerar los factores es la oficina del *Park Way*, que obtuvo un puntaje mayor al realizar la calificación, pero es importante considerar también la ubicación de Santa Bárbara, ya que no es significativamente diferente a la diferencia con la alternativa seleccionada.

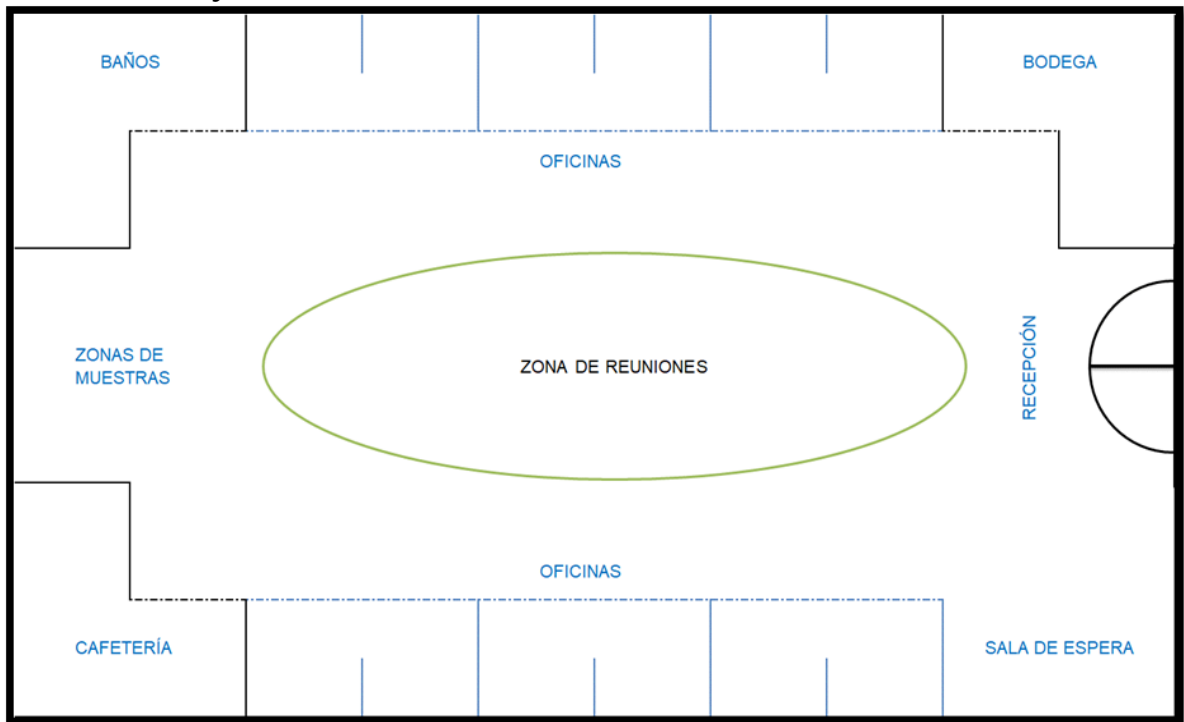
Esto se puede definir finalmente por el espacio que permita la distribución que se muestra en la **Gráfica 11. Layout de la oficina**, y que se caracterizará por tener espacios amplios e interconectados que faciliten al trabajo en equipo.

Su área se encuentra repartida entre las siguientes estancias:

- Recepción con sala de espera: Para la atención primaria e inmediata del cliente.
- Zona de reuniones: Para la interacción entre miembros del personal, e interacciones con el cliente.
- Baños y cafetería: Espacios necesarios para el bienestar del personal.
- Bodega: Para almacenar materiales y herramientas menores de uso requerido en el proceso de producción.
- Zona de muestras: Para el montaje de muestras de cubiertas verdes y jardines verticales.
- Oficinas: Para cada uno de los integrantes del equipo de trabajo.

Adicionalmente, de acuerdo a la Norma de Sismo Resistencia la oficina debe contar con la infraestructura de servicios necesaria para el personal, así como cumplir con el índice de ocupación para el grupo al que pertenezca la empresa, el cual es C1 Comercial – Servicios que exige 10 m² de área neta de piso, por ocupante (NSR-10 TITULO K, 2010). Por lo tanto, la oficina debe ser de 70 m² de área como mínimo y se deja un espacio de 20 m² para la atención de clientes. Se tiene en cuenta que es necesario planificar los espacio de las oficinas y zona de reuniones de acuerdo con guías, como la mencionada anteriormente, el libro Neufert.

Gráfica 11. *Layout* de la oficina



Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, el personal debe contar en la oficina con servicios públicos básicos como acueducto y alcantarillado, teléfono fijo e internet, electricidad, gas natural y disponibilidad de tres celulares personales con plan corporativo.

- **Otras recomendaciones**

Se puede pensar en hacer una alianza de distribución de los sistemas diseñados por Arquitectura más verde, para cubiertas verdes y jardines verticales, ya que ellos como fabricantes, tienen distribuidores, actualmente en Canadá y Costa Rica, que obtienen descuentos en estos materiales, además de recibir capacitación sobre sus tecnologías.

Es necesario realizar capacitaciones en el área de manejo y atención de clientes para el personal, ya que esta habilidad es muy importante en la creación de negocios.

Se puede formalizar una alianza con los representantes de los sistemas de riego para obtener los últimos avances en la tecnología y lograr mejorar los ahorros de agua y potencial vitalidad de las plantas.

Se puede innovar en el mundo de las cubiertas verdes y jardines verticales creando sistemas que permitan mejorar su visibilidad en la noche, con sistemas de iluminación que no afecten el ciclo de vida de las plantas.

Según recomendación de un experto se puede aprender y crecer en este sector, generando alianzas con los competidores, desde el punto de vista de proveer servicios de mantenimiento a sus jardines verticales y cubiertas verdes como un servicio complementario.

También se recomienda profundizar en la investigación de nuevas plantas vegetales para estos sistemas que se adapten de una mejor manera al clima y condiciones ambientales de la ciudad de Bogotá, con ayuda de un especialista en las mismas, como un biólogo y así lograr mejorar su calidad de vida.

Para un estudio más profundo es necesario conseguir cotizaciones formales y evaluar dichos proveedores, sus formas de pago y descuentos por cantidad, para obtener beneficios asociados a la disminución de costos y mejorar la rentabilidad.

Ya que se pretende realizar un montaje personalizado dependiendo de los requerimientos de cada cliente, se deben tener como opciones las diferentes variables técnicas para el montaje de los productos y la prestación de los servicios.

3.2.6. Costos y beneficios

Ejecución

A continuación, se presentan los datos relacionados con los costos de los estudios técnicos para la etapa de ejecución del proyecto, correspondientes a los gastos operacionales relacionados con la adecuación de la oficina para conseguir la distribución contemplada en la alternativa seleccionada y la compra de mobiliario para la misma; así como los costos de ventas relacionados con la compra de equipos como computadores, herramienta menor descrita anteriormente y un plóter, y el licenciamiento necesario para realizar los diseños.

Tabla 32. Costos para la etapa de ejecución. Precios 2.017 - Estudios técnicos

Descripción	Año 2.017	
Gastos		
Adecuación de la oficina	\$	5.000.000
Costos		
Equipos (ver Detalle de los equipos)	\$	20.400.000
Intangibles (licencias de software)	\$	5.334.000
Total gastos y costos COP	\$	36.734.000

Detalle de los Equipos				
Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario COP	Costo Total COP
Equipos de computo	un	6	\$ 3.000.000	\$ 18.000.000
Herramienta menor	glb	2	\$ 200.000	\$ 400.000
Plóter	un	1	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000
Total Equipos COP				\$ 20.400.000

Fuente: Elaboración propia.

En la etapa de ejecución no se encuentra ningún beneficio derivado de los estudios técnicos.

Operación

Para la etapa de operación se contemplan los gastos por la localización de la empresa como el arriendo y el cobro de los servicios públicos consumidos.

Tabla 33. Gastos Administrativos. Precios de 2017 – Estudios Técnicos

Gastos por localización	Total 2.017	
Arriendo de oficina en el Parkway	\$	38.400.000
Servicios públicos (ver Detalle de Servicios Públicos)	\$	6.102.014

Detalle de Servicios Públicos						
Descripción	Unidad de medida	Cant.	Costo unitario COP	Tarifa fija COP	% de contribución	Valor total COP
Acueducto y alcantarillado	m ³	10	3.602	15.018	58%	80.646
Teléfono fijo e internet	glb	1	90.000	-	0%	90.000
Electricidad	Kwh	250	540	-	20%	162.000

Detalle de Servicios Públicos						
Descripción	Unidad de medida	Cant.	Costo unitario COP	Tarifa fija COP	% de contribución	Valor total COP
Gas natural	m ³	10	2.012	3.600	9%	25.855
Plan corporativo telefonía móvil	glb	3	50.000	-	0%	150.000
Total Servicio Públicos Mensual COP						\$ 508.501
Total Servicio Públicos Anual COP						\$ 6.102.014

Fuente: Elaboración propia.

Así como los costos de ventas correspondientes a la papelería e implementos de maquetas, el servicio de transporte de materiales que prestará una volqueta y el alquiler de equipos propios de la labor de construcción, como andamios, carretillas, pluma y minicargador; estos últimos se alquilan de acuerdo a los requerimientos de cada proyecto, para este estudio se estimó un monto para cubrir dicho alquiler, como se ve en la siguiente tabla.

Tabla 34. Costos de ventas. Precios de 2017 – Estudios Técnicos

Costos de Ventas	Total 2.017
Papelería e implementos de maquetas	\$ 500.000
Servicio de transporte de materiales (volqueta)	\$ 21.600.000
Alquiler de equipos para construcción (ver tabla siguiente)	\$ 10.176.000

Detalle de Alquiler de equipos para construcción				
Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario COP	Valor total COP
Andamios, carretillas	un	1	\$ 1.536.000	\$ 1.536.000
Pluma	un	1	\$ 3.840.000	\$ 3.840.000
Minicargador	un	1	\$ 4.800.000	\$ 4.800.000
Total Alquiler de equipos para construcción COP				\$ 10.176.000

Fuente: Elaboración propia.

Por último, para la etapa de operación, en la siguiente tabla se detallan los costos de ventas correspondientes a la elaboración de los productos y servicios a ofrecer. Para su estimación se definen los precios unitarios para cada uno de los componentes. Como cada uno de los proyectos a realizar puede contener diferentes cantidades de material de acuerdo a las especificaciones del alcance requerido, por consejo de un experto del sector, se realiza un estimado de materiales para mil metros cuadrados (1.000 m²) con el fin de tener un panorama

más cercano a la realidad, ya que, por ejemplo, no en todos los proyectos se comprarán controladores de sistema de riego.

Tabla 35. Costos de ventas Elaboración de productos y servicios. Precios de 2.017 – Estudios Técnicos

Costo de Materiales de Construcción de Cubierta Verde (1000 m²)			
Descripción	Unidad de medida	Cantidad requerida para 1000 m²	Costo unitario COP
Sistema de riego por goteo			
Controlador del sistema de riego Hunter 4 salidas	un	2	\$ 356.000
Bomba de agua 370l/h	un	10	\$ 27.850
Filtro de riego, en discos o malla	un	10	\$ 65.000
Tubería 3/4 x 6 m	m	32	\$ 9.420
Accesorios de soporte paquete x 50 un	glb	1	\$ 14.560
Manguera cristal calibre 40 x 200 m	m	1	\$ 39.400
Cubierta verde			
Manto impermeabilizante antiraíz grosor 3,2 mm/m ²	m ²	1000	\$ 4.500
Filtro, capa filtrante 2,24 m ²	m ²	445	\$ 19.850
Lámina drenante de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) m ²	m ²	1000	\$ 5.400
Tierra abonada	kg	1000	\$ 4.500
Plantas (suculentas)	un	8000	\$ 950
Costo de Materiales de Construcción de Jardín Vertical (1000 m²)			
Sistema de riego por goteo			
Controlador del sistema de riego Hunter 4 salidas	un	2	\$ 356.000
Bomba de agua 370l/h	un	10	\$ 27.850
Filtro de riego, en discos o malla	un	10	\$ 65.000
Tubería 3/4 x 6m	m	32	\$ 9.420
Accesorios de soporte paquete x 50 un	glb	1	\$ 14.560
Manguera cristal calibre 40 x 200 m	m	1	\$ 39.400
Canaleta PVC 3m	m	45	\$ 35.000
Jardín vertical			
Estructura secundaria de acero x 6m	m	680	\$ 8.167
Geotextil rollo de 1,9*110 = 209 m ²	m ²	5	\$ 351.000
Retenedores y drenantes (perlita y sphagnum)	kg	1000	\$ 5.000
Tierra abonada	kg	1000	\$ 4.500
Plantas (suculentas)	un	8000	\$ 950

Fuente: Elaboración propia. Información consultada en Construdata y visitas a diferentes viveros y ferreterías.

En el estudio de costos y beneficios, presupuesto, inversión y financiamiento se realizará el cálculo de los costos de los materiales para cada año de operación teniendo en cuenta la demanda estimada para el diseño y construcción de m² de cubiertas verdes, diseño y construcción de m² de jardines verticales.

En el caso del mantenimiento de m² de cubiertas verdes y jardines verticales la cantidad de materiales a usar corresponde únicamente al 20% de la cantidad de materiales estimada para un proyecto nuevo, ya que en este tipo de actividades se reemplazan únicamente las partes que se han deteriorado o dañado. Para definir este porcentaje se tuvieron en cuenta los comentarios de un experto del sector, que afirmó que el 20% de las plantas pueden morir en el primer año, pero el resto de materiales y suministros de las estructuras verdes permanecen en buen estado.

En cuanto al personal requerido para el proceso de producción definido en los estudios técnicos se presentarán sus costos en el estudio administrativo.

3.2.7. Información utilizada y soportes de los análisis adelantados

Para el desarrollo de los estudios técnicos se adelantaron análisis, cálculos e investigaciones referentes a procesos tanto de ventas como de servicios soportados con hallazgos de empresas del sector de la construcción.

El análisis de procesos de producción se basó en la información pública encontrada en internet sobre empresas o instituciones con modelos relacionados con el área de ventas y la construcción como el de Entel e INVIAS. Se analizaron desde el punto de vista de las técnicas aprendidas en las asignaturas académicas como estudios técnicos y del mismo modo en el diseño del proceso de producción de la empresa a montar, tales como los sistemas productivos de manufactura y servicios.

En cuanto a la tecnología se investigó en internet información técnica y metodologías aplicadas para los servicios a prestar de forma fragmentada, empezando por el diseño desde el punto de vista de la Arquitectura y las herramientas necesarias; seguido por la construcción de cubiertas y jardines verticales, e implementación de sistemas de riego, desde el punto de vista netamente técnico usando información principalmente de España, patentes y normas usadas en Europa.

Para determinar la capacidad, gracias a reuniones con expertos en la construcción y compra de jardines verticales y cubiertas verdes, se logró identificar rendimientos posibles y el recurso humano necesario para la ejecución de los proyectos, completando esta información con cálculos a partir de la demanda estimada en el estudio de mercados.

En cuanto a la localización y distribución de áreas se aplicaron técnicas aprendidas en la clase de estudios técnicos como la ponderación de factores y distribuciones para plantas, sumado a la investigación de normatividad y guías vigentes desde el punto de vista de la arquitectura.

Las cantidades para los materiales que se usarán en la construcción de los productos y servicios que ofrecerá la empresa, se estimaron gracias a la opinión de expertos y el análisis de videos de montajes hechos en diferentes lugares como centros comerciales y edificios, encontrados en internet.

La información utilizada se encontró principalmente en páginas *web* de empresas relacionadas con el sector que detallaban sus técnicas y hacían publicidad con sus proyectos terminados.

Los precios usados para los materiales se obtuvieron de consultas en internet en páginas de proveedores para diferentes sectores, así como se visitaron lugares como viveros, ferreterías y se realizaron llamadas a empresas dedicadas a el diseño y construcción de sistemas de riego, jardines verticales, paisajismo y cubiertas verdes.

Se realizan entrevistas a personas naturales, empresas privadas del sector de la construcción en Bogotá y a expertos del mismo con el fin de conocer mayor información de la encontrada en páginas *web* sobre el recurso humano requerido, los rendimientos reales de cada cuadrilla de trabajo, la ubicación de los proyectos y de sus oficinas.

3.2.8. Recomendaciones para el producto del proyecto, para el proceso de producción del producto del proyecto y para la interacción con el entorno.

A continuación, se presentan las recomendaciones a partir de los estudios técnicos.

Producto del proyecto: Para la empresa se debe tener en cuenta el estimado de capacidad y relacionarlo directamente con la demanda establecida en el estudio de mercado, logrando de este modo aumentar la probabilidad de conseguir la meta propuesta, que al final corresponde a la viabilidad operativa de la empresa.

Proceso de producción: Gracias a la existencia de diferentes tecnologías y múltiples combinaciones de las mismas para la producción del producto del proyecto, se recomienda estudiar y profundizar dichos procesos para que con el paso del tiempo sean cada día más ágiles y eficientes.

Interacción con el entorno: Se recomienda verificar periódicamente el comportamiento del entorno ya que factores como la tecnología y los procesos de producción se actualizan constantemente.

3.2.9. Implicaciones de los resultados de la Formulación para la Organización, para la IAEP (ajustes) y para las otras Etapas del Proyecto

En cuanto a las implicaciones de los estudios técnicos en cuanto al Perfil está la actualización del proceso de producción del producto del proyecto desde el punto de vista técnico.

Estudio de mercado: Según el estudio técnico realizado las implicaciones que este puede llegar a tener en el estudio de mercado están relacionados con el precio de los productos y servicios que ofrecerá la empresa debido a la complejidad o tecnología que se defina con el estudio técnico, así como el porcentaje de demanda que podrá atender al determinar la capacidad de la empresa.

Estudio ambiental: El estudio técnico tiene ciertas implicaciones en el estudio ambiental ya que, según la alternativa seleccionada, el plan de manejo ambiental se puede ver afectado por los materiales y desechos generados en el proceso de producción del producto del proyecto.

Estudio administrativo: Según el estudio técnico hay implicaciones en el estudio administrativo en cuanto al personal requerido para el proceso de producción del producto del proyecto, así como los requerimientos en cuanto a perfiles y capacitación necesaria.

Estudio de costos: Las implicaciones del estudio técnico en el estudio de costos están relacionadas con los costos referentes a la tecnología seleccionada y el proceso de producción del producto del proyecto. Así como los gastos relacionados con las adecuaciones de la oficina, distribución de espacios y mobiliario ergonómico.

3.3. ESTUDIO AMBIENTAL

El estudio ambiental busca definir las medidas ambientales necesarias para el desarrollo de la etapa de Ejecución de Eco-Espacios JVX y la operación del producto del proyecto, de acuerdo a los impactos ambientales de las actividades asociadas a estas etapas.

3.3.1. Objetivos

- Identificar los posibles impactos que se pueden generar en la ejecución del proyecto y operación de la empresa durante los años 2.018 a 2.020.
- Determinar las medidas ambientales que se deben implementar para la ejecución de Eco-Espacios JVX y operación de la empresa en el horizonte de tiempo previsto.
- Identificar los costos asociados a las medidas que se deben implementar
- Identificar los beneficios relacionados con el impacto ambiental que generaría el proyecto.

3.3.2. Hallazgos

- **Identificación de actividades en procesos de ejecución y operación del producto**

A continuación, se listan las actividades generales que se relacionan en las fases de ejecución y operación del producto del proyecto Eco-Espacios JVX.

Tabla 36. Actividades en la ejecución y operación

EJECUCIÓN	
Inscripción de la empresa	
DISEÑO	CONSTRUCCIÓN
Alquiler de la oficina	Contratación de obreros afiliaciones ARL y seguros
Montaje del <i>showroom</i> (Zona de muestras y exhibiciones)	Compra de Equipos
Elaboración de material publicitario	Capacitación de personal para trabajos en alturas
Creación de página <i>WEB</i>	Compra de Herramientas menor
Compra de Mobiliario	Compra de Dotación
OPERACIÓN	
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CUBIERTAS VERDES Y JARDINES VERTICALES	MANTENIMIENTO DE CUBIERTAS VERDES Y JARDINES VERTICALES
Esquema Básico	Limpieza
Anteproyecto (Diseño)	Remoción de maleza
Preliminares	Cambio de plantas
Instalación de drenaje	Aplicación de nutrientes y vitaminas
Instalación de medio crecimiento	Riego
Suministro y siembra de cobertura vegetal	Poda

Instalación de riego	
Instalación de estructura metálica	
Instalación de bolsillo en geo textil	

Fuente: Elaboración propia.

- **Normatividad**

Se identifica el conjunto de normas ambientales para la ciudad de Bogotá y se presentan en la **Tabla 37. Normatividad** aquellas que aplican a Eco-Espacios JVX en su ejecución y en la operación de la empresa

Tabla 37. Normatividad

Norma	Descripción
Decreto 1076	Por medio del cual se expide el decreto único reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible.
Decreto 623	Por medio del cual se clasifican las áreas fuente de contaminación ambiental clase I, II y III de Bogotá D.C., y se dictan otras disposiciones.
Decreto 1324	Por el cual se crea el registro de usuarios del recurso hídrico y se dictan otras disposiciones.
Decreto 1575	Por el cual se establece el sistema para la protección y control de la calidad del agua para consumo humano.
Decreto 1323	Por el cual se crea el sistema de información del recurso hídrico que hace parte del sistema de información ambiental para Colombia.

Fuente: Elaboración propia.

Se revisa el Decreto 1076 de 2015 “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.” el cual en su sección 2 - COMPETENCIA Y EXIGIBILIDAD DE LA LICENCIA AMBIENTAL, indica en sus artículos 2.2.2.3.2.2 y 2.2.2.3.2.3 los proyectos y actividades que estarán sujetos a licencia ambiental y donde se indica que “Las autoridades ambientales no podrán establecer o imponer planes de manejo ambiental para proyectos diferentes a los establecidos en el presente decreto o como resultado de la aplicación del régimen de transición.” En éste no se evidencian proyectos asociados a la prestación de servicios de diseño y construcción de jardines verticales y cubiertas verdes dentro de los incisos que soportan los artículos, ni tampoco actividades similares o relacionadas a las analizadas anteriormente (Autoridad Nacional de Licencia Ambientales - ANLA, 2017).

Adicionalmente, se identifican los permisos, aprobaciones, autorizaciones y vistos buenos que pueden ser requeridos para el desarrollo de Eco-Espacios JVX. Estos se revisaron en la página web de la Asociación Nacional de Licencias Ambientales en su sección de Trámites y Servicios, y no se identificó un permiso ambiental asociado con la prestación de servicios diseño, construcción y mantenimiento de jardines verticales y techos verdes. Sin embargo, se logran evidenciar los siguientes trámites, de acuerdo a la fase de operación del producto del proyecto:

Autorización para otorgar el derecho al uso del Sello Ambiental Colombiano

Es una autorización que una vez obtenida permite promocionar productos que pueden reducir los efectos ambientales adversos, en comparación con otros productos de la misma categoría, contribuyendo así a un uso eficiente de los recursos naturales y a un elevado nivel de protección del medio ambiente. Sin embargo, este sello cuenta con ciertas categorías en las Normas Técnicas Colombianas, dentro de las cuales no se evidencian los productos y servicios productos de la operación de la empresa que se pretende montar con Eco-Espacios JVX.

Certificación de deducción de renta por inversiones en control y mejoramiento del medio ambiente

Esta certificación les permite a las personas jurídicas deducir anualmente de su renta el valor de las inversiones en control y mejoramiento del medio ambiente que hayan realizado en el respectivo año gravable. Como se mencionó en el Entorno P.E.S.T.A.

- **Línea base ambiental**

Fase de ejecución: Se analizan los aspectos ambientales en el sector donde se ubicará la empresa, el cual, de acuerdo al estudio técnico, es cercano al *Park Way* en la localidad de Teusaquillo. De acuerdo con esto, se identifican los factores bióticos y abióticos del entorno.

Factores abióticos

Los factores abióticos como el aire, la temperatura, el clima y el suelo de la localidad de Teusaquillo son afectados fuertemente por la contaminación proveniente del alto flujo vehicular de la zona, actividades domésticas, comerciales y principalmente por las industrias que están ubicadas en Puente Aranda afectando el ambiente del sector (Secretaría Distrital de Ambiente, 2017).

- **Sistema hídrico**

El sistema hídrico en la localidad de Teusaquillo es de gran importancia, este pertenece en su gran mayoría a la cuenca del Río Juan Amarillo o Salitre y otra parte a la cuenca de Río Fucha, igualmente hace parte del sistema hídrico de la localidad el lago ubicado en el parque Simón Bolívar “catalogado como un humedal artificial de planicie de recreación activa” (Política de humedales del Distrito Capital, 2016).

- **Calidad del aire**

La ciudad de Bogotá tiene una red de monitoreo de la calidad del aire, actualmente cuenta con sensores distribuidos por varias zonas que permiten conocer el estado del aire de la capital colombiana y se han identificado incrementos significativos en la contaminación del aire, lo que produce mayores problemas respiratorios principalmente en niños y personas de la tercera edad. La estación de la red de monitoreo para la localidad de Teusaquillo está ubicada en la sede principal de la Universidad Nacional, donde se han registrados los promedios más altos de contaminación para la ciudad de Bogotá en cuanto a la calidad del aire, dados por el gran flujo vehicular del sector, así como la zona industrial cercana al lugar (Informe GEO Locales, Teusaquillo).

- **Localización del proyecto**

Teniendo en cuenta el estudio técnico realizado, la ubicación para el proyecto es la localidad 13 Teusaquillo, UPZ 101 Teusaquillo ubicado en el centro geográfico de la ciudad de Bogotá, como se aprecia en la **Gráfica 12. Mapa de Teusaquillo**.

Gráfica 12. Mapa de Teusaquillo



Fuente: Cámara de Comercio de Bogotá (CCB, 2017)

- **Dinámica del Suelo**

En la localidad Teusaquillo, donde se ubicará la empresa, se presenta en su mayoría una estratificación nivel cuatro y en algunos casos estrato tres. La oferta actual de servicio de transporte es muy amplia, tiene concertantes importantes de malla vial que a su vez son puntos de ingreso y congestión vial hacía la localidad de Teusaquillo y otras áreas de la ciudad. Así mismo, se cuenta con todos los servicios públicos, generando y promoviendo la creación de zonas urbanizables y

comerciales (Balance de la gestión local, Teusaquillo, Clara López Obregón, 2011, página 10).

- **Contaminación del suelo**

Se presentan asentamientos caracterizados por la ilegalidad de posesiones de tierra (Informe GEO Locales, Teusaquillo, página 71) la población de estos asentamientos tiende a ser de alta densidad, lo que afecta aún más el medio ambiente. La contaminación del suelo en la localidad de Teusaquillo es de las más bajas comparado con otras localidades de la ciudad de Bogotá.

Sin embargo, la localidad de Teusaquillo tiene grandes áreas de zonas verdes que contribuyen a mejorar su calidad del aire como se evidencia en la **Tabla 38. Porcentaje de área según el tipo de suelo.**

Tabla 38. Porcentaje de área según el tipo de suelo

No.	Localidad	En suelo urbano	En suelo rural	En suelo de expansión	Total para el suelo de la localidad
1	Usaquén	7,80	100	12,75	46,45
2	Chapinero	16,03	100	0	73,40
3	Santa Fe	13,72	100	0	86,97
4	San Cristóbal	12,52	100	0	70,41
5	Usme	27,51	49,53	25,54	46,10
6	Tunjuelito	26,85	0	0	26,85
7	Bosa	11,92	0	50,60	19,40
8	Kennedy	9,20	0	39,04	11,12
9	Fontibón	2,50	0	83,50	9,10
10	Engativá	10,60	0	100	10,30
11	Suba	7,71	38,52	8,98	17,44
12	Barrios Unidos	15,20	0	0	15,20
13	Teusaquillo	14	0	0	14
14	Mártires	1,40	0	0	1,40
15	Antonio Nariño	4,30	0	0	4,30
16	Puente Aranda	2,26	0	0	2,26
17	Candelaria	-	0	0	0
18	Rafael Uribe	6,79	0	0	6,79
19	Ciudad Bolívar	18,31	41,67	5,37	35,28
20	Sumapaz	0	59,94	0	59,94
	Bogotá	10,98	60,46	30	48,16

Fuente: Informe GEO Locales, Teusaquillo (2017)

- **Uso del suelo**

Teusaquillo presenta una composición de estratos medio y alto y en su mayoría se encuentra un uso del suelo dotacional e institucional, en menor parte encontramos usos residencial e industrial.

Factores bióticos

La localidad Teusaquillo es una zona urbana que ha sufrido transformación de los ecosistemas especialmente la fauna y la flora, debido a la remoción de vegetación para urbanizar la zona. A pesar de esto, todavía se ubica como una de las localidades que cuenta con una de las más grandes áreas de zona verde (m²/persona) de la ciudad de Bogotá, gracias a la existencia de parques distritales, de escala metropolitana, construidos en este sector.

“En la localidad Teusaquillo el 42.7% de los árboles y el 50.5% de especies existentes son nativos mientras que el 57.3% de los árboles y el 49.5% de las especies son foráneas o introducidas de manera no natural a la ciudad” (Informe GEO Locales, Teusaquillo, Pagina 77)

Del 100% del total de árboles de la ciudad, la localidad Teusaquillo posee un 5,6%, ubicándose en un rango medio bajo, sin embargo, al revisar esta cifra por hectárea se puede definir que la localidad de Teusaquillo presenta el sexto mejor índice de arbolado urbano por localidad, con 52 778 individuos. (Informe GEO Locales, Teusaquillo, Pagina 78)

Medio socioeconómico

- **Población**

Según el DANE en el censo realizado en el año 2005, la localidad de Teusaquillo tiene una población mayor a 139 000 habitantes y representa un 2% del total de la población en Bogotá. A continuación, en la **Tabla 39. Demografía en Bogotá** se muestran los datos estadísticos de la demografía en Bogotá.

Tabla 39. Demografía en Bogotá

LOCALIDAD	VIVIENDAS		HOGARES		PERSONAS	
	Total	%	Total	%	Total	%
Total Bogotá	1,895,960	100.0	1,978,528	100.0	7,035,155	100.0
Usaquén	136,320	7.2	137,979	7.0	430,156	6.1
Chapinero	49,592	2.6	50,351	2.5	122,507	1.7
Santafé	29,173	1.5	30,274	1.5	96,241	1.4
San Cristóbal	103,138	5.4	108,331	5.5	404,350	5.7
Usme	75,070	4.0	77,292	3.9	314,431	4.5
Tunjuelito	49,666	2.6	50,302	2.5	182,532	2.6
Bosa	129,811	6.8	137,351	6.9	546,809	7.8
Kennedy	255,644	13.5	263,661	13.3	979,914	13.9
Fontibón	88,488	4.7	91,798	4.6	317,179	4.5
Engativá	217,035	11.4	241,964	12.2	824,337	11.7

LOCALIDAD	VIVIENDAS		HOGARES		PERSONAS	
	Total	%	Total	%	Total	%
Suba	282,609	14.9	287,783	14.5	981,613	14.0
Barrios Unidos	62,712	3.3	68,494	3.5	230,066	3.3
Teusaquillo	47,270	2.5	48,537	2.5	139,298	2.0
Los Mártires	25,410	1.3	26,893	1.4	94,944	1.3
Antonio Nariño	29,651	1.6	30,499	1.5	119,565	1.7
Puente Aranda	68,913	3.6	70,670	3.6	250,715	3.6
La Candelaria	7,648	0.4	7,820	0.4	22,115	0.3
Rafael Uribe Uribe	100,985	5.3	101,815	5.1	378,780	5.4
Ciudad Bolívar	135,481	7.1	145,353	7.3	593,937	8.4
Sumapaz	1,343	0.1	1,362	0.1	5,667	0.1
Total Bogotá sin Sumapaz	1,894,616	100.0	1,977,166	100.0	7,029,488	100.0

Fuente: DANE - SDP, Encuesta de Calidad de Vida Bogotá 2007

La localidad de Teusaquillo es la segunda más baja de las localidades de Bogotá en cuanto a asentamientos humanos no autorizados. Se registran aproximadamente 104 habitantes en esta condición. (Informe GEO Locales, Teusaquillo, Pagina 72)

- **Movilidad urbana**

La localidad de Teusaquillo cuenta con una malla vial desarrollada, siendo sus principales vías la calle 63, la carrera 68, la calle 26, la NQS, la Caracas, la carrera 24 y la Avenida el Dorado. Todas estas cuentan con rutas de servicio de transporte público, buses, colectivos y Transmilenio facilitando así la comunicación de la localidad.

Sin embargo, en estas vías principales se presentan congestiones viales en determinadas horas del día lo que ocasiona retraso en los trayectos y movilidad lenta y puede llegar a afectar el acceso de los potenciales clientes a la oficina de la empresa.

- **Servicios públicos**

La localidad cuenta con todos los servicios públicos: Gas, agua, energía eléctrica, alcantarillado, telefonía e internet; alimentando a toda la población de la localidad por medio de redes y elementos complementarios. Lo cual beneficia la operación de la empresa y la realización de proyectos en la zona.

Fase de Operación: Para la operación se realiza una línea base ambiental general del área de influencia en donde se ubican los proyectos de construcción de cubiertas verdes y jardines verticales; teniendo en cuenta que se pretende

abarcar un mercado ubicado predominantemente en las zonas norte y centro de la ciudad de Bogotá.

Bogotá es la capital de Colombia, siendo esta su principal centro económico, político, administrativo, cultural, deportivo y turístico en el país. Así mismo por ser la capital cuenta con organismos importantes y es sede de jerarquías de la rama ejecutiva, legislativa y judicial.

Bogotá por ser la capital y su importante ubicación se destaca por tener grandes fortalezas para la creación de empresas y oportunidades relacionadas con los negocios.

La ciudad se divide en 20 localidades y en estas localidades así mismo se maneja una estratificación dependiendo de las características de las viviendas, el entorno urbano y el contexto urbanístico.

El clima en la ciudad de Bogotá se caracteriza por ser constante durante prácticamente todo el año gracias a la altitud de la ciudad, Bogotá tiene un clima frío de montaña y presenta una escasa oscilación térmica a lo largo del año. Por su ubicación geográfica cercana a la línea del Ecuador garantiza las no estaciones en la ciudad y en todo el país. Sin embargo, se tiene señalan dos temporadas básicas, la temporada de lluvia y la temporada de sequía; La temperatura promedio anual de la ciudad de Bogotá es de 14°C.

Colombia y específicamente la ciudad de Bogotá cuentan con grandes privilegios por sus riquezas naturales, la importancia de su geografía y la diversidad que se tiene en sus ecosistemas.

Esta ubicación geográfica facilita la diversidad tanto en la flora como en la fauna

Bogotá cuenta con una población aproximada de 8.000.000 de habitantes teniendo la más alta densidad poblacional del país. Todo este proceso de densificación poblacional acelerado se debe en gran parte a la industrialización así mismo a factores políticos y sociales que han motivado la migración del campo hacia los centros del país.

La economía de la ciudad de Bogotá es la más sólida del país ya que es un foco de comercio debido a su gran población. Es la ciudad colombiana con el mayor número de empresas extranjeras y es por esta razón que la posicionan como el mayor mercado de trabajo en el país.

El transporte en la ciudad de Bogotá es complejo ya que, si bien se tienen importantes vías, puentes y en general relevante infraestructura vial, esta no es suficiente para la cantidad de personas que residen en la ciudad.

A pesar de ser una de las ciudades más pobladas de Latinoamérica, Bogotá no cuenta con un sistema de metro lo cual aumenta el transporte privado siendo el automóvil y la motocicleta de gran importancia en la ciudad.

En cuanto a los indicadores ambientales de la ciudad se evidencia en la calidad del aire algunos inconvenientes generados por la densificación poblacional, sin embargo a diferencia de otras ciudad, la ciudad de Bogotá tiene una ventaja gracias a que se encuentra rodeada de montañas al existir estas el material particulado emitido por vehículos, fabricas, equipamientos etc. circula y no se concentra; esto también genera que la calidad de aire sea muy variable dependiendo las zonas; existen zonas que se encuentran por debajo de los límites permisibles pero existen otras zonas que tiene concentración altas como lo son el centro de la ciudad y las zonas de Kennedy la normatividad permite hasta 50 microgramos de partículas por metro cubico anual y en estas zonas se observan en promedio 75 microgramos; la ciudad monitorea 24 horas estas concentraciones a través de 13 estaciones ubicadas en puntos estratégicos de la ciudad.

En cuanto a las especies vegetales en la ciudad de Bogotá se ha generado problemas en la vegetación por ese mismo proceso de densificación y crecimiento acelerado de la ciudad; entre las especies nativas se encuentran el aliso, cajeto, cedro, nogal, sauco, pino, romero, entre otros.

Y en cuanto las especies no nativas relacionadas a las especies que evolucionaron en otro sitio diferente a la zona de Bogotá y que han sido transportadas accidentalmente o diseminada por los humanos, entre esta se evidencia la acacia amarilla, el eucalipto y el urapan.

- **Identificación de impactos de las etapas de ejecución y operación del producto del proyecto**

Se identifican y analizan a continuación los impactos ambientales que podrían causar las actividades de ejecución de Eco-Espacios JVX y de la operación de la empresa.

Actividades dentro de la etapa de ejecución

Se evidencia en la **Tabla 40. Impactos en la ejecución**, el componente ambiental afectado por las actividades que se llevarán a cabo en la fase de ejecución. En rojo se muestran los impactos negativos y en verde los positivos.

Tabla 40. Impactos en la ejecución

Etapa	Abiótico			Biótico		Socioeconómico				
	Aire	Suelo	Agua	Flora	Fauna	Afectación de movilidad	Desplazamiento de la población	Cambios en la salud	Demanda de servicios públicos	Generación de empleo
Inscripción y constitución de la empresa										X
Arrendamiento y adecuación de oficinas (Compra de mobiliario, equipos, dotación, herramienta menor, contratación de obreros, capacitación de alturas)		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Publicidad (Montaje del showroom, elaboración de material publicitario, Creación de página WEB)				X		X				X

Fuente: Elaboración propia.

Durante la ejecución del proyecto, se realiza la inscripción de la empresa legalmente, adecuación de las instalaciones de operación y elaboración de los medios de promoción y publicidad. En la inscripción de la empresa no hay impactos ambientales mayores, solo lo relacionado con generación de empleo, siendo este un impacto positivo. En las actividades de adecuación de oficinas se agrupa la creación de puestos de trabajo, sala de reunión, cafetería, baños y los distintos espacios necesarios para la empresa, dichas actividades generan posibles residuos de sustancias químicas y de construcción que pueden ser aprovechables o en algunos casos peligrosos. Por último, la promoción y elaboración de medios de publicidad genera algunos impactos negativos leves, ya que afecta la flora y fauna al requerir inversiones en papel, vallas, impresiones y demás, que provienen de la tala de árboles.

Actividades en la operación de la empresa

A continuación, en la **Tabla 41. Impactos de la operación de la empresa** se muestra el componente ambiental afectado por las actividades que se llevarían a cabo en la fase de operación. En rojo se muestran los impactos negativos y en verde los positivos.

Tabla 41. Impactos de la operación de la empresa

Etapa	Abiótico			Biótico		Socioeconómico				
	Aire	Suelo	Agua	Flora	Fauna	Afectación de movilidad	Desplazamiento de la población	Cambios de la salud pública	Demanda de servicios	Generación de empleo
Proceso de diseño y construcción de cubiertas verdes										
Esquema básico de cubierta verde				X	X				X	X
Anteproyecto (Diseño)				X	X	X	X		X	X
Preliminares de construcción	X	X	XX			X	X	XX		X
Instalación de drenaje			XX	X	X			XX		X
Instalación de medio crecimiento	X	X	XX	X	X	X	X	XX	X	X
Suministro y siembra de cobertura vegetal	X	X	XX	X	X	X	X	XX	X	X
Instalación de riego	X	X	XX	X	X			XX	X	X
Proceso de diseño y construcción de jardines verticales										
Esquema básico jardín vertical				X	X	X	X			X
Anteproyecto (Diseño)				X	X	X	X		X	X
Preliminares de construcción	X	X	XX			X	X	XX		X
Instalación de estructura metálica			XX	X	X	X		XX	X	X
Instalación de bolsillo en geotextil	X	X	XX	X	X			XX		X
Instalación de drenaje	X	X	XX	X	X			XX		X
Suministro y siembra de cobertura vegetal	X	X	XX	X	X	X	X	XX	X	X
Instalación de riego	X	X	XX	X	X		X	XX	X	X
Mantenimiento de cubiertas y muros verdes										
Limpieza	X		X	X	X			X	X	X
Remoción de maleza	X	X		X	X			X		X
Cambio de plantas		X		X	X			X		X
Aplicación de nutrientes y vitaminas		X	XX	X	X			X		X
Riego		X	XX	X	X			X	X	X
Poda	X	X		X	X			X		X

Fuente: Elaboración propia. En la operación de la empresa, se contemplan las siguientes actividades: Atención al cliente, elaboración de diseños, construcción y mantenimiento de jardines verticales y cubiertas verdes. Estas requieren la utilización de dispositivos electrónicos, computadores, plóter, papel y otros elementos de papelería, así como en la fase constructiva actividades generadoras de residuos.

En gran parte de las actividades de la fase de operación se evidencian impactos positivos, ya que el producto de la operación de la empresa está fuertemente vinculado al desarrollo sostenible y mejoramiento del medio ambiente. El propósito es contribuir al bienestar y calidad de vida de los habitantes de la ciudad de Bogotá mediante el diseño, construcción y creación de espacios naturales sobre techos y muros de edificaciones urbanas.

Por otro lado, los impactos negativos generados en la fase de operación corresponden a la actividad humana sobre el medio ambiente; sin embargo, estos no generan mayores daños y se consideran como impactos negativos leves.

A continuación, se observa en la **Tabla 42. Impactos**, específicamente el impacto generado en cada uno de los componentes ambientales estudiados, así como el tipo de impacto, la calificación de 1.00 a 5.00 siendo 1.00 de menor afectación y siendo 5.00 el de mayor afectación y por último la actividad por la cual se genera cada uno de los impactos encontrados.

Tabla 42. Impactos

	Componente	Impactos	Tipo Impacto	Calificación	Actividad generadora
Abiótico	Aire	Reducción de CO ² por componente vegetal	Positivo	5.00	Construcción de cubiertas y muros verdes
		Contaminación por residuos y/o sustancias contaminantes para el mantenimiento	Negativo	2.00	Mantenimiento de cubiertas y muros verdes
	Suelo	Contaminación del suelo por residuos sólidos y daños causados por las adecuaciones	Negativo	3.50	Adecuación de oficinas
		Aprovechamiento del uso del suelo	Positivo	4.00	Construcción de muros y cubiertas verdes
	Agua	Consumo de agua para actividades constructivas de adecuación	Negativo	1.00	Adecuación de oficinas
		Recolección de aguas lluvias para aprovechamiento de riego de muros y cubiertas verdes	Positivo	4.00	Construcción de cubiertas y muros verdes
Consumo de agua para actividades durante fase de construcción		Negativo	2.00	Construcción de cubiertas y muros verdes	
Biótico	Flora	Afectación de la flora por tala de árboles y/o arreglos	Negativo	1.00	Adecuación de oficinas
		Posible afectación en la construcción por tala de árboles y/o daños en la flora	Negativo	2.50	Diseño y construcción de cubiertas y muros verdes
		Introducción de nuevas especies de flora	Positivo	4.50	Diseño y construcción de cubiertas y muros verdes
	Fauna	Fragmentación de posibles bosques o zonas urbanas causando daño en la fauna	Negativo	2.50	Adecuación de oficinas
		Introducción de nuevas especies por las zonas verdes creadas	Positivo	3.00	Construcción y mantenimiento de muros y cubiertas verdes

	Componente	Impactos	Tipo Impacto	Calificación	Actividad generadora
Socioeconómico	Afectación de movilidad	Alteración de movilidad por adecuaciones	Negativo	1.50	Adecuación de oficinas
		Alteración de la movilidad por entrada y salida de camiones y carros en la zona	Negativo	3.50	Construcción de cubiertas y muros verdes
	Desplazamiento de la población	Desplazamiento del personal para adecuación	Negativo	1.00	Adecuación de oficinas
		Desplazamiento del personal de trabajo	Negativo	2.00	Diseño y construcción de cubiertas y muros verdes
	Cambios de la salud	Accidentes de trabajo o problemas de salud	Negativo	1.00	Adecuación de oficinas
		Impacto positivo en la salud de las personas ayudando a disminuir los problemas respiratorios	Positivo	4.00	Diseño y construcción de cubiertas y muros verdes
		Reducción de estrés	Positivo	3.00	Diseño y construcción de cubiertas y muros verdes
		Problemas de salud por uso de máquinas, ruido, accidentes de trabajos y otras enfermedades laborales	Negativo	3.00	Diseño y construcción de cubiertas y muros verdes
	Demanda de servicios	Demanda de algunos servicios públicos	Negativo	1.00	Adecuación de oficinas
		Demanda por parte de la empresa de servicios públicos (consumo de energía, agua, teléfono, otros)	Negativo	2.00	Diseño y construcción de cubiertas y muros verdes
	Generación de empleo	Generación de ingresos por mayor empleo, tanto para la ejecución y operación	Positivo	5.00	Todas las actividades del proyecto

Fuente: Elaboración propia.

Se aprecia de la **Tabla 42. Impactos** que los mayores impactos responden a impactos positivos; aquellos negativos no representan mayor daño al ambiente, estos responden al efecto que produce la actividad humana sobre el medio

ambiente, sin embargo, no evidencian alteraciones significativas a la línea base ambiental.

3.3.3. Conclusiones

- De acuerdo con sus características y objetivos, Eco-Espacios JVX es un proyecto que no generaría impactos negativos fuertes que afecten significativamente el medio ambiente; por el contrario, aportaría impactos positivos que contribuirían a la preservación y mejoramiento del medio ambiente. Por esta razón se deben realizar seguimientos a los impactos y de ser requeridos, se deben realizar planes para la mitigación de los mismos.
- Teniendo en cuenta la normatividad vigente se define que, según el decreto 1076 de 2015, el cual reglamenta el sector de ambiente y desarrollo sostenible, el proyecto, tanto en la fase de ejecución como en la fase de operación de la empresa, no requiere licencias ambientales o permisos especiales por impactos ambientales generados por el proyecto.
- La línea base ambiental para la fase de operación del proyecto dependerá de cada proyecto que maneje la empresa. Sin embargo, a través del diseño, construcción y mantenimiento de cubiertas verdes y jardines verticales se lograrán mejoras en la calidad del aire, temperatura y otros beneficios ambientales para el lugar donde se implante el proyecto.

Al crear espacios verdes y de recreación, se mejora el uso del suelo, e introduciendo flora y fauna en estas áreas se contribuirá a la biodiversidad de los ecosistemas; cada uno de estos espacios generan una mayor interacción entre los moradores o habitantes, contribuyendo así al propósito de la Alcaldía que pretende implementar zonas verdes mediante cubiertas y jardines verticales.

3.3.4. Recomendaciones

- **Alternativa seleccionada**

Para estar acorde con el propósito del proyecto, es necesario que la empresa cuente con políticas ambientales en donde los servicios prestados, productos ofrecidos y manera de trabajar tengan un alto compromiso con el medio ambiente. Adicionalmente, se pretende extender una cultura amigable con el mismo a proveedores y clientes.

Las políticas mencionadas deben estar fundamentadas en desarrollar acciones ambientales que permitan mitigar los impactos de los procesos, se deben planificar acciones y comunicarlas de manera efectiva a empleados, proveedores y clientes.

Adicional a esto se debe realizar un seguimiento frecuente y mejorar de manera continua el Sistema de Gestión Ambiental, para así mejorar el desempeño con el entorno y lograr aplicar en y con la empresa, el fin último de lo de lo que se quiere vender, es decir, no sólo se pretende diseñar y construir jardines verticales y cubiertas verdes, sino generar mejoras en el bienestar y la calidad de vida a través de la concientización de los habitantes que serán beneficiados por estas estructuras.

Teniendo en cuenta las características del proyecto se definen las actividades que se abarcarán en el plan de manejo ambiental, para la etapa de ejecución de Eco-Espacios JVX y para la etapa de operación de la empresa durante el horizonte de tiempo previsto 2.018-2.020. El plan de manejo ambiental denominado de ahora en adelante (PMA) se desarrollará en dos áreas: La primera orientada a la prevención, mitigación y compensación en las etapas definidas, y la segunda enfocada al seguimiento y auditoría.

Actividades del PMA en la fase de ejecución y operación de la empresa

A continuación, en la **Tabla 43. Plan de Manejo Ambiental** se determinan los impactos más significativos asociados a cada actividad y se especifica cómo será atacado este impacto según el PMA señalado en el apartado anterior.

Tabla 43. Plan de Manejo Ambiental - PMA

Actividad	Impacto	PMA
Ejecución: Arrendamiento y adecuación de oficinas Operación: Construcción de las estructuras verdes	Contaminación por residuos y/o sustancias contaminantes para el mantenimiento	Instalar canecas para residuos sólidos Proteger el material del viento y ambiente Realizar jornadas de aseo y adecuaciones Realizar riego de agua en donde se encuentra material particulado
Ejecución: Consecución y adecuación de oficinas	Contaminación del suelo por residuos sólidos y daños causados por las adecuaciones	Acopio de material proveniente de construcción Separación del material
Ejecución: Consecución y adecuación de oficinas Operación: Construcción de las estructuras verdes Mantenimiento de las estructuras verdes	Consumo de agua para actividades durante fase de construcción	Consumo responsable del agua Utilizar para riego agua tratada y reducir así el gasto de agua potable

Actividad	Impacto	PMA
Operación: Construcción de las estructuras verdes	Posible afectación en la construcción por tala de árboles y/o daños en la flora	Realizar una compensación vegetal por la tala realizada esto es regulada por la entidad encargada (CAR) quien notificara la compensación requerida. No utilizar las zonas verdes para trabajos de construcción y/o maquinaria
Operación: Construcción de las estructuras verdes Mantenimiento de las estructuras verdes	Fragmentación de posibles bosques o zonas urbanas causando daño en la fauna.	Almacenamiento de capa vegetal dañada para ser utilizada en otra área
Ejecución: Arrendamiento y adecuación de oficinas Operación: Construcción de las estructuras verdes Mantenimiento de las estructuras verdes	Alteración de la movilidad por entrada y salida de camiones y carros en la zona	Realizar entrada y salida de volquetas y/o material para las obras durante determinadas horas que no afecten el tráfico vehicular Tener un palettero en cada momento de ingreso o salida de volquetas para dirigir el tráfico
Ejecución: Arrendamiento y adecuación de oficinas Operación: Construcción de las estructuras verdes Mantenimiento de las estructuras verdes	Problemas de salud por uso de máquinas, ruido, accidentes de trabajos y otras enfermedades laborales	Realizar adecuación y trabajos seguros por medio de señalización y orientación Entregar elementos de protección personal al personal que se encuentra laborando Realizar charla de seguridad en el trabajo enfocada a los riesgos existentes Tener botiquín y primeros auxilios en caso de requerirse.
Operación: Diseño de las estructuras verdes	Consumo de servicios públicos por parte de la empresa necesarios para su funcionamiento	Utilización responsable de los servicios públicos

Fuente: Elaboración propia.

- **Otras recomendaciones**

Obtener el Sello Ambiental Colombiano, que puede otorgarle una imagen confiable a la empresa, para esto, se deben cumplir con los requisitos necesarios según la Asociación Nacional de Licencias Ambientales.

Se puede optar por la certificación de deducción de renta por inversiones en control y mejoramiento del medio ambiente, la cual permite a las personas jurídicas deducir anualmente de su renta el valor de las inversiones en control y mejoramiento del medio ambiente que hayan realizado en el respectivo año gravable.

Generar, en conjunto con organizaciones a favor del medio ambiente, un plan de cuidado especial de plantas, que permita reproducir y desarrollar la biodiversidad de las especies tanto de flora como la fauna, por ejemplo, con el Jardín Botánico de Bogotá.

3.3.5. Costos y Beneficios

Ejecución

A continuación, se presentan los datos relacionados con los costos del estudio ambiental para la etapa de ejecución del Proyecto en la cual se desarrolla el PMA enfocado en la actividad de adecuación de las oficinas; según el estudio técnico realizado, para una oficina de aproximadamente 100 m², el tiempo de ejecución es de un mes y se incluyen los costos de los elementos de protección personal.

Todos los costos asociados a este estudio se presentan como costos fijos para el proyecto y se estiman por tamaño de proyectos aproximado de acuerdo a lo mencionado en el estudio de mercado. Los precios usados corresponden al año 2.017.

El recurso humano integrado para la fase de ejecución corresponde a tres obreros, los elementos que corresponden a dotación y capacitaciones de alturas que se nombran en este estudio y el profesional en HSEQ se tendrán en cuenta en los costos del estudio administrativo.

Tabla 44. Costos PMA de la etapa de ejecución, precios 2.017

Ítem	Unidad de medida	Cantidad requerida	Costo Unidad COP	Costo Anual COP
Rollo de tela verde de Polietileno (100m x 2.10m) Para la protección de áreas.	un	0.5	\$ 143,750	\$ 71,875
Rollo de cinta de señalización x 100m	un	1	\$ 24,000	\$ 24,000
Botiquín	un	1	\$ 180,000	\$ 180,000
Paletas “Pare y Siga”	glb	1	\$ 18,000	\$ 18,000
Canecas de reciclaje	glb	1	\$ 290,000	\$ 290,000
Extintor	un	1	\$ 60,000	\$ 60,000
Total Materiales COP				\$ 643,875
Casco de seguridad	un	3	\$ 25,000	\$ 75,000
Bota punta de acero	un	3	\$ 38,000	\$ 114,000

Ítem	Unidad de medida	Cantidad requerida	Costo Unidad COP	Costo Anual COP
Overol para personal	un	3	\$ 42,000	\$ 126,000
Anteojos mono lente de seguridad	un	3	\$ 5,200	\$ 15,600
Protector auditivo especial personal con maquinaria	un	3	\$ 18,600	\$ 55,800
Protector auditivo de inserción	un	6	\$ 2,300	\$ 13,800
Tapabocas	un	10	\$ 520	\$ 5,200
Guantes de carnaza	un	6	\$ 7,000	\$ 42,000
Total Elementos de protección personal				\$ 447,400
Total				\$ 1,091,275

Fuente: Elaboración propia.

La etapa de ejecución no cuenta con beneficios relacionados con el estudio ambiental.

Operación

Para la etapa de operación de la empresa se analizan los costos de acuerdo a los productos y servicios que ofrecerá la misma, teniendo en cuenta la demanda definida en el estudio de mercado y se hace el cálculo partiendo de los siguientes supuestos:

Cubiertas verdes

- Para el diseño y construcción de cubiertas verdes se tiene una demanda de 2.289 m² para el año 2.018.
- Si se dividen en doce meses, se abarcaría por mes 190 m² de cubiertas verdes, los cuales se pueden representar en dos proyectos de 95 m². Se usa este estimado de proyectos para calcular los costos basándose en precios de 2.017.
- Dos proyectos para los cuales se requerirán dos obreros en cada uno.

Los costos tienen en cuenta la vida útil de los materiales, seis meses para materiales como botiquín, paletas "Pare y Siga", canecas de reciclaje y protector auditivo especial para personal con maquinaria; doce meses para el arnés multipropósito, extintor y cursos de alturas; un mes para todos los demás ítems.

Tabla 45. Costos de PMA de la etapa operación para cubiertas verdes, precios 2.017

Ítem	Medida	Cantidad mensual requerida	Cantidad anual según vida útil	Costo unidad COP	Costo mes COP	Costo anual COP
Rollo de tela verde de polietileno (100m x 2.10m)	un	1	12	\$ 143.750	\$ 143.750	\$ 1.725.000
Rollo de cinta de señalización x 100m	un	2	12	\$ 24.000	\$ 48.000	\$ 576.000
Botiquín	un	2	2	\$ 180.000	\$ 360.000	\$ 720.000
Paletas "Pare y Siga"	glb	2	2	\$ 18.000	\$ 36.000	\$ 72.000
Canecas de reciclaje	glb	2	2	\$ 290.000	\$ 580.000	\$ 1.160.000
Extintor	un	2	1	\$ 60.000	\$ 120.000	\$ 120.000
Arnés Multipropósito con eslinga en Y para trabajo en	un	2	1	\$ 340.000	\$ 680.000	\$ 680.000
Total Materiales COP						\$ 5.053.000
Casco de seguridad	un	2	3	\$ 25.000	\$ 50.000	\$ 150.000
Bota punta de acero	un	2	3	\$ 38.000	\$ 76.000	\$ 228.000
Overol para personal	un	2	3	\$ 42.000	\$ 84.000	\$ 252.000
Anteojos monolente de seguridad	un	2	12	\$ 5.200	\$ 10.400	\$ 124.800
Protector auditivo especial personal con maquinaria	un	1	2	\$ 18.600	\$ 18.600	\$ 37.200
Protector auditivo de inserción	un	4	12	\$ 2.300	\$ 9.200	\$ 110.400
Tapabocas	un	2	12	\$ 520	\$ 1.040	\$ 12.480
Guantes de carnaza	un	4	12	\$ 7.000	\$ 28.000	\$ 336.000
Total Elementos de protección personal						\$ 1.250.880
Total						\$ 6.303.880

Fuente: Elaboración propia

Jardines verticales

- Para el diseño y construcción de jardines verticales se tiene una demanda de 374 m² para el año 2.018.
- Si se dividen en doce meses, se abarcaría por mes 32 m² de jardines verticales, los cuales se representan en un proyecto por mes. Se usa este estimado para calcular los costos basándose en precios de 2.017, requiriéndose dos obreros. Se asume la misma vida útil de los elementos indicados en las cubiertas verdes.

Los costos se muestran en la **Tabla 46. Costos de PMA de jardines verticales** y se tiene en cuenta la misma vida útil definida en los costos de cubiertas verdes.

Tabla 46. Costos de PMA de jardines verticales, precios 2.017

Ítem	Medida	Cantidad mensual requerida	Cantidad anual según vida útil	Costo unidad COP	Costo mes COP	Costo anual COP
Rollo de tela verde de polietileno (100m x 2.10m)	un	1	12	\$ 143.750	\$ 143.750	\$ 1.725.000,00
Rollo de cinta de señalización x 100m	un	1	12	\$ 24.000	\$ 24.000	\$ 288.000,00
Botiquín	un	1	2	\$ 180.000	\$ 180.000	\$ 360.000,00
Paletas "Pare y Siga"	glb	1	2	\$ 18.000	\$ 18.000	\$ 36.000,00
Canecas de reciclaje	glb	1	2	\$ 290.000	\$ 290.000	\$ 580.000,00
Extintor	un	1	1	\$ 60.000	\$ 60.000	\$ 60.000,00
Arnés Multipropósito con eslinga en Y para trabajo en	un	2	1	\$ 340.000	\$ 680.000	\$ 680.000,00
Total Materiales COP						\$ 3.729.000
Casco de seguridad	un	2	3	\$ 25.000	\$ 50.000	\$ 150.000,00
Bota punta de acero	un	2	3	\$ 38.000	\$ 76.000	\$ 228.000,00
Overol para personal	un	2	3	\$ 42.000	\$ 84.000	\$ 252.000,00
Anteojos monolente de seguridad	un	2	12	\$ 5.200	\$ 10.400	\$ 124.800,00
Protector auditivo de inserción	un	4	12	\$ 2.300	\$ 9.200	\$ 110.400,00
Tapabocas	un	2	12	\$ 520	\$ 1.040	\$ 12.480,00
Guantes de carmaza	un	4	12	\$ 7.000	\$ 28.000	\$ 336.000,00
Total Elementos de protección personal						\$ 1.213.680
Total						\$ 4.942.680

Fuente: Elaboración propia.

Mantenimiento estructuras verdes

- Para el servicio de mantenimiento de las estructuras verdes se tiene una demanda de 1.145 m² de cubiertas verdes y 187 m² de jardines verticales para el año 2.018.
- Si se dividen en doce meses, se abarcarán por mes 111m², es decir dos proyectos de mantenimiento, uno de 95 m² y otro 16 m² de cubiertas y jardines respectivamente. Se usa ese estimado de proyectos para estimar los costos basándose en precios de 2.017.
- Para los cuales se requerirá un (1) obrero para cada proyecto de mantenimiento.

Los costos se muestran en la **Tabla 47. Costos de PMA para mantenimiento de estructuras verdes** y se tiene en cuenta la misma vida útil definida en los costos anteriores.

Tabla 47. Costos de PMA para mantenimiento de estructuras verdes, precios 2.017

Ítem	Medida	Cantidad mensual requerida	Cantidad anual según vida útil	Costo unidad COP	Costo mes COP	Costo anual COP
Rollo de tela verde de polietileno (100m x 2.10m)	un	0,1	12	\$ 143.750	\$ 14.375	\$ 172.500,00
Rollo de cinta de señalización x 100m	un	0,1	12	\$ 24.000	\$ 2.400	\$ 28.800,00
Botiquín	un	1	2	\$ 180.000	\$ 180.000	\$ 360.000,00
Extintor	un	1	1	\$ 60.000	\$ 60.000	\$ 60.000,00
Arnés Multipropósito con eslinga en Y para trabajo en	un	1	1	\$ 340.000	\$ 340.000	\$ 340.000,00
Total Materiales COP						\$ 961.300
Casco de seguridad	un	1	3	\$ 25.000	\$ 25.000	\$ 75.000,00
Bota punta de acero	un	1	3	\$ 38.000	\$ 38.000	\$ 114.000,00
Overol para personal	un	1	3	\$ 42.000	\$ 42.000	\$ 126.000,00
Anteojos monolente de seguridad	un	1	12	\$ 5.200	\$ 5.200	\$ 62.400,00
Protector auditivo de inserción	un	1	12	\$ 2.300	\$ 2.300	\$ 27.600,00
Tapabocas	un	1	12	\$ 520	\$ 520	\$ 6.240,00
Guantes de carnaza	un	1	12	\$ 7.000	\$ 7.000	\$ 84.000,00
Total Elementos de protección personal						\$ 495.240
Total						\$ 1.456.540

Fuente: Elaboración propia.

Se aclara que no se incluye el recurso humano, ya que este se definirá en estudio administrativo como se mencionó anteriormente y en cuanto a los cursos de alturas, estos se deben hacer cada año, así que el personal que no lo tenga al día, deberá hacerlo en su momento, más no para todos los proyectos.

3.3.6. Información utilizada y soportes de los análisis adelantados

Para el estudio ambiental se realiza análisis a partir de metodología mediante guías técnicas para la elaboración de planes de manejo ambiental, adicionalmente se investiga información referente a acuerdos, decretos, normativas aplicables en el apartado ambiental.

Se realizó estudio del área de influencia directa para la fase de ejecución (Localidad de Teusaquillo) así como estudio general donde se busca implantar los proyectos en su fase de operación (Bogotá).

Se consulta páginas *web*, información suministrada en el desarrollo de la clase de estudios ambientales presentada durante la Especialización.

Adicionalmente se realiza visitas a obras reconociendo los posibles impactos tanto positivos como negativos en la fase de operación del proyecto. A partir de estos hallazgos se realiza un análisis de los posibles impactos que el proyecto podría ocasionar tanto en su fase de ejecución como en su fase de operación.

3.3.7. Recomendaciones para el producto del proyecto, para el proceso de producción del producto del proyecto y para la interacción con el entorno

Las recomendaciones a partir del estudio ambiental se tienen en cuenta tanto el producto del proyecto como el proceso de producción del producto del proyecto.

Producto del Proyecto: Para el montaje de la empresa se busca que el estudio ambiental cumpla con los objetivos identificando los posibles impactos que se puedan generar en la ejecución del proyecto y conocer las medidas ambientales que deben ser implementadas.

Proceso de producción: En el proceso de producción relacionado con la operación se recomienda que a partir del estudio ambiental se determinen los beneficios relacionados con el impacto ambiental que se genera en la ejecución.

Interacción con el entorno: Las recomendaciones a partir del estudio ambiental se relacionan con los beneficios de los impactos ambientales que se generan; así como de los beneficios por las medidas ambientales e implementación del plan de manejo ambiental. Teniendo en cuenta que el producto de la operación de la empresa está fuertemente vinculado con el desarrollo sostenible y el mejoramiento del medio ambiente este proyecto trae impactos positivos para el medio ambiente y aquellos impactos negativos que se evidencian no representan un importante mayor problema.

3.3.8. Implicaciones de los resultados de la Formulación para la Organización, para la IAEP (ajustes) y para las otras Etapas del Proyecto

Entre las implicaciones para la IAEP el estudio ambiental contribuye a la generación de beneficios es decir impactos positivos en el entorno urbano y en la calidad de vida de las personas desde el punto de vista ambiental.

El desarrollo ambiental para el proyecto está alineado con cada uno de los objetivos estratégicos de las organizaciones estudiadas, que buscan principalmente el desarrollo ecosostenible, las tecnologías sustentables, y la mitigación de la contaminación. Así que el estudio nutre dicha alineación.

Estudios Técnicos: Las implicaciones del estudio ambiental en los estudios técnicos se enfocan en los criterios que se deben de tener en cuenta en el proceso de producción del producto del proyecto de tal modo que se alineen con el PMA, el manejo de materiales y la disposición de residuos en las obras y la oficina.

Estudio Administrativo: El estudio ambiental tiene ciertas implicaciones con el estudio administrativo ya que el PMA se relaciona con el recurso humano relacionado con el proyecto, las capacitaciones necesarias y elementos de protección personal.

Estudio de Costos: Cada uno de los costos expuestos en el estudio ambiental implicara una relación directa con el estudio de costos relacionado con los costos que se deben tener en cuenta para el plan de manejo ambiental. De esta manera se tiene un valor aproximado de los costos que se deben incurrir en el desarrollo del proyecto en su fase de ejecución y de operación.

3.4. ESTUDIO ADMINISTRATIVO

El estudio administrativo busca definir la planeación y ejecución de la empresa ligada a la estrategia, definiendo la organización, integración y proceso de constitución tanto en su fase de ejecución como en su fase de operación.

3.4.1. Objetivos

- Definir el plan estratégico y la estructura organizacional de la empresa.
- Determinar los procesos de selección, contratación y motivación para empleados.
- Determinar la organización e integración requerida en la fase de ejecución y operación de la empresa.
- Estimar los gastos del recurso humano en que la empresa debe incurrir tanto para su creación y como para la operación prevista para los años 2018 a 2020.

3.4.2. Hallazgos

Se realiza un estudio de tres empresas referentes en el sector competitivo en que se pretende insertar la empresa de Eco-Espacios JVX: Groncol, *Elementum* Arquitectos, Vertín Vertical; las cuales ofrecen productos de cubiertas verdes y jardines verticales en la ciudad de Bogotá y tienen trayectoria en proyectos verdes amigables con el ambiente.

- **Planeación**

A continuación, se presentan las estrategias de las empresas mencionadas anteriormente.

Groncol

Teniendo en cuenta la información encontrada en la página de la empresa Groncol (<http://groncol.com/>) Esta empresa cuenta con más de siete años de experiencia y

más de 250 proyectos ejecutados, logrando convertirse en una empresa líder en el mercado colombiano y latinoamericano. Esto ha permitido conseguir el reconocimiento como una empresa *Endeavor*, lo cual es un reconocimiento a las empresas que con su esfuerzo logran un alto nivel de impacto para la sociedad.

Misión: Groncol debe liderar la revolución de la construcción verde en Colombia y otros países de Latinoamérica por medio de productos con capacidad de producir un alto impacto a niveles sociales, medioambientales y económicos, para crear un nuevo orden industrial económico, que sea sostenible en el mundo actual.

Visión: Durante los próximos diez años Groncol, mediante un modelo de negocio sostenible y responsable, va a diseñar, desarrollar y comercializar productos y servicios innovadores que produzcan un alto nivel de impacto sobre el medio ambiente y la sociedad, mientras se consolida cómo una compañía multinacional referente cómo modelo de desarrollo.

Objetivos Estratégicos: No se encuentra información.

Valores: Creen que la sumatoria de iniciativas innovadoras, como las que aplican en esa empresa, pueden producir resultados extraordinarios que reviertan los impactos negativos causados por la industria y los consumos de las personas hasta ahora. Creen en soluciones sencillas para los problemas más complejos.

Filosofía: En Groncol se trabaja para proponer, diseñar y desarrollar proyectos verdes que revolucionen la forma como se vive en la ciudad (Bogotá). Para cumplir con este objetivo ofrecen una serie de productos innovadores que acumulan beneficios a nivel social, ambiental y económico. Cuentan con un equipo interdisciplinario que incluye biólogos, ingenieros y arquitectos, con el fin de ofrecer soluciones integrales a las necesidades de los clientes.

Elementum Arquitectos

Teniendo en cuenta la investigación realizada en la página de la empresa *elementum* arquitectos se encontró:

Misión: Ser un grupo líder en la realización íntegra e innovadora de proyectos sociales y sostenibles, generando un máximo nivel de calidad y eficiencia con el menor costo posible para lograr la plena satisfacción de los clientes.

Visión: Hacer de *Elementum Arquitectos* la empresa líder de diseño arquitectónico y construcción en Colombia y en diferentes lugares del mundo, ofreciendo altos estándares de calidad, eficiencia y atención personalizada con un enfoque social y sostenible.

Objetivos estratégicos: Disminuir el impacto ambiental que produce la dinámica de las modernas ciudades, mediante diseño y construcción de proyectos que generen sustentabilidad en su entorno.

Valores: Los valores representan la identidad como equipo humano y empresa.

Pasión: Comprometidos de corazón y mente con el trabajo.

Equipo: Saber trabajar en grupo y promover los puntos de vista de las diferentes profesiones de los trabajadores, con el fin de ofrecer soluciones altamente competitivas.

Excelencia: Compromiso de dar lo mejor en cuanto a atención, tiempo, creatividad y originalidad.

Integridad: Trabajar de forma ética, honesta, responsable y justa.

Proyección social y sostenible: Aportar a Colombia con proyectos sociales y con diseños sostenibles para proteger el medio ambiente y los recursos.

Innovación: Crear y transformar nuevos modelos y estrategias que permiten la evolución de la arquitectura.

Actualidad: Aplicar los últimos conocimientos y tecnologías en nuestros proyectos con la formación de los trabajadores.

Vertín Vertical

Teniendo en cuenta la información encontrada de la empresa Vertín Vertical tendremos:

Misión: Vertín nació para crear soluciones sostenibles al alcance de todos. Para democratizar la sostenibilidad urbana a través de la infraestructura vegetada, las soluciones para recolección de agua lluvia, y la creación de espacios urbanos donde se dé el reencuentro con la naturaleza y los ecosistemas colombianos. El objetivo es poder construir y desarrollar infraestructuras auto sostenibles dentro de los edificios y las ciudades, creando espacios valiosos donde los individuos y las compañías puedan prosperar, y el desarrollo de productos y servicios siempre está dirigido a cumplir esa meta.

Visión: No se encuentra información.

Objetivos estratégicos: No se encuentra información

Valores: No se encuentra información

- **Organización**

Groncol maneja una organización con estructura funcional, dónde cada área cumple con determinada tarea y tiene su jefe inmediato, teniendo así cada área un jefe específico.

Arquitectura Más Verde cuenta con los cargos descritos en la **Tabla 26. Recurso humano y tecnologías empresas del sector** del estudio técnico.

Elementum cuenta con una estructura constituida por los siguientes roles

- Director de proyectos
- Coordinador de proyectos
- Coordinador de diseño
- Arquitectos junior
- Departamento de Ingeniería
- Dibujantes
- Gestión comercial
- Contabilidad

No se encuentra información organizacional sobre Vertín Vertical.

- **Integración**

Procesos de Integración en Groncol

El proceso de reclutamiento se realiza a través de invitaciones en redes sociales, la sección de contacto en la página web y vinculación en páginas de empleo como www.elemplo.com y www.trabajando.com.co donde publican las ofertas y el perfil de los cargos requeridos en la empresa. A continuación, se realiza una preselección en donde llaman a entrevista al personal que cumple con el perfil solicitado; en la entrevista se revisa específicamente la experiencia del aspirante, el sueldo, horario, y demás temas importantes. A partir de ahí se toma una decisión para seleccionar a los profesionales y/o trabajadores que forman parte del equipo de trabajo; se realiza examen médico y pre-ocupacional y de ser apto se continua con el proceso de contratación.

Para el proceso de contratación se maneja contrato a término definido y contratos a término indefinido según sea el caso. El primero se realiza por un tiempo acordado entre las partes ya sea para personal que trabaja por proyectos o personal de planta como es el equipo de contabilidad, éste se puede renovar y/o ampliar de ser requerido, sin embargo, se debe avisar un mes antes del vencimiento del contrato, si no, se renueva automáticamente. El contrato a término definido con Groncol acuerda el pago prestacional correspondiente por ley a cada

uno de sus trabajadores (incluida ARL tipo 5 (6,96%) en caso de ser requerido en obra).

Para el contrato a término indefinido una vez firmado, se aclara entre las partes el contenido del contrato en donde se especifican las tareas a realizar, el horario laboral y demás cláusulas correspondientes. Se le avisa al trabajador un mes antes de finalizar las labores. Se le pagan las prestaciones sociales por ley (incluida ARL tipo 5 en caso de ser requerido en obra). No reciben bonificaciones adicionales.

Groncol maneja algunas bonificaciones especiales a sus funcionarios en algunos casos, dependiendo del tipo de proyecto al cual se encuentren vinculados y de las características que este tenga; en algunas situaciones. Finalizando el año se da una bonificación por porcentaje del sueldo básico acordado entre las partes. Así mismo, cuando los profesionales deben pernoctar fuera de la ciudad se da un sueldo por viáticos.

Para los trabajadores y obreros que laboran en la empresa se realizan capacitaciones donde se les enseña y se mantiene actualizada la información sobre las tecnologías utilizadas para las cubiertas y muros verdes; así como capacitaciones de impermeabilización, instalación de drenaje y riego automatizado.

Los trabajadores que desarrollan las actividades de muros verdes y/o trabajos de cubiertas a alturas mayores de 1,5m deben realizar la capacitación de trabajo en alturas; la cual es una certificación que se le otorga al trabajador después de realizar un mínimo de horas establecidas en donde se establecen criterios, técnicas y parámetros de seguridad industrial, realización y ejecución de trabajos y tareas que requieran de las actividades en altura que deben ser renovados cada año.

Salarios y prestaciones sociales

Para la empresa, el costo salarial de los trabajadores se determina sumando el salario básico y cargas prestacionales que se definen en la **Tabla 48. Factores prestacionales**

Tabla 48. Factores prestacionales

Carga prestacional	Cálculo
Subsidio de transporte	Aplica para sueldo menor a dos SMMLV y para el año 2017 está en \$83.140
Prima legal y cesantías	Equivale, cada una, a un sueldo mensual por cada año trabajado.
Intereses de cesantías	Intereses del 12% anual sobre el valor de las cesantías
Dotación	De ser aplicado. 3 dotaciones anuales
Salud, SENA e ICBF	Los aportes parafiscales del SENA e ICBF se establecen en 0% debido a la exoneración planteada en la Ley 1607 de 2012 (no aplica ya que al ser persona jurídicas contribuyentes queda exonerado.
Pensión	El empleador paga 12% del salario básico
ARL	La categoría de centro de trabajo que corresponde a la empresa es tipo V que tiene una tarifa 6.96%
Parafiscales (Caja de compensación)	Este parafiscal se calcula con el 4% del salario básico

Fuente: Elaboración propia.

Medios para selección y reclutamiento de personal

Los procesos de selección y reclutamiento que se ofrecen a través de páginas web como empleo.com tienen distintos productos para adquirir como empleador, existen paquetes anuales básicos que permiten analizar hojas de vidas ilimitadas, una calculadora salarial e información laboral especializada en recursos humanos; también existen paquetes anuales intermedios que incluyen los productos básicos, herramientas para conocer el mercado; también se tienen paquetes anuales *premium* que incluyen los productos de los paquetes anteriormente mencionados y adicionalmente permiten personalizar e interrelacionar los productos con la página web de cada empresa. Se muestra en la **Tabla 49. Precios de ofertas de empleo** los precios relacionados con estos productos. También existen paquetes que permiten publicar una sola oferta por 30 días.

Tabla 49. Precios de ofertas de empleo

Página	Individual	Paquete básico	Paquete medio	Paquete premium
Empleo.com	\$ 437.000	\$ 7.340.000	\$ 11.600.000	\$ 18.120.000
Trabajando.com.co	\$ 240.000	No se encontró información	No se encontró información	No se encontró información
Computrabajo.com.co	\$ 127.667	\$ 3.000.000	\$ 6.000.000	No cuenta con este servicio

Fuente: Elaboración propia.

- **Proceso de constitución de la organización**

Para el proceso de constitución de la organización se realizó una investigación en la Cámara de Comercio de Bogotá (CCB) en donde se encontró la siguiente información correspondiente a los requisitos para la creación de una empresa en la ciudad:

- Original del documento de identidad
- Formulario del Registro Único Tributario (RUT)
- Formularios disponibles en las sedes de la CCB.
- Formulario de Registro Único Empresarial y Social (RUES)
- Formulario de Registro con otras entidades
- Minuta de constitución: Por documento privado, si la empresa a constituir posee activos totales por valor inferior a quinientos salarios mínimos mensuales legales vigentes (500 SMMLV) o una planta de personal no superior a diez (10) trabajadores y no se aportan bienes inmuebles. Ver Ley 1014 de 2006 de fomento a la cultura del emprendimiento.
- Inscripción ante operador de planilla aportes ARL y caja de compensación.
- Inscripción de cuenta Bancaria.

La Cámara de Comercio cuenta con orientación para cada una de las dudas al momento de la constitución de las empresas.

Una vez se realiza el trámite ante la Cámara de Comercio se debe tramitar la resolución de facturación ante la DIAN; esta permite que toda empresa tenga la facultad de facturar conforme lo indica la ley.

Adicionalmente, se identifican varias formas jurídicas existentes para creación de una empresa de acuerdo al número de personas involucradas. A continuación, se describen en la

Tabla 50. Tipos de sociedades

Cantidad de personas	Tipo	Descripción
Individual	Persona natural comerciante	Se responde ante las obligaciones que se deriven del desarrollo de su negocio con todo su patrimonio, tanto personal como familiar. Para constituirse, la persona debe inscribirse en el Registro Único Tributario (RUT) y, posteriormente, efectuar su inscripción en la matrícula mercantil de la Cámara de Comercio correspondiente presentando los formularios del Registro Único Empresarial (RUE), del Registro adicional con otras entidades y el de inscripción en el RUT.
Individual	Empresa unipersonal	Tiene personalidad jurídica independiente de quien la crea. Se fundamenta en que la persona natural o jurídica destina una parte de sus activos para el desempeño de la actividad empresarial. Se constituye mediante escritura o documento privado ante la Cámara de Comercio o Notario. El documento de constitución debe contener el nombre, documento de identidad, domicilio del empresario, razón social de la empresa, domicilio de la empresa, término de duración (si este no fuera indefinido), enunciación clara y completa de las actividades principales, monto de capital, forma de administración y número de cuotas de igual valor nominal en que se dividirá el capital de la empresa.
Individual o pluripersonal	Sociedades por Acciones Simplificadas (S.A.S)	Es un tipo societario que vio la luz con la Ley 1258 del 5 de diciembre de 2008 y que reúne todas las cualidades para convertirse en el modelo de constitución que se impondrá en los próximos años. Las Sociedades por Acciones Simplificadas no exigen un número mínimo de accionistas y, de hecho, permiten la unipersonalidad. Además, se constituyen por documento privado que ha de registrarse en la Cámara de Comercio. Su simplicidad se da tanto en el momento de su constitución, como en su funcionamiento, no estando obligadas a especificar el objeto social. Tampoco se les exige crear una junta directiva, ni la revisoría fiscal. La responsabilidad se limitará a la aportación de cada accionista.
Dos o más personas	Sociedad Colectiva	Se constituye mediante escritura pública entre dos o más socios, los cuales responderán solidaria, ilimitada y subsidiariamente de sus obligaciones. Por sus características especiales, en la sociedad colectiva es fundamental que haya confianza entre los socios. La administración de la sociedad puede recaer en los propios socios o, incluso, delegarla en terceros. La ley no fija un mínimo, ni máximo del capital a aportar en el momento de su constitución. Hay que destacar que la razón social se forma con el nombre de uno de los socios seguido de las expresiones “y compañía”, “hermanos” o “e hijos”.
Dos o más personas	Sociedad Anónima (S.A.).	Es el esquema más utilizado por las medianas y grandes empresas. Se constituye mediante escritura pública entre cinco o más accionistas, quienes responden únicamente por el montante de sus aportaciones. El capital estará representado en acciones de igual valor. En el momento de

Cantidad de personas	Tipo	Descripción
		la constitución se debe indicar el capital autorizado, suscrito (nunca menor del 50% del capital autorizado) y pagado (nunca menor del 33% del capital suscrito).
Dos o más personas	Sociedad de Responsabilidad Limitada (Ltda.)	Este tipo de sociedad se constituye en escritura pública entre, como mínimo, dos socios y, como máximo, 25, quienes responden según sus aportaciones. En algunos casos, de acuerdo a los artículos 354, 355 y 357 del Código de Comercio, la responsabilidad de los integrantes será solidaria e ilimitada. Esto ocurrirá, por ejemplo, si no se incluye en la razón social la palabra "limitada" o su abreviación "Ltda".
Dos o más personas	Sociedad en Comandita Simple (S. en C.)	Se constituye mediante escritura pública entre uno o más socios gestores y uno o más socios comanditarios o capitalistas. Los socios gestores responderán solidaria, ilimitada y directamente por las operaciones, mientras que los capitalistas, en relación con sus aportaciones. Así, los socios gestores se encargarán de la administración de la sociedad y el desarrollo de los negocios y los socios comanditarios serán quienes aporten el capital.
Dos o más personas	Sociedad en Comandita por Acciones (S.C.A.)	Se constituye mediante escritura pública entre uno o más socios gestores y, al menos, cinco socios comanditarios o capitalistas. La responsabilidad de los socios es igual que en la Sociedad en Comandita Simple. El capital se representa en acciones de igual valor, que son títulos negociables aportados por los socios capitalistas y, también, por los gestores.

Fuente: Elaboración propia con información de Pymerang.com

Dentro del marco de la Ley 1.607 de 2.012 "por la cual se expiden normas en materia tributaria y se dictan otras disposiciones" se enuncia en el artículo No. 25 la exoneración, para las sociedades y personas jurídicas, del pago de aportes parafiscales a favor del SENA e ICBF a trabajadores que devenguen menos de 10 salarios mínimos mensuales.

Se identifica también, la existencia de la Ley 1.780 del 2 de mayo de 2.016. "Por medio de la cual se promueve el empleo y el emprendimiento juvenil, se generan medidas para superar: barreras de acceso al mercado de trabajo y se dictan otras disposiciones" a través que tiene como objetivo impulsar la generación de empleo para los jóvenes entre 18 y 28 años de edad, sentando las bases institucionales para el diseño y ejecución de políticas de empleo, emprendimiento y la creación de nuevas empresas jóvenes, junto con la promoción de mecanismos que impacten positivamente en la vinculación laboral con enfoque diferencial, para este grupo poblacional en Colombia.

- **Requerimientos y disponibilidad de personal administrativo**

De acuerdo con los hallazgos presentados en los capítulos **ESTUDIOS TÉCNICOS** y **ESTUDIO ADMINISTRATIVO** por lo general las empresas cuentan con ingenieros, arquitectos y biólogos con el conocimiento necesario para fusionar el diseño, la vegetación y la tecnología. También se cuentan con obreros encargados de ejecutar la construcción de las estructuras, los cuales cuentan con certificación en alturas y en algunos casos son capacitados por las empresas para lograr la construcción de acuerdo a los diseños y estándares requeridos.

Adicionalmente se cuenta con personal administrativo, encargado de la contabilidad de las empresas, servicios generales, logística, transporte y en casos de empresas grandes como Groncol, cuentan con personal en el área de ventas con formación técnica y comercial.

A continuación, en la tabla **Tabla 51. Rango salarial y disponibilidad** se muestran rangos salariales para los cargos anteriormente descritos en el sector de la construcción, los cuales son tomados de páginas web de empleo como empleo.com y trabajando.com.co para las principales ciudades del país. Para estos rangos salariales se requiere una experiencia entre 1 y 3 años.

Tabla 51. Rango salarial y disponibilidad

Cargo	Rango Salarial (COP \$)	Disponibilidad
Ingeniero	\$ 2 000 000 – \$ 3 500 000	Tiempo completo
Arquitecto	\$ 2 000 000 – \$ 3 500 000	
Biólogo	\$ 2 000 000 – \$ 3 000 000	
Profesional en ventas	\$ 2 000 000 – \$ 3 500 000 + (5% sobre de la utilidad del proyecto vendido y facturado)	
Contador	\$ 1 000 000 – \$ 2 000 000	
Obrero	\$ 737 717	
Servicios Generales	\$ 737 717	

Fuente: Elaboración propia.

3.4.3. Conclusiones

- El plan estratégico de la empresa, de acuerdo con la Alineación Estratégica definida en el Perfil y con la filosofía de trabajo de las empresas actuales del sector, se enfoca en la contribución al bienestar social de la ciudad de Bogotá a través de la implementación de estructuras verdes con el uso de tecnologías innovadoras.

- Con las estructuras organizacionales analizadas, si bien no son precisas, se evidencia una mayoría de empresas que trabajan con menos de quince funcionarios en una estructura funcionales en donde la división del trabajo se agrupa por las diferentes actividades a realizarse.
- A través de las páginas web de empleo, los procesos de reclutamiento y selección se realizan de una manera práctica, ágil y económica.
- Los contratos a término indefinido pueden representar beneficios en la duración de los empleados en la empresa, la capacidad de aprendizaje y su sentido de pertenencia.

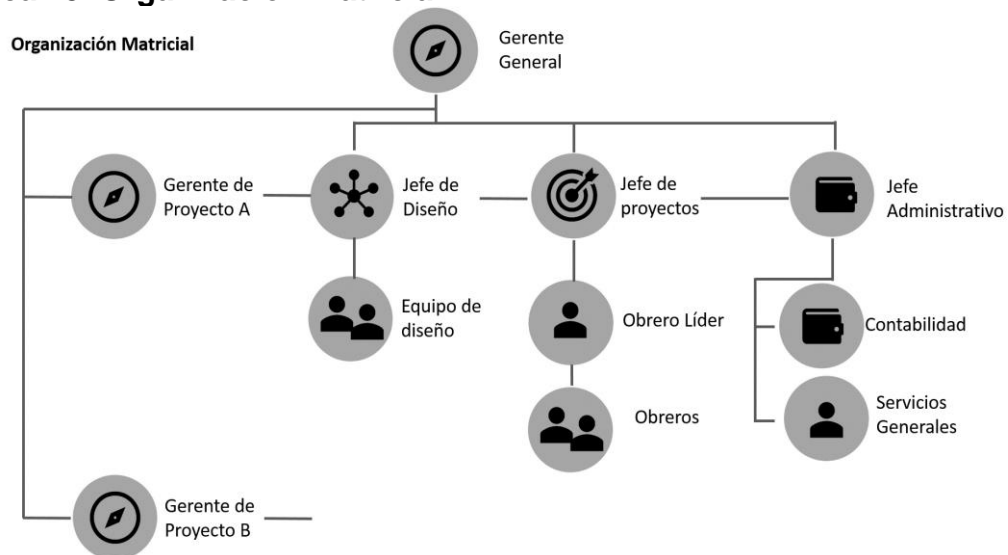
3.4.4. Alternativas analizadas

Teniendo en cuenta la información recopilada referente a diferentes empresas del sector se analizan tres alternativas para la operación de la empresa (Alternativa A, Alternativa B y Alternativa C), conformadas con base en los siguientes criterios: estructura organizacional, procesos de reclutamiento, selección y contratación.

Alternativa A

Utilizar una estructura organizacional matricial, donde se tengan áreas funcionales y de proyectos que interactúen de forma interdisciplinaria. La autoridad recae sobre el Jefe de Proyectos y este a su vez sobre el Gerente de Proyectos. A continuación, se observa en la gráfica la estructura matricial específica para la alternativa A.

Gráfica 13. Organización matricial



Fuente: Elaboración propia.

El recurso humano requerido en esta alternativa es:

- Arquitecto (3) Personal de Planta
- Ingeniero (2) Personal de Planta
- Contador (1) Personal por Proyecto
- Obrero (4) Personal por Proyecto
- Servicio Generales (1) Personal de Planta

El salario de los profesionales se determina como un promedio de los encontrados en el sector, y de los obreros como un salario mínimo legal vigente.

Adicionalmente, el reclutamiento se realizará a través de medios actuales como redes sociales y páginas web; la selección se realizará mediante páginas como empleo.com y trabajando.com.co.

Se deben realizar capacitaciones a los empleados, con el fin de garantizar las certificaciones requeridas para trabajo en alturas y promover el conocimiento en las áreas de trabajo.

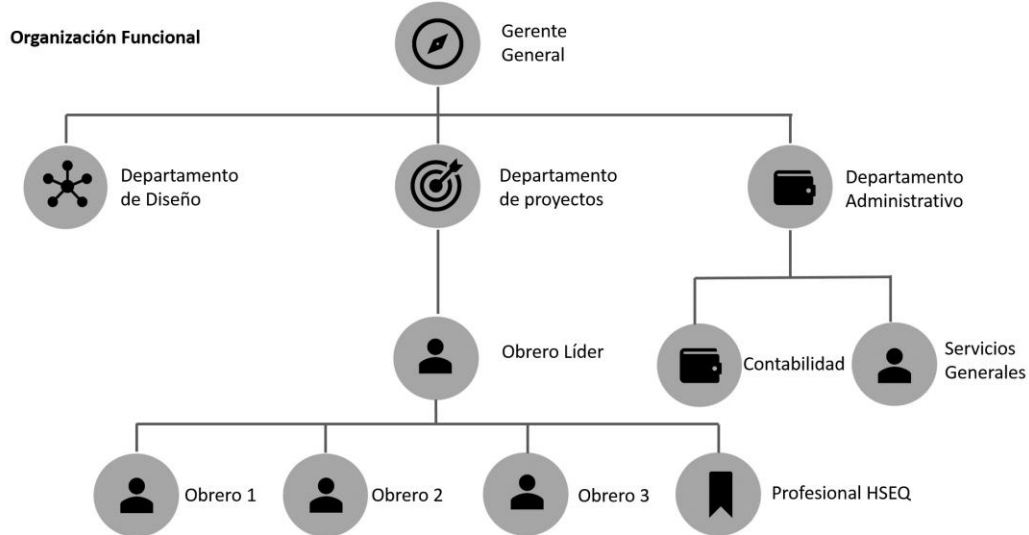
Se propone constituir una empresa como Sociedad de Responsabilidad Limitada, donde la representación está en cabeza de todos los socios y el capital se divide en cuotas o partes de igual valor.

Alternativa B

Se propone contar con una estructura funcional en donde el recurso humano está organizado por departamentos teniendo en cuenta el área y las funciones de cada persona para su ubicación dentro del mismo. De esta manera se tendrán áreas específicas de trabajo.

Se muestra a continuación la estructura organización propuesta en esta alternativa.

Gráfica 14. Organización Funcional



Fuente: Elaboración Propia.

El recurso humano requerido en esta alternativa es:

- Arquitecto (1) Personal de Planta
- Ingeniero (1) Personal de Planta
- Contador (1) Personal de Planta
- Obrero (4) Personal de Planta
- Servicio Generales (1) Personal de Planta
- Profesional HSEQ (1) Personal Por Proyecto.

Cada área contará con funcionarios dedicados a una labor específica dentro del horario definido. El salario de los profesionales será el máximo del rango encontrado en el mercado y de los obreros de dos SMMLV con contratos a término indefinidos

El proceso de reclutamiento se realizará tanto por medios tradicionales como nuevos, tales como periódicos, páginas web y redes sociales; la selección y contratación dependen del Gerente General y los tiempos para todo el proceso completo no debe superar un mes.

Se propone constituir una empresa sociedad por acciones simplificada donde se constituye por documento privado registrado ante la Cámara de Comercio. A sí mismo el capital se constituye por acciones y será equitativo entre los tres socios fundadores.

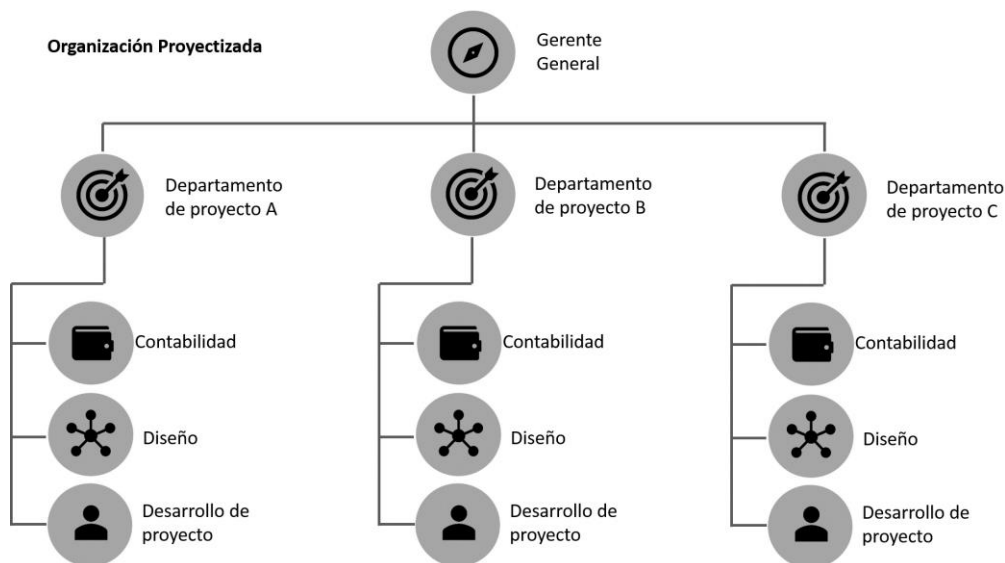
Alternativa C

Se propone una estructura organizacional proyectizada donde todos los recursos se ordenan por proyectos y la autoridad la ejerce el Gerente de Proyectos. Una

vez finalizado cada proyecto se asignan los recursos a otro. Los contratos para el recurso humano a contratar se proponen como prestación de servicios.

Se muestra a continuación la estructura organizacional propuesta en esta alternativa.

Gráfica 15. Organización proyectizada



Fuente: Elaboración propia.

El recurso humano requerido en la alternativa C suponiendo en ejecución tres proyectos a la vez, es:

- Arquitecto (3) Personal de Planta
- Ingeniero (3) Personal de Planta
- Contador (3) Personal por Proyecto
- Obrero (10) Personal por Proyecto
- Servicio Generales (1) Personal de Planta
- Profesional HSEQ (3) Personal por Proyecto
- Biólogo (1) Personal de Planta

Contar con un contratista con especialidad en Biología, que permita capacitar y aportar conocimiento en los diseños teniendo como foco la vegetación, de tal forma que se pueda optimizar el rendimiento de las mismas.

El proceso de reclutamiento sería subcontratado todo el personal requerido para el recurso humano de la empresa y al igual que en la Alternativa B se propone constituir una empresa como Sociedades por Acciones Simplificadas la cual no

posea límite mínimo de accionistas y su capital ser repartido por partes iguales entre cada uno de sus socios fundadores.

3.4.5. Recomendaciones

A continuación se hace alusión a los aspectos administrativos definidos para las etapas de ejecución y operación; siendo la operación la explicada inicialmente.

- **Alternativa Seleccionada**

Operación

Se descarta la alternativa A, ya que en una estructura matricial podrían llegar a presentarse disputas de poder que desencadenarían problemas en la toma de decisiones para los proyectos: Así mismo, implica un esquema de empresa con una cantidad significativa de personal que puede representar mayores costos.

La alternativa C contempla un contratista especializado en Biología dentro del personal de la empresa, lo cual puede representar un punto diferencial a favor en los productos. El proceso de reclutamiento y selección subcontratado no es tan simplificado como el escogido en las alternativas A y B, y genera costos mayores.

Los contratos de prestación de servicios representan una empleabilidad rápida y a corto plazo, lo que pueden significar que se deba capacitar a nuevos empleados con frecuencia y asumir costos de reclutamiento y selección.

Teniendo en cuenta esto, se selecciona la alternativa B, la cual se describe a continuación.

Planeación

El plan estratégico se enfoca en la visualización a futuro de la empresa y las acciones para llegar a ella, a partir de ahí que se crea la misión, visión, objetivos estratégicos y los valores que fundamentará y buscará la organización.

- **Misión**

Empresa dedicada al diseño, construcción y mantenimiento de proyectos de infraestructura verde que contribuyen al bienestar y calidad de vida de los habitantes de la ciudad de Bogotá, mediante la creación de espacios naturales innovadores.

- **Visión**

Ser en el año 2020 una empresa referente en diseño, construcción y mantenimiento de proyectos de infraestructura verde que aporten a la sostenibilidad, mediante la implementación de diseños amigables con el medio ambiente y tecnologías de punta, respondiendo siempre a las necesidades y objetivos del cliente y del entorno.

- **Objetivos estratégicos**

- Darnos a conocer como una empresa comprometida con el desarrollo sostenible en el sector de la construcción.
- Promover el desarrollo de nuestro personal enfocado en los valores organizacionales alcanzando los niveles de excelencia en el diseño de estructuras verdes.

- **Valores**

A continuación, se muestran los valores en los que se enmarca la empresa.

Gráfica 16. Valores de la empresa



Fuente: Elaboración propia.

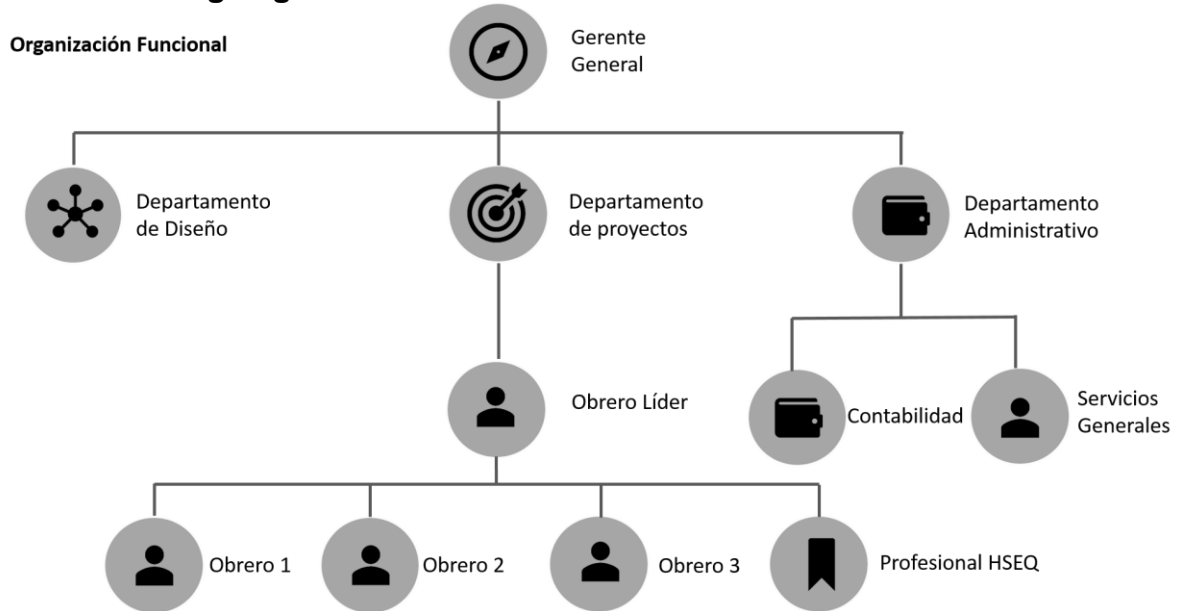
Organización

De acuerdo a los servicios y demanda definidos en el estudio de mercado, la capacidad escogida en los estudios técnicos y teniendo en cuenta el esquema de

trabajo de la mayoría de las empresas en el sector, se define una estructura matricial fuerte, donde un Gerente de Proyectos cuenta con la autoridad y capacidad de integrar el conocimiento de los trabajadores y enfocarlos en la satisfacción de las necesidades de los clientes.

De acuerdo a las actividades del proceso de producción de los productos de la empresa definidos en el estudio técnico se determina el siguiente organigrama:

Gráfica 17. Organigrama



Fuente: Elaboración propia.

En el esquema presentado en la **Gráfica 17. Organigrama** se plantea tener a la cabeza un Gerente General el cual tiene a su cargo tres principales áreas de trabajo divididas por departamentos: Departamento de Diseño, Departamento de proyectos y Departamento Administrativo. Dentro del Departamento de proyectos se encuentra un gerente de proyectos Junior quien tiene a su cargo un Obrero Líder el cual cuenta con un equipo de tres obreros más, quienes se encargarán de la ejecución de los proyectos. El Líder Administrativo quien se encargará de las áreas financiera y contable de la empresa y tendrá a su cargo al Auxiliar de Servicios Generales. Adicionalmente, se contará con un profesional en HSEQ, como se ha descrito en el estudio ambiental, trabajará a medio tiempo en el departamento de proyectos a cargo del líder obrero. A continuación, en la **Tabla 52. Cargos, perfiles y funciones** se describen los perfiles y funciones de cada cargo.

Tabla 52. Cargos, perfiles y funciones

Área	Cargo	Perfil	Funciones	Tipo de Contrato	Cantidad
Gerencia de Proyectos	Gerente General Gerente de Proyectos	<p>Profesional en el área de las ingenierías, arquitectura o administración, con especialización o maestría en Gerencia de Proyectos. Experiencia mayor a 2 años después de la obtención del título.</p> <p>Líder encargado de planificar, ejecutar y monitorear las acciones que forman parte de un proceso y tomar las decisiones que van orientadas a la consecución de los objetivos en cada fase de los proyectos que se desarrollan.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manejar los recursos físicos, financieros, humanos y su asignación de tareas. 2. Aprobar y administrar los contratos de los proyectos y supervisar el cumplimiento de las condiciones contractuales. 3. Vigilar el cumplimiento de la triple restricción (alcance, tiempo y costo) que enfrenta cada proyecto. 4. Garantizar que el equipo que participa en los proyectos reciba toda la formación necesaria. 5. Realizar seguimiento y control oportuno. 6. Administrar los problemas y cambios que los proyectos exijan sobre la marcha. 	Contrato a Término Indefinido	1
Departamento de Diseño	Líder de Diseño	<p>Profesional Arquitecto con experiencia mínima de 2 años a partir de la fecha de matrícula profesional; con conocimiento en programas de diseño y modelado 3D (AutoCAD, Revit, Sketchup, Lumion), interés en el cuidado del medio ambiente y la importancia de la vegetación en los proyectos arquitectónicos urbanos.</p> <p>El profesional para este cargo debe ser una persona creativa e innovadora, con sensibilidad para dar respuestas a las necesidades cumpliendo siempre con lo estético y técnico, y que tiendan a ser sustentables desde el punto de vista ambiental.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recibir, revisar y entender las solicitudes de los clientes. 2. Representar gráficamente los diseños alternativos de proyectos. 3. Presentar y acordar propuestas preliminares de diseños con clientes y otras partes interesadas. 4. Presupuestar los costos asociados al proyecto requerido. 5. Revisión y supervisión de obra. 6. Diseñar sistemas de riego con tecnologías innovadoras. 7. Elaborar especificaciones de materiales, sistemas y procesos para su correcta aplicación. 	Contrato a Término Indefinido	1

Departamento Administrativo	Líder Administrativo	Profesional Contador Público con 2 años de experiencia en temas contables, con matrícula profesional vigente; debe ser una persona honesta, responsable y respetuosa, capaz de crear estrategias que ayuden al crecimiento de la empresa.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Procesar y contabilizar los diferentes comprobantes por concepto de activos, pasivos, ingresos y egresos, mediante el registro contable en cada una de las operaciones. 2. Llevar mensualmente los libros generales actualizados. 3. Coordinar actividades administrativas, reuniones, conferencias requeridas con clientes. 4. Llevar a cabo los trámites necesarios para el proceso de compra y pago de productos, así como cobros a clientes. 	Contrato a Término Indefinido	1
Departamento de Proyectos	Obreros	Bachiller con mínimo 1 año de experiencia en el área de construcción y obra, como Obrero, con capacidad de aprendizaje e interés en temas ambientales.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acarrear materiales y disponerlos en el sitio indicado. 2. Instalar la estructura, el sistema de riego y la vegetación de las estructuras verdes. 3. Cumplir las normas sobre seguridad y prevención de accidentes. 	Contrato a Término Indefinido	4
Departamento Administrativo	Auxiliar de Servicios Generales	Bachiller con experiencia mínimo de 1 año como Auxiliar de Servicios Generales, con excelente espíritu de servicio y disciplina.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Responder por el aseo y el cuidado de las zonas o áreas que le sean asignadas. 2. Colaborar en las actividades de la cafetería. 3. Mantener en buen estado los elementos utilizados para la ejecución de sus tareas. 4. Informar sobre cualquier novedad ocurrida en la zona o en los equipos bajo su cuidado. 	Contrato a Término Indefinido	1
Departamento de proyectos	Profesional al HSEQ	Ingeniero con Licencia vigente, certificación en trabajo seguro en altura con mínimo 2 años de experiencia general, de los cuales 1 debe ser de experiencia específica en manejo de seguridad y salud en el trabajo de construcción	<ol style="list-style-type: none"> 1. Garantizar la seguridad y salud de los trabajadores. 2. Monitorear el cumplimiento de los requisitos medio ambientales y de calidad. 3. Elaboración de informes diarios y semanales de HSEQ. 4. Realizar análisis de trabajos seguros y capacitación al personal bajo su vigilancia sobre riesgos. 	Contrato por prestación de servicios	1

Fuente: Elaboración propia

Integración

Se plantea realizar los procesos de reclutamiento, selección y contratación teniendo en cuenta la práctica realizada por la empresa Groncol, mencionada en los hallazgos, sin olvidar que este tipo de procesos dependen del plan estratégico de cada empresa.

- **Reclutamiento**

Para el reclutamiento se plantea dar a conocer el proceso a través de redes sociales y la página web de la empresa, y se ofrecerán los empleos a través de páginas como elempleo.com y trabajando.com.co. Utilizando, para el primer año, el paquete individual que ofrecen estas empresas. Para realizar el reclutamiento, el Gerente General quien será uno de los socios fundadores de la empresa, se encargará de realizar y enviar la solicitud al proveedor de servicios web con las especificaciones del cargo.

- **Selección**

Una vez se realice el reclutamiento, el Gerente General revisará quienes cumplen con el perfil solicitado. Posteriormente en los siguientes ocho días hábiles se realizará una entrevista y a partir de ahí se revisarán los antecedentes penales y se llamará a verificar los datos e información suministrada en las referencias de su hoja de vida.

- **Contratación**

Se realizará la contratación, si una vez recibido el examen médico pre-ocupacional, el aspirante es apto. Se manejarán dos tipos de contrato: Por prestación de servicios y a término indefinido dependiendo de los requerimientos de la compañía. La jornada laboral será a tiempo completo para todos los funcionarios exceptuando el profesional HSEQ ya que en su contrato se especifica la prestación de servicios.

En el contrato a término indefinido se especifican las tareas a realizar, el horario laboral y demás cláusulas correspondientes. Se le pagará al funcionario las prestaciones sociales por ley (incluida ARL tipo 6 en caso de ser requerido en obra) y no se otorgarán bonificaciones en el horizonte de tiempo propuesto. Si se requiere finalizar el contrato se le notificará al trabajador con un mes de anticipación.

Por otra parte, el recurso humano contratado por prestación de servicio no tendrá un horario estipulado, pero sí funciones y actividades específicas como se menciona en la **Tabla 52. Cargos, perfiles y funciones**. No se pagarán primas,

vacaciones o demás prestaciones sociales como lo especifica la ley para este tipo de contrato.

- **Capacitaciones**

Se deben realizar las capacitaciones indicadas del estudio ambiental con el fin de certificar en trabajo en alturas a los obreros ya que es requerido para su labor; también se planean realizar capacitaciones, a cargo de los profesionales de la empresa, en temas ambientales, de sostenibilidad y sobre las tecnologías que se utilizan para la implementación de los jardines verticales y cubiertas verdes, esto con la finalidad de tener personal calificado para la labor y que puedan aportar al desarrollo de la empresa.

Ejecución

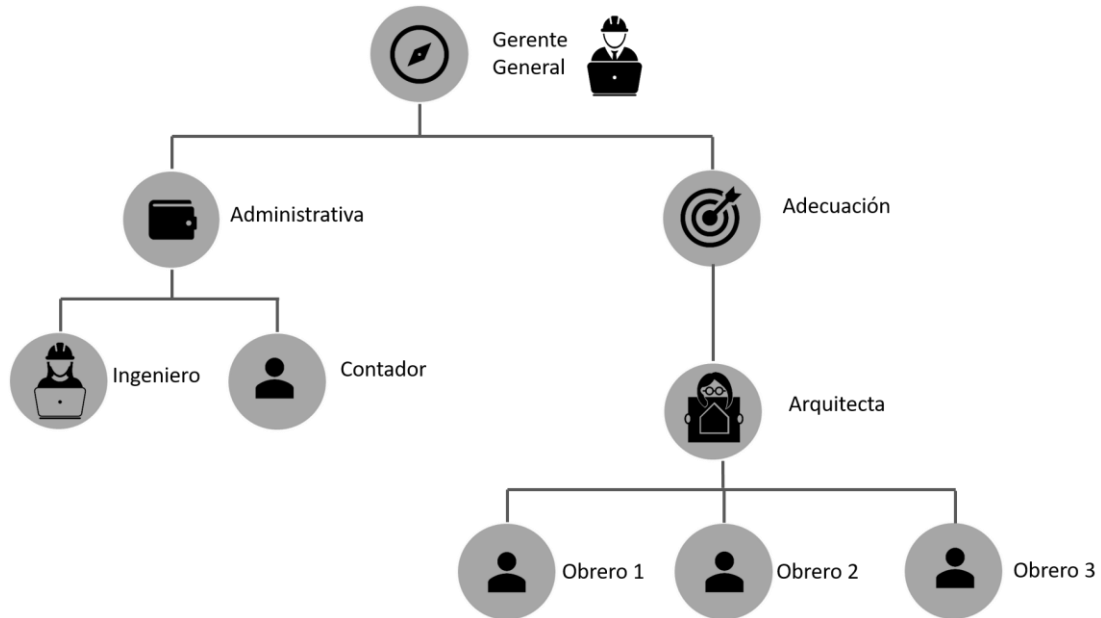
Para la fase de ejecución se requiere como primera actividad el proceso de constitución de la organización, esta se constituye como Sociedad por Acciones Simplificada (S.A.S.) la cual permite tener mínimo un accionista y no posee límite máximo. Adicional, según lo establecido en el Artículo 9 de la Ley 1258 del 2008, no es necesario pagar el valor de cada acción de capital suscrita.

Para la constitución de la empresa en Cámara de Comercio se realizarán los trámites descritos en el proceso de constitución de la empresa y se escoge como nombre Eco espacios S.A.S. Este último relacionado con el nombre del Proyecto desarrollado en este estudio de prefactibilidad y validando la disponibilidad en Cámara de Comercio de Bogotá. Los tres socios fundadores corresponden a los mismos autores del presente estudio.

Así mismo se realiza un organigrama básico para las tareas y actividades a realizar en esta fase.

Durante esta fase de ejecución se desarrollan las actividades por los socios inversionistas (3 socios fundadores) y así mismo se iniciará el proceso de reclutamiento, selección y contratación de 3 de los obreros y 1 contador quienes iniciaran 30 días antes de dar inicio a la fase de operación para realizar las adecuaciones de las oficinas (actividad de la fase de ejecución)

Gráfica 18 Organigrama-Ejecución



Fuente: Elaboración propia.

Otros aspectos

De acuerdo con la infraestructura física definida en estudios técnicos y el personal definido en este capítulo se deben tener para la zona de reuniones una mesa, seis sillas, y se tendrán separadores de vidrio que se puedan utilizar como tableros. En la sala de espera se tendrá un sofá; en las oficinas y cubículos se tendrán escritorios y sillas para los funcionarios, así como los equipos de cómputo; y en la cafetería contará con una mesa, sillas, microondas, nevera y cafetera.

El auxiliar de servicios generales y obreros deben contar con la dotación de uniforme e implementos de acuerdo con el Código Sustantivo del Trabajo.

- **Otras recomendaciones**

Se puede subcontratar a un contador que se encargue específicamente de las labores contables de la empresa, que cubra parte de las funciones que tiene el Líder Administrativo, y las demás funciones que cumple este último deberían ser repartidas entre los Líderes de Diseño y/o Tecnología.

Eventualmente se podría requerir un asesor legal (abogado) dependiendo de las características de los proyectos en su fase de operación.

Contar con un *Community Manager* dentro de la estructura organizacional para que las campañas publicitarias tengan un enfoque de acuerdo al plan estratégico

de la empresa y que sea posible tener interacción con los clientes a través de los canales de comunicación establecidos.

Incluir bonificaciones, ya sean económicas o no económicas, con respecto al rendimiento de los trabajadores durante cada año laborado, especialmente para aquellos con menor salario; esto con el fin de mantenerlos motivados y lograr un sentido de pertenencia con la empresa.

Realizar campañas de capacitación para el desarrollo de nuevos esquemas de implementación de las estructuras verdes, conocimiento de normativas, conocimiento de la vegetación y actualizaciones para temas de sostenibilidad.

3.4.6. Costos y Beneficios

A continuación, se presentan los costos y beneficios para las etapas de ejecución y operación.

Ejecución

En la fase de ejecución se calculan los costos y beneficios identificados en el estudio administrativo usando valores del año 2.017. Inicialmente para el proceso de reclutamiento y selección escogido se tiene un costo de \$1.500.000 basado en los paquetes anuales de diferentes empresas que funcionan como bolsas de empleo y teniendo en cuenta tres ofertas individuales (obrero, servicios generales y contador). La etapa del examen médico tendrá un costo de \$ 30.000 por funcionario, es asumido por la empresa y se realizará con periodicidad anual. Por lo tanto, para nueve personas el examen médico corresponde de \$ 270.000 anuales.

A continuación, como otro gasto administrativo de la ejecución en la **Tabla 53. Costos de constitución de la empresa** se describen los costos asociados a la constitución de la empresa como una Sociedad por Acciones Simplificada, que no tiene obligación de reserva legal y tendrá en cuenta un capital base de \$63.000.000 de pesos colombianos, aportado por sus inversionistas.

Tabla 53. Costos de constitución de la empresa

Proceso	Costo
Realizar los estatutos de la compañía	\$ -
Realizar el pre-RUT en la Cámara de Comercio	\$ -
Inscripción en el registro de la cámara de comercio	\$ 420.000
Constitución de la sociedad	\$ -

Proceso	Costo
Matrícula mercantil	\$ -
Formulario de registro mercantil	\$ 5.200
Creación de cuenta bancaria	\$ -
Trámite del RUT definitivo	\$ -
Solicitar ante la DIAN resolución de facturación	\$ 5.200
Solicitar la inscripción de libros ante la cámara de comercio (Libro de actas y libros de accionistas)	\$ -
Se debe registrar a la empresa en el sistema de Seguridad Social, para poder contratar empleados.	\$ -
Total costos	\$ 430.400

Fuente: Elaboración propia.

La constitución de la empresa se acoge al Decreto 639 de 2.017 por medio del cual se reglamenta la Ley Pro joven en donde se exonera del pago de matrícula mercantil.

En cuanto a la infraestructura administrativa se asocian los costos del mobiliario ergonómico, mencionado anteriormente en los estudios técnicos, que incluye sillas, escritorios y mesas para reuniones. Adicionalmente se incluye dotación inicial de la cafetería, compuesta de nevera, microondas y cafetera; además de otros utensilios menores necesarios para el funcionamiento de la misma.

Por último, también se incluye el costo por capacitaciones de trabajo en alturas para los obreros mencionadas de igual forma en el estudio ambiental.

Estos se presentan con precios de 2.017.

Tabla 54 Costos adicionales

Ítem	Unidades	Costo Unidad COP	Costo Anual COP
Capacitaciones (curso de alturas)	4	\$ 190.000	\$ 760.000
Mobiliario ergonómico	1	\$ 6.000.000	\$ 6.000.000
Dotación inicial de cafetería	1	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000

Fuente: Elaboración propia.

Se aclara que en el caso de las capacitaciones en alturas se requiere renovarlas cada año, como se mencionó en el estudio ambiental. Aquí se plantean según el personal, la idea es que cada obrero reciba su capacitación al ingresar a la empresa, para que sea renovada anualmente.

Para la empresa, el costo salarial de los trabajadores se determina sumando el salario básico y cargas prestacionales que se definen en la Error! Reference source not found..

Adicionalmente cada trabajador tiene derecho a vacaciones remuneradas que por año trabajado equivalen a 15 días hábiles de descanso, en el caso de la empresa a montar cada trabajador decidirá como las administra y las puede disfrutar seguidas o disgregadas.

Operación

Para la etapa de operación del proyecto, de acuerdo a la alternativa seleccionada se muestran en la **Tabla 55. Nómina de la empresa** los costos anuales asociados al recurso humano con precios del año 2017, basados en el salario básico y la discriminación de las cargas prestacionales, definidas en la tabla anterior.

La dotación que se debe entregar tres veces al año a los obreros y a la auxiliar de servicios generales, fue incluida en la nómina por un valor de \$138.000, en el caso de los obreros se estimaron camisetas contramarcadas con el logo de la empresa y gorras, ya que las botas y el overol están incluidos en el estudio ambiental. Al auxiliar de servicios generales se le entregaran uniformes antilfluidos y calzado antideslizante.

Tabla 55. Nómina de la empresa

NÓMINA DEL PERSONAL		Año 2.017	
ARQUITECTOS, INGENIEROS Y CONTADOR		3 empleados	
Sueldo mensual por cada profesional	\$	2.500.000	
Auxilio de transporte mensual		0%	
Sueldo anual	12 meses	\$	90.000.000
Prima		\$	7.500.000
Cesantías		\$	7.500.000
Intereses de cesantías	12%	\$	900.000
Salud (Exoneración decreto 1607 del 2012)	0%	\$	-
Pensión	12%	\$	10.800.000
ARL	6,96%	\$	6.264.000
Parafiscales (Caja de compensación)	4%	\$	3.600.000
Total remuneración		\$	126.564.000
OBREROS Y AUXILIAR DE SERVICIOS GENERALES		5 empleados	
Sueldo mensual	\$	737.717	
Auxilio de transporte mensual	\$	83.140	
Sueldo anual	12 meses	\$	44.263.020

NÓMINA DEL PERSONAL		Año 2.017	
Auxilio de transporte anual	12 meses	\$	4.988.400
Prima		\$	4.104.285
Cesantías		\$	4.104.285
Intereses de cesantías	12%	\$	492.514
Dotación		\$	2.070.000
Salud	0%	\$	-
Pensión	12%	\$	5.311.562
ARL	6.96%	\$	3.080.706
Parafiscales (Caja de compensación)	4%	\$	1.770.521
Total remuneración			\$ 70.185.294
HSEQ (prestación de servicios 1/2 tiempo)		1 empleado	
Sueldo mensual		\$	2.000.000
Auxilio de transporte mensual			0%
Sueldo anual	12 meses	\$	24.000.000
Prima	0%	\$	-
Cesantías e intereses de cesantías	0%	\$	-
Salud, pensión, ARL y parafiscales	0%	\$	-
Total remuneración			\$ 24.000.000
TOTAL NÓMINA CON TARIFAS AÑO 2017			\$ 220.749.294

Fuente: Elaboración propia.

3.4.7. Información utilizada y soportes de los análisis adelantados

Para el estudio administrativo se tiene en cuenta el análisis realizado en el sector del diseño y la construcción, específicamente a empresas referentes en cubiertas y muros verdes. Se parte de los hallazgos encontrados en tres empresas del sector y se analiza la información encontrada en sus páginas web, información dada por medio telefónico, cotizaciones realizadas y la información recolectada de un experto quien conoce el manejo de algunas de estas empresas.

Así mismo, se realiza visita técnica e investigación en la Cámara de Comercio de Bogotá para la creación de empresas y a partir de esta se derivan algunos costos, teniendo en cuenta los activos inscritos y valores fijos requeridos para la creación ante la Cámara de Comercio.

Para el apartado de sueldos y prestaciones sociales se realiza investigación en diferentes páginas web de empleo como lo son el empleo.com, computrabajo.com, y trabajando.com, teniendo en cuenta sueldos promedios del sector y perfiles requeridos en demanda.

Los cálculos y especificaciones para las prestaciones sociales se basan en los porcentajes y valores según lo visto en la clase de estudios administrativos durante el desarrollo de la especialización que cursan los autores de este estudio.

3.4.8. Recomendaciones para el producto del proyecto, para el proceso de producción del producto del proyecto y para la interacción con el entorno

Las recomendaciones a partir del estudio administrativo son:

Producto del Proyecto: Para el montaje de la empresa se recomienda inicialmente tener el aval dado por la viabilidad de la empresa, así como de su operación; a partir de esto se realiza paso a paso cada proceso de documentación, inscripción, revisión y pago ante la Cámara de Comercio; Se debe tener muy claro la estructuración y finalidad de la empresa teniendo la misión, visión y valores de la empresa, siempre apuntando hacia los objetivos estratégicos. Por último, se debe realizar la programación y ejecución de las actividades referentes a la adecuación de oficinas.

Proceso de producción: En el proceso de producción del producto de la empresa relacionando la fase de ejecución, la recomendación a partir del estudio administrativo es tener muy claro los costos y beneficios del área administrativa a los que se debe incurrir para la creación y funcionamiento de la misma.

Interacción con el entorno: Teniendo en cuenta las necesidades y requerimientos del entorno las recomendaciones dadas a partir del estudio administrativo es tener en cuenta las necesidades de los empleados y generar oportunidades laborales donde el recurso humano sea un equipo proactivo dispuesto a dar y ofrecer lo mejor de cada uno.

3.4.9. Implicaciones de los resultados de la Formulación para la Organización, para la IAEP (ajustes) y para las otras Etapas del Proyecto

Entre las implicaciones con la IAEP el estudio administrativo debe estar alineado con la misión, visión y valores con los objetivos estratégicos del proyecto. Cada uno de los estudios está relacionado y tiene unas claras implicaciones en las diferentes etapas del Proyecto.

Estudio Mercado: Las implicaciones del estudio administrativo en el estudio de mercado están relacionadas con las estrategias de comercialización ya que estas se pueden afectar por la misión, visión y los objetivos estratégicos de la empresa. Estas estrategias están ligadas a esos objetivos y metas de la empresa que a su vez se ven reflejados en su misión, visión y objetivos estratégicos

Estudio Técnico: El estudio administrativo establece un perfil del recurso humano específico, así como los gastos e implicaciones para el mismo lo cual debe verse relacionado en el estudio técnico con el proceso de producción, la tecnología, y la respectiva ubicación.

Estudio Ambiental: Está estrechamente relacionado ya que en el estudio ambiental muestra especificaciones, cantidades de equipos y materiales requeridos para el plan de manejo ambiental y estas cantidades dependerán del personal seleccionado en el estudio administrativo. Al afectar el recurso humano variaría las cantidades y por ende los costos del plan de manejo ambiental.

Estudio de Costos: Cada uno de los costos expuestos en el estudio de costos se encuentran ligados al estudio administrativo (creación de empresa, mobiliario, equipos, sueldos de empleados, prestaciones sociales etc.) para llegar a valor un valor más aproximado de los costos que se deben incurrir en el desarrollo del proyecto en su fase de ejecución y de operación.

3.5. ESTUDIO DE COSTOS Y BENEFICIOS, PRESUPUESTO, INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO

El estudio de costos y beneficios, presupuesto, inversión y financiamiento busca compendiar y organizar los costos y beneficios derivados de cada una de las alternativas seleccionadas en los estudios de formulación, para generar información contable y presupuestaria sobre de la empresa proyectada para los años 2.018 a 2.020, la cual será útil para realizar el análisis financiero.

3.5.1. Objetivos

- Conformar un conjunto de supuestos básicos para el establecimiento de costos y beneficios en las etapas de ejecución del proyecto y operación del producto del proyecto.
- Clasificar y cuantificar los costos y beneficios del Proyecto en su ejecución y operación.
- Conformar los estados financieros aplicables como el balance general, el estado de resultados y el flujo de efectivo.
- Establecer la necesidad y opciones posibles de financiamiento del proyecto.
- Elaborar el flujo de fondos del proyecto y del empresario en el horizonte de evaluación seleccionado.

3.5.2. Hallazgos

A continuación, se presentan los supuestos relacionados con el Proyecto, la clasificación de costos y beneficios y su cuantificación, así como su proyección según el horizonte de evaluación. Finalmente se presentan los estados financieros del Proyecto.

- **Supuestos básicos utilizados**

Para la elaboración de los estados financieros se tuvieron en cuenta los siguientes supuestos básicos, compuestos de los factores microeconómicos y macroeconómicos que se relacionan directamente con el Proyecto.

Factores macroeconómicos

- **Inflación:** Que indica la variación del IPC. En 2.016 cerró en 5.7% y a la fecha se considera un promedio de 3.4 en el caso colombiano. (IPC Colombia, 2.017). Para este cálculo se usará una inflación del 3%.
- **Incremento de tarifa de servicios públicos:** Según el Boletín Técnico del DANE de la variación del IPC por grupos de la canasta familiar, en los últimos años el incremento de las tarifas de los servicios públicos fue en promedio 6,77%, por lo tanto, para efectos de este estudio se considera usar el mismo valor. (Dane, 2.017)
- **Variación del salario mínimo:** En promedio según los datos de Caracol Radio, 2.017 la variación del salario mínimo ha sido mayor a la inflación, ubicándose alrededor del 5% por eso, se usará 5% como porcentaje de aumento anual para el salario del personal.
- **Impuestos:** Según la norma tributaria de la DIAN el impuesto se calculará con una base de 33% correspondiente a 24% a la renta y 9 % a CREE (Impuesto sobre la renta para la equidad).

Factores microeconómicos

- **Horizonte del proyecto:** Por decisión y expectativa de los inversionistas se espera recuperar la inversión en un plazo no mayor a tres años. Por lo cual el análisis y la evaluación financiera del proyecto se realizará tomando como momento cero el año 2.017, y asumiendo los beneficios y costos de los años 2.018 a 2.020 de acuerdo a lo requerido por los inversionistas.
- **Beneficios:** La cantidad de producto vendido crece según las proyecciones evidenciadas en el estudio de mercado y el precio de venta se supone incrementa a la tasa de inflación colombiana definida en la sección anterior. La forma de pago que se determinó para los clientes a la contratación del producto o servicio corresponde, para efectos de este estudio es 50% a crédito (30 días fecha factura) y 50% de contado, para efectos del estudio de costos.

- **Costos:** Todos los costos y gastos que se proyectan en el tiempo, crecerán de acuerdo a la tasa de inflación, excepto los salarios y el subsidio de transporte del personal que incrementan al 5%, y la tarifa de los servicios públicos al 6,77%. Dichos costos se causan y se cancelan en el mismo momento, a excepción de las cesantías e intereses de cesantías del personal que se causan en el año y se pagan en el siguiente, y el pago de pensión, ARL y caja de compensación cuyo gasto se causa en el año, pero 1/12 parte se paga en el siguiente año (pago mes vencido).
- **Reservas y distribución de dividendos:** Por el tipo de empresa a constituir no es obligatorio por ley realizar reserva legal. En cuanto a los dividendos durante el periodo analizado los accionistas no proyectan pago de los dividendos por parte de la empresa.
- Todos los costos y beneficios de este proyecto se calculan en pesos colombianos.
- **Depreciación de activos fijos:** Contablemente se define una depreciación en línea recta y la vida útil de acuerdo al tipo de activo así:

Tabla 56. Depreciaciones de los activos fijos

Activos fijos	Vida útil en años
Depreciación adecuación de la oficina	20
Depreciación Mobiliario ergonómico (sillas, escritorios, mesas)	5
Depreciación Equipos (dotación cocina, equipos de cómputo, herramienta menor taladro, destornillador, pinzas, etc-) Plóter	5
Amortización de intangibles (licencias de software)	3

Fuente: Elaboración propia.

Supuestos derivados de los estudios para la formulación del proyecto

- El comportamiento de la demanda será el valor más probable de lo pronosticado para el horizonte del proyecto 2.018 a 2.020.
- Los compradores del producto estarán de acuerdo con el precio de los productos dadas sus características y comprenden los costos y beneficios asociados a los mismos.
- Ningún promotor inmobiliario o empresa constructora representativa del sector, realizará una integración vertical hacia atrás.
- Las instituciones gubernamentales a nivel local seguirán promoviendo e incentivando las construcciones verdes en el horizonte planeado.
- Los servicios de mantenimiento serán bien recibidos por los potenciales compradores.
- La curva de aprendizaje del recurso humano de la empresa será rápida y permitirá el adecuado uso e integración de diferentes tecnologías, para lograr la personalización de productos que se desea ofrecer a los compradores.

- Se hace el cálculo del costo de materiales relacionados directamente con el producto del proyecto de forma unitaria, agrupada en paquetes de acuerdo a la forma y cantidades en que los proveedores de los materiales los venden y distribuyen, siendo estos los paquetes mínimos a comprar, debido a los costos variables que estos representan en los proyectos.
- Los proveedores mantendrán los precios usados en el estudio de costos y beneficios.
- Se espera que el cálculo de personal por proyecto sea suficiente para las actividades a realizar.
- Durante el horizonte a evaluar se dispondrá de la misma cantidad de personal y contarán con las capacitaciones establecidas para ese periodo.

- **Clasificación de costos y beneficios**

A continuación, se consolidan y clasifican los costos y beneficios según la estructura del estado de resultados para el horizonte del proyecto definido anteriormente.

Tabla 57. Clasificación de costos y beneficios

ESTUDIO	ETAPA	COSTOS Y GASTOS				BENEFICIOS	
		Costos	Gastos			Ingresos	
			Costos de Ventas	Operacionales	Administrativos	No Operacionales	Operacionales
			De Ventas		Financieros		
MERCADO	Ejecución		Montaje de showroom				
			Participación en ferias y eventos				
			Publicidad para ferias y eventos				
			Montaje de página web y redes sociales				
MERCADO	Operación	Publicidad				Venta de diseño y construcción de jardines verticales	
						Venta de diseño y construcción de cubiertas verdes	
						Venta de servicio de mantenimiento de jardines verticales	
						Venta de servicio de mantenimiento de cubiertas verdes	
TÉCNICOS	Operación	Materiales para construcción y mantenimiento		Arriendo oficina			
		Papelería e implementos de maquetas					
		Transporte de materiales		Servicios públicos			
		Alquiler de equipos para construcción					
AMBIENTAL	Operación			Materiales HSE, PMA y Elementos de Protección Personal			
		Materiales HSE, PMA y Elementos de Protección Personal					
ADMINISTRATIVO	Ejecución			Constitución legal de la empresa			
				Reclutamiento del personal y exámenes			
	Operación	Capacitaciones curso de alturas		Salarios contador y servicios generales			
		Salarios Arquitecto					
Salarios HSE			Exámenes anuales del personal				
		Salarios obreros					

Fuente: Elaboración propia.

- **Cuantificación, valoración y proyección de costos y beneficios**

A continuación, se detalla la cuantificación y valoración de costos y beneficios mencionados en la sección anterior, para el horizonte del proyecto 2.018 - 2.020.

Estudio de mercado

En la **Tabla 58** se detallan por etapas los costos y beneficios correspondientes.

Tabla 58. Costos y beneficios - Estudio de Mercados 2.017-2.020

ETAPA DE EJECUCIÓN			
GASTOS DE VENTAS			
Descripción	Año 2.017		
Montaje del showroom	\$	5.000.000	
Participación en ferias y eventos	\$	10.000.000	
Publicidad para ferias y eventos	\$	1.000.000	
Página web y redes sociales	\$	1.000.000	
Total gastos COP	\$	17.000.000	

ETAPA DE OPERACIÓN			
COSTOS DE VENTAS			
Descripción	2.018	2.019	2.020
Publicidad: Mantenimiento del showroom, la participación y publicidad en ferias y eventos y el mantenimiento de la página web y la publicidad de las redes sociales	\$ 4.508.148	\$ 5.900.899	\$ 6.710.123

INGRESOS OPERACIONALES			
AÑO 1			
Producto	Demanda en m ² pronosticada para el año 2.018	Precios 2.018 COP	Ingresos operacionales para el año 2.018
Diseño y construcción de m ² de cubierta verde	2.289	\$ 108.150	\$ 247.555.350
Diseño y construcción de m ² de jardín vertical	374	\$ 386.250	\$ 144.457.500
Mantenimiento de m ² de cubierta verde	1.145	\$ 32.445	\$ 37.133.303
Mantenimiento de m ² de jardín vertical	187	\$ 115.875	\$ 21.668.625
Total de ingresos operacionales año 2.018 COP			\$ 450.814.778
AÑO 2			
Producto	Demanda en m ² pronosticada para el año 2.018	Precios 2.019 COP	Ingresos operacionales para el año 2.019
Diseño y construcción de m ² de cubierta verde	2.514	\$ 111.395	\$ 280.045.773
Diseño y construcción de m ² de jardín vertical	427	\$ 397.838	\$ 169.876.613
Mantenimiento de m ² de cubierta verde	2.630	\$ 33.418	\$ 87.903.628
Mantenimiento de m ² de jardín vertical	438	\$ 119.351	\$ 52.263.912
Total de ingresos operacionales año 2.019 COP			\$ 590.089.926
AÑO 3			
Producto	Demanda en m ² pronosticada para el año 2.018	Precios 2.020 COP	Ingresos operacionales para el año 2.020
Diseño y construcción de m ² de cubierta verde	2.739	\$ 114.736	\$ 314.262.822
Diseño y construcción de m ² de jardín vertical	480	\$ 409.773	\$ 196.690.860
Mantenimiento de m ² de cubierta verde	2.878	\$ 34.421	\$ 99.059.910
Mantenimiento de m ² de jardín vertical	496	\$ 122.932	\$ 60.998.753
Total de ingresos operacionales año 2.020 COP			\$ 671.012.344

Fuente: Elaboración propia.

Estudios técnicos

En la **Tabla 59** se detallan por etapas los costos y beneficios correspondientes. Para mayor claridad de los cálculos de los costos de ventas por favor consultar **Costos y beneficios de Estudios Técnicos**.

Tabla 59. Costos y beneficios - Estudios Técnicos 2.017-2.020

ETAPA DE EJECUCIÓN			
INVERSIONES			
Descripción	Año 2.017		
Adecuación de la oficina	\$	5.000.000	
Equipos (Computadores, herramienta menor y plóter)	\$	20.400.000	
Intangibles (Licencias de software)	\$	5.334.000	
Total costos COP	\$	30.734.000	

ETAPA DE OPERACIÓN			
INVERSIONES			
Descripción	Año 2.018	Año 2.019	Año 2.020
Arriendo de oficina en el Parkway	\$ 39.552.000	\$ 40.738.560	\$ 41.960.717
Servicios públicos anuales	\$ 6.515.120	\$ 6.956.194	\$ 7.427.128
Total gastos COP	\$ 46.067.120	\$ 47.694.754	\$ 49.387.845

COSTOS DE VENTAS			
Descripción	Año 2.018	Año 2.019	Año 2.020
Papelería e implementos de maquetas	\$ 515.000	\$ 530.450	\$ 546.364
Servicio de transporte de materiales (volqueta)	\$ 22.248.000	\$ 22.915.440	\$ 23.602.903
Alquiler de equipos para construcción (andamio, caretilla, pluma y minicargador)	\$ 10.481.280	\$ 10.795.718	\$ 11.119.590
Total costos COP	\$ 33.244.280	\$ 34.241.608	\$ 35.268.857

COSTOS DE VENTAS			
Costo de materiales de construcción de cubierta verde			
Sistema de riego por goteo	Año 2.018	Año 2.019	Año 2.020
Controlador del sistema de riego Hunter 4 salidas	\$ 1.792.745	\$ 2.229.473	\$ 2.430.780
Bomba de agua 370l/h	\$ 701.235	\$ 872.062	\$ 950.804
Filtro de riego, en discos o malla	\$ 1.636.635	\$ 2.035.334	\$ 2.219.111
Tubería 3/4 x 6 m	\$ 758.996	\$ 943.894	\$ 1.029.121
Accesorios de soporte paquete x 50 un	\$ 36.661	\$ 45.591	\$ 49.708
Manguera cristal calibre 40 x 200 m	\$ 99.205	\$ 123.373	\$ 134.512
Cubierta verde			
Manto impermeabilizante antiraíz grosor 3,2 mm/m2	\$ 11.330.550	\$ 14.090.771	\$ 15.363.078
Filtro, capa filtrante 2,24 m2	\$ 22.241.240	\$ 27.659.400	\$ 30.156.869
Lámina drenante de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) m2	\$ 13.596.660	\$ 16.908.925	\$ 18.435.694
Tierra abonada	\$ 11.330.550	\$ 14.090.771	\$ 15.363.078
Plantas (suculentas)	\$ 19.136.040	\$ 23.797.746	\$ 25.946.532
Total costos COP	\$ 82.660.517	\$ 102.797.340	\$ 112.079.289

COSTOS DE VENTAS			
Costo de materiales de construcción de jardín vertical			
Sistema de riego por goteo	Año 2.018	Año 2.019	Año 2.020
Controlador del sistema de riego Hunter 4 salidas	\$ 292.917	\$ 377.372	\$ 424.791
Bomba de agua 370l/h	\$ 114.575	\$ 147.610	\$ 166.158
Filtro de riego, en discos o malla	\$ 267.410	\$ 344.511	\$ 387.801
Tubería 3/4 x 6m	\$ 124.012	\$ 159.768	\$ 179.844
Accesorios de soporte paquete x 50 un	\$ 5.990	\$ 7.717	\$ 8.687
Manguera cristal calibre 40 x 200 m	\$ 16.209	\$ 20.883	\$ 23.507
Canaleta PVC 3m	\$ 647.955	\$ 834.777	\$ 939.672
Jardín vertical			
Estructura secundaria de acero x 6m	\$ 2.284.641	\$ 2.943.363	\$ 3.313.214
Geotextil rollo de 1,9*110 = 209 m2	\$ 722.007	\$ 930.181	\$ 1.047.063
Retenedores y drenantes (perlita y sphagnum)	\$ 2.057.000	\$ 2.650.087	\$ 2.983.086
Tierra abonada	\$ 1.851.300	\$ 2.385.078	\$ 2.684.777
Plantas (suculentas)	\$ 3.126.640	\$ 4.028.132	\$ 4.534.291
Total costos COP	\$ 11.510.657	\$ 14.829.481	\$ 16.692.892

Fuente: Elaboración propia.

Los costos de los materiales cubren las necesidades para la demanda pronosticada para cada año para cada uno de los productos del Proyecto; en el caso de los cálculos para realizar el mantenimiento, se incluye un 20% de materiales, porcentaje de reposición de partes indicado por un experto en el sector.

Estudio ambiental

En la **Tabla 60** se detallan por etapas los costos y beneficios correspondientes al plan de manejo ambiental.

Tabla 60. Costos y beneficios - Estudio Ambiental 2.017 - 2.020

ETAPA DE EJECUCIÓN	
GASTOS ADMINISTRATIVOS	
Descripción	Año 2017
Rollo de tela verde de polietileno (100m x 2.10m)	\$ 71.875
Rollo de cinta de señalización x 100m	\$ 24.000
Botiquín	\$ 180.000
Paletas "Pare y Siga"	\$ 18.000
Canecas de reciclaje	\$ 290.000
Extintor	\$ 60.000
Total Materiales COP	\$ 643.875
Casco de seguridad	\$ 75.000
Bota punta de acero	\$ 114.000
Overol para personal	\$ 126.000
Anteojos monolente de seguridad	\$ 15.600
Protector auditivo especial personal con maquinaria	\$ 55.800
Protector auditivo de inserción	\$ 13.800
Tapabocas	\$ 5.200
Guantes de carnaza	\$ 42.000
Total Elementos de protección personal COP	\$ 447.400
Total gastos COP	\$ 1.091.275

ETAPA DE OPERACIÓN			
COSTO DE VENTAS			
Costo de materiales HSE para cubierta verde			
Descripción	Año 2.018	Año 2.019	Año 2.020
Rollo de tela verde de	\$ 1.776.750	\$ 1.830.053	\$ 1.884.954
Rollo de cinta de señalización	\$ 593.280	\$ 611.078	\$ 629.411
Botiquín	\$ 741.600	\$ 763.848	\$ 786.763
Paletas "Pare y Siga"	\$ 74.160	\$ 76.385	\$ 78.676
Canecas de reciclaje	\$ 1.194.800	\$ 1.230.644	\$ 1.267.563
Extintor	\$ 123.600	\$ 127.308	\$ 131.127
Arnés Multipropósito con	\$ 700.400	\$ 721.412	\$ 743.054
Total Materiales COP	\$ 5.204.590	\$ 5.360.728	\$ 5.521.550
Casco de seguridad	\$ 154.500	\$ 159.135	\$ 163.909
Bota punta de acero	\$ 234.840	\$ 241.885	\$ 249.142
Overol para personal	\$ 259.560	\$ 267.347	\$ 275.367
Anteojos monolente de	\$ 128.544	\$ 132.400	\$ 136.372
Protector auditivo especial	\$ 38.316	\$ 39.465	\$ 40.649
Protector auditivo de inserción	\$ 113.712	\$ 117.123	\$ 120.637
Tapabocas	\$ 12.854	\$ 13.240	\$ 13.637
Guantes de carmaza	\$ 346.080	\$ 356.462	\$ 367.156
Total Elementos de protección personal COP	\$ 1.288.406	\$ 1.327.059	\$ 1.366.870
Total costo COP	\$ 6.492.996	\$ 6.687.786	\$ 6.888.420

COSTO DE VENTAS			
Costo de materiales HSE para cubierta verde			
Descripción	Año 2.018	Año 2.019	Año 2.020
Rollo de tela verde de	\$ 1.776.750	\$ 1.830.053	\$ 1.884.954
Rollo de cinta de señalización	\$ 296.640	\$ 305.539	\$ 314.705
Botiquín	\$ 370.800	\$ 381.924	\$ 393.382
Paletas "Pare y Siga"	\$ 37.080	\$ 38.192	\$ 39.338
Canecas de reciclaje	\$ 597.400	\$ 615.322	\$ 633.782
Extintor	\$ 61.800	\$ 63.654	\$ 65.564
Arnés Multipropósito con	\$ 700.400	\$ 721.412	\$ 743.054
Total Materiales COP	\$ 3.840.870	\$ 3.956.096	\$ 4.074.779
Casco de seguridad	\$ 154.500	\$ 159.135	\$ 163.909
Bota punta de acero	\$ 234.840	\$ 241.885	\$ 249.142
Overol para personal	\$ 259.560	\$ 267.347	\$ 275.367
Anteojos monolente de	\$ 128.544	\$ 132.400	\$ 136.372
Protector auditivo de inserción	\$ 113.712	\$ 117.123	\$ 120.637
Tapabocas	\$ 12.854	\$ 13.240	\$ 13.637
Guantes de carmaza	\$ 346.080	\$ 356.462	\$ 367.156
Total Elementos de protección personal COP	\$ 1.250.090	\$ 1.287.593	\$ 1.326.221
Total costo COP	\$ 5.090.960	\$ 5.243.689	\$ 5.401.000

COSTO DE VENTAS			
Costo de materiales HSE para mantenimiento			
Descripción	Año 2.018	Año 2.019	Año 2.020
Rollo de tela verde de	\$ 177.675	\$ 183.005	\$ 188.495
Rollo de cinta de señalización	\$ 29.664	\$ 30.554	\$ 31.471
Botiquín	\$ 370.800	\$ 381.924	\$ 393.382
Extintor	\$ 61.800	\$ 63.654	\$ 65.564
Arnés Multipropósito con	\$ 350.200	\$ 360.706	\$ 371.527
Total Materiales COP	\$ 990.139	\$ 1.019.843	\$ 1.050.438
Casco de seguridad	\$ 77.250	\$ 79.568	\$ 81.955
Bota punta de acero	\$ 117.420	\$ 120.943	\$ 124.571
Overol para personal	\$ 129.780	\$ 133.673	\$ 137.684
Anteojos monolente de	\$ 64.272	\$ 66.200	\$ 68.186
Protector auditivo de inserción	\$ 28.428	\$ 29.281	\$ 30.159
Tapabocas	\$ 6.427	\$ 6.620	\$ 6.819
Guantes de carnaza	\$ 86.520	\$ 89.116	\$ 91.789
Total Elementos de protección personal COP	\$ 510.097	\$ 525.400	\$ 541.162
Total costo COP	\$ 1.500.236	\$ 1.545.243	\$ 1.591.601
Total Materiales HSE COP	\$13.084.193	\$ 13.476.719	\$ 13.881.020

Fuente: Elaboración propia.

Estudio administrativo

En la **Tabla 61** se detallan por etapas los costos y beneficios correspondientes.

Tabla 61. Costos y beneficios - Estudio administrativo 2.017 - 2.020

ETAPA DE EJECUCIÓN	
INVERSIONES	
Descripción	Año 2017
Inversión inicial de los socios	\$ 63.000.000
Total gastos COP	\$ 63.000.000
GASTOS ADMINISTRATIVOS	
Descripción	Año 2017
Constitución legal de la empresa	\$ 430.400
Mobiliario ergonómico	\$ 6.000.000
Reclutamiento y selección de personal, exámenes médicos	\$ 1.770.000
Dotación de cafetería	\$ 2.000.000
Total gastos COP	\$ 10.200.400

ETAPA DE OPERACIÓN			
GASTOS ADMINISTRATIVOS			
Descripción	Año 2.018	Año 2.019	Año 2.020
Salarios contador y servicios generales	\$ 59.028.031,65	\$ 61.970.904,84	\$ 65.060.665,83
Exámenes anuales del personal	\$ 278.100,00	\$ 286.443,00	\$ 295.036,29
Total gastos COP	\$ 59.306.131,65	\$ 62.257.347,84	\$ 65.355.702
COSTOS DE VENTAS			
Descripción	Año 2.018	Año 2.019	Año 2.020
Curso de alturas, para 4 obreros	\$ 782.800,00	\$ 806.284,00	\$ 830.472,52
Salarios Arquitecto Ingenieros	\$ 88.594.800,00	\$ 93.024.540,00	\$ 97.675.767,00
Salarios HSE	\$ 25.200.000,00	\$ 26.460.000,00	\$ 27.783.000,00
Salarios obreros	\$ 58.922.526,62	\$ 61.834.539,35	\$ 64.891.129,31
Total costos COP	\$ 173.500.126,62	\$ 182.125.363,35	\$ 191.180.369

Fuente: Elaboración propia.

- **Estados financieros de la empresa**

Con la información recopilada a lo largo del documento se construyeron los siguientes estados financieros, aplicables al Montaje de una impresa de diseño, construcción y mantenimiento de jardines verticales y cubiertas verdes en la ciudad de Bogotá, como son el balance general en la

Tabla 62. Balance general, el estado de resultado en la **Tabla 63. Estado de resultados** y el flujo de efectivo en la **Tabla 64. Flujo de efectivo**.

Tabla 62. Balance general

	0	1	2	3
	2017	2018	2019	2020
ACTIVO				
Caja y efectivo	3.974.325,00	9.684.014,92	119.316.916,21	254.598.410,30
Inversiones temporales	0,00	0,00	0,00	0,00
Deudores comerciales		37.567.898,13	49.174.160,48	55.917.695,34
Inventario	0,00	0,00	0,00	0,00
Activo Corriente	3.974.325,00	47.251.913,04	168.491.076,69	310.516.105,64
Adecuación de la oficina	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00
Mobiliario ergonómico	6.000.000,00	6.000.000,00	6.000.000,00	6.000.000,00
Equipos	22.400.000,00	22.400.000,00	22.400.000,00	22.400.000,00
Intangibles (licencias de software)	5.334.000,00	5.334.000,00	5.334.000,00	5.334.000,00
Depreciación adecuación de la oficina	0,00	-\$250.000,00	-\$500.000,00	-\$750.000,00
Depreciación Muebles	0,00	-\$1.200.000,00	-\$2.400.000,00	-\$3.600.000,00
Depreciación Equipos	0,00	-\$4.480.000,00	-\$8.960.000,00	-\$13.440.000,00
Amortización de intangibles	0,00	-\$1.778.000,00	-\$3.556.000,00	-\$5.334.000,00
Propiedad Planta y Equipo	38.734.000,00	31.026.000,00	23.318.000,00	15.610.000,00
Otros				
Activos de Largo Plazo	38.734.000,00	31.026.000,00	23.318.000,00	15.610.000,00
Total Activo	42.708.325,00	78.277.913,04	191.809.076,69	326.126.105,64
PASIVO				
Obligaciones financieras	0,00	0,00	0,00	
Cuentas x Pagar - Empleados	0,00	16.343.983,23	17.161.182,39	18.019.241,51
Cesantías e intereses de cesantías		13.646.639,16	14.328.971,12	15.045.419,67
Pension, ARL y parafiscales		2.697.344,07	2.832.211,28	2.973.821,84
Impuestos por pagar		6.344.449,59	39.289.276,64	57.006.921,34
Pasivo Corto Plazo	0,00	22.688.432,82	56.450.459,04	75.026.162,85
Obligaciones financieras	0,00	0,00	0,00	0,00
Pasivo Largo Plazo	0,00	0,00	0,00	0,00
Total Pasivos	0,00	22.688.432,82	56.450.459,04	75.026.162,85
PATRIMONIO				
Capital	63.000.000,00	63.000.000,00	63.000.000,00	63.000.000,00
Reserva legal				
Utilidad neta	-\$20.291.675,00	12.881.155,22	79.769.137,43	115.741.325,14
Utilidades ejercicios anteriores		-\$20.291.675,00	-\$7.410.519,78	72.358.617,65
Total Patrimonio	42.708.325,00	55.589.480,22	135.358.617,65	251.099.942,79
Total Pasivo + Patrimonio	42.708.325,00	78.277.913,04	191.809.076,69	326.126.105,64

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 63. Estado de resultados

Estado de resultados 1 enero al 31 diciembre	0	1	2	3
	2017	2018	2019	2020
+ Ingresos operacionales		450.814.777,50	590.089.925,72	671.012.344,07
- Costos ventas	1.091.275,00	313.999.773,00	347.470.510,65	369.102.427,01
Materiales para construcción y mantenimiento		94.171.173,38	117.626.820,11	128.772.181,18
Papelería e implementos de maquetas		515.000,00	530.450,00	546.363,50
Salarios Arquitecto Ingenieros		88.594.800,00	93.024.540,00	97.675.767,00
Salarios HSE		25.200.000,00	26.460.000,00	27.783.000,00
Salarios obreros		58.922.526,62	61.834.539,35	64.891.129,31
Materiales HSE	1.091.275,00	13.084.193,00	13.476.718,79	13.881.020,35
Curso de alturas, para 4 obreros		782.800,00	806.284,00	830.472,52
Transporte de materiales		22.248.000,00	22.915.440,00	23.602.903,20
Alquiler de equipos para construcción		10.481.280,00	10.795.718,40	11.119.589,95
= Utilidad Bruta	-1.091.275,00	136.815.004,50	242.619.415,07	301.909.917,06
- Administración	2.200.400,00	113.081.251,92	117.660.101,74	122.451.547,15
Salarios contador y serv generales		59.028.031,65	61.970.904,84	65.060.665,83
Depreciaciones y amortizaciones		7.708.000,00	7.708.000,00	7.708.000,00
Arriendo oficina		39.552.000,00	40.738.560,00	41.960.716,80
Constitución legal de la empresa	430.400,00	0,00	0,00	0,00
Reclutamiento y selección de personal, exámenes medicos	1.770.000,00	278.100,00	286.443,00	295.036,29
Otros (Serv. Públicos...)		6.515.120,26	6.956.193,90	7.427.128,23
- Ventas	17.000.000,00	4.508.147,78	5.900.899,26	6.710.123,44
Publicidad	17.000.000,00	4.508.147,78	5.900.899,26	6.710.123,44
- Gastos operacionales	19.200.400,00	117.589.399,69	123.561.001,00	129.161.670,59
= Utilidad Operacional	-20.291.675,00	19.225.604,81	119.058.414,07	172.748.246,47
+ Otro ingresos				
- Gastos financieros		0,00	0,00	0,00
= Utilidad antes de impuestos	-20.291.675,00	19.225.604,81	119.058.414,07	172.748.246,47
- Impuesto de renta		6.344.449,59	39.289.276,64	57.006.921,34
= Utilidad Neta	-20.291.675,00	12.881.155,22	79.769.137,43	115.741.325,14

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 64. Flujo de efectivo

	0	1	2	3
	2017	2018	2019	2020
Ingresos de contado 50%		413.246.879,38	540.915.765,24	615.094.648,73
Cobro CxC			37.567.898,13	49.174.160,48
Préstamo	0,00			
Ingreso por capital pagado por los socios	63.000.000,00			
Total ingresos	63.000.000,00	413.246.879,38	578.483.663,36	664.268.809,21
Adecuación de la oficina	5.000.000,00			
Mobiliario ergonómico	6.000.000,00			
Equipos	22.400.000,00			
Intangibles (licencias de software)	5.334.000,00			
Materiales para construcción y mantenimiento	0,00	94.171.173,38	117.626.820,11	128.772.181,18
Papelería e implementos de maquetas	0,00	515.000,00	530.450,00	546.363,50
Materiales HSE	1.091.275,00	13.084.193,00	13.476.718,79	13.881.020,35
Curso de alturas, para 4 obreros	0,00	782.800,00	806.284,00	830.472,52
Arriendo oficina	0,00	39.552.000,00	40.738.560,00	41.960.716,80
Servicio de transporte de materiales (volqueta)	0,00	22.248.000,00	22.915.440,00	23.602.903,20
Alquiler de equipos para construcción (andamios, pluma, minicargador)	0,00	10.481.280,00	10.795.718,40	11.119.589,95
Otros (Serv. Públicos...)	0,00	6.515.120,26	6.956.193,90	7.427.128,23
Constitución legal de la empresa	430.400,00	0,00	0,00	0,00
Reclutamiento y selección de personal, exámenes médicos	1.770.000,00	278.100,00	286.443,00	295.036,29
Publicidad	17.000.000,00	4.508.147,78	5.900.899,26	6.710.123,44
Impuesto de renta		0,00	6.344.449,59	39.289.276,64
Sueldos personal		166.176.171,00	174.484.979,55	183.209.228,53
Primas personal		12.184.499,25	12.793.724,21	13.433.410,42
Auxilio transporte anual obreros		5.237.820,00	5.499.711,00	5.774.696,55
Cesantia e intereses ingenieros y obreros			13.646.639,16	14.328.971,12
Dotación obreros		2.132.100,00	2.196.063,00	2.261.944,89
Salud pension ARL parafiscales		29.670.784,79	31.154.324,03	32.712.040,23
Salud pension ARL parafiscales año anterior			2.697.344,07	2.832.211,28
Cuota crédito		0,00	0,00	0,00
Total Egresos	59.025.675,00	407.537.189,46	468.850.762,07	528.987.315,12
Ingresos - Egresos	3.974.325,00	5.709.689,92	109.632.901,29	135.281.494,09
Saldo Anterior		3.974.325,00	9.684.014,92	119.316.916,21
Saldo Final	3.974.325,00	9.684.014,92	119.316.916,21	254.598.410,30

Fuente: Elaboración propia.

3.5.3. Conclusiones

- Gracias a la información secundaria recolectada en la elaboración del estudio de prefactibilidad se lograron construir estados financieros que permiten ver el comportamiento de la empresa para el horizonte planteado, lo cual permite verificar la viabilidad de la misma y explorar las alternativas para su funcionamiento. En este caso se comprende que a pesar de que los socios disponen de gran parte del capital de inversión es necesario revisar el financiamiento para los años de operación y que la empresa tenga liquidez.
- El capital inyectado a la empresa se agrupa en la etapa de Ejecución.
- Las utilidades son crecientes durante el horizonte de operación planeado.
- De acuerdo a un primer análisis se determina un margen neto para el primer año aproximado de 2%, que crece a 13% y 17% cada año analizado, respectivamente.

3.5.4. Alternativas analizadas (Financiación)

A continuación, se plantean las alternativas (alternativa A, alternativa B) según los hallazgos encontrados y descritos anteriormente, donde se evidencia que es necesario recurrir a un préstamo de aproximadamente 35.000.000 de pesos colombianos, para el inicio de la operación, correspondiente a los costos y gastos del primer mes de funcionamiento de la empresa, siendo estos una doceava parte de los costos calculados para el primer año; para su análisis se tiene como criterio de selección los intereses de la financiación del Proyecto por medio de entidades bancarias registradas en la Superintendencia Financiera de Colombia.

Alternativa A

Según información consultada en la Superintendencia Financiera de Colombia se encuentra que un crédito de consumo con el Banagrario con una tasa efectiva anual de 10,92% a un plazo de tres años, para un monto de 35.000.000 de pesos colombianos, teniendo el siguiente comportamiento.

Tabla 65. Comportamiento de la financiación - Alternativa A

Credito con el Banagrario - Dic 2017						
Condiciones cuotas iguales anuales						
Monto	\$ 35.000.000,00					
Plazo		3 años				
Tasa		10,92% ea				
Amortización	\$14.302.533,54					
		Prestamo	Cuota	Interés	Abono	Saldo final
2017	0	\$ 35.000.000,0				\$ 35.000.000,0
2018	1	\$ 35.000.000,0	\$ 14.302.533,5	\$ 3.822.000,0	\$ 10.480.533,5	\$ 24.519.466,5
2019	2	\$ 24.519.466,5	\$ 14.302.533,5	\$ 2.677.525,7	\$ 11.625.007,8	\$ 12.894.458,7
2020	3	\$ 12.894.458,7	\$ 14.302.533,5	\$ 1.408.074,9	\$ 12.894.458,7	\$ -

Fuente: Elaboración propia.

Alternativa B

Según información consultada en la Superintendencia Financiera de Colombia se encuentra que el Banco CorpBanca con una tasa efectivo anual de 13,35% a un plazo de tres años, para un monto de 35.000.000 de pesos colombianos plantea el siguiente comportamiento.

Tabla 66. Comportamiento de la financiación - Alternativa B

Credito con CorpBanca - Dic 2017						
Condiciones cuotas iguales anuales						
Monto	\$ 35.000.000,00					
Plazo		3 años				
Tasa		13,35% ea				
Amortización	\$14.911.441,05					
		Prestamo	Cuota	Interés	Abono	Saldo final
2017	0	\$ 35.000.000,0				\$ 35.000.000,0
2018	1	\$ 35.000.000,0	\$ 14.911.441,0	\$ 4.672.500,0	\$ 10.238.941,0	\$ 24.761.059,0
2019	2	\$ 24.761.059,0	\$ 14.911.441,0	\$ 3.305.601,4	\$ 11.605.839,7	\$ 13.155.219,3
2020	3	\$ 13.155.219,3	\$ 14.911.441,0	\$ 1.756.221,8	\$ 13.155.219,3	\$ -

Fuente: Elaboración propia.

3.5.5. Recomendaciones

A continuación, se describe la alternativa seleccionada.

- **Alternativa seleccionada**

De acuerdo al criterio de selección que corresponde a la tasa de interés se escoge la alternativa A, dado que muestra una amortización menor para el mismo monto de dinero y tiempo de financiación.

Se presentan a continuación el Estado de Resultados del Inversionista que evidencia los rubros correspondientes a la financiación y hace que el margen neto disminuya aproximadamente 0.6%

Tabla 67. Estado de Resultados del Inversionista

Estado de resultados	0	1	2	3
1 enero al 31 diciembre	2017	2018	2019	2020
+ Ingresos operacionales		450.814.777,50	590.089.925,72	671.012.344,07
- Costos ventas	1.091.275,00	313.999.773,00	347.470.510,65	369.102.427,01
Materiales para construcción y mantenimiento		94.171.173,38	117.626.820,11	128.772.181,18
Papelería e implementos de maquetas		515.000,00	530.450,00	546.363,50
Salarios Arquitecto Ingenieros		88.594.800,00	93.024.540,00	97.675.767,00
Salarios HSE		25.200.000,00	26.460.000,00	27.783.000,00
Salarios obreros		58.922.526,62	61.834.539,35	64.891.129,31
Materiales HSE	1.091.275,00	13.084.193,00	13.476.718,79	13.881.020,35
Curso de alturas, para 4 obreros		782.800,00	806.284,00	830.472,52
Transporte de materiales		22.248.000,00	22.915.440,00	23.602.903,20
Alquiler de equipos para construcción		10.481.280,00	10.795.718,40	11.119.589,95
= Utilidad Bruta	-1.091.275,00	136.815.004,50	242.619.415,07	301.909.917,06
- Administración	2.200.400,00	113.081.251,92	117.660.101,74	122.451.547,15
Salarios contador y serv generales		59.028.031,65	61.970.904,84	65.060.665,83
Depreciaciones y amortizaciones		7.708.000,00	7.708.000,00	7.708.000,00
Arriendo oficina		39.552.000,00	40.738.560,00	41.960.716,80
Constitución legal de la empresa	430.400,00	0,00	0,00	0,00
Reclutamiento y selección de personal, exámenes medicos	1.770.000,00	278.100,00	286.443,00	295.036,29
Otros (Serv. Públicos...)		6.515.120,26	6.956.193,90	7.427.128,23
- Ventas	17.000.000,00	4.508.147,78	5.900.899,26	6.710.123,44
Publicidad	17.000.000,00	4.508.147,78	5.900.899,26	6.710.123,44
- Gastos operacionales	19.200.400,00	117.589.399,69	123.561.001,00	129.161.670,59
= Utilidad Operacional	-20.291.675,00	19.225.604,81	119.058.414,07	172.748.246,47
+ Otro ingresos				
- Gastos financieros		3.822.000,00	2.677.525,74	1.408.074,89
= Utilidad antes de impuestos	-20.291.675,00	15.403.604,81	116.380.888,33	171.340.171,59
- Impuesto de renta		5.083.189,59	38.405.693,15	56.542.256,62
= Utilidad Neta	-20.291.675,00	10.320.415,22	77.975.195,18	114.797.914,96

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 68. Balance general del inversionista

	0	1	2	3
	2017	2018	2019	2020
ACTIVO				
Caja y efectivo	38.974.325,00	30.381.481,38	126.973.109,13	248.835.653,17
Inversiones temporales	0,00	0,00	0,00	0,00
Deudores comerciales		37.567.898,13	49.174.160,48	55.917.695,34
Inventario	0,00	0,00	0,00	0,00
Activo Corriente	38.974.325,00	67.949.379,50	176.147.269,61	304.753.348,51
Adecuación de la oficina	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00
Mobiliario ergonómico	6.000.000,00	6.000.000,00	6.000.000,00	6.000.000,00
Equipos	22.400.000,00	22.400.000,00	22.400.000,00	22.400.000,00
Intangibles (licencias de software)	5.334.000,00	5.334.000,00	5.334.000,00	5.334.000,00
Depreciación adecuación de la oficina	0,00	-\$250.000,00	-\$500.000,00	-\$750.000,00
Depreciación Muebles	0,00	-\$1.200.000,00	-\$2.400.000,00	-\$3.600.000,00
Depreciación Equipos	0,00	-\$4.480.000,00	-\$8.960.000,00	-\$13.440.000,00
Amortización de intangibles	0,00	-\$1.778.000,00	-\$3.556.000,00	-\$5.334.000,00
Propiedad Planta y Equipo	38.734.000,00	31.026.000,00	23.318.000,00	15.610.000,00
Otros				
Activos de Largo Plazo	38.734.000,00	31.026.000,00	23.318.000,00	15.610.000,00
Total Activo	77.708.325,00	98.975.379,50	199.465.269,61	320.363.348,51
PASIVO				
Obligaciones financieras	10.480.533,54	11.625.007,80	12.894.458,66	
Cuentas x Pagar Empleados	0,00	16.343.983,23	17.161.182,39	18.019.241,51
Cesantías e intereses cesantías		13.646.639,16	14.328.971,12	15.045.419,67
Pension, ARL y parafiscales		2.697.344,07	2.832.211,28	2.973.821,84
Impuestos por pagar		5.083.189,59	38.405.693,15	56.542.256,62
Pasivo Corto Plazo	10.480.533,54	33.052.180,62	68.461.334,20	74.561.498,14
Obligaciones financieras	24.519.466,46	12.894.458,66	0,00	0,00
Pasivo Largo Plazo	24.519.466,46	12.894.458,66	0,00	0,00
Total Pasivos	35.000.000,00	45.946.639,28	68.461.334,20	74.561.498,14
PATRIMONIO				
Capital	63.000.000,00	63.000.000,00	63.000.000,00	63.000.000,00
Reserva legal				
Utilidad neta	-\$20.291.675,00	10.320.415,22	77.975.195,18	114.797.914,96
Utilidades ejercicios anteriores		-\$20.291.675,00	-\$9.971.259,78	68.003.935,41
Total Patrimonio	42.708.325,00	53.028.740,22	131.003.935,41	245.801.850,37
Total pasivo + Patrimonio	77.708.325,00	98.975.379,50	199.465.269,61	320.363.348,51

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 69. Flujo de efectivo del inversionista

	0	1	2	3
	2017	2018	2019	2020
Ingresos de contado 50%		413.246.879,38	540.915.765,24	615.094.648,73
Cobro CxC			37.567.898,13	49.174.160,48
Préstamo	35.000.000,00			
Ingreso por capital pagado por los socios	63.000.000,00			
Total ingresos	98.000.000,00	413.246.879,38	578.483.663,36	664.268.809,21
Adecuación de la oficina	5.000.000,00			
Mobiliario ergonómico	6.000.000,00			
Equipos	22.400.000,00			
Intangibles (licencias de software)	5.334.000,00			
Materiales para construcción y mantenimiento	0,00	94.171.173,38	117.626.820,11	128.772.181,18
Papelería e implementos de maquetas	0,00	515.000,00	530.450,00	546.363,50
Materiales HSE	1.091.275,00	13.084.193,00	13.476.718,79	13.881.020,35
Curso de alturas, para 4 obreros	0,00	782.800,00	806.284,00	830.472,52
Arriendo oficina	0,00	39.552.000,00	40.738.560,00	41.960.716,80
Servicio de transporte de materiales (volqueta)	0,00	22.248.000,00	22.915.440,00	23.602.903,20
Alquiler de equipos para construcción (andamios, pluma, minicargador)	0,00	10.481.280,00	10.795.718,40	11.119.589,95
Otros (Serv. Públicos...)	0,00	6.515.120,26	6.956.193,90	7.427.128,23
Constitución legal de la empresa	430.400,00	0,00	0,00	0,00
Reclutamiento y selección de personal, exámenes médicos	1.770.000,00	278.100,00	286.443,00	295.036,29
Publicidad	17.000.000,00	4.508.147,78	5.900.899,26	6.710.123,44
Impuesto de renta		0,00	5.083.189,59	38.405.693,15
Sueldos personal		166.176.171,00	174.484.979,55	183.209.228,53
Primas personal		12.184.499,25	12.793.724,21	13.433.410,42
Auxilio transporte anual obreros		5.237.820,00	5.499.711,00	5.774.696,55
Cesantia e intereses ingenieros y obreros			13.646.639,16	14.328.971,12
Dotación obreros		2.132.100,00	2.196.063,00	2.261.944,89
Salud pension ARL parafiscales		29.670.784,79	31.154.324,03	32.712.040,23
Salud pension ARL parafiscales año anterior			2.697.344,07	2.832.211,28
Cuota crédito		14.302.533,54	14.302.533,54	14.302.533,54
Total Egresos	59.025.675,00	421.839.723,00	481.892.035,61	542.406.265,17
Ingresos - Egresos	38.974.325,00	-8.592.843,62	96.591.627,75	121.862.544,04
Saldo Anterior		38.974.325,00	30.381.481,38	126.973.109,13
Saldo Final	38.974.325,00	30.381.481,38	126.973.109,13	248.835.653,17

Fuente: Elaboración propia.

- **Otras recomendaciones**

Indagar en el sector qué inversionistas pueden estar interesados en apoyar el Proyecto.

Verificar si existen créditos o planes de financiación con mejores condiciones para proyectos verdes o sostenibles.

Realizar un estudio financiero detallado, mes a mes, que permita identificar en qué momento del primer año de operación la empresa requiere solicitar la financiación necesaria para la etapa de operación.

3.5.6. Información utilizada y soportes de los análisis adelantados

Para la elaboración del estudio de costos y beneficios, presupuestos, inversión y financiamiento se utilizaron los documentos presentaciones y notas de los cursos de Estudios de costos, de Estudios de presupuestos y Estudios de financiamiento dictados en el programa de Especialización que cursan los autores de este documento.

La información utilizada en la elaboración de los estudios financieros fue recopilada por medio de los estudios previos. Las tablas desarrolladas y sus análisis fueron revisadas por expertos financieros.

3.5.7. Recomendaciones para el producto del proyecto, para el proceso de producción del producto del proyecto y para la interacción con el entorno

A continuación, se presentan las recomendaciones a partir del estudio de costos y beneficios, presupuestos, inversión y financiamiento

Producto del proyecto: Para la empresa se debe tener en cuenta los análisis que se desprenden de los estados financieros, ya que para el montaje de la empresa se requiere una inversión inicial de aproximadamente 60.000.000 de pesos colombianos.

Para iniciar el proceso de producción es necesario verificar que se cuenta con recursos suficientes para la etapa de ejecución.

Interacción con el entorno: Se recomienda buscar alternativas en el entorno para disminuir los costos fijos de la empresa. Tales como acuerdos de precios con los proveedores ya que esto podría ayudar a mejorar el margen neto.

3.5.8. Implicaciones de los resultados de la Formulación para la Organización, para la IAEP (ajustes) y para las otras Etapas del Proyecto

En cuanto a las implicaciones directas del estudio con el Perfil este permite determinar si es posible cumplir el requerimiento de los inversionistas.

Estudio de mercado: El análisis del estudio de costos y beneficios puede modificar el precio, la demanda a atender, la diversidad de servicios a ofrecer y el rubro para la publicidad de acuerdo al margen que se desee obtener en la operación de la empresa.

Estudios técnicos: El estudio técnico se ve afectado en cuanto a la definición de la tecnología, ya que el estudio de costos puede determinar que los materiales deben ser cambiados gracias a sus altos costos. Así como puede definir qué se debe modificar la localización de la empresa y el recurso humano que determina la capacidad de la misma.

Estudio administrativo: Este puede verse afectado al requerir modificar el salario, tipos de contrato y tipo de empresa a constituir.

Estudio ambiental: Se impacta gracias a que permite determinar los costos y gastos del PMA seleccionado.

4. EVALUACIÓN DEL PROYECTO

En este capítulo se hace referencia a la evaluación financiera de la alternativa seleccionada para el montaje de una empresa de diseño, construcción y mantenimiento de jardines verticales y cubiertas verdes en la ciudad de Bogotá.

4.1. OBJETIVOS

- Definir la viabilidad financiera de montar la empresa de diseño, construcción y mantenimiento de jardines verticales y cubiertas verdes para el año 2.018 en la ciudad de Bogotá.
- Evaluar la viabilidad de operación de la empresa en un horizonte de planeación de 2.018 a 2.020.

4.2. GENERALIDADES

4.2.1. Marco de referencia

A continuación, se presenta el marco de referencia en cuanto a alcance, bases, antecedentes, supuestos, criterios y parámetros a tener en cuenta la evaluación financiera.

La evaluación financiera se deriva directamente de los costos y beneficios presentados en la sección anterior para la alternativa seleccionada para el montaje de la empresa, y permite determinar la viabilidad financiera de ésta y dar herramientas a los inversionistas para que estos puedan tomar decisiones sobre la realización del proyecto.

- **Alcance, bases y antecedentes**

El alcance de esta evaluación se limita a la parte financiera y no incluye aspectos económicos y sociales que puedan afectar la viabilidad del proyecto, igualmente se recomienda un estudio de factibilidad posterior con información primaria para corroborar el resultado de esta evaluación.

- **Supuestos, criterios y parámetros**

Los supuestos para la evaluación financiera son los presentados en el capítulo **ESTUDIO DE COSTOS Y BENEFICIOS, PRESUPUESTO, INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO**.

Se utilizan los siguientes parámetros de evaluación a través del flujo de caja con el fin de medir la rentabilidad y comparar ingresos y egresos de la empresa en el horizonte de planeación.

Valor Presente Neto (VPN)
Tasa Interna de Retorno (TIR)
Costo Medio Ponderado de Capital (WACC)

4.3. HALLAZGOS

Los parámetros y criterios de aceptación para que un proyecto sea viable son los siguientes:

VPN>0 Es el principal criterio de aceptación ya que define cuanto más obtienen los inversionistas sobre la rentabilidad esperada de su inversión.

TIR>WACC Este criterio de aceptación debe corroborar que la tasa de retorno del proyecto supera la mínima requerida por los inversionistas es decir la WACC, calculada anteriormente.

Calculo de la WACC del proyecto

A continuación, se presenta el cálculo de la WACC del proyecto, utilizando la siguiente formula.

$$\begin{aligned}WACC_p &= R_f + ((R_m - R_f) * \beta) \\WACC_p &= 5.53\% + ((13.7\% - 5.53\%) * 0.43) \\WACC_p &= 9.04\%\end{aligned}$$

Donde:

R_f corresponde a la tasa libre de riesgo que para este proyecto se toma la rentabilidad de los TES (Títulos de deuda pública del gobierno colombiano) con vencimiento en julio de 2020, teniendo en cuenta que es la fecha más aproximada al último año del horizonte de planeación. Según datos del grupo AVAL al 31 de octubre del 2017 la rentabilidad es de 5.53% (Grupo AVAL, 2017).

R_m corresponde a la tasa de rentabilidad del sector en el que se enmarca la empresa. Para este proyecto se toma en cuenta la tasa de rentabilidad promedio de las empresas de construcción que cotizan en bolsa. Según la revista Dinero en el año 2016 la tasa fue del 13.70% (Dinero, 2017).

β corresponde a un coeficiente de riesgo del sector, según cálculos de la Universidad ICESI, la beta sectorial desapalancado de la industria de la construcción es de 0.43.

Con estos datos definidos la WACCp es 9.04%.

Calculo de la WACC del inversionista

Adicionalmente, dado que en el estudio de costos y beneficios se definió que era necesario un financiamiento adicional a la inversión de los socios, la evaluación financiera se realiza con el flujo de caja del inversionista.

Para el flujo de caja del inversionista es necesario definir WACC_i que incluye el efecto de financiar el Proyecto.

La deuda corresponde a 35.000.000 COP y el capital de la empresa a 63.000.000 COP, lo que nos da una relación de 35.71% y 64.29% respectivamente.

K_d se calcula con (T_s) del 33% y la tasa de interés del crédito del 10,92% e.a. por lo cual el K_d es de 7,32%.

K_e corresponde a la WACC definida para el proyecto, es decir, 9.04%.

Con estos datos definidos se calcula la WACC_i de la siguiente manera:

$$WACC_i = K_d * \left(\frac{Deuda}{Deuda+Capital} \right) + K_e * \left(\frac{Capital}{Deuda+Capital} \right)$$

donde:

$$K_d = Tasa * (1-T_s)$$

$$K_e = WACC_p$$

$$WACC_i = (7.32\% * 35.71\%) + (9.04\% * 64.29\%)$$

$$WACC_i = 8.43\%$$

Utilizando estas tasas de descuento, en el siguiente capítulo se realiza la evaluación financiera.

4.4. ANÁLISIS REALIZADOS

En este capítulo se realiza la evaluación financiera del flujo de caja del proyecto (sin financiación) y del inversionista (con financiación).

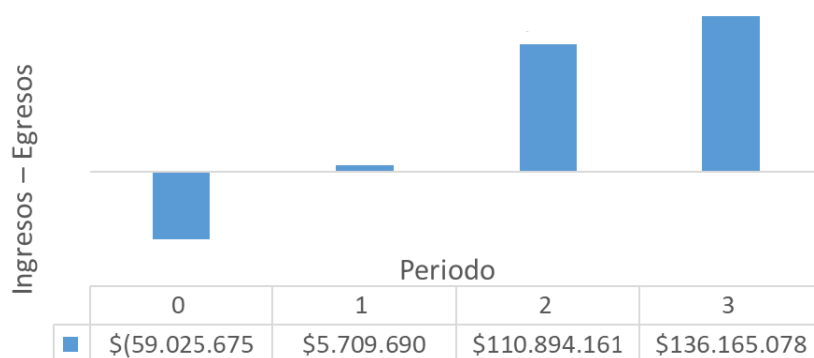
4.4.1. Flujo de caja del proyecto

En la **Tabla 70** se puede observar el flujo de caja del proyecto, es decir sin ningún tipo de financiamiento. Por lo tanto, en el año cero, es decir durante la ejecución, se hace necesario contar con un poco más de \$59.000.000 de pesos para cubrir los egresos, correspondientes a las inversiones en activo fijo, PMA, gastos administrativos y de publicidad.

Dichos egresos serán cubiertos directamente por la inversión de los socios, es decir, 63.000.000 de pesos, lo cual deja para el primer año de operación alrededor de 3.000.000 de pesos, lo cual no es suficiente para iniciar el año 2018.

Tabla 70. Flujo de caja del proyecto

PERIODO	0	1	2	3
AÑO	2017	2018	2019	2020
Ingresos por ventas		413.246.879,38	578.483.663,36	664.268.809,21
Total ingresos	0,00	413.246.879,38	578.483.663,36	664.268.809,21
Inversiones en Activo fijo	38.734.000,00	0,00	0,00	0,00
Gastos por materiales, herramienta para diseño, construcción y mantenimiento	0,00	127.415.453,38	151.868.428,51	164.041.037,83
Gastos PMA	1.091.275,00	13.084.193,00	13.476.718,79	13.881.020,35
Gastos administrativos	2.200.400,00	47.128.020,26	48.787.480,90	50.513.353,84
Gastos de publicidad	17.000.000,00	4.508.147,78	5.900.899,26	6.710.123,44
Impuesto de renta			6.344.449,59	39.289.276,64
Gastos del personal del empresa		215.401.375,04	242.472.785,02	254.552.503,01
Total Egresos	59.025.675,00	407.537.189,46	468.850.762,07	528.987.315,12
FLUJO DE CAJA NETO	-59.025.675,00	5.709.689,92	109.632.901,29	135.281.494,09



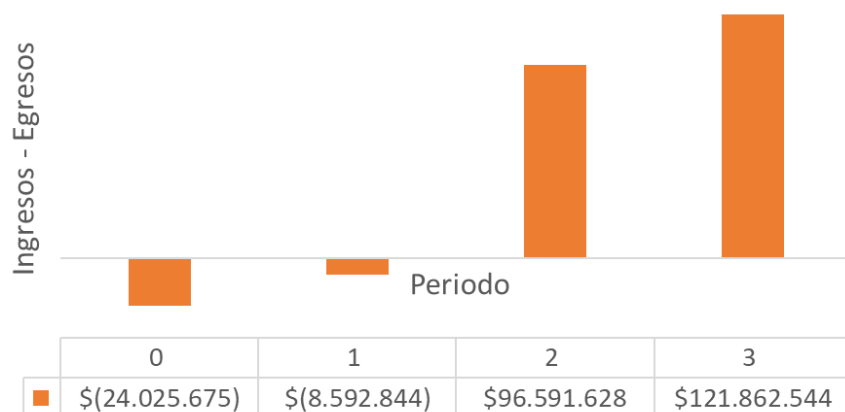
Fuente: Elaboración propia.

4.4.2. Flujo de caja del inversionista

En el flujo de caja del inversionista en la **Tabla 71**, se refleja el préstamo bancario solicitado con el fin de cubrir los gastos del primer mes de operación de la empresa, monto que se calculó como una doceava parte de los egresos del primer año; por lo cual, a diferencia del flujo de caja del proyecto, se encuentran en la sección de ingresos los 35.000.000 de pesos y en la sección de gastos, los montos correspondientes a las cuotas del préstamos bancario y la disminución del impuesto de renta.

Tabla 71. Flujo de caja del inversionista

PERIODO	0	1	2	3
AÑO	2017	2018	2019	2020
Ingresos por ventas		413.246.879,38	578.483.663,36	664.268.809,21
Ingresos por préstamo bancario	35.000.000,00			
Total ingresos	35.000.000,00	413.246.879,38	578.483.663,36	664.268.809,21
Inversiones en activo fijo	38.734.000,00	0,00	0,00	0,00
Gastos por materiales, herramienta para diseño, construcción y mantenimiento	0,00	127.415.453,38	151.868.428,51	164.041.037,83
Gastos PMA	1.091.275,00	13.084.193,00	13.476.718,79	13.881.020,35
Gastos administrativos	2.200.400,00	47.128.020,26	48.787.480,90	50.513.353,84
Gastos de publicidad	17.000.000,00	4.508.147,78	5.900.899,26	6.710.123,44
Gastos del personal del empresa		215.401.375,04	242.472.785,02	254.552.503,01
Gastos por préstamo bancario		14.302.533,54	14.302.533,54	14.302.533,54
Impuesto de renta			5.083.189,59	38.405.693,15
Total Egresos	59.025.675,00	421.839.723,00	481.892.035,61	542.406.265,17
FLUJO DE CAJA NETO	-24.025.675,00	-8.592.843,62	96.591.627,75	121.862.544,04



Fuente: Elaboración propia.

- **Estimación de parámetros y aplicación de criterios**

Se estimaron los valores correspondientes a los parámetros que se definieron con anterioridad partiendo de los criterios supuestos, calculándolos de manera individual para el flujo de caja del inversionista y el flujo de caja del proyecto, los resultados obtenidos se presentan a continuación en la **Tabla 74**.

Tabla 72. Parámetros evaluados

Del Proyecto		Del Inversionista	
Parametro	Valor	Parametro	Valor
VPN	\$ 142.765.998	VPN	\$ 145.797.854
TIR	81,54%	TIR	131,91%
WACC	9,04%	WACC	8,43%

Fuente: Elaboración propia.

El flujo de caja del proyecto y del inversionista tienen un VPN similar, su diferencia radica en las afectaciones que produce la financiación bancaria.

En el caso de la TIR para los dos flujos se considera que los valores son altos.

En primer lugar, la TIR estimada para el proyecto debe su valor a las características específicas de los productos y servicios que se ofrecerán, como la exclusividad y personalización de cubiertas verdes y jardines verticales, que actualmente en el mercado manejan unos precios altos; como se explicó en el estudio de mercado y se definió un grupo de precios promedio para cada uno de los productos y servicios.

En cuanto a la TIR del inversionista esta crece aún más debido al aumento de recursos en el flujo de caja, debidos a la financiación para el primer mes de operación de la empresa.

4.5. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Se realiza un análisis de sensibilidad para verificar como afectan cuatro diferentes variaciones al VPN y a la TIR, calculadas sobre el flujo de caja del inversionista. Las variaciones son:

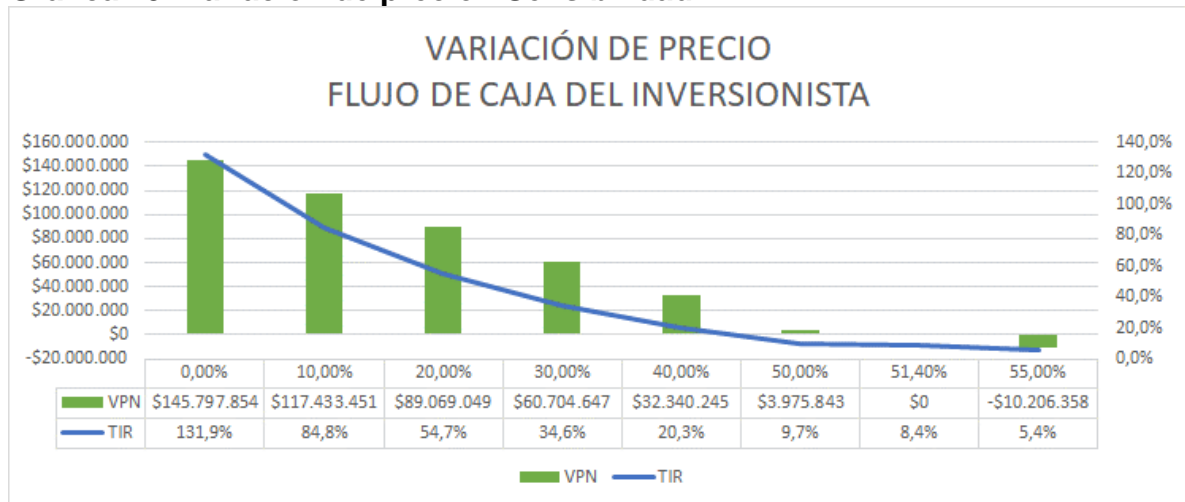
- Variación de los precios del primer año de los productos y servicios a ofrecer.
- Variación de la demanda de cubiertas verdes en el flujo de caja del inversionista.
- Variación de la demanda de jardines verticales en el flujo de caja del inversionista.
- Variación de la cantidad de obreros que trabajarán en la construcción y mantenimiento.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en dichas variaciones.

4.5.1. Variación de los precios del primer año de los productos y servicios a ofrecer.

Se realizó la variación de los precios del primer año, haciendo descuentos de igual valor a cada uno de los precios correspondientes a productos y servicios que ofrecerá la empresa, las demás variables como demanda y personal permanecieron fijas; calculando para cada uno de los descuentos el valor de la VPN y la TIR. Obteniendo los resultados expresados en la **Gráfica 19**.

Gráfica 19. Variación de precio - Sensibilidad



Fuente: Elaboración propia.

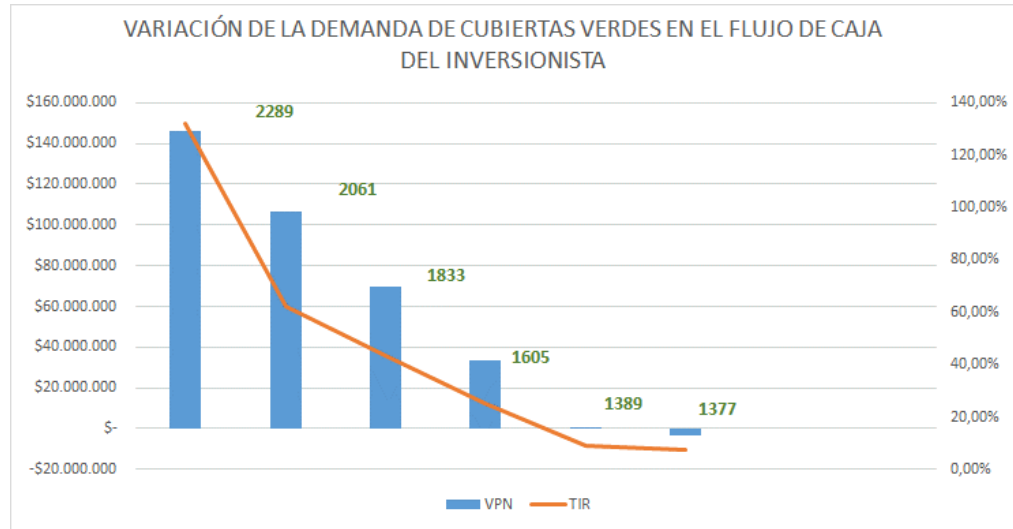
De la gráfica anterior se deduce que al sobrepasar el 50% de descuento en los precios el VPN llega a cero; adicionalmente se corrobora que con un 20% de descuento el precio de los productos y servicios queda al mismo nivel de precios más bajos del sector, que ofrece productos estandarizados sin ningún valor agregado y finalmente aún en estas condiciones la TIR es de 54.7%.

4.5.2. Variación de la demanda de cubiertas verdes en el flujo de caja del inversionista.

En esta variación se modifica la cantidad de cubiertas verdes a construir, manteniendo fija la demanda establecida para los otros tres productos y servicios de la empresa, es decir construcción de jardines verticales y mantenimiento de cubiertas verdes y jardines verticales.

Después de realizar las variaciones se obtuvo la gráfica que se muestra a continuación. Donde las barras indican el valor de la VPN y la curva el valor de la TIR.

Gráfica 20. Variación de la demanda de cubiertas verdes - Sensibilidad



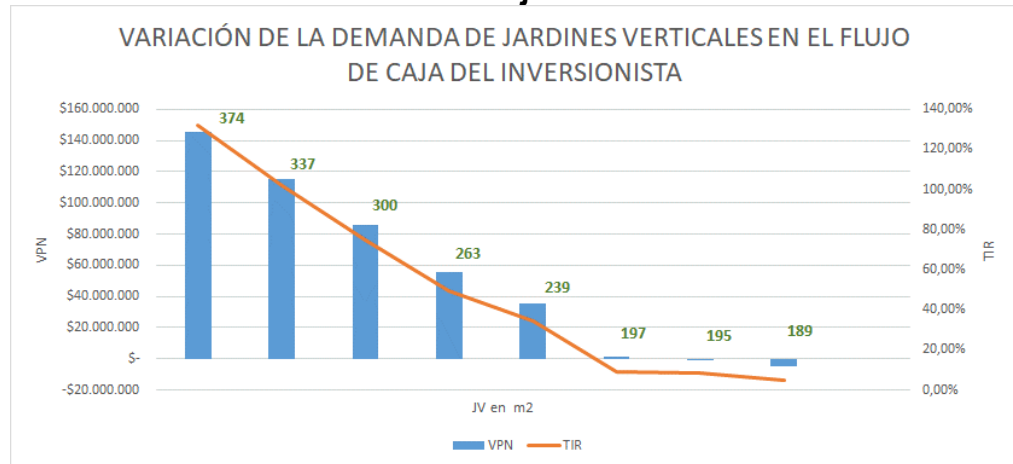
Fuente: Elaboración propia.

Según la gráfica se puede deducir que, aunque se cumpla la venta de los tres productos que se mantienen fijos, al disminuir en 900 unidades (aproximadamente 40%) de la cantidad de metros cuadrados construidos de cubierta verde el VPN llega a cero.

4.5.3. Variación de la demanda de jardines verticales en el flujo de caja del inversionista.

En esta variación se modifica la cantidad de jardines verticales a construir, manteniendo fija la demanda establecida para los otros tres productos y servicios de la empresa, es decir construcción de cubiertas verdes y mantenimiento de cubiertas verdes y jardines verticales. Se obtuvo una gráfica similar a la anterior.

Gráfica 21. Variación de la demanda de jardines verticales - Sensibilidad



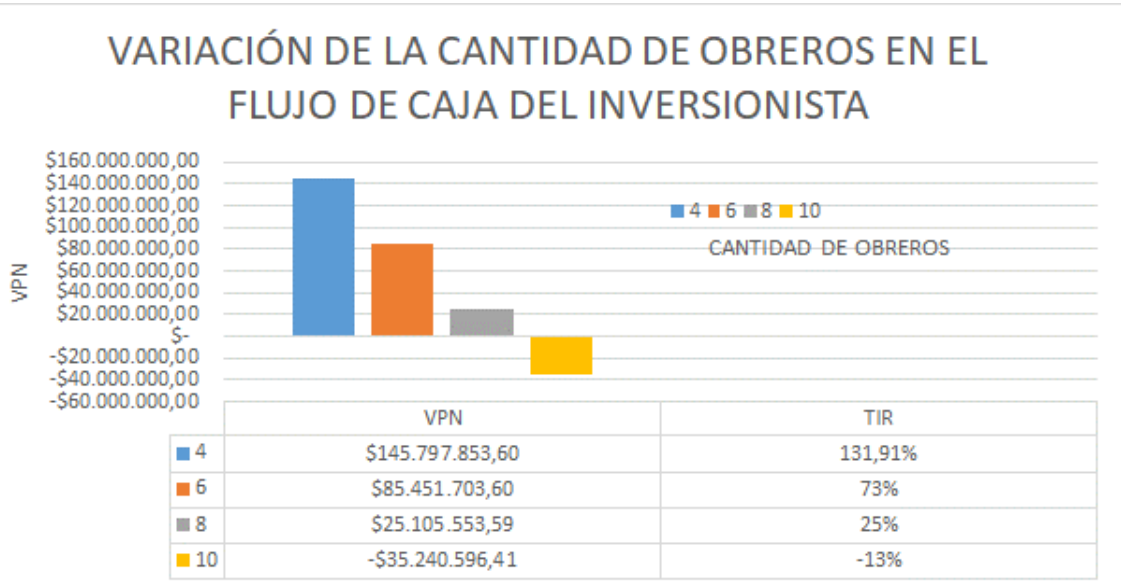
Fuente: Elaboración propia.

De manera similar a la variación anterior según la gráfica se puede deducir que, aunque se cumpla la venta de los tres productos que se mantienen fijos, al disminuir en 179 unidades (aproximadamente 48%) de la cantidad de metros cuadrados construidos de jardín vertical el VPN llega a cero.

4.5.4. Variación de la cantidad de obreros que trabajarán en la construcción y mantenimiento.

Por último, se realizó una variación de la cantidad de obreros a contratar en la empresa, dejando fijos los valores de la demanda y de los precios de los productos y servicios. De tal modo que dicha variación responde a la posibilidad de necesitar realizar un proyecto en menor tiempo al estimado, según los rendimientos definidos en el estudio técnico.

Gráfica 22. Variación de la cantidad de obreros - Sensibilidad



Fuente: Elaboración propia.

De la gráfica anterior se deduce que, en caso de requerir contratar más obreros de los estimados para realizar un proyecto en mejor tiempo, al pasar de 8 obreros la VPN y la TIR se ven considerablemente afectados, por lo cual es necesario revisar esta variable al momento de presupuestar un proyecto, ya que el margen se ve considerablemente afectado por la cantidad de personal que sea necesario para ejecutar el mismo. Y si por cuestión de tiempo se requiere obligatoriamente contratar más personal, ese trabajo adicional deberá tener en cuenta un sobre costo para compensar el margen perdido.

4.6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Basados en los criterios de aceptación previamente definidos y los resultados arrojados se considera que el Proyecto es viable a la luz de costos y beneficios calculados en cada uno de los estudios realizados en la prefactibilidad y con los dos flujos de caja.

Aunque se tiene inversión suficiente para la etapa de ejecución se hace obligatorio tomar la opción del crédito bancario.

Se recomienda realizar estudio de factibilidad con información primaria para validar las conclusiones del estudio de prefactibilidad.

Los análisis de sensibilidad permitieron comprobar la importancia de monitorear las variables que pueden llegar afectar los valores de VPN y TIR de tal modo que al momento de realizar la operación de la empresa estos no lleguen a valores críticos.

4.7. RECOMENDACIONES PARA EL PRODUCTO DEL PROYECTO, PARA EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL PRODUCTO DEL PROYECTO Y PARA LA INTERACCIÓN CON EL ENTORNO

A continuación, se presentan las recomendaciones a partir de la evaluación financiera

Producto del proyecto: Se recomienda montar la empresa, ya que es viable a nivel financiero, de acuerdo a las condiciones, criterios y supuestos que se tuvieron en cuenta.

Proceso de producción: Con el flujo de caja del inversionista se recomienda iniciar la operación de la empresa en el año 2.018 cubriendo los costos y gastos asociados.

4.8. IMPLICACIONES DE LOS RESULTADOS DE LA FORMULACIÓN PARA LA ORGANIZACIÓN, PARA LA IAEP (AJUSTES) Y PARA LAS OTRAS ETAPAS DEL PROYECTO

En cuanto a las implicaciones directas de la evaluación financiera con el Perfil, esta permite determinar que si es posible cumplir el requerimiento de los inversionistas RF-07.

Estudio de mercado: El análisis de probabilidad indica que la demanda puede variar entre los datos más probable y los menos probables, y la probabilidad de que el VPN sea mayor a 0 entre esos valores es alta.

Estudios técnicos: Ya que se verificó la viabilidad del proyecto se puede revisar el costeo de materiales para aumentar el margen de ganancia.

Estudio administrativo: La viabilidad del proyecto puede generar confianza para plantear la operación a varios años más y aumentar el personal.

4.9. INFORMACIÓN UTILIZADA Y SOPORTES DE LOS ANÁLISIS ADELANTADOS

Para la elaboración de la evaluación financiera, los cálculos de los indicadores y los criterios de aceptación se utilizaron los documentos, presentaciones y notas de los cursos de Evaluación Financiera, Gerencia Financiera dictados en la Especialización.

Las tablas desarrolladas y sus análisis fueron revisadas por expertos financieros.

La información utilizada en la evaluación fue recopilada por medio de los estudios previos.

Los valores correspondientes a tasas como R_f , R_m y β , se obtuvieron de información del Grupo AVAL, Revista Dinero y documentos de la Universidad ICESI.

5. INFORME DE GERENCIA

A continuación, se describen cada uno de los procesos de gerencia ejecutados para el desarrollo del Trabajo de Grado “Elaboración de un estudio de prefactibilidad para el montaje de una empresa de diseño, construcción y mantenimiento de jardines verticales y cubiertas verdes en la ciudad de Bogotá.”

5.1. Iniciación

Se realiza la entrega oficial de la Ficha de Inscripción el día 9 de junio de 2017, por el Equipo de Trabajo conformado por la arquitecta Maria Jimena Uribe Granados, y los ingenieros Sandra Ximena Romero Almanza y Víctor Alfonso Dagovett Arciniegas. La Ficha de Inscripción se presenta en el **Anexo A**.

El 15 de junio de 2017 se designa como Director de Trabajo de Grado a la ingeniera Cristina María González Neira y se inicia formalmente la elaboración de la Propuesta de Trabajo de Grado; su entrega se realiza el día 30 de junio de 2017. Adicionalmente, se elabora la presentación de esta propuesta y se prepara su sustentación para el día 7 de julio de 2017.

5.1.1. Acta de constitución del Trabajo de Grado (Charter)

Se define el acta de constitución del Trabajo de Grado, la cual se muestra en el Plan de Gerencia, el cual se encuentra en el Libro de Gerencia.

5.1.2. Registro de stakeholders

Se realiza la identificación de stakeholders internos y externos, y se analizan a través del modelo Poder e Interés, generando a través de esto estrategias específicas para cada stakeholders o grupo de stakeholders.

5.2. Planeación

El Equipo de Trabajo de Grado elabora el Plan de Gerencia y se entrega el 28 de julio de 2017. El mismo es presentado ante el Comité de Trabajos de Grados el día 11 de agosto de 2017.

El plan se conformó con los siguientes apartados:

5.2.1. Plan de gestión de stakeholders

Se define la actitud actual de los stakeholders y se proponen estrategias para alcanzar la actitud deseada.

5.2.2. Documentación de requerimientos

De acuerdo a los stakeholders identificados y analizados, se identifican y documentan los requerimientos funcionales, no funcionales y de negocio, asociados a cada uno de estos, y se priorizan de acuerdo a análisis Poder e Interés.

5.2.3. Matriz de trazabilidad

Requerimientos documentados se asocian y se relacionan con los paquetes de trabajo de la WBS, la cual se describe en el numeral **WBS y diccionario**. Se define también, el proceso de verificación y validación que realizan el Gerente de Trabajo de Grado y Director de Trabajo de Grado respectivamente

5.2.4. Declaración de alcance

Con base en el objetivo de determinar, a través del estudio de prefactibilidad, la viabilidad financiera de montar una empresa dedicada al diseño, construcción y mantenimiento de estructuras verdes en la ciudad de Bogotá, se definen los siguientes entregables principales:

- Informe del Trabajo de Grado (perfil y estudio de prefactibilidad).
- Libro de gerencia (Ficha de Inscripción del Trabajo de Grado, Propuesta de Trabajo de Grado, Plan de Gerencia del Trabajo de Grado, presentaciones audiovisuales del Trabajo de Grado, Informes de desempeño, Solicitudes y control de cambios, Actas de reuniones).
- Sustentaciones (Sustentación de la Propuesta de Trabajo de Grado, Sustentación del Plan de Gerencia del Trabajo de Grado, Sustentación del Informe Final).

Adicionalmente, se determinan los supuestos, las restricciones, las exclusiones y los criterios de aceptación del Trabajo de Grado.

5.2.5. WBS

De acuerdo a los entregables principales definidos se establece la WBS relacionada en la siguiente tabla.

Tabla 73. WBS

WBS	Entregables
0	Trabajo de Grado
1	Informe del Trabajo de Grado
1.1	Perfil
1.2	Prefactibilidad

WBS	Entregables
1.2.1	IAEP
1.2.1.1	Revisión y análisis de la estrategia
1.2.1.2	Planteamiento de la estrategia
1.2.1.3	Planteamiento del proyecto
1.2.1.4	Alineación estratégica del proyecto
1.2.2	Formulación
1.2.2.1	Estudios de mercados
1.2.2.2	Estudios técnicos
1.2.2.3	Estudios ambientales
1.2.2.4	Estudios administrativos
1.2.2.5	Estudios de costos
1.2.3	Evaluación financiera
1.3	Otros contenidos
1.3.1	Preliminares
1.3.2	Complementarios
1.4	Informe de Gerencia del Trabajo de Grado
1.5	Compilación del Informe de Trabajo de Grado
2	Libro de Gerencia
2.1	Ficha de Inscripción
2.2	Propuesta de Trabajo de Grado
2.3	Plan de Gerencia del Trabajo de Grado
2.4	Otros contenidos
2.4.1	Informes de desempeño
2.4.2	Solicitudes y control de cambios
2.4.3	Actas de reuniones
2.4.4	Correspondencia
2.4.5	Lecciones aprendidas
2.5	Documentos de presentaciones utilizados en las sustentaciones
2.6	Compilación del Libro de Gerencia
3	Sustentaciones
3.1	Sustentación de la Propuesta
3.2	Sustentación del Plan de Gerencia
3.3	Sustentación Final
4	Gerencia del Trabajo de Grado

Fuente: Elaboración propia.

5.2.6. Línea base de cronograma

De acuerdo a los entregables y WBS establecida se determinan los tiempos de las actividades a desarrollar. A continuación, se presentan los hitos:

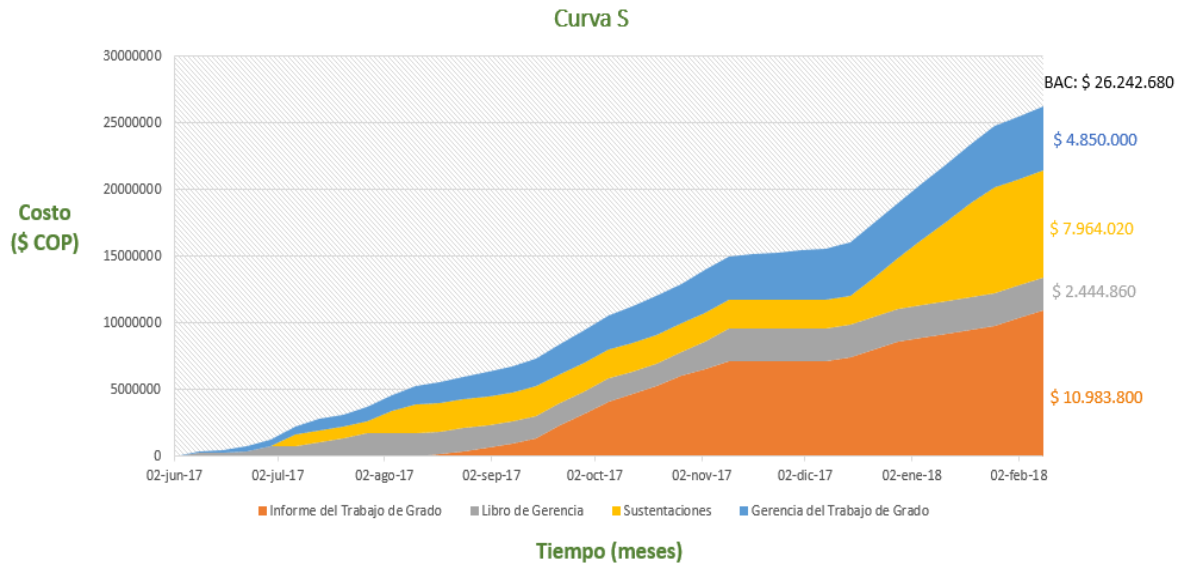
- 7 de julio de 2017: Sustentación de Propuesta de Trabajo de Grado

- 11 de agosto de 2017: Sustentación de Plan de Gerencia
- 10 de noviembre de 2017: Informe de Trabajo de Grado y Libro de Gerencia
- 26 de enero de 2018: Sustentación Final del Trabajo de Grado
- 9 de febrero de 2018: Entrega Final del Trabajo de Grado

5.2.7. Línea base de costos (Presupuesto)

Se estima el presupuesto del Trabajo de Grado para el tiempo utilizado por cada uno de los integrantes del Equipo de Trabajo de Grado, y se obtiene un costo total de \$26.242.680. Como ayuda visual en la **Gráfica 23. Línea Base de Costos** Error! Reference source not found., se muestra la curva S del presupuesto

Gráfica 23. Línea Base de Costos



Fuente: Elaboración propia

5.2.8. Plan de calidad

Se describen los objetivos de calidad y las métricas para hacer el debido proceso de control y seguimiento de los entregables del Trabajo de Grado. Se determinan dos indicadores IC1 que mide la organización y coherencia de los documentos, e IC2 que indica el nivel de redacción y ortografía de los mismos.

En la **Tabla 74. Indicadores Plan de calidad**, se describen los objetivos de calidad y las métricas para hacer el debido proceso de control y seguimiento de los entregables del Trabajo de Grado, que se medirán de manera porcentual de acuerdo con los parámetros de la columna Descripción de indicador.

Tabla 74. Indicadores Plan de calidad

Indicador	Objetivo	Periodicidad	Descripción de indicador
IC1	Elaborar los entregables del Trabajo de Grado de acuerdo con la estructura y contenido requerido en los criterios de evaluación del Comité de Trabajos de Grado	Quincenal	Calificación de 1 a 5, siendo 5 el máximo, de los entregables para los siguientes parámetros: Organización del documento = OrD Coherencia del documento = CoD Capacidad de síntesis y análisis = CaSN
			Criterio de aceptación: Promedio de los indicadores OrD, CoD y CaSN
			$\frac{OrD + CoD + CaSN}{3} \geq 4.2$
IC2	Elaborar los entregables del Trabajo de Grado con la presentación y calidad requerida en los criterios de evaluación del Comité de Trabajos de Grado	Quincenal	Calificación de 1 a 5, siendo 5 el máximo, de los entregables para los siguientes parámetros: Redacción del documento = ReD Ortografía del documento = OrD
			Criterio de aceptación: Promedio de los indicadores ReD y OrD
			$\frac{ReD + OrD}{2} \geq 4.2$

Fuente: Elaboración propia

5.2.9. Organigrama

El Gerente de Trabajo de Grado, Víctor Dagovett, hace parte del Equipo del Trabajo de Grado, por lo que deberá cumplir los dos roles, dicho Equipo está conformado también por Maria Jimena Uribe y Ximena Romero. La Ing. Cristina González, Directora del Trabajo de Grado se desempeñará también como Sponsor. En el Plan de Gerencia se detalla el Organigrama.

5.2.10. Matriz de asignación de responsabilidades

Se desarrolla la asignación de responsabilidades a través de una matriz RACI de acuerdo a los paquetes de trabajo indicados en la WBS y a los cargos relacionados en el organigrama.

5.2.11. Matriz de Comunicaciones

En la **Tabla 75. Matriz de comunicaciones**, se muestra cómo se realiza la comunicación entre las partes, para recopilar y difundir de manera adecuada la información durante el desarrollo del Trabajo de Grado.

Tabla 75. Matriz de comunicaciones

Qué información se comunicará	Por qué	Quién comunica	A quién comunica	Método	Frecuencia
Propuesta de Trabajo de Grado y Plan de Gerencia	Definir formalmente el Trabajo de Grado y los aspectos gerenciales que se desarrollan	Equipo de Trabajo de Grado	Director Trabajo De Grado	Correo Electrónico Institucional	De acuerdo con las observaciones del Director de Trabajo de Grado
Avances del Informe de Trabajo de Grado	Revisar el avance de las tareas asignadas, aclarar inquietudes y tomar medidas correctivas de ser necesario	Equipo de Trabajo de Grado	Gerente del Trabajo de Grado	Dropbox: Excel que contiene la actividad, fecha programada, horas trabajadas y porcentaje de avance	Semanal
Porcentaje de Avances del Informe de Trabajo de Grado	Realizar seguimiento y control de las actividades que se van desarrollando para el Trabajo de Grado	Gerente de Trabajo de Grado Equipo de Trabajo de Grado	Director Trabajo De Grado	Correo Electrónico Institucional	Quincenal A demanda (dependiendo de la necesidad)
Correcciones del Avance del Informe de Trabajo de Grado	Que el Equipo de Trabajo de Grado obtenga retroalimentación por parte del Director de Trabajo de Grado	Director Trabajo De Grado	Equipo de Trabajo de Grado	Correo Electrónico Institucional Reuniones: Virtuales (Hangouts) Reuniones Presenciales	5 días después de que el Equipo de Trabajo de Grado realice la entrega de los Avances. A demanda (dependiendo de la necesidad)

Qué información se comunicará	Por qué	Quién comunica	A quién comunica	Método	Frecuencia
Calificación del control de calidad del Informe de Trabajo de Grado	Que el Equipo de Trabajo de Grado obtenga la calificación requerida para el control de calidad definido	Director de Trabajo de Grado	Equipo de Trabajo de Grado	Correo Electrónico Institucional	Quincenal (15 días antes de la reunión de seguimiento) A demanda (dependiendo de la necesidad)
Informes y Sustentaciones	Lograr obtener la información y pesquisa necesarias para realizar la sustentación y entrega	Equipo de Trabajo de Grado	Director Trabajo de Grado Comité de Trabajos de Grado Segundo Evaluador	Correo Electrónico Institucional Entregas físicas	De acuerdo con las fechas definidas por el programa de Especialización en Gerencia de Proyectos y con las observaciones de Director Trabajo de Grado, Comité de Trabajos de Grado y Segundo Evaluador
Correcciones del Informe de Trabajo de Grado	Para que el Equipo de Trabajo de Grado realice ajustes en el Informe de Trabajo de Grado	Comité de Trabajos de Grado	Equipo de Trabajo de Grado	Presencial	En la Realización de la Sustentación Final
Solicitudes de Cambio	Realizar ajustes que modifiquen de manera significativa las líneas base del Trabajo de Grado	Equipo de Trabajo de Grado	Gerente del Trabajo de Grado	Correo Electrónico Institucional	A Demanda
Lecciones aprendidas	Reconocer y entender los problemas e inconvenientes y de esta manera realizar una	Equipo de Trabajo de Grado	Gerente del Trabajo de Grado	Reuniones: Virtuales (Hangouts) Reuniones Presenciales	De acuerdo con las conclusiones de las reuniones semanales

Qué información se comunicará	Por qué	Quién comunica	A quién comunica	Método	Frecuencia
	recopilación de mejoras				
Programación de reuniones ordinarias y extraordinarias	Realizar los seguimientos y obtener las observaciones para la realización de las tareas siguientes	Equipo de Trabajo de Grado	Director del Trabajo de Grado	Correo Electrónico Institucional Vía Telefónica	Quincenal
Cierre del Trabajo de Grado	Entrega formal de Trabajo de Grado	Gerente del Trabajo de Grado	Director Trabajo de Grado Equipo de Trabajo de Grado Comité de Trabajos de Grado Segundo Evaluador	Medio virtual Entregas físicas	De acuerdo con la programación establecida por el programa de Especialización en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos

Fuente: Elaboración Propia

5.2.12. Registro de riesgos

Se identifican los riesgos asociados al desarrollo y entrega del Trabajo de Grado y se realiza un análisis cualitativo con el fin de generar respuestas a dichos riesgos. Para cada uno de los riesgos identificados se establecen estrategias de respuesta en caso de que se materialicen.

5.3. Ejecución

Se da inicio a la fase de ejecución una vez sustentado y aprobado el Plan de Gerencia, realizando cada actividad de acuerdo a lo definido en el cronograma. Cada integrante del Equipo de Trabajo de Grado documenta semanalmente el porcentaje de avance y el número de horas dedicada en cada actividad a cargo. Estos porcentajes de avance son registrados en MS Project por el Gerente de Trabajo de Grado para realizar los respectivos seguimientos.

5.4. Seguimiento y control

Se realizaron sesiones de 30 minutos semanales entre el Gerente de Trabajo de Grado y Equipo de Trabajo de Grado con el fin de revisar los avances conseguidos y realizar los seguimientos que se describen a continuación. Adicional, se realizan sesiones quincenales con el Director de Trabajo de Grado con el fin de revisar dichos avances e informes

A continuación, en la **Tabla 76. Seguimientos con el Director de Trabajo de Grado** se muestran las fechas de las sesiones. El inicio de los seguimientos se realiza una vez sustentado el Plan de Gerencia y los indicadores anteriores a dicha fecha parten del supuesto de que las actividades se ejecutaron y costearon de acuerdo con lo programado y presupuestado.

Tabla 76. Seguimientos con el Director de Trabajo de Grado

Fecha	Hora	Tema
19-ago-2017	20:00 - 21:00	Revisión Plan de Gerencia. Correcciones.
01-sep-2017	16:40 -17:45	Informe de seguimiento #1. Revisión Plan de Gerencia. Revisión Informe del Trabajo de Grado.
15-sep-2017	16:15 -18:20	Revisión del libro de gerencia. Informe de Seguimiento #2. Aclaración de dudas.
03-oct-2017	20:05 - 21:25	Correcciones a seguimientos e informe.
09-oct-2017	19:50 - 21:55	Introducción. Estructura de los estudios.
20-oct-2017	17:15 - 19:15	Recomendaciones del Arq. Néstor sobre el documento con información del proyecto enviado con anterioridad. Preguntas del equipo de trabajo. Recomendaciones finales.
06-nov-2017	16:05 -18:25	Revisión Informe de Trabajo de Grado. Revisión estudio ambiental. Revisión de pendientes.
13-dic-2017	19:41 - 22:00	Se cuestiona por qué se decidió no recomendar la sustentación del TG. Revisión de los comentarios del segundo evaluador.
23-ene-2018	19:40 – 22:30	Revisión de la presentación y discurso para sustentación final

Fuente: elaboración propia.

5.4.1. Informes de desempeño

Semanalmente se calculan y analizan los indicadores SPI (*Schedule Performance Index*) y CPI (*Cost Performance Index*), así como los valores de PV (*Planned Value*), EV (*Earned Value*) y AC (*Actual Cost*), CV (*Cost Variance*) y SV (*Schedule Variance*). De acuerdo con los valores de los indicadores se procede a revisar el

estado del avance del Trabajo de Grado y definir acciones correctivas o preventivas según sea el caso.

Se parte del supuesto de que las actividades desde el inicio del proyecto (08-jun-2017) hasta la sustentación del Plan de Gerencia (11-ago-2017) han sido ejecutadas de acuerdo con lo programado y presupuestado.

5.4.2. Seguimiento a los riesgos

En la sesión realizada semanalmente con el equipo de trabajo, se revisa el estado de los riesgos de acuerdo a las definiciones dadas en el Plan de Gerencia, con el fin de advertir o notificar su ocurrencia, modificar su priorización o planes de respuesta o bien, activar el plan de respuesta ante una ocurrencia.

En la **Tabla 77. Ejecución de seguimiento a los riesgos** se presenta el seguimiento que se lleva durante el desarrollo del Trabajo de Grado.

Tabla 77. Ejecución de seguimiento a los riesgos

Fecha de seguimiento	ID	Estado	Estrategia	Acción
25-ago-17	RI-09	Posible	Evitar	Evitar participar en las solicitudes propuestas por otros estudiantes de la Especialización
01-sep-17	RI-09	Activo	Evitar	Se ejecutarán las actividades en horarios distintos a los planteados con el fin de recuperar realizar el trabajo programado
08-sep-17	RI-09	Activo	Evitar	Se ejecutarán las actividades en horarios distintos a los planteados con el fin de recuperar realizar el trabajo programado
15-sep-17	RI-09	Resuelto	Evitar	Se reprogramaron tareas en fechas y horas distintas a las propuestas inicialmente
29-sep	RI-06	Posible	Mitigar	Se le comunica al Equipo de Trabajo que existe la posibilidad de que esta semana uno de los integrantes deba trabajar por las noches en su empresa, por lo que se deben realizar tareas sin la presencia del mismo
06-oct	RI-06	Activo	Mitigar	Se ejecutarán actividades en los horarios que ahora se encuentran disponibles por los cambios en la programación de clases

Fecha de seguimiento	ID	Estado	Estrategia	Acción
06-oct	RI-06	Resuelto	Mitigar	Se programaron las actividades para nuevos horarios y fechas de acuerdo con lo indicado en el informe de desempeño
06-oct	RI-10	Activo	Aprovechar	Se programaron las actividades en las fechas y horarios disponibles de acuerdo con lo mencionado en el informe de desempeño
13-oct	RI-10	Activo	Aprovechar	Se programaron las actividades en las fechas y horarios disponibles de acuerdo con lo mencionado en el informe de desempeño
27-oct	RI-12	Nuevo	Mitigar	Se identifica un riesgo asociado a las carpetas compartidas donde el Equipo de Trabajo de Grado guarda los avances. Se registra en el Registro de riesgos como RI-12

Fuente: Elaboración propia.

5.4.3. Control de calidad

Periódicamente se otorgan calificaciones por parte del Director de Trabajo de Grado de acuerdo con las métricas definidas en el Plan de Gerencia, y con respecto a estas se realizan ajustes que permitan alcanzar los criterios de aceptación. Se presenta en la **Tabla 78. Indicadores de calidad** los valores de cada indicador de acuerdo a la fecha de revisión.

Tabla 78. Indicadores de calidad

Fecha	IC1	IC2
25-ago	4,8	4,8
08-sep	4,5	4,5
20-sep	3,8	3,8
02-oct	3,8	3,8
29-oct	4,3	4,1

Fuente: elaboración propia

5.4.4. Solicitudes de Cambio

Se presenta una solicitud de cambio asociadas a la ampliación del plazo de la primera entrega del Informe de Trabajo de Grado y el Libro de gerencia, lo cual impacta la línea base de cronograma y unos paquetes de trabajo. Dicha solicitud

es aprobada por el Gerente de Trabajo de Grado, Director de Trabajo de Grado y Comité de Trabajos de Grado.

5.4.5. Seguimiento a comunicaciones

Se realiza el seguimiento de las comunicaciones a través de la validación, por parte del Gerente del Trabajo de Grado, del cumplimiento de los ítems de la matriz de comunicaciones presentada en la **Tabla 75. Matriz de comunicaciones**

Uno de los ítems son los avances en cada una de las actividades desarrolladas por cada integrante del Equipo de Trabajo de Grado, para lo cual propuso actualizar un archivo de Excel a través de una carpeta compartida de Dropbox, la cual se diligencia por cada integrante con la cantidad de horas trabajadas en cada actividad, el porcentaje de avance y la fecha de inicio y fin de la misma. A continuación, en la **Gráfica 24. Archivo de avance de actividades** se muestra el archivo de la primera semana de seguimiento actualizado en la carpeta virtual.

Gráfica 24. Archivo de avance de actividades

Nombre	Fecha de modifica...	Tipo	Tamaño
Actividades 1 sep.xlsx	01/09/2017 20:13	Hoja de cálculo d...	16 KB

Fuente: Elaboración propia.

En la **Gráfica 25. Detalle de avance de actividades** se muestra el detalle de las horas trabajadas por cada integrante del Equipo de Trabajo de Grado para cada una de las actividades programadas, así como el porcentaje de avance en la semana del 25 de agosto al 1 de septiembre de 2017.

Gráfica 25. Detalle de avance de actividades

Nombre de tarea	Comienzo	Fin	Responsable	% adelantado	Horas trabajadas	31-ago	01-sep
Trabajo de Grado	08/06/2017	09/02/2018					
Informe del Trabajo de Grado	12/08/2017	09/02/2018					
Perfil	12/08/2017	19/08/2017	Victor Dagovett	50%	10		
Prefactibilidad	20/08/2017	27/10/2017					
IAEP	20/08/2017	09/09/2017					
Revisión y análisis de la estrategia	20/08/2017	25/08/2017	Ximena Romero	25%	6	3	
Planteamiento de la estrategia	26/08/2017	31/08/2017	Victor Dagovett	0%	0		
Planteamiento del proyecto	01/09/2017	03/09/2017	Maria Jimena Uribe	0%	0		
Alineación estratégica del proyecto	07/09/2017	09/09/2017	Victor Dagovett	0%	0		
Formulación	10/09/2017	12/10/2017					
Estudios de mercados	10/09/2017	21/09/2017	Maria Jimena Uribe	0%	0		
Estudios técnicos	16/09/2017	24/09/2017	Ximena Romero	0%	0		
Estudios ambientales	22/09/2017	30/09/2017	Victor Dagovett	0%	0		
Estudios administrativos	28/09/2017	06/10/2017	Maria Jimena Uribe	15%	3		3

Fuente: elaboración propia

5.5. Lecciones aprendidas

Durante el desarrollo del Trabajo de Grado, en las sesiones realizadas tanto con el Director de Trabajo de Grado, como en las realizadas entre el Equipo de Trabajo de Grado se recopilaron en un documento las acciones que se deben mejorar en el desarrollo de este tipo de proyectos. Estas lecciones se listan a continuación:

- La elaboración progresiva del Trabajo de Grado obliga a estar ajustando de manera frecuente los documentos: Informe de Trabajo de Grado y el Libro de Gerencia (incluido el Plan de Gerencia). Debido a esto y de acuerdo a los entregables definidos en este Trabajo de Grado se debe considerar ampliar la duración de las tareas y trabajarlas en paralelo.
- Las reuniones de 30 minutos y productivas, realizadas con frecuencia semanal entre el Gerente de Trabajo de Grado y el Equipo de Trabajo de Grado son de gran ayuda para el seguimiento y control del desarrollo del proyecto, permiten identificar y dar una óptima respuesta a los riesgos, y definir acciones correctivas para conseguir el avance esperado.
- Se deben registrar los riesgos, las estrategias y las acciones asociadas a respuestas de los mismos. Dicho registro también debe contener las fechas en que se realiza cada acción y un análisis correspondiente.
- La comunicación del Equipo de Trabajo de Grado es de gran importancia, se debe mantener un equipo motivado y con un objetivo en común. También se deben realizar seguimientos formales a al cumplimiento de los parámetros de comunicación establecidos en el Plan de Gerencia.
- Las carpetas virtuales compartidas como Google o Google Drive permiten el desarrollo de los documentos de manera ágil e incluso con modificaciones de varias personas al tiempo. Sin embargo, se debe tener cuidado con el uso de estas herramientas ya que se pueden generar conflictos y se puede perder información.
- Desde el inicio del Trabajo de Grado se debe tener clara la estructura que deben llevar cada uno de los estudios realizados en la formulación, ya que es un elemento fundamental en el desarrollo de los documentos.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2016). Proyecto Del Plan De Desarrollo Bogotá 2016-2020. Recuperado a partir de <http://www.bogotacomovamos.org/documentos/Proyecto-plan-de-desarrollo/>
- Alexander, J., & Buitrago, P. (2014). Plan De Manejo Ambiental Para El Proyecto De Urbanización Pino Foresta “ Estudio De Caso ” Plan De Manejo Ambiental Para El Proyecto De. Recuperado a partir de [http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/13225/1/PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE URBANIZACIÓN PINO FORESTA “ESTUDIO DE CASO”.pdf](http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/13225/1/PLAN_DE_MANEJO_AMBIENTAL_PARA_EL_PROYECTO_DE_URBANIZACIÓN_PINO_FORESTA_“ESTUDIO_DE_CASO”_pdf)
- AllStudies. (2017). Que es un promotor inmobiliario. Recuperado a partir de <http://allstudies.com/que-es-promotor-inmobiliario.html>
- ANLA. (s/f). ANLA. Recuperado a partir de <http://www.anla.gov.co>
- ANLA. (2017). Listado de Normativa ambiental. Recuperado a partir de <http://www.anla.gov.co/normativa/historial-normativa-ambiental>
- Arquitect, P. (s/f). Proyecto arquitectónico, 1–6. Recuperado a partir de https://es.wikipedia.org/wiki/Proyecto_arquitectónico
- Avella, E. (2014). Techos verdes para rescatar la ciudad | ELESPECTADOR.COM. Recuperado a partir de <https://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/techos-verdes-rescatar-ciudad-articulo-522911>
- Caracol Radio. (2017). Así ha evolucionado el salario mínimo en Colombia. Recuperado a partir de http://caracol.com.co/radio/2016/12/05/economia/1480962707_233022.html
- Cardona Restrepo, G. (2012). Minambiente ofrece incentivos tributarios a quienes inviertan en el medio ambiente | EL UNIVERSAL - Cartagena. Recuperado a partir de <http://www.eluniversal.com.co/cartagena/ambiente/minambiente-ofrece-incentivos-tributarios-quienes-inviertan-en-el-medio-ambiente->
- Carey, E. (2017). Diagrama de flujo entel en piramide venta y provision. Recuperado a partir de <https://es.slideshare.net/EnriqueCarey/diagrama-de-flujo-entel-en-piramide-venta-y-provision>
- Casa Editorial El Tiempo. (2017). Colombia ratifica el Acuerdo de París sobre cambio climático. Recuperado a partir de <http://www.eltiempo.com/vida/medio-ambiente/colombia-ratifica-el-acuerdo-de-paris-99848>

- CCB. (2017). Cámara de Comercio de Bogotá. Recuperado a partir de <http://www.ccb.org.co/>
- CCB. (2017). MAPA INTERACTIVO. Recuperado a partir de <http://recursos.ccb.org.co/ccb/pot/PC/files/3distribucion.html>
- Clara Lopez Obregon. (2011). Localidad de Teusaquillo | Informe de gestion local 2011. Recuperado a partir de <https://www.slideshare.net/ClaraLopezObregon1/informe-gestion-localpremiofinal1?nomobile=true>
- Concejo de Bogotá. (2011). Acuerdo 418 de 2009. Recuperado a partir de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=38262>
- Concejo de Bogotá. (2011). Proyecto de Acuerdo no. 338 de 2009. Recuperado a partir de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=37179>
- Consejo Colombiano de Construcción Sostenible. (2016). Acerca del CCCS. Recuperado a partir de <https://www.cccs.org.co/wp/acerca-del-cccs/>
- Consejo Colombiano de Construcción Sostenible. (2016). Tendencias Globales de Construcción Sostenible. Recuperado a partir de <https://www.cccs.org.co/wp/2016/04/04/tendencias-globales-de-construccion-sostenible-2016/>
- Construdata. (2017). Construdata. Recuperado a partir de <http://www.construdata.com/>
- Construpedia. (2017). Estanqueidad. Recuperado a partir de <http://www.construmatica.com/construpedia/Estanqueidad>
- Contrato, M. (s/f). Contrato de trabajo indefinido. Recuperado a partir de <http://www.modelocontrato.net/contrato-de-trabajo-indefinido.html>
- Cuadrado, M. (2017). BOGOTÁ, EN LÍNEA CON LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE. Recuperado a partir de <http://www.metrocuadrado.com/noticias/archivo/bogota-en-linea-con-la-construccion-sostenible-3098>
- DANE. (2009). Metodología Índice de Valoración. *Dane*. Recuperado a partir de <http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/IVP.pdf>

- DANE. (2017). Índice de Precios al Consumidor -IPC- Históricos. Recuperado a partir de <http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-al-consumidor-ipc/ipc-historico>
- Datosmacro.com. (2013). Sube el IPC en marzo en Colombia. Recuperado a partir de <https://www.datosmacro.com/ipc-paises/colombia+>
- De, R. C. (1997). NSR-10. Recuperado a partir de <https://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/11titulo-k-nsr-100.pdf>
- DIAN. (2014). Preguntas Cree 2014. Recuperado a partir de http://www.dian.gov.co/contenidos/otros/Preguntas_Cree_2014.html#a1
- Distrital, G. (2010). Proyecto de Acuerdo 224 de 2014. Recuperado a partir de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=58853>
- Ecesi, U. (2017). Betas por sector. Recuperado a partir de http://www.icesi.edu.co/departamentos/finanzas_contabilidad/betas_colombia.php
- Ecotelhado. (s/f). SISTEMA DE CUBIERTAS VERDES LAMINAR. Recuperado a partir de <http://ecotelhado.com.co/sistema-de-cubiertas-verdes-laminar/>
- El Colombiano. (2016). Construcción sostenible: negocio verde y redondo. Recuperado a partir de <http://www.elcolombiano.com/negocios/construccion-verde-buen-negocio-JI4497784>
- El empleo. (20112). Lo que debe saberse sobre las horas extras. Recuperado a partir de <http://www.empleo.com/co/noticias/consejos-profesionales/lo-que-debe-saberse-sobre-las-horas-extras-4274>
- El empleo. (2017). Ingeniero Electrónico. Recuperado a partir de <http://www.empleo.com/co/ofertas-empleo/?&trabajo=INGENIERO ELECTRONICO>
- Elementum Arquitectos. (s/f). Elementum arquitectos. Recuperado a partir de <http://www.elementumarquitectos.com/>
- ELHERALDO.CO, R. (2016). Tejados y muros verdes, una tendencia en Colombia que mejora la calidad de vida. Recuperado a partir de <https://www.elheraldo.co/medio-ambiente/tejados-y-muros-verdes-una-tendencia-en-colombia-que-mejora-calidad-de-vida-148807>

- EMPRENDIMIENTOS PRODUCTIVOS Y DESARROLLO LOCAL. (2015). IMPACTOS AMBIENTALES. Recuperado a partir de <https://2015emprendimientos.wordpress.com/>
- Escuela de Artes y Letras. (2017). Diseño gráfico. Recuperado a partir de <http://artesyletras.com.co/disenio-grafico/>
- Espectador, E. (2015). Comunidades que trabajan por la integración social del espacio público. Recuperado a partir de <https://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/comunidades-trabajan-integracion-social-del-espacio-pub-articulo-587876>
- Finanzas Personales. (2017). Esto es lo que cuesta montar una empresa. Recuperado a partir de <http://www.finanzaspersonales.com.co/trabajo-y-educacion/articulo/cuanto-cuesta-crear-empresa-colombia/57287>
- Finanzas Personales. (2017). Las 6 características que un negocio debe tener para no fracasar. Recuperado a partir de <http://www.finanzaspersonales.com.co/trabajo-y-educacion/articulo/como-evitar-negocio-emprendimiento-fracase/57263>
- Generador de precios de la construcción. Colombia. CYPE Ingenieros, S. A. (2017). Generador de precios de la construcción. Recuperado a partir de <http://colombia.generadordeprecios.info/>
- Groncol. (2016). Groncol. Recuperado a partir de <http://groncol.com/>
- Group, G. (2016). Green Group. Recuperado a partir de <http://www.greengroup.com.ar/detalle.php?a=certificaciOn-edge&t=18&d=229>
- Grupo Aval. (2017). Curva de Rentabilidad. Recuperado a partir de <https://www.grupoaval.com/wps/portal/grupo-aval/aval/portal-financiero/renta-fija/tes/curva-rentabilidad>
- Health and sustainable development. (2017). Cities and Urban Health. Recuperado a partir de <http://www.who.int/sustainable-development/cities/en/>
- Health and sustainable development. (2017). Urban green spaces. Recuperado a partir de <http://www.who.int/sustainable-development/cities/health-risks/urban-green-space/en/>
- Home Center. (2017). Cotización mobiliario. Recuperado a partir de <http://www.homecenter.com.co/homecenter-co/category/cat10326/?cid=ctglnd4842>

- IBERIA, R.-S. D. R. (2017). RIS IBERIA-SISTEMA DE RIEGO. Recuperado a partir de http://www.risiberia.es/blog/tipos_de_riego_clasificacion_ventajas_e_inconvenientes/
- IDEA. (2008). Teusaquillo Informes GEO Locales, 71 78.
- Industries, H. (2017). BENEFICIOS DE UN SISTEMA DE RIEGO AUTOMÁTICO HUNTER. Recuperado a partir de <https://www.hunterindustries.com/es/beneficios-de-un-sistema-de-riego-automatico-hunter>
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2010). Qué hacemos. Recuperado a partir de <http://www.humboldt.org.co/es/instituto/quienes-somos/que-hacemos>
- Integral Garden. (2017). Jardines Verticales. Recuperado a partir de <http://www.integralgarden.com/index.php/jardines-verticales>
- Introna, L. D., & Wood, D. (2004). Picturing algorithmic surveillance: The politics of facial recognition systems. *Surveillance and Society*, 2(2–3), 177–198. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Jessenia. (2014). Flujograma de proceso general, 2014. Recuperado a partir de <https://es.slideshare.net/Jessenia90/flujograma-de-proceso-de-ventas>
- Mercado libre colombia. (2017). Bomba de agua. Recuperado a partir de <https://listado.mercadolibre.com.co/bomba-de-agua>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). Política Nacional de Cambio Climático convertirá a Colombia en un país resiliente y bajo en carbono. Recuperado a partir de <http://www.minambiente.gov.co/index.php/temas-cambio-climatico/18-politica-nacional-de-cambio-climatico-convertira-a-colombia-en-un-pais-resiliente-y-bajo-en-carbono>
- Ministerio de Comercio Industria y Turismo. (2013). Acuerdos firmados por Colombia. Recuperado a partir de http://www.mincit.gov.co/publicaciones/10473/acuerdos_firmados_por_colombia
- Minke, G. (2000). Techo verde, (EcoHabitar), 7. Recuperado a partir de https://es.wikipedia.org/wiki/Techo_verde

- MinTic. (2016). ¿ Qué Es Un Mapa De Procesos ? Recuperado a partir de www.mincit.gov.co/mintranet/descargar.php?id=70155
- Novedades agricolas. (2016). Riego por goteo. Recuperado a partir de <http://www.novedades-agricolas.com/es/riego/sistemas-de-riego/riego-por-goteo>
- Novedades agricolas. (2016). Riego Automatico. Recuperado a partir de <http://www.novedades-agricolas.com/es/riego/sistemas-de-riego/riego-automatico>
- Novedades agricolas. (2016). Riego Hidropónico. Recuperado a partir de <http://www.novedades-agricolas.com/es/riego/sistemas-de-riego/riego-hidroponico>
- Observatorio ambiental de Bogotá. (2016). Indicadores - Observatorio Ambiental de Bogotá. Recuperado a partir de <http://oab.ambientebogota.gov.co/es/indicadores?id=826&v=l>
- Observatorio de la secretaría de Ambiente. (2016). indicadores. Recuperado a partir de <http://oab.ambientebogota.gov.co/es/pcambio-climatico/indicadores?id=826&v=l>
- ONU. (2015). Acuerdo de París. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Overman, L. E., Rabinowitz, M. H., & Renhowe, P. A. (1995). Dinámica De La Construcción Por Usos Localidad Teusaquillo, (14), 2657–2658. Recuperado a partir de https://www.catastrobogota.gov.co/sites/default/files/17_0.pdf
- Portafolio. (2015). El país tiene cada vez más edificios “verdes”. Recuperado a partir de <http://www.portafolio.co/economia/finanzas/pais-vez-edificios-verdes-23400>
- Real Academia Española. (2016). Sostenibilidad. Recuperado a partir de <http://dle.rae.es/?id=YSBUHGb>
- Real Academia Española. (2016). Sostenible. Recuperado a partir de <http://dle.rae.es/?id=YSE9w6H>
- Renovetec. (2017). TIPOS DE MANTENIMIENTO. Recuperado a partir de <http://www.renovetec.com/590-mantenimiento-industrial/110-mantenimiento-industrial/305-tipos-de-mantenimiento>

- República, D. La. (2017). Bogotá es la líder en construcciones verdes. Recuperado a partir de <https://www.larepublica.co/responsabilidad-social/bogota-es-la-lider-en-construcciones-verdes-2478411>
- Revista Dinero. (2016). El caso de éxito de Groncol, una empresa verde e innovadora. Recuperado a partir de <http://www.dinero.com/emprendimiento/articulo/el-caso-de-exito-de-groncol-una-empresa-verde-e-innovadora/231690>
- Revista Dinero. (2016). Endeavor, la fundación que apoya emprendedores de alto impacto. Recuperado a partir de <http://www.dinero.com/emprendimiento/articulo/la-fundacion-endeavor-apoya-emprendimiento-de-alto-impacto-en-colombia/225317>
- Revista Dinero. (2017). ¿Cómo se ha movido la rentabilidad de acciones en Colombia? Recuperado a partir de <http://www.dinero.com/inversionistas/articulo/rentabilidad-de-acciones-colombianas-e-indice-colcap/241426>
- Revista M. (2014). 10 pasos para crear una empresa en Colombia. Recuperado a partir de <http://mprende.co/legal/10-pasos-para-crear-una-empresa-en-colombia>
- Riego, E. F. A. O. (2006). Evapotranspiración del cultivo. [https://doi.org/ISBN 92-5-304219-2](https://doi.org/ISBN%2092-5-304219-2)
- Secretaría Distrital de Ambiente. (2017). Secretaría Distrital de Ambiente. Recuperado a partir de <http://www.ambientebogota.gov.co>
- Secretaría Distrital de Ambiente. (2016). Política de humedales del Distrito Capital. Recuperado a partir de <http://ambientebogota.gov.co/politicas-de-humedales-del-distrito-capital>
- Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2015). DECRETO 1076 DE 2015. Recuperado a partir de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=62511>
- Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2011). DECRETO 3172 DE 2003. Recuperado a partir de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=10682>
- Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2011). Ley 388 de 1997. Recuperado a partir de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=339>

- Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (1993). LEY 99 DE 1993. Recuperado a partir de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=297>
- Solano, C. I. (s/f). Sistema para el ajardinado de fachadas. Recuperado a partir de <http://www.google.es/patents/WO2011148011A1?cl=es>
- Sostenible, C. C. de C. (2017). Aumento de contaminación del aire (emisiones de CO2) y de la temperatura promedio. Según el Banco Mundial Colombia pasó de 1289 toneladas de CO2 en 2005 a 1839 en 2013. Recuperado a partir de <https://www.cccs.org.co/wp/capacitacion/talleres-de-preparacion-lead/>
- Sostenible, M. de A. y D. (2017). Objetivos-Y-Funciones. Recuperado a partir de <http://www.minambiente.gov.co/index.php/ministerio/objetivos-y-funciones>
- Turismo, M. I. y. (s/f). Decálogo de Buenas Prácticas Ambientales. Recuperado a partir de http://www.mincit.gov.co/mintranet/publicaciones/9693/decalogo_de_buenas_practicas_ambientales
- Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital. (s/f). Infraestructura de Redes de Servicios Públicos IRSP para Bogotá. Recuperado a partir de <https://www.ideca.gov.co/es/proyectos/proyectos-geograficos-distrito/infraestructura-de-redes-de-servicios-publicos-irsp-para-bogota>
- Urbanarbolismo. (s/f). Cubierta vegetal. Sistemas constructivos. Recuperado a partir de <http://www.urbanarbolismo.es/blog/cubierta-vegetal-sistemas-constructivos/>
- Urbanarbolismo. (2017). Riego en las cubiertas vegetales, método de cálculo. Recuperado a partir de <http://www.urbanarbolismo.es/blog/riego-en-las-cubiertas-vegetales-metodo-de-calculo/>
- Vertin. (2017). Nosotros. Recuperado a partir de <https://www.vertinvertical.com/Nosotros-Infraestructura-Vegetada.php>
- Vía, G. (2017). Grupo Vía. Recuperado a partir de <http://www.grupovia.net/>
- Wikipedia. (s/f). Revit. Recuperado a partir de <https://es.wikipedia.org/wiki/Revit>
- Wikipedia. (2017). SketchUp. Recuperado a partir de <https://es.wikipedia.org/wiki/SketchUp>

16 alternativas de software libre para profesionales de la construcción. (2017). Recuperado a partir de <http://www.gpc.com.ar/index.php/es/biblioteca/recursos/18-alternativas-libres-para-dejar-de-usar-autocad>

Impactos Sobre La Flora Y La Fauna. (s/f). Recuperado a partir de <https://es.slideshare.net/belial13/impactos-sobre-la-flora-y-la-fauna>

ANEXOS

Anexo A. Ficha de inscripción

**ESCUELA
COLOMBIANA
DE INGENIERÍA
JULIO GARAVITO**
UNIDAD DE PROYECTOS
Especialización en Desarrollo
y Gerencia Integral de Proyectos

ANEXO A

FICHA DE INSCRIPCIÓN PARA EL TRABAJO DE GRADO

NOMBRE SUGERIDO PARA EL TRABAJO DE GRADO (Proceso-Producto-Particularidad):

Elaboración de un estudio de prefactibilidad para el montaje de una empresa de diseño, construcción y
mantenimiento de jardines verticales y cubiertas verdes en la ciudad de Bogotá.

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE GRADO:

Se elaborará un estudio de prefactibilidad que permita evaluar la viabilidad financiera de montar una
empresa
que ofrezca los servicios de diseño, construcción y mantenimiento de jardines verticales y cubiertas
verdes
en el perímetro urbano de la ciudad de Bogotá, ofreciendo servicios de manera integral o separada para

POSIBLES DIRECTORES:

Cesar Leal

Daniel Salazar

INTEGRANTES DEL GRUPO:

Nombre:

Víctor Dagovett

Ximena Romero

Maria Jimena Uribe

Firma:

FECHA DE ENTREGA: 9 de Junio de 2017

RECIBE: Sonia Hernández

OBSERVACIONES DEL COMITÉ DE TRABAJOS DE GRADO:

Anexo B. Propuesta de trabajo de grado



ANEXO B PROPUESTA PARA EL TRABAJO DE GRADO

NOMBRE DEL PROYECTO:
Montaje de una empresa de diseño, construcción y mantenimiento de jardines verticales y cubiertas verdes en la ciudad de Bogotá.

OBJETIVO DEL PROYECTO:
Crear áreas verdes que permitan aumentar dichos espacios en la zona urbana de Bogotá, con el fin de responder al déficit existente.

NOMBRE DEL TRABAJO DE GRADO:
Elaboración de un estudio de prefactibilidad para el montaje de una empresa de diseño, construcción y mantenimiento de jardines verticales y cubiertas verdes en la ciudad de Bogotá.

PROPÓSITO DEL PROYECTO Y OBJETIVO ESTRATÉGICO DE LA ORGANIZACIÓN AL CUAL CONTRIBUYE:

Contribuir a mejorar la calidad del aire, aumentar el componente verde en la ciudad y embellecer los ambientes exteriores en el perímetro urbano de Bogotá, ayudando a optimizar la calidad del hábitat capitalino apuntando hacia una ciudad ambientalmente sostenible

ORGANIZACIÓN	OBJETIVO ESTRATÉGICO	CONTRIBUCIÓN DEL PROYECTO
Organización Mundial de la Salud	Crear modelos urbanos que minimicen los riesgos de salud causados por contaminación del aire, mitigando también el cambio climático. (<i>Strategies for healthy, sustainable cities; World Health Organization</i>)	Aumentar la tasa de m ² de zonas verdes por persona en Bogotá que actualmente está en 6,3 m ² .

<p>Alcaldía de Bogotá Plan de Desarrollo Distrital</p>	<p>Implementar 20.000 m² de techos verdes y jardines verticales con tecnología de innovación y construcción urbana ecosostenible. (Plan de Desarrollo Distrital 2.016 – 2.020)</p>	<p>Contribuir con la meta del Plan de Desarrollo Distrital para las cubiertas verdes y jardines verticales en Bogotá, a través del diseño, construcción y mantenimiento de jardines verticales y cubiertas verdes.</p>
<p>Alcaldía de Bogotá Secretaría de Ambiente de Bogotá</p>	<p>Implementar tecnologías arquitectónicas sustentables. (Acuerdo 418 de 2.009 Concejo de Bogotá D.C)</p>	<p>Realizar diseños de cubiertas verdes y jardines verticales que puedan ser implementados como tecnologías arquitectónicas sustentables y asesorar en el proceso de implementación.</p>

ANTECEDENTES DEL PROYECTO:

Los primeros jardines en fachada conocidos fueron los jardines colgantes de Babilonia y al pasar los siglos diferentes civilizaciones utilizaron plantas trepadoras para cubrir edificios con el fin de protegerse del clima y de inundaciones. Cuando llegó la Edad Media y el Renacimiento se utilizaron algunas cubiertas, pero sólo eran construidas por la clase alta y el clero. Fue a finales del siglo XIX, en Escandinavia, que se desarrollaron las cubiertas vegetales como las concebimos actualmente, logrando ser tendencia en Europa en el siglo XX, pero disminuyó su implementación cuando se empezó a creer que afectaba la estabilidad de los muros de las edificaciones.

Sólo hasta los años 30 la construcción del *Rockefeller Center* (EEUU) se convirtió en icono de esta tecnología, cuando fue diseñada su cubierta vegetal la cual perdura hoy en día. En el caso de Europa la tendencia creció rápidamente pasando de un millón de metros cuadrados en el año 1.989 a diez millones de metros cuadrados en 1.996 entre cubiertas y techos verdes. Esta actividad paso a convertirse en una moda que se expandió con rapidez en la unión europea, y en el resto del mundo especialmente en los países en vía de desarrollo. (La Historia de Paredes Verdes, *Landscape Architects Network*)

En el caso de Colombia, acostumbrados a ver en las ciudades porciones de verde en cada sector, este tipo de tendencia no era muy común hasta que las constructoras las han incluido en sus proyectos. Gracias a las normativas que

se han venido desarrollando a partir de la Convención de Estocolmo de 1.972, en 1.991 la protección medioambiental se elevó a la categoría de derecho colectivo, fue dotada de mecanismos de protección por parte de los ciudadanos a través de las acciones populares o de grupo según los nuevos preceptos constitucionales de acuerdo con la Conferencia de las Naciones Unidas sobre medio ambiente y desarrollo de Río de Janeiro en 1.992. (Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo)

Sin embargo, el auge de las cubiertas y techos verdes inició en el año 2.000 que con un crecimiento lento ha permitido que Colombia se ubique como el cuarto país de la región con más construcciones sostenibles. Actualmente, en Bogotá existen empresas como Groncol y Arquitectura Más Verde que ofrecen servicios de diseño y construcción y mantenimiento de techos verdes y jardines verticales, con una participación activa en el mercado.

JUSTIFICACIÓN O RAZÓN DE SER DEL PROYECTO:

Necesidad

La ciudad de Bogotá requiere mejorar la oferta de zonas verdes con el fin de proveer zonas de esparcimiento para la población según las sugerencias de la Organización mundial de la Salud. (Organización mundial de la salud, sugiere entre 10 y 15 m² por persona), lo cual ayudaría considerablemente a aumentar los niveles de oxígeno, teniendo en cuenta que 1 m² de zona verde produce el oxígeno para una persona al año (Info Negocios, 2.013)

Problemas

Estudios de Secretaria Distrital de Planeación indican que los niveles de hacinamiento debido a la gran cantidad de personas que llegan a la ciudad de Bogotá y los niveles de contaminación actuales, que siguen en aumento, hacen que se enfrente una carencia de zonas verdes por m² por persona, siendo sólo 6,3m² por persona, lo cual no es suficiente para una vida saludable.

Colombia pasó de 1,41 toneladas de CO₂ per cápita en el año 2.005 a 1,89 en el año 2.013, generando diferentes consecuencias negativas para el ambiente como el aumento de la temperatura promedio y cambios climáticos en los diferentes pisos térmicos. (Banco Mundial, 2.017)

A nivel social la problemática se centra en la poca interacción entre los individuos de la ciudad, interacción entre niños, familias, adultos mayores, vecinos y en general la población de cada sector, que se ve disminuida por la falta de espacios de esparcimiento que generen sentido de comunidad.

Oportunidades

Hoy en día existe la tecnología para la construcción de cubiertas verdes y jardines verticales para casi todas las edificaciones nuevas y antiguas, como por ejemplo hidroponía y membranas anti-raíz impermeabilizantes. A esto se le suma una tendencia mundial creciente en la construcción de zonas verdes en edificaciones, renovación de las existentes y creación de mercado con soluciones habitacionales sostenibles, lo cual genera una oportunidad en el mercado bogotano. Específicamente en Colombia el grupo *Dodge Data Analytics* estima para un crecimiento de 20% en los próximos tres años para este nicho y si se acompaña con la existencia de incentivos para el componente verde en las construcciones, es de vital importancia generar proyectos que satisfagan la demanda de estructuras verdes en la ciudad. Como se lee en el **Proyecto de Acuerdo No. 338 de 2.009** “Por el cual se implementan, promueven y estimulan las tecnologías de creación de techos verdes en Bogotá, D.C. y se dictan otras disposiciones”. Y en el **Acuerdo 606 del 2.016** “Por el cual se adoptan medidas para promover la implementación de infraestructura vegetada en Bogotá”. Así como en el **Decreto 3.172 de 2.003** donde la deducción de impuesto de renta es un claro beneficio.

Adicional, según la normatividad de construcción colombiana se exige un área de cesión destinada para zonas verdes y recreativas, que exige a la comunidad Bogotá y en especial al sector de la construcción, garantizar dichos espacios y promover su cuidado y mantenimiento. Esto apalancado por el Protocolo de Kyoto que tiene como objetivo reducir las emisiones de CO₂ generadas en la sociedad.

En Bogotá existen gran cantidad de techos y estructuras sin aprovechar en las que se debe incentivar la construcción de componente verde que garantiza un mayor valor de venta, aprovechamiento de aguas lluvia y disminución de inundaciones en la ciudad. Tecnología que también permite alimentar la tendencia de construcción de huertas urbanas para el consumo y/o medicamentos y apoya a la población que prefiere y busca cercanía con las zonas verdes.

PRODUCTO Y ENTREGABLES PRINCIPALES

PROYECTO:

- **PRODUCTO:**
Empresa montada diseño, construcción y mantenimiento de cubiertas verdes y jardines verticales en Bogotá.
- **ENTREGABLES PRINCIPALES:**
 - Estudio de Prefactibilidad: Compuesto de **IAEP** (Análisis estratégico, Revisión estratégica, Planteamiento de la estrategia, Planteamiento del proyecto, Alineación estratégica), **Formulación del proyecto** (Estudio de mercados, Estudio técnico, Estudio ambiental, Estudio administrativo, Estudio de costos) y **Evaluación financiera**.
 - Plan de Ejecución: Compuesto por la formalización de la empresa (Inscripción cámara y comercio y registro DIAN), Adecuación de oficinas, Selección de personal y Puesta en marcha de la empresa.

TRABAJO DE GRADO:

- **PRODUCTO**
Estudio de prefactibilidad para el montaje de una empresa diseño, construcción y mantenimiento de jardines verticales y cubiertas verdes en la ciudad de Bogotá.
- **ENTREGABLES PRINCIPALES:**
 - Estudio de Prefactibilidad: compuesto por el Perfil, IAEP (Análisis estratégico, Revisión estratégica, Planteamiento de la estrategia, Planteamiento del proyecto, Alineación estratégica), Formulación del proyecto (Estudio de mercados, Estudio técnico, Estudio ambiental, Estudio administrativo, Estudio de costos y presupuesto, Estudios financieros y de financiación) y Evaluación financiera.

OTROS ASPECTOS ESPECIALES:

DEL PROYECTO:

- Supuestos:
 - Se mantendrán vigentes el Proyecto de Acuerdo No. 338 de 2.009, el Acuerdo 606 del 2.016, el Decreto 3172 de 2.003 y la tendencia creciente en construcción de zonas verdes.

- Exclusiones
 - Evaluación económica
 - Evaluación social

DEL TRABAJO DE GRADO:

- Restricciones y requerimientos:
 - Se deben tener en cuenta, para la elaboración del documento, las normas técnicas en presentación de documentos de uso cotidiano en la Escuela Colombiana de Ingeniería. Entre ellas las normas APA 6 y NTC 4490-1486.
 - Se debe conformar un grupo de 3 estudiantes
 - Se deben realizar las entregas en las fechas establecidas.
- Supuestos:
 - Se contará con disponibilidad del director de grado
 - Se mantendrá el mismo grupo de trabajo
 - Se contará con acceso a información de trabajos de grados anteriores en la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.
- Exclusiones:
 - Factibilidad
 - Ejecución del proyecto
 - Evaluación Económica
 - Evaluación Social

RECURSOS NECESARIOS GLOBALES PARA EL PROYECTO:

El recurso principal para el proyecto es el recurso humano el cual está compuesto por los integrantes del grupo y asesor especializado.

DESCRIPCIÓN	IAEP	Formulación	Evaluación	Ejecución
<i>Recursos Humanos:</i>	\$ 2.047.500	\$ 19.890.000	\$ 5.850.000	\$ 89.550.000
<i>Maquinaria y Equipo:</i>	\$ 163.540	\$ 1.781.260	\$ 508.300	\$ 1.569.100
Suministros:	\$ 30.000	\$ 30.000	\$ 30.000	\$ 500.000
<i>Recursos Financieros:</i>	\$2.241.040	\$21.701.260	\$6.388.300	\$91.619.100

PROGRAMACIÓN GENERAL PARA EL PROYECTO

Elaborar un cronograma general utilizando la herramienta *MS Project*

Montaje de una empresa diseño, construcción y mantenimiento de jardines verticales y cubiertas verdes en Bogotá



DIRECTOR: Cristina M. González

PROPONENTES:

Nombre:

Maria Jimena Uribe G.
Sandra Ximena Romero A.
Victor Dagovett A.

Firma:

FECHA DE ENTREGA: _____ RECIBE: _____

OBSERVACIONES DEL COMITÉ DE TRABAJOS DE GRADO:

Empty box for observations.

REFERENCIAS

- Plan distrital de desarrollo
http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/PlanDistritalDesarrollo/Documentos/20160429_proyecto_PDD.pdf
- Acuerdo 418 de 2009 Concejo de Bogotá D.C - Strategies for healthy, sustainable cities; World Health Organization
<http://www.who.int/sustainable-development/cities/strategies/en/>
- Observatorio ambiental de Bogotá
<http://oab.ambientebogota.gov.co/es/documentacion-e-investigaciones/resultado-busqueda/indicadores-de-espacio-publico>
- La Historia de Paredes Verdes, LandscapeArchitects Network
<http://arquipaisajeba.blogspot.com.co/2014/02/going-vertical-la-historia-de-paredes.html>
- Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo
<http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/documents/declaracionrio.htm>