



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

NOMBRE DEL PROYECTO
APARATO ESTIMULADOR Y PROTECTOR DE ESPECIES
VEGETALES.

**TESIS DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL TÍTULO
PROFESIONAL DE**
Ingeniería en Mecatrónica

PRESENTA
TLAHUICOLE RICARDO PALACIOS OCAÑA

ASESOR DE TESIS
DR. ANTONIO SOLÍS LIMA

Apizaco, Tlaxcala, noviembre 2023.

A la gloria del G.A.D.U

Para mis padres Martin Palacios Xahuentitla y Ricarda Ocaña luna, los más grandes pilares en mi vida y mi gran motivación, siempre viviré agradecido con ustedes, los amo.

Dedicado a mis hermanos

Mi gran guía espiritual Quetzal (D.E.P). Gracias por todo hermano lo prometí y aquí esta, Sé que este orgulloso de mi.

Mi hermano menor Tona. Siempre estaré para ti, cuando todos se hallan ido solo nosotros quedaremos.

Mis sobrinos (Cami, Nani, Juli, Julieta). Los amos pequeños y seguiré cuidando de ustedes tal y como se lo prometí a mi hermano. siempre buscare ser un adulto ejemplar para ustedes.

Mi compañera de vida Majo gracias por confiar en mí.

Mis cuñadas (Cris, Sol). Gran ejemplo de superación en la vida.

Para mis grandes amigos en la vida.

(Wilson, Tomy, Doc. Antonio Solis, Ing. Luis Ervey).

Gracias por toda su sabiduría y luz en mi vida

AGRADECIMIENTOS.

A la gloria del gran arquitecto del universo por sus bendiciones.

A mi familia, motor de mi vida y motivación para salir adelante en la adversidad.

A mis asesores y amigos por siempre creer en mí y no dejarme solo, por sus palabras de aliento en los momentos difíciles y por ser más que asesores grande amigos.

A las personas que me han enseñado el sentido de la vida con lecciones duras o rigurosas gracias.

A mi familia que ha partido al cielo infinito, los llevo en mi corazón gracias por sus consejos y sé que están orgullosos de mí.

A mi madre casa de estudios TECNM. Apizaco.

Gracias infinitas a todos.

ÍNDICE.

RESUMEN	15
CAPÍTULO 1	17
1.1 INTRODUCCIÓN.....	17
CAPÍTULO 2.....	19
2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	19
CAPÍTULO 3.....	22
3.1 ANTECEDENTES	22
CAPÍTULO 4.....	28
4.1 OBJETIVO GENERAL	28
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	28
CAPÍTULO 5.....	29
5.1 JUSTIFICACIÓN	29
5.1.1 Justificación Teórica.	29
5.1.2 Justificación Social.....	30
5.1.3 Justificación Socioeconómica	30
5.1.4 Justificación Ambiental.....	30
CAPÍTULO 6.....	31
6.1 MARCO TEÓRICO	31
6.1.1 Botánica.....	32
6.1.2 Suelos forestales.....	32
6.1.3 Selección de Materiales.....	34

6.1.4 Mecánica de fluidos	36
6.1.5 Transferencia de calor	38
6.1.6 Propiedad intelectual	40
CAPÍTULO 7	42
7.1 METODOLOGÍA	42
7.1.1 CREACIÓN DE ESPECIFICACIONES Y REQUISITOS DEL APARATO PROTECTOR Y ESTIMULADOR DE ESPECIES VEGETALES.....	43
7.1.2 MODELADO DEL APARATO PROTECTOR Y ESTIMULADOR DE ESPECIES VEGETALES.....	47
7.1.3 DISEÑO DEL APARATO ESTIMULADOR Y PROTECTOR DE ESPECIES VEGETALES.....	50
7.1.3.1 De la base del aparato.	51
7.1.3.2 Del tubo hueco.	52
7.1.3.3 Del cordón de algodón.	54
7.1.3.4 Del segundo piso del aparato.	54
7.1.3.5 de los orificios de regulación de caudal	55
7.1.3.6 De la rejilla de regulación de caudal	55
7.1.3.7 De la tapa principal	56
7.1.3.9 De las estacas	58
7.1.3.10 De las escotillas de regulación de líquido.	58
7.1.4 DISEÑO DETALLADO DEL APARATO ESTIMULADOR Y PROTECTOR DE ESPECIES VEGETALES.	59
7.1.5 PROTOTIPADO DEL APARATO PROTECTOR Y ESTIMULADOR DE ESPECIES VEGETALES.....	63

7.1.6 PRUEBAS DE INTEGRACIÓN DEL APARATO PROTECTOR Y ESTIMULADOR DE ESPECIES VEGETALES.	71
CAPÍTULO 8	84
8.1 PROPIEDAD INTELECTUAL	84
CAPÍTULO 9	86
9.1 RESULTADOS.....	86
9.2 CONCLUSIONES.....	89
REFERENCIAS	90
APÉNDICE A.	100

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1. Tecnología para la reforestación en américa latina (obonai, 1997	17
Figura 2. Dispositivo para cambiar el crecimiento de las raíces (tonkin, 1999).....	17
Figura 3. Sistema de gestión de raíces (gatliff, 2004)	18
Figura 4. dispositivo de supervivencia de plantación de árboles por ser aplicable en la estructura de drenaje de temblor de miedo en un año corto de lluvia (zaixing, 2018).....	19
Figura 5. Cocoon (conafor, 2021)	20
Figura 6. Groasis waterboxx (groasis, 2020.).....	21
Figura 7. Transferencia de calor en barra solida transversal	33
Figura 8. Análisis y especificaciones del aparato protector y estimulador de especies vegetales.....	39
Figura 9. Modelo previo.....	41

Figura 10. Diagrama de división del producto.	42
Figura 11. Diagrama de división del proceso.....	43
Figura 12. Vista frontal del diseño.	45
Figura 13. Vista isométrica del diseño.	45
Figura 14. Vista frontal	45
Figura 15. Resistencia al viento del diseño.	46
Figura 16. Vista isométrica con un enfoque en el centro de la pieza.	46
Figura 17. Tubo hueco en donde se encontrará la planta	47
Figura 19. Vista isométrica de diseño mostrando el lugar en donde ira acoplado el cordón de algodón.	47
Figura 21. Vista isométrica de piso y el cordón de algodón.....	48
Figura 22. Vista isométrica partida a la mitad.....	48
Figura 23. Diseño de los orificios en el segundo piso.	49
Figura 25. Rejilla del contenedor	49
Figura 26. Tapa principal diseño.....	50
Figura 31. Diseño de separación de tapas.	50
Figura 27. Diseño de tapa superior.....	51
Figura 32. Diseño tapa superior	51
Figura 28. Diseño de estacas	52
Figura 29. Diseño de escotillas de regulación de líquido.....	52
Figura 43. Calculo descenso de líquido en cordón capilar	55

Figura 44. Calculo de caudal.....	55
Figura 45. Vista explosiva del diseño.	56
Figura 46. Impresora davinci	57
Figura 47. Especificaciones técnicas de la impresora.	58
Figura 48. Impresora davinci1.0.	58
Figura 50. Filamento de impresión 3d.....	62
Figura 51. Reunión cesoam.....	66
Figura 52. Visita de campo santa maría las cuevas	67
Figura 53. Zona de siembra de árbol de piñon.....	67
Figura 54. Reunión de trabajo.	68
Figura 55. Preparación del suelo	74
Figura 56. Abertura de un hueco en el suelo.	75
Figura 57. Árbol sembrado en el suelo.....	75
Figura 58. Colocación del aparato en el suelo.....	76
Figura 59. Forma de verter el líquido al interior del aparato.....	76
Figura 60. El nivel del líquido en el aparato.	77
Figura 61. Protección del aparato a la planta.	77
Figura 62. Planta. Creciendo después de ser protegida	78
Figura 63. Entrega de reconocimiento por ingreso de patente	78
Figura 64. Ceremonia de protocolo ingreso de patente.....	79
Figura 65. Protocolo patente ita.	79

Figura 66. Extraído de la página de la gaceta del impi	79
--	----

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Tensión superficial del agua.....	65.
Tabla 2. Propiedades cuantitativas del material pla.	67
Tabla 3. Especificaciones de impresión en 3d de cada pieza del aparato protector y estimulador de especies vegetales.....	69
Tabla 4. Dimensiones del aparato protector y estimulador de especies vegetales.....	71
Tabla 5. Adaptación del aparato protector y estimulador de especies vegetales a diferentes tipos de suelo	75
Tabla 6. Ensamble del aparato protector y estimulador de especies vegetales a diferentes tipos de suelo.	76
Tabla 7. Pruebas de operación del aparato protector y estimulador de especies vegetales a diferentes tipos de suelo	77
Tabla 8. Pruebas del mantenimiento del aparato protector y estimulador de especies vegetales	79

Resumen.

El objetivo de la presente tesis de investigación fue diseñar un aparato que pueda albergar en su interior a un árbol recién plantado, esto para garantizar su maduración y crecimiento óptimo en lugares con suelo árido y semiárido, en donde la retención de agua es poca y hay un gran porcentaje de sequía.

La investigación se realizó con la finalidad de dar solución una problemática en una población del municipio de Atlangatepec en el estado de Tlaxcala, la cual lleva por nombre Santa María las Cuevas. Una de las principales actividades de esta comunidad era la cosecha y manipulación de palma y la comercialización de piñón.

El piñón es una semilla que nace de las piñas o ocoxentles del árbol de piñon, la cual tiene un alto valor comercial en el mercado por su uso tanto alimentario como farmacéutico, hace 20 años la comunidad de Santa María las Cuevas era uno de los principales productores de esta semilla, sin embargo, el calentamiento global producto del cambio climático ha intensificado la desertificación en esta región lo que ha provocado sequía en los árboles de piñon.

Los intentos por poder reforestar de árboles de piñon esta zona han sido en vano ya que solo 10 de cada 100 árboles alcanzan la madurez para ser productivos, los otros 90 árboles terminan secándose por la falta de retención agua en suelo.

Es por ello que en base a las necesidades de los pobladores de esta región se desarrolló el proyecto tecnológico que tiene por nombre “aparato protector y estimulador de especies vegetales” el cual consta de un contenedor con una capacidad de 20 litros de agua, la cual transmitirá al suelo por una cuerda de algodón por el método de transferencia capilar.

Además de protegerá al árbol de vientos y altas temperaturas pues el diseño de las tapas del aparato tiene respiradores de oxígeno y recuperadores de lluvia y rocío, así como un sistema de filtro de impurezas y reguladores de caudal, lo cual podrá garantizar al árbol una hidratación por hasta 6 meses al árbol.

El aparato protector y estimulador de especies vegetales, está diseñado para fabricarse en impresión 3D con materiales biodegradables con un nivel de vida útil de hasta 10 años,

Actualmente la tecnología se encuentra en proceso de obtención de patente

Capítulo 1

1.1 Introducción

Uno de los principales problemas por el atraviesa nuestro planeta es el cambio climático, que actualmente que cual trae como consecuencia un incremento en la temperatura del suelo, lo cual repercute en los ecosistemas más débiles, provocando sequía y erosión en los suelos.

Este problema está presente en todas partes del mundo, lo que ha provocado un incremento en la degradación de los ecosistemas mayormente en los que tienen bosque.

Gran parte de los árboles de estos bosques no tiene la hidratación suficiente para subsistir, lo que conlleva a pérdidas de árboles por sequía.

Los esfuerzos para reforestar estos ecosistemas han comenzado a generar ideas tecnológicas que puedan garantizar la supervivencia de árboles y plantas.

En México, se presentan condiciones de sequía importantes, probablemente, las más severas desde los últimos 10 años, esto por el déficit de precipitación del 2018 a la fecha. Hoy en día, no se ha visto una completa recuperación de estos ecosistemas, lo cual es un tema preocupante (Estrada, 2021).

La presente investigación se centra en el estado de Tlaxcala, puntualmente, en el municipio de Altzayanca, comunidad de Santa María las Cuevas, en donde una de las principales actividades era la producción de palma y la cosecha de la semilla del piñón. Sin embargo, desde hace 20 años, a consecuencia del incremento en la temperatura del suelo y la falta de lluvia, los pequeños ecosistemas de árboles de piñón han ido secándose por falta de agua.

Año con año, los productores hacen esfuerzos por sembrar árboles de piñón en zonas como cerros, los cuales tienen suelo árido y semiárido; Sin embargo, el índice de supervivencia de estos árboles recién sembrados es de tan solo el 20%.

De este 20% de árboles solo el 5% llegan a una edad madura para ser productivos, lo que ha provocado que estos productores se vean en la necesidad de emigrar de su país o cambien de actividad, las cuales son mucho menos rentables para proveer de una vida digna a su familia.

Es por ello, que, basándonos en las necesidades tecnológicas de esta problemática, se realizó esta investigación científica, la cual tiene como finalidad el desarrollo de una tecnología que lleva por nombre: “Aparato estimulador y protector de especies vegetales”. Esta tecnología se define como una incubadora de árboles, que tiene la capacidad de suministrar líquido hidratante por método capilar a la raíz del árbol, por hasta seis meses, así como protegerlo de climas extremos y guiar el tallo en la etapa crítica de maduración. Esto con el fin de garantizar su supervivencia, lo cual reduciría los niveles de mortalidad en los árboles recién sembrados.

Capítulo 2.

2.1 Planteamiento del problema

Desde tiempos inmemoriales, la sequía y la falta de agua han sido factores determinantes del desarrollo humano; las grandes hambrunas han propiciado la movilización de pueblos completos, y en ocasiones su decadencia y desaparición; Por otro lado, la sequía ha sido el motor del desarrollo tecnológico, al impulsar los avances científicos para mejorar la gestión y uso del agua (Velasco, 2005).

La fauna de los ecosistemas naturales se ha visto azotada por la falta de lluvia y retención de humedad en el suelo, actualmente ya hay árboles que por falta del líquido vital se han deshidratado y secado, esto lo menciona uno de los autores e investigador del Centro de Investigación Ecológica y Aplicaciones Forestales en la Universidad Autónoma de Barcelona (Martínez, 2012).

La desertificación es un problema global que amenaza directamente a más de 250 millones de árboles en el mundo, esto es una tercera parte de la superficie terrestre o más de cuatro mil millones de hectáreas de suelo (Schoijet, 2005).

Esta pérdida de la productividad de la tierra aumenta la pobreza en las tierras con mayor sequía, lo que ha obligado a los agricultores a abandonar sus tierras de cultivo para buscar mejores oportunidades en otras actividades menos rentables o emigrando del estado o el país, todo esto con el fin de poder dar un sustento digno a su familia (Ruiz, 2008).

Cada año desaparecen decenas de hectáreas de zonas arboladas en México, siendo el centro del país el territorio más afectado; en el caso de Tlaxcala, de acuerdo con “el Monitoreo forestal, uso

de la tierra y tendencias de deforestación” (GFW, 2020), desde el 2001 hasta el 2019 se han perdido el 99% de los bosques primarios, calculando una pérdida total en los últimos 20 años de casi 13 mil hectáreas de bosques primario solo en el territorio Tlaxcalteca (Castillo, 2020).

La última reforestación masiva en Tlaxcala se dio durante 2019, año en el cual se sembraron un promedio de dos millones de árboles, los cuales fueron plantados principalmente en la zona de las faldas del volcán Malinche; de acuerdo con la “Coordinación General de Ecología” (CGE), de estos árboles solo sobreviven el 60%, no obstante, para autoridades federales la supervivencia promedio en el país es de solo el 50% (Castillo, 2020).

De acuerdo con la “Coordinación de Ecología del estado de Tlaxcala”, en promedio solo están sobreviviendo el 60% de los árboles que fueron plantados en 2019, esto quiere decir que al menos 800,000 árboles de dicha reforestación se han secado (CGE, 2021).

A nivel federal, la Comisión Nacional Forestal en su programa de reforestación anual señaló, que en zonas del centro de México solo sobrevive un 50% de los árboles sembrados por el gobierno, por lo que, de ser así, en 2024 uno de cada dos árboles no llegará a una etapa de maduración por falta de hidratación en el tallo o tronco y la poca retención de humedad en el suelo (Loaiza, 2021).

Tomando como punto de partida el problema expuesto en este capítulo se ha decidido centrar la investigación en una zona específica, la cual se encuentra en un municipio del estado de Tlaxcala, llamado Alzayanca, en una comunidad que lleva por nombre Santa María las Cuevas: lugar en el cual la mayor parte de los padres de familia se dedicaban a la cosecha del piñón una semilla nativa de esa zona, la cual tiene un alto valor económico y nutrimental.

Sin embargo, desde hace 20 años el incremento de la sequía en sus tierras de cultivo ha secado casi el 90% de todos sus árboles de piñón.

Los pobladores de Santa María las Cuevas han intentado sembrar año con año árboles de piñón, sin embargo, solo 20 de cada 100 árboles llegan a una etapa madura, esto es por la falta de humedad y retención de agua en el suelo, lo que ha provocado la reducción en la producción del piñón hasta en un 80%.

Esto ha impactado directamente en la economía de los productores, ya que ellos en su esfuerzo por mantener esta actividad han diseñado métodos rudimentarios como usar botellas de agua o transportar cubetas de 20 litros de agua para abastecer de líquido a los árboles. Sin embargo, sus esfuerzos han sido en vano, ya que es un problema que cada día es mayor, y actualmente se encuentra sin resolver.

Para ello se dio a la tarea de diseñar un aparato, el cual pueda albergar en su interior al árbol recién plantado; este aparato tiene una capacidad de almacenamiento de 20 litros, los mismos que podrán proporcionar líquido hidratante al árbol hasta por seis meses.

Para ellos se ocupó el método de transferencia capilar, con la finalidad de mantener las raíces del suelo húmedas lo que podrá fortalecer su crecimiento y maduración.

Además, dicho dispositivo protegerá al árbol de piñón del frío y calor extremo, asimismo, dicho aparato le proporcionará al árbol la oxigenación suficiente ya que tendrá un sistema de filtros de impurezas y recolector de lluvia y rocío, lo cual lo hará más sustentable.

El aparato está hecho de un material biodegradable fabricado a base de fibra de maíz con un nivel de vida de hasta 10 años.

Esto quiere decir que cada aparato puede albergar en su vida útil hasta 20 árboles, lo que beneficiaría a los productores al hacer una inversión para un proyecto a mediano y largo plazo.

Capítulo 3

3.1 Antecedentes

Para sustentar esta investigación, fue necesario adentrarse en los dos mundos del estudio científico, el estado del arte y el estado de la técnica, a fin de encontrar las teorías y hallazgos científicos más sobresalientes en el tema de maduración de árboles en los últimos 30 años.

En una investigación que lleva por nombre: “Tecnología para la reforestación en América Latina”, en la cual se menciona que han pasado más de dos décadas desde que se inició el impulso al uso de tecnología por los sectores forestales a nivel mundial; sin embargo, no fue considerado el uso de maquinaria para la reforestación masiva, sino hasta hace 20 años (Hennin, 2005).

Durante la revisión del estado de la técnica, se encontró un patente japonesa del año 1997, la cual consiste en un portador de retención de agua para plantas, tal se muestra en la figura 1. Esta tecnología es capaz de sostener o soportar el cuerpo de una planta durante su crecimiento y que también exhibe una función de suministro de agua para la planta por medio de bolas de hidrogel (Obonai, 1997).

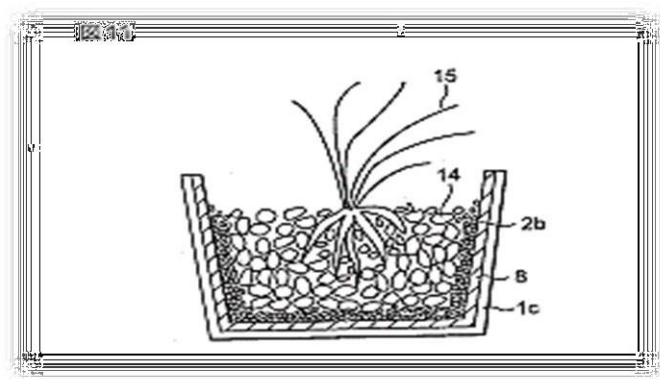
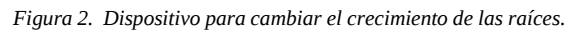


Figura 1. Portador de retención de agua para planta.

Tres años después, en 1999, también en Japón un inventor desarrolló el proyecto denominado “Dispositivo para cambiar el crecimiento de las raíces”, tal y como se muestra en la figura 2, el cual consiste en métodos para alterar el crecimiento de las raíces de las plantas y árboles, específicamente en la cosecha de las plantas mediante el crecimiento de una membrana hidrófila no porosa o una membrana hidrófoba porosa (Tonkin, 1999).



18

En el año 2004 en Estados Unidos sé ingreso el invento. “sistema de gestión de raíces”, tal y como se muestra en la figura 3, dicho invento consiste en mejorar la producción de cultivos.

El método consiste en crear un agujero en la tierra, para estimular el crecimiento de las raíces de un árbol plantado, por un método que define un dispositivo de enraizamiento con agujeros, el cual también proporcionará agua y nutrientes al árbol (Gatliff, 2004).

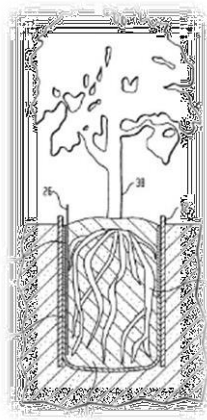


Figura 3. Sistema de gestión de raíces.

El dispositivo tiene una función de redirigir el crecimiento de las raíces para un mayor aprovechamiento del suelo, así como nutrir a las raíces,

Dicho invento tiene también la finalidad de suministrar líquidos y nutrientes al árbol, sin embargo, no retiene estos nutrientes en las raíces ya que son recirculados, en un sistema de riego, a diferencia de la tecnología desarrollada en esta tesis, la cual permite mantener siempre hidratado el suelo en el cual crece el árbol.

En 2014 en China se ingresó la patente la cual pertenece al campo del sistema de riego, particularmente se relaciona con un tipo de suministro de agua capilar y un sistema de riego que ahorra agua (Gejie, 2014)

El cual revela un método de suministro de agua capilar y sistema de riego que ahorra agua, este cuenta con una boca colectora de agua de lluvia, y una placa de cubierta de prevención de vaporización, un tablero de bloqueo de arena,

La composición de estructura trapezio colección de estructura trapezio cuenca de captación de lluvia, como sistema de agua tal como se muestra en la figura 4.

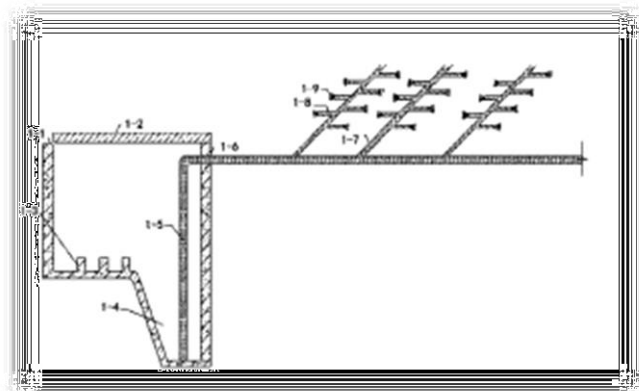


Figura 4. Sistema de riego capilar.

La tubería principal se encuentra conectada a una cuenca en donde es recolectada el agua de lluvia, a la tubería principal se encuentran ramajes de cuerdas capilares que distribuyen humedad a las plantas o macetas.

El método ocupado para esta patente es el capilar, mismo método ocupado en la presente tesis de investigación, sin embargo, el modo de colocación del cordón de algodón, la posición del mismo

y el propósito son diferentes por lo cual existen una diferencia innovadora en la presente innovación.

También en 2014 en China se ingresó la patente que lleva por nombre Sistema de riego por goteo subterráneo indirecto (Runya, 2014).

El cual refiere a un sistema de riego subterráneo indirecto por goteo que comprende una fuente de agua y una tubería transmisora de agua. El sistema de riego por goteo subterráneo indirecto se caracteriza porque la parte inferior de la fuente de agua está provista de una boquilla de agua con un interruptor de control

La tubería transmisora está conectada con la fuente de agua por la boquilla de agua, y un irrigador está incrustado en el suelo debajo de la salida de agua el cual distribuye humedad al suelo por goteo constante como se muestra en la figura 5.

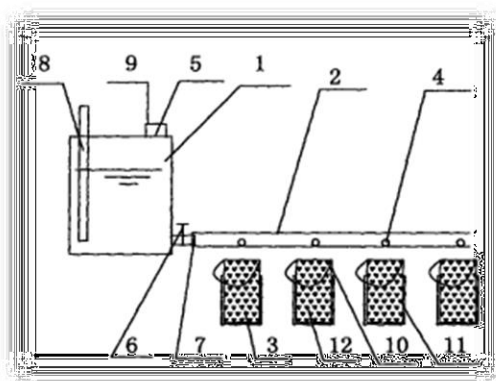


Figura 5. Sistema de riego por goteo subterráneo indirecto.

El sistema evita la pérdida de evaporación del suelo entre los cultivos y mejora la tasa de utilización del agua; la tubería transmisora de agua se coloca sobre la superficie de la tierra, evitando así el bloqueo de un sistema radicular.

Aunque la invención refiere a un sistema de hidratación de goteo como el sistema presentado en esta tesis, no cuenta con características similares de aplicación para el uso del dispositivo por lo son dos diferentes tecnologías.

Un año siguiente también en China se ingresó la patente que lleva por nombre maceta para el cultivo de plantas (Tóng, 2015).

La cual refiere una especie de maceta de cultivo de plantas, se caracteriza por qué, comprenden dos cuencas la cuenca interior y exterior.

La cuenca interior descrita se coloca en la cuenca exterior, hay una capa de capa de preservación de calor entre las dos tal y como se muestra en la figura 6.

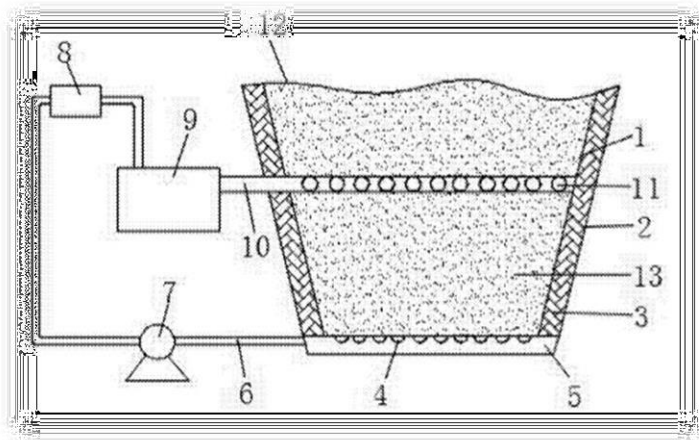


Figura 6. Maceta para el cultivo de plantas.

La maceta tiene un sistema de cuencas las cuales se encuentran dentro de un tubo hueco al pasar el líquido sobre el tubo estas las distribuyendo el líquido a los lados de la maceta para poder abarcar toda la parte de tierra, este sistema es por goteo.

El sistema de la patente presentada tiene un sistema de goteo para la hidratación de suelo, sin embargo, no es similar al sistema de goteo empleado en la presente tesis de investigación.

En 2017 en china se ingresó la patente que lleva por nombre maceta con sistema de riego automático (Xuan, 2017).

El recipiente de contención se coloca fuera de la maceta de fórmula de riego automático de la temperatura y humedad del suelo, incluido el cuerpo de la maceta, el cuerpo de la maceta, en el fondo del recipiente de contención Se establece la rueda universal, la placa divisoria se establece en el cuerpo de la maceta, el cuerpo de la maceta se divide en área de cultivo y distrito de riego, en cuerpo de maceta y protección tal y como se muestra en la figura 7.

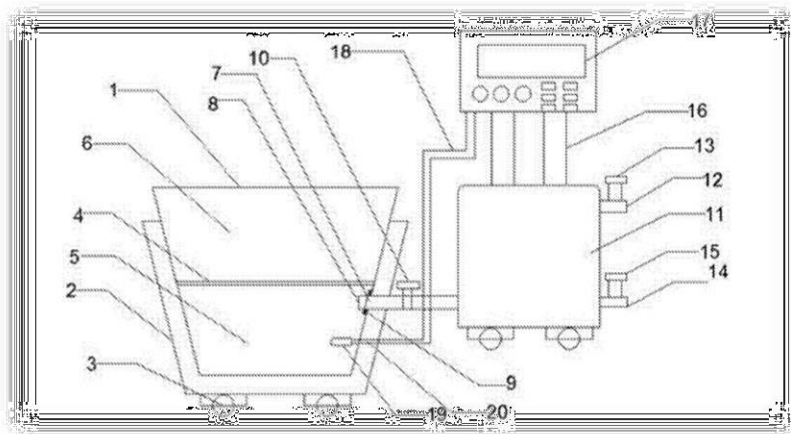


Figura 7. Maceta con sistema de riego automático.

Abertura de entrada se proporciona con el lado derecho de la carcasa, la tubería de alimentación se establece en la abertura de entrada, la tira de sellado se establece en la pared del cuerpo de la olla de correspondencia de la tubería de alimentación.

La válvula de suministro de agua se establece en la tubería de alimentación, y el receptor de agua de conexión de la tubería de alimentación, el receptor de agua se establece en la parte superior derecha y se establece en la tubería de entrada de agua, la tubería de entrada de agua.

Es relevante mostrar el sistema de riego inteligente en esta patente ya el desarrollo tecnológico presentado en la presenten tesis también entra en el campo de macetas inteligentes.

En 2018 en china se patento el invento que lleva por nombre invernadero inteligente (haiqin, 2018).

El cual proporciona un tipo de pequeños invernaderos inteligentes, que comprenden: gabinete de transmisión de luz y soporte de localización de rack, gabinete de transmisión de luz están equipados con Pantalla táctil, sensor de temperatura con botón de control, sensor de CO2, ventilador, calentador, tubería de agua, rama de riego de goteo múltiple Tubería, controlador y módulo bluetooth tal y como se muestra en la figura 8.

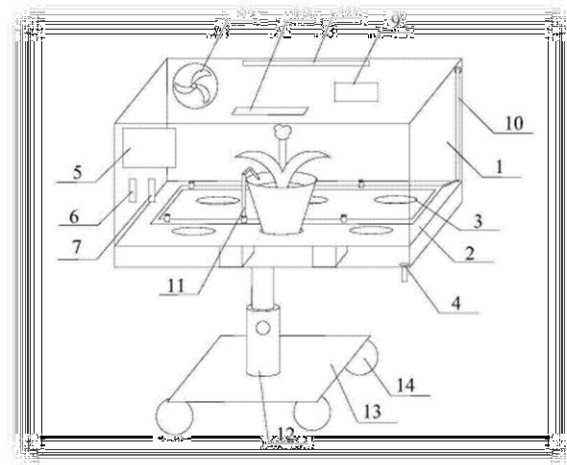


Figura 8. Invernadero inteligente.

Posteriormente en 2018, en China se ingresó la solicitud de patente de un dispositivo para plantar árboles en zonas erosionadas, con el nombre “dispositivo de supervivencia de plantación de árboles aplicable en estructuras de drenaje”, tal y como se muestra en la figura 4. Este invento refiere a un equipo de plantación de cultivo, particularmente a un tipo de plantación de árboles para su supervivencia, el cual es aplicable en estructura de drenaje de lluvia, dicho aparato garantiza la supervivencia de árboles en zonas áridas. Actualmente esta invención se encuentra en proceso de patente (Zaixing, 2018).

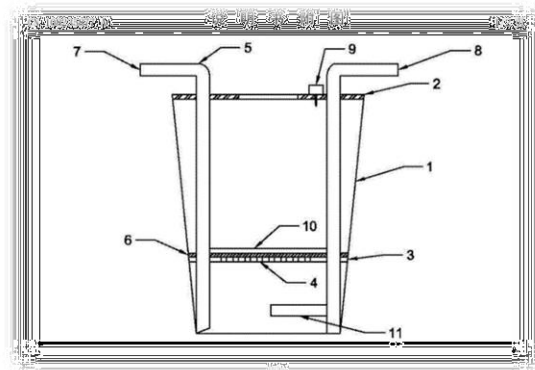


Figura 9. Dispositivo de supervivencia de plantación de árboles.

Este dispositivo tiene la finalidad de madurar a los árboles para garantizar su supervivencia, el cual consta de un contenedor con un sistema de drenaje para suministrar el líquido a la raíz del árbol. A pesar de que tiene un objetivo similar al planteado en esta tesis de investigación, carece de elementos que distinguen a nuestro dispositivo, los cuales son el sistema de filtros, sistema de desahogo y sistema de ventilación y oxigenación; por lo cual, nuestra tecnología tiene elementos diferenciadores que se encuentran por encima de este invento chino.

En México, actualmente la Comisión Nacional Forestal se ha implementado un dispositivo que lleva por nombre “Cocoon” el cual busca aumentar las tasas de supervivencia de los árboles reforestados en zonas con suelo degradado y árido, tal como se muestra en la figura 10. Este invento consta de un contenedor de cartón el cual albergará en su interior a un árbol recién plantado, dicho contenedor suministra líquido al suelo por goteo, lo cual mantendrá hidratado al árbol por un periodo de tres meses (Loaiza, 2021).



Figura 10. Cocoon (CONAFOR, 2021).

Sin embargo, esta solución tecnológica no genera auto sustentabilidad al no tener un sistema de captación de rocío y lluvia, y no proteger al árbol contra fuertes vientos y calor extremo.

En 2012 el holandés Pieter Hoff desarrollo Groasis Waterboxx, el cual es un dispositivo diseñado para ayudar al crecimiento de árboles en áreas secas, tal como se muestra en la figura 6. El Groasis waterboxx es un cubo de polipropileno con tapa, tiene un túnel vertical en medio para plantas, una mecha permite que el agua del interior de la caja se filtre en el suelo a través de una acción capilar (groasis, 2020).



Figura 11. Groasis Waterboxx (groasis, 2020.)

No obstante, el dispositivo Groasis waterboxx ha sido diseñado para lugares en donde el suelo es plano, además que es para árboles con un nivel de maduración ya alto. Nuestro dispositivo pretende proteger a los árboles desde las primeras semanas de crecimiento en zonas altas como cerros y montañas para ello su diseño aerodinámico.

Finalmente, después de haber realizado una revisión exhaustiva en el estado de la técnica para el desarrollo de esta tesis de investigación, no se encontró una tesis con características similares propuestas para el desarrollo de esta tesis, lo cual la hace una tecnología innovadora.

Capítulo 4

4.1 Objetivo General

Diseñar una incubadora que brinde protección y maduración a árboles recién plantados en zonas áridas con poca retención de humedad, para garantizar su supervivencia en climas inhóspitos.

4.2 Objetivos Específicos

- Crear las especificaciones y requisitos del aparato protector y estimulador es especies vegetales.
- Modelar el aparato protector y estimulador de especies vegetales.
- Realizar el diseño del aparato protector y estimulador de especies vegetales.
- Llevar a cabo el Diseño detallado del aparato protector y estimulador de especies vegetales.
- Realizar el prototipo del aparato protector y estimulador de especies vegetales.
- Crear las pruebas de integración del aparato protector y estimulador de especies vegetales.

Capítulo 5

5.1 Justificación

Todo proyecto de investigación debe tener una justificación que valide el objetivo del proyecto, a continuación, se describirán las justificaciones más sobresalientes con respecto a la presente investigación.

5.1.1 Justificación Teórica.

La presente tesis de investigación se enfoca en dar solución a un problema actual, el cual es la deshidratación de árboles por la falta de retención de humedad en suelos áridos. El calentamiento global trae consigo un incremento en la desertificación de áreas de bosque en México, diferentes inventores en el mundo han desarrollado tecnologías que puedan ayudar a combatir el problema presentado en México existen propuestas a la solución, sin embargo, no han impactado directamente sobre el problema.

Es por ello que la tesis presentada se enfoca en un segmento de mercado enfoca a rescatar la producción de árboles piñon en la comunidad de Santa María las Cuevas en el municipio de Alzayanca estado de Tlaxcala, con la implementación de un dispositivo con la capacidad de suministra de líquido hidratante a la raíz de árbol ocupando el método capilar por al menos 6 meses, esto garantizara su maduración y crecimiento óptimo para que llegue a ser un árbol productivo.

5.1.2 Justificación Social.

El impacto que tendría esta tecnología con el sector social, sería inicialmente el fomento al uso de nuevas tecnologías para la solución de un problema que impacta a un sector de la población. Así como motivar a la juventud a interesarse en el desarrollo tecnológico como instrumento de cambio social. La generación de nuevas políticas públicas que puedan favorecer a las tecnologías desarrolladas en universidades de Tlaxcala.

5.1.3 Justificación Socioeconómica.

Mientras que en el impacto socioeconómico el uso de tecnologías nuevas incrementará el nivel de supervivencia de los árboles de piñón, esto podrá garantizar una mayor producción de piñón, lo cual podrá nuevamente posicionar a la comunidad de Santa María las Cuevas como uno de los principales proveedores de piñón de la región. Lo que traería consigo un incremento en las ventas de piñón que puede servir para invertir en más tecnología o en transformar el piñón en otros derivados, también consumibles en el mercado.

La transformación del producto daría un valor agregado al piñón y crearía sustento en los productores de la región que se verían más motivados a invertir en otros procesos de transformación del producto, dando empleo y nuevas oportunidades para los habitantes de la comunidad.

5.1.4 Justificación Ambiental.

El impacto ambiental que tendrá el presente desarrollo tecnológico, será el uso de materiales biodegradables para su construcción, ya que el aparato este hecho de un filamento de impresión en 3D, el cual se obtiene a partir de la fermentación de vegetales como maíz, trigo, yuca o la caña de

azúcar, entre otros. Además de estar hecho a base de recursos naturales como el almidón de maíz, raíces de tapioca o caña de azúcar.

Al estar hecho con recursos 100% naturales, pasa por menos procedimientos industriales para fabricarse y una gran parte de los componentes pueden fundirse para poder volver a moldearse y fabricar nuevas piezas, esto genera un ciclo de reciclado completo que es de bajo impacto al medio ambiente.

Capítulo 6

6.1 Marco Teórico

Para realizar el marco teórico de la presente investigación se tuvo que realizar una búsqueda del estado del arte con respecto a las teorías, investigaciones y hallazgos recientes, las cuales tienen una relación con el desarrollo de la investigación realizada en esta tesis.

Las áreas de estudio fueron: Botánica para comprender el estudio del piñón, estudio de suelos forestales para conocer el manejo del suelo en cultivos forestales, resistencia de materiales para la selección de los materiales adecuados para la manufactura del proyecto; y transferencia de fluidos para analizar el método de transferencia de fluidos.

6.1.1 Botánica.

Aunque la botánica no es una rama del ing. Mecatronica es primordial conocer los conceptos básicos sobre el piño, objeto de estudio del desarrollo de la presente tecnología, hablemos del piñon.

El piñón mexicano es un arbusto que puede llegar a vivir más de 40 años, el cual crece en climas tropicales y semitropicales, puede alcanzar hasta los 6-8 metros de altura; en altitudes de cero a 1700 metros sobre el nivel del mar, se adapta a condiciones de sequía y suelos pobres, sin embargo, para lograr una mayor producción y garantizar su crecimiento a una etapa madura se requiere de fertilización y una gran cantidad de agua en la etapa inicial de su crecimiento (Herrera, 2012).

El árbol de piñón tarda mucho en llegar a una edad madura antes de iniciar su cosecha, por ello es importante que desde que es plantado reciba los cuidados adecuados, esto con el fin de garantizar su crecimiento. Debido a su tamaño los piñones no se adaptan a contenedores ya que sus raíces pivotantes son muy largas.

El árbol de piñón en una etapa madura es altamente resistente a altas y bajas temperaturas también a sequias y fuertes vientos, sin embargo, en su etapa inicial de crecimiento son muy vulnerables a secarse por falta de agua, fertilizantes y las altas temperaturas en el ambiente (Cadena, 2021).

6.1.2 Suelos forestales.

La presente investigación tiene como finalidad disminuir el nivel de mortalidad en los árboles de piñón recién plantados, los cuales se secan en su etapa de inicial de crecimiento por la falta de retención de humedad en el suelo.

La presente investigación tiene como finalidad disminuir el nivel de mortalidad en los árboles de piñón recién plantados, los cuales se secan en su etapa de inicial de crecimiento por la falta de retención de humedad en el suelo.

El estudio forestal se define como las propiedades en los procesos dinámicos de suelos forestales y en el desarrollo de la vegetación en ecosistemas.

Estos suelos se encuentran asociados con los principales biomas forestales, los cuales nombraremos a continuación (William, 1900).

- Biología del suelo forestal.
- Propiedades químicas de los suelos forestales.
- Propiedades físicas de los suelos forestales.
- Medición y movimientos.
- Suelos forestales y ciclo hidrológico.
- Suelo y raíces.
- Recirculación de nutrientes en los ecosistemas forestales.
- Propiedades del suelo y productividad del campo.
- Técnicas de manejo forestal y sus consecuencias.
- Clasificación de las tierras forestales.

El objetivo de la preparación del suelo para la siembra es la de promover un buen desarrollo de raíces que trae consigo una mejor extracción de nutrimentos del control de malezas, y permite la descomposición de los residuos vegetales y su incorporación al suelo, para que aporte nutrimentos.

Se mencionan los factores básicos en la preparación del suelo, con las maquinarias modernas y en la selección de las máquinas apropiadas. Se habla de la humedad del suelo a tiempo de la operación de labranza, la textura del suelo y sus efectos sobre las prácticas recomendadas, residuos de cultivos y otra vegetación, características topográficas del campo como pendientes y drenaje, tipo de cultivo que se va a realizar, condiciones climáticas y otros factores propios del campo (Rodríguez, 2001).

6.1.3 Selección de Materiales.

Para el desarrollo de esta tesis de investigación se propuso desde un inicio que la tecnología tuviera un menor impacto ambiental mínimo en su construcción, para ellos se buscaron los materiales que cuenten con las características necesarias para su óptimo funcionamiento y de materiales biodegradables ya que el aparato tendrá un contacto directo será en el medio ambiente, hablaremos de la selección de materiales.

Una de las actividades más apasionantes, y a menudo más complejas, de la ingeniería es el proceso de creación, o diseño, de una maquina o producto a partir de una función previamente especificada.

En la cual se constituye una materia, la cual incluye la teoría de máquinas y mecanismos, el cálculo y la simulación, las soluciones constructivas, los accionamientos y su control, la aplicación y la selección de diferentes materiales, las tecnologías de fabricación, las técnicas de presentación, la ergonomía, la seguridad, las consideraciones del impacto ambiental y el fin de vida de cada desarrollo tecnológico, y todo lo que se integra para el desarrollo de un proyecto (Romera, 2008).

Para el desarrollo de la tecnología se seleccionó polímero llamado PLA el cual definiremos a continuación.

Una amplia variedad de polímeros sintéticos a base de petróleo se produce en todo el mundo en la medida de aproximadamente 140 millones de toneladas por año y cantidades notables de estos polímeros se introducen en el ecosistema como productos de desecho industrial (Nair, 2016).

Los plásticos son resistentes al ataque microbiano, ya que, durante su corto tiempo de presencia en la naturaleza, no pudieron diseñar nuevas estructuras enzimáticas capaces de degradar polímeros

sintéticos. A medida que más y más países y estados siguen prohibiendo las bolsas de plástico responsables de la llamada "contaminación blanca" en todo el mundo, los bioclásticos están a punto de desempeñar un papel importante como un reemplazo viable y biodegradable. Muchos polímeros que se afirma que son "biodegradables" son, de hecho, "bioerosionables", "hidrobiodegradables" o "foto biodegradables" (Nampoothiri, 2016).

El filamento PLA (ácido poliláctico) es uno de los materiales de impresión 3D más populares y utilizados para las impresoras 3D, es muy fácil de imprimir en comparación con otros materiales, lo que lo convierte en el filamento ideal para los que están iniciándose en la fabricación de diseños y prototipos.

El PLA es una alternativa sostenible a los productos derivados de la petroquímica, ya que los lactidos a partir de los cuales se produce en última instancia pueden producirse a gran escala mediante la fermentación microbiana de subproductos agrícolas, principalmente las sustancias ricas en carbohidratos (John et al., 2006a).

El PLA puede existir en tres formas estereoquímicas: poli (l-lactida) (PLLA), poli (d-lactida) (PDLA) y poli (dl-lactida) (PDLLA). Esta revisión evaluará la demanda, los desarrollos recientes y los desafíos en la investigación del PLA (John, 2017).

6.1.4 Mecánica de fluidos.

Para el desarrollo de esta investigación uno de los conocimientos más importantes que se deben tener es la mecánica de fluidos, ya que el aparato protector y estimulador de especies vegetales funciona a partir del agua.

La hidratación es proporcionada por el líquido que se encuentra en interior del contenedor, por el método de transferencia capilar, a continuación se hablara de la definición y los principios básicos de la mecánica de fluidos y la transferencia capilar.

La Mecánica de Fluidos se define como la ciencia que estudia la cinemática y dinámica de los fluidos ante la acción de fuerzas aplicadas. Y se puede afirmar que los conocimientos de Mecánica de Fluidos son científicos, porque conforman teorías corroboradas por la experimentación.

La Mecánica de Fluidos estudia la materia que tiene capacidad de fluir.

Por otra parte, ya dentro de la mecánica de fluidos existen innumerables subdivisiones según el fluido sea. Un gas, en dinámica de Gases, o un líquido, Hidromecánica, Hidráulica e Hidrostática. O según el gas en cuestión sea el aire, tomando el nombre de Aerodinámica Experimental o Teórica. O más especializada aun, como Aeroespacial o Aeronáutica, para hacer referencia a las ciencias sobre vuelos en la atmosfera o fuera de ella.

Y quedan muchas subdivisiones sin comentar, pero esas pocas nos dan una idea de lo completo que es el cuerpo de conocimiento que hoy en día abarca la mecánica de Fluidos (Pasitano, 2008).

Para el desarrollo de la tecnología, se estudió en la rama de la mecánica de fluidos para la transferencia del líquido del interior del aparato al suelo esto, en el cual se ocupó el método de capilaridad el cual definiremos a continuación.

La capilaridad es una propiedad de los líquidos que les permite desplazarse por orificios tubulares o superficies porosas aun en contra de la fuerza de gravedad. Para ello, debe haber un equilibrio y coordinación de dos fuerzas relacionadas con las moléculas del líquido: cohesión y adhesión; teniendo estas dos un reflejo físico llamado tensión superficial.

El líquido necesita poder mojar las paredes internas del tubo o los poros del material por el que se desplaza. Esto ocurre cuando la fuerza de adhesión (líquido-pared del tubo capilar) es mayor que la fuerza de cohesión intermolecular. En consecuencia, las moléculas del líquido crean interacciones más fuertes con los átomos del material (vidrio, papel, etc.) que entre ellas.

El agua presenta un valor de tensión superficial de 72,75 N/m, relativamente alto en comparación con los valores para tensión superficial de los líquidos siguientes:

- Acetona: 22,75 N/m
- Alcohol etílico: 22,75 N/m
- Hexano: 18,43 N/m
- Metanol: 22,61 N/m.

Por lo tanto, el agua tiene una tensión superficial excepcional, lo que favorece el desarrollo del fenómeno de capilaridad tan necesario para la absorción de agua y nutrientes por las plantas (Peralta, 2005).

6.1.5 Transferencia de calor.

Para el desarrollo de la presente tecnología se tienen que tener conocimientos en la rama de la transferencia de calor, ya que el aparato al estar expuesto en el medio ambiente está en contacto directo con los rayos solares, los cuales puede disminuir nivel del material del cual fue hecho, también se considera la temperatura del líquido al interior del dispositivo y cómo puede afectar al funcionamiento del mismo, en este apartado se hablara de los principios básicos de la transferencia de calor.

La energía en forma de calor se puede transmitir por tres mecanismos; conducción, convección y radiación. Estos mecanismos de transferencia de calor estarán presentes en mayor o menor cantidad en los distintos sistemas, y es importante que se conozcan los fundamentos para favorecer la transferencia de calor en los sistemas en donde se desea la transferencia sea eficiente o en donde se pretenda conservar la energía (Cengel, 2007).

De manera general, la energía en forma de calor se trasfiere siempre del material que tiene mayor temperatura al material de menor temperatura, o de un extremo de un mismo material que se encuentre a mayor temperatura hacia el extremo que este a menor temperatura.

Para la investigación realizada la transferencia de calor en el aparato es importante ya que debe mantener una temperatura ambiente al interior del dispositivo esto para evitar su deterioro para ellos se ocupó el método de transferencia por conducción el cual se define de esta manera (Nadal, 2017).

En un material sólido como se muestra en la figura 7, cuyos extremos se encuentran a diferentes temperaturas, se puede llegar a una ecuación que represente el calor transferido por conducción si

se introduce una constante de proporcionalidad llamada coeficiente global de transferencia de calor (U), quedando de la siguiente manera:

$$\dot{Q} = UA (T_2 - T_1)$$

Donde:

$\dot{Q}$ = Cantidad de calor trasferida por unidad de tiempo.

A = Área transversal a la transferencia de calor.

$T_2 - T_1$ = diferencia de temperatura (ΔT).

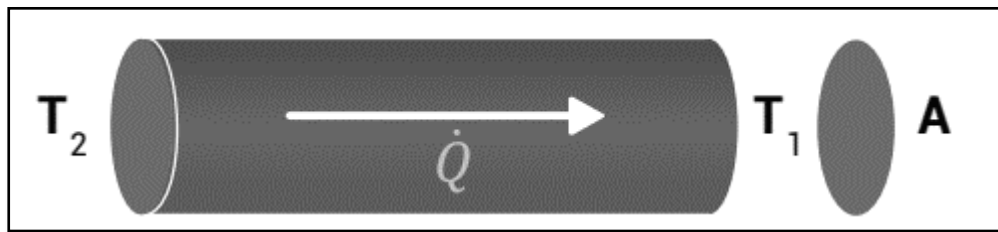


Figura 12. Transferencia de calor en barra solida transversal.

Transferencia de calor en una barra sólida de área transversal A de una T_2 a una T_1 , donde $T_2 > T_1$.

6.1.6 Propiedad intelectual

Para el desarrollo de esta tesis de investigación es necesario conocer la protección intelectual de una tecnología, los motores de búsqueda de las patentes nacionales e internacionales, el proceso administrativo, la redacción y seguimiento del proceso de patente.

Para el desarrollo del aparato protector y estimulador de especies vegetales se inició el proceso de protección intelectual ante el Instituto Nacional de la Protección Intelectual en 2018 a la fecha el proceso sigue vigente.

A continuación, se mencionarán los conceptos básicos a conocer sobre el término de la propiedad intelectual.

El término propiedad intelectual se refiere a la protección del producto del intelecto humano, sea en los campos científicos literarios, artísticos o industriales. Esa protección concede a los creadores, autores e inventores un derecho temporal para excluir a los terceros de la apropiación de conocimiento por ellos generados.

El resultado del esfuerzo intelectual humano a menudo se manifiesta como un conocimiento nuevo u original o una expresión creativa que agrega una calidad deseable a un producto o servicio comercializable.

En efecto, distintos elementos proporcionan productos intelectuales con atributos que, de un modo u otro, mejoran la calidad de vida de las personas. Estos elementos pueden llamarse iniciativa humana, ingenio, creatividad, inventiva, inspiración repentina, revelación o nueva visión de hechos observados, los que pueden o no ir acompañados de experimentación, pruebas y errores, conocimientos técnicos, trabajo de equipo, oficio, sensibilidad estética, etc.

De esta forma, la creación intelectual puede implicar la solución de un problema técnico con cualidades funcionales más deseables, o desembocar en la creación de algo estéticamente agradable, para satisfacer una necesidad o deseo humano que puede ser utilitario, sensorial, social, cultural, mental, espiritual o religioso. Estos elementos que añaden valor o "calidad de vida" son la base de la propiedad intelectual.

Bases de datos y buscadores de patentes.

- Patentscope
- Espacenet
- Google Patents
- Latipat
- Lens
- Invens
- Uspto – Patft
- Ipsum

Capítulo 7

7.1 Metodología

Para el desarrollo tecnológico de la presente investigación se tomó como base la metodología de D.C. Ince (1989) en la cual se menciona que existe una gran complejidad al momento de hacer un desarrollo tecnológico, por lo cual menciona técnicas para minimizar los efectos devastadores de las modificaciones durante el desarrollo y operación de la tecnología.

En dicha metodología describe las actividades técnicas que se efectúan en el desarrollo de un proyecto las cuales son:

- Análisis de requisitos es especificaciones: el proceso de describir y escribir lo que se requiere de un sistema.
- Modelado: la construcción de un modelo previo que sirve como punto de partida el diseño detallado del sistema.
- Diseño del sistema: el proceso de definir la arquitectura general del sistema en función a las especificaciones.
- Diseño detallado: el proceso de puntualizar el diseño de un sistema específico.
- Prototipado: la traducción del diseño digital a un proceso de manufactura.
- Validación del sistema: proceso de la validación de los elementos en conjunto y separado.

En la presente tesis se tomaron en cuenta estas técnicas ocupadas por D.C Ince para el desarrollo del aparato protector y estimulador de especies vegetal.

7.1.1 Creación de especificaciones y requisitos del aparato protector y estimulador de especies vegetales.

El análisis y especificaciones globales de los requisitos del desarrollo de un proyecto son una parte fundamental en el desarrollo de una investigación, ya que la mayor parte de los defectos encontrados en el desarrollo tecnológico se originan en la fase de análisis de especificaciones, además de que son los más caros por reparar (Drake, 2008).

Siempre se ha discutido quién es el dueño de los requisitos: el cliente o el desarrollador.

Para gestionar esto, es común poder dividir el análisis de requisitos en dos secciones:

- Requisitos de cliente: en donde se documentan los deseos del cliente, los cuales puedan solucionar su problema planteado de forma legible y entendible para él.
- Requisitos detallados: Determina los requisitos de manera específica y estructurada y están Destinadas específicamente hacia los desarrolladores tecnológicos.

Requerimientos del cliente.

- Se requiere diseñar un dispositivo que pueda garantizar la maduración de los árboles de piñón en las zonas áridas y semiáridas de la comunidad de Santa María las cuevas con las siguientes consideraciones:
- Mantener una constante hidratación del suelo en donde será plantado el árbol de piñón.
- Una capacidad de almacenamiento de líquido y nutrientes lo suficientemente grande para almacenar un mínimo de 20 L.

- Proteger al árbol de las inclemencias del clima, esto para garantizar el crecimiento del tallo recto y nutrido de sol.
- Que sea autosustentable para su menor mantenimiento.
- Que sea de un material biodegradable que no contamine al medio ambiente.

Requerimientos detallados

Para el diseño de los requerimientos detallados se deben tener las siguientes consideraciones al desarrollar la tecnología.

- El desarrollo de un método de transferencia de fluidos constante del aparato hacia el suelo, esto con la finalidad de mantener el suelo siempre hidratados, se ha considerado usar el método de transferencia capilar.
- El diseño del aparato tendrá un contenedor principal de almacenamiento con una capacidad de 20L. Así mismo tendrá un segundo contenedor de reserva, el cual suministrará el líquido de forma controlada para mantener siempre un nivel de líquido óptimo.
- El diseño del aparato tendrá un sistema de filtros de impurezas, esto para garantizar que siempre se encuentre limpio en contenedor principal, reduciendo su mantenimiento.
- El diseño del aparato tiene una forma externa tipo hélice con las alabes redondeadas, esto para redirigir el flujo del viento a través de su estructura externa, lo cual lo hará un diseño aerodinámico, esto con la finalidad de mantener una temperatura constante en el interior del aparato.
- En el centro del aparato se diseñará un tubo hueco en donde se albergará al árbol, este tubo hueco mantendrá al árbol recto en su etapa de crecimiento, así mismo tendrá celdas de respiración situadas en la parte superior del aparato.

- El diseño de las tapas del aparato tendrá una forma cónica, que permitirá que la lluvia y el rocío sean captados hacia el interior del contenedor, esto para auto abastecerse constantemente.
- Para evitar que el aparato se llene de líquido se diseñaron compuertas de control de nivel de líquido en cada alabe.

Después de una selección de materiales se ha optado por usar PLA el cual se manufactura por medio de impresión 3D. El material PLA es un polímero biodegradable hecho principalmente de fibra de maíz con una alta resistencia a la temperatura y de una estructura sólida y compactada. Su nivel de desgaste es de 10 años de vida útil.

Tal y como se muestra en la figura 13.

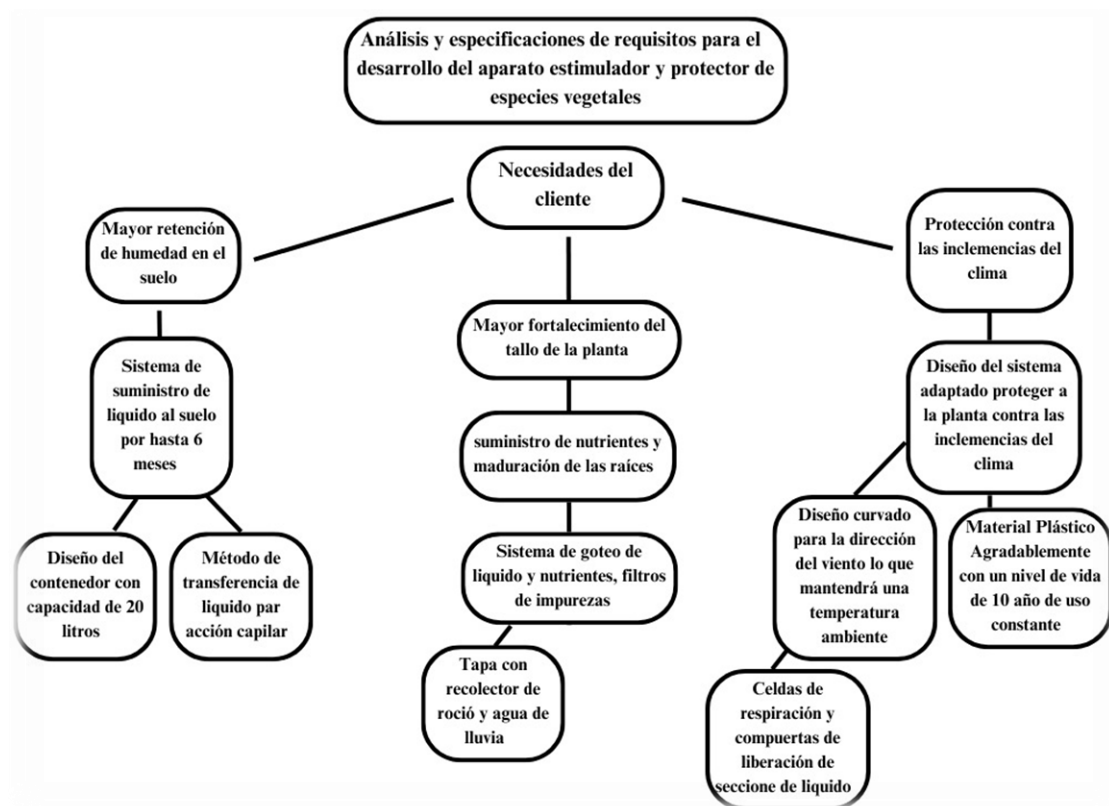


Figura 13. Análisis y especificaciones del aparato protector y estimulador de especies vegetales.

La tendencia mundial al uso de tecnología amigable con el medio ambiente ha ido creciendo, y se ha ido alineando a los objetivos principales de las Agenda 2030 de la ONU.

Se ha previsto un análisis de riesgos en el desarrollo de la tecnología los cuales se mencionan a continuación:

La mala instalación del aparato protector y estimulador de especies vegetales.

Un mal cálculo en la temperatura de impresión y nivel de capa principal del material PLA.

Una mala trasportación del aparato puede provocar una fractura en su estructura los cual puede provocar fugas de líquido.

Una colocación no nivelada del aparato lo cual puede provocar un menor rendimiento su operación.

Para ello se han tenido las siguientes consideraciones:

- Manual de ensamble y operación del aparato
- Manual de los parámetros del uso de la impresión 3D.
- Manual de embalaje y trasportación.
- Manuel de mantenimiento preventivo.

7.1.2 Modelado del aparato protector y estimulador de especies vegetales.

En este capítulo se desarrollará el modelado del aparato protector y estimulador de especies vegetal.

La técnica del modelado es la construcción de un modelo que constituye una simplificación del mundo real, pero al mismo tiempo es suficientemente realizable para usarse en el desarrollo de la tecnología.

El modelado es la parte medular de cualquier disciplina de la ingeniería, por ejemplo, los planos de una casa son modelos, así como los modelos a escala de busques que usaban los arquitectos navales en la época de Nelson.

Para el desarrollo del modelo del aparato estimulador y protector de especies vegetales se realizará un diagrama a bloques como se muestra en la siguiente imagen en la cual se mostrará la forma en la que ira estructurada la tecnología.

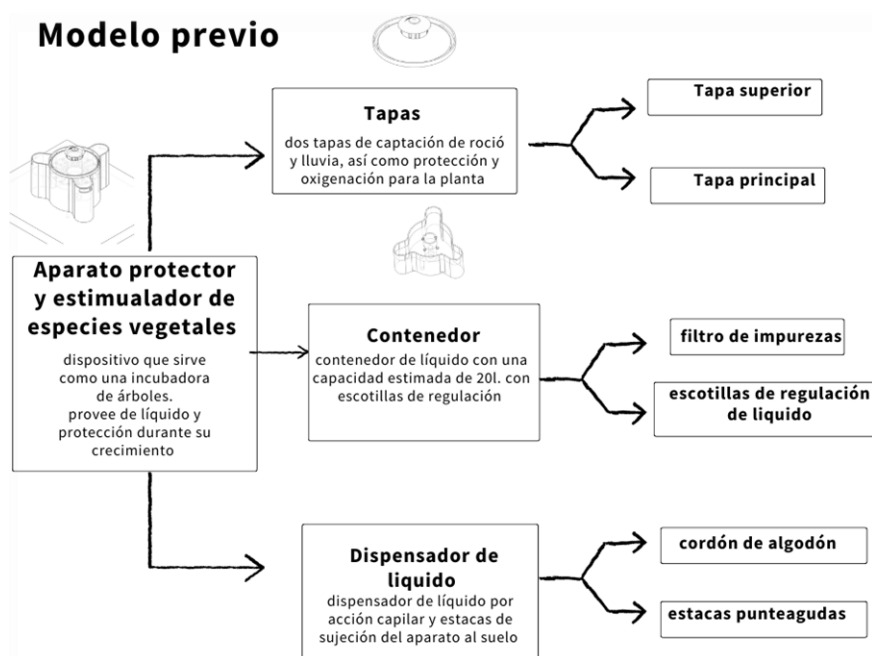


Figura 14. Modelo Previo.

Una de las técnicas dentro del modelado es la *división del producto*, esta es una técnica común en cualquier proyecto complejo, este consiste en dividir la tecnología en fragmentos rastreables, estos fragmentos del desarrollo tecnológico deben ser lo suficientemente pequeños y no muy complejos.

La división de estos fragmentos se lleva a cabo en todo el desarrollo del proyecto.

En la siguiente tabla se mostrara la división de fragmentos del aparato protector y estimulador de especies vegetales.

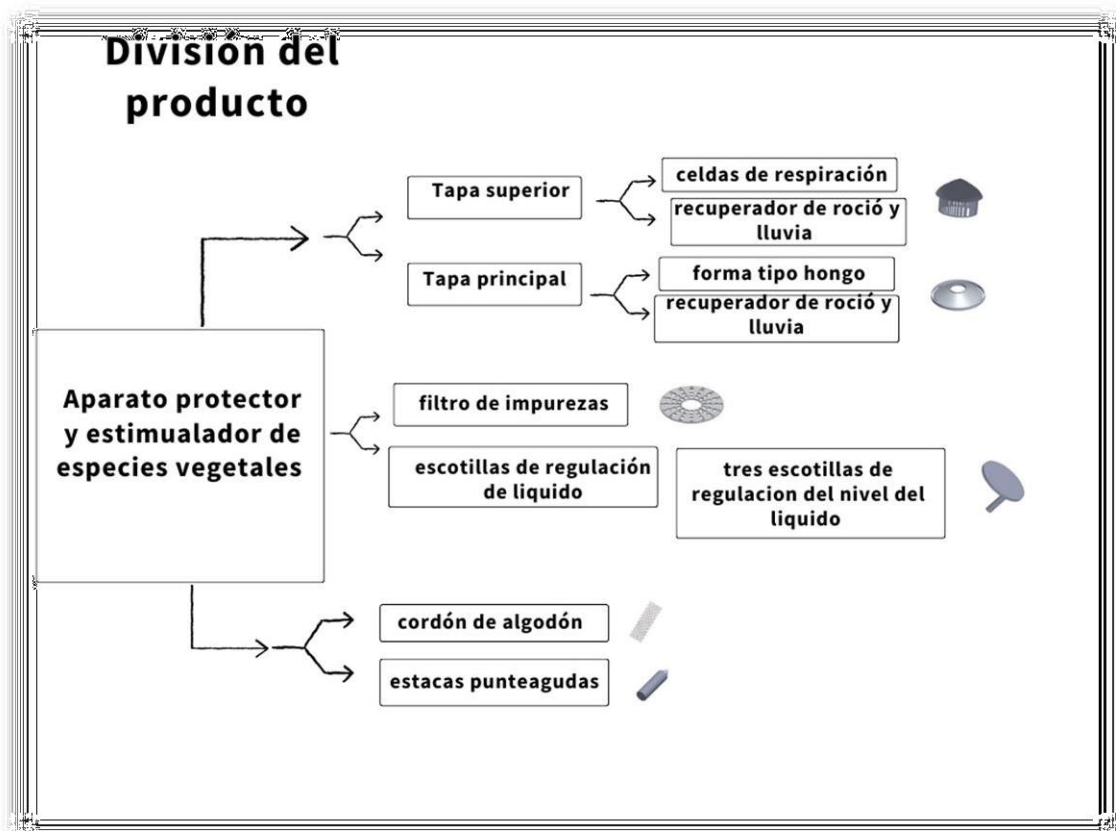


Figura 15. Diagrama de división del producto.

Otra de las técnicas dentro del modelado es la *división del proceso*, la cual implica dividir la el desarrollo de una tecnología en tareas. Las especificaciones son el proceso de describir las propiedades de un artefacto, la división de procesos reduce la complejidad al permitir que el producto se centre en una tarea a la vez.

En la siguiente imagen se mostrara la división de procesos del aparato protector y estimulador de especies vegetales.

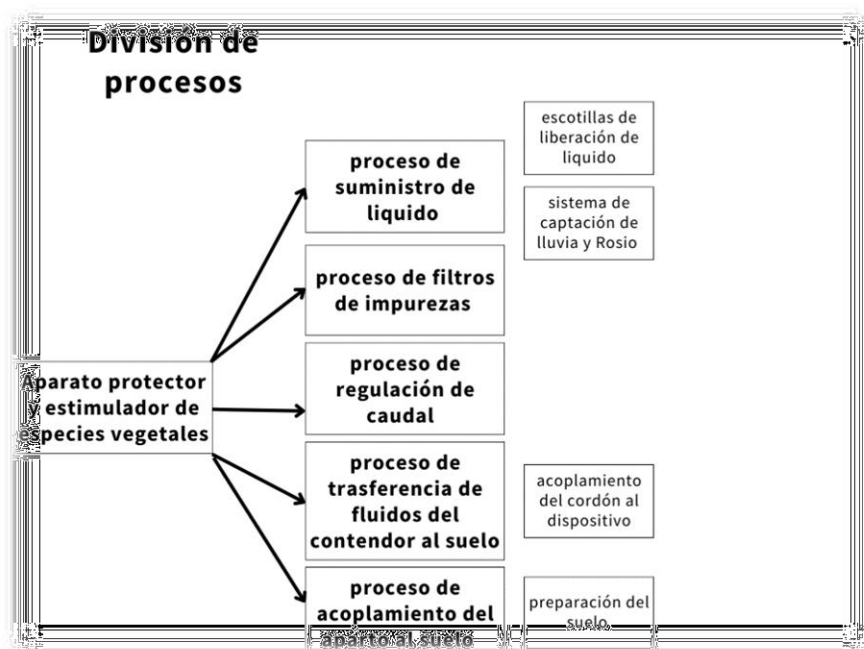


Figura 16. Diagrama de división del proceso.

Con el modelado del aparato se pueden comenzar a hacer un diseño detallado de la tecnología teniendo ya las especificaciones del cliente y el modelo de partida, en el próximo capítulo se mostrará el diseño detallado del aparato protector y estimulador de especies vegetales.

7.1.3 Diseño del aparato estimulador y protector de especies vegetales.

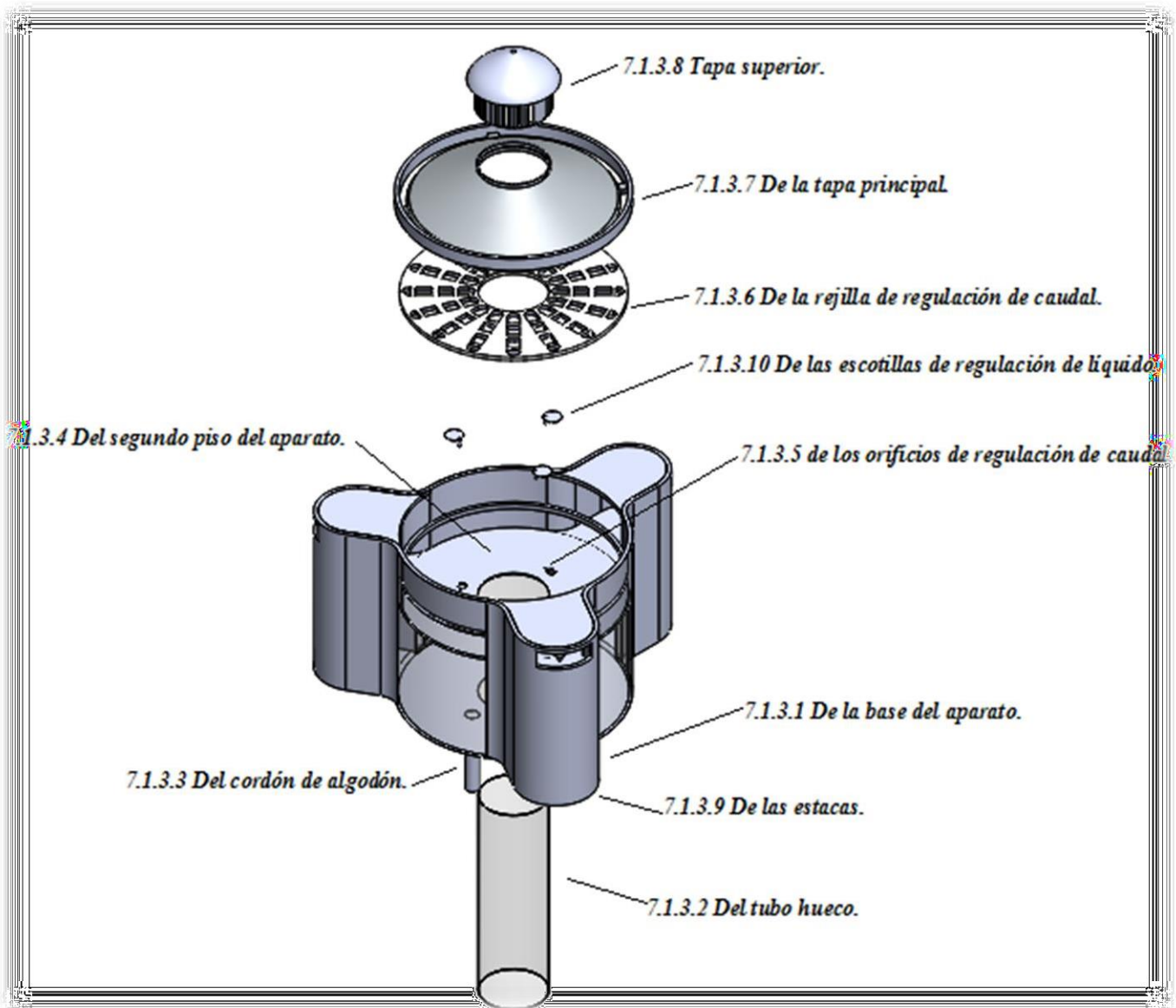


Figura 17. Aparato protector y estimulador de especies vegetales.

La siguiente técnica que se realizará en el desarrollo de la presente tecnología es el diseño y el diseño detallado del aparato protector y estimulador de especies vegetales.

El objetivo del diseño es desarrollar la arquitectura general de la tecnología que satisfaga las funciones de las especificaciones del sistema y así mismo respetar las restricciones planteadas en el análisis de modelo.

7.1.3.1 De la base del aparato.

Para comenzar con el diseño del aparato protector y estimulador de especies vegetales se buscaron diferentes opciones para la estructura principal.

La forma tipo hélice con tres alabes fue la que selecciono para la forma inicial del aparato tal y como se muestra en la figura 18 y 19.

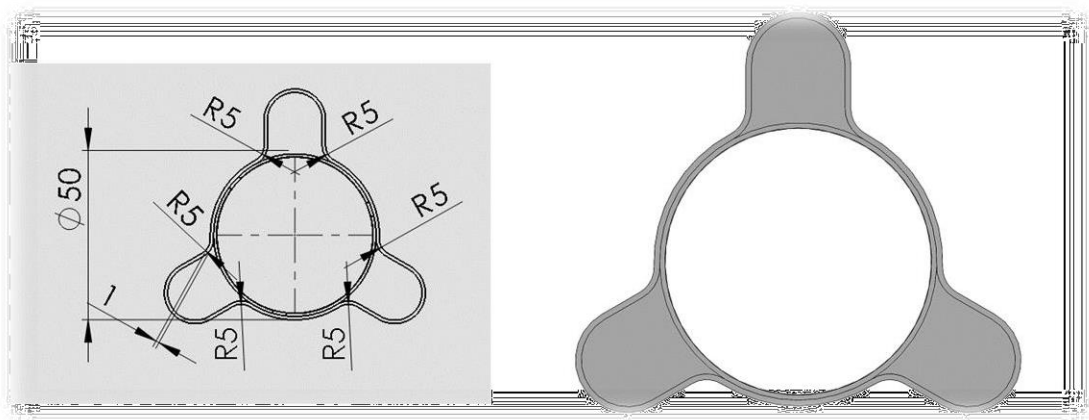


Figura 18. Vista frontal del diseño.

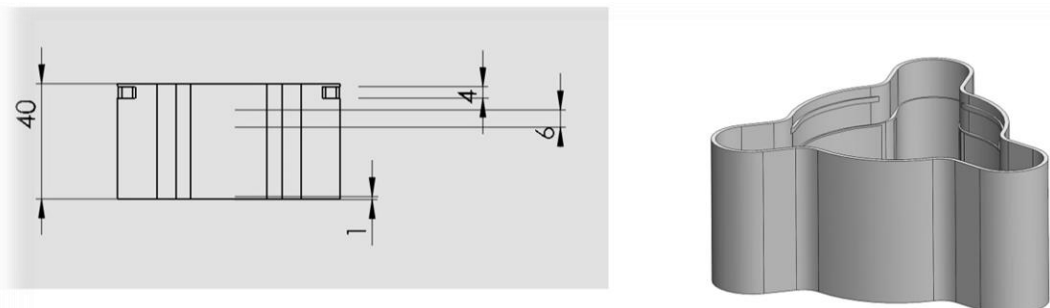


Figura 19. Vista Isométrica del diseño.

El diseño tipo hélice del aparato estimulador y protector de especies vegetales tiene esa forma con el propósito tener resistencia al viento tal y como se muestra en la figura 21. Ya que este aparato está destinado a ser instalado lugares altos como cerros y montañas en donde el viento tiene mayor intensidad, las curvas del aparato redirigen el viento creando así una resistencia al viento que le ayudara a tener mayor estabilidad he impida moverse.

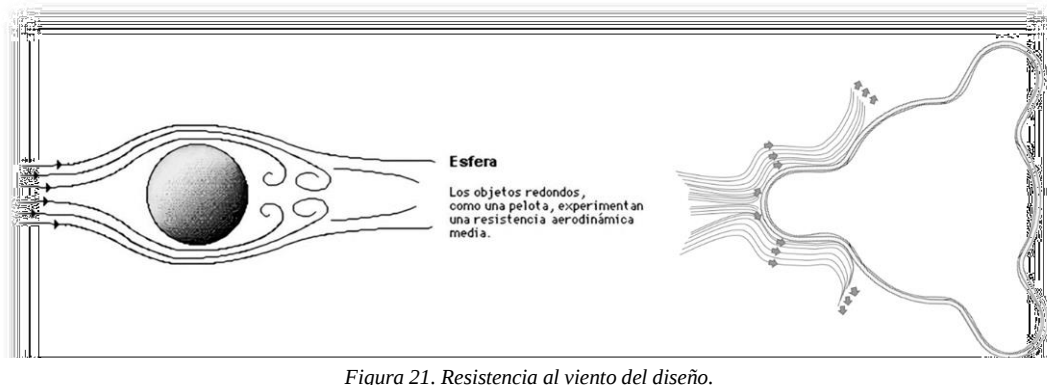


Figura 21. Resistencia al viento del diseño.

7.1.3.2 Del tubo hueco.

Lugar en donde va colocada la planta esta va un tubo hueco tal y como se muestra en la figura 22. La cual resguardara a la planta en toda su etapa de crecimiento.

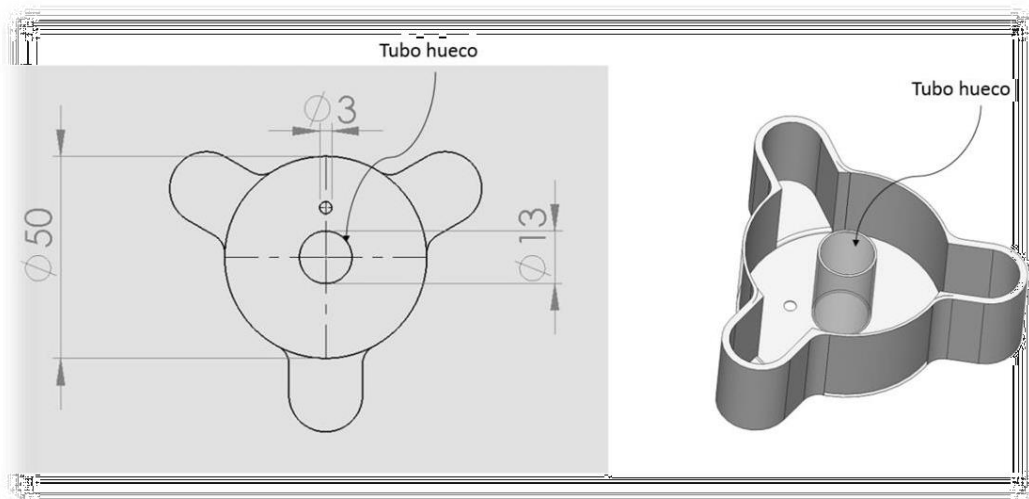


Figura 22. Vista Isométrica con un enfoque en el centro de la pieza.

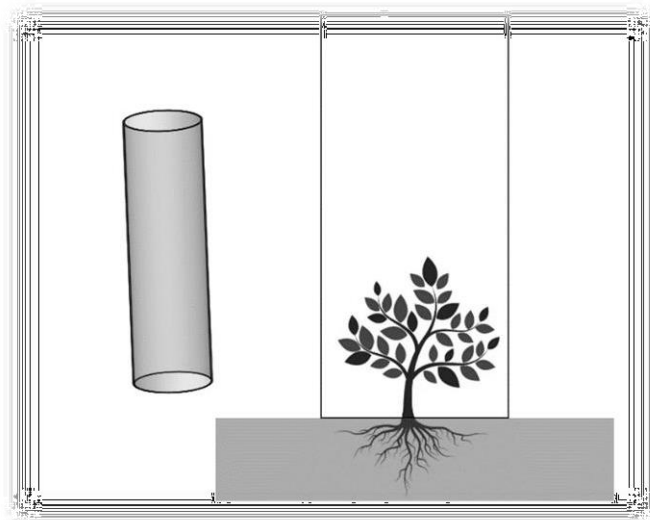


Figura 23. Tubo hueco en donde se encontrará la planta.

El orificio más pequeño que se encuentra aún lado de la abertura del tubo tal y como se muestra en la figura 24. Es el lugar en donde ira colocada la cuerda o cordón de algodón que ara la trasferencia de humedad del interior de contenedor al suelo para mantenerlo nutrido.

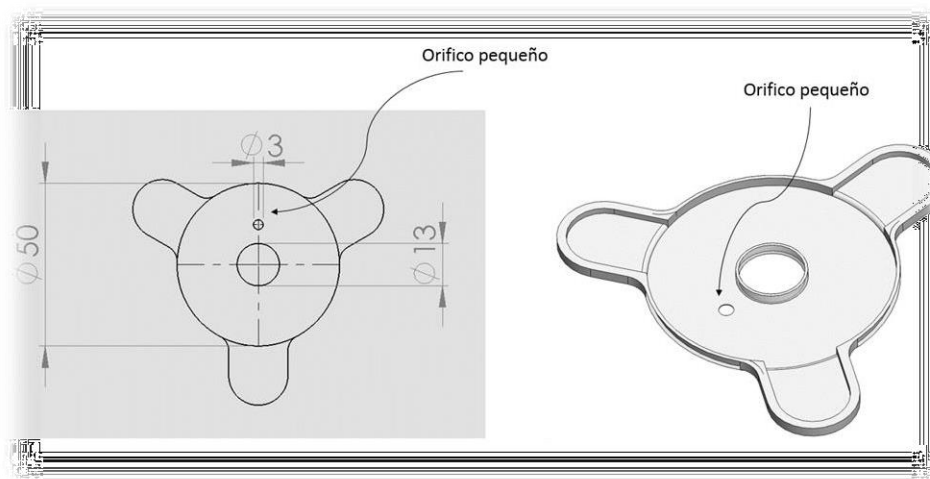


Figura 24. Vista isométrica de diseño mostrando el lugar en donde ira acoplado el cordón de algodón.

7.1.3.3 Del cordón de algodón.

Acoplado al orificio pequeño se encontrará el cordón de algodón tal y como se muestra en la figura 25. El cual debe tener un radio de 3cm y una longitud de 10 cm con un nudo al inicio de la cuerda para su acople.

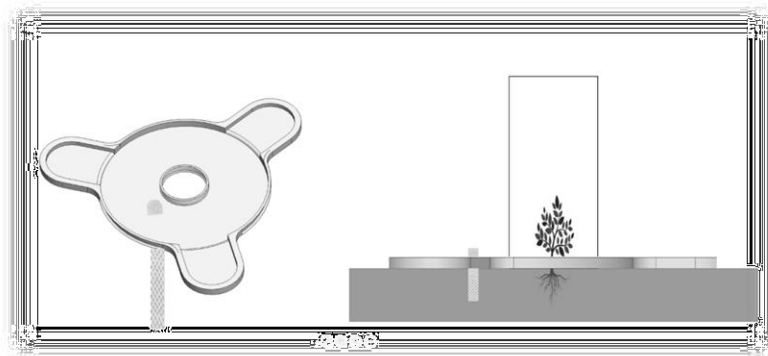


Figura 25. Vista isométrica de piso y el cordón de algodón.

7.1.3.4 Del segundo piso del aparato.

El dispositivo tiene cámaras de almacenamiento de líquido, la primera cámara que es la cámara baja que es donde se encuentra el cordón humectador y el según piso que es donde se encuentra un sistema de filtro y reguladores de caudal tal y como se muestra en la figura 26.

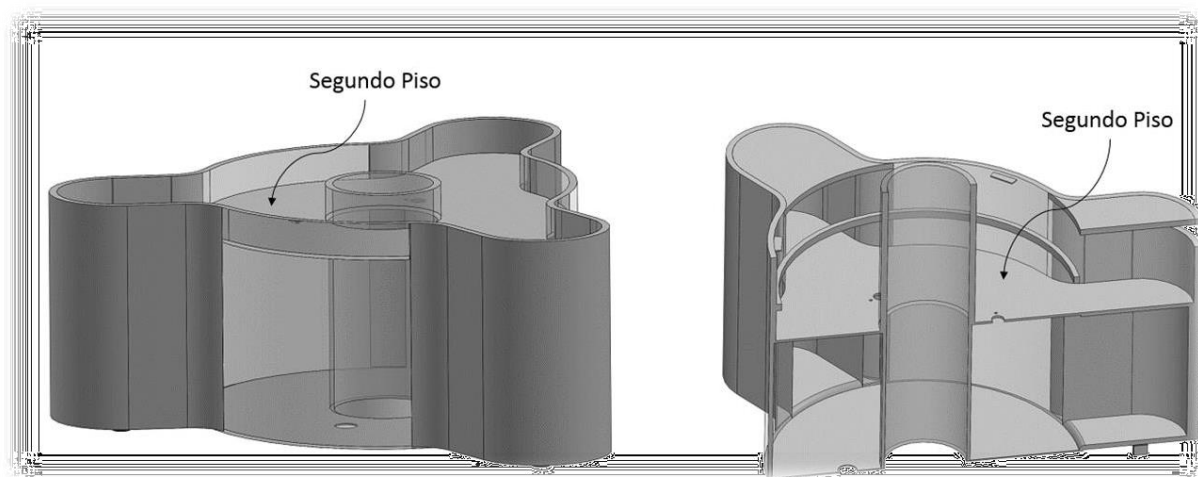


Figura 26. Vista isométrica partida a la mitad.

7.1.3.5 de los orificios de regulación de caudal.

En el segundo piso del dispositivo se encuentran tres orificios repartidos alrededor del tubo hueco tal y como se muestra en la figura 27. Los cuales sirven para suministrar el líquido lo más limpio posible a la cámara del primer piso.

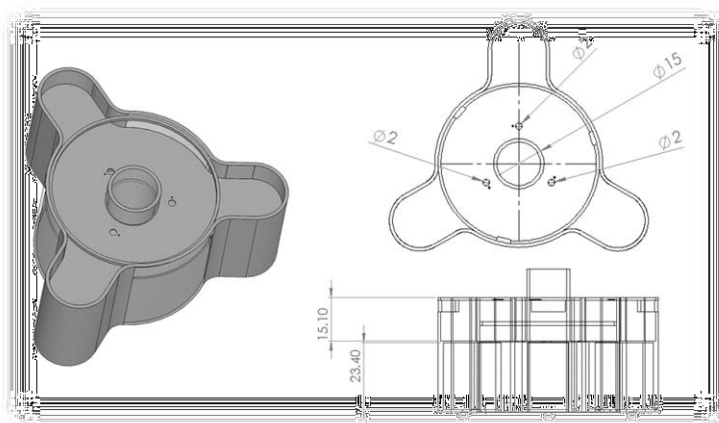


Figura 27. Diseño de los orificios en el segundo piso.

7.1.3.6 De la rejilla de regulación de caudal.

A cierta distancia del segundo piso se encuentra una rejilla tal y como se muestra en la figura 28. Que impide el paso de agentes contaminantes como pueden ser hojas, ramas, piedras lo que impedirá que se tape el paso del líquido y este fluya de manera correcta hasta el contenedor 1.

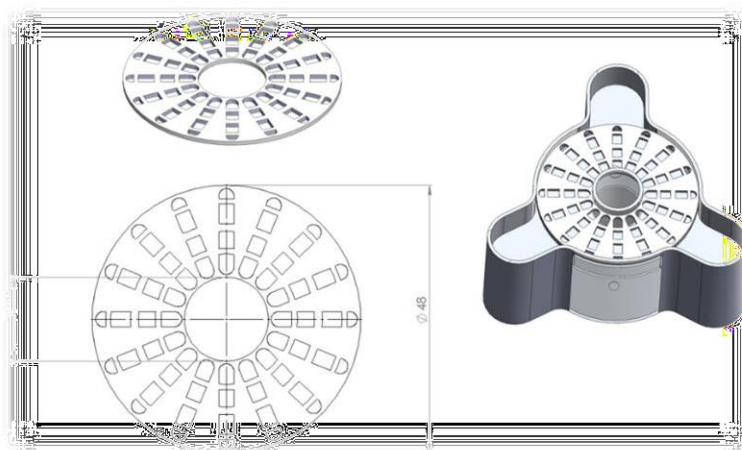


Figura 28. Rejilla del contenedor.

7.1.3.7 De la tapa principal.

A cierta distancia del filtro se encuentra la tapa la cual tiene una forma cónica tal y como se muestra en la figura 29. Esta tapa permitirá que la lluvia o rocío resbale al interior del dispositivo para que pueda abastecerse de manera independiente.

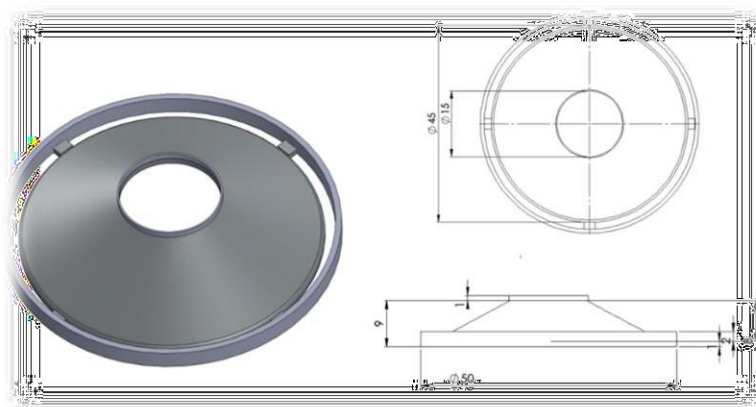


Figura 29. Tapa principal diseño.

La tapa del aparato tiene una forma cónica esto con el fin de que se pueda deslizar el agua que se vierte al interior del contenedor ya sea con una cubeta o por el agua de lluvia y rocío, la tapa consta de dos arillos tal y como se muestra en la figura 30. El primer arillo se encuentra en la parte inferior y está separado por 3 soportes rectangulares, la separación permite que el agua entre al interior del contenedor, el segundo arillo es menor, este se acopla a la última tapa como se muestra en la figura 31.

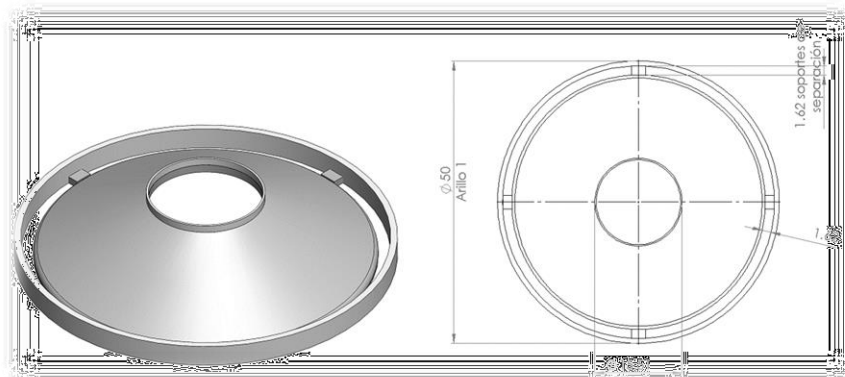


Figura 30. Diseño de separación de tapas.

7.1.3.8 Tapa superior.

A cierta distancia de la tapa se encuentra una última tapa tal y como se muestra en la figura 31. La cual tiene el diseño de un tipo hongo con la parte superior tipo cónico esta impedirá el paso de agentes contaminantes al centro del dispositivo y les brindará oxigenación a las plantas.

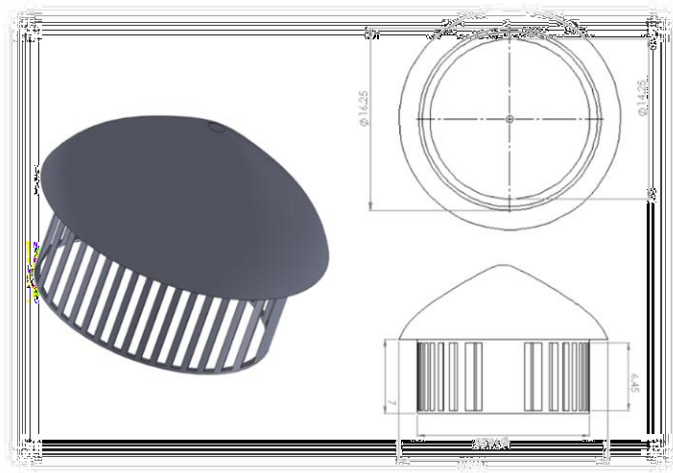


Figura 31. Diseño de tapa superior.

La última tapa con forma de hongo tiene en su tronco unas celdas las cuales oxigenará a la planta tal y como se muestra en la figura 32. Esto para mantenerla fresca y nutria la forma tipo hongo deslizará la lluvia a la tapa principal.

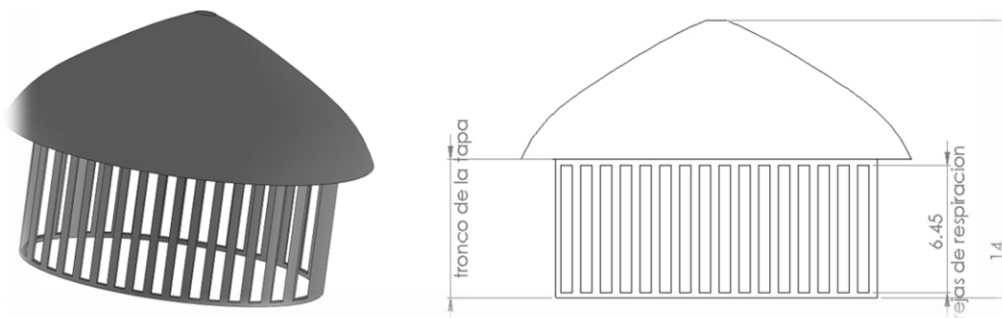


Figura 32. Diseño tapa superior.

7.1.3.9 De las estacas.

las tres estacas del aparato protector y estimulador de especies vegetales que van enterradas en el suelo las cuales son tres y de un material plástico, se encuentran distribuidas tal y como se muestra en la imagen 33. La función principal de las estacas es mantener fijo el aparato estimulador y protector de especies vegetales al suelo para evitar que se mueva por el fuerte viento.

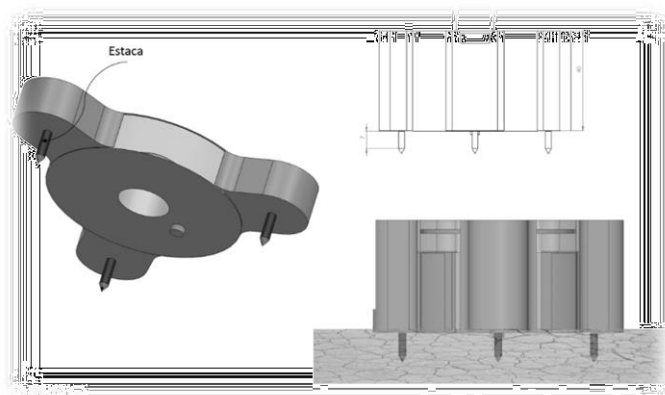


Figura 33. Diseño de estacas

7.1.3.10 De las escotillas de regulación de líquido.

En el segundo piso se ha diseñado unas escotillas de regulación de líquido, las cuales tienen la finalidad de regular el paso del líquido de la segunda a la primera cámara. Tal y como se muestra en la imagen 34. La tapa circular gira permitiendo dar mayor o menos paso al líquido.

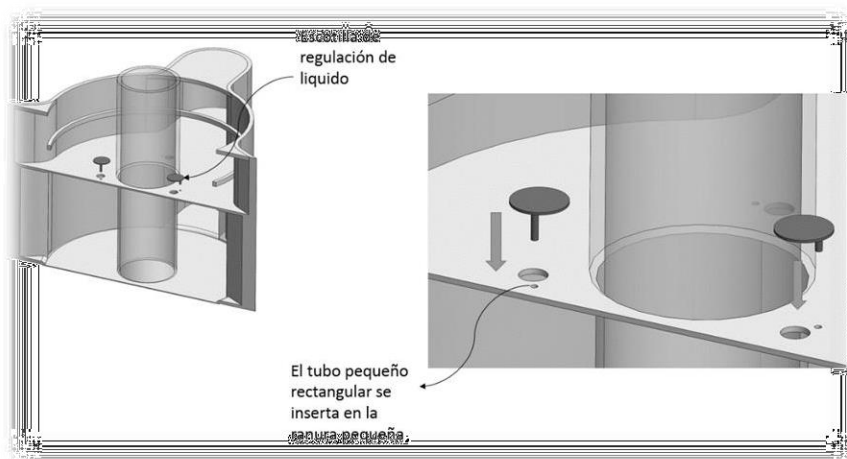


Figura 34. Diseño de escotillas de regulación de líquido.

7.1.4 diseño detallado del aparato estimulador y protector de especies vegetales.

La fase de ingeniería detallada debería ser muy precisa. Los valores estimados y los errores significativos deben ser precisos, los dibujos y diagramas detallados para ayudar en la construcción, la instrumentación, las obras civiles, las instalaciones eléctricas, la gestión de suministros, los sistemas de control, el calendario de actividades, la adquisición de equipo, los costos, el impacto ambiental y la valoración económica deben mostrarse con gran detalle antes de comenzar la construcción de un proyecto el cual se incluyen en la ingeniería de detalle.

Todos los detalles de fabricación y construcción deben ser definidos en detalle en esta fase. La principal tarea que realiza un diseñador es la definición de los componentes y el cálculo de los parámetros relevantes para el proyecto. También es en esta fase cuando se realizan las dimensiones y los modelos.

Los diseñadores también deben ocuparse de los dibujos, diagramas, esquemas y otros detalles de construcción de cada componente del subsistema.

A continuación se mostraran los cálculos de procesos principales del aparato protector y estimulador de especies vegetales.

El suministro del líquido al suelo será por un cordón que se encuentra un extremo al interior de aparato protector y estimulador de especies vegetal y el otro extremo cuelga por debajo del aparato, este otro extremo va enterrado en el suelo, al llenar el contenedor principal de líquido el cordón de humedece haciendo una transferencia por el método capilar de humedad del interior del contenedor al suelo, humedeciéndolo para mantener la raíz hidratada.

Iniciamos por encontrar los valores de la tensión superficial del agua como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1

Tabla de tensión superficial del agua.

Temperatura (t) C°	Tensión superficial del agua en contacto con el aire (σ) N/m
0	0.0756
5	0.0749
10	0.0742
20	0.0728
30	0.0710
40	0.0696
50	0.0679

Nota. Tabla de tensión superficial. El valor que ocuparemos es el de 20° el cual corresponde a un valor de 0.0728 N/m.

Datos

H=?

T=20°C

R=0.3183

$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$

$\sigma = 0.728 \text{ n/m}$

G= 9.81m/s²

C = 2cm

$\pi = 3.1416$

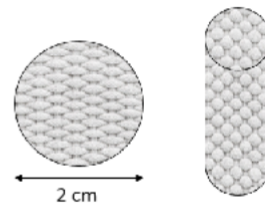
$D = \frac{C}{\pi}$

$D = \frac{2 \text{ cm}}{\pi} = 0.6366 \text{ cm}$

$R = \frac{P}{2(\pi)}$

$R = \frac{2 \text{ cm}}{2(\pi)} = 0.3185$

Calculo del descenso de un líquido en un cordón capilar



$$H = \frac{2\sigma}{\rho r g}$$

$$H = \frac{2(0.728 \text{ n/m})}{(1000 \text{ kg/m}^3)(0.3185 \text{ cm})(9.81 \text{ m/s}^2)} = 0.004549 \text{ cm}$$

Figura 35. Calculo descenso de líquido en cordón capilar.

Se obtenido el resultado que tendría el descenso capilar en un líquido de 20° en el interior del aparato protector y estimulador de especies vegetales al dar la trasferencia de fluido a un cordón con un radio de 0.3185cm. Obteniendo un resultado de 0.004549cm.

El proceso consta en verter líquido al interior del contenedor, este contenedor está dividido en dos el piso inferior y el superior, al verter el líquido este se concentrara en el piso superior, el siguiente paso es da apertura las escotillas de regulación de líquido girándolas para que el líquido descienda al piso inferior en donde se encuentra el cordón. La apertura de las escotillas se pueda abrir a un cuarto, un medio, tres cuartos o apertura completa dependiendo la cantidad de líquido.

A continuación, calcularemos el caudal de les escotillas de suministro de líquido, esto con el fin del ver el paso del caudal del piso superior al inferior.

Datos

$$a = 1 \text{ cm}^2$$

$$h = 30 \text{ cm}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$a = 0.0001 \text{ m}^2$$

$$h = 0.3 \text{ m}$$

Formula.

$$q = a\sqrt{2(g)(h)}$$

Donde.

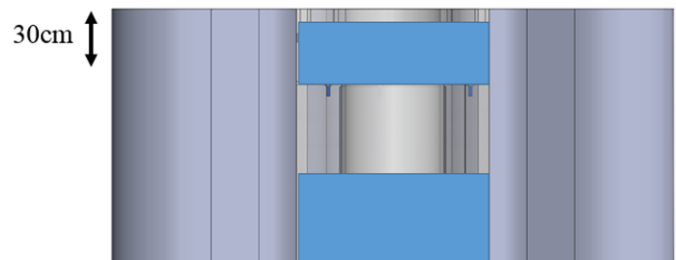
q = caudal (m^3/s)

a = área (m^2)

g = aceleración de la gravedad (9.8 m/s^2)

h = altura desde los orificios hasta el limite del contenedor (m)

Medición del caudal



$$q = a\sqrt{2(g)(H)}$$

$$q = 0.0001 \text{ m}^2 \sqrt{2(9.8 \text{ m/s}^2)(= 0.3 \text{ m})}$$

$$q = 0.0001 \text{ m}^2 \sqrt{5.886 \text{ m}^2/\text{s}^2}$$

$$q = 0.0001 \text{ m}^2 \sqrt{2.42610 \text{ m/s}}$$

$$q = 0.00024261 \text{ m}^3/\text{s}$$

Figura 36. Calculo de caudal.

El resultado al buscar obtener el caudal que darán las escotillas de regulación de fluidos cuando este se encuentre totalmente abierta es de $0.00024261 \text{ m}^3/\text{s}$.

Comprobación y montaje de las piezas.

En esta etapa se establecen los subsistemas, y es donde las partes y componentes del proyecto se dividen y ordenan en detalle. Para esta etapa se realizó una vista explosiva del aparato protector y estimulador de especies vegetales, esto con el fin de ver cómo va acoplada cada pieza para su ensamble una vez que sea prototípica, para realizar esta figura con vista explosiva se realizó el diseño en el programa SolidWorks como se observa en la siguiente figura 45.

7.1.5 Prototipado del aparato protector y estimulador de especies vegetales.

El prototipado es una versión inicial de la idea de un producto o servicio, el prototipado nos permite probar, evaluar y validar si efectivamente la idea que tenemos en mente cumple los objetivos de la institución, organización o empresa y de los usuarios finales del producto (Medel, 2008)

Gracias a este prototipo podremos validar esas ideas que tenemos de productos o servicios pero que no sabemos cómo reflejarlas ni cómo llevarlas a un terreno palpable.

Para iniciar con el prototipado del aparato protector y estimulador de especies vegetales se analizó que la manera más práctica para desarrollar el prototipo del proyecto fuera por impresión en 3D ocupando filamento biodegradable y filamento reciclado como lo es el (ABS-PLA).

Los cuales según sus características son adecuados para el desarrollo de proyecto. Además de usar una impresora DAVINCI AIO 1.0.



Figura 38. Impresora DAVINCI.

Especificaciones técnicas de la impresora DAVINCI AIO 1.0.

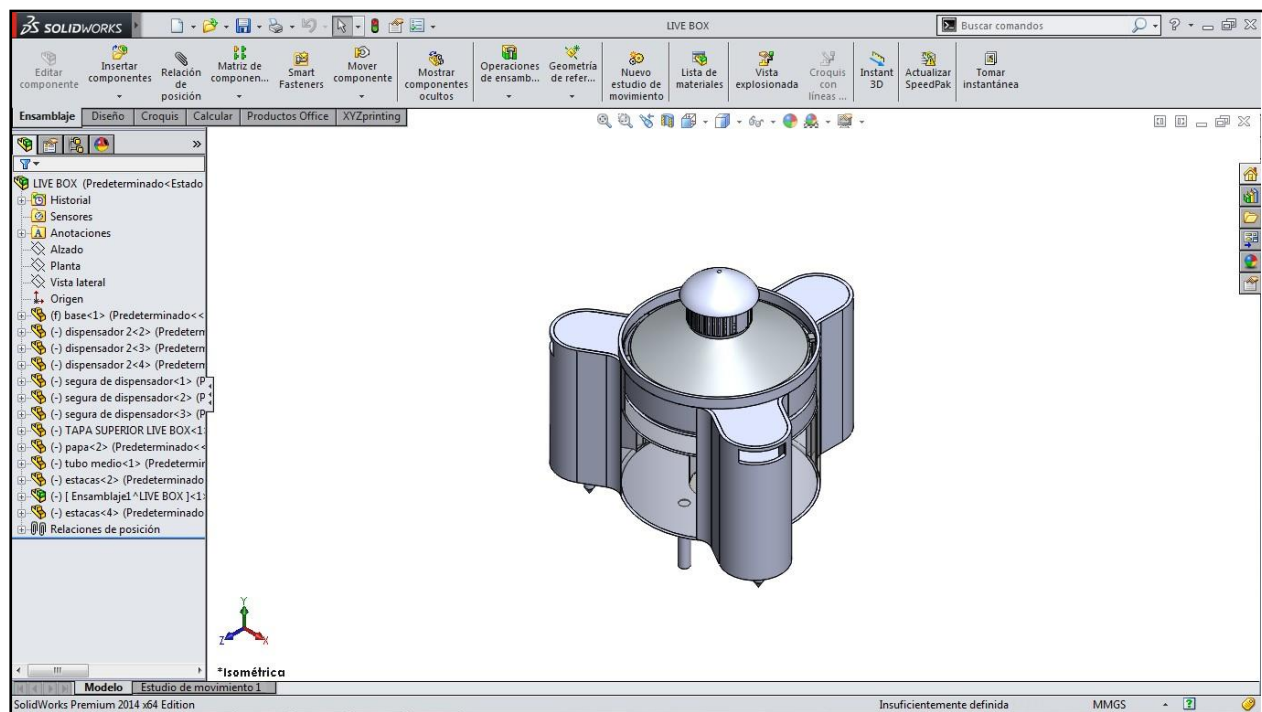
IMPRESIÓN Tecnología FDM (MODELADO POR DEPOSICIÓN FUNDIDA) Máxima área de impresión (20 X 20 X 20 CM) Modos de Impresión FINA: 0.1 MM (100 Micrones) ESTANDAR: 0.2 MM (200 Micrones) RAPIDA: 0.3 MM (300 Micrones) ULTRA RAPIDA: 0.4 MM (400 Micrones) Cabezal de Impresión UN CABEZAL Diámetro del cabezal 0.4 MM Velocidad de impresión 150 mm/s Diámetro del filamento 1.75 MM Material del filamento ABS (12 COLORES) Material de Soporte FÁCIL DE QUITAR CARTUCHO DE FILAMENTO 900g(N.W. 300g)	SOFTWARE Tipos de Archivo .stl, G code, Formato XYZ Sistemas operativos Windows XP (Requiere .Net 4.0), Windows 7, 8, 8.1 Mac OSX 10.8 64-bit Mavericks, Yosemite HARDWARE Requerimientos de Hardware(FOR PC/MAC) PC X86 32/64-BIT PCS COMPATIBLES 2GB+ DRAM APPLE MAC X86 64-BIT 2GB+ DRAM DISPLAY Tipo de Panel LCD Lenguaje INGLÉS Conectividad USB 2.0	DIMENSIONES Dimension con Filamento(WxHxD) Ancho 46.8 CM Alto 51 CM Profundidad 55.8 CM Peso Neto (Con cartucho incluido) 23.5 KG PACKAGE DIMENSION Dimensiones del empaque Ancho 22.1 INCH / 56 CM Alto 23.3 INCH / 59 CM Profundidad 27.6 INCH / 70 CM Peso del empaque 28.5 KG
---	---	--

Figura 39. Especificaciones Técnicas de la impresora.



Figura 40. Impresora DAVINCI1.0.

El programa en el cual se realizó el diseño para exportarlo a la interfaz de la impresora 3D es Solidworks en su versión 2016.



El material que se ocupara para la fabricación del aparato protector y estimulador de especies vegetales lleva el nombre de PLA.

Uno de los biopolímeros más prometedores capaz de reemplazar a los polímeros derivados del petróleo para aplicaciones industriales es el poli (ácido láctico) (PLA). El PLA es un poliéster termoplástico alifático lineal derivado de recursos 100% renovables como el azúcar, el maíz, la patata, la caña, la remolacha (I. Armentano, 2013).

El ácido poliláctico (PLA) se considera como una alternativa al material existente.

El PLA es un polímero biodegradable que posee una buena resistencia y una propiedad biodegradable que es muy necesaria en la producción de componentes más nuevos a través de 3DP.

El estudio de material del PLA comienza con la creación de un modelo 3D sólido basado en las normas ASTM para probar la resistencia del material mediante pruebas de microtracción y pruebas biodegradables del componente mediante el método de vertedero (Raj, 2018).

Los resultados muestran claramente que la resistencia del espécimen de prueba satisface fuertemente lo que se puede usar más como cualquier componente biomédico, así como la prueba de vertedero del espécimen durante un período de 30 días a 60 días muestra una buena cantidad de reducción de peso que es también un buen resultado de este trabajo de investigación (Raj, 2018).

Tabla 2
Propiedades Cuantitativas del material PLA.

Propiedades	Método ASTM	M Unidad	Grados de PLA			
			Alto impacto	Impacto medio	Bajo Impacto	Resistente al calor
Mecánicas a 23°C						
Resistencia al impacto, prueba Izod.	D2546	J / m	375-640	215-375	105-215	105-320
Resistencia a la tensión.	D638	Kg / mm2	3,3 - 4,2	4,2-4,9	4,2-5,3	4,2-5,3
Elongación.	D638	%	15-70	10-50	5-30	5-20
Módulo de tensión.	D638		173-214	214-255	214-265	214-265
Dureza.	D785	HRC(Rockwell)	88-90	95-105	105-110	105-110
Peso específico.	D792		1,02-1,04	1,04-1,05	1,05-1,07	1,04-1,06

<i>Térmicas</i>						
Coeficiente de expansión térmica	D696	X 105 cm / cm* °C	9,5-11,0	7,0-8,8	7,0-8,2	6,5-9,3
Distorsión por calor	D648	°C a 18,4 Kg /cm2	93-99	96-102	96-104	102-112

En la tabla 1 se identifica las principales propiedades cuantitativas del material PLA.

Son un total de 12 piezas las que se imprimirán en 3D en la siguiente tabla se muestran las especificaciones de cada pieza para su impresión, así como los parámetros de la impresora.

Para esto se ocupado un filamento PLA de la marca.

PolyMax PLA se produce utilizando las últimas tecnologías con técnicas avanzadas de procesamiento de polímeros. Tiene las especificaciones más estrictas de todos los filamentos de PLA en el mercado. Los filamentos son sometidos a un control de calidad de ocho etapas para garantizar la calidad.



Figura 41. Filamento de impresión 3D.

En la siguiente tabla se muestran las especificaciones de cada pieza.

Tabla 3

Especificaciones de impresión en 3D de cada pieza del aparato protector y estimulador de especies vegetales.

Pieza	Material	Impresora	Velocidad de impresión	Capa inicial	Rellenado De impresión	Temperatura De impresión	Tiempo de impresión	Diseño
Base principal	PLA							
	1.75mm							
	Código: ZQSQD	Davinci.aio 1.0	50mm/s	0.2mm	100%	220°	68 hrs.	
	Marca: PolyMax							
Reguladores De caudal	ABS							
	1.75mm							
	Código: ZQSQD	Davinci.aio 1.0	30 mm/s	0.8mm	100%	220°	4 hrs.	
	Marca: PolyMax							
Filtro con Rejilla	ABS							
	1.75mm							
	Código: ZQSQD	Davinci.aio 1.0	50mm/s	0.2mm	100%	220°	40 hrs.	
	Marca: PolyMax							
Estacas Puntiguda	ABS							
	1.75mm							
	Código: ZQSQD	Davinci.aio 1.0	50mm/s	0.2mm	100%	220°	8 hrs	
	Marca: PolyMax							

Tapa Principal	ABS							
	1.75mm							
	Código: ZQSQD	Davinci.aio 1.0	50mm/s	0.9m	100%	220°	16 hrs	
	Marca: PolyMax							
Tapa superior	ABS							
	1.75mm							
	Código: ZQSQD	Davinci.aio 1.0	50mm/s	0.9m	100%	220°	12 hrs	
	Marca: PolyMax							
Tubo hueco	ABS							
	1.75mm							
	Código: ZQSQD	Davinci.aio 1.0	50mm/s	0.5m	100%	220°	12 hrs	
	Marca: PROLINE							

En la siguiente tabla se muestran las dimensiones de impresión del aparato protector y estimulador de especies vegetales.

Tabla 4
Dimensiones del aparato protector y estimulador de especies vegetales.

Pieza	Diámetro	Altura	Espesor	Material	Pieza digital
Base principal	Ø50	40cm	1cm	PLA	
Reguladores De caudal	Ø4	1cm	.50cm	PLA	
Filtro con Rejilla	Ø48	1.5cm	1.5cm	PLA	
Estacas Puntiaguda	Ø10	20cm	10cm	PLA	
Tapa Principal	Ø50	10cm	2cm	PLA	
Tapa superior	Ø20	12cm	1.5cm	PLA	
Tubo hueco	Ø13	50cm	1cm	PLA	
Cordón	Ø3	10cm	3cm	Algodón	

Este proceso tiene un acabado con un relleno al 100% y una capa inicial 0.5cm, una temperatura en el extrusor de 160° y una velocidad lenta de inyección de filamento.

Se estima un tiempo de 48hrs para la creación de todas las piezas del prototipo.

2horas para lijar y poner una capa de laca a cada pieza.

7.1.6 Pruebas de integración del aparato protector y estimulador de especies vegetales.

Esta técnica refiere al proceso de unir y probar todas las unidades de desarrollo tecnológico.

La razón principal para adoptar este enfoque gradual tiene que ver con la detección de errores para reducir estos errores se realizan una serie de pruebas en diferentes condiciones que van a permitir al desarrollador tecnológico conocer los alcances físicos del proyecto, así mismo el tiempo de ensamble y operación del proyecto lo cual posteriormente será incluido en los manuales de ensamble y operación de producto tecnológico.

El proyecto del aparato estimulador y protector de especies vegetales se desarrolló en una convocatoria que lleva por nombre (PNUD, 2018) (programa de las naciones unidas para el desarrollo) en octubre del 2018 y a julio del 2021. Trabajando en (CESOAM, 2018). Centro Socio ambiental Para el Desarrollo Sustentable A.C en el estado de Tlaxcala.

La finalidad de proyecto fue crear políticas públicas para la regeneración del piñón y la palma en la comunidad de Santa María las Cuevas en Altzayanca, Tlaxcala. Para ellos se reunió un grupo

Multidisciplinario de jóvenes en diferentes áreas de las ciencias, económico y legal tal y como se muestra en la figura 42.



Figura 42. Reunión CESOAM.

Como parte de aportación al proyecto fue el desarrollo tecnológico de un aparato que pudiera garantizar el crecimiento del árbol de piñón en esta zona, la cual será financiada para el desarrollo del prototipo y después para la producción en serie, este financiamiento sería por el programa de la Naciones Unidas para el desarrollo.



Figura 43. Visita de campo santa maría las cuevas.



Figura 44. Zona de siembra de árbol de piñon.

El proyecto fue presentado ante representantes del PNUD en México y tendríamos un tiempo de 6 meses para desarrollar las primeras pruebas del dispositivo antes de comenzar a realizar una producción en serie.



Figura 45. Reunión de trabajo.

Sin embargo, la pandemia de COVID-19 que inicio a finales de 2019 comenzó a limitar las posibilidades de que el proyecto fuera avanzando en su desarrollo, en abril del 2020 se anunció la

pausa del programa de a nivel global, por lo cual el financiamiento hasta la fecha no se ha reactivado para reactivar el desarrollo del proyecto.

A continuación, se mostrarán las tablas de las pruebas de integración del aparato protector y estimulador de especies vegetales. Las cuales se debes realizar para garantizar el óptimo funcionamiento de dispositivo. Las pruebas están diseñadas para realizarlas en suelo húmedo, árido y semiárido.

Tabla 5
Adaptación del aparato protector y estimulador de especies vegetales a diferentes tipos de suelo.

Prueba	Tipo de suelo	Tipo de árbol	Humedad del suelo	Temperatura	Ubicación	Adaptación del dispositivo en el suelo
Preparación del suelo del terreno para instalar el dispositivo	Semiárido	Piñón	13%	24°	Atlangatepec	
Preparación del suelo del terreno para instalar el dispositivo	Fluvisol	Ocote	18%	18°	Chiautempan	
Preparación del suelo del terreno para instalar el dispositivo	Árido	oyameles	10%	28°	Tlaxco	

A continuación, se mostrarán las tablas de las pruebas que se deben realizar para garantizar la calidad en manufactura y operación del aparato protector y estimulador de especies vegetal. Las cuales serían las tablas de ensamble, la tabla de operación y la tabla de mantenimiento.

Tabla 6

Tabla de ensamble del aparato protector y estimulador de especies vegetales a diferentes tipos de suelo.

Prueba a realizar	Tipo de ensamble	Tiempo de ensamble	El ensamble fue correcto	El ensamble no fue incorrecto	Se aprueba	No se aprueba
Insertar las tres estacas en la parte inferior del aparato protector y estimulador de especies vegetales	Rosca	5s. por estaca				
Insertar el cordón de algodón en el orificio del primer piso del aparato protector y estimulador de especies vegetales	Introducir el cordón y hacer un nudo en el extremo del cordón que va por dentro	15s.				
insertar las escotillas de regulación de caudal	A presión	3s por regulador				
Insertar el filtro con rejilla	A presión	10s				
Insertar tapa principal	Rosca	10s				

Insertar tapa
secundaria

Rosca

10s



Nota. El tiempo de ensamble es dos minutos aproximadamente

Tabla 7

Tabla de pruebas de operación del aparato protector y estimulador de especies vegetales a diferentes tipos de suelo

Prueba a realizar	Tiempo de la prueba	Paso la prueba	No paso la prueba	Lugar y hora de la prueba	Observaciones	Resultados
Preparar el terreno en donde se instalará el aparato	5 min.			Altzayanca. Tlaxcala 10:00am	La preparación de terreno se realizó con pala y pico para mayor facilidad	El terreno quedo preparado para la instalación del aparato
Enterrar el árbol o planta en el terreno previa mente preparado	5 min.			Altzayanca. Tlaxcala 10:05am	La profundidad aproximada para ser enterrado el árbol es de 40cm	El árbol fue exitosamente enterrado a 40cm del suelo
Hacer un agujero aun lado de la planta para que ingrese el cordón de algodón	3 min.			Altzayanca. Tlaxcala 10:10am	La profundidad del agujero para ingresar el cordón es de 15 cm. Se puede realizar con una vara o palo.	El cordón fue enterrado de manera exitosa en el suelo
Colocar el aparato ingresando el cordón en el agujero previamente hecho y el árbol en el interior del tubo hueco	3 min.			Altzayanca. Tlaxcala 10:15am	Se coloca el aparato procurando que el árbol quede al interior del tubo hueco	El árbol fue enterrado y quedo de manera correcta dentro del tubo hueco
Entrar las estacas en su totalidad en el suelo	3 min.			Altzayanca. Tlaxcala	Se genera presión desde la parte superior del	Las estacas se encuentran correctamente

			10:20am	aparato para que las estacas se entierren en el suelo.	enterradas en el suelo.
Girar las escotillas de regulación de líquido descubriendo en su totalidad los orificios	15 s.		Altzayanca. Tlaxcala 10:23am	Se deben girar las escotillas en su totalidad para permitir el flujo del liquido	Las escotillas se encuentran abiertas en su totalidad
Colocar el filtro	10 s.		Altzayanca. Tlaxcala 10:25am	Se coloca el filtro	El filtro se colocó de manera correcta
Colocar las tapas	10 s.		Altzayanca. Tlaxcala 10:27am	Se colocaron las tapas	Las tapas fueron colocadas de manera correcta
Verter una cubeta de 20 litros de agua al interior del aparato	30 s.		Altzayanca. Tlaxcala 10:30am	La capacidad del aparato es de 20. Entre el piso 1 y piso dos, en este momento también se le puede agregar nutrientes al líquido ingresado	El líquido fue vertido de manera correcta al aparato
Esperar 5 minutos para ver que el suelo comienza a hidratarse	5 min.		Altzayanca. Tlaxcala 10:35am	El líquido vertido se a nivelado entre el primer y segundo piso del aparato	El suelo por debajo del aparato comienza a cambiar de como indicando que el suelo se está hidratando

Nota. El tiempo ensamble y preparación tiene un aproximado de 35 minutos el cual se puede reducir hasta en un 50% según la experiencia del operador.

Tabla 8.

Tabla de pruebas del mantenimiento del aparato protector y estimulador de especies vegetales

Prueba a realizar	Tiempo de la prueba	Paso la prueba	No paso la prueba	Observaciones	Resultado
Filtro lleno de impurezas	2 min.			Se retiran las tapas del aparato y se levanta el filtro para retirar las impurezas que pueden ser. Ramas, hojas, piedras o insectos	El retiro de las impurezas se realizó sin ningún inconveniente la prueba es aprobada
Cordón roto	10 min.			Para esta prueba se debe vaciar el agua del aparato en una cubeta. Levantar el aparato y retirar el cordón enterrado. Una vez retirado se insertará el nuevo cordón	El cordón se retiró de manera correcta y se insertó un nuevo cordón.
Escotilla de regulación de líquido rota	10 min.			Se retiran las tapas y el filtro del aparato. Después se retira la escotilla dañada y se reemplaza por una en buen estado	La prueba se realizó sin ningún inconveniente la escotilla funciona de manera normal.
Tapa principal rota o con fisura	5 min.			Se retira la tapa y se reemplaza por una nueva	La tapa funciona de manera correcta la prueba es aprobada

Nota. Las pruebas de mantenimiento se realizan en un tiempo de 25 minutos aproximadamente.

La integración de los componentes del aparato protector y estimulador de especies vegetales, se realizan por acople, no se requiere usar herramientas para apretar, ya que todo entra por presión.

El tubo hueco va acoplado a la estructura principal, las estacas van acopladas en la parte posterior del piso, los reguladores de líquido entran a presión en los orificios pequeños y el filtro se acopla a un arillo interno. Las tapas llevan una pequeña rosca de un giro para acoplarse a la estructura principal y el cordón de transferencia se instala por la parte externa aun lado del tubo hueco.

Instalación del dispositivo.

Preparación del terreno para hacer el lugar uniforme y ablandar un poco el suelo para instalar el dispositivo tal y como se muestra en la figura 46.



Figura 46. Preparación del suelo.

Una vez preparado el terreno se hace un pequeño agujero en el suelo para que el cordón sea ingresado tal y como se muestra en la figura 47.

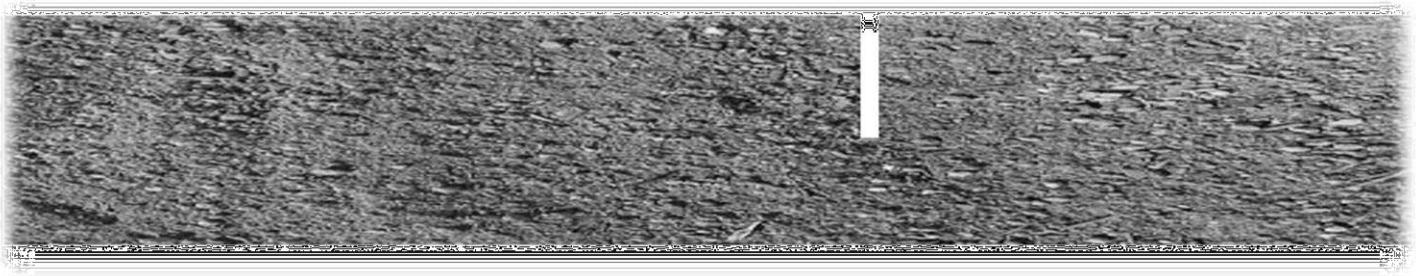


Figura 47. Abertura de un hueco en el suelo.

Se procede a sembrar el árbol en el terreno previamente preparado tal y como se muestra en la figura 48.

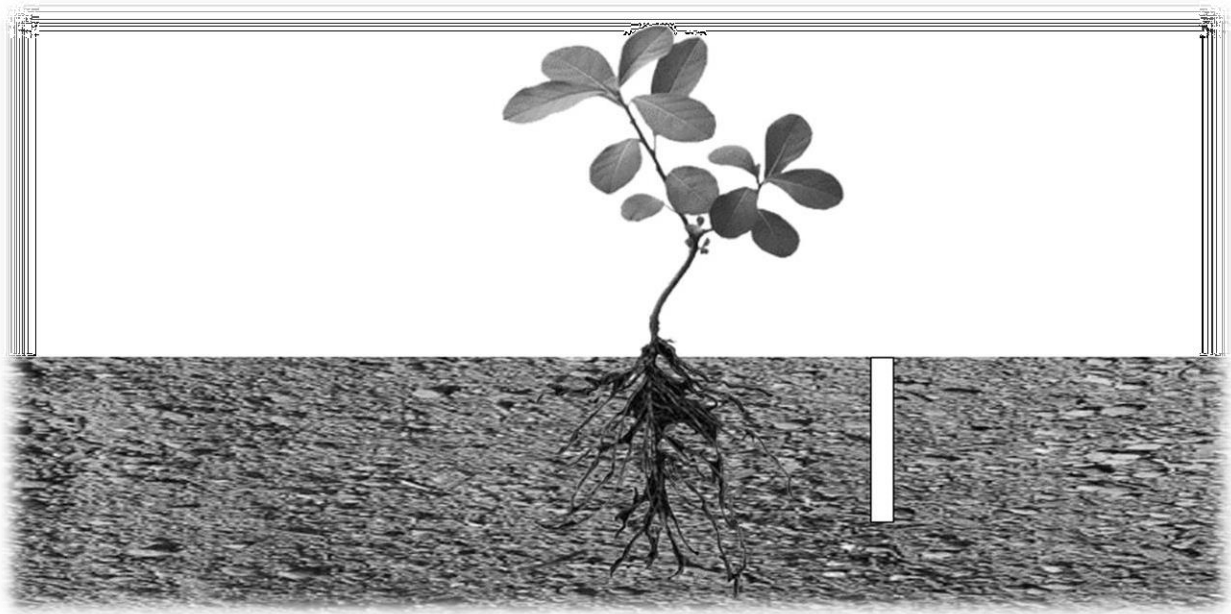


Figura 48. Árbol sembrado en el suelo.

Se instala el aparato, procurando que el árbol quede dentro del tubo hueco y el cordón de algodón en el agujero antes preparado tal y como se muestra en la figura 49.

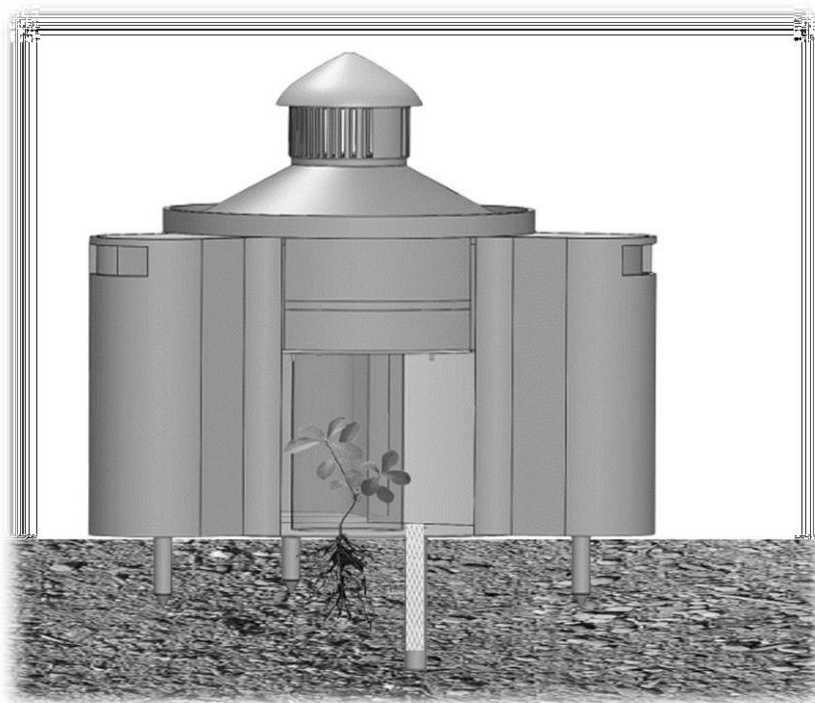


Figura 49. Colocación del aparato en el suelo

Se procede a verter agua en al interior del aparato, la capacidad del aparato es de aproximadamente 20 L, tal y como se muestra en la imagen 50.

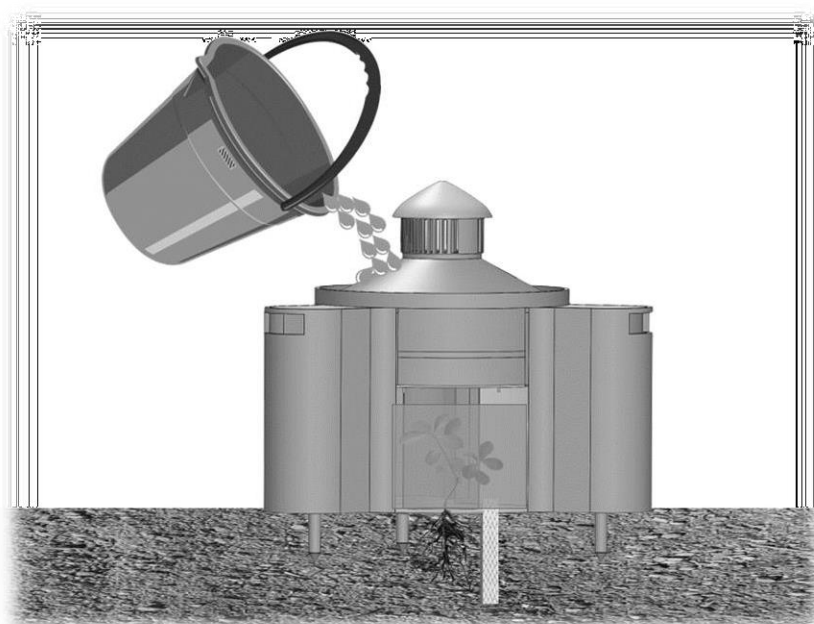


Figura 50. Forma de verter el líquido al interior del aparato.

Una vez vertida el agua la acción por acción capilar el cordón de humedecerá transfiriendo la humedad al suelo para nutrir la raíz tal y como se muestra en la figura 51.

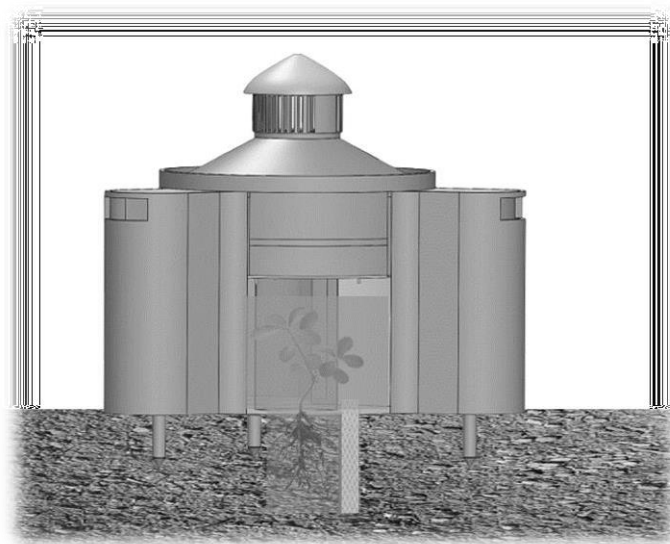


Figura 51. El nivel del líquido en el aparato.

El Árbol crecerá protegido hasta una etapa de maduración correcta para su supervivencia tal y como se muestra en la figura 52.

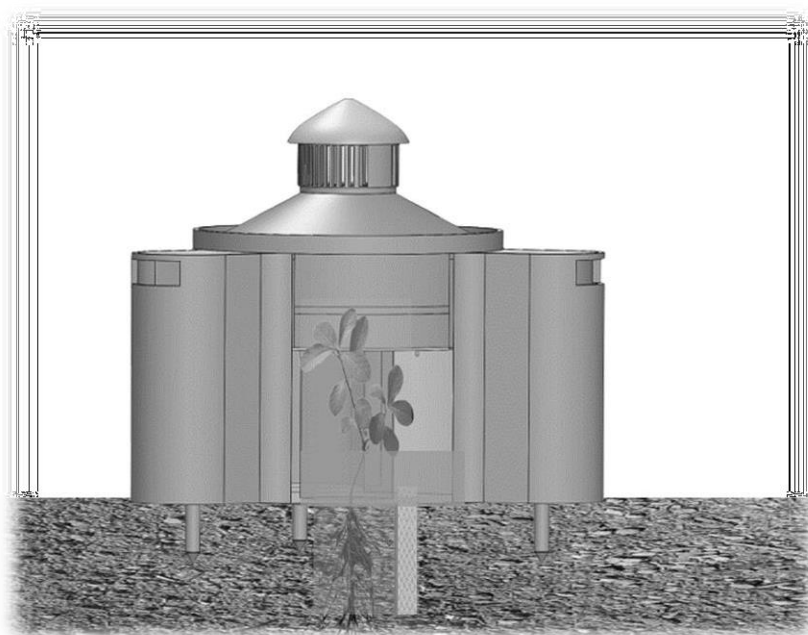


Figura 52. Protección del aparato a la planta.

Pasando el periodo de 5 meses y una vez madurado el árbol se retira el aparato para que el árbol crezca de manera normal como se muestra en la figura 53.



Figura 53. Planta. Creciendo después de ser protegida

Capítulo 8

9.1 Resultados

Los resultados los cuales se encuentran alienados con respecto a los objetivos principales los cuales son los siguientes

En cuanto al objetivo de Análisis y especificaciones de requisitos del aparato protector y estimulador es especies vegetales.

Los resultados obtenidos en el diseño de las especificaciones, cumplieron con los objetivos planteados ya que se realizó la selección del material adecuado para la impresión en 3D los cuales fueron (PLA-ABS). Además de definir le tamaños del contendor, la forma que debería llevar y el método de trasferencia de líquido el cual es trasferencia capilar.

Se cumplen con el resultado deseado para iniciar con un modelado inicial.

Respecto al modelado del aparato protector y estimulador de especies vegetales.

Para comenzar el diseño y modelado del aparato protector y estimulador de especies vegetales se optó por usar el programa para diseño que lleva por nombre SolidWorks, en el cual se pudo recrear el diseño de los componentes iniciales del aparato, los cuales fueron el contenedor principal, el filtro y la tapa superior e inferior logrando así visualizar el dispositivo para un diseño detallado de los componentes.

Con respecto al diseño y Diseño detallado del aparato protector y estimulador de especies vegetales.

Se ocupó el programa de diseño mecánico Solidworks para comenzar a hacer un diseño detallado de las piezas las cuales les darán las funciones específicas para cumplir con el propósito principal del dispositivo los cuales fueron. El diseño de las estacas en la parte inferior del piso las cuales sirven para ser enterradas, la selección del cordón de algodón para la transferencia capilar.

Las escotillas de regulación de líquido las cuales van acopladas en el segundo piso del aparato protector y estimulador de especies vegetales.

Las escotillas de desagüe de líquido situadas en cada alabe las cuales mantendrán el líquido a un nivel adecuado.

Los soportes de separación de la tapa principal cónica los cuales le darán el espacio necesario para que el líquido ingrese al interior del dispositivo.

Las rejillas de respiración que se encuentran en la tapa secundaria los cuales darán oxigenación a la plantan.

Se cumple con el objetivo planteado de las especificaciones para seguir con el Prototipado de la pieza.

El prototipado del aparato protector y estimulador de especies vegetales.

A pesar de que se contaba ya con las especificaciones técnicas del dispositivo, ya que el proyecto se encontraba sujeto a un proyecto de programa de las naciones unidas para el desarrollo, no se culminó la liberación del financiamiento para el prototipo beta, ya que todo se suscitó en tiempos

de pandemia y este se fue extendiendo hasta suspender el programa en todo el país hasta nuevo aviso, aún estamos a espera de la reactivación del programa PNUD.

Sin embargo, se dejan las especificaciones y el archivo del diseño y modelado para su creación ya sea en impresión 3D o inyección de plástico.

Se cumplió con las bases del Prototipado del su desarrollo.

Las pruebas de integración del aparato protector y estimulador de especies vegetales.

Para cumplir con este objetivo se generaron las piezas del por separado para crear un ensamble en el diseño del dispositivo y se crearon una serie de pruebas de campo que se deben realizar para determinar el rendimiento del aparato

De esta manera poder ver la integración de cada uno de los componentes del dispositivo se cumplió con la integración del dispositivo.

Con respecto a la protección de la propiedad intelectual.

Actualmente en el IMPI el ingreso de la patente se encuentra vigente con un número de ingreso MA/A/2018/015679. En pasado mes de julio se atendió un oficio que conforma al examen de fondo cumpliendo con el solicitado en tiempo y forma y entregando el documento al TECNM campus Apizaco con el tiempo suficiente para que este fuera ingresado al IMPI y pudiera seguir su proceso de patente.

Como resultado de esta investigación científica que ha culminado con el ingreso de una patente se puede llegar a las conclusiones siguientes.

Es necesario crear proyectos tecnológicos con elementos biodegradables para los sectores forestales del país ya que en las búsquedas del estado del arte nos dimos cuenta de la inmensa necesidad que existe en este sector y la poca generación de tecnología realizada en los últimos años.

El diseño y modelado en programas digitales es una excelente herramienta para el desarrollo de proyectos con bajo presupuesto económico ya que se pueden realizar simulaciones de.

Fuerza, resistencia, temperatura y ser sometido a flujo de viento lo líquido para un estudio más a fondo de algún mecanismo, en el caso del aparato protector y estimulador de especies vegetales no sirvió el modelado de las piezas y con la selección correcta de los materiales se pudo diseñar un dispositivo que cumple con las necesidades a atender.

El proceso de redacción de patente puede ser al inicio confuso y no muy entendible, sin embargo, hemos encontrado manuales y videos que nos han orientado de mejor manera para poder redactar una patente de manera adecuada esto da apertura a que podamos generar más tecnología y protegerla para una próxima comercialización o concesión.

9.2 Conclusiones

En base al objetivo general se ha desarrollado el aparato protector y estimulador de especies vegetales de manera exitosa, ya que el dispositivo cumple con las funciones y objetivos principales los cuales son:

- Garantizar la humedad del suelo constantemente
- Garantizar que el árbol se encuentra protegido de las inclemencias del clima
- Garantizar tener la capacidad requerida para una un suministro de 4 meses de líquido al suelo.

Además de que el dispositivo es de un material biodegradable hecho a base de impresión en 3D el cual tendrá un nivel de vida de 10 años.

Se llega a la conclusión que el dispositivo es apto para ser ocupado en un suelo semiárido para la producción de piñón.

Trabajos futuros.

- La incorporación de un sistema de monitoreo por aplicación móvil.
- El diseño para la maduración de varias plantas a la vez.

REFERENCIAS

(s.f.). Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.progpolymsci.2013.05.010>.

Águila, P. C. (2013). Agricultura en zonas áridas y semiáridas. *IDESIA*, 31, 3-4. Obtenido de <https://scielo.cl/pdf/idesia/v31n2/art01.pdf>

Blanco, L. (2017). <https://www.lifeder.com/pinus-cembroides/>. Obtenido de <https://www.lifeder.com/pinus-cembroides/>.

Cadena, L. A. (2021). Cultivo de piñones: guía de plantación, cuidados, problemas y cosecha. *el granjero*. Obtenido de <https://www.granjero.com.es/cultivo-de-pinones-guia-de-plantacion-cuidados-problemas-y-cosecha/>

Castillo, A. (2020). ¿Cuáles son los bosques primarios? Los que Tlaxcala ya perdió. Obtenido de [escenariotlx.com: ttps://escenariotlx.com/cuales-son-los-bosques-primarios-los-que-tlaxcala-ya-perdio/#:~:text=Cada%20año%20desparecen%20decenas%20de%20hectáreas%20de%20zonas,de%20sus%20bosques%20primarios%2C%20el%2099%25%20ya%20desapareció.](https://escenariotlx.com/cuales-son-los-bosques-primarios-los-que-tlaxcala-ya-perdio/#:~:text=Cada%20año%20desparecen%20decenas%20de%20hectáreas%20de%20zonas,de%20sus%20bosques%20primarios%2C%20el%2099%25%20ya%20desapareció.)

Cengel, Y. A. (2007). Tranferencia y calor de masa. Obtenido de <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/34475/1/Mecanismos%20de%20transmisi%C3%B3n%20de%20calor%20%28CONDUCCION%2C%20CONVECCION%2C%20RADIACION%29.pdf>

CESOAM. (2018). <https://www.facebook.com/CESOAM-Centro-Socioambiental-Para-el-Desarrollo-Sustentable-AC-1451389541763880/>. Obtenido de <https://www.facebook.com/CESOAM-Centro-Socioambiental-Para-el-Desarrollo-Sustentable-AC-1451389541763880/>.

- CGE. (2019). *tlaxcala.gob.mx*. Obtenido de *tlaxcala.gob.mx*:
<https://www.tlaxcala.gob.mx/index.php/medio-ambiente/46-menu-temas/temas/1035-coordinacion-general-de-ecologia>
- Cisneros, A. (2020). <https://globaplast.com.mx/todo-saber-sobre-plastico-abs/>. Obtenido de <https://globaplast.com.mx/todo-saber-sobre-plastico-abs/>.
- dgest.gob.mx. (2018). <http://sitio.dgest.gob.mx/academicas/ingresan-a-imp-3-patentes-del-tecnm>. Obtenido de <http://sitio.dgest.gob.mx/academicas/ingresan-a-imp-3-patentes-del-tecnm>.
- Drake, J. (2008). Análisis de requisitos y especificaciones de una aplicación. 04. Obtenido de https://www.ctr.unican.es/asignaturas/Ingenieria_Software_4_F/Doc/M3_08_Especificacion.pdf
- Estrada. (05 de 2021). perspectiva sobre la sequia anual el Mexico. Perspectiva IMTA. Obtenido de http://repositorio.imta.mx/bitstream/handle/20.500.12013/2269/OT_290.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Estrada, R. L. (2 de mayo de 2021). perspectiva sobre la sequia anual el Mexico. *Perspectiva IMTA*. Recuperado el 08 de 09 de 2022, de http://repositorio.imta.mx/bitstream/handle/20.500.12013/2269/OT_290.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Gatliff, E. G. (2004). Sistema de gestión de Raíces. *US7272911B2. United States Patent and Trademark Office (USPTO)*. Obtenido de <https://patents.google.com/patent/US7272911B2/en?q=US7272911B2>

- Gejie, C. Z. (2014). Suministro de agua capilar y sistema de riego que ahorra agua. *CN204031977U. National Copyright Administration of China (NCAC)*. Obtenido de <https://patents.google.com/patent/CN204031977U/en?q=CN108235877A>
- GFW. (9 de 2020). Global Forest Watch. Obtenido de www.globalforestwatch.org: https://www.globalforestwatch.org/?lang=es_MX
- go3dprint. (2020). <https://go3dprint.es/materiales-mas-usados-en-impresion-3d/>.
- groasis. (2020). <https://www.groasis.com/es/resumen/beneficios-de-plantar-arboles-y-verduras-con-menos-agua-con-groasis>. Obtenido de www.groasis.com: <https://www.groasis.com/es/resumen/beneficios-de-plantar-arboles-y-verduras-con-menos-agua-con-groasis>
- Guevara, A. s. (julio de 2019). <https://voltamusicawards.com/es/introduccion-a-la-quimica/>. Obtenido de <https://voltamusicawards.com/es/introduccion-a-la-quimica/>.
- haiqin, l. (2018). invernadero inteligente. *CN109076837A. China National Intellectual Property Administration (CNIPA)*. Obtenido de <https://patentimages.storage.googleapis.com/17/38/05/f001398ead6e3f/CN109076837A.pdf>
- Hennin, M. R. (2005). Tecnología para la reforestación en América Latina. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/617/61720106.pdf>
- Hernandez, R. (febrero de 2022). <https://www.cadems.es/disenio-mecanico-consiste-cuales-las-mejores-herramientas/>. Obtenido de <https://www.cadems.es/disenio-mecanico-consiste-cuales-las-mejores-herramientas/>.

- Herrera, J. M. (2012). El piñón mexicano y el biodiesel en el valle de tierra caliente, Michoacan, México. <https://www.engormix.com/agricultura/articulos/pinon-mexicano-t29271.htm>.
Obtenido de <https://www.engormix.com/agricultura/articulos/pinon-mexicano-t29271.htm>
- I. Armentano. (2013). Multifunctional nanostructured PLA materials for packaging and tissue engineering,. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.progpolymsci.2013.05.010>.
- I. Armentano, N. B.-M. (2013). Multifunctional nanostructured PLA materials for packaging and tissue engineering,. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.progpolymsci.2013.05.010>.
- imp. (2022). <https://www.gob.mx/impi>. Obtenido de <https://www.gob.mx/impi>.
- IMPI. (2022). <https://www.gob.mx/impi>. Obtenido de <https://www.gob.mx/impi>.
- Ince, D. (1989). *Ingenieria de Softwares*. Adisson - wesley. Obtenido de <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/jspui/bitstream/132.248.52.100/175/4/A4%20Cap%C3%ADtulo%201.pdf>
- Ince, D. (1989). *Ingenieria de software*. (Addison-wesley, Ed.) Obtenido de <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/jspui/bitstream/132.248.52.100/175/4/A4%20Cap%C3%ADtulo%201.pdf>
- IPCC. (2019). *Climate Change and Land*. ntergovernmental Panel on Climate Change. Obtenido de <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/11/SRCCL-Full-Report-Compiled-191128.pdf>
- John, R. P. (2017). Regulaciones de comportamientos de cristalización y enfoques de mejora del rendimiento mecánico de materiales biodegradables de ácido poliláctico (PLA)

modificados por agentes nucleantes orgánicos. Obtenido de

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0960852410009508>

Loaiza. (2021). Reporte de supervivencia de arboles. Obtenido de www.gob.mx/conafor:

<https://www.gob.mx/conafor>

Martínez, J. (11 de 2012). Global convergence in the vulnerability of. Obtenido de

https://scholar.google.com.mx/citations?view_op=view_citation&hl=es&user=AJzSb9YAAAAJ&citation_for_view=AJzSb9YAAAAJ:2osOgNQ5qMEC

Massó, M. (Marzo de 2021).

[https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/76406/Annex%20D%20ABS%20\(1\).pdf](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/76406/Annex%20D%20ABS%20(1).pdf). Obtenido de <https://upcommons.upc.edu>.

Medel, I. (2008). El prototipado como hipótesis de diseño efectivo de aplicaciones. Obtenido de

<https://apps.utel.edu.mx/recursos/files/r161r/w25563w/El%20prototipado.pdf>

Mexico mi Pais. (12 de Marzo de 2020). *Consecuencias de la deforestación en México*. Obtenido

de Mexico mi pais: <https://www.mexicomipais.com/consecuencias-deforestacion-en-mexico>

Nadal, O. (2017). Ahorro de energia. Obtenido de

https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/631481/8_t1s2_c8_pdf_2.pdf?sequence=1

Nair, N. R. (2016). An overview of the recent developments in polylactide (PLA) research.

Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0960852410009508>

- Nampoothiri, K. M. (2016). An overview of the recent developments in polylactide (PLA) research. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2010.05.092>
- Navarro, A. (2018). <https://voltamusicawards.com/es/introduccion-a-la-quimica/>. Obtenido de <https://voltamusicawards.com/es/introduccion-a-la-quimica/>.
- Obonai, Y. (1997). Portador de retencion de agua para plantas. . *JP2008048751A. Japan Copyright Office (JCO)*. . Obtenido de <https://patents.google.com/patent/JP2008048751A/en?q=JP2008048751A>
- ONU. (marzo de 2021). www.un.org. Obtenido de Cambio climático: <https://www.un.org/es/global-issues/climate-change>
- Ortega, S. P. (2020). <https://3dtownplus.com/blog/plastico-pla-acido-polilactico/>. Obtenido de <https://3dtownplus.com/blog/plastico-pla-acido-polilactico/>.
- Pasitano, H. D. (2008). Fundamentos de la mecanica de fluidos. Obtenido de <https://www.ingenieriaquimicareviews.com/2020/12/mecanica-de-fluidos-definicion-aplicaciones.html>
- Peralta, L. A. (2005). Capilaridad. Obtenido de <https://www.lifeder.com/capilaridad/>
- Perez, J. A. (Marzo de 2019). <https://www.mexpolimeros.com/pla.html#:~:text=El%20PLA%20tiene%20buenas%20propiedades%20mec%C3%A1nicas%20en%20comparaci%C3%B3n,del%20PLA%2C%20son%20similares%20a%20las%20de%20PET>. Obtenido de <https://www.mexpolimeros.com/pla.html#:~:text=El%20PLA%20tiene%20buenas%20propiedades%20mec%C3%A1nicas%20en%20comparaci%C3%B3n,del%20PLA%2C%20son%20similares%20a%20las%20de%20PET>.

Pineda, s. V. (julio de 2020). <https://primebiopol.com/plastico-pla-que-es-y-para-que-se-utiliza/>.

Obtenido de <https://primebiopol.com/plastico-pla-que-es-y-para-que-se-utiliza/>.

plasticcollectors.com. (s.f.). <https://www.plasticcollectors.com/es/blog/what-is-abs-plastic/>.

Obtenido de <https://www.plasticcollectors.com/es/blog/what-is-abs-plastic/>.

PNUD. (2018 de 2018). <https://www.undp.org/es>. Obtenido de <https://www.undp.org/es>.

Portillo, G. (2019). <https://www.renovablesverdes.com/plasticos-abs/>. Obtenido de

<https://www.renovablesverdes.com/plasticos-abs/>.

Raj, S. A. (2018). A Case Study of 3D Printed PLA and Its Mechanical Properties,. Obtenido de

<https://doi.org/10.1016/j.matpr.2018.01.146>.

Rodríguez, A. (2001). Preparación de suelos. Obtenido de

<http://hdl.handle.net/20.500.12324/14167>

Romera, C. R. (2008). Diseño de Maquinas. 5. Obtenido de [https://www.e-](https://www.e-buc.com/portades/9788498804065_L33_23.pdf#:~:text=La%20selecci%C3%B3n%20del%20material%20para%20las%20distintas%20piezas,se%20establecen%20diversas%20consideraciones%20generales%20sobre%20esta%20actividad)

[buc.com/portades/9788498804065_L33_23.pdf#:~:text=La%20selecci%C3%B3n%20del%20material%20para%20las%20distintas%20piezas,se%20establecen%20diversas%20consideraciones%20generales%20sobre%20esta%20actividad](https://www.e-buc.com/portades/9788498804065_L33_23.pdf#:~:text=La%20selecci%C3%B3n%20del%20material%20para%20las%20distintas%20piezas,se%20establecen%20diversas%20consideraciones%20generales%20sobre%20esta%20actividad).

Ruiz, T. y. (4 de mayo de 2004). La desertificación y la sequía en el mundo. *Avances en*

Investigación Agropecuaria, 8. Recuperado el 8 de septiembre de 2022, de

<https://www.redalyc.org/pdf/837/83780201.pdf>

Runya, Z. Z. (2014). Sistema de riego por goteo subterráneo indirecto. *CN101669440B. National*

Copyright Administration of China (NCAC). Obtenido de

<https://patents.google.com/patent/CN101669440B/en?q=CN108235877A>

Schoijet, M. (2005). Desertificación y tormentas de arena. Obtenido de

https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-39252005000100006

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (Marzo de 2018).

<https://www.gob.mx/semarnat/es/articulos/reforestacion-rural-medida-de-conservacion?idiom=es>. Obtenido de /www.gob.mx/semarnat.

sigla.impi.gob.m. (10 de 2022). <https://sigla.impi.gob.mx/newSIGA/content/common/principal.jsf>.

Obtenido de <https://sigla.impi.gob.mx/newSIGA/content/common/principal.jsf>.

Solari, A. (2020). <https://primebiopol.com/plastico-pla-que-es-y-para-que-se-utiliza/>. Obtenido

de <https://primebiopol.com/plastico-pla-que-es-y-para-que-se-utiliza/>.

Tóng, D. J. (2015). maceta para el cultivo de plantas. CN205196439U. *China National*

Intellectual Property Administration (CNIPA). Obtenido de

<https://patents.google.com/patent/CN205196439U/en?q=CN108235877A>

Tonkin, C. (1999). Cambiar crecimiento de raíces. JP4542200B2. *Japan Copyright Office (JCO)*.

Obtenido de <https://patents.google.com/patent/JP4542200B2/en?q=JP4542200B2>

UNAM-DGCS-423bis. (2018). SEQUÍAS POR CAMBIO CLIMÁTICO, CAUSA DE MUERTE

DE ÁRBOLES: CIENTÍFICOS DE LA UNAM. *Boletín UNAM*. Obtenido de

https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2018_423bis.html

Velasco, I. (2005). Sequía, un problema de perspectiva y gestión. Obtenido de

https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-39252005000300002

vidoc.impi.gob.mx. (2022).

<https://vidoc.impi.gob.mx/visor?usr=SIGA&texp=SI&tdoc=E&id=MX/a/2018/015679>.

Obtenido de

<https://vidoc.impi.gob.mx/visor?usr=SIGA&texp=SI&tdoc=E&id=MX/a/2018/015679>.

wikisabio.com. (s.f.). <https://wikisabio.com/accion-capilar/>. Obtenido de

<https://wikisabio.com/accion-capilar/>.

William, P. (1900). Suelos forestales. Obtenido de

<http://biblioteca.uazuay.edu.ec/buscar/item/46676>

www.undp.org. (2018).

<https://www.undp.org/es/content/mexico/es/home/ourwork/democraticgovernance/successstories/juventudactuamx---mas-de-400-jovenes-inciden-en-las-politicas-pu>. Obtenido de <https://www.undp.org/es/content/mexico/es/home/ourwork/democraticgovernance/successstories/juventudactuamx---mas-de-400-jovenes-inciden-en-las-politicas-pu>.

Xuan, L. (2017). Maceta con sistema de riego automatico. *CN206564928U*. *China National Intellectual Property Administration (CNIPA)*. Obtenido de

<https://patentimages.storage.googleapis.com/2f/9a/11/aac273513e87cf/CN206564928U.pdf>

Zaixing, H. (2018). dispositivo de supervivencia de plantación de árboles. *CN108235877A*.

China National Intellectual Property Administration (CNIPA). Obtenido de

<https://patents.google.com/patent/CN108235877A/en?q=CN108235877A>

Propiedad intelectual

724

gob.mx
Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial

Solicitud de Patente de Invención o de Registro de Modelo de Utilidad o de Registro de Diseño Industrial

Homoclave del formato IMPI-00-009 Fecha de publicación del formato en el DOF 24 / 05 / 2018	Folio y fecha de Recepción INSTITUTO MEXICANO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL Dirección Divisinal de Patentes OFICINA REGIONAL CENTRO Solicitud: MX/a/2018/015679 Expediente: 14/010/2018 Hora: 12:16:27 Fecha: MX/E/2018/093353 948654 
Datos generales de la solicitud Marcar con una X sólo una opción ☒ Solicitud de Patente de Invención ☐ Solicitud de Registro de Modelo de Utilidad ☐ Solicitud de Registro de Diseño Industrial, especifique: ☐ Modelo Industrial ☐ Dibujo Industrial	

Datos generales del o de los solicitante(s)	
Personas físicas CURP (opcional): Nombre(s): Primer apellido: Segundo apellido: Nacionalidad: Teléfono (lada, número, extensión): Correo electrónico (opcional): ☐ Continúa en anexo	Personas morales RFC (opcional): Denominación o razón social: Secretaría de Educación Pública – Tecnológico Nacional de México Nacionalidad: Mexicana Teléfono (lada, número, extensión): (55.38011000.85064) Correo electrónico (opcional): d_vinculacion25@tecmm.mx ☐ Continúa en anexo

Domicilio del o de los solicitante(s)	
Código postal: 06010	
Calle: Arcos de Belén	
Pre ejemplo Avenida Insurgentes Sur, Boulevard Adolfo López Mateos, Carretera a Texcoco, etc.	
Número exterior: 79	Número interior: Piso 3
Colonia: Centro	
Ubicación: Avda. Juárez, Regional Centro, Periferia, etc.	
Municipio o demarcación territorial: Cuauhtémoc	Localidad: Ciudad de México
Entidad Federativa: Ciudad de México	Entre calles (opcional):
País: México	Calle posterior (opcional):

Datos generales del o de los inventor(es) o diseñador(es)	
CURP (opcional): PAOT910125HTLLCLO9	
Nombre(s): Tlahuicole Ricardo	
Primer apellido: Palacios	
Segundo apellido: Ocaña	
Nacionalidad: Mexicana	
Teléfono (lada, número, extensión): (248.2214901)	
Correo electrónico (opcional): Ricardo_palacios@hotmail.com	
☒ Continúa en anexo	



EM016148145MX

D+1

ORIGEN 72761

DESTINO 15698

SPM-DCFE-307

REMITENTE (Sender)				DESTINATARIO (Addressee)																															
IMP090001 OFICINA REGIONAL CENTRO IMPI ATLIXCAYOTL 5208 2DA TORRE DE LAS TORRES 72810 SAN ANDRÉS CHOLULA SAN ANDRÉS CHOLULA PUEBLA 4310112 SANDRA CISNEROS BENITEZ				MARTIN.FERNANDEZ@IMPI.GOB.MX MARTIN A. FERNANDEZ HERNANDEZ ARENAL 550 16020 SANTA MARÍA TEPEPAN XOCHIMILCO CIUDAD DE MÉXICO MX 5563340700 17 ENE 2019 COORDINACIÓN DEPARTAMENTAL DE RECEPCIÓN Y CONTROL DE DOCUMENTOS																															
DECLARACIONES (Custom Declarations)				RE-DELIVERY INFORMATION																															
CONTENIDO / CONTENTS ☒ Documentos DOC ☐ Mercancías MER ☐ Muestras SAMPLES ☐ Regalos GIFT ☐ Reservas en tránsito NOT BOOK ☐ Factura INVOICE ☐ Certificado de Origen CERTIFICATE OF ORIGIN ☐ Otros OTHER				Documentos adjuntos / DOC ATTACHED Pase: Pase Volumetrico Dimensiones: 20 X 40 X 38 Peso: 1.000 Kg 5.007 Kg																															
<table border="1"><thead><tr><th>Descripción de contenido / DETAILED DESCRIPTION OF EACH PIECE</th><th>Cantidad QUANTITY</th><th>Valor VALUE</th><th>Peso (kg) WEIGHT</th><th>Código Aduana HS</th><th>País de Origen COUNTRY OF ORIGIN</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td>1</td><td>\$ 0.00</td><td>1.000</td><td></td><td>MX</td></tr><tr><td colspan="6">Total 1 \$ 0.00 1.000</td></tr></tbody></table>				Descripción de contenido / DETAILED DESCRIPTION OF EACH PIECE	Cantidad QUANTITY	Valor VALUE	Peso (kg) WEIGHT	Código Aduana HS	País de Origen COUNTRY OF ORIGIN		1	\$ 0.00	1.000		MX	Total 1 \$ 0.00 1.000						<table border="1"><thead><tr><th colspan="2">Mensaje, clave y firma</th></tr></thead><tbody><tr><td>1er auto fecha</td><td>2do auto fecha</td></tr><tr><td>Verificación fecha</td><td>Referencia en</td></tr><tr><td colspan="2">Fecha y hora de entrega / DELIVERY DATE AND TIME</td></tr><tr><td colspan="2">Firma y sello de la persona que recibe / PERSON NAME AND SIGNATURE</td></tr></tbody></table>				Mensaje, clave y firma		1er auto fecha	2do auto fecha	Verificación fecha	Referencia en	Fecha y hora de entrega / DELIVERY DATE AND TIME		Firma y sello de la persona que recibe / PERSON NAME AND SIGNATURE	
Descripción de contenido / DETAILED DESCRIPTION OF EACH PIECE	Cantidad QUANTITY	Valor VALUE	Peso (kg) WEIGHT	Código Aduana HS	País de Origen COUNTRY OF ORIGIN																														
	1	\$ 0.00	1.000		MX																														
Total 1 \$ 0.00 1.000																																			
Mensaje, clave y firma																																			
1er auto fecha	2do auto fecha																																		
Verificación fecha	Referencia en																																		
Fecha y hora de entrega / DELIVERY DATE AND TIME																																			
Firma y sello de la persona que recibe / PERSON NAME AND SIGNATURE																																			
VALOR DECLARADO \$0.00 NO DE FACTURA EMISALAJE PLAJE ACUSE DE RECIBO FORMA DE PAGO SUBTOTAL IVA TOTAL SIN SEGURO				EM016148145MX																															
Nombre y firma del remitente / SENDER SIGNATURE AV. CEYLAN NO. 468 COSMOPOLITA MEXICO DF CALL CENTER 01 800 701 7000 www.correodemexico.gob.mx				Oficina de origen / ACCEPTANCE OFFICE 14/01/2019 09:36 ELABORO (NOMBRE Y FIRMA DEL EMPLEADO) 																															
INSTRUCCIONES				Causas de devolución ☐ DOMICILIO INSUFICIENTE ☐ DESCONOCIDO EN EL DOMICILIO ☐ NO RECLAMADA (TERMINO DE LEY) ☐ RECHAZADA POR EL INTERESADO ☐ CAMBIO DE DOMICILIO ☐ FALLECIO																															

FORMATO ELECTRÓNICO DE PAGOS POR SERVICIOS



NUMERO DE FOLIO
10039023402



10039023402

PERIFERICO SUR 3106, COL JARDINES DEL PEDREGAL
DEL ALVARO OBREGON, CP 01900, CIUDAD DE MEXICO
RFC: IMP-931211-NE1

REGIMEN FISCAL (003) PERSONAS MORALES CON FINES NO LUCRATIVOS

CONCEPTO	CANTIDAD U. M.	ARTICULO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
Por la presentación de una solicitud de patente y sus anexos de hasta 30 hojas en términos del artículo 43 de la Ley, así como por los servicios a que se refiere el artículo 38 del mismo ordenamiento.	1 Servicio	1a	\$2,275.00	\$2,275.00
INSTITUTO MEXICANO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL Dirección Divisinal de Patentes OFICINA REGIONAL CENTRO Expediente: MX/a/2018/015679 Fecha: 14/DIC/2018 Hora: 12:16:27 Paso Recogido a la Solicitud Folio: MX/E/2018/093353 FEPS: 10039023402				
APLICA DESCUENTO - INSTITUCIONES EDUCATIVAS ANOTACIONES: PAGO PATENTES				724 TOTAL TARIFA \$2,275.00 SUBTOTAL \$2,638.00 I.V.A. \$364.00 ACTUALIZACIÓN \$0.00 RECAUDOS \$0.00 TOTAL A PAGAR \$2,638.00

— DOS MIL SEISCIENTOS TRENTA Y NUEVE PESOS 00/100 MN —

Este documento es una representación impresa de un CFDI

Seto digital del CFDI:

me91tLGS5911eg5v+9KdW0+N8m8en1SCuSTqjhuVr6Da9EdT07vR8GY94XpKcQoeM
45ECrHXyW0QdIapYbIqP3YvYdNfVBBgMABJva0hoewwK9wZxv3MB+z3NL11won362ac
MeVUQQ1K7nGUHJd0v19S8kzzVOQ71E0L2jXw8bF7yyUuPvZnKGEFQm44MjexJNOn
XQ7H1zaH0v5Y3ELNFXQ2lbcE/DRVP8xURTQpWfhd0ed5ZdFhWw2WsooqC3NW9+k0og66
E+PAw2wzeR8aDALpsCM8jmtTYO7K84xSsKAv6BbzeQ==

Seto del SAT:

Cy3JSSGKTL0UJK2gyD+Q42BIUKXgjcSIFj1oT24e0L0Jns9RzV5xthhOg/NjW1mmQvP
HaJLw5S5SgsPenW9mKzyL70ezJFK9DZmZ50bVQZ0YhgysUg811Y4Jha0ZWPgQpENYd:
8daQpCM5wmnu8m3Lp5r3A047mKABxgMbwfYLVZYZAgg9g9w+4JN85nopOxUO1w+
C0eHaS6emPlyczpZg7Hk1pSDeleOvA0JBCr+0dHJQ2YdmQauJ2RQCdke+P0JUK0eE
X3ThmJwfpwH188+Ua5gUKTso8gvMBK9MdPEuUqekB7Xg==

Cadena original:

||1.1|673F6708-497D-4628-9EE5-6A221D64226F|2018-12-
07T12:39:14mm91tLGS5911eg5v+9KdW0+N8m8en1SCuSTqjhuVr6Da9EdT07vR8GY94
XpKcQoeM45ECrHXyW0QdIapYbIqP3YvYdNfVBBgMABJva0hoewwK9wZxv3MB+z3NL11won362ac
MeVUQQ1K7nGUHJd0v19S8kzzVOQ71E0L2jXw8bF7yyUuPvZnKGEFQm44MjexJNOn
XQ7H1zaH0v5Y3ELNFXQ2lbcE/DRVP8xURTQpWfhd0ed5ZdFhWw2WsooqC3NW9+k0og66E+PAw2wzeR8aDALpsCM8jmtTYO7K84xSsKAv6BbzeQ==||0001000004045
94061||



UUID: 673F6708-497D-4628-9EE5-6A221D64226F

No. de certificado CSO: 000100000401943067

No. de certificado SAT: 000100000404594081

Fecha de certificación: 2018-12-07T12:39:14

Lugar y fecha de expedición: 01900; 2018-12-07T12:34:12

Forma de pago: 01 Efectivo

Método de pago: Pago en una sola exhibición

DATOS DEL TITULAR O SOLICITANTE

NOMBRE: TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO, INSTITUTO
TECNOLÓGICO DE APÍZACO

DIRECCIÓN: Calle UNIVERSIDAD No. Ext. 1200 No. Int. QUINTO PIS,
Col. XOCO, CP. 03330, BENITO JUAREZ, CIUDAD DE MEXICO, MX
RFC: TNM140723GFA

Uso de CFDI: G03 Tipo Comprobante: I

BANCO: Santander

CONVENIO: 5366

FECHA DE OPERACION: 06/12/2018 00:00:00

FOLIO: 2916333

ORIGINAL CLIENTE - EXPEDIENTE DEL SOLICITANTE

NF0093161310

México, D.F., 5 de diciembre del 2018.

Bajo Protesta de decir verdad declaro, con respecto al beneficio en las Disposiciones Generales, cláusula Cuarta (fracción III) de la tarifa por los servicios que presta ese H. Instituto, de encontrarme en el supuesto abajo señalado, por lo que solicito el 50% de descuento de la tarifa establecida para el Artículo 1a.

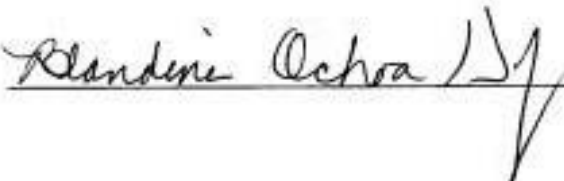
Hago la presente declaración en cumplimiento de dicho artículo, según el acuerdo por el que se da a conocer la tarifa por los servicios que presta el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, publicado en el Diario Oficial de la Federación con fecha 3 de Febrero de 2003.

Marque con una (x)

Inventores o persona física	()
Micro o pequeña industria	()
Instituciones de educación Superior Públicas o Privadas	(X)
Instituciones de Investigación Científica y Tecnológica del Sector Público	()

ATENTAMENTE.

Nombre: Blandina Ochoa Hernández

Firma: 

Instituto
Mexicano
de la Propiedad
Industrial
DIRECCIÓN DIVISIONAL DE ASUNTOS
JURÍDICOS
SUBDIRECCIÓN DIVISIONAL DE
REPRESENTACIÓN LEGAL

EXPEDIENTE: RGP-DDAJ-14537

OFICIO: SDRL.2008.00600

ASUNTO: Constancia de inscripción en el Registro
General de Poderes.

REF: Escrito recibido el 22 de abril de 2008, bajo el
folio 511.

México, D.F. a 25 de abril de 2008

BLANDINA OCHOA HERNÁNDEZ
AV. PATRIOTISMO N° 711, EDIFICIO B,
3ER. PISO, COL. SAN JUAN,
C.P. 03730, MÉXICO, D.F.
PRESENTE

En contestación a su escrito de referencia, se le comunica que para los fines declarativos de registro, con fundamento en los artículos 181 fracción II, de la Ley de la Propiedad Industrial, así como 16 fracción I, de su Reglamento y de conformidad a las formalidades y facultades contenidas en la carta poder que obra en el expediente citado al rubro, se expide la presente constancia de inscripción en el Registro General de Poderes de este Instituto, del poder conferido a BLANDINA OCHOA HERNÁNDEZ, por DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA DE LA SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA, para efecto de tramitar solicitudes de patentes, registros, o la inscripción de licencias o sus transmisiones, quedando registrado con el número RGP-DDAJ-14537, a partir del 22 de abril de 2008.

El ejercicio de las facultades que constan en el poder que se registra se encuentra limitado y sujeto a las formalidades y disposiciones de la Ley de la Propiedad Industrial y su Reglamento, que para cada trámite establecen.

Asimismo, se hace de su conocimiento que este Organismo al inscribir el documento antes indicado, deja a salvo los derechos de terceros para impugnar su registro y, en su caso proceder a la cancelación de la inscripción.

El presente se signa además, con fundamento en los artículos 6° fracción XXII, 7 bis 1, 7 bis 2 y 181 de la Ley de la Propiedad Industrial y Capítulo IV de su Reglamento, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 2 de agosto y 23 de noviembre de 1994, respectivamente; 1°, 2°, 3° fracción V, inciso i), subíndice i), 4°, 5°, 11 fracción II y su último párrafo, así como 20 fracción V del Reglamento del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 diciembre de 1999, reformado y adicionado el 15 de julio de 2004 y el 7 de septiembre de 2007 por publicación en el referido órgano de difusión oficial; 1°, 2°, 3°, 4°, 5° fracción V, inciso i), subíndice i), 15 fracción II y su último párrafo, 24 fracción V y 38 de su Estatuto Orgánico, así como 1° y 12 inciso e) y su penúltimo párrafo del Acuerdo que Delega Facultades en los Directores Generales Adjuntos, Coordinador, Directores Divisionales, Titulares de las Oficinas Regionales, Subdirectores Divisionales, Coordinadores Departamentales y otros Subalternos de Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, publicados en la misma fuente informativa el 27 y 15 de diciembre de 1999, reformados, adicionados y aclarados mediante publicaciones del 29 de julio, 4 de agosto de 2004 y 13 de septiembre de 2007, respectivamente.

ATENTAMENTE
EL SUBDIRECTOR DIVISIONAL DE REPRESENTACIÓN LEGAL


LIC. CARLOS RAÚL SANDOVAL FERNÁNDEZ

Presiona



para salir

Instituto
Mexicano
de la Propiedad
Industrial

1
M
B
1



DIRECCIÓN DIVISIONAL DE ASUNTOS JURÍDICOS
SUBDIRECCIÓN DIVISIONAL DE REPRESENTACIÓN LEGAL
EXPEDIENTE: RGP-DDAJ-14537
OFICIO: SDRL.2014.1626
ASUNTO: Cambio de Domicilio.
REF.: Escrito recibido el 23 de octubre de
2014, bajo el folio 1611.

México, D.F. a 6 de noviembre de 2014.

C. BLANDINA OCHOA HERNÁNDEZ
ARCOS DE BELÉN NO. 79, PISO 3,
COL. CENTRO, DELEGACIÓN CUAUHTÉMOC
MÉXICO, D.F., C.P. 06010
P R E S E N T E

Visto el escrito de referencia, mediante el cual solicita se tome nota del cambio de domicilio del mandante, **SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA-TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO** se acuerda lo siguiente:

Se toma nota del cambio de domicilio del mandante, para quedar como sigue: **ARCOS DE BELÉN NO. 79, PISO 3, COL. CENTRO, DELEGACIÓN CUAUHTÉMOC, MÉXICO, D.F., C.P. 06010**, dentro del expediente **RGP-DDAJ-14537**.

El presente se signa además, con fundamento en los artículos 6º fracción XXII, 7 bis 1, 7 bis 2 y 181 de la Ley de la Propiedad Industrial y Capítulo IV de su Reglamento, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 2 de agosto y 23 de noviembre de 1994, respectivamente; 1º, 2º, 3º fracción V, inciso i), subíndice i), 4º, 5º, 11 fracción II y su último párrafo, así como 20 fracción V del Reglamento del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 diciembre de 1999, reformado y adicionado el 15 de julio de 2004 y el 7 de septiembre de 2007 por publicación en el referido órgano de difusión oficial; 1º, 2º, 3º, 4º, 5º fracción V, inciso i), subíndice i), 15 fracción II y su último párrafo, 24 fracción V y 38 de su Estatuto Orgánico, así como 1º y 12 inciso e) y su penúltimo párrafo del Acuerdo que Delega Facultades en los Directores Generales Adjuntos, Coordinador, Directores Divisionales, Titulares de las Oficinas Regionales, Subdirectores Divisionales, Coordinadores Departamentales y otros Subalternos del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, publicados en la misma fuente informativa el 27 y 18 de diciembre de 1999, reformados, adicionados y aclarados mediante publicaciones del 29 de julio de 2004 y 13 de septiembre de 2007, respectivamente.

ATENTAMENTE
EL SUBDIRECTOR DIVISIONAL DE REPRESENTACIÓN LEGAL

LIC. CARLOS RAÚL SANDOVAL FERNÁNDEZ

Instituto
Mexicano
de la Propiedad
Industrial



DIRECCIÓN DIVISIONAL DE ASUNTOS JURÍDICOS
SUBDIRECCIÓN DIVISIONAL DE REPRESENTACIÓN LEGAL
EXPEDIENTE: RGP-DDAJ-14537
OFICIO: SDRL.2014.1352

ASUNTO: Se toma nota de transformación jurídica.
REF.: Escrito recibido el 5 de septiembre de 2014,
bajo el folio 1357.

México, D.F. a 22 de septiembre de 2014

C. BLANDINA OCHOA HERNÁNDEZ
AV. PATRIOTISMO NO. 711, EDIFICIO B,
3ER. PISO, COL. SAN JUAN,
C.P. 03730, MEXICO, D.F.,
P R E S E N T E

Visto el escrito de referencia, mediante el cual solicita se tome nota de la transformación jurídica de la persona moral, **DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA DE LA SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA**, dentro del expediente RGP-DDAJ-14537; y de conformidad con los documentos que adjunta, se acuerda lo siguiente:

Se toma nota de la transformación jurídica de la persona moral indicada en el párrafo anterior para quedar como sigue: **SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA-TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO**; dentro del expediente RGP-DDAJ-14537.

El presente se signa además, con fundamento en los artículos 6º fracción XXII, 7 bis 1, 7 bis 2 y 181 de la Ley de la Propiedad Industrial y Capítulo IV de su Reglamento, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 2 de agosto y 23 de noviembre de 1994, respectivamente; 1º, 2º, 3º fracción V, inciso i), subíndice i), 4º, 5º, 11 fracción II y su último párrafo, así como 20 del Reglamento del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 diciembre de 1999, reformado y adicionado el 15 de julio de 2004 y el 7 de septiembre de 2007 por publicación en el referido órgano de difusión oficial; 1º, 2º, 3º, 4º, 5º fracción V, inciso i), subíndice i), 15 fracción II y su último párrafo, 24 fracción V y 36 de su Estatuto Orgánico, así como 1º y 12 inciso e) y su penúltimo párrafo del Acuerdo que Delega Facultades en los Directores Generales Adjuntos, Coordinador, Directores Divisionales, Titulares de las Oficinas Regionales, Subdirectores Divisionales, Coordinadores Departamentales y otros Subalternos del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, publicados en la misma fuente informativa el 27 y 15 de diciembre de 1999, reformados, adicionados y aclarados mediante publicaciones del 29 de julio, 4 de agosto de 2004 y 13 de septiembre de 2007, respectivamente.

ATENTAMENTE
EL SUBDIRECTOR DIVISIONAL DE REPRESENTACIÓN LEGAL

LIC. CARLOS RAÚL SANDOVAL FERNÁNDEZ

CESIÓN DE DERECHOS

LOS QUE SUSCRIBEN: CC MARIO PONCE SILVA, CC.DANIEL SALAZAR PÉREZ, CC. CLAUDIA CORTÉS GARCÍA, INVENTORES DEL PROYECTO DENOMINADO "**APARATO ESTIMULADOR Y PROTECTOR DE ESPECIES VEGETALES**", QUE FUE DESARROLLADO CON LOS ELEMENTOS, MATERIALES, HUMANOS Y RECURSOS ECONÓMICOS PROPORCIONADOS POR LA INSTITUCIÓN, **CEDEMOS EN TODA PROPIEDAD Y DOMINIO LOS DERECHOS PATRIMONIALES Y RECONOCEMOS COMO CAUSAHABIENTE A LA:**

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA – TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

ASIMISMO RELEVAMOS DE TODA RESPONSABILIDAD A LA SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA – TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO DE CUALQUIER DEMANDA O RECLAMACIÓN DE CUALQUIER DEMANDA O RECLAMACIÓN QUE LLEGARA A FORMULAR ALGUNA PERSONA FÍSICA O MORAL QUE SE CONSIDERE CON DERECHOS SOBRE LA INVENCION, ASUMIENDO TODAS LAS CONSECUENCIAS JURÍDICAS O LEGALES Y ECONÓMICAS SI ESTA NO FUESE DE NUESTRA CREACIÓN.

SE EXTIENDE LA PRESENTA EN TLAXCALA, TLAX, A LOS 23 DÍAS, DEL MES DE OCTUBRE DEL AÑO 2018, -DOS MIL DIECIOCHO.

ATENTAMENTE

FIRMA


Tlahuicótle Ricardo Palacios Ocaña

INVENTOR

Estudiante Carrera Ing. Mecatronica

PARTICIPACIÓN %25__

APARATO ESTIMULADOR Y PROTECTOR DE ESPECIES VEGETALES

CAMPO TÉCNICO

5

La presente invención pertenece al campo de las Necesidades Humanas, particularmente al campo que refiere a la reforestación y más particularmente al campo de la alimentación y estimulación de raíces de especies vegetales.

10

ANTECEDENTES

Se estima que desaparecen anualmente 13 millones de hectáreas de ecosistemas forestales a nivel mundial, así alterando el ciclo natural del clima con el aumento de temperaturas y cambios en los patrones e intensidad de las lluvias, trayendo como consecuencia la reducción o desaparición de zonas forestales. Es por
15 ello que se desarrolló el "Aparato protector y estimulador de especies vegetales" ya que este cuenta con las características necesarias para restaurar los terrenos forestales con algún nivel de degradación.

Para ellos se realizó una búsqueda de ideas similares a la ya mencionada con
20 la finalidad de mejorarlas. El resultado nos arrojó:

- La patente China WO2018049833 que hace referencia al aparato denominado "Plant Water Bottle" el cual cuenta con un dispositivo que indica el nivel de agua dentro de este, sin embargo su diseño no contempla un sistema de regulación de agua e impurezas para evitar obstrucciones en el
25 abastecimiento como un sobreabastecimiento de agua que afecte el crecimiento de la especie vegetal.
- El video del aparato denominado "Groasis Water Boxx" diseñado para ayudar al crecimiento de especies vegetales en áreas secas por lo que su diseño no contempla la protección contra factores climáticos como vientos, granizo, exceso de lluvia etc., que afecten el crecimiento de la especie vegetal.
30

- El video del aparato denominado "Cocoon Trees" el cual tiene un diseño biodegradable lo que evita que sea reutilizable además de necesitar una previa preparación de la tierra, por lo que su diseño no es adaptable a cualquier zona forestal.

5

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La figura 1

- 10 Muestra una vista frontal de el aparato estimulador y protector de especies vegetales, el lugar en donde va situada la especie vegetal la cual va al interior del contenedor, el cordón de algodón, las estacas, las tapas superior e inferior y las compuertas de desagüe se distinguen también.

La figura 2

- 15 Muestra una vista isométrica con una partición al centro.

La figura 3

Muestra una vista superior del piso interno del dispositivo.

La figura 3A

Muestra una vista isométrica del piso externo del dispositivo.

- 20 La figura 3B

Muestra una vista isométrica del piso interno del dispositivo en el cual ya comienza a aparecerse el tubo interno que resguarda a la especie vegetal.

La figura 4

Muestra una vista isométrica del segundo piso del dispositivo en el cual se aprecian

- 25 las tres escotillas de regulación de suministro de líquido.

La figura 5

Muestra una vista frontal en la cual se aprecian las tres escotillas de regulación de suministro de líquido y las flechas que indican que estas giran para abrir o cerrar el paso del líquido, así mismo el tubo central que resguarda a la especie vegetal.

- 30 La figura 6

Muestra una vista isométrica del lugar en donde van colocados las tres escotillas de regulación de suministro de líquido los cuales les permite girar, así mismo el tubo central que resguarda a la especie vegetal.

La figura 7

- 5 Muestra el mecanismo de regulación de líquido.

La figura 7A

Muestra con flechas el movimiento de los mecanismos de regulación de líquidos

La figura 8

- 10 Muestra una vista isométrica del filtro que impide el paso de agentes contaminante que pueda obstruir el paso del líquido, así mismo los desagües que impiden que el dispositivo tenga un nivel alto de líquido o se desparrame por la tapa central.

La figura 9

Muestra una vista superior del filtro.

La figura 10

- 15 Muestra una vista isométrica de la tapa del dispositivo tipo cono que sirve como captador de lluvia, el espacio entre el arillo y la tapa tipo cono, también la parte superior del tubo que resguarda a la especie vegetal.

La figura 11

Muestra una vista superior de la tapa inferior.

- 20 La figura 11A

Muestra una vista lateral de la tapa inferior.

La figura 12

Muestra una vista isométrica en la cual se señala la tapa superior en forma de hongo.

La figura 12A

- 25 Muestra la tapa superior y las celdas de respiración.

La figura 13

Muestra una vista superior del dispositivo en el cual se indican las paredes que hay entre cada alabe.

La figura 14

- 30 Muestra una vista isometría en el cual se indican las paredes de cada alabe.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

El aparato estimulador y protector de especies vegetales al que refiere la invención tiene la finalidad de garantizar el crecimiento de especies vegetales sembradas en
5 suelos con poco nivel de humedad, altas o bajas temperaturas, climas secos o fuertes corrientes de viento; o bien en invernaderos en donde se requiere una hidratación continua de las raíces de la especie vegetal, esto para garantizar la supervivencia y maduración óptima de la especie vegetal en cualquier suelo. El aparato estimulador y protector de especies vegetales tiene un diseño tipo hélice con
10 3 alabes redondeadas las cuales sirve para funciones específicas. En la parte inferior del aparato estimulador y protector de especies vegetales se encuentra el piso1 (100) el cual tiene forma de hélice. Al centro del piso1 (100) se encuentra un tubo hueco de un material polarizado (101) que atraviesa al piso 1 (100) por la parte central, el tubo hueco (101) cubrirá a la planta en toda su etapa de crecimiento y
15 maduración. Dicho tubo (101) esta destapado por la parte superior e inferior. A cierta distancia del tubo (101) se encuentra un orificio (102) el cual sostiene a un cordón de algodón (103) que cuelga por debajo del aparato estimulador y protector de especies vegetales. El cordón de algodón (103) va enterrado en su totalidad por debajo del piso en el suelo, previamente a esto el operador o la persona que pondrá el aparato
20 estimulador y protector de especies vegetales tendrá que hacer un agujero en el suelo para que el cordón (103) sea enterrado, ya que el cordón (103) es el humectador. Al estar lleno de líquido el aparato estimulador y protector de especies vegetales humedece al cordón por la parte interior y trasfiere la humedad al suelo hidratándolo, abriendo así las capas duras de la tierra, esto con la finalidad de agrietar y dejar
25 pasar a las raíces que van creciendo, al mismo tiempo mantiene hidratada a la raíz. El piso 1 (100) impide la evaporación de la humedad del suelo ya que dicho piso 1 (100) mantendrá una temperatura fresca proporcionada por el líquido en el interior del aparato estimulador y protector de especies vegetales. Debajo del piso se encuentran 3 estacas (104, 104A, 104B) distribuidas en cada alabe tienen puntas
30 metálicas las cuales sirven para enterrarse en el suelo, esto con el propósito de darle soporte al el aparato estimulador y protector de especies vegetales evitando así que

se pueda mover o voltear. A cierta distancia por encima del piso 1 (100) se encuentra un segundo piso2 (200) de la misma forma de hélice; entre el piso1 (100) y piso2 (200) hay una capacidad de almacenamiento de líquido al cual llamaremos contenedor inferior. En el piso2 (200) se encuentra el tubo hueco (101) que también lo atraviesa, a cierta distancia de este se encuentran distribuidos circularmente tres orificios (201, 201A, 201B), aun lado de cada orificio se encuentra otro orificio (203,203A, 203B) pequeño. Acoplado a estos orificios (203, 203A, 203B) se encuentran 3 reguladores de caudal los cuales tiene una forma circular plana (202, 202A, 202B) y una extensión (204, 204A, 204B) las cual va acopladas a los orificios (203,203A, 203B). En una etapa de posición inicial los círculo planos (202, 202A, 202B) cubren a los orificios (201, 201A, 201B) en su totalidad impidiendo el paso del líquido del contenedor superior al contenedor inferior, al mover el regulador de caudal se deja pasar líquido al contenedor inferior, ya que este puede estar completamente abierto, tres cuartos o un cuarto, esto tiene como finalidad tener un control del nivel de líquido entre el contenedor inferior y superior, lo cual permitirá que el contenedor inferior no se sobre abastezca de líquido y pueda generar presión que combinado con factores externos como altas temperaturas en el ambiente puedan hacer que el aparato estimulador y protector de especies vegetales pierda propiedades de resistencia y disminuya su vida útil, así mismo al tener un control de caudal se pueden realizar estudios precisos del consumo del contenedor inferior al suelo. El sistema implementado en la segunda planta tiene otra finalidad la cual es, el poder aportar líquido con nutrientes en forma de gotero al contenedor inferior si esta lo requiriera. A cierta distancia del segundo piso (200) se encuentra un filtro en forma circular (300) el cual impide el paso de agentes contaminantes como; ramas, hojas, piedras, etc. Que puedan caer directo al segundo piso (200) los cual pueden causar la obstrucción del líquido y este no pueda fluir de forma correcta al contenedor inferior. Al centro del filtro (300) se encuentra el tubo hueco (101) que atraviesa a filtro también (300). A cierta distancia del filtro (300) se encuentra la tapa del aparato estimulador y protector de especies vegetales, la cual consta de un arillo (400) con cuatro acoples (401, 401A, 401B, 401C) los cuales sostienen a una tapa cónica (403), en la parte superior de la tapa cónica se encuentra el final de tubo hueco (101)

seguido de un arillo (402) que rodea al tubo hueco (101) el diseño de la tapa tiene la función de deslizar el líquido que se vierte ya sea lluvia, rocío o de forma manual con una cubeta o contenedor de agua, la distancia de separación entre el arillo (400) y la tapa cónica (403) servirá para que el líquido se deslice al interior del contenedor superior. En la parte superior acoplado al arillo (402) se encuentra una tapa (500) en forma de hongo la cual en su tronco (501) tiene celdas de respiración para la especie vegetal, la parte superior de forma cónica impide el paso directo de lluvia o agentes contaminantes al centro del tubo hueco (101) así mismo su diseño sirve para deslizar el agua de lluvia o rocío a la tapa cónica inferior (403), el operador o personas que instale el aparato estimulador y protector de especies vegetales debe llenar inicialmente con una cubeta o depósito de agua al contenedor inferior hasta su límite. El contenedor 2 sirve para almacenar el agua de rocío y lluvia que es captada por la tapa superior (403). El diseño del aparato estimulador y protector de especies vegetales el cual asemeja a una hélice con tres alabes redondeadas tiene una función específica. Entre cada alabe se encuentra una unión circular (600) la cual es de un material transparente, tiene como finalidad dejar pasar a los rayos del sol al interior del contenedor, al entrar los rayos solares estos se proyectaran en el líquido interno que a su vez mandan al centro del tubo hueco (101) con mayor intensidad provocando que la planta se queme o se seque, para impedir que los rayos solares se proyecten en el líquido interno del contenedor al tubo hueco (101) este es de una materia polarizado el cual impedirá que los rayos de sol penetren directamente a la especie vegetal y pueda quemarla o secarla, teniendo así luz solar a baja intensidad dentro del tubo hueco (101) lo cual la especie vegetal puede aprovechar para nutrirse. En cada alabe situadas en la parte superior se encuentra una escotilla de desagüe (301, 301A, 301B) esta impide que el contenedor superior pueda llenarse y desbordarse, así se mantendrá un nivel de líquido ideal y controlado, estas escotillas se encuentran en cada alabe alejadas del centro esto para que al desbordarse el líquido que libere no caiga cerca al centro y esto pueda generar sobreabastecimiento de humedad en la zona volviéndola lodosa y que pueda ahogar a planta o esto genere huecos que afecten la nivelación del aparato estimulador y protector de especies vegetales. Por último el diseño de hélice con alabes redondeas fue

5 pensado con el fin de redirigir la corrientes de viento evitando el choque directo al
aparato estimulador y protector de especies vegetales, ya que redirige las corriente
de viento en diferentes direcciones las cuales evitan deformaciones, grietas o
movimiento del aparato estimulador y protector de especies vegetales, esto fue
10 pensado con el propósito de que se coloque en zonas altas como cerros o llanuras o
bien lugares con mucho viento o clima cambiante, el viento se redirige por toda su
superficie y mantendrá por el día y noche un clima fresco ya que el viento al estar en
constante circulación por sus paredes proporcionara una temperatura ambiente a las
paredes del aparato estimulador y protector de especies vegetales que a su vez ara
15 la trasferencia de calor a la parte interior manteniendo una temperatura ideal para la
especie vegetal.

15

20

25

30

REIVINDICACIONES

5 De las evidencias anteriores, hasta la presente invención, se reclama sobre la valides de la propiedad en lo contenido en las siguientes reivindicaciones:

1. Un aparato estimulador y protector de especies vegetales, tiene un diseño
 10 externo tipo hélice con 3 alabes redondeadas, dichas alabes tienen en la parte externa superior una compuerta de desagüe, la unión entre cada alabe es redondeada. En la parte interior del aparato estimulador y protector de especies vegetales se encuentra inicialmente el piso1, el cual es atravesado por un tubo hueco de un material polarizado, dicho piso1 tiene a cierta
 15 distancia un orificio en el cual va sujetado un cordón de algodón, dicho cordón de algodón se fija por la parte interior y sale por la parte superior colgando por debajo del aparato estimulador y protector de especies vegetales, dicho cordón de algodón es el hidratador, va enterrado en el suelo con el fin de humectarlo y abrir las capas duras de la tierra, esto con el propósito de dejar pasar a las raíces. Por debajo del aparato estimulador y protector de especies
 20 vegetales en cada alabe se encuentran tres estacas puntiagudas, dichas estacas van enterradas en suelo con el propósito de dar firmeza he impedir que dicho aparato estimulador y protector de especies vegetales se pueda mover o voltear. A cierta distancia del piso1 se encuentra el piso2, dicho piso2 es atravesado por el tubo hueco, dicho tubo hueco resguarda a la planta en toda su etapa de crecimiento. En el piso2 se encuentran a cierta distancia del tubo hueco tres orificios de suministro de líquido y aun lado de cara orificio de
 25 suministro de líquido se encuentran otros orificios más pequeño, en los orificios pequeños van acoplados reguladores de caudal, dichos reguladores de caudal tienen forma circular plana, los cuales tienen un movimiento circular, en su etapa inicial los reguladores de caudal cubren por completo a los orificios de suministro de liquido, al mover dicho regulador de caudal permite el paso del fluido al piso1 pudiendo limitar o dar apertura al flujo del líquido del piso2 al piso1. A cierta distancia del piso2 se encuentra el filtro el cual impide el paso de agentes contaminantes (hojas, ramas, piedras) que
 30 puedan obstruir el flujo del líquido por las compuertas. A cierta distancia del filtro se encuentra la tapa inferior del aparato estimulador y protector de especies vegetales, dicha tapa es de forma cónica unida a un anillo con 4 soportes, dichos soportes dan una separación entre el anillo y la tapa inferior esto con el fin de que se deslice el líquido al interior del contenedor, la tapa inferior vista por dentro crea una cúpula la cual imita el proceso de
 35
 40

condensación lo cual impide que el líquido se evapore en su totalidad, en la parte superior de la tapa inferior se encuentra la tapa superior, dicha tapa superior tiene una forma tipo hongo en la cual en su tronco tiene celdas de respiración para la planta que ya se resguarda dentro del tubo hueco, una forma cónica al final de la tapa la cual desliza el agua de lluvia o rocío, protegiendo a la planta del contacto directo de la lluvia, granizo, piedras, hojas, etc.

2. Un aparato estimulador y protector de especies vegetales tal y como se reivindica en la cláusula 1 comprende un diseño externo tipo hélice con tres alabes redondeadas, las cuales redirigen el viento por sus paredes esto con el propósito de evitar el choque directo de las corrientes de viento, con un flujo constante del viento sobre sus paredes se mantendrá una temperatura estable al interior del aparato estimulador y protector de especies vegetales evitando que con altas temperaturas el líquido interno y el material aumenten su temperatura, y pueda esto crear deformaciones en el material del aparato estimulador y protector de especies vegetales así como grietas reduciendo su nivel de vida, así mismo en temperaturas bajas impedir que el líquido interno se congele o disminuya la temperatura interior lo cual podría dañar o quemar a la planta.

3. Un aparato estimulador y protector de especies vegetales tal y como se reivindica en la cláusula 1 comprende en cada alabe en la parte externa superior una compuerta de desagüe la cual regula el nivel interno del líquido, que al sobrepasar el nivel este no se desbordara por el centro, dicho desborde se ara por cada alabe la cual se encuentra alejada del centro, esto para evitar que el líquido desbordado caiga cerca del centro y pueda crear desnivel o sobreabastecimiento de humedad creando lodo o charcos que puedan dañar a la planta.

4. Un aparato estimulador y protector de especies vegetales tal y como se reivindica en la cláusula 1 comprende un piso1 el cual tiene por dentro un orificio en el cual va sujetado un cordón de algodón, el cual sale por la parte inferior del piso1, dicho cordón de algodón va enterrado ya que trasfiere la humedad del líquido interno al suelo, debajo del piso 1 se encuentran 3 estacas puntiagudas, dichas estacas puntiagudas van enterradas en el suelo, las cuales dan soporte he impiden que el aparato estimulador y protector de especies vegetales se pueda mover o voltear.

5. Un aparato estimulador y protector de especies vegetales tal y como se reivindica en la cláusula 1 comprende un piso2 el cual tiene 3 reguladores de caudal los cuales sirven para crear un sistema de goteo o flujo constante esto con el propósito de llevar un control del paso del fluido del piso 1 al piso 2, así

mismo para poder suministrar nutrientes por goteo, si así lo requiera o lo desee el operador o persona que instale el aparato estimulador y protector de especies vegetales.

- 5 6. Un aparato estimulador y protector de especies vegetales tal y como se reivindica en la cláusula 1 comprende una tapa inferior la cual tiene una forma cónica, tiene como fin deslizar lluvia, rocío, o suministro manual desde una cubeta o contenedor de líquido al interior del aparato estimulador y protector de especies vegetales, el diseño interior asemeja una cúpula la cual imita el
- 10 proceso de condensación esto evita la evaporación completa del líquido interno.
- 15 7. Un aparato estimulador y protector de especies vegetales tal y como se reivindica en la cláusula 1 comprende una tapa superior la cual tiene una forma de hongo, en su tronco tiene celdas de respiración para la planta y la parte superior un diseño tipo cónico el cual desliza el líquido de lluvia o rocío, además de que cubre a la planta del contacto directo de lluvia, granizo, que puedan dañar a la planta.

20

25

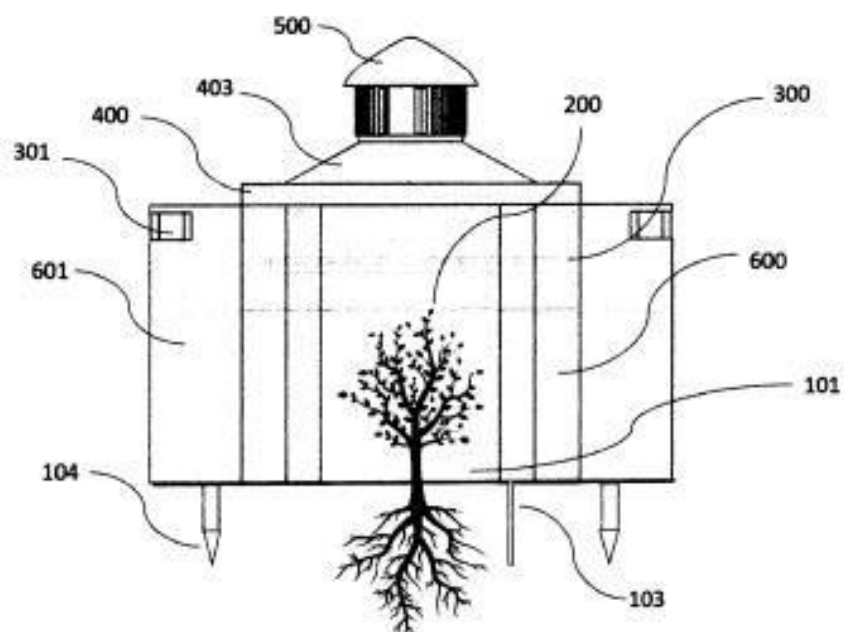
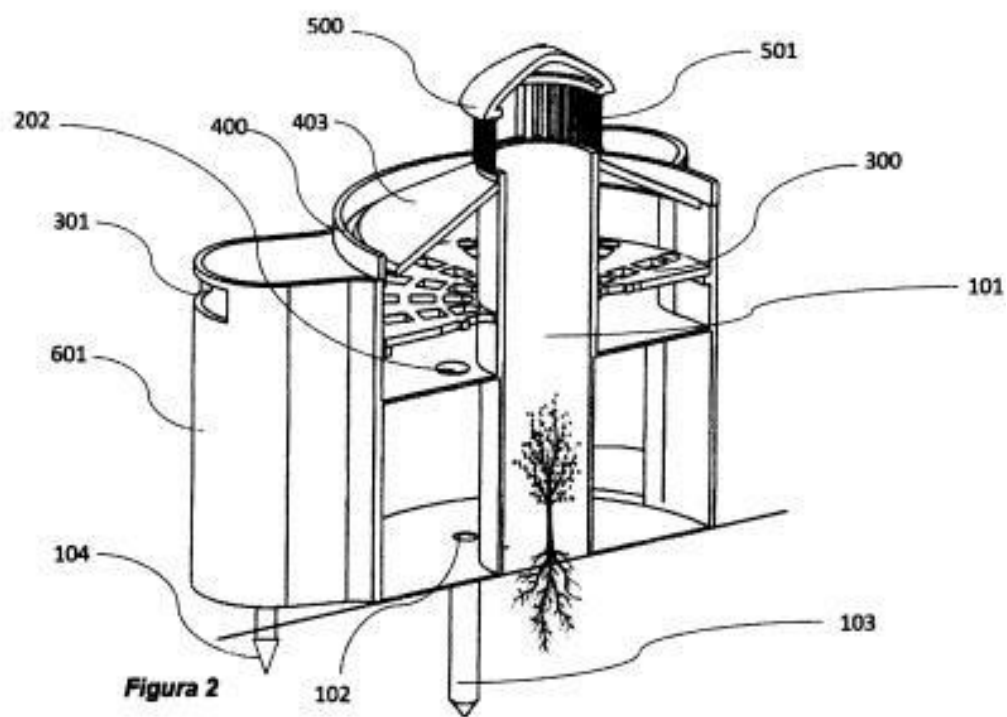
30

35

40

RESUMEN

- 5 Esta invención se refiere al "Aparato protector y estimulador de especies
vegetales" el cual tiene como finalidad ayudar a la especie vegetal a desarrollar
raíces fuertes un tronco firme y sano durante sus primeros meses, en zonas con
niveles de erosión o poco fértil, a través de un diseño autosustentable que brinda
protección contra factores climáticos como granizo, vientos fuertes, lluvia excesiva,
10 calor intenso etc.; y a su vez se autoabastece de líquido hidratante a través de su
sistema de captación de rocío y lluvia que almacena en dos depósitos de líquido, el
diseño de su tapa simula el proceso de condensación de lluvia esto para impedir la
evaporación del líquido interno, su diseño tipo hélice con tres alabes redondeadas
mantiene la temperatura frescas al interior del Aparato protector y estimulador de
15 especies vegetales así mismo redirige las corrientes de viento lo cual aumentado su
eficiencia.

**Figura 1****Figura 2**

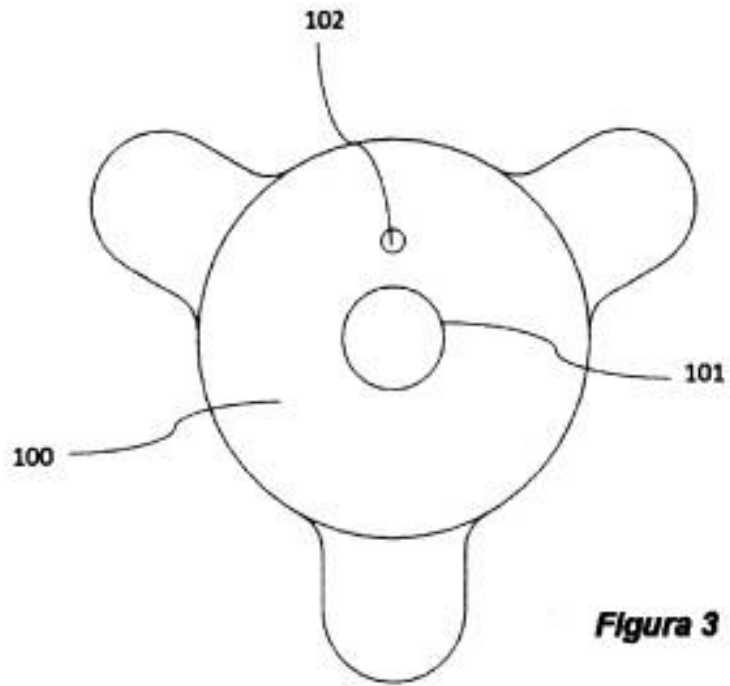


Figura 3

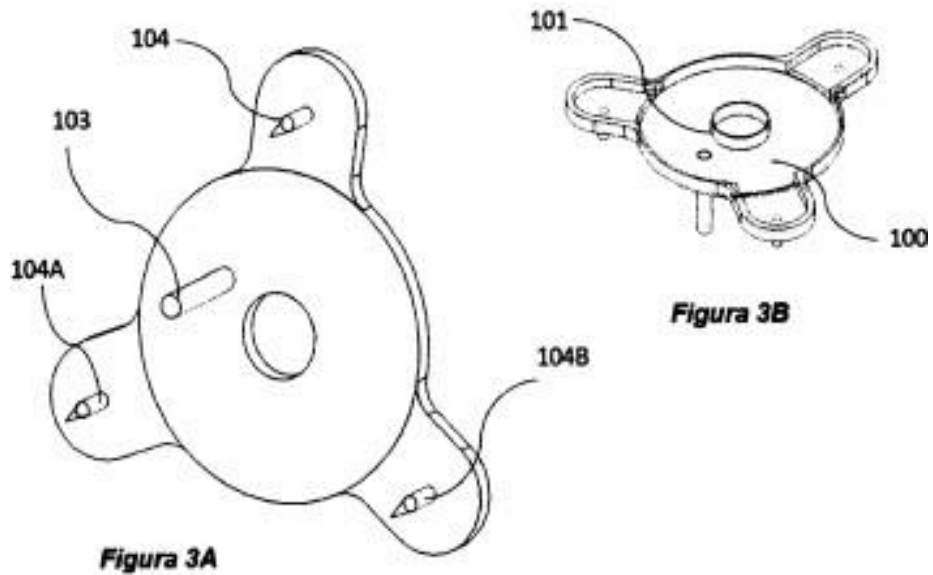


Figura 3B

Figura 3A

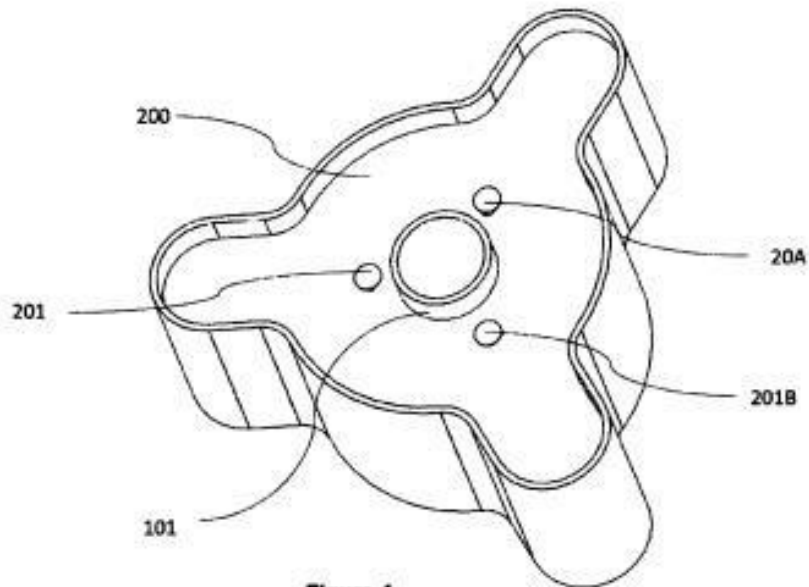


Figure 4

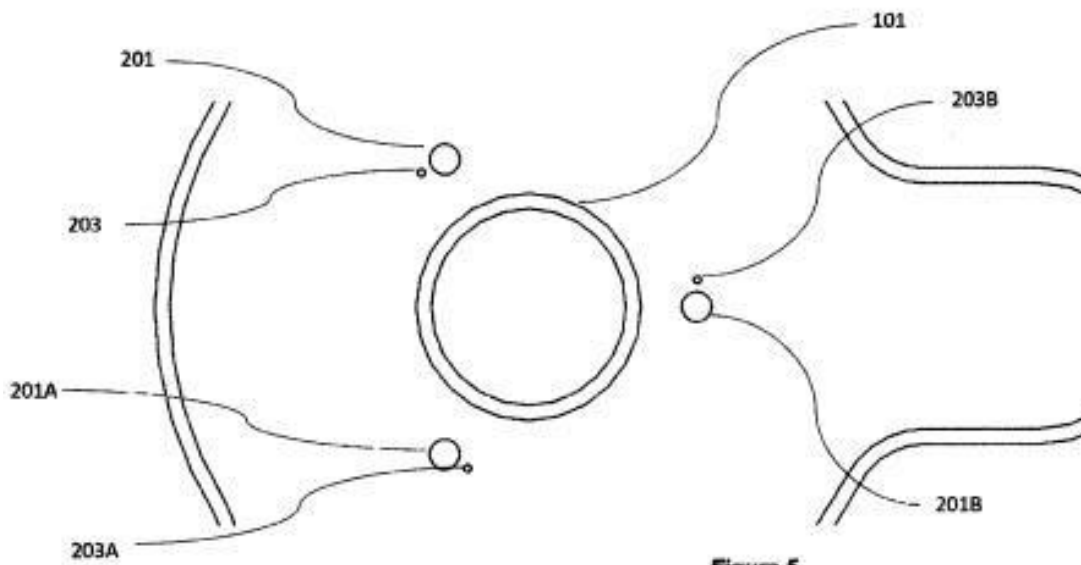


Figure 5

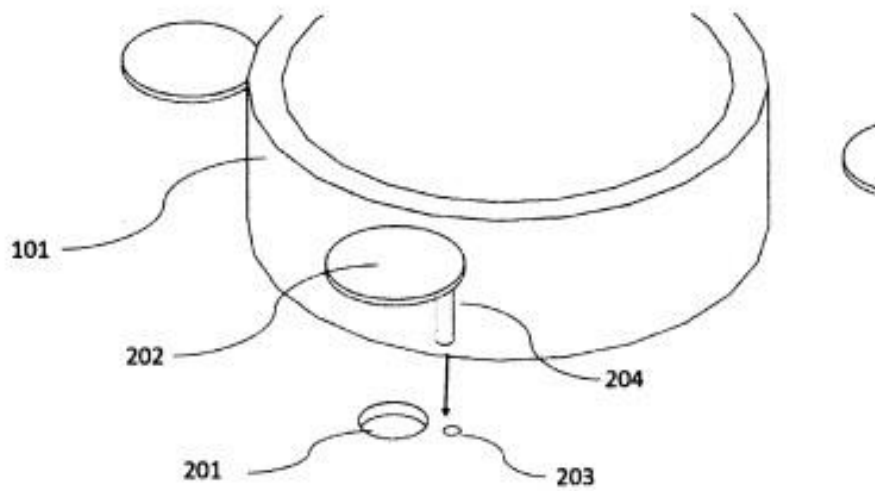


Figura 6

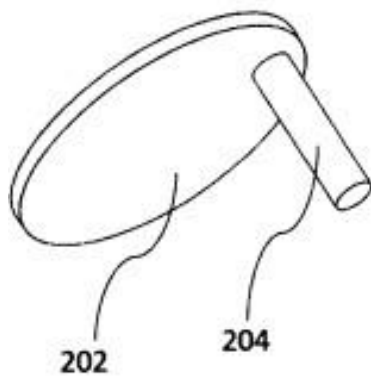


Figura 7

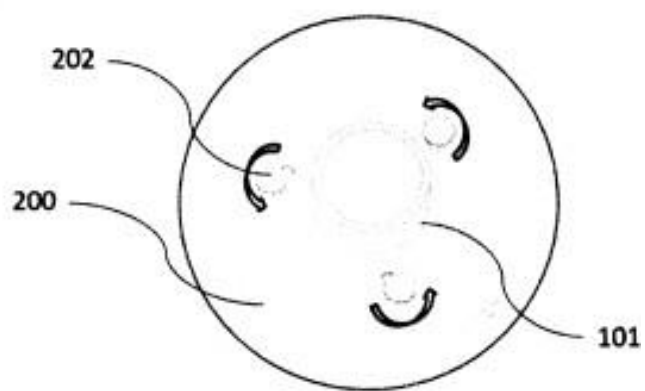


Figura 7A

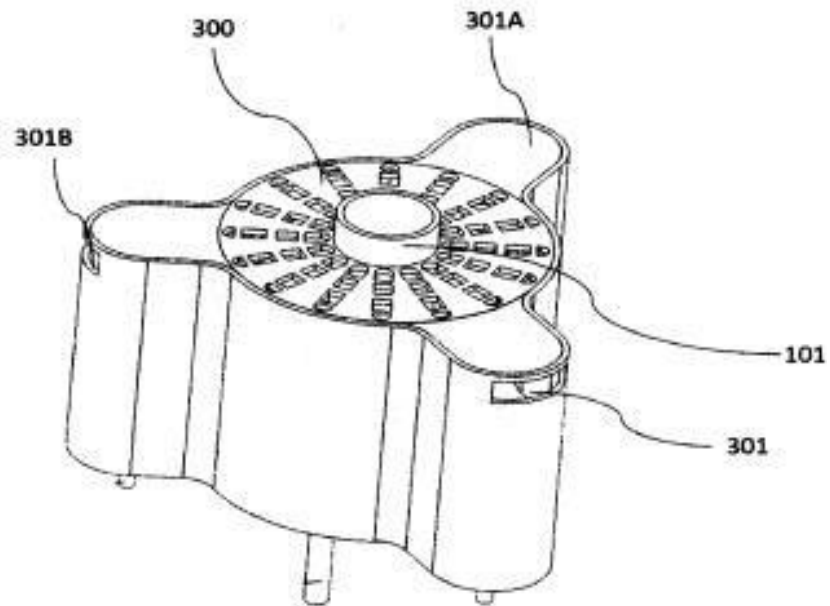


Figura 8

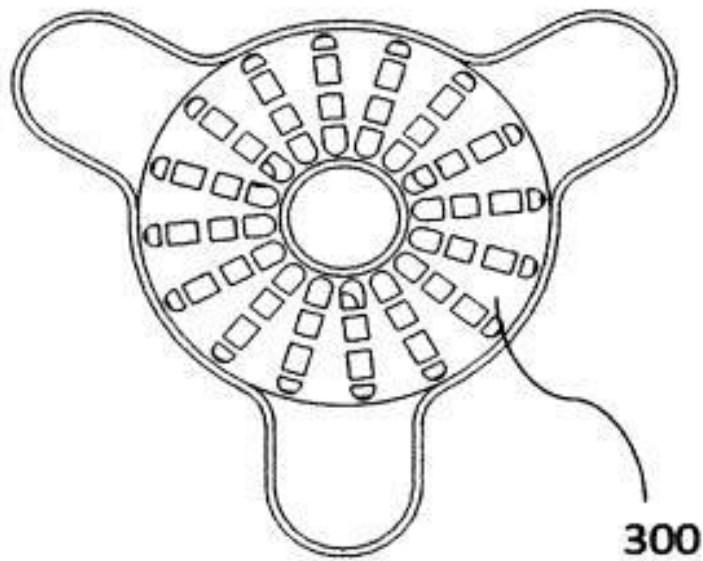


Figura 9

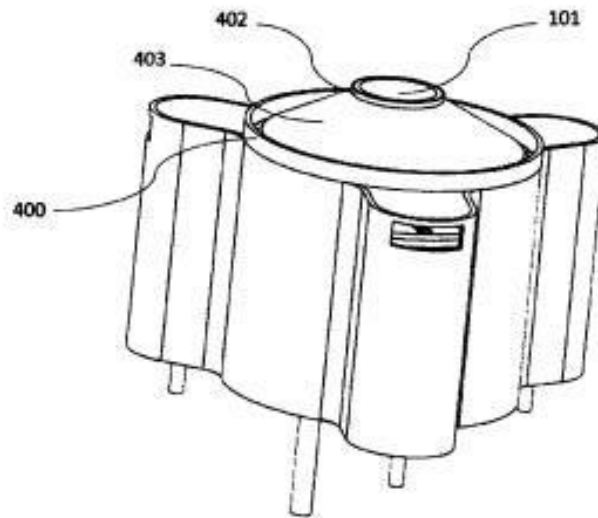


Figura 10

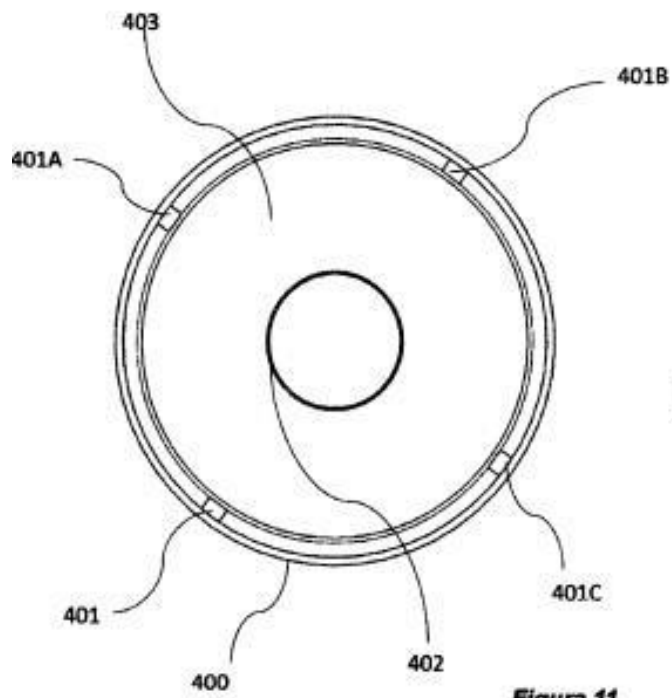


Figura 11

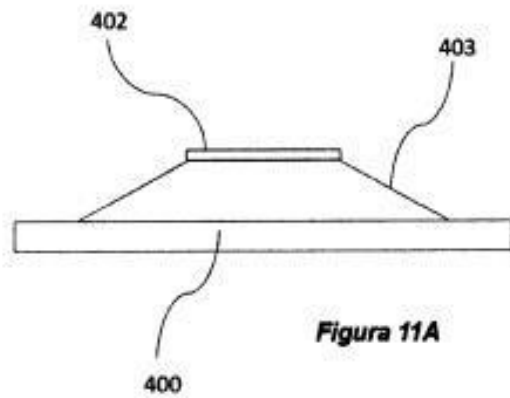


Figura 11A

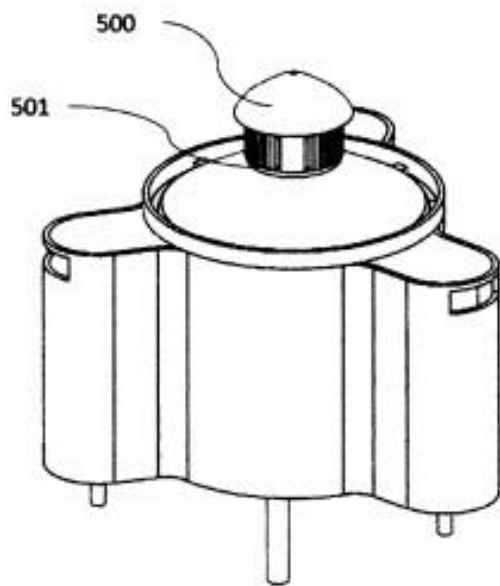


Figura 12

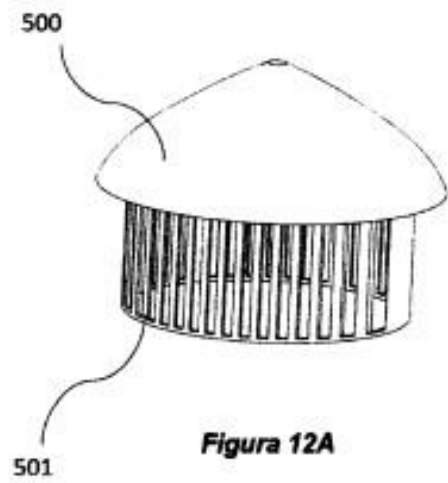


Figura 12A

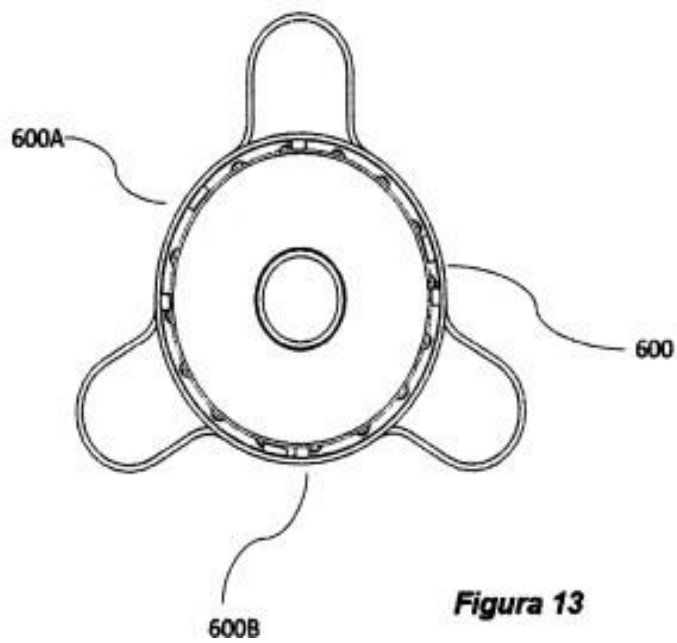


Figura 13

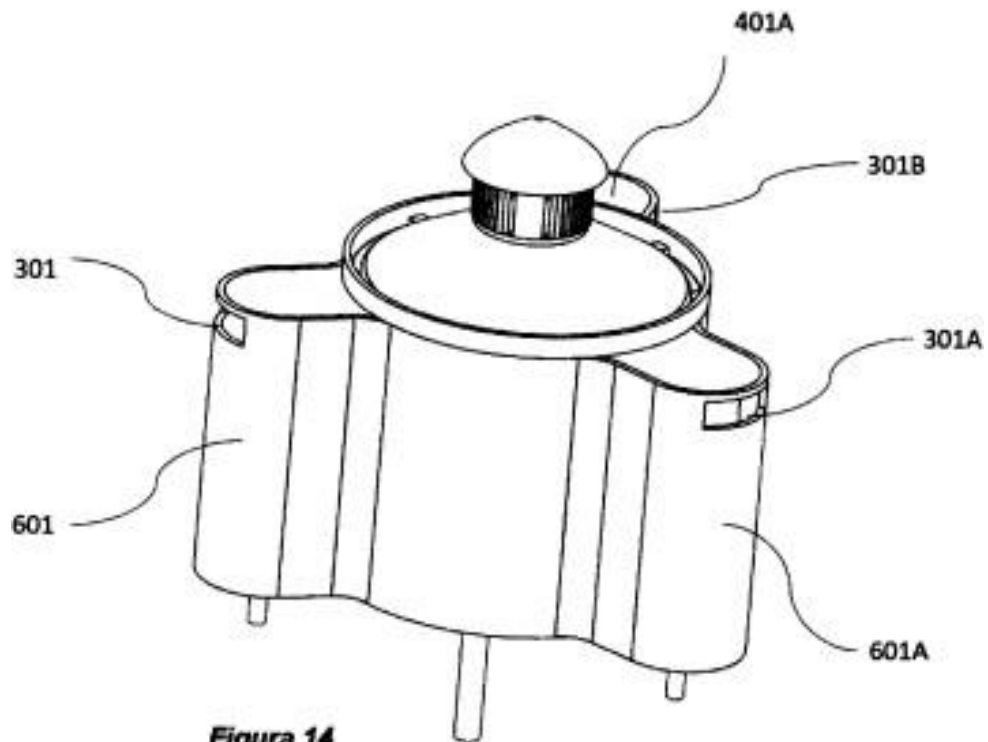


Figura 14

El estado actual de la solicitud de patente, el día 06-11-2023 a las 14:22 horas como se muestra en la siguiente figura.

**GOBIERNO DE
MÉXICO**

Trámites Gobierno

Inicio

Búsqueda simple

Búsqueda por sección

Búsqueda especializada

Búsqueda de ejemplares

Aviso de puesta en circulación

Gaceta:

2

Solicitudes de Patente, de Registros de Modelo de Utilidad y de Diseños Industriales

Ejemplar:Junio de 2020

Sección:Solicitudes de Patente

Número de solicitud

[MX/a/2018/015679](#)

Fecha de presentación

14/12/2018

Solicitante(s)

SECRETARIA DE EDUCACIÓN PÚBLICA - TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO [MX]

Inventor(es)

Tlahuicole Ricardo PALACIOS OCAÑA [MX] Blanca Tomy MENDEZ MORENO [MX]
José Wilson JIMENEZ FLORES [MX]

Agente

KARLA IRAZEMA LÓPEZ ZEPEDA [MX]: Ciudad de México, 03330, MX

Clasificación CIP

A01G 13/02 (2006.01)

Clasificación CPC

A01G 13/02 (2013.01)

Título

APARATO ESTIMULADOR Y PROTECTOR DE ESPECIES VEGETALES.

Resumen

Esta invención se refiere al "Aparato protector y estimulador de especies vegetales" el cual tiene como finalidad ayudar a la especie vegetal a desarrollar raíces fuertes un tronco firme y sano durante sus primeros meses, en zonas con niveles de erosión o poco fértil, a través de un diseño autosustentable que brinda protección contra factores climáticos como granizo, vientos fuertes, lluvia excesiva, calor intenso etc.; y a su vez se autoabastece de líquido hidratante a través de su sistema de captación de rocío y lluvia que almacena en dos depósitos de líquido, el diseño de su tapa simula el proceso de condensación de lluvia esto para impedir la evaporación del líquido interno, su diseño tipo hélice con tres alabes redondeadas mantiene la temperatura frescas al interior del Aparato protector y estimulador de especies vegetales así mismo redirige las corrientes de viento lo cual aumentado su eficiencia.

Fecha de Puesta en Circulación

2020-07-17



EDUCACIÓN
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS



TECNOLOGÍA
NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Apizaco

"DECLARACIÓN DE VALORES Y PRINCIPIOS: Compromiso con la Calidad"

TECNOLOGÍA NACIONAL DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

NOMBRE DEL PROYECTO
APARATO ESTIMULADOR Y PROTECTOR DE ESPECIES
VEGETALES.

TESIS DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL TÍTULO
PROFESIONAL DE
Ingeniería en Mecatrónica

PRESENTA
Tlahuicole Ricardo Palacios Ocaña

ASESOR DE TESIS
Dr. Antonio Solís Lima

FIRMA

VoBo 21 de julio de 2023.

Apizaco, Tlaxcala, a 20 de junio de 2023.

