

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales

Proyecto start-up: ECO-PLAST

**Sofía Nicole Becerra Morán
Juan Francisco Guerrero Córdova**

Ingeniería en Biotecnología

Trabajo de fin de carrera presentado como requisito
para la obtención del título de Ingeniero/a Biotecnólogo

Quito, 17 de diciembre de 2021

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales

HOJA DE CALIFICACIÓN DE TRABAJO DE FIN DE CARRERA

Proyecto start-up: ECO-PLAST

**Sofía Nicole Becerra Morán
Juan Francisco Guerrero Córdova**

Nombre del profesor, Título académico

María José Pozo, MBS

Quito, 17 de diciembre de 2021

© DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en la Ley Orgánica de Educación Superior del Ecuador.

Nombres y apellidos: Sofía Nicole Becerra Morán
 Juan Francisco Guerrero Córdova

Código: 00200501
 00200137

Cédula de identidad: 1719873109
 1725626079

Lugar y fecha: Quito, 17 de diciembre de 2021

ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN

Nota: El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, incluso a pesar de estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en <http://bit.ly/COPETHeses>.

UNPUBLISHED DOCUMENT

Note: The following capstone project is available through Universidad San Francisco de Quito USFQ institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing available on <http://bit.ly/COPETHeses>.

RESUMEN

Eco-Plast es un emprendimiento que busca reducir la contaminación ambiental generada por los plásticos, a través de la implementación de insumos odontológicos biodegradables a base de celulosa bacteriana. Nos enfocamos en 3 productos principales que son los más utilizados y desechados por los odontólogos: cubeta de fluorización, eyector y microbrush. El bioplástico es generado por la bacteria *Acetobacter xylinum*, la cual gracias a su metabolismo, y únicamente en la presencia de un sustrato como la sacarosa, es capaz de biosintetizar este biomaterial. La celulosa bacteriana tiene varias propiedades que son ideales para la producción industrial de insumos médicos, ya que es altamente moldeable y resistente al calor, lo cual garantiza procesos eficientes y productos completamente asépticos. Todos los indicadores financieros apuntan a que es un emprendimiento rentable que alcanzará su punto de equilibrio en el sexto mes luego de su implementación. Además, al no poseer competencia directa se garantiza que los productos tendrán una alta demanda en el mercado, lo cual va de la mano con los precios de cada insumo y sobretodo con el impacto positivo sobre el medio ambiente y la contaminación provocada por los plásticos convencionales.

Palabras clave: *Acetobacter xylinum*, bioplástico, celulosa, biofilm, insumos odontológicos, biodegradable, economía circular, biomaterial.

ABSTRACT

Eco-Plast is a company that seeks to reduce environmental pollution generated by plastics, through the implementation of biodegradable dental supplies based on bacterial cellulose. We focus on 3 main products that are the most used and discarded by dentists: fluoridation bucket, ejector and microbrush. The bioplastic is generated by the bacterium *Acetobacter xylinum*, which thanks to its metabolism, and only in the presence of a substrate such as sucrose, is able to biosynthesize this biomaterial. Bacterial cellulose has several properties that are ideal for the industrial production of medical supplies, as it is highly moldable and heat resistant, ensuring efficient processes and completely aseptic products. All financial indicators point to a profitable venture that will reach its break-even point in the sixth month after its implementation. In addition, the lack of direct competition ensures that products will have a high demand on the market, which goes hand in hand with the prices of each input and above all with the positive impact on the environment and pollution caused by conventional plastics.

Key words: *Acetobacter xylinum*, bioplastic, cellulose, biofilm, dental supplies, biodegradable, circular economy, biomaterial

TABLA DE CONTENIDO

Introducción.....	10
Tecnología.....	12
Propiedad intelectual	14
Análisis de mercado.....	15
Alianzas estratégicas.....	17
Estructura y organización	18
Plan operativo.....	19
Plan financiero.....	21
Conclusiones.....	23
Referencias.....	29

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Inversión inicial.....	24
Tabla 2: Costos fijos.....	25
Tabla 3: Proyecciones de 5 años.....	26
Tabla 4: Proyección del balance general para 5 años.....	27

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Rutas metabólicas para la biosíntesis de celulosa bacteriana.....	32
Anexo 2: Estructura jerárquica de Eco-Plast.....	32
Anexo 3: Diagrama de flujo de la producción de celulosa bacteriana.....	33
Anexo 4: Proyección para el primer año.....	33
Anexo 5: VAN.....	34

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, los plásticos de un solo uso son una fuerte amenaza para el planeta, estos son elaborados de combustibles fósiles y empleados en la fabricación de diversos productos; sin embargo, dentro de la industria odontológica, es posible encontrar una gran demanda de insumos plásticos que serán utilizados una vez y posteriormente desechados. Así, en el mundo somos un total de aproximadamente 7.8 billones de personas, y cada minuto se estima que se desperdicia un total de 2 millones de estos plásticos de un solo uso, dentro de estas cifras, los desechos de carácter odontológico aportan con un 17% (Arbaje y Pérez, 2020).

Un bioplástico es un tipo de plástico que puede ser fabricado a partir de recursos naturales como aceites vegetales o microorganismos. Dentro de los microorganismos capaces de fabricar biomateriales, se encuentra a un microorganismo con capacidad de producir celulosa bacteriana denominado *Acetobacter xylinum*, un mesófilo (capaz de sobrevivir en temperaturas entre 20°C y 45°C), que no es patógeno y se encuentra en un sinnúmero de consorcios bacterianos a los cuales es fácil acceder, cómo es el caso de las bebidas de té fermentadas o frutas en descomposición. Este es considerado un organismo modelo, es decir, es uno de los organismos más estudiados y de los cuales se tiene mayor información para ser empleado como referencia en diferentes estudios (Lestari, et al., 2014). Cuenta con una capacidad increíble para biosintetizar celulosa a partir de glucosa, por lo que es una alternativa atractiva, sobretodo para aplicaciones industriales como la fabricación de papel sin necesidad de madera, componentes farmacéuticos por su amplia habilidad para la retención de agua, regeneración de heridas en pacientes, embalajes y empaques inteligentes para comida, y por último, aplicaciones en la industria textil y fabricación de instrumentos plásticos debido a su capacidad para moldearse y resistir altas temperaturas sin alterar sus propiedades (George, et al., 2015).

No todos los insumos plásticos que utiliza la industria odontológica son de un solo uso, sin embargo, existen tres cuya frecuencia de uso es muy alta y merecen especial tratamiento al ser desechados. Estos insumos son los micro-brushes, los eyectores y las cubetas de fluorización. Los microbrushes son utilizados para aplicar goma sellante en los dientes, una vez utilizados, son desechados inmediatamente, por otro lado los eyectores son instrumentos que permiten la succión de la saliva de los pacientes, y también son reemplazados por completo cada vez que llega un paciente nuevo, y por último la cubeta de fluorización es empleada luego de una consulta para brindar a la dentadura una capa de flúor generalmente luego de una limpieza bucal (Chen, et al., 2021).

Los insumos tradicionales están hechos de PDA o poliestireno de alta densidad, tras ser desechados, se demoran en promedio entre 100 y 1000 años en degradarse, mientras que un bioplástico tiene un promedio de degradación de 3 meses (Gibb, 2019). Los plásticos deben ser reciclados y pasar por tratamientos tanto térmicos como mecánicos para así reducir el impacto negativo que generan en el medio ambiente, estos tratamientos son costosos, demandan mucho tiempo y no contemplan todos los desperdicios plásticos que generan los seres humanos. Por otro lado, un bioplástico fabricado a partir de celulosa, puede ser degradado a través de enzimas, hongos filamentosos y actinomicetos, que generalmente se encuentran en el medio ambiente, disminuyendo considerablemente así los problemas ambientales (Xanthos y Walker, 2017). Empresas alrededor del mundo en países como Francia, con Nature Plast, o España, con ADBioPlastics, se dedican a la elaboración de diversos productos a partir de celulosa bacteriana para sectores como el de alimentos o embalajes, sus principales obstáculos han sido la aceptación por parte del mercado y estandarización de protocolos, sin embargo, y a pesar de contar con una trayectoria corta, entre 10 y 15 años, han sido reconocidos con premios a la innovación, responsabilidad ambiental y emprendimientos destacados (Granados, 2020).

TECNOLOGÍA

La producción del bioplástico es posible gracias a un consorcio microbiano; es decir, a la unión de bacterias, levaduras y hongos. Estos microorganismos requieren de nutrientes económicos y de fácil acceso, como la sacarosa, que se obtiene comercialmente de la panela y es requerida para un correcto funcionamiento metabólico y para la fabricación óptima del bioplástico, que es en realidad una matriz de celulosa bacteriana (Gayathry y Gopalaswamy, 2014). La celulosa bacteriana es un biopolímero con un gran número de propiedades y características aprovechables dentro de diversos campos. En general, la celulosa puede reemplazar el plástico de uso común debido a que es altamente moldeable, resistente a temperaturas elevadas y puede ser esterilizado (Chávez-Pacheco, et al., 2004).

Dentro del consorcio microbiano, una de las bacterias de mayor interés para el desarrollo de matrices de celulosa es *Acetobacter xylinum*, reclasificada como *Gluconacetobacter xylinus*; sin embargo, existen microorganismos de otros géneros como *Rhizobium*, *Sarcina* o *Agrobacterium* que también son capaces de biosintetizar celulosa, aunque ninguno es tan eficiente y necesita cantidades mínimas de sustratos como *A. xylinum*, es por eso que el desarrollo de la tecnología se hará enfocado en esta bacteria (Pa'e, et al., 2011). El biopolímero es obtenido por fermentación y químicamente es idéntico a la celulosa de origen vegetal, no obstante, en las propiedades físicas y en su conformación, es posible encontrar diferencias, lo cual es favorable porque otorga al material una biocompatibilidad para ser empleado en áreas como la medicina. Esta celulosa tiene alto grado de cristalinidad, estructura tridimensional, pureza y conformación reticular (Mohammad, et al., 2014).

Para la biosíntesis de la celulosa bacteriana existen dos fases, durante la fase inicial la bacteria transforma la fuente de carbono o sacarosa en Uridin Difosfato Glucosa

(UDP-glucosa), este será el sustrato empleado para la producción de la celulosa, que corresponde a la segunda etapa, comprendida por la formación de este biopolímero y la secreción en el medio de cultivo (Muñoz Bartolomé, 2018). En la primera fase, a través de la enzima glucoquinasa se da la conversión del sustrato en Glucosa-6-Fosfato, luego, este subproducto mediante la enzima fosfoglucomutasa, pasa a Glucosa-1-Fosfato. Para la segunda fase, esta Glucosa-1-Fosfato, por la acción de la enzima UDPG pirofosforilasa, se convierte en UDP-Glucosa, y finalmente esta UDP-Glucosa, gracias a la celulosa-sintasa, es polimerizada en celulosa bacteriana. El proceso se encuentra en el Anexo 1 (Muñoz Bartolomé, 2018).

En el microorganismo es posible encontrar un complejo de poros de aproximadamente 3.5 nm, los cuales están alineados de manera diametral a la membrana celular. En esta, se halla el complejo enzimático celulosa-sintasa, específicamente se encuentra alrededor de cada poro. Así, una vez llevada a cabo la biosíntesis del polímero a través de la ruta metabólica de *Acetobacter xylinum*, esta celulosa bacteriana es secretada al medio, que es una combinación de agua, la cual puede ser potable, con la sacarosa proveniente de la panela. Esta celulosa se presenta en el medio como una subfibrilla con un diámetro de 1.5 nm, que al unirse con una gran cantidad de subfibrillas, forman una microfibrilla, esta microfibrilla puede cambiar varias de sus características como el grosor, en función del área de superficie en la que se está formando, así como su color, que varía en función de la composición química del sustrato añadido al cultivo. El metabolismo de la bacteria es el encargado de la creación de esta matriz de bioplástico, una vez generada la matriz, se coloca en moldes metálicos con la figura y dimensiones de los diversos insumos a ser fabricados, la matriz se adapta a la forma y tras aplicar presión, se consiguen los productos finales que son los insumos odontológicos, el último paso es brindarles una esterilización adecuada, a través de radiación ionizante (Pineda, et al., 2012).

PROPIEDAD INTELECTUAL

El nombre Eco-Plast fue seleccionado por la unión de dos palabras, ecológico y plástico, ya que relaciona la esencia de la empresa, la cual está dedicada a la fabricación y distribución de insumos plásticos biodegradables principalmente al sector odontológico. Con el objetivo de proteger el nombre Eco-Plast, el slogan “El planeta lo amará”, el logo y los colores que representan la empresa, se empleará nuestra marca como propiedad intelectual. Se realizaron tanto búsquedas fonéticas como gráficas y de nombres de marcas, con el fin de asegurarnos que el proceso para el registro de Eco-Plast sea posible. En la búsqueda no se encontraron resultados de empresas con nuestro nombre ni con los mismos conceptos sobre fabricación de insumos, por lo que se registrará la marca en el SENADI para así asegurar nuestros insumos biodegradables (Moncayo, 2018).

Se aplicará también una patente de invención, para esta, es importante mencionar que nadie en el país se dedica a la fabricación de insumos odontológicos, en la Superintendencia de compañías, es posible encontrar que todas las empresas proveedoras de estas herramientas, importan en su totalidad todos los productos, lo cual convierte a Eco-Plast en la empresa pionera en la producción de estas herramientas en Ecuador, además de otorgarles la ventaja de ser biodegradables. La tecnología se emplea en otros países de Europa y Estados Unidos, el protocolo de fabricación está establecido para la fabricación de empaques o textiles, lo que realizamos como empresa es adaptarlo, sin embargo, la patente de invención esta justificada debido a que la tecnología es completamente nueva en el país, además tiene un nivel inventivo, ya que el aprovechamiento de microorganismos para la fabricación de matrices de celulosa que reemplacen el plástico comercial, no ha sido aplicado en el territorio nacional ni en ninguna empresa. Y además la tecnología es susceptible de aplicación industrial, cumpliendo así los tres requisitos para la patente de invención (Moncayo, 2018).

ANÁLISIS DE MERCADO

Actualmente en el Ecuador no existe una empresa que oferte insumos biodegradables para odontología y en el año 2020 se implementó la Ley Orgánica 354, la cual prohíbe el uso de plásticos de un solo uso debido a que generan una gran contaminación para el país y están afectando de manera irreversible la fauna y flora de nuestros ecosistemas (Ley 354, 2020). Sin embargo, existen varias compañías, como Prodentec o DentalCorp, que distribuyen estos suministros de plástico y en su mayoría importan todas estas herramientas. A diferencia de nuestra empresa que realizará productos nacionales y biodegradables. De tal forma nuestro segmento de mercado serán los odontólogos entre 25 y 50 años, debido a que en las encuestas realizadas fue la población más interesada en adquirir estos productos y consideramos que son personas que han visto el daño que genera el plástico y buscan soluciones como nuestros insumos. Así mismo al tener una ley que respalde nuestros productos, creemos que habrá una gran apertura hacia estas herramientas biodegradables de un solo uso.

En relación al costo, estos insumos biodegradables serán accesibles, pero en comparación con los del mercado tendrán un mayor precio. Basándonos en los valores de los microbrush de DentalCorp, donde ofrecen un paquete de 400 unidades a \$6,00; nuestra propuesta de coste es de \$7,00 por la misma cantidad. Para los eyectores fijamos un precio del paquete de 100 unidades a \$4,50 y al compararlo con DentalCorp se incrementó en \$0,50 de su precio. Finalmente, para las cubetas de fluorización tomamos en cuenta que existen 3 tamaños: small, medium y large; lo cual genera que el precio de estos instrumentos varíe de acuerdo a la talla. Es por ello que el paquete de 50 cubetas de fluorización talla small y medium tienen un valor de \$10,00 y las 50 cubetas talla large cuestan \$28,00 según DentalCorp; a diferencia de nuestros paquetes de 50 cubetas small y medium que tendrán un precios de \$13,00 y las large costarán \$30,00 (DentalCorp, 2021). Nuestros precios fueron calculados en base a los

costos de fabricación de estos insumos biodegradables, los precios en el mercado nacional y a la aceptación de los odontólogos, obtenida en la encuesta realizada.

El mercado de estos insumos está dividido en dos partes: empresas locales que distribuyen estas herramientas odontológicas y odontólogos que recurren a la importación de sus insumos. No obstante, hay una parte del mercado que está desatendida y más aún con la ley que se promulgó recientemente para la reducción del plástico: insumos de un solo uso biodegradables. Es ahí en donde nosotros queremos enfocarnos y ser los pioneros en brindar este servicio a los odontólogos, ya que buscamos concientizar a estos profesionales para que cambien sus herramientas y a su vez generen una responsabilidad ambiental con nuestro país. De igual forma, queremos tener una relación estrecha con el cliente y atender de mejor manera sus necesidades, por lo cual se brindará un servicio personalizado y las entregas de los productos serán sin intermediarios para que así nuestros clientes puedan confiar en nosotros y nos recomienden.

Esta nueva disposición del gobierno ecuatoriano aún no es tan conocida; sin embargo, con los problemas ambientales que nuestro país está atravesando se pondrá más ímpetu en este tipo de regulaciones y las empresas que distribuyen estos productos se verán obligados a buscar soluciones. De igual forma los odontólogos tendrán una mayor responsabilidad con su patria por medio de este decreto y se verán obligados a buscar empresas que les puedan garantizar que sus insumos no sean plásticos y qué mejor opción si son biodegradables como los nuestros.

ALIANZAS ESTRATÉGICAS

Se buscó empresas que tengan relación con nuestro emprendimiento con el fin de apoyarnos mutuamente y lograr un acuerdo para el beneficio de ambas partes. La primera alianza estratégica será con la Clínica Odontológica de la Universidad San Francisco de Quito, tras hablar con la responsable Jenny Aliaga está de acuerdo en cambiar sus herramientas plásticas por nuestros insumos odontológicos biodegradables. El beneficio que obtendrá la clínica en mención se encuentra marcado por el impacto social y económico que brinda el uso de herramientas odontológicas biodegradables de alta calidad. Así mismo la responsabilidad de los desechos generados recae en nuestra empresa y la clínica quedará absuelta de dicha obligación.

La otra alianza que realizaremos es con la Empresa Pública Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos (EMGIRS), la cual se encargará del manejo de los desechos infecciosos de nuestros clientes (EMGIRS, 2021). Con ello nuestros médicos no deberán realizar tratamiento alguno, sino EMGIRS será quien brinde este servicio de tratamiento de desechos. Una vez que se han llevado a cabo los protocolos respectivos para estos insumos, se degradarán en un corto tiempo y beneficiará a la reducción de basura del país.

En ambos casos se realizará un convenio de carácter formal que tendrá una duración a largo plazo, en donde suministraremos productos biodegradables de calidad a la Clínica de la USFQ y nuestros clientes no deberán preocuparse por los desechos porque EMGIRS será la empresa responsable de manejarlos como desechos infecciosos.

ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN

En Eco-Plast, la organización es jerárquica, se cuenta con Sofia Becerra como nuestra gerente general y Juan Guerrero cómo nuestro director de producción. En esta misma área, la de producción, se cuenta con dos empleados más, dos técnicos de planta, destinando así, gran parte de nuestros esfuerzos a la producción de los diversos insumos que ofrecemos como marca. Además, se cuenta con un empleado en el área de márketing y exposición de la marca.

La gerente general se encarga de manejar el personal, organizar las actividades y estar pendiente de la gestión administrativa de la empresa en general, en cuestión de contactos con clientes y estabilidad económica de todo el proyecto. El área de producción está a cargo de todo el proceso de producción del bioplástico, garantizando los estándares más altos de asepsia y de calidad en los insumos que se fabrican. El encargado de marketing se encarga de brindar una mayor exposición de la marca a través de diferentes medios, ya sean electrónicos o físicos, para así aumentar el nivel de odontólogos que buscan realizar esta transición de los insumos plásticos hacia los insumos biodegradables que Eco-Plast ofrece.

La estructura jerárquica fue seleccionada porque se trata de un modelo bien organizado en el cual es fácil delimitar las funciones que debe cumplir cada empleado de acuerdo al puesto en el que se encuentre. Gracias a esta estructura, como menciona Zambrano y colaboradores, dentro de un emprendimiento se percibe una mayor sensación de control, la comprensión de la gestión es sencilla y se recomienda para departamentos que en general son de tamaño reducido (2019), cómo lo son en Eco-Plast. Por estos motivos se seleccionó este tipo de estructura, la cual se observa de manera detallada en el Anexo 2.

PLAN OPERATIVO

Para generar este biofilm que será usado como un reemplazo del plástico, se requiere de un galpón, en donde se encontrarán 3 tanques que serán destinados de la siguiente manera: 1 tanque será usado para la fabricación de microbrush y eyector, 1 tanque para cubetas de fluorización talla small y medium y el último tanque para las cubetas de fluorización talla large. Cada tanque será a base de vidrio y tendrá las dimensiones de: 5 m de largo, 5 m de profundidad y 74 cm de alto. Ya que no se requiere que todo el tanque esté lleno de agua, se calculó que cada uno requerirá de 123 L de agua, 62 kilogramos de panela y 50 gramos de *Acetobacter xylinum* por cada ciclo de producción. Todas estas medidas fueron calculadas en base a experimentación previa realizada en un laboratorio.

Una vez que los microorganismos se encuentran en los tanques comienza la fabricación del biofilm, el cual tarda alrededor de 8 a 10 días en formarse, posteriormente se lava y corta por medio de un troquel que presenta un molde metálico de acuerdo a la forma de cada producto para que el bioplástico adopte dicha figura. Después se los deja secar alrededor de una semana y una vez transcurrido este tiempo se someten todos los productos a un proceso de esterilización por medio de radiación ionizante. Finalmente, se agrupan en los paquetes correspondientes y se empacan los productos como se observa en el Anexo 3.

Para evitar que el proceso de producción de biofilm se interrumpa se planea realizar un cultivo madre, nuestro proveedor de microorganismos será Laboratorios BIONIKA (BDKI, 2020), del cual se sacará varios inóculos y se los dispondrá en los tanques para que crezcan de manera exponencial y generen el biomaterial que se requiere. Es por ello que se aproxima que los microorganismos serán renovados cada ciclo de producción para evitar que la calidad del producto final se vea afectada y que se mantengan las propiedades del mismo. Ya que a medida que transcurre el tiempo, los microorganismos comienzan a generar biofilms

delgados y poco elásticos, lo que afecta al desarrollo de los implementos odontológicos debido a que se vuelven frágiles, difíciles de manipular y en sí pierden las características necesarias para producir estas herramientas. La celulosa bacteriana o bioplástico presenta características similares a la celulosa vegetal. En donde, es considerado un bio material resistente, flexible y se destaca por su permeabilidad ante el agua (Ghozali, Meliana & Chalid, 2021).

Por otro lado, nuestra estrategia de marketing se basará en el uso de redes sociales como Facebook e Instagram, con el fin de lograr una difusión masiva de los productos que ofertamos y sus beneficios. De igual forma, los clientes tendrán a disposición una página web que les facilitará el acceso a mayor información de nuestros productos y podrán realizar sus compras usando esta herramienta digital. Por otro lado, estaremos presentes en congresos médicos para poder promocionar nuestros productos y brindarles a los odontólogos unas muestras y así engancharlos. De esta forma buscamos brindarles todas las comodidades posibles a nuestros médicos.

Nuestros potenciales clientes serán odontólogos entre el rango de edad de 25 y 50 años, a los cuales se les ofrecerá planes anuales de compra. Estos planes buscan reducir costos para nuestros clientes, al comprar nuestros productos en grandes cantidades y así asegurarnos ventas durante todo el año de acuerdo a sus necesidades y a la demanda de pacientes que se obtenga.

Nuestra propuesta de valor es brindarles a nuestros clientes herramientas de calidad, que cumplan con sus expectativas y a la vez sean menos perjudiciales para el medio ambiente. Es por ello, que todos nuestros productos son a base de materiales biodegradables como la celulosa y eco amigables, los cuales van a brindar una solución al uso de plásticos y no se genera un desperdicio alguno debido a que en corto tiempo serán degradados.

PLAN FINANCIERO

Tras realizar el cálculo de los costos fijos, variables y todos los materiales necesarios para la producción de nuestros insumos requerimos de un capital inicial de \$100.000, el mismo que se encuentra detallado en la Tabla 1. En este valor están considerados todos los equipos, instalaciones y personal necesario para producir 600 paquetes de los 3 productos: microbrush, eyector y cubetas de fluorización para el primer mes. Sin embargo, este valor va a ir incrementando conforme avanzan los meses hasta alcanzar el punto de equilibrio que será al generar 2.500 paquetes. El valor de costos fijos mensual será de \$10.328, 37 y \$123.940, 46 para el primer año; los mismos que abarcan los servicios básicos, el 2% destinado para los imprevistos y demás gastos que se especifican en la Tabla 2.

Tras llevar a cabo el balance general del emprendimiento se determinó que la utilidad para los 5 primeros meses será negativa; es decir, tendremos pérdidas porque el punto de equilibrio aún no es alcanzado para esos primeros meses. A pesar de ello los siguientes meses tendremos una recuperación para dar lugar a un monto de \$17.212, 95 como utilidad operacional para el primer año mostrado en el Anexo 4. Así mismo, se calculó el valor del negocio obteniendo un valor de \$244.735, 10 por medio del promedio de las ventas de los 5 primeros años detallados en la Tabla 3 y se determinó que se dará entre un 15% y 20% de la empresa a los inversionistas, resultado un monto de \$36.710, 26 y \$48.947, 02 respectivamente.

Por otro lado, se recurrió a varios indicadores financieros para determinar si el emprendimiento era factible. Entre ellos se eligió al VAN, tasa interna de retorno (TIR), período de recuperación de la inversión (PRI) y beneficio/costo (B/C). En el Anexo 5 se precisa la obtención del VAN que fue de \$31.047, 55. Se calculó que Eco-Plast tendrá un TIR del 23% y un PRI de 3 años 4 meses, lo cual está dentro del rango establecido por la mayoría

de accionistas que requieren que su dinero sea devuelto en el menor tiempo posible. Se analizó que el B/C debe ser mayor a 1 para que el beneficio que se obtiene de la empresa iguale a los costos que genera (Briseño, 2006), en nuestro caso se obtuvo un B/C de 1,11 y con este último indicador se rectifica que nuestro emprendimiento es rentable y que los accionistas se convencerán de invertir en Eco-Plast. Finalmente, se generó un balance general de 5 años para pronosticar todos los activos fijos y diferidos que se tendrán para abastecer a la demanda, en la Tabla 4 se visualiza este balance

Por otro lado, al buscar que nuestros clientes sean hospitales y clínicas, se generó un plan anual para las ventas de nuestros productos. Con ello estas entidades podrán hacer una intención de compra de una gran cantidad de nuestros insumos odontológicos y se les irá proveyendo de dichos materiales de acuerdo a sus necesidades. De esta forma aseguramos ventas anuales y reducimos costos a nuestros clientes con el fin de que nos sigan comprando y que nuestra demanda se mantenga e incremente. Sin embargo, esto no es posible para consultorios porque la demanda de pacientes que presentan es menor, por ende los implementos requeridos no se comparan con los de un hospital.

Por último, esperamos una divulgación masiva de nuestros productos para realizar convenios con la federación de odontólogos o entidades de esta índole, con el objetivo de maximizar nuestras ventas y en un futuro ampliar nuestra lista de productos para abarcar más empresas que aún utilizan plásticos de un solo uso, de acuerdo a la aceptación que presenten nuestros eyectores, microbrush y cubetas de fluorización.

CONCLUSIONES

Eco-Plast es un emprendimiento que se preocupa por la contaminación que genera el plástico y busca reemplazar las herramientas plásticas odontológicas de un solo uso por insumos generados a partir de biomateriales como la celulosa bacteriana que sean biodegradables. Este bioplástico es fabricado a partir de un consorcio microbiano que es encabezado por *Acetobacter xylinum*, en donde se obtiene un biofilm con todas las propiedades necesarias para generar estos implementos médicos: eyector, microbrush y cubetas de fluorización.

Tras analizar todos los factores financieros, se concluye que es un emprendimiento rentable que generará ganancias a partir del sexto mes. De igual forma se realizarán planes anuales para brindar facilidades a los clientes y que tengan productos de calidad, amigables con el medio ambiente de acuerdo a su demanda. Por otro lado, se deben elaborar 2.500 unidades para alcanzar el punto de equilibrio con el fin de generar ganancias.

Para la elaboración del bioplástico solo se requiere de sustratos muy básicos como: agua azúcar y el consorcio de microorganismos que darán lugar al biofilm que será prensado en los diversos moldes, secado para mantener su forma, esterilizado para brindar las condiciones de asepsia necesarias para la industria médica y empaquetado de acuerdo a las unidades respectivas.

De acuerdo a nuestro análisis de mercado, estos productos van dirigidos a odontólogos entre 25 y 50 años debido a que están dispuestos a cambiar los insumos plásticos por herramientas biodegradables. Además, en el Ecuador no existe una empresa que produzca estos implementos, sino que la totalidad de las empresas que presentan dichos productos se encargan de importarlos y venderlos.

TABLAS

Tabla 1. Inversión inicial

DETALLE	INICIAL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	TOTAL
CAPITAL DE TRABAJO INICIAL							
EFFECTIVO	49.734,53						49.734,53
ACTIVOS FIJOS							
TERRENOS							-
CONSTRUCCIÓN	2.000,00						2.000,00
MAQUINARIAS Y EQUIPOS	2.500,00						2.500,00
MUEBLES Y ENSERES	1.500,00						1.500,00
EQUIPOS DE OF.	1.000,00						1.000,00
VEHÍCULOS	23.000,00						23.000,00
EQUIPOS DE COMPUTACIÓN	1.000,00						1.000,00
UTENSILIOS O HERRAMIENTAS	1.000,00						1.000,00
OTROS ACTIVOS FIJOS							-
ACTIVOS DIFERIDOS							
GASTOS DE CONSTITUCIÓN	1.000,00						1.000,00
GASTOS DE INV. Y DESARROLLO	2.000,00						2.000,00
OTROS ACTIVOS DIFERIDOS							-
OTROS ACTIVOS							
PATENTES Y MARCAS	2.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	7.000,00
VALORES EN GARANTÍA							-
DISTINTOS OTROS ACTIVOS							-
TOTAL INVERSIÓN	86.734,53	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	89.734,53

Descripción: Detalle de todos los activos que se requerirán para llevar a cabo la formación de la empresa, con una inversión inicial de \$100.000.

Tabla 2. Costos fijos

DETALLE	V. MENSUAL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	IVA %
G. SUELDOS Y BS	5.549,17	66.590,00	67.255,90	67.928,46	68.607,74	69.293,82	
ARRIENDO	1.200,00	14.400,00	14.544,00	14.689,44	14.836,33	14.984,70	12%
SERV. INDEPENDIENTES	40,00	480,00	484,80	489,65	494,54	499,49	12%
SEGUROS		-	-	-	-	-	12%
SUMINISTROS DE LIMPIEZA	40,00	480,00	484,80	489,65	494,54	499,49	12%
SUMINISTROS DE OFICINA	20,00	240,00	242,40	244,82	247,27	249,74	12%
SERVI. BÁSICOS	240,00	2.880,00	2.908,80	2.937,89	2.967,27	2.996,94	
Luz	100,00	1.200,00	1.212,00	1.224,12	1.236,36	1.248,72	
Agua	60,00	720,00	727,20	734,47	741,82	749,23	
Teléfono	10,00	120,00	121,20	122,41	123,64	124,87	12%
Internet	70,00	840,00	848,40	856,88	865,45	874,11	12%
MANTENIMIENTO	50,00	600,00	606,00	612,06	618,18	624,36	12%
TRANSPORTE		-	-	-	-	-	0%
COMBUSTIBLE	40,00	480,00	484,80	489,65	494,54	499,49	12%
PUBLICIDAD	400,00	4.800,00	4.848,00	4.896,48	4.945,44	4.994,90	12%
UNIFORMES		-	-	-	-	-	
OTROS GASTOS		-	-	-	-	-	12%
COMISIONES	2.546,69	30.560,25	33.365,68	36.428,65	39.772,80	43.423,94	
IMPREVISTOS	202,52	2.430,21	2.504,50	2.584,13	2.669,57	2.761,34	
TOTAL GASTOS	10.328,37	123.940,46	127.729,68	131.790,88	136.148,25	140.828,22	
INCREMENTO DE SUELDOS O PERSONAL							
INCREMENTO DE OTROS GASTOS							
% DE IMPREVISTOS	2%						
COMISIÓN EN VENTAS PRMD	15%						
OTRAS COMISION SOBRE VTAS							

Descripción: En la presente tabla se describen todos los gastos aproximados que tendrá la empresa a lo largo de los 5 primeros años.

Tabla 3. Proyecciones de 5 años

DETALLE	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
INGRESOS OPERACIONALES					
VENTAS/SERVICIOS PRESTADOS	203.735,00	222.437,87	242.857,67	265.152,00	289.492,96
EGRESOS OPERACIONALES					
MATERIA PRIMA O MERCADERIA	56.248,26	60.219,39	64.470,88	69.022,52	73.895,51
G. SUELDOS Y BS	66.590,00	67.255,90	67.928,46	68.607,74	69.293,82
ARRIENDO	14.400,00	14.544,00	14.689,44	14.836,33	14.984,70
SERV. INDEPENDIENTES	480,00	484,80	489,65	494,54	499,49
SEGUROS	-	-	-	-	-
SUMINISTROS DE LIMPIEZA	480,00	484,80	489,65	494,54	499,49
SUMINISTROS DE OFICINA	240,00	242,40	244,82	247,27	249,74
SERVI. BÁSICOS	2.880,00	2.908,80	2.937,89	2.967,27	2.996,94
MANTENIMIENTO	600,00	606,00	612,06	618,18	624,36
TRANSPORTE	-	-	-	-	-
COMBUSTIBLE	480,00	484,80	489,65	494,54	499,49
PUBLICIDAD	4.800,00	4.848,00	4.896,48	4.945,44	4.994,90
UNIFORMES	-	-	-	-	-
OTROS GASTOS OPERACIONALES					
COMISIONES	30.560,25	33.365,68	36.428,65	39.772,80	43.423,94
IMPREVISTOS	2.430,21	2.504,50	2.584,13	2.669,57	2.761,34
DEPRECIACIÓN	5.733,33	5.733,33	5.733,33	5.400,00	5.400,00
AMORTIZACIÓN	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00
TOTAL EGRESOS OPERACIONALES	186.522,05	194.282,41	202.595,09	211.170,77	220.723,73
UTILIDAD OPERACIONAL	17.212,95	28.155,47	40.262,58	53.981,23	68.769,23
+ OTROS INGRESOS	-	-	-	-	-
- OTROS GASTOS	-	-	-	-	-
- G. FINANCIEROS	(2.285,25)	(2.678,93)	(3.140,44)	(3.681,44)	(4.315,65)
UTILIDAD ANTES DE PART. E IMP.	19.498,20	30.834,40	43.403,01	57.662,67	73.084,88
PART. EMPLEADOS 15%	2.924,73	4.625,16	6.510,45	8.649,40	10.962,73
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	16.573,47	26.209,24	36.892,56	49.013,27	62.122,15
IMPUESTO A LA RENTA 22%	3.646,16	6.552,31	9.223,14	12.253,32	15.530,54
UTILIDAD NETA	12.927,31	19.656,93	27.669,42	36.759,95	46.591,61

Descripción: En esta tabla se muestran los valores de ingresos y egresos anuales que se espera obtener de acuerdo a la demanda calculada. De igual forma, se calculó la utilidad que se obtendrá para cada año.

Tabla 4. Proyección del balance general para 5 años

BALANCE GENERAL PROYECTADO						
DETALLE	INICIAL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
ACTIVOS						
A. CORRIENTE						
EFFECTIVO	45.894,53	67.709,92	92.021,25	123.883,57	163.962,08	213.238,05
IVA PAGADO	3.840,00					
ACTIVOS FIJOS						
TERRENOS		-	-	-	-	-
CONSTRUCCIÓN	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00
DEP. ACUM. CONSTRUCCIÓN		(100,00)	(200,00)	(300,00)	(400,00)	(500,00)
MAQUINARIAS Y EQUIPOS	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00
DEP. ACUM. MAQUINARIA Y EQ.		(250,00)	(500,00)	(750,00)	(1.000,00)	(1.250,00)
MUEBLES Y ENSERES OF.	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00
DEP. ACUM. MUEBLES Y ENS.		(150,00)	(300,00)	(450,00)	(600,00)	(750,00)
EQUIPOS DE OF.	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00
DEP. ACUM. EQUIPOS DE OF.		(100,00)	(200,00)	(300,00)	(400,00)	(500,00)
VEHÍCULOS	23.000,00	23.000,00	23.000,00	23.000,00	23.000,00	23.000,00
DEP. ACUM. VEHÍCULOS		(4.600,00)	(9.200,00)	(13.800,00)	(18.400,00)	(23.000,00)
EQUIPOS DE COMPUTACIÓN	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00
DEP. ACUM. EQUIP. DE COMP.		(333,33)	(666,67)	(1.000,00)	(1.000,00)	(1.000,00)
UTENSILLOS Y MENAJE	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00
DEP. ACUM. UTENSILLOS Y MENAJE		(200,00)	(400,00)	(600,00)	(800,00)	(1.000,00)
OTROS ACTIVOS FIJOS		-	-	-	-	-
DEP. ACUM OTROS ACTIVOS FIJOS		-	-	-	-	-
ACTIVOS DIFERIDOS						
GASTOS DE CONSTITUCIÓN	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00
AMORT. ACUM. GASTOS DE CONST.		(200,00)	(400,00)	(600,00)	(800,00)	(1.000,00)
GASTOS DE INV. Y DESARROLLO	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00
AMORT. ACUM. GASTOS DE INV.		(400,00)	(800,00)	(1.200,00)	(1.600,00)	(2.000,00)
OTROS ACTIVOS DIFERIDOS		-	-	-	-	-
AMORT. ACUM. GASTOS DE		-	-	-	-	-

INV.						
OTROS ACTIVOS		-	-	-	-	-
PATENTES Y MARCAS	2.000,00	3.000,00	4.000,00	5.000,00	6.000,00	7.000,00
VALORES EN GARANTÍA		-	-	-	-	-
DISTINTOS OTROS ACTIVOS		-	-	-	-	-
TOTAL ACTIVOS	86.734,53	99.376,59	118.354,59	144.883,57	179.962,08	224.238,05
PASIVO						
PASIVO CORRIENTE						
IVA COBRADO						
PASIVO NO CORRIENTE						
PRÉSTAMOS L/P	(13.265,47)	(15.550,72)	(18.229,65)	(21.370,09)	(25.051,53)	(29.367,18)
TOTAL PASIVO	(13.265,47)	(15.550,72)	(18.229,65)	(21.370,09)	(25.051,53)	(29.367,18)
PATRIMONIO						
CAP. SOCIAL	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00
UTILIDADES RETENIDAS			12.927,31	32.584,24	60.253,66	97.013,62
UTILIDAD ACTUAL		12.927,31	19.656,93	27.669,42	36.759,95	46.591,61
TOTAL PATRIMONIO	100.000,00	112.927,31	132.584,24	160.253,66	197.013,62	243.605,22
TOTAL PS + PT	86.734,53	97.376,59	114.354,59	138.883,57	171.962,08	214.238,05

Descripción: Se observa el balance general de la empresa ECO-Plast referente a los pasivos y activos que se obtendrán de la misma en los primeros 5 años.

REFERENCIAS

- Afreen, S. S., & Lokeshappa, B. (2014). Production of bacterial cellulose from *Acetobacter Xylinum* using fruits wastes as substrate. *The International Journal of Science and Technoledge*, 2(8), 57.
- Arbaje, E., & Pérez, A. (2020). Utilización de opciones ecoamigables en las clínicas odontológicas para la reducción del impacto ambiental de los materiales desechables (Doctoral dissertation, Santo Domingo: Universidad Iberoamericana (UNIBE).
- BDKI. (2020). Banco de microorganismos. Recuperado el 09 de septiembre de 2021 de: <http://www.bdkie.eu/seite7.html>
- Briseño, H. (2006). *Indicadores financieros*. Ediciones Umbral.
- Betlej, I., Zakaria, S., Krajewski, K. J., & Boruszewski, P. (2021). Bacterial Cellulose—Properties and Its Potential Application. *Sains Malays*, 50, 493-505.
- Chen, Y., Awasthi, K., Wei, F., Tan, Q., & Li, J. (2021). Single-use plastics: Production, usage, disposal, and adverse impacts. *Science of the total environment*, 752, 141772.
- Chávez-Pacheco, J. L., Yee, S. M., Zentella, M. C., & Marván, E. E. (2004). Celulosa bacteriana en *gluconacetobacter xylinum*: biosíntesis y aplicaciones. *Tip Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas*, 7(1), 18-25.
- DentalCorp. (2021). Insumos odontológicos. Recuperado el 08 de septiembre del 2021 de: <https://dentalcorp.ec/>
- de Olyveira, M., Manzine Costa, M., Basmaji, P., & Xavier, L. (2011). Bacterial nanocellulose for medicine regenerative. *Journal of Nanotechnology in Engineering and Medicine*, 2(3).
- EMGIRS. (2021). ¿Quiénes somos?. Recuperado el 12 de noviembre de 2021 de: <https://www.emgirs.gob.ec/index.php/zentools-2/la-empresa>
- Gayathry, G., & Gopaldaswamy, G. (2014). Production and characterisation of microbial

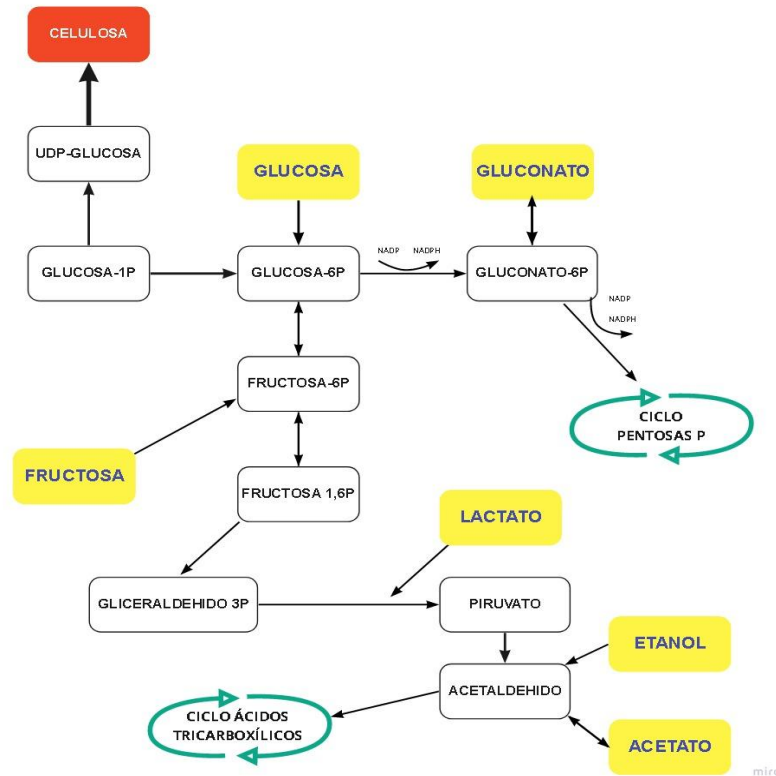
cellulosic fibre from *Acetobacter xylinum*.

- George, J., Ramana, V., Sabapathy, N., & Bawa, S. (2015). Physico-mechanical properties of chemically treated bacterial (*Acetobacter xylinum*) cellulose membrane. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 21(8), 1323-1327.
- Ghozali, M., Meliana, Y., & Chalid, M. (2021). Synthesis and characterization of bacterial cellulose by *Acetobacter xylinum* using liquid tapioca waste. *Materials Today: Proceedings*, 44, 2131-2134.
- Granados, A. (2020). *Bioplástico: Empresas europeas apuestan por esta tecnología*. Madrid: España. Recuperado el 17/12/2021 de: <https://solucionesdeembalaje.com/bioplastico-empresas-espanolas-apostando-por-el/>
- Gibb, C. (2019). *Plastics are forever* (Doctoral dissertation, Nature Publishing Group).
- Hwang, J. W., Yang, Y. K., Hwang, J. K., Pyun, Y. R., & Kim, Y. S. (1999). Effects of pH and dissolved oxygen on cellulose production by *Acetobacter xylinum* BRC5 in agitated culture. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, 88(2), 183-188.
- Khami, S., Khamwicht, W., & Suwannahong, K. (2019). Synthesis of cellulose acetate nanofiber (CANF) from bacterial cellulose (BC) incubated from cannery seafood wastewater (CSW) using *Acetobacter xylinum*. *ARPN J. Eng. Appl. Sci.*, 14, 3038-45.
- Mohammad, M., Rahman, A., Khalil, S., & Abdullah, S. (2014). An overview of biocellulose production using *Acetobacter xylinum* culture. *Advances in Biological Research*, 8(6), 307-313.
- Moncayo, M. (2018). Análisis de los procesos de registro y control de la propiedad intelectual en el Ecuador. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, (diciembre).
- Muñoz, B. (2018). Síntesis y caracterización de nanocelulosas de orígenes diversos (Bachelor's thesis, Universitat Politècnica de Catalunya).

- Pa'e, N., Zahan, A., & Muhamad, I. (2011). Production of biopolymer from *Acetobacter xylinum* using different fermentation methods. *International Journal of Engineering and Technology*, 11(5), 90-98.
- Pineda, C., Mesa, C., & Riascos, M. (2012). Técnicas de fermentación y aplicaciones de la celulosa bacteriana: una revisión. *Ingeniería y ciencia*, 8(16), 307-335.
- Pinru, N., Charoonsuk, T., Khaisaat, S., Sawanakarn, O., Vittayakorn, N., & Woramongkolchai, S. (2021). Synthesis and preparation of bacterial cellulose/calcium hydrogen phosphate composite film for mulching film application. *Materials Today: Proceedings*, 47, 3529-3536.
- Lestari, P., Elfrida, N., Suryani, A., & Suryadi, Y. (2014). Study on the production of bacterial cellulose from *Acetobacter xylinum* using agro-waste. *Jordan Journal of Biological Sciences*, 147(1570), 1-6.
- Ley 354 de 2020. Ley orgánica de la racionalización, reutilización y reducción de plásticos de un solo uso. 21 de diciembre de 2020. No. 354.
- Song, J. E., & Kim, H. R. (2019). Bacterial cellulose as promising biomaterial and its application. In *Advances in textile biotechnology* (pp. 263-277). Woodhead Publishing.
- Xanthos, D., & Walker, R. (2017). International policies to reduce plastic marine pollution from single-use plastics (plastic bags and microbeads): a review. *Marine pollution bulletin*, 118(1-2), 17-26.
- Zambrano, S. M., Vázquez, A. W., & Urbiola, A. E. (2019). Empresas familiares, emprendimiento y género. Cinco problemáticas para el análisis regional. *Revista Espacios*, 40(22).

ANEXOS

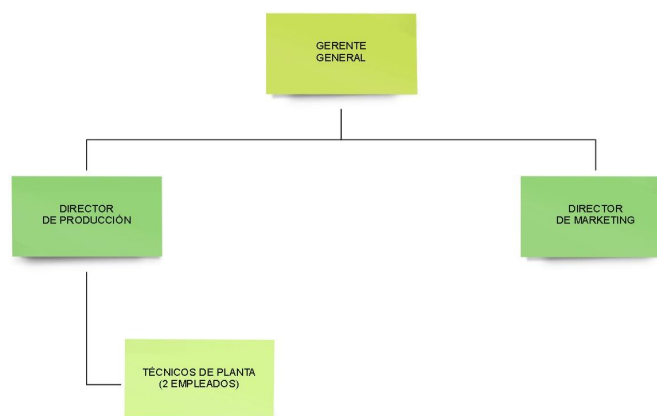
Anexo 1. Rutas metabólicas para la biosíntesis de celulosa bacteriana



Referencia: Carreño, Caicedo y Martínez, 2012.

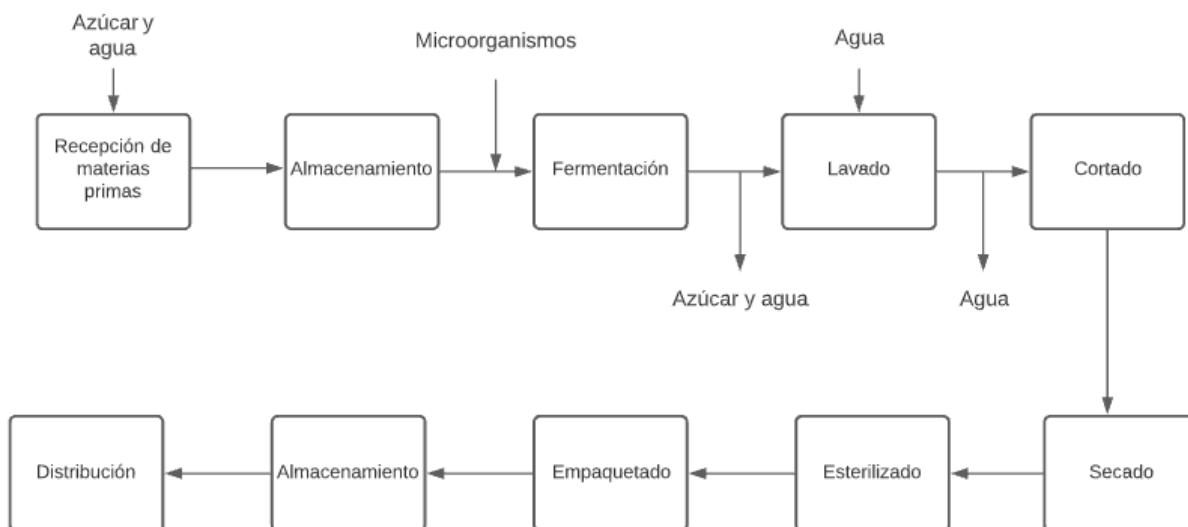
Descripción: Se muestra las diferentes rutas metabólicas de *Acetobacter xylinum* para la fabricación de celulosa bacteriana

Anexo 2. Estructura jerárquica de Eco-Plast



Descripción: Se muestra la estructura de carácter jerárquico para Eco-Plast.

Anexo 3. Diagrama de flujo de la producción de celulosa bacteriana



Descripción: Se observa el plan operativo de la empresa desde la recolección de materia prima hasta la distribución de los productos.

Anexo 4. Proyección para el primer año

DETALLE	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	TOTAL
INGRESOS OPERACIONALES													
VENTAS/SERVICIOS PRESTADOS	6.850,00	7.667,50	7.667,50	9.575,00	12.300,00	15.025,00	17.750,00	20.475,00	23.200,00	25.925,00	28.650,00	28.650,00	203.735,00
EGRESOS OPERACIONALES													
METERIA PRIMA O MERCADERIA	1.783,44	2.017,83	2.017,83	2.564,76	3.346,08	4.127,41	4.908,73	5.690,05	6.471,38	7.252,70	8.034,02	8.034,02	56.248,26
G. SUELDOS Y BS	5.549,17	5.549,17	5.549,17	5.549,17	5.549,17	5.549,17	5.549,17	5.549,17	5.549,17	5.549,17	5.549,17	5.549,17	66.590,00
ARRIENDO	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	14.400,00
SERV. INDEPENDIENTES	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	480,00
SEGUROS													-
SUMINISTROS DE LIMPIEZA	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	480,00
SUMINISTROS DE OFICINA	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	240,00
SERVI. BÁSICOS	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	2.880,00
MANTENIMIENTO	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	600,00
TRANSPORTE													-
COMBUSTIBLE	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	480,00
PUBLICIDAD	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	4.800,00
UNIFORMES													-
OTROS GASTOS OPERACIONALES													-
COMISIONES	1.027,50	1.150,13	1.150,13	1.436,25	1.845,00	2.253,75	2.662,50	3.071,25	3.480,00	3.888,75	4.297,50	4.297,50	30.560,25
IMPREVISTOS	172,13	174,59	174,59	180,31	188,48	196,66	204,83	213,01	221,18	229,36	237,53	237,53	2.430,21
DEPRECIACIÓN	477,78	477,78	477,78	477,78	477,78	477,78	477,78	477,78	477,78	477,78	477,78	477,78	5.733,33
AMORTIZACIÓN	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	600,00
TOTAL EGRESOS OPERACIONALES	11.090,02	11.449,49	11.449,49	12.288,26	13.486,51	14.684,76	15.883,01	17.081,26	18.279,50	19.477,75	20.676,00	20.676,00	186.522,05
UTILIDAD OPERACIONAL	(4.240,02)	(3.781,99)	(3.781,99)	(2.713,26)	(1.186,51)	340,24	1.866,99	3.393,74	4.920,50	6.447,25	7.974,00	7.974,00	17.212,95

Descripción: Se muestran las proyecciones mensuales de los ingresos y egresos que se obtendrán. De igual forma, se calculó la utilidad operacional para estos meses.

Anexo 5. VAN

VAN						
DETALLE	INICIAL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
INVERSIÓN	(86.734,53)					
FLUJO DE EFECTIVO (CASH FLOW)	-	17.975,39	24.311,33	31.862,32	40.078,51	49.275,96
VALOR RESIDUAL						11.000,00
FEN (FLUJO DE EFECTIVO NETO)	(86.734,53)	17.975,39	24.311,33	31.862,32	40.078,51	60.275,96
FED (FLUJO DE EFECTIVO DESCONTADO)	(86.734,53)	16.049,45	19.380,84	22.678,97	25.470,62	34.202,20
TASA DE DESCUENTO	12%					
VAN = \sum FED - INV	117.782,08	- 86.734,53	=	31.047,55		

Descripción: Se observa todos los datos requeridos para la obtención del valor actual neto, dando como resultado un valor de \$31.047.