

**DISEÑO DE INVERNADERO QUE CAPTURA Y UTILIZA LA LLUVIA
HORIZONTAL COMO FUENTE DE ABASTECIMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO
EN LA PRODUCCIÓN DE MATERIAL VEGETAL, PARA PROYECTOS DE
RECUPERACIÓN Y RESTAURACIÓN EN ZONAS DE COMPENSACIÓN DE ÁREAS
DEGRADADAS AMBIENTALMENTE, EN EL MUNICIPIO DE MOSQUERA -
SECTOR MONDOÑEDO-. LOTE FIBERGLASS.**

JESÚS DAVID BERNAL CASTRO

FERNANDO ENRIQUE CARDENAS CONTRERAS

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN DE PROYECTOS DE INGENIERÍA
BOGOTÁ, D.C.**

2017

**DISEÑO DE INVERNADERO QUE CAPTURA Y UTILIZA LA LLUVIA
HORIZONTAL COMO FUENTE DE ABASTECIMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO
EN LA PRODUCCIÓN DE MATERIAL VEGETAL, PARA PROYECTOS DE
RECUPERACIÓN Y RESTAURACIÓN EN ZONAS DE COMPENSACIÓN DE ÁREAS
DEGRADADAS AMBIENTALMENTE, EN EL MUNICIPIO DE MOSQUERA -
SECTOR MONDOÑEDO-. LOTE FIBERGLASS.**

JESÚS DAVID BERNAL CASTRO

FERNANDO ENRIQUE CARDENAS CONTRERAS

**Trabajo de grado para optar al título de
Especialista en Gestión de Proyectos de Ingeniería**

Director

JUAN GABRIEL ROBLES SANDOVAL

**Ingeniero Industrial Esp. Formulación y Evaluación de Proyectos, Maestría en Ciencias
Económicas y Doctorado en Administración**

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN DE PROYECTOS DE INGENIERÍA
BOGOTÁ, D.C.**

2017

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Bogotá D.C., Noviembre de 2017

Contenido

	Pág.
Lista de tablas	5
Lista de ilustraciones	6
Lista de graficas	6
1. Justificación y propósitos.	1
2. Objetivos	3
2.2. General	3
2.3. Específicos	3
3. Marco Teórico	4
3.1. Estado Del Arte	4
3.2. Sistemas Convencionales De Extracción De Agua De Niebla	5
3.4. Captadores Nrp 3.0	7
4. Marco Histórico	8
5. Marco Conceptual	9
6. Diseño	10
7. Materiales	12
8. Localización	16
9. Situación problemática.	17
10. Análisis de involucrados.	18
11. Árbol de problemas.	20
12. Árbol de objetivos.	21
13. Acciones e identificación de alternativas.	21
14. Análisis de alternativas para selección de la solución óptima.	23
14. Estructura Analítica del proyecto EAP.	23
15. Construcción Matriz de Marco Lógico.	25
15.1. Resumen Narrativo.	25
15.2. Diseño de indicadores.	27
15.3. Matriz de supuestos.	34
16. Matriz de Marco Lógico MML.	37
17. Estudio de Mercado.	43
17.1. Definición del producto.	43

17.2. Análisis de la demanda.	43
17.3. Distribución geográfica del mercado de consumo.	44
17.4. Comportamiento histórico de la demanda.	44
17.5. Proyección de la demanda.	45
18. Estudio Técnico	47
19. Diagrama de procesos	49
20. Estudio administrativo.	50
20.1. Tipo de empresa.	50
20.2. Misión.	50
20.3. Visión.	50
20.4. Valores empresariales.	50
20.5. Estructura organizacional.	51
20.6. Funciones y perfiles de los cargos.	51
21. Estudio Financiero	64
21.1. Costo de producción.	64
21.2. Punto de equilibrio.	64
21.3. Flujo de caja proyectado.	66
21.3.1. Flujo de caja sin préstamo.	66
21.3.1. Flujo de caja con préstamo.	68
21.4. Análisis de sensibilidad.	69
22. Normograma.	71
23. Conclusiones.	78
24. Recomendaciones.	79
25. Bibliografía.	80

Lista de tablas

Tabla 1. Calificación de involucrados	19
Tabla 2. Descripción tamaño del proyecto.....	23
Tabla 3. Localización del proyecto	23
Tabla 4. Resumen narrativo.	26
Tabla 5. Matriz de indicadores.....	30
Tabla 6. Matriz de medios de verificación.....	34
Tabla 7. Matriz de supuestos.....	36

Tabla 8. Matriz de Marco Lógico.....	42
Tabla 9. Comportamiento de la Demanda.....	45
Tabla 10. Proyección de la demanda.....	46
Tabla 11. Costos de producción.....	64
Tabla 12. Punto de equilibrio.....	64
Tabla 13. Resumen ventas vs ganancia según Q.....	64
Tabla 14. Flujo de caja proyectado escenario realista.....	66
Tabla 15. Flujo de caja proyectado escenario optimista.....	67
Tabla 16. Flujo de caja proyectado escenario pesimista.....	67
Tabla 17. Flujo de caja con préstamo escenario realista.....	68
Tabla 18. Flujo de caja con préstamo escenario optimista.....	68
Tabla 19. Flujo de caja con préstamo escenario pesimista.....	69
Tabla 20. Análisis de escenarios prospectivos.....	70

Lista de ilustraciones

Ilustración 1. Árbol de problemas.....	20
Ilustración 2. Árbol de objetivos.....	21
Ilustración 3. Acciones y medios.....	22
Ilustración 4. Estructura analítica.....	24
Ilustración 5. Estructura organizacional.....	51

Lista de graficas

Grafica 1. Comportamiento de la demanda.....	45
Grafica 2. Proyección de la demanda.....	47
Grafica 3. Punto de equilibrio.....	65

1. Justificación y propósitos.

Al recorrer la carretera que del municipio de Mosquera conduce a La Mesa (en el departamento de Cundinamarca), se pasa por un sector semi desértico llamado Mondoñedo, El terreno es árido y de color anaranjado. Allí predominan canteras, y sus principales materiales de extracción son: arena, recebo y piedra, indispensables para el sector de la construcción. Para ello es necesaria la utilización de maquinaria pesada, uso de combustibles fósiles y explosivos como dinamita, indugel, anfo, nitro carburos etc.

Según un estudio hecho por el Instituto Nacional de los Recursos Naturales (Inderena), el impacto ambiental que causa la explotación minera es grande. Las transformaciones que causan al medio ambiente inciden en los recursos hídricos, geológicos, biológicos, atmosférico y socioeconómico. Algunas de esas consecuencias son prevenibles, pero otras, irremediablemente, no pueden evitarse.

En el recurso hídrico la minería a cielo abierto, por ejemplo, causa contaminación de los cuerpos de agua por residuos sólidos y vertimientos domésticos e industriales relacionados con la actividad minera. En consecuencia, aumenta el contenido de los sedimentos y se causa desviación de los cauces de los ríos que generan inundaciones, transformación del paisaje y pérdida de cultivos.

En el campo geológico se producen cambios topográficos y geomorfológicos debido a la remoción de las capas superficiales del terreno. La inestabilidad de los terrenos al dejar las formaciones rocosas al descubierto, pueden ocasionar el desencadenamiento de fenómenos erosivos.

También se produce un aceleramiento de los procesos de resquebrajamiento de la roca con separación de las partes y fallas en las unidades rocosas por el uso de la dinamita.

En el campo biológico, el impacto sobre los bosques naturales y la contaminación del agua ocasionan la pérdida de recursos y especies en peligro de extinción.

En cuanto al plano social, en cualquier zona de explotación minera, se da un aumento de la demanda de los servicios, migraciones masivas de población, cambio de actividades económicas y sociales y por ende el abandono del campo.

Paralelamente, la construcción de vías y oleoductos para sacar el producto explotado produce alteración de suelos, fauna y flora en todos los ecosistemas por lo que necesariamente tienen que pasar; se puede presentar contaminación por derrames no previstos o accidentes causados por descuido o intencionalmente. Así como contaminación visual o gaseoso por las emisiones de gases o escape del polvillo, que es transportado desde las zonas de explotación hasta los lugares de deposición o utilización.

La minería a cielo abierto altera totalmente los espacios que ocupa y su entorno inmediato. Esto condiciona la biodiversidad y el funcionamiento de los ecosistemas cercanos durante largos períodos de tiempo, mientras dura la explotación del recurso mineral. La minería degrada el entorno, seca los terrenos, y desplaza las especies que pertenecen a este sector. Es necesario generar programas de restauración en sitios que han sido afectados por esta actividad, recuperar los entornos que existían antes de esta intervención y redimir el daño afectado al ecosistema.

Se pretende que al terminar con la extracción se inicie el proceso de restauración y recuperación del suelo sembrando especies nativas y devolviendo la flora y la fauna al sector.

2. Objetivos

2.2. General

Diseñar invernadero cuya función principal sea la captura y utilización de la lluvia horizontal como fuente de abastecimiento del recurso hídrico en la producción de material vegetal, para proyectos de recuperación y restauración en zonas de compensación de áreas degradadas ambientalmente, en el municipio de Mosquera - sector Mondoñedo-. lote FIBERGLASS.

2.3. Específicos

- Determinar los parámetros físicos, climatológicas y técnicos identificando tamaño, localización, tecnologías a utilizar y procesos para el proyecto.
- Realizar la evaluación y viabilidad financiera para establecer las inversiones requeridas, recursos, ingresos, costos y gastos del proyecto.
- Realizar el estudio administrativo para establecer la estructura jerárquica y la relación entre las áreas funcionales.

3. Marco Teórico

3.1. Estado Del Arte



Las nieblas, producidas normalmente por nubes bajas que impactan contra una orografía escarpada, se pueden captar mediante la colocación de mallas especiales sobre una estructura de sustento. Estas mallas retienen las minúsculas gotitas de agua que flotan en el aire imitando al proceso que realizan las copas de los árboles y que da lugar al fenómeno conocido como "precipitación horizontal".

Es una técnica estudiada desde hace más de 50 años en muchos lugares del mundo y que permite el aprovechamiento de este recurso hídrico sostenible. Fue en Chile, y más concretamente en el desierto de Atacama, donde se comenzó a investigar y a desarrollar instrumentos de captación sobre todo entre los años 1960 a 1980, de la mano de ilustres investigadores de la Universidad Católica del Norte.

3.2. Sistemas Convencionales De Extracción De Agua De Niebla

Los sistemas de extracción de agua de la niebla imitan el funcionamiento de las hojas de los árboles. Para ello, se basan en unas mallas plásticas que interceptan la niebla. Las gotas de agua chocan con sus hilos, se acumulan y caen por efecto de la gravedad dirigidas por una canalización hasta un depósito. Los captadores convencionales son de dos tipos, según su forma:

1. Captadores planos: similares a una pantalla de cine, se utilizan en varios países del mundo, con tamaños y en cantidades muy diversas. En Tojquia (Guatemala) funciona el proyecto de recolección de agua de niebla más grande del mundo, con 60 captadores. En una zona cerca de Lima (Perú), la ONG alemana Alimon ha instalado una hilera de captadores para suplir la falta de abastecimiento para consumo humano y agricultura. Cada captador logra hasta 60 litros por noche. En Namibia se instalaron unas pantallas pequeñas, con capacidad de 15 litros/noche. El poblado de Chungungo, en el norte de Chile, dispone de una red de colectores ubicados en un cerro y conectados con una cañería de siete kilómetros que abastece de agua a las 120 viviendas de esta localidad. En España se ha puesto en marcha un proyecto de red de captadores a lo largo de la cuenca mediterránea.

2. Captadores cilíndricos: con respecto a los anteriores, tienen la ventaja de colocarse de cualquier manera, sin necesidad de estudios previos en su lugar de ubicación para establecer su posición más eficiente. Su principal inconveniente es el tamaño, inferior al de los planos, y, por tanto, con menor capacidad de recolección. Se suelen utilizar como paso previo a la implantación de captadores planos, con el objetivo de cuantificar el potencial de recolección.

3.3. Warka Water



El WarkaWater es una torre de 9 metros de altura, que consta de una estructura a red de forma triangular, hecha de materiales naturales típicos de Etiopía como el bambú y el ratán. Con un peso de 60 kg, se compone de 5 módulos que se instalan desde el fondo hacia arriba y que pueden ser ensamblados por 4 personas de una aldea sin necesitar de andamiajes. En el interior se encuentra el tejido especial que permite recoger agua potable mediante condensación y en la base se encuentra el contenedor del agua. El tipo especial de tejido capaz de recoger el agua con gran eficiencia es la innovación tecnológica relevante de esta herramienta. Las estructuras, hechas de materiales biodegradables, son fáciles de limpiar y se pueden levantar sin herramientas mecánicas en menos de una semana. El material es barato, siendo Etiopía el principal productor de bambú en África.

Las pruebas llevadas a cabo para la construcción del prototipo han demostrado que una torre Warka puede proporcionar más de 100 litros de agua por día. El Estudio, además, estima

que, en el desierto, donde la diferencia de temperatura entre la puesta y la salida del sol puede ser enorme, su eficacia puede incrementarse aún más.

3.4. Captadores Nrp 3.0



Tras años de experimentación y mejoras, los captadores NRP 3.0 constituyen en la actualidad el mayor avance técnico y productivo a nivel mundial de los últimos 50 años en este sector, con una obtención máxima de 1.074 litros/día y una vida útil superior a 10 años.

Los captadores NRP 3.0 poseen una enorme superficie captadora de 56 m² ocupando el mínimo espacio, sólo 1,6 m², reduciendo así la superficie ocupada en un 90% y minimizando el impacto visual.

Su estructura tridimensional le otorga una gran estabilidad, así como evita pérdidas de agua fuera de la estructura y minimiza la influencia en la producción de las variaciones en la dirección de los vientos.

Dispone además de una base diseñada para decantar y filtrar el agua antes de su paso hacia la red de conducción. Los materiales empleados confieren al NRP 3.0 una gran resistencia, poco peso y gran durabilidad. Debido a su relación coste-producción, estos captadores permiten

considerar a las nieblas definitivamente como un recurso hídrico más, complementario a los actuales, de forma práctica, rentable, sostenible e innovadora.

El agua de niebla puede emplearse para la mejora cualitativa o cuantitativa de aguas de otro origen, sirviendo, además, para reducir costos de transporte, bombeo o tratamiento de estas, ahorrando energía y minimizando contaminaciones.

4. Marco Histórico

La recolección organizada de gotas de agua del rocío o lluvia horizontal a través de procesos naturales comienza con la naturaleza. El rocío es un fenómeno físico-meteorológico en el que la humedad del aire se condensa en forma de gotas por la disminución brusca de la temperatura, o el contacto con superficies frías. Se habla de rocío en general cuando se trata de condensación sobre una superficie, usualmente sobre la cubierta vegetal del suelo.

El desierto de Atacama es el de mayor aridez del mundo; sin embargo, en sus costas, las masas de aire húmedo del océano Pacífico forman neblinas matinales o niebla de advección, llamadas localmente camanchacas. Desde los años 1960, diversos investigadores habían concebido el aprovechamiento del agua en las camanchacas. En Chile, el primer lugar habitable donde se instalaron atrapa nieblas fue el pueblo Chungungo a 73 km al norte de la ciudad de La Serena.

Los atrapa nieblas están formados por un pedestal metálico en que hay un gran marco, de unos 6m de largo por 4m de alto. Este marco contiene una malla plástica que facilita la condensación de la neblina. En su parte inferior hay una canaleta y un estanque colector. Estos

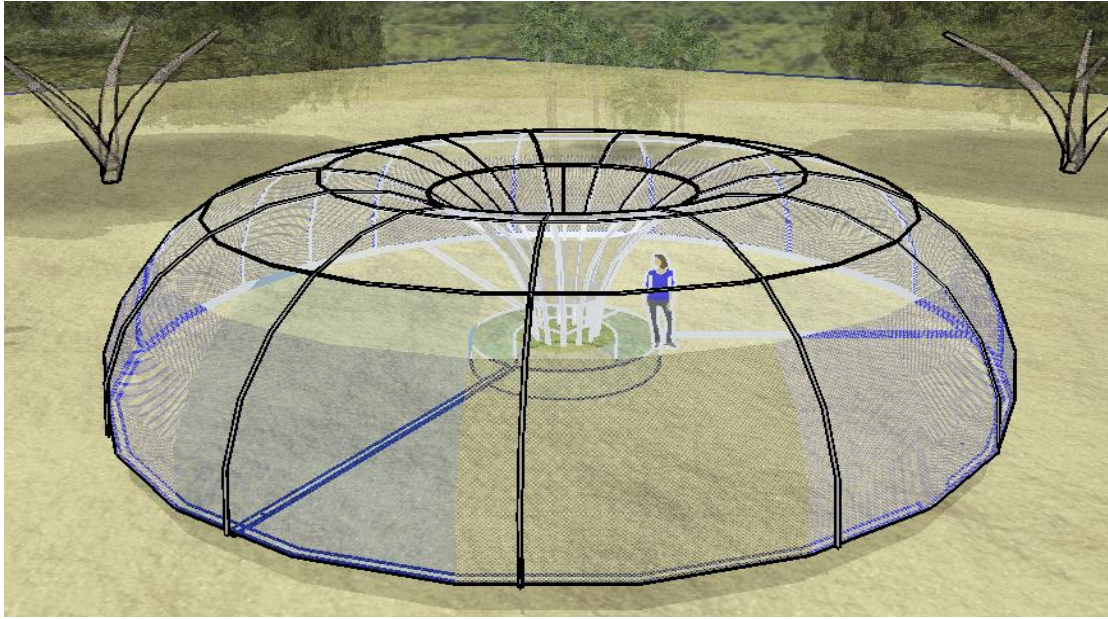
dispositivos se instalan en sitios altos, que se hallen expuestos a la niebla y están conectados por tuberías a estanques de depósito de agua.

En los atrapa nieblas, los rendimientos esperables de captación de agua se sitúan de 2 a 10 [L/m²día]. En estudios recientes realizados en México se ha determinado que la distribución de gotas de niebla no es homogénea, que las más abundantes son de 30 a 40 (una micra equivale a la millonésima parte de un metro), y que cada nube está formada de cientos de miles de ellas. En el caso de la niebla, que es una nube con baja concentración de agua, hay entre 50 y cien gotitas en un centímetro cúbico.

La organización de beneficencia canadiense Fog Quest, ya ha instalado atrapa nieblas en otras áreas áridas y semiáridas de Latinoamérica y el Caribe (Ecuador, Guatemala, Haití, Perú y República Dominicana), África (Eritrea, Etiopía, Marruecos y Namibia), y Asia y el Medio Oriente (Nepal, Omán y Yemen).

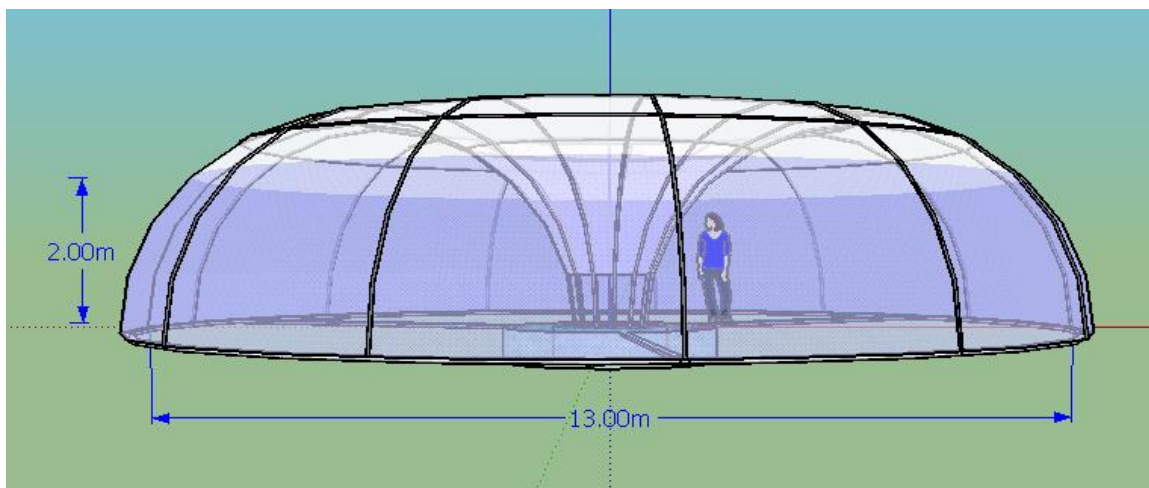
5. Marco Conceptual

El sistema de aprovechamiento de agua con base en la captura de la niebla, consiste en el aprovechamiento de las diminutas gotas de agua que permanecen en el aire, las cuales no tienen el tamaño suficiente para precipitarse (de 1-40 μm), por esto pueden pasar casi desapercibidas, al colocar un obstáculo como una malla, ésta se vuelve una superficie que soporta la embestida del viento, permitiendo la condensación de las gotas, estas por gravedad descienden sobre la superficie de la malla hasta una serie de canales que las direccionan al sitio de almacenamiento, que será un tanque de depósito ubicado en el centro de la estructura.



6. Diseño

El diseño del invernadero tendrá una forma Toroidal, de esta manera podrá captar el agua de la niebla y la lluvia y dirigirlas hacia un depósito central. Su estructura estará conformada por 13 arcos de 9 metros de largo cada uno, seccionados cada 1.5 metros y unidos de manera longitudinal y transversal mediante tubos y accesorios de PVC. Cada arco contará con una base de 6m y una altura de 3m. El diámetro de la estructura será de 13 metros y contará con un área efectiva de terreno de 133 m².



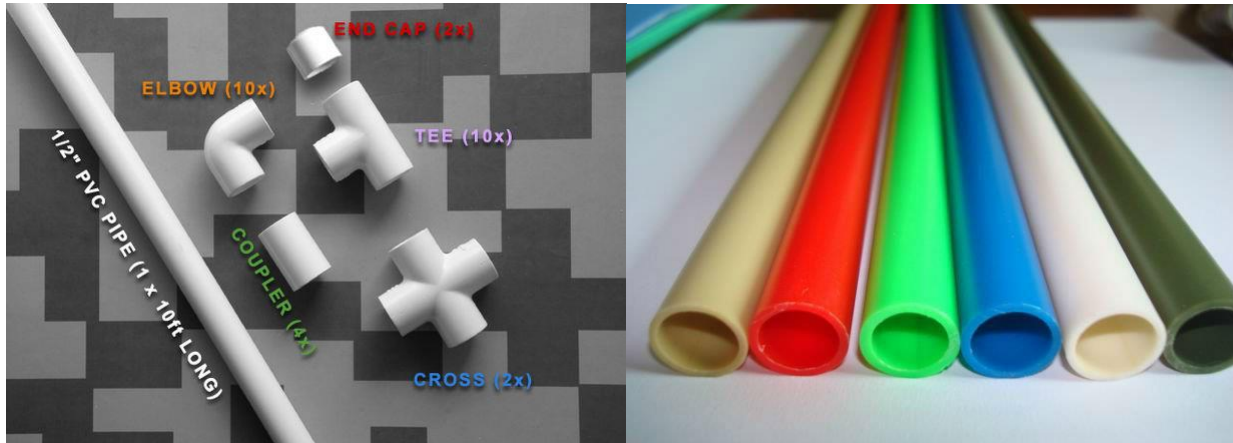
Bordeando su perímetro estará conformado por una malla tipo Rachel número 35 de 2 metros de alto puesta a doble paño (como lo recomiendan los estudios previos a los atrapa nieblas) alcanzando un área efectiva de captación de 80 m².

Su parte superior estará colocado un plástico transparente con el fin de hacer pasar los rayos del sol. El invernadero aprovecha el efecto producido por la radiación solar que, al atravesar el plástico traslúcido, calienta el ambiente y los objetos que hay dentro; estos, a su vez, emiten radiación infrarroja, con una longitud de onda mayor que la solar, por lo cual no pueden atravesar el plástico a su regreso quedando atrapados y produciendo un ambiente cálido propicio para el crecimiento de las plantas.

El objeto del plástico en la parte superior no es solo para dejar pasar los rayos solares, sino también para capturar la humedad contenida en la evaporación del agua que se encuentra dentro, conduciéndola hacia el mismo depósito ubicado en el centro del invernadero. Esto con el fin de mantener la humedad y crear un ambiente adecuado para el desarrollo de la vegetación que se encuentre allí.

Con este sistema se calcula puede recolectar más de 300 litros al día, los cuales se podrán distribuir de manera manual o natural utilizando la evaporación y la condensación como medio de distribución.

7. Materiales



La estructura deberá ser flexible, resistente y liviana para ello se implementará tubería y accesorios PVC. Se debe procurar que la unión de los tubos no sea con pegamento para su fácil arme, desarme y traslado, se puede utilizar la unión con tornillos o bandas elásticas, ya que su cierre no tiene que ser hermético como en el caso del paso de agua.

El PVC puede ser de los colores que elija el cliente, el color de la malla Rachel y el plástico estará determinada por el gusto del cliente o por la cantidad de luz y color que el tipo de plantas lo requieran.

7.1. Ventajas del PVC

Tiene una elevada resistencia a la abrasión, junto con una baja densidad (1,4 g/cm³), buena resistencia mecánica y al impacto, lo que lo hace común e ideal para la edificación y construcción.

Al utilizar aditivos tales como estabilizantes, plastificantes entre otros, el PVC puede transformarse en un material rígido o flexible, característica que le permite ser usado en un gran número de aplicaciones.

Es un material altamente resistente, los productos de PVC pueden durar hasta más de sesenta años como se comprueba en aplicaciones tales como tuberías para conducción de agua potable y sanitarios; de acuerdo con el estado de las instalaciones se espera una prolongada duración del PVC, así como ocurre con los marcos de puertas y ventanas.

Debido a los átomos de cloro que forman parte del polímero PVC, no se quema con facilidad ni arde por sí solo y cesa de arder una vez que la fuente de calor se ha retirado. Los perfiles de PVC empleados en la construcción para recubrimientos, cielorrasos, puertas y ventanas, se debe a la poca inflamabilidad que presenta.

Se vuelve flexible y moldeable sin necesidad de someterlo a altas temperaturas (basta unos segundos expuesto a una llama) y mantiene la forma dada y propiedades una vez enfriado a temperatura ambiente, lo cual facilita su modificación.

Amplio rango de durezas

Rentable. Bajo costo de instalación.

Es muy resistente a la corrosión

7.2. Colores de Malla y Efecto en los Cultivos



En los cultivos de invernaderos se utilizan elementos o herramientas que permiten hacer un manejo adecuado de la cantidad de luz que llega a las plantas, por eso las mallas para invernadero están diseñadas en diferentes porcentajes de densidad, Las mallas se han convertido en el sistema de protección más empleado en los cultivos de invernaderos, ya que son utilizadas no solo para controlar la temperatura y luz solar que ingresa a los cultivos, sino que suministran una protección completa, evidenciando mayores rendimientos y uniformidad de los frutos.

Blanco: La malla de color blanco aporta luz de mayor calidad y evita que se pierda la coloración de los frutos. Aumenta un poco la temperatura, ya que refleja el calor proporcionado por la irradiación.

Transparente: (Natural) Genera alta transmisión de radiaciones solares, proporcionando una baja protección y corta durabilidad; es ideal para evitar heladas

Negro: Produce un tipo de sombra más eficiente, reduce la transmisión de radiaciones solares, disminuye la aparición de malas hierbas y genera una sombra más natural parecida a la

que producen los árboles, absorbiendo el exceso de calor. Este tipo de telas para invernadero son más duraderas.

Verde: Favorece el color de la planta y disminuye la contaminación.

Rojo: Genera una estimulación hacia el crecimiento, facilitando que la superficie de las hojas sea más grande, los tallos más largos y anchos, con un volumen del follaje menor.

Azul: Este color de malla reduce el volumen de la planta y atrasa la fecha de florecimiento.

Gris: Genera una reducción de las ramas de las plantas del cultivo.

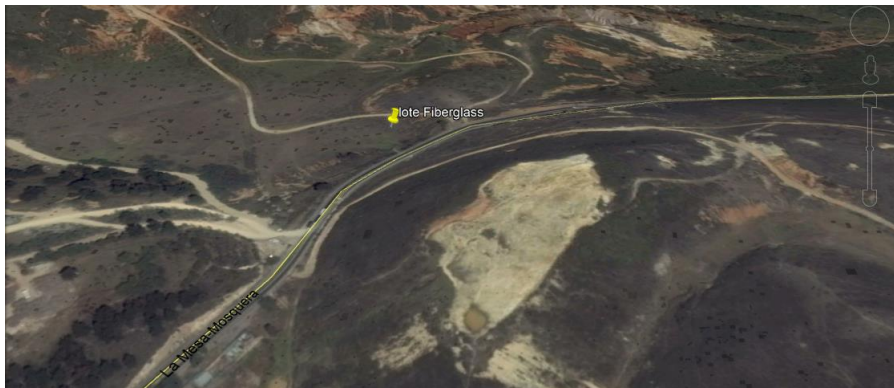
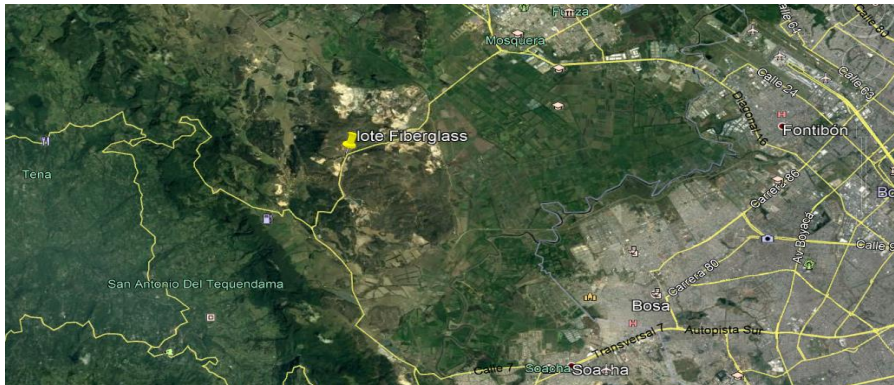
Reflejante: Este tipo de malla produce el aumento del tamaño de las ramas.

Se puede utilizar plásticos para invernadero de distintos colores y en algunos casos mezclados para aprovechar las ventajas de cada una.

En líneas generales las mallas blancas son más permisivas que las mixtas con hilos blancos y negros, y estas a su vez más que las verdes para un mismo volumen de poros.

8. Localización

A continuación, se indica la localización física y geográfica en donde se implementará el proyecto siendo la más conveniente en términos de mayor beneficio para la comunidad con el menor costo posible.



DETALLE	MUNICIPIO	UBICACIÓN	COORDENADAS GEOGRAFICAS	ELEVACIÓN	ÁREA (m ²)
Lote en el cual se realiza disposición de residuos industriales por la empresa FIBERGLASS Colombia S.A.	Mosquera	Kilómetro 8 vía Mosquera la Mesa sector Mondoñedo costado occidental	N: 04° 39'46.16"	2.739 m.s.n.m	30.000
			O: 74° 17'04.74"		

9. Situación problemática.

La empresa FIBERGLASS Colombia S.A. posee un lote ubicado en el sector conocido como Mondoñedo del municipio de Mosquera Cundinamarca, en el cual actualmente se encuentra realizando el depósito de residuos provenientes de sus actividades; en esta zona del municipio es caracterizada por la minería a cielo abierto en la cual se realiza la excavación de taludes para obtener material de construcción tipo arcilla, arenas, rechos y piedras para cementos, enchapes y estructuras que suplen la demanda de materiales para las diferentes obras de infraestructura que se realizan tanto en Cundinamarca como el Bogotá, la ciudad que más demanda recursos de esta índole.

Debido a las actividades de depósito de residuos industriales y minería a cielo abierto establecidas allí a mediados de la década de los 70, en la actualidad se encuentran 32 empresas que extraen minerales de los cerros. En las últimas dos décadas se han comenzado a realizar diferentes proyectos de recuperación y restauración ambiental debido a los planes de manejo ambiental solicitados por la autoridad ambiental competente con el fin de brindar nuevas licencias y renovar las anteriores para continuar con los trabajos de minería otorgados. Los proyectos de restauración ambiental adelantados por las diferentes empresas allí establecidas se han enfocado en la siembra de árboles de especies de rápido crecimiento cuyo objetivo es mitigar el impacto generado por las actividades ejecutadas; pero el mayor inconveniente encontrado es la mínima tasa de supervivencia de los individuos arbóreos ocasionado por las condiciones climatológicas desfavorables y el escaso recurso hídrico que oferta la zona y solo está disponible para suplir las necesidades de la industria minera allí establecida.

10. Análisis de involucrados.

Como se observa en la siguiente ilustración, los involucrados pertenecientes al presente proyecto provienen de diferentes sectores como la sociedad civil, el sector privado y el gobierno.



Mediante recopilación de información secundaria, se logra obtener datos sobre la identificación y el papel en términos de importancia acerca del problema planteado de cada uno de los involucrados; utilizando una escala numérica del 1 al 5 siendo el mayor número el grado de importancia del involucrado hacia el proyecto. Se evalúa tanto la fuerza como la expectativa que puede tener el involucrado hacia el proyecto y se realiza una multiplicación de los factores para obtener un resultado final, en la tabla número 1 se encuentra la información de cada uno de los involucrados con su respectiva evaluación y resultado.

INVOLUCRADO	EXPECTATIVA	FUERZA	RESULTADO
Empresas de extracción de material	5	4	20
Plantas de fabricación de asfalto	5	4	20
Relleno sanitario nuevo Mondoñedo	5	3	15
Áreas de depósito de residuos industriales	5	4	20
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	4	2	8
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	5	3	15
Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR)	5	3	15
Alcaldía municipal de Mosquera	5	4	20
Alcaldía municipal de Soacha	4	1	4
ONG'S	4	2	8
Población área directa e indirecta del proyecto	5	2	10
Población flotante	3	1	3

Tabla 1. Calificación de involucrados

11. Árbol de problemas.

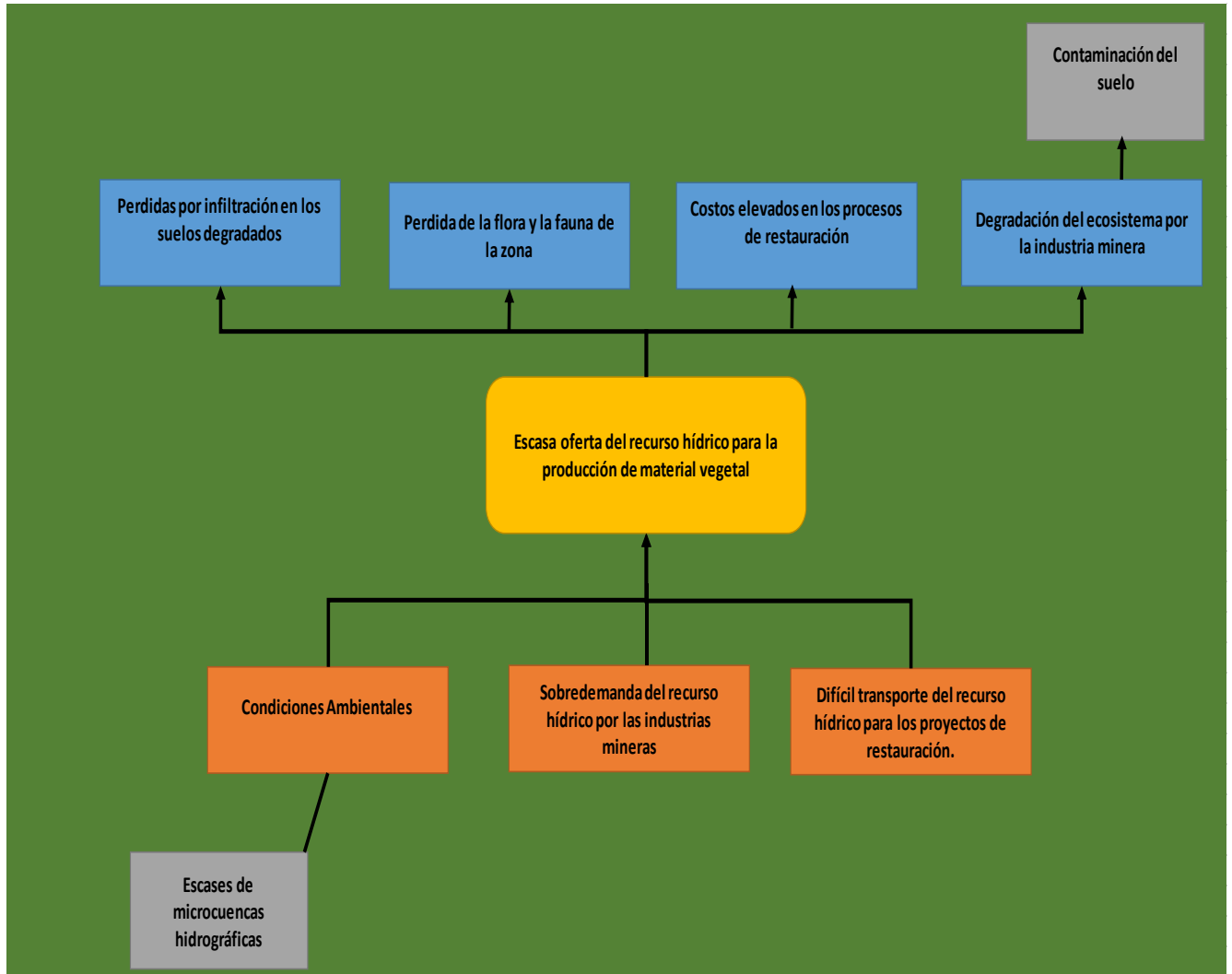


Ilustración 1. Árbol de problemas.

12. Árbol de objetivos.

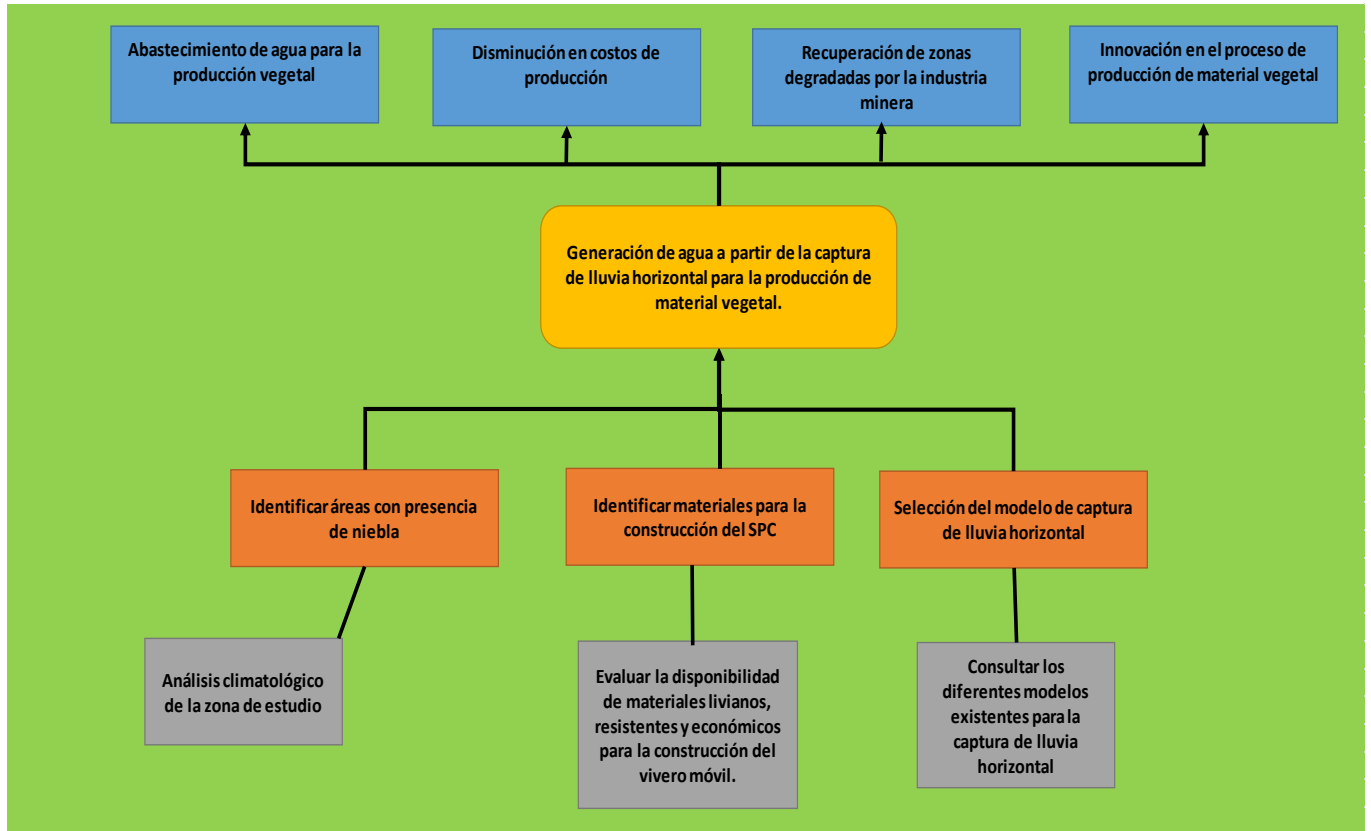


Ilustración 2. Árbol de objetivos.

13. Acciones e identificación de alternativas.

En la ilustración número 3, se enuncian las acciones necesarias a realizar para que se concreten los medios identificados en el árbol de objetivos. se identifican como acciones excluyentes aquellas que tienen relación con la identificación y caracterización de los proveedores.

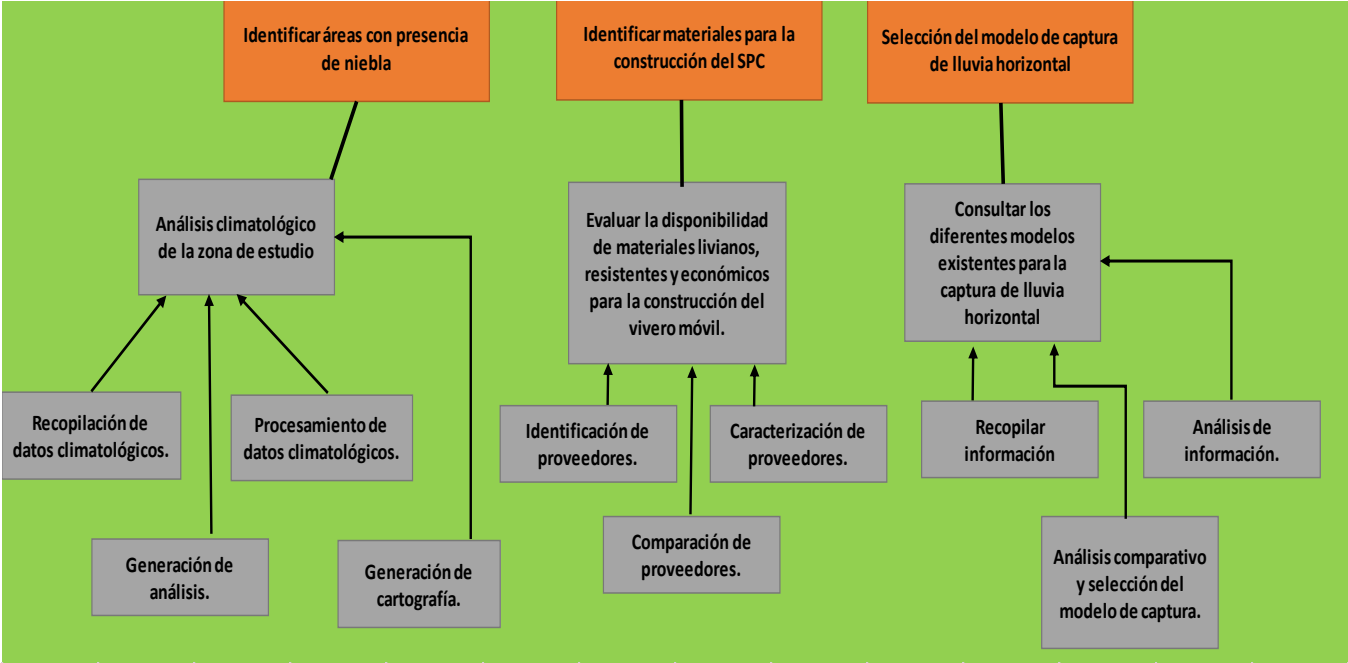


Ilustración 3. Acciones y medios.

14. Análisis de alternativas para selección de la solución óptima.

Luego de establecer el problema y la alternativa de solución, se conoce que la demanda estará contextualizada en las empresas de extracción de minerales y depósitos de residuos industriales ubicados en Mosquera Cundinamarca; la primera empresa interesa en implementar el modelo es FIBERGLASS Colombia S.A. la cual cuenta con un terreno de tres (3) hectáreas para realizar procesos de compensación ambiental con el fin de mitigar los efectos causados por la disposición de residuos industriales efectuadas en el área. a continuación, se detalla el área necesaria para efectuar el proyecto:

DETALLE	ÁREA (m²)	ÁREA (m²) EFECTIVA DEL PROYECTO
Lote en el cual se realiza disposición de residuos industriales por la empresa FIBERGLASS Colombia S.A.	30.000	132,7

Tabla 2. Descripción tamaño del proyecto.

Tabla 3. Localización del proyecto

14. Estructura Analítica del proyecto EAP.

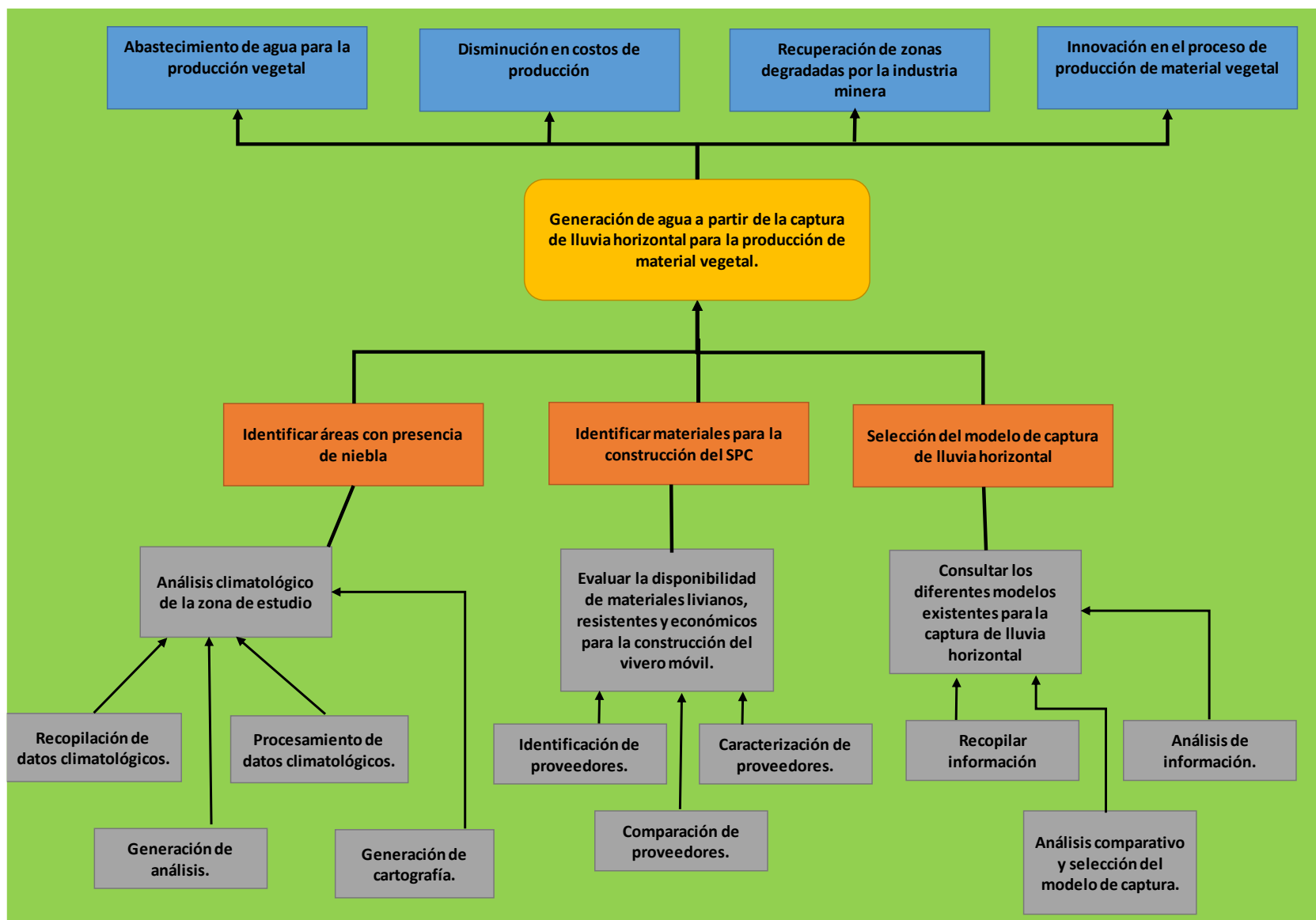


Ilustración 4. Estructura analítica.

15. Construcción Matriz de Marco Lógico.

15.1. Resumen Narrativo.

NIVEL	RESUMEN NARRATIVO
FIN	F.1. Disminución en costos de producción de material vegetal bajo invernadero móvil.
	F.2. Abastecimiento de agua para la producción de material vegetal bajo invernadero móvil.
	F.3. Innovación en la de construcción de invernadero móvil.
	F.4. Innovación en el proceso de producción de material vegetal bajo invernadero móvil.
PROPÓSITO	Obtención de agua a partir de la captura de lluvia horizontal en el vivero móvil.
COMPONENTES	C.1. Identificar las áreas con presencia de niebla en el lote xxx ubicado en Mondoñedo.
	C.2. Selección del modelo de captura de lluvia horizontal a implementar en el vivero móvil.
	C.3. Identificación de los materiales para la construcción del vivero móvil.
ACTIVIDADES	A.1. Análisis Climatológico
	A.1.1. Recopilación de datos climatológicos.
	A.1.2. Procesamiento de datos climatológicos.
	A.1.3. Generación de análisis.
	A.1.4. Generar cartografía.
	A.2. Consultar los diferentes modelos para la captura de lluvia horizontal.
	A.2.1. Recopilar información secundaria.
	A.2.2. Análisis de información recopilada.
	A.2.3. Análisis comparativo y selección del modelo de captura de lluvia horizontal.
	A.3. Evaluar la disponibilidad de materiales livianos, resistentes y económicos para la construcción del vivero móvil.
	A.3.1. Identificación de proveedores.

	A.3.2. Caracterización de proveedores.
	A.3.3. Comparación de proveedores.

Tabla 4. Resumen narrativo.

15.2. Diseño de indicadores.

NIVEL	RESUMEN NARRATIVO	INDICADOR	META FINAL
FIN	F.1. Disminución en costos de producción de material vegetal bajo invernadero móvil.	Disminución costos de producción por el abastecimiento del recurso hídrico.	Reducción de un 15% en los costos de producción
	F.2. Abastecimiento de agua para la producción de material vegetal bajo invernadero móvil.	Producción de material vegetal utilizando agua de la captura de la lluvia horizontal.	100% de la producción utilizando agua captura de la lluvia horizontal.
	F.3. Innovación en la de construcción de invernadero móvil.	Reutilización completa de los componentes al momento del traslado del vivero.	100% del invernadero móvil armable y desmontable.
	F.4. Innovación en el proceso de producción de material vegetal bajo invernadero móvil.	Material vegetal producido con el sistema vertical.	100% del material vegetal producido con sistema vertical en bandejas.
PROPÓSITO	Obtención de agua a partir de la captura de lluvia horizontal en el	Captura total del agua requerida para el abastecimiento en el vivero.	100% del agua utilizada en el vivero producida por la captura

	vivero móvil.		de lluvia horizontal.
COMPONENTES	C.1. Identificar las áreas con presencia de niebla en el lote xxx ubicado en Mondoñedo.	Número total de áreas con presencia de niebla.	100% identificación del área.
	C.2. Selección del modelo de captura de lluvia horizontal a implementar en el vivero móvil.	Modelo identificado y seleccionado a implementar en el vivero móvil.	Selección del modelo a implementar.
	C.3. Identificación de los materiales para la construcción del vivero móvil.	Definir clase y tipo de material para la cubierta.	Material seleccionado para la cubierta.
		Definir clase y tipo de material para la malla de captura de lluvia horizontal.	Material seleccionado para la malla de captura.
		Definir clase y tipo de material para la estructura del vivero móvil.	Material seleccionado para la estructura del vivero móvil.
	ACTIVIDADES	A.1. Análisis Climatológico	
A.1.1. Recopilación de datos climatológicos.		Obtención de los datos de temperatura, precipitación, humedad relativa, vientos y	100% de los datos requeridos de la estación climatológica.

		nubosidad de la estación meteorológica.	
	A.1.2. Procesamiento de datos climatológicos.	Generación de tablas, graficas, y rosa del área geográfica a implementar el vivero móvil.	100% de los datos recopilados y procesados.
	A.1.3. Generación de análisis.	Elaboración del documento de análisis climatológico	Documento de análisis climatológico del área geográfica finalizado.
	A.1.4. Generar cartografía.	consulta y recopilación de cartografía de la zona	100% de los datos recopilados y procesados.
	A.2. Consultar los diferentes modelos para la captura de lluvia horizontal.		
	A.2.1. Recopilar información secundaria.	elaboración de la línea base	documento de línea base
	A.2.2. Análisis de información recopilada.	analizar la información recopilada	100% analizada la información
	A.2.3. Análisis comparativo y selección del modelo de captura de lluvia	Análisis comparativo de modelos de captura de lluvia horizontal	Selección del modelo más efectivo

	horizontal.		
	A.3. Evaluar la disponibilidad de materiales livianos, resistentes y económicos para la construcción del vivero móvil.		
	A.3.1. Identificación de proveedores.	consulta de los diferentes proveedores	establecer proveedores
	A.3.2. Caracterización de proveedores.	caracterización de materiales, precios y garantía que ofrecen los proveedores	Establecer características de los proveedores
	A.3.3. Comparación de proveedores.	comparación de los proveedores en garantía y calidad	escoger los mejores proveedores de los materiales a utilizar

Tabla 5. Matriz de indicadores.

NIVEL	RESUMEN NARRATIVO	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN
FIN	F.1. Disminución en costos de producción de material vegetal bajo invernadero móvil.	Disminución costos de producción por el abastecimiento del recurso hídrico.	Informe de costos y gastos de producción

	F.2. Abastecimiento de agua para la producción de material vegetal bajo invernadero móvil.	Producción de material vegetal utilizando agua de la captura de la lluvia horizontal.	Registro operacional de riego.
	F.3. Innovación en la de construcción de invernadero móvil.	Reutilización completa de los componentes al momento del traslado del vivero.	Registro de inventario de componentes del vivero.
	F.4. Innovación en el proceso de producción de material vegetal bajo invernadero móvil.	Material vegetal producido con el sistema vertical.	Registro operacional de producción.
PROPÓSITO	Obtención de agua a partir de la captura de lluvia horizontal en el vivero móvil.	Captura total del agua requerida para el abastecimiento en el vivero.	Registro de volumen de agua capturado.
COMPONENTES	C.1. Identificar las áreas con presencia de niebla en el lote xxx ubicado en Mondoñedo.	Número total de áreas con presencia de niebla.	Documento análisis climatológico y cartografía.
	C.2. Selección del modelo de captura de lluvia horizontal a implementar en el vivero móvil.	Modelo identificado y seleccionado a implementar en el vivero móvil.	Diseño del invernadero móvil y memoria técnica.

	C.3. Identificación de los materiales para la construcción del vivero móvil.	Definir clase y tipo de material para la cubierta.	Ficha técnica del material de la cubierta.
		Definir clase y tipo de material para la malla de captura de lluvia horizontal.	Ficha técnica del material de la malla de captura de lluvia horizontal.
		Definir clase y tipo de material para la estructura del vivero móvil.	Especificación técnica de los materiales para la estructura del vivero móvil.
ACTIVIDADES	A.1. Análisis Climatológico		
	A.1.1. Recopilación de datos climatológicos.	Obtención de los datos de temperatura, precipitación, humedad relativa, vientos y nubosidad de la estación meteorológica.	Registros de los datos climatológicos solicitados pertenecientes a la estación meteorológica seleccionada.
	A.1.2. Procesamiento de datos climatológicos.	Generación de tablas, graficas, y rosa del área geográfica a implementar el vivero móvil.	Memorias de procesamiento de datos.
	A.1.3. Generación de análisis.	Elaboración del documento de análisis climatológico	Documento de análisis climatológico.
	A.1.4. Generar cartografía.	consulta y recopilación de cartografía de la zona	Cartografía elaborada.

	A.2. Consultar los diferentes modelos para la captura de lluvia horizontal.		
	A.2.1. Recopilar información secundaria.	Elaboración de la línea base	Documentos consultados.
	A.2.2. Análisis de información recopilada.	Analizar la información recopilada	Documento de análisis de documentación.
	A.2.3. Análisis comparativo y selección del modelo de captura de lluvia horizontal.	Análisis comparativo de modelos de captura de lluvia horizontal.	Resultados de pruebas de prototipos.
	A.3. Evaluar la disponibilidad de materiales livianos, resistentes y económicos para la construcción del vivero móvil.		
	A.3.1. Identificación de proveedores.	Consulta de los diferentes proveedores.	Registro de cotización de los insumos.

	A.3.2. Caracterización de proveedores.	Caracterización de materiales, precios y garantía que ofrecen los proveedores.	Matriz de proveedores.
	A.3.3. Comparación de proveedores.	Comparación de los proveedores en garantía y calidad.	Órdenes de compra y facturas de venta.

Tabla 6. Matriz de medios de verificación.

15.3. Matriz de supuestos.

NIVEL	RESUMEN NARRATIVO	SUPUESTOS
FIN	F.1. Disminución en costos de producción de material vegetal bajo invernadero móvil.	
	F.2. Abastecimiento de agua para la producción de material vegetal bajo invernadero móvil.	
	F.3. Innovación en la de construcción de invernadero móvil.	
	F.4. Innovación en el proceso de producción de material	

	vegetal bajo invernadero móvil.	
PROPÓSITO	Obtención de agua a partir de la captura de lluvia horizontal en el vivero móvil.	Captura de lluvia superficial de acuerdo con los cálculos esperados para ser e implementado en el vivero móvil.
COMPONENTES	C.1. Identificar las áreas con presencia de niebla en el lote xxx ubicado en Mondoñedo.	Se autoriza la construcción del invernadero móvil en el lote XXX en Mondoñedo.
	C.2. Selección del modelo de captura de lluvia horizontal a implementar en el vivero móvil.	Revisión y aprobación del modelo a implementar verificando uso de este o patentes que generen autorización por parte del creador del mismo.
	C.3. Identificación de los materiales para la construcción del vivero móvil.	Materiales solicitados para el proyecto existen en el mercado y cuentan con aprobación de los entes regulatorios para su comercialización según las especificaciones técnicas.
ACTIVIDADES	A.1. Análisis Climatológico	Condiciones climatológicas favorables para la implementación del vivero móvil con captura de lluvia horizontal.
	A.1.1. Recopilación de datos climatológicos.	
	A.1.2. Procesamiento de datos climatológicos.	

A.1.3. Generación de análisis.	
A.1.4. Generar cartografía.	
A.2. Consultar los diferentes modelos para la captura de lluvia horizontal.	
A.2.1. Recopilar información secundaria.	
A.2.2. Análisis de información recopilada.	
A.2.3. Análisis comparativo y selección del modelo de captura de lluvia horizontal.	
A.3. Evaluar la disponibilidad de materiales livianos, resistentes y económicos para la construcción del vivero móvil.	Disponibilidad suficiente de los insumos necesarios para el proyecto por parte de los proveedores, teniendo en cuenta calidad y precio.
A.3.1. Identificación de proveedores.	
A.3.2. Caracterización de proveedores.	
A.3.3. Comparación de proveedores.	

Tabla 7. Matriz de supuestos.

16. Matriz de Marco Lógico MML.

NIVEL	RESUMEN NARRATIVO	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
FIN	F.1. Disminución en costos de producción de material vegetal bajo invernadero móvil.	Disminución costos de producción por el abastecimiento del recurso hídrico.	Informe de costos y gastos de producción	
	F.2. Abastecimiento de agua para la producción de material vegetal bajo invernadero móvil.	Producción de material vegetal utilizando agua de la captura de la lluvia horizontal.	Registro operacional de riego.	
	F.3. Innovación en la de construcción de invernadero móvil.	Reutilización completa de los componentes al momento del traslado del vivero.	Registro de inventario de componentes del vivero.	
	F.4. Innovación en el proceso de producción de material vegetal bajo invernadero móvil.	Material vegetal producido con el sistema vertical.	Registro operacional de producción.	

PROPÓSITO	Obtención de agua a partir de la captura de lluvia horizontal en el vivero móvil.	Captura total del agua requerida para el abastecimiento en el vivero.	Registro de volumen de agua capturado.	Captura de lluvia superficial de acuerdo con los cálculos esperados para ser implementado en el vivero móvil.
COMPONENTES	C.1. Identificar las áreas con presencia de niebla en el lote xxx ubicado en Mondoñedo.	Número total de áreas con presencia de niebla.	Documento análisis climatológico y cartografía.	Se autoriza la construcción del invernadero móvil en el lote XXX en Mondoñedo.
	C.2. Selección del modelo de captura de lluvia horizontal a implementar en el vivero móvil.	Modelo identificado y seleccionado a implementar en el vivero móvil.	Diseño del invernadero móvil y memoria técnica.	Revisión y aprobación del modelo a implementar verificando uso de este o patentes que generen autorización por parte del creador del mismo.
	C.3. Identificación de los materiales para la construcción del vivero móvil.	Definir clase y tipo de material para la cubierta.	Ficha técnica del material de	Materiales solicitados para el proyecto existen en el

			la cubierta.	mercado y cuentan con aprobación de los entes regulatorios para su comercialización según las especificaciones técnicas.
		Definir clase y tipo de material para la malla de captura de lluvia horizontal.	Ficha técnica del material de la malla de captura de lluvia horizontal.	
		Definir clase y tipo de material para la estructura del vivero móvil.	Especificación técnica de los materiales para la estructura del vivero móvil.	
ACTIVIDADES	A.1. Análisis Climatológico			Condiciones climatológicas favorables para la implementación del vivero móvil con captura de lluvia
	A.1.1. Recopilación de datos climatológicos.	Obtención de los datos de temperatura, precipitación,	Registros de los datos	

		humedad relativa, vientos y nubosidad de la estación meteorológica.	climatológicos solicitados pertenecientes a la estación meteorológica seleccionada.	horizontal.
	A.1.2. Procesamiento de datos climatológicos.	Generación de tablas, graficas, y rosa del área geográfica a implementar el vivero móvil.	Memorias de procesamiento de datos.	
	A.1.3. Generación de análisis.	Elaboración del documento de análisis climatológico	Documento de análisis climatológico.	
	A.1.4. Generar cartografía.	consulta y recopilación de cartografía de la zona	Cartografía elaborada.	
	A.2. Consultar los diferentes modelos para la captura de lluvia horizontal.			Existencia de modelos implementados que contribuyan a la captura de la
	A.2.1. Recopilar información	elaboración de la línea base	Documentos	

	secundaria.		consultados.	lluvia horizontal.
	A.2.2. Análisis de información recopilada.	analizar la información recopilada	Documento de análisis de documentación.	
	A.2.3. Análisis comparativo y selección del modelo de captura de lluvia horizontal.	Análisis comparativo de modelos de captura de lluvia horizontal	Resultados de pruebas de prototipos.	
	A.3. Evaluar la disponibilidad de materiales livianos, resistentes y económicos para la construcción del vivero móvil.			Disponibilidad suficiente de los insumos necesarios para el proyecto por parte de los proveedores, teniendo en cuenta calidad y precio.
	A.3.1. Identificación de proveedores.	consulta de los diferentes proveedores	Registro de cotización de los insumos.	
	A.3.2. Caracterización de proveedores.	caracterización de materiales, precios y garantía que ofrecen los proveedores	Matriz de proveedores.	

	A.3.3. Comparación de proveedores.	comparación de los proveedores en garantía y calidad	Órdenes de compra y facturas de venta.	
--	------------------------------------	--	--	--

Tabla 8. Matriz de Marco Lógico.

17. Estudio de Mercado.

17.1. Definición del producto.

Dadas las condiciones climatológicas de la zona en donde se ejecutara el proyecto; se establece ofrecer un invernadero móvil para la producción de material vegetal cuya característica principal se basa en el modelo FSC para la captura de lluvia horizontal (niebla) y por condensación de las gotas de lluvia y la acción de la gravedad se contara con recurso hídrico necesario para suplir la demanda de este recurso en la diferentes etapas de germinación y crecimiento del material vegetal producido, el cual será utilizado en los proyectos de restauración y recuperación ecológica los cuales se están desarrollando y los próximos a establecerse en esta zona debido a las compensaciones ambientales solicitadas por la autoridad ambiental competente para dar continuidad a las licencias ambientales con las cuales cuentan las empresas mineras establecidas allí.

17.2. Análisis de la demanda.

A nivel local, no existe en el área de estudio y en la zona de influencia directa e indirecta ningún grupo o empresa legalmente constituida que produzca material vegetal para suplir las necesidades de los proyectos de recuperación y restauración ambiental. No obstante, las empresas velan individualmente por la obtención de material vegetal en diferentes zonas fuera del área directa generando un problema debido a los sobrecostos generados por la escasa oferta de productos.

Debido a que en la actualidad las entidades ambientales están concediendo y renovando nuevas licencias ambientales para realizar explotación de materiales de construcción en la zona de Mosquera y Soacha en el Municipio de Cundinamarca, gracias a los planes de desarrollo

realizados por parte de la Presidencia de la Republica encaminados a fortalecer el sector minero en Colombia, se debe cumplir con un requerimiento ambiental el cual consiste en delimitar un área en la cual debido a la naturaleza del proyecto se realicen actividades encaminadas a mejorar, recuperar, restaurar o compensar en términos ambientales los impactos generados por las actividades desarrolladas buscando conservar las condiciones ambientales y la oferta de servicios ecosistémicos presentes en las diferentes zonas de intervención.

17.3. Distribución geográfica del mercado de consumo.

El área de mercado son las empresas y comunidades vecinas establecidas en el sector conocido como Mondoñedo en el Municipio de Cundinamarca por la vía que conecta el Municipio con Soacha; cuya necesidad consiste en realizar plantaciones de coberturas vegetales con el propósito de mitigar los impactos ambientales generados por las actividades mineras establecidas allí. también se brindará recurso de material vegetal para las pequeñas comunidades que realicen plantaciones aisladas o para uso de cercas vivas y embellecimiento estético de la zona. Los municipios de Mosquera, Soacha, Madrid y Funza también serán participes en la hora de necesitar material vegetal para sus diferentes proyectos correlacionados en su territorio.

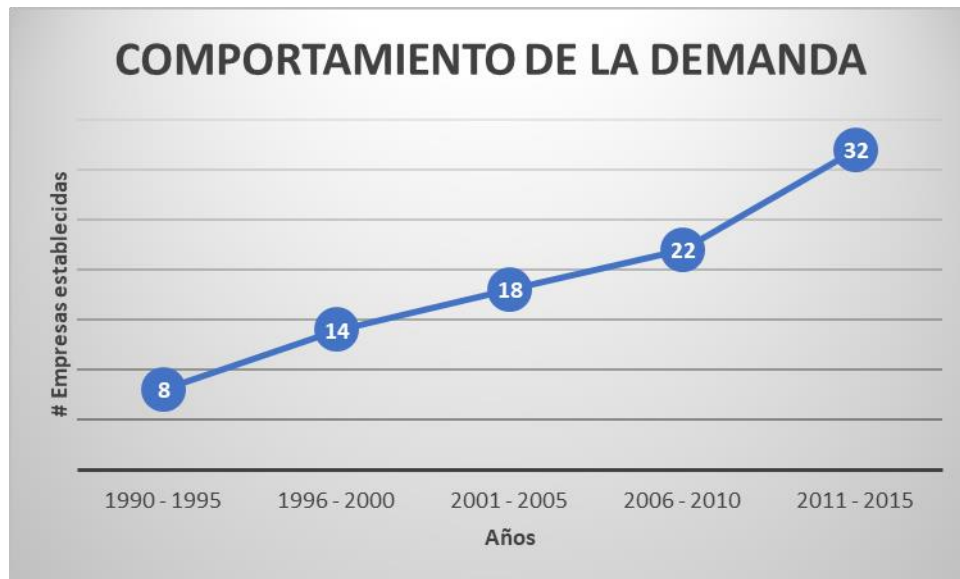
17.4. Comportamiento histórico de la demanda.

En la siguiente grafica se observa el comportamiento histórico de la demanda, la cual se elaboró teniendo en cuenta la cantidad de empresas mineras que cuentan con licencia ambiental para el aprovechamiento y uso de los materiales minerales que presentan en la zona y se encuentran legamente constituidas durante un periodo de tiempo de 20 años y un intervalo de cada 5 años.

PERIODO	INTERVALO (AÑO)	# EMPRESAS LEGALMENTE ESTABLECIDAS
I	1990 - 1995	8
II	1996 - 2000	14
III	2001 - 2005	18
IV	2006 - 2010	22
V	2011 - 2015	32

Fuente: MINMINAS, 2017.

Tabla 9. Comportamiento de la Demanda.



Grafica 1. Comportamiento de la demanda.

17.5. Proyección de la demanda.

Utilizando la metodología de promedios móviles para realizar la proyección de la demanda, que para este proyecto se tiene estipulado la demanda como la cantidad de empresas

legalmente constituidas y que cuenten con licencia ambiental o título minero que se establezcan en el área de estudio, en la siguiente se grafica se evidencia el comportamiento exponencial que presenta la demanda cuyo atributo es fundamental para dar inicio a los diferentes estudios de factibilidad para el desarrollo del proyecto en mención.

INTERVALO (AÑO)	# EMPRESAS LEGALMENTE ESTABLECIDAS	PROMEDIO MOVIL
1990 - 1995	8	
1996 - 2000	14	11
2001 - 2005	18	16
2006 - 2010	22	20
2011 - 2015	32	27
2016 - 2020	38	35
2021 - 2025	73	55,5

Tabla 10. Proyección de la demanda.



Grafica 2. Proyección de la demanda.

18. Estudio Técnico

Para la construcción del Invernadero es necesario contar con el personal idóneo, protocolos de seguridad, dirección y manejo técnico para que el proyecto cumpla con su objetivo y brinde el resultado esperado.

18.1. Ubicación del sitio

La ubicación del sitio es una parte importante en la construcción del proyecto ya que este será determinante para el funcionamiento del mismo en la medida que cuente con la densidad de niebla apropiada para las plantas que albergará.

18.2. Compra y recibo de materiales en el sitio

Es necesario encontrar un sitio de acopio y recibo del material a utilizar apropiado para la construcción del proyecto.

18.3. Corte, preparación y almacenamiento de materiales.

Se debe realizar corte, preparación y almacenamiento de los materiales que se reciban en el sitio del proyecto.

18.4. Construcción de cubierta plástica.

Se debe realizar corte y confección del plástico con la forma del invernadero antes de su colocación.

18.5. Replanteo y localización del proyecto.

Se deben tomar medidas en campo para la ubicación de las bases que llevarán los apoyos para la estructura.

18.6. Armado de estructura en PVC.

Con el personal contratado se debe ensamblar y fijar el PVC con las especificaciones que demanda el diseño.

18.7. Instalación de malla de contorno y cubierta plástica.

Ya realizada la construcción de la estructura se procede a la instalación de la malla de contorno tipo Rachell la cuál hará posible la captura de la niebla y la convertirá en agua, esta instalación al igual que la cubierta plástica se hará con los respectivos protocolos de seguridad

18.8. Instalación de canales y tanque de depósito.

Se procede luego a la instalación de los canales, los cuales conducirán el agua capturada hasta el tanque de depósito que se ubicará en la parte central del invernadero.

18.9. Entrega del proyecto.

Se procede a hacer la entrega del proyecto al cliente con la respectiva acta de entrega.

18.10. Monitoreo y control.

Se recomienda hacer un monitoreo continuo para verificar el funcionamiento de la captura y distribución del agua y estado de las plantas contenidas dentro del proyecto.

19. Diagrama de procesos



20. Estudio administrativo.

20.1. Tipo de empresa.

La empresa la cual será constituida para dar cumplimiento al proyecto establecido, y debido al número de aportantes o accionistas que están involucrados en la puesta en marcha del proyecto se ha seleccionado la Sociedad de Responsabilidad Limitada; es una sociedad mercantil en la cual la responsabilidad esta limitada al capital aportado por cada uno de los socios, y por lo tanto, en el caso en el que la empresa contraiga deudas, no se responde con el patrimonio personal de los socios, sino al aportado.

20.2. Misión.

Revolucionar el mercado de la construcción de invernaderos para brindarle al campo forestal y agropecuario estructuras de alta calidad, resistencia, facilidad de ensamblado, diseño innovador y autosuficiente gracias al modelo FCS.

20.3. Visión.

Ser la empresa líder en construcción de invernaderos autosuficientes, reconocida por ofrecer innovación en la fabricación de las mejores estructuras y especialista en brindar invernaderos de máxima calidad en el mercado, contando con un equipo de especialistas comprometidos con los clientes y la sociedad.

20.4. Valores empresariales.

- Innovación
- Honestidad
- Compromiso
- Profesionalismo
- Responsabilidad social
- Sostenibilidad ambiental

20.5. Estructura organizacional.

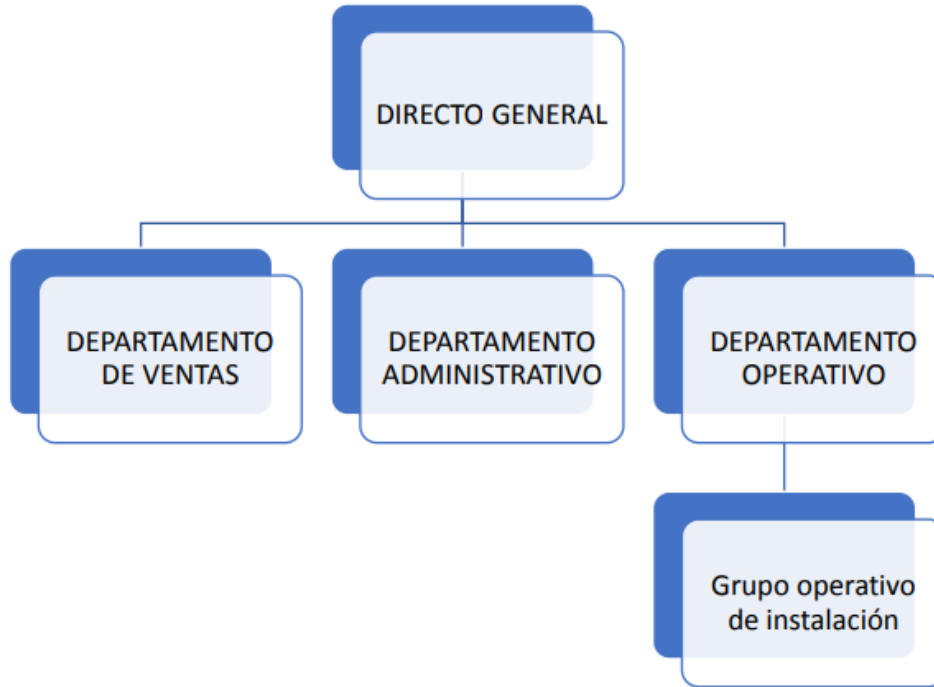


Ilustración 5. Estructura organizacional.

Se estipula que la organización cuente con tres departamentos los cuales serán actividades misionales para cumplir los propósitos empresariales establecidos; contara con una única dirección general la cual será la encargada de administrar de forma eficiente los recursos humanos, tecnológicos, financieros para aumentar el valor de la organización en el mercado.

20.6. Funciones y perfiles de los cargos.

Director General

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	MANUAL DE FUNCIONES	
	DIRECTOR GENERAL	
	Cargo	Director de proyectos
	No de cargos	Uno (1)

	Nivel organizacional	Directivo
	Dependencia	Administrativa
	Jefe inmediato	N/A
REQUISITO	Disponibilidad para viajes por el territorio nacional	
OBJETIVO PRINCIPAL	<p>Adelantar la gestión administrativa, quien apoyara la gestión del coordinador operativo dando lineamientos claros a fin de garantizar la correcta ejecución de las actividades.</p> <p>Responsable ante la Gerencia de garantizar que los recursos físicos; humanos, y financieros estén disponibles, además garantizar que las áreas de apoyo sean oportunas en las necesidades propias de la corporación.</p>	
PERFIL DEL CARGO	ESTUDIOS	1. Profesional en Ingeniería civil, Industrial, forestal; administración o afines, con estudios terminados en una Universidad reconocida por el Ministerio de Educación, con tarjeta profesional vigente
		2. Especialización en dirección de proyectos, Gerencia, logística de operaciones y/o administración.
		3. Preferiblemente con conocimiento y experiencia en dirección de proyectos.
		4. Con conocimientos en la gestión por servicio.
	EXPERIENCIA	1. Experiencia mínima de cuatro (4) años en dirección de proyectos.
	CONOCIMIENTOS	1. Ingeniería forestal, civil. 2. Gerencia de proyectos
	HABILIDADES Y COMPETENCIAS	1. Capacidad de dirección, liderazgo y toma de decisiones.
		2. Aptitudes para el trabajo en equipo y la motivación del personal.
HABILIDADES Y	3. Habilidad en la comunicación y en la resolución de problemas.	
	4. Manejo de diferentes líneas de tiempo y	

	COMPETENCIAS	prioridades
		5. Actitud de compromiso con su trabajo
		6. Manejo del trabajo bajo presión
FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL CARGO	1. Ejercer supervisión directa sobre todo el personal que labora dentro de cada nuevo proyecto.	
	2. Velar por la adecuada ejecución de las actividades descritas por el cliente	
	3. Mantener el servicio dentro de los estándares de calidad, medio ambiente, oportunidad, salud ocupacional y seguridad industrial descritos por el cliente.	
	4. Propender el adecuado suministro de herramientas, dotaciones, EPI, suministros de oficina, suministros técnicos y recursos necesarios para la ejecución de las actividades.	
	5. Atender y vigilar el cumplimiento de las obligaciones jurídico-laborales.	
	6. Procurar en la organización un excelente clima laboral y de trabajo en equipo.	
	7. Proporcionar los recursos necesarios para el cumplimiento de la política de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
	8. Sensibilizar a todo el personal en materia SST	
	9. Asignar autoridades para cumplir con las funciones relativas a Seguridad y Salud.	
	10. Cumplir a cabalidad con las políticas de la corporación, el reglamento de interno de trabajo y de seguridad e higiene industrial	
	11. Informar cualquier acto inseguro que se presente, independientemente de su naturaleza, en su sitio de trabajo.	
	12. Buscar y proponer herramientas de mejora continua para la organización desde su ubicación en la empresa.	
	13. Asistir a las capacitaciones programadas	
	14. Utilizar los formatos establecidos por la organización para la recolección de información	
	15. Conocer y dar cumplimiento a los requisitos de los programas ambientales incluidos en los planes de manejo ambiental y en el	

	sistema de gestión
	16. Informar al área de Medio Ambiente cualquier situación de emergencia que considere que pueda generar algún impacto ambiental.
	17. Detectar y cerrar no conformidades en su área
	18. Seguir los procedimientos estipulados para cada tarea
	19. Realizar inspecciones a los trabajos operativos de acuerdo con el programa de inspecciones.

Coordinador operativo.

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	MANUAL DE FUNCIONES	
	COORDINADOR OPERATIVO	
	Cargo	Coordinador operativo
	No de cargos	Uno (1)
	Nivel organizacional	Directivo
	Dependencia	Operativo
	Jefe inmediato	Director operativo
REQUISITO	Disponibilidad para viajes por el territorio nacional	
OBJETIVO PRINCIPAL	Es la persona responsable de dirigir la ejecución del servicio de las Operaciones Integradas, ejerciendo las funciones inherentes a la dirección, administración de recursos, entre ellos humanos, financieros y técnicos, brindando los más altos resultados, conservando la armonía del proyecto, generando un ambiente de buen trabajo y confianza, tanto para los colaboradores como para su Compañía.	
	ESTUDIOS	1. Profesional en Ingeniería Civil o Forestal
		2. Especialización en dirección de proyectos, en gerencia y/o administración.
	EXPERIENCIA	1. Experiencia de 5 años en actividades de implementación de obras de infraestructura, paisajismo y recuperación ambiental.

PERFIL DEL CARGO	CONOCIMIENTOS	1. Administración y manejo de recursos
		2. Sistemas de gestión de calidad, ambiental y de seguridad y salud en el trabajo.
	HABILIDADES Y COMPETENCIAS	1. Capacidad de dirección, liderazgo y toma de decisiones.
		2. Aptitudes para el trabajo en equipo y la motivación del personal.
		3. Habilidad en la comunicación y en la resolución de problemas.
		4. Manejo de diferentes líneas de tiempo y prioridades
		5. Actitud de compromiso con su trabajo
		6. Manejo de trabajo bajo presión
	2. Mantener un nivel de autoridad directivo y operativo en el proyecto, así como la asistencia del grupo de trabajo.	
	3. Asegurar la optimización de los recursos asignados al proyecto, velar por el cuidado y disponibilidad de los mismos.	
	4. Hacer Seguimiento a los indicadores de productividad, puntualidad y calidad de la operación. Implementar criterios de aceptación para el desarrollo del proyecto y tomar acciones que propendan por el óptimo desarrollo del mismo.	
	5. Atender los requerimientos del cliente, relacionados a las actividades del proyecto, manteniendo una comunicación constante con el mismo.	
	6. Velar por el cumplimiento de las directrices de Calidad, Medio Ambiente y Salud Ocupacional.	
	7. Dirigir la programación del trabajo con los técnicos, recepción del trabajo y envío a cliente, de acuerdo con las órdenes de trabajo asignadas, apoyo técnico en el momento que se requiera.	
	8. Desarrollar procesos, procedimientos y especificaciones para optimizar la ejecución de las actividades	
	9. Reportar novedades de personal oportunamente al departamento de Talento Humano y Resolver cualquier problema que afecte al personal del cliente, con relación a horarios de prestación del	

	servicio, permisos, vacaciones, licencias médicas y otros que correspondan.
	10. Conciliación de Mano de obra y gestión de informes periódicos de acuerdo con lo solicitado por el cliente.
	11. Reportar al departamento de Salud Ocupacional los incidentes y accidentes de trabajo.
	12. Cumplir a cabalidad con las políticas de la corporación, el reglamento de interno de trabajo y de seguridad e higiene industrial
	13. Informar cualquier acto inseguro que se presente, independientemente de su naturaleza, en su sitio de trabajo.
	14. Buscar y proponer herramientas de mejora continua para la organización desde su ubicación en la empresa.
	15. Asistir a las capacitaciones programadas
	16. Utilizar los formatos establecidos por la organización para la recolección de información
	17. Conocer y dar cumplimiento a los requisitos de los programas ambientales incluidos en los planes de manejo ambiental y en el sistema de gestión
	18. Informar al área de Medio Ambiente cualquier situación de emergencia que considere que pueda generar algún impacto ambiental.
	18. Detectar y cerrar no conformidades en su área
	19. Realizar las demás actividades que le asigne el jefe inmediato que sean congruentes con el propósito del cargo, con el fin de dar cumplimiento a los objetivos corporativos, del área y puesto de trabajo.

Asistente Administrativa.

	MANUAL DE FUNCIONES	
	ASISTENTE	
	Cargo	Auxiliar de información
	No de cargos	Uno
	Nivel organizacional	Administrativa
	Dependencia	Operativa
	Jefe inmediato	Coordinador operativo
REQUISITO	Disponibilidad para viajes por el territorio nacional	
OBJETIVO PRINCIPAL	Es la persona encargada de brindar el apoyo logístico para digitalizar la información y documentos resultados de las operaciones de mantenimiento.	
PERFIL DEL CARGO	ESTUDIOS	1. Bachiller académico o de preferencia técnico con énfasis en sistemas
	EXPERIENCIA	1. Experiencia mínima de un (1) año en labores asociadas de información
	CONOCIMIENTOS	1. Conocimiento en manejo de bases de datos y Office.
	HABILIDADES Y COMPETENCIAS	1. Buenas relaciones interpersonales. 2. Buena atención al cliente
	1. Actualizar la información en los aplicativos asociada a la operación.	
	2. Digitalizar los documentos de la operación requeridos.	
	3. Control documental de las órdenes de trabajo. Verificando que cada una contenga los soportes requeridos para la facturación.	
	4. Recepción y revisión de información proveniente del trabajo operativo.	
	5. Retroalimentación de la base de datos para el programa de recolección de residuos.	
	6. Apoyar el proceso de digitalización de los informes requeridos por el cliente.	

FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL CARGO	7. Reportar novedades de personal oportunamente a su superior inmediato.
	8. Revisión soportes de legalización de viáticos por parte del personal operativo.
	9. Suministro de formatos preoperativos y demás requeridos para la operación.
	10. Retroalimentación base de datos de cumplimiento de actividades y tiempos de ejecución.
	11. Cumplir a cabalidad con el reglamento de interno de trabajo y de seguridad e higiene industrial
	12. Buscar y proponer herramientas de mejora continua para la organización desde su ubicación en la empresa.
	13. Asistir a las capacitaciones programadas
	14. Utilizar los formatos establecidos por la organización para la recolección de información
FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL CARGO	15. Conocer y dar cumplimiento a los requisitos de los programas ambientales incluidos en los planes de manejo ambiental y en el sistema de gestión
	16. Informar al área de Medio Ambiente cualquier situación de emergencia que considere que pueda generar algún impacto ambiental.
	17. Detectar y cerrar no conformidades en su área
	18. Realizar las demás actividades que le asigne el jefe inmediato que sean congruentes con el propósito del cargo, con el fin de dar cumplimiento a los objetivos corporativos, del área y puesto de trabajo.

Oficial de obra.

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	MANUAL DE FUNCIONES	
	OFICIAL DE OBRA	
	Cargo	Oficial de obra
	No de cargos	Abierto
	Nivel organizacional	Operativo
	Dependencia	Operativa
	Jefe inmediato	Coordinador operativo
REQUISITO	Disponibilidad para viajes por el territorio nacional	
OBJETIVO PRINCIPAL	Tiene la responsabilidad cumplir y asegurar que los ayudantes cumplan con las normas de seguridad y procedimientos operativos establecidos por la labor, utilizando correctamente los elementos asignados como lo son equipos y herramientas, actas y demás elementos que intervengan en la realización de su labor, con el fin de cumplir a cabalidad con la labor encomendada.	
PERFIL DEL CARGO	ESTUDIOS	1. Oficial de obra con tres años de experiencia
		2. Certificación de trabajos en alturas en nivel avanzado (40 horas)
		3. Conocimiento específico en instalación de estructuras.
		4. conocimiento en mantenimiento preventivo y aseo de cada uno de los elementos y herramientas utilizadas en cada actividad.
	EXPERIENCIA	1. Experiencia de 3 años en actividades de instalación de estructuras.
		1. Conocimiento de técnicas de obra e instalación.
2. Conocimiento de técnicas de mantenimiento de zonas verdes y		

	CONOCIMIENTOS	jardinería.
		3. Conocimiento de la legislación ambiental aplicable.
	HABILIDADES Y COMPETENCIAS	1. Manejo de grupo
		2. Aptitudes para el trabajo en equipo y la motivación del personal.
FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL CARGO	1. Colaborar con la dirección de la organización en la mejora de la acción preventiva.	
	2. Promover y fomentar la cooperación entre los trabajadores para ejecutar correctamente las directrices de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
	3. Estar permanente en el lugar de trabajo para vigilar y controlar el estado de las condiciones de trabajo	
	4. Promover mejoras en los niveles de protección de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
	5. Reportar las condiciones y actos inseguros detectados en el lugar de trabajo	
	6. Ejecución de orden de trabajo de acuerdo con el cronograma (horarios de trabajo, programación diaria)	
	7. Ubicación del sitio de trabajo, comprobando que los datos encontrados en terreno corresponden a la orden de trabajo.	
	8. Ingresar adecuadamente la información en el medio requerido por el cliente.	
	9. Realizar las actividades que correspondan en la ejecución de los trabajos.	
	10. Cumplir con el procedimiento establecido para la realización de las actividades en cuanto a calidad, seguridad, salud ocupacional y medio ambiente.	
	11. Supervisar continuamente la labor de los operarios a su cargo asegurando su el cumplimiento de las funciones de cada uno.	
	12. Brindar buen trato y atención adecuada al cliente	
	13. Informar el deterioro de las herramientas y/o anomalías de equipos bajo su cargo, asignado para la ejecución de inspecciones.	
	14. Hacer entrega del trabajo diario en el lugar asignado la	

FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL CARGO	Corporación.
	15. Aplicar las medidas correctivas que se requieran para asegurar el cumplimiento del reglamento interno de trabajo y de Higiene y seguridad industrial (generación de memorandos en campo).
	16. La comunicación con el personal de supervisión debe ser permanente por medio de los medios suministrados para tal fin, respondiendo de manera inmediata a las indicaciones brindadas por este medio.
	18. Velar por el buen uso de los recursos económicos asignados por la corporación asegurando que el personal a cargo se encuentre en óptimas condiciones cuando se encuentren realizando trabajos en misión.
	19. Cumplir a cabalidad con el reglamento de interno de trabajo y de seguridad e higiene industrial
	20. Buscar y proponer herramientas de mejora continua para la organización desde su ubicación en la empresa.
	21. Asistir a las capacitaciones programadas
	22. Utilizar los formatos establecidos por la organización para la recolección de información
	23. Conocer y dar cumplimiento a los requisitos de los programas ambientales incluidos en los planes de manejo ambiental y en el sistema de gestión
	24. Informar por medio de su conducto regular al área de Medio Ambiente cualquier situación de emergencia que considere que pueda generar algún impacto ambiental.
	25. Detectar y cerrar no conformidades en su área
	26. Realizar las demás actividades que le asigne el jefe inmediato que sean congruentes con el propósito del cargo, con el fin de dar cumplimiento a los objetivos corporativos, del área y puesto de trabajo.

Ayudante de obra.

	MANUAL DE FUNCIONES	
	AYUDANTE DE OBRA	
	Cargo	Ayudante de obra
	No de cargos	Abierto
	Nivel organizacional	Operativo
	Dependencia	Operativa
	Jefe inmediato	Oficial de obra
REQUISITO	Disponibilidad para viajes por el territorio nacional	
OBJETIVO PRINCIPAL	Realizar las actividades asignadas, siendo apoyo para los integrantes la cuadrilla, atendiendo a los requerimientos legales, contractuales, del Oferente; recibir las indicaciones para el desarrollo de su actividad; debe velar por el cuidado de los recursos asignados; encargado de lo correcta señalización de las áreas de trabajo	
PERFIL DEL CARGO	ESTUDIOS	1.No se requiere
	EXPERIENCIA	1. Experiencia de 1 año.
	CONOCIMIENTOS	1. Demarcación de áreas
		2. Limpieza de equipos
HABILIDADES Y COMPETENCIAS	1.Conocimiento en seguridad	
	1.Responsable de cumplir la Política, Estándares, Procedimientos y demás lineamientos del Sistema de Gestión de SST	
	2. Velar por su propia seguridad y salud en su puesto de trabajo, cumpliendo las medidas preventivas impuestas y la protección adecuada	
	3. Usar de manera correcta las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, y cualquier medio con los que desarrollen una actividad	
	4. informar inmediatamente a sus superiores de cualquier situación que consideren que pueda entrañar un peligro o riesgo para la SST	
	5. Informar inmediatamente a sus superiores de cualquier situación	

FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL CARGO	que consideren que pueda entrañar un peligro o riesgo para la SST
	6. Demarcación de área de trabajo
	7. Actividades de orden y aseo
	8. Está a disposición de los operarios de alturas y cuadrillero
	9. Limpieza de herramientas
	10. Cargue y descargue de residuos
	11. Cumplir a cabalidad con el reglamento de interno de trabajo y de seguridad e higiene industrial.
	12. Buscar y proponer herramientas de mejora continua para la organización desde su ubicación en la empresa.
	13. Asistir a las capacitaciones programadas
	14. Utilizar los formatos establecidos por la organización para la recolección de información
FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL CARGO	15. Conocer y dar cumplimiento a los requisitos de los programas ambientales incluidos en los planes de manejo ambiental y en el sistema de gestión
	16. Informar al área de Medio Ambiente cualquier situación de emergencia que considere que pueda generar algún impacto ambiental.
	17. Realizar las demás actividades que le asigne el jefe inmediato que sean congruentes con el propósito del cargo, con el fin de dar cumplimiento a los objetivos corporativos, del área y puesto de trabajo.

21. Estudio Financiero

21.1. Costo de producción.

<i>Estructura 13 arcos</i>	<i>precio</i>	<i>cantidad</i>	<i>subtotal</i>	<i>elemento</i>
<i>tubo PVC presión red 1/2" x 6m</i>	\$ 10.900,00	40	\$ 436.000,00	estructura
<i>cruz polipropileno 1/2"</i>	\$ 2.400,00	70	\$ 168.000,00	estructura
<i>tornillo goloso x 100 un</i>	\$ 2.500,00	5	\$ 12.500,00	estructura
<i>tornillo con tuerca y arandela</i>	\$ 1.500,00	70	\$ 105.000,00	estructura
<i>malla Rachel 35% 1 x 4m</i>	\$ 5.600,00	41	\$ 229.600,00	contorno
<i>plástico transparente 20 x 3m</i>	\$ 96.900,00	2	\$ 193.800,00	contorno
<i>tubo 3" x 3m</i>	\$ 26.900,00	10	\$ 269.000,00	canales
<i>unión 3"</i>	\$ 1.620,00	20	\$ 32.400,00	canales
<i>personal de construcción y ensamble</i>			\$ 800.000,00	
<i>Arriendo oficina</i>			\$ 66.666,67	
<i>Equipo de oficina</i>			\$ 266.666,67	
<i>Servicios</i>			\$ 33.333,33	
TOTAL			\$ 2.612.966,67	

Tabla 11. Costos de producción.

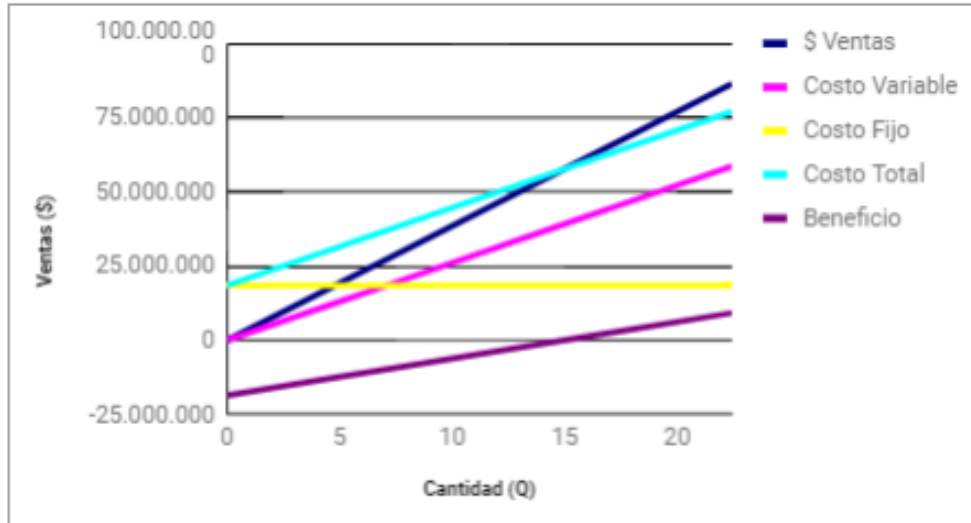
21.2. Punto de equilibrio.

Datos iniciales	
Precio Venta	3.850.000
Coste Unitario	2.612.966
Gastos Fijos Mes	18.500.454
Pto. Equilibrio	15
\$ Ventas Equilibrio	57.578.650

Tabla 12. Punto de equilibrio.

Datos para el gráfico		PERDIDA	P.E.	UTILIDAD
Q Ventas	0	7	15	22
\$ Ventas	0	28.789.325	57.578.650	86.367.975
Costo Variable	0	19.539.098	39.078.196	58.617.294
Costo Fijo	18.500.454	18.500.454	18.500.454	18.500.454
Costo Total	18.500.454	38.039.552	57.578.650	77.117.748
Beneficio	-18.500.454	-9.250.227	0	9.250.227

Tabla 13. Resumen ventas vs ganancia según Q.



Grafica 3. Punto de equilibrio.

Tomando como referencia los costos unitarios, los gastos fijos mensuales y el precio de venta se realiza el cálculo correspondiente para obtener las cantidades de equilibrio en las cuales se cubren con los gastos operativos. Según la gráfica y tablas anteriores se calcula una cantidad de venta de 15 invernaderos y a partir de esta cantidad mínima se comienza a generar utilidades para la organización.

21.3. Flujo de caja proyectado.

21.3.1. Flujo de caja sin préstamo.

ESCENARIO REALISTA

CONCEPTO	AÑOS					
	0	2018	2019	2020	2021	2022
Ingresos		\$ 690.943.800	\$ 716.508.721	\$ 743.019.543	\$ 770.511.266	\$ 799.020.183
Préstamo						
Egresos		\$ 481.229.449	\$ 491.034.480	\$ 508.220.687	\$ 526.008.411	\$ 544.418.705
Depreciación Equipo de Computo		\$ 1.280.000	\$ 1.280.000	\$ 1.280.000	\$ 1.280.000	\$ 1.280.000
Intereses						
Flujo de caja antes de impuestos		\$ 208.434.351	\$ 224.194.241	\$ 233.518.857	\$ 243.222.856	\$ 253.321.478
Impuestos (35%)		\$ 72.952.023	\$ 78.467.984	\$ 81.731.600	\$ 85.128.000	\$ 88.662.517
Flujo de caja después de impuestos		\$ 135.482.328	\$ 145.726.257	\$ 151.787.257	\$ 158.094.856	\$ 164.658.961
Depreciación		\$ 1.280.000	\$ 1.280.000	\$ 1.280.000	\$ 1.280.000	\$ 1.280.000
Amortización						
Inversión inicial	\$ 300.000.000					
Recuperación capital de trabajo						\$ 165.000.000
Valor de salvamento						\$ 111.000.000
FLUJO DE CAJA NETO	\$ (300.000.000)	\$ 136.762.328	\$ 147.006.257	\$ 153.067.257	\$ 159.374.856	\$ 441.938.961

Tabla 14. Flujo de caja proyectado escenario realista.

ESCENARIO OPTIMISTA (+20% Anual)

ITEM	AÑOS					
	0	2018	2019	2020	2021	2022
Ingresos		\$ 690.943.800	\$ 829.132.560	\$ 994.959.072	\$ 1.193.950.886	\$ 1.432.741.064
Préstamo						
Egresos		\$ 481.229.449	\$ 491.034.480	\$ 491.034.480	\$ 491.034.480	\$ 491.034.480
Depreciación Equipo de Computo		\$ 1.360.000	\$ 1.360.000	\$ 1.360.000	\$ 1.360.000	\$ 1.360.000
Intereses						
Flujo de caja antes de impuestos		\$ 208.354.351	\$ 336.738.080	\$ 502.564.592	\$ 701.556.407	\$ 940.346.584
Impuestos (35%)		\$ 72.924.023	\$ 117.858.328	\$ 175.897.607	\$ 245.544.742	\$ 329.121.304
Flujo de caja después de impuestos		\$ 135.430.328	\$ 218.879.752	\$ 326.666.985	\$ 456.011.664	\$ 611.225.280
Depreciación		\$ 1.360.000	\$ 1.360.000	\$ 1.360.000	\$ 1.360.000	\$ 1.360.000
Amortización						
Inversión inicial	\$ 300.000.000					

Recuperación capital de trabajo						\$	165.000.000
Valor de salvamento						\$	111.000.000
FLUJO DE CAJA NETO	\$ (300.000.000)	\$ 136.790.328	\$ 220.239.752	\$ 328.026.985	\$ 457.371.664	\$	888.585.280

Tabla 15. Flujo de caja proyectado escenario optimista.

ESCENARIO PESIMISTA (-10% Anual)

ITEM	AÑOS					
	0	2018	2019	2020	2021	2022
Ingresos		\$ 690.943.800	\$ 621.849.420	\$ 559.664.478	\$ 503.698.030	\$ 453.328.227
Préstamo						
Egresos		\$ 481.229.449	\$ 491.034.480	\$ 491.034.480	\$ 491.034.480	\$ 491.034.480
Depreciación Equipo de Computo		\$ 1.360.000	\$ 1.360.000	\$ 1.360.000	\$ 1.360.000	\$ 1.360.000
Intereses						
Flujo de caja antes de impuestos		\$ 208.354.351	\$ 129.454.940	\$ 67.269.998	\$ 11.303.550	\$ (39.066.253)
Impuestos (35%)		\$ 72.924.023	\$ 45.309.229	\$ 23.544.499	\$ 3.956.243	\$ (13.673.188)
Flujo de caja después de impuestos		\$ 135.430.328	\$ 84.145.711	\$ 43.725.499	\$ 7.347.308	\$ (25.393.064)
Depreciación		\$ 1.360.000	\$ 1.360.000	\$ 1.360.000	\$ 1.360.000	\$ 1.360.000
Amortización						
Inversión inicial	\$ 300.000.000					
Recuperación capital de trabajo						\$ 165.000.000
Valor de salvamento						\$ 111.000.000
FLUJO DE CAJA NETO	\$ (300.000.000)	\$ 136.790.328	\$ 85.505.711	\$ 45.085.499	\$ 8.707.308	\$ 251.966.936

Tabla 16. Flujo de caja proyectado escenario pesimista.

21.3.1. Flujo de caja con préstamo.

ESCENARIO REALISTA

ITEM	AÑOS					
	0	2018	2019	2020	2021	2022
Ingresos		\$ 690.943.800	\$ 716.508.721	\$ 743.019.543	\$ 770.511.266	\$ 799.020.183
Préstamo	\$ 100.000.000					
Egresos		\$ 481.229.449	\$ 491.034.480	\$ 508.220.687	\$ 526.008.411	\$ 544.418.705
Depreciación Equipo de Computo		\$ 1.360.000	\$ 1.360.000	\$ 1.360.000	\$ 1.360.000	\$ 1.360.000
Intereses (15,37% E.A)		\$ 15.370.000,00	\$ 13.107.026,85	\$ 10.496.234,73	\$ 7.484.163,85	\$ 4.009.138
Flujo de caja antes de impuestos		\$ 192.984.351	\$ 211.007.214	\$ 222.942.622	\$ 235.658.692	\$ 249.232.341
Impuestos (35%)		\$ 67.544.523	\$ 73.852.525	\$ 78.029.918	\$ 82.480.542	\$ 87.231.319
Flujo de caja después de impuestos		\$ 125.439.828	\$ 137.154.689	\$ 144.912.704	\$ 153.178.150	\$ 162.001.021
Depreciación		\$ 1.360.000	\$ 1.360.000	\$ 1.360.000	\$ 1.360.000	\$ 1.360.000
Amortización		\$ 14.723.312,62	\$ 16.986.285,77	\$ 19.597.077,90	\$ 22.609.148,77	\$ 26.084.175
Inversión inicial	\$ 300.000.000					
Recuperación capital de trabajo						\$ 165.000.000
Valor de salvamento						\$ 111.000.000
FLUJO DE CAJA NETO	\$ (200.000.000)	\$ 112.076.516	\$ 121.528.403	\$ 126.675.626	\$ 131.929.001	\$ 413.276.846

Tabla 17. Flujo de caja con préstamo escenario realista.

ESCENARIO OPTIMISTA (+20%)

ITEM	AÑOS					
	0	2018	2019	2020	2021	2022
Ingresos		\$ 690.943.800	\$ 829.132.560	\$ 994.959.072	\$ 1.193.950.886	\$ 1.432.741.064
Préstamo	\$ 100.000.000					
Egresos		\$ 481.229.449	\$ 491.034.480	\$ 491.034.480	\$ 491.034.480	\$ 491.034.480
Depreciación Equipo de Computo		\$ 1.360.000	\$ 1.360.000	\$ 1.360.000	\$ 1.360.000	\$ 1.360.000
Intereses (15,37% E.A)		\$ 15.370.000,00	\$ 13.107.026,85	\$ 10.496.234,73	\$ 7.484.163,85	\$ 4.009.138
Flujo de caja antes de impuestos		\$ 192.984.351	\$ 323.631.053	\$ 492.068.358	\$ 694.072.243	\$ 936.337.446
Impuestos (35%)		\$ 67.544.523	\$ 113.270.869	\$ 172.223.925	\$ 242.925.285	\$ 327.718.106
Flujo de caja después de impuestos		\$ 125.439.828	\$ 210.360.185	\$ 319.844.432	\$ 451.146.958	\$ 608.619.340
Depreciación		\$ 1.360.000	\$ 1.360.000	\$ 1.360.000	\$ 1.360.000	\$ 1.360.000
Amortización		\$ 14.723.312,62	\$ 16.986.285,77	\$ 19.597.077,90	\$ 22.609.148,77	\$ 26.084.175
Inversión inicial	\$ 300.000.000					
Recuperación capital de trabajo						\$ 165.000.000
Valor de salvamento						\$ 111.000.000
FLUJO DE CAJA NETO	\$ (200.000.000)	\$ 112.076.516	\$ 194.733.899	\$ 301.607.355	\$ 429.897.809	\$ 859.895.165

Tabla 18. Flujo de caja con préstamo escenario optimista.

ESCENARIO PESIMISTA (-10%)

ITEM	AÑOS					
	0	2018	2019	2020	2021	2022
Ingresos		\$ 690.943.800	\$ 621.849.420	\$ 559.664.478	\$ 503.698.030	\$ 453.328.227
Préstamo	\$ 100.000.000					
Egresos		\$ 481.229.449	\$ 491.034.480	\$ 491.034.480	\$ 491.034.480	\$ 491.034.480
Depreciación Equipo de Computo		\$ 1.360.000	\$ 1.360.000	\$ 1.360.000	\$ 1.360.000	\$ 1.360.000
Intereses (15,37% E.A)		\$ 15.370.000,00	\$ 13.107.026,85	\$ 10.496.234,73	\$ 7.484.163,85	\$ 4.009.138
Flujo de caja antes de impuestos		\$ 192.984.351	\$ 116.347.913	\$ 56.773.764	\$ 3.819.387	\$ (43.075.390)
Impuestos (35%)		\$ 67.544.523	\$ 40.721.770	\$ 19.870.817	\$ 1.336.785	\$ (15.076.387)
Flujo de caja después de impuestos		\$ 125.439.828	\$ 75.626.144	\$ 36.902.946	\$ 2.482.601	\$ (27.999.004)
Depreciación		\$ 1.360.000	\$ 1.360.000	\$ 1.360.000	\$ 1.360.000	\$ 1.360.000
Amortización		\$ 14.723.312,62	\$ 16.986.285,77	\$ 19.597.077,90	\$ 22.609.148,77	\$ 26.084.175
Inversión inicial	\$ 300.000.000					
Recuperación capital de trabajo						\$ 165.000.000
Valor de salvamento						\$ 111.000.000
FLUJO DE CAJA NETO	\$ (200.000.000)	\$ 112.076.516	\$ 59.999.858	\$ 18.665.868	\$ (18.766.547)	\$ 223.276.821

Tabla 19. Flujo de caja con préstamo escenario pesimista.

21.4. Análisis de sensibilidad.

Con el propósito de verificar el comportamiento del flujo de caja variando escenarios en cuanto a precios y si en el proyecto se solicita o no un préstamo para realizar las actividades propias de la puesta en marcha de las operaciones, a continuación, se presenta el análisis de sensibilidad el cual consiste en proyectar tres posibles escenarios cuyas características son las siguientes:

- Escenario Realista: los ingresos por ventas son constantes y el precio solo se incrementa el índice de precio al consumidor que para el ejercicio es del 1,037%.
- Escenario Optimista: los ingresos por ventas de periodo a periodo tienen un crecimiento constante del 20%.
- Escenario Pesimista: los ingresos por ventas de periodo a periodo tienen una reducción del 10%.

En la siguiente tabla se presentan los resultados de cada uno de los escenarios con la variable con préstamo y sin préstamo con su respectiva evaluación financiera.

Análisis de escenarios							
	ESCENARIOS	TIR	TIO	VPN	VPI	B/C	
SIN PRESTAMO	Escenario Realista	48%	25%	\$ 191.958.802	\$ 491.958.802	1,64	
	Escenario Optimista (+20%)	78%	25%	\$ 596.846.578	\$ 896.846.578	2,99	
	Escenario Pesimista (-10%)	21%	25%	\$ (26.629.268)	\$ 273.370.732	0,91	
CON PRESTAMO	Escenario Realista	62%	25%	\$ 221.757.987	\$ 421.757.987	1,41	
	Escenario Optimista (+20%)	99%	25%	\$ 626.570.464	\$ 826.570.464	2,76	
	Escenario Pesimista (-10%)	26%	25%	\$ 3.094.617	\$ 203.094.617	0,68	

Tabla 20. Análisis de escenarios prospectivos.

22. Normograma.

Normas y principios ambientales contenidos en la Constitución Política de Colombia		
ART.	TEMA	CONTENIDO
7	Diversidad étnica y cultural de la Nación	Hace reconocimiento expreso de la pluralidad étnica y cultural de la Nación y del deber del Estado para con su protección.
8	Riquezas culturales y naturales de la Nación	Establece la obligación del Estado y de las personas para con la conservación de las riquezas naturales y culturales de la Nación.
49	Atención de la salud y saneamiento ambiental	Consagra como servicio público la atención de la salud y el saneamiento ambiental y ordena al Estado la organización, dirección y reglamentación de los mismos.
58	Función ecológica de la propiedad privada	Establece que la propiedad es una función social que implica obligaciones y que, como tal, le es inherente una función ecológica.
63	Bienes de uso público	Determina que los bienes de uso público, los parques naturales, las tierras comunales de grupos étnicos y los demás bienes que determine la ley, son inalienables, imprescriptibles e inembargables.
79	Ambiente sano	Consagra el derecho de todas las personas residentes en el país de gozar de un ambiente sano
80	Planificación del manejo y aprovechamiento de los recursos naturales	Establece como deber del Estado la planificación del manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución.
88	Acciones populares	Consagra acciones populares para la protección de derechos e intereses colectivos sobre el medio ambiente, entre otros, bajo la regulación de la ley.
95	Protección de los recursos culturales y naturales del país	Establece como deber de las personas, la protección de los recursos culturales y naturales del país, y de velar por la conservación de un ambiente sano.
330	Administración de los territorios indígenas	Establece la administración autónoma de los territorios indígenas, con ámbitos de aplicación en los usos del suelo y la preservación de los recursos naturales, entre otros.

Normatividad sobre flora silvestre y bosques

Ley 2 de 1959	Reserva forestal y protección de suelos y agua
Decreto 2811 de 1974 Libro II, Parte VIII	De los bosques, de las áreas de reserva forestal, de los aprovechamientos forestales, de la reforestación.
	Art. 194 Ambito de aplicación; Art. 195-199 Definiciones; Art. 196, 197, 200 y 241 Medidas de protección y conservación; Art. 202 a 205 Áreas forestales
	Art. 206 a 210 Áreas de reserva forestal; Art. 211 a 224 Aprovechamiento forestal
Decreto 877 de 1976	Usos del recurso forestal. Áreas de reservas forestales
Decreto 622 de 1977	Sobre Parques Nacionales Naturales PNN
Decreto 2787 de 1980	Reglamenta parcialmente el Decreto Ley 2811 de 1974
Ley 29 de 1986	Regula áreas de reserva forestal protectora
Resolución 868 de 1983	Sobre tasas de aprovechamiento forestal
Ley 139 de 1994	Crea el Certificado de Incentivo Forestal CIF
Ley 299 de 1995	Por la cual se protege la flora Colombiana.
Decreto 1791 de 1996	Régimen de aprovechamiento forestal y acuerdos regionales con este fin.
Documento Conpes 2834 de 1996	Política de bosques
Decreto 900 de 1997	Reglamenta el Certificado de Incentivo Forestal CIF
Resoluciones del Ministerio del Medio Ambiente (INDERENA) y Corporaciones Autónomas Regionales	Establecen vedas de varias especies vegetales, a nivel nacional (INDERENA o Ministerio del Medio Ambiente), o regional (Corporaciones Autónomas Regionales).
Resolución 0316 de 1974	Veda indefinida de las especies vegetales: pino colombiano, hojarasco, molinillo, caparrapí y roble
Resolución 213 de 1977	Veda total de líquenes y quiches
Resolución 0801 de 1977	Veda permanente de helechos arborescentes

Resolución 0463 de 1982	Veda parcial de la especie vegetal Vara de la Costa Pacífica
Manglares	Se dictan medidas para proteger y conservar las áreas de manglar.
Resolución 1602 de 1995	Aclara 1602-95. Establece PMA para aprovechamiento del manglar
Resolución 020 de 1996	Establece condiciones básicas de sustentabilidad del ecosistema y zonas circunvecinas
Resolución 257 de 1977	Manejo y control de recursos hidrobiológicos y del medio ambiente
Resolución 3180 de 2009	Por medio del cual se establecen los requisitos y procedimientos para la producción y distribución de material de propagación.

Normatividad sobre el recurso atmosférico	
Decreto 2811 de 1974	Código de recursos naturales y del medio ambiente
	Art. 33, 192, 193 Control de ruido en obras de infraestructura
Ley 09 de 1979	Código sanitario nacional
Decreto 02 de 1982	Reglamenta título I de la Ley 09-79 y el decreto 2811-74
	Disposiciones sanitarias sobre emisiones atmosféricas
	Art. 7 a 9 Definiciones y normas generales
	Art.73 Obligación del Estado de mantener la calidad atmosférica para no causar molestias o daños que interfieran el desarrollo normal de especies y afecten los recursos naturales
	Art. 74 Prohibiciones y restricciones a la descarga de material particulado, gases y vapores a la atmósfera
Ley 99 de 1993	Art. 75 Prevención de la contaminación atmosférica
	Creación del SINA y se dictan disposiciones en materia ambiental
	Art.5 Funciones de Minambiente para establecer normas de prevención y control del deterioro ambiental
Ley 99 de 1993	Art. 31 Funciones de las CAR,s relacionadas con calidad y normatividad ambiental
	Normas para la protección y control de la calidad del aire
Decreto 948 de 1995	Normas para la protección y control de la calidad del aire
Resolución 1351 de 1995	Se adopta la declaración denominada Informe de Estado de Emisiones-IE1
Resolución 005 de 1996	Reglamenta niveles permisibles de emisión de contaminantes por fuentes móviles
Resolución 864 de 1996	Identifica equipos de control ambiental que dan derecho al beneficio tributario según art. 170, ley 223 de 1995

Normatividad sobre el recurso hídrico	
Decreto 2811 de 1974, libro II parte III	Artículo 99: Establece la obligatoriedad de tramitar el respectivo permiso de explotación de material de arrastre
	Art. 77 a 78 Clasificación de aguas. Art. 80 a 85: Dominio de las aguas y cauces. Art. 86 a 89: Derecho a uso del agua. Art.134 a 138: Prevención y control de contaminación. Art. 149: aguas subterráneas. Art.155: Administración de aguas y cauces.
Decreto 1449 de 1977	Disposiciones sobre conservación y protección de aguas, bosques, fauna terrestre y acuática
Decreto 1541 de 1978	Aguas continentales: Art. 44 a 53 Características de las concesiones, Art. 54 a 66 Procedimientos para otorgar concesiones de agua superficiales y subterráneas, Art. 87 a 97: Explotación de material de arrastre, Art. 104 a 106: Ocupación de cauces y permiso de ocupación de cauces, Art. 211 a 219: Control de vertimientos, Art. 220 a 224: Vertimiento por uso doméstico y municipal, Art. 225: Vertimiento por uso agrícola, Art. 226 a 230: Vertimiento por uso industrial, Art. 231: Reglamentación de vertimientos.
Decreto 1681 de 1978	Sobre recursos hidrobiológicos
Ley 09 de 1979	Código sanitario nacional
	Art. 51 a 54: Control y prevención de las aguas para consumo humano. Art. 55 aguas superficiales. Art. 69 a 79: potabilización de agua
Decreto 2857 de 1981	Ordenación y protección de cuencas hidrográficas
Decreto 2858 de 1981	Modifica el Decreto 1541 de 1978
Decreto 2105 de 1983	Reglamenta parcialmente la Ley 09 de a 1979 sobre potabilización y suministro de agua para consumo humano
Decreto 1594 de 1984	Normas de vertimientos de residuos líquidos
	Art. 1 a 21 Definiciones. Art. 22-23 Ordenamiento del recurso agua. Art. 29 Usos del agua. Art. 37 a 50 Criterios de calidad de agua Art. 60 a 71 Vertimiento de residuos líquidos. Art. 72 a 97 Normas de vertimientos. Art. 142 Tasas retributivas. Art. 155 procedimiento para toma y análisis de muestras
Decreto 2314 de 1986	Concesión de aguas
Decreto 79 de 1986	Conservación y protección del recurso agua

Decreto 1700 de 1989	Crea Comisión de Agua Potable
Ley 99 de 1993	Art. 10,11,24,29: Prevención y control de contaminación de las aguas. Tasas retributivas.
Documento CONPES 1750 de 1995	Políticas de manejo de las aguas
Decreto 605 de 1996	Reglamenta los procedimientos de potabilización y suministro de agua para consumo humano
Decreto 901 de 1997	Tasas retributivas por vertimientos líquidos puntuales a cuerpos de agua
Ley 373 de 1997	Uso eficiente y ahorro del agua
Decreto 3102 de 1998	Instalación de equipos de bajo consumo de agua
Decreto 475 de 1998	Algunas normas técnicas de calidad de agua
Decreto 1311 de 1998	Reglamenta el literal G del artículo 11 de la ley 373 de 1997

Normatividad sobre residuos sólidos

Ley 09 de 1979	Medidas sanitarias sobre manejo de residuos sólidos
Resolución 2309 de 1986	Define los residuos especiales, los criterios de identificación, tratamiento y registro. Establece planes de cumplimiento vigilancia y seguridad.
Resolución 541 de 1994	Reglamenta el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales concreto y agregados sueltos de construcción.
Ley 142 de 1994	Dicta el régimen de servicios públicos domiciliarios
Documento CONPES 2750 de 1994	Políticas sobre manejo de residuos sólidos
Resolución 0189 de 1994	Regulación para impedir la introducción al territorio nacional de residuos peligrosos.
Decreto 605 de 1996	Reglamenta la ley 142 de 1994. En cuanto al manejo, transporte y disposición final de residuos sólidos
Ley 430 de 1998	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.

Decreto Reglamentario 2462 de 1989	Reglamenta los procedimientos sobre explotación de materiales de construcción.
Resolución 0189 de 1994	Regulación para impedir la entrada de residuos peligrosos al territorio nacional.

Normatividad sobre el recurso suelo

Decreto 2811 de 1974 parte VII	Del suelo agrícola y de los usos no agrícolas de la tierra.
Ley 685 de 2001	Código de Minas
Decreto Reglamentario 2462 de 1989	Sobre explotación de materiales de construcción.
Ley 388 de 1997, Artículo 33	Ordenamiento territorial, que reglamenta los usos del suelo

Legislación internacional adoptada por Colombia

Convención sobre la plataforma continental, Ginebra, 1958
Convenio internacional sobre responsabilidad por daños causados por la contaminación de aguas del mar con hidrocarburos (1969) y protocolo "CLC 69/76 (1976)
Convenio para la protección del patrimonio mundial, cultural y natural . París, 1972
Convenio sobre el comercio internacional de especies amenazadas: fauna y flora silvestre. Washington, 1973
Convenio Internacional para prevenir la contaminación por buques, 1973.
Protocolo relativo a la contaminación del mar (MARPOL) por buques 1978.
Convenio sobre la constitución de un fondo internacional de indemnización de daños causados por la contaminación del mar con hidrocarburos (1971) y su protocolo "El Fondo 71/76" (1976)
Acuerdo sobre la cooperación regional para el combate de la contaminación del Pacífico Sudeste por hidrocarburos y otras sustancias nocivas, en caso de emergencia. Lima, 1981.
Convenio de las Naciones Unidas sobre el derecho del Mar. Jamaica, 1982
Protocolo de cooperación para combatir derrames de hidrocarburos en la región del Gran Caribe. Cartagena, 1983
Protocolo complementario del Acuerdo sobre la cooperación regional para el combate de la contaminación del Pacífico Sudeste por hidrocarburos y otras sustancias nocivas, en caso de emergencia. Quito, 1983.
Protocolo para la protección del Pacífico Sudeste contra la contaminación marina proveniente de fuentes terrestres. Quito, 1983
Convenio para la protección del medio marino y la zona costera del Pacífico Sudeste - Ley 45-85
Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación. Basilea, 1989
Protocolo para la conservación y ordenación de las zonas marinas y costeras protegidas del Pacífico Sudeste. Paipa, 1989

Protocolo relativo a las zonas protegidas del Convenio para la protección y desarrollo del medio marino de las región del Gran Caribe. 1990
Convenio sobre la diversidad biológica. Rio de Janeiro, 1992
Protocolo sobre el programa para el estudio regional del fenómeno " El Niño" en el Pacífico Sudeste. Lima, 1992
Convenio relativa a los humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas - RAMSAR (acogido por Colombia en 1997)

23. Conclusiones.

- Este modelo de invernadero es muy rentable, ya que se elimina la necesidad de tener un sistema de riego.
- Su estructura en PVC lo hace económico, flexible, portátil y fácil de armar, permitiendo llegar así a lugares de difícil acceso.
- Con la implementación de este proyecto se puede lograr una gran contribución mitigando el impacto provocado por la sequía en diferentes regiones del país y poder llevar agua a lugares donde aún no se cuenta con servicio de acueducto.
- El proyecto presenta una TIR en el escenario realista del 48% cuando el proyecto se hace sin préstamo y del 62% cuando se solicita un préstamo, con las actuales condiciones de inversión; indicando que el proyecto es favorable y se puede llevar a cabalidad considerando las características técnicas y financieras expuestas debido a que se encuentra los valores por encima de la Tasa de Interés de Oportunidad evaluada.
- El proyecto tiene un VPN (\$ 191.958.802) lo cual indica que el proyecto cuenta con elevado porcentaje de realización considerando los términos de inversión y gastos expuestos.

24. Recomendaciones.

- El sector de Mondoñedo es una zona vulnerable que necesita ser restaurada a medida que se avanza con la extracción de sus diferentes materiales, el retiro de la capa vegetal crea erosión y daños ambientales que se deben contrarrestar con proyectos viables de recuperación y restauración.
- El proyecto debe ir de la mano en apoyo a las políticas sociales y ambientales que cuenta el país.
- Se deben identificar las zonas climatológicamente favorables para la implementación del proyecto.
- Gracias a su diseño y su tecnología de innovación el vivero propuesto lograra posicionarse en el mercado y abrir nuevos mercados como la horticultura y agricultura orgánica.
- Es necesario realizar control y mitigación de plagas y/o enfermedades que se puedan generar en el material vegetal desarrollado en el vivero, ya que por el elevado contenido de humedad relativa presente en la atmosfera del domo se convierte en un ambiente propicio para que pueda surgir dichos patógenos.

25. Bibliografía.

Bautista, J. A. (2010). *Evaluación preliminar de la captura artificial de niebla en la microcuenca del río pixquiac*. Veracruz Mexico: UNIVERSIDAD VERACRUZANA.

M, J. E., V, W. C., & Meneses, R. (1988). Construcción de atrapanieblas. *IPA La Platina*, 41-47.

Molina, J. M., & Ecobar., C. M. (205). La neblina como fuente de agua: Evaluación de su colección en el sur de los Andes Colombianos usando mallas de polipropileno. *Avances en recursos hidraulicos.*, 33-41.

Ner group. (2013). *Captación de agua de niebla para reforestación en Peru y Bolivia*. Lima: Zabalketa.

Schemenauer, R., & Cereceda, P. (1994). A proposed standard fog collector for use in High-elevation regions. *Journal of applied meteorology*, 1313-1322.

SITIOS WEB

aguadeniebla.com. (22 de Abril de 2017). www.aguadeniebla.com. Obtenido de <http://aguadeniebla.com/nrp30>

Maestre, F. T., & Soliveres, S. (22 de Julio de 2016). *investigacionyciencia.es*. Obtenido de <http://www.investigacionyciencia.es/blogs/medicina-y-biologia/93/posts/sacar-de-donde-no-hay-aprovechamiento-de-criptolluvia-en-las-zonas-ridas-14430>

Muerza, A. F. (23 de Abril de 2012). *consumer.es*. Obtenido de http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/energia_y_ciencia/2012/04/16/208774.php

Redacción El Tiempo. (3 de Mayo de 1995). *eltiempo.com*. Obtenido de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-497060>

