

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales

Proyecto Startup: VITALGA

Gabriel Bernardo Delá Cedeño

Ingeniería en Biotecnología

Trabajo de fin de carrera presentado como requisito
para la obtención del título de
Ingeniero en Biotecnología

Quito, 18 de diciembre de 2024

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales

HOJA DE CALIFICACIÓN DE TRABAJO DE FIN DE CARRERA

Proyecto Startup: VITALGA

Gabriel Bernardo Delá Cedeño

Nombre del profesor, Título académico

María José Pozo, MBS

Quito, 18 de diciembre de 2024

© 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:
Cedeño

Giulyanna Salome Bastidas Buitrón & Gabriel Bernardo Delá

Código:

00215965 - 00212795

Cédula de identidad:

1753252145 - 1724575376

Lugar y fecha:

Quito, 18 de diciembre de 2024

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UNPUBLISHED DOCUMENT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

Este plan de negocios presenta el desarrollo de un Startup llamado VITALGA, enfocado en la producción y comercialización de harina de microalgas de la especie *Chlorella*, que es reconocida por su alto valor nutricional. Las microalgas se cultivan en biorreactores controlados, utilizando CO₂, agua y nutrientes esenciales, lo que da como resultado una biomasa rica en proteínas (40-70%), aminoácidos esenciales, vitaminas y minerales. El proceso de producción incluye la filtración, el secado y la molienda para crear un polvo fino. Se presenta la marca VITALGA, que hace hincapié en los beneficios para la salud de los consumidores, especialmente los atletas, y se protegerá mediante el registro de la marca. Se establecen alianzas estratégicas con acuicultores y empresas de alimentos saludables para mejorar el alcance del mercado y promover prácticas sostenibles. Las proyecciones financieras indican una trayectoria de crecimiento prometedora, con un punto de equilibrio que podría alcanzarse mediante estrategias de comercialización específicas y de producción eficientes. Esta iniciativa no solo tiene como objetivo satisfacer la creciente demanda de harinas alternativas, sino que también contribuye positivamente al medio ambiente y a la economía local.

Palabras clave: Microalgas, *Chlorella*, valor nutricional, VITALGA, harina, beneficios, alimentos saludables, alianzas estratégicas.

ABSTRACT

This business plan presents the development of a Startup called VITALGA, focused on the production and commercialization of microalgae meals from the *Chlorella* species, which is recognized for its high nutritional value. The microalgae are grown in controlled bioreactors, using CO₂, water and essential nutrients, resulting in a biomass rich in proteins (40-70%), essential amino acids, vitamins and minerals. The production process includes filtration, drying and grinding to create a fine powder. The VITALGA brand, which emphasizes the health benefits for consumers, especially athletes, is introduced and will be protected through trademark registration. Strategic alliances are established with aqua culturists and health food companies to improve market reach and promote sustainable practices. Financial projections indicate a promising growth trajectory, with a break-even point that could be achieved through targeted marketing and efficient production strategies. This initiative not only aims to meet the growing demand for alternative flours but also contributes positively to the environment and the local economy.

Key words: Microalgae, *Chlorella*, nutritional value, VITALGA, flour, benefits, healthy food, strategic alliances.

TABLA DE CONTENIDO

Introducción	11
Tecnología.....	13
Propiedad intelectual.....	15
Análisis de mercado.....	16
Alianzas estratégicas	18
Estructura y organización	19
Plan operativo	21
Plan financiero	23
Conclusiones.....	25
Tablas.....	26
Figuras.....	27
Referencias bibliográficas.....	28
Anexos	31

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Punto de equilibrio.....	26
Tabla 2: Resumen de Costos fijos y Variables e Inversión inicial.....	26
Tabla 3: Cálculo de utilidad total y retorno de inversión.....	26

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1:** Diagrama de bloques del proceso de elaboración de la harina de microalgas.....27
- Figura 2:** Diagrama de estructura organizacional de VITALGA.....27

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: LOGOTIPO DE VITALGA.....	31
ANEXO 2: PRESENTACIÓN COMERCIAL DE 2,2 LIBRAS DE HARINA.....	32
ANEXO 3: PRESENTACIÓN COMERCIAL DE 25 LIBRAS DE HARINA.....	33

INTRODUCCIÓN

Actualmente la alimentación de las personas es un factor que se trata con sumo cuidado, debido a que, de acuerdo a como se lleve a cabo este proceso, se pueden desencadenar problemas para la salud como la diabetes. Según la OMS el consumo de carbohidratos no debería exceder el 60% dentro de una dieta equilibrada (Cruz, 2015), no obstante, en Ecuador este porcentaje, depende de la región supera el 75%. Uno de los principales elementos que está incluido en gran proporción dentro de la población ecuatoriana es la harina convencional elaborada a base de trigo o maíz, la cual se incluye en gran parte de la gastronomía ecuatoriana (Intriago & Valencia, 2014). La búsqueda de alimentos que puedan incluirse dentro de la dieta con el fin de reducir la probabilidad de desencadenar problemas en la salud ha dado varios resultados positivos, de los cuales se destaca el uso de harinas alternativas como la de almendras, coco, entre otras. Sin embargo, también es necesario que la producción de estos alimentos sea desarrollada con un enfoque sostenible.

La biotecnología ha logrado múltiples avances positivos, como la elaboración de alimentos genéticamente modificados, con la cual se logra incrementar el valor nutricional o la eliminación de plagas. Sin embargo, existen otro tipo de organismos que pasan desapercibidos y que poseen la capacidad de generar biomasa suficiente para desarrollar alimentos con beneficios bien documentados y que presentan ventajas sobre otros cultivos ya que pueden producirse en ambientes controlados (Ramón, 2014). Se trata de las microalgas, las cuales, además de tener las características mencionadas, pueden ser aprovechadas para como herramienta de biorremediación de los cuerpos de agua que sufren contaminación dentro de Ecuador.

Las microalgas son microorganismos fotosintéticos que usan compuestos orgánicos e inorgánicos como fuente de energía para poder replicarse. Estos microorganismos presentan

un perfil nutricional sumamente interesante dependiendo de la especie y de las condiciones del cultivo, que puede ser beneficioso para su consumidor. La especie *Chlorella* es una de las especies más analizadas para el desarrollo de productos sostenibles como biodiesel, o, en este caso, harina saludable (Krienitz et al., 2015).

VITALGA busca solucionar estos problemas ofreciendo un producto a base de microalgas de la especie *Chlorella*, la cual presenta características nutricionales superiores al resto de harinas alternativas y están muy bien documentadas en la literatura, generando información confiable que atrapa la atención de los clientes interesados en una dieta saludable. Teniendo en cuenta que el aumento del consumo de harinas alternativas aumenta cada vez más, se aprovecha la oportunidad para introducir el producto en el mercado de manera eficiente.

TECNOLOGÍA

El enfoque del uso de las microalgas actualmente se dirige a distintas ramas de producción en las que destacan la producción de biodiesel y alimentación (Derner et al., 2006). Este startup tiene previsto elaborar de harina de microalgas destinada a la distribución comercial en la industria alimentaria.

Se ha determinado que las microalgas poseen un contenido de proteína que va desde el 40% hasta el 70% respecto a su peso seco, además de la presencia de aminoácidos esenciales. La concentración de carbohidratos va desde el 10% hasta el 50%, incluyendo varias formas de azúcares complejos (Ruíz & González, 2023). Presenta vitaminas C, E y A, además de las de la familia B, (B1, B2 y B12), importantes para la producción de energía, generación de glóbulos rojos y preservación de la salud neuronal. Por otra parte, posee minerales esenciales tales como el magnesio, fósforo, potasio y zinc; cuenta con pigmentos como la ficocianina, carotenoides y clorofila, los cuales cumplen con el papel de antioxidantes naturales (Vaz, 2021). El contenido de fibra es relativamente bajo, sin embargo, es suficiente para aportar en la salud digestiva del consumidor (Villalobos, 2024). El contenido de lípidos varía entre un 2% y 40%, de los cuales se sabe que se encuentran ácidos grasos esenciales como los omega-3 con una mayor biodisponibilidad ya que se aportan en forma de fosfolípidos, en comparación a ser aportados a partir de triglicéridos. Esto es importante ya que el beneficio nutricional ya sea humano o animal tiende a incrementar (Valenzuela et al., 2015).

Como se muestra en la **Figura 1**, la elaboración de harina de microalgas inicia con el cultivo de microalgas de la especie *Chlorella* en biorreactores bajo condiciones de temperatura, luz y pH controlado, donde se encuentran en un medio de cultivo con dióxido de carbono, agua y nutrientes como nitrógeno, fósforo, potasio, y micronutrientes, que permiten optimizar la

producción crecimiento de la que es nuestra materia prima (Álvarez, 2017). Luego de la producción de microalgas se filtran para dar paso a la separación del agua y el concentrado de biomasa que se utilizará en nuestro proceso de elaboración de harina. El concentrado de biomasa pasa a un proceso de secado, donde se busca eliminar la mayor cantidad de agua disponible que se encuentra presente, transformándolo así en polvo seco de microalgas. Es recomendable que para este proceso se realice un secado por liofilización debido a que esta técnica permite preservar propiedades nutricionales que las algas poseen de mejor manera. (Castro, et al., 2022).

Siguiendo con el proceso que se encuentra en la **Figura 1**, el polvo seco pasa al molino, donde se trituran las microalgas con la finalidad de transformar el polvo en partículas finas. Estas se transportan al proceso de tamizado, donde se separan las partículas finas y uniformes de microalgas, de las más grandes, considerando que aquellas vuelven al proceso de molienda, dando como resultado harina con textura uniforme. Para el proceso de envasado, se utiliza una máquina de empaque, ya que esta permite que el proceso sea más ágil, evitando así errores del operador al proporcionar el producto (Castro, et al., 2022).

Es importante considerar que se deberá realizar un análisis nutricional para determinar el contenido de lípidos, carbohidratos, vitaminas y minerales presentes en el alimento, sin dejar de lado el análisis microbiológico, esencial para verificar la ausencia de contaminantes microbianos, ya que, al ser una especie utilizada en procesos de biorremediación, es indispensable ofrecer un producto seguro al consumidor (Álvarez, 2017).

PROPIEDAD INTELECTUAL

La tecnología será protegida mediante secreto comercial, debido a que nuestro producto posee una gran cantidad de nutrientes que la diferencia de las harinas convencionales, donde la composición es la información confidencial que nos proporciona la ventaja competitiva frente otro tipo de harinas como la de maíz (Gómez, 1998). El proceso de protección de la fórmula inicia con la descripción detallada de la fórmula y los resultados de las pruebas de estabilidad. El acceso a esta información será controlado, es decir que solo el personal autorizado podrá conocer parte de esta información y en caso de requerir que otra persona lo conozca, se firmará un acuerdo de confidencialidad con el empleado. Es esencial capacitar al personal sobre las consecuencias que trae la revelación del secreto comercial de una empresa; y también dar a conocer el manejo correcto de los datos, fórmulas que hacen a VITALGA una marca única. Es importante mencionar que se realizarán auditorías que aseguren que las medidas de protección de la información se cumplan, considerando que la empresa cuenta con un plan de acción en caso de el secreto comercial se vea comprometido.

VITALGA es el nombre de la empresa, al igual que el nombre comercial de la harina de microalgas que vamos a producir. La imagen comercial tendrá un logotipo sencillo como se ilustra en el **Anexo1**, con el que se busca mostrar la materia prima de nuestro producto. Se captará la atención a los consumidores, dando a conocer los beneficios para la salud que trae el consumo de las algas en la dieta tanto para deportistas como para personas que buscan alternativas saludables e implementarlas en su cocina. La marca VITALGA será protegida por medio de marca registrada cumpliendo con el pago de la tasa correspondiente para poder llenar la aplicación que nos dará acceso al registro único de la marca en el mercado (Terán, 2009).

ANÁLISIS DE MERCADO

En Ecuador la industria con productos a base de harina es bastante amplia, desde alimentación tanto para animales como humanos hasta la producción de cosméticos. La harina, de trigo y maíz, por lo general, es elemental para dar la estructura a muchos alimentos como en la panadería, en pastas, cereales, entre muchos otros, además de ser la base para la alimentación animal (Banderas, 2012). El producto que se ofrece en este startup puede ser considerado como premium por todas las ventajas nutricionales que ofrece, por lo que se escogieron estrategias rentables para ser introducido dentro del mercado ecuatoriano, considerando todas las competencias directas e indirectas que existen actualmente. Nuestro mercado objetivo son personas de todas las edades que buscan cuidar su salud, por ejemplo, deportistas, ofertando productos que se elaboran con nuestra harina, dentro de cadenas de restaurantes como es Prot In, Free Life y Uko Bread que son aquellos que ofrecen productos poco convencionales elaborados con ingredientes que cuidan la salud del consumidor. Por otro lado, se ha considerado la opción de introducirlo en el mercado como suplemento nutricional, o como harina de alta calidad que sea comercializada en supermercados del país. El marketing inicial es clave para dar a conocer el producto por medio de redes sociales y la página web que se utilizaran para brindar la información más relevante y el potencial que presenta, además de dar a conocer el beneficio ambiental que implica el cultivo de las microalgas en zonas que requieren biorremediación.

Como se menciona anteriormente, se prevé que las empresas que adquieran nuestros productos busquen la elaboración de productos con un contenido nutricional mayor. Empresas de comida saludable que utilizan ingredientes de alta calidad para ofrecer productos como postres, saludables con un valor agregado en términos de nutrición, serían el target indicado para empezar a difundir el producto.

Uno de los retos de esta empresa emergente es la competencia que existe en Ecuador al momento de producir harinas, entre las que se encuentran grandes marcas como Moderna, IBD Food Service, Fleishmann, Distribuidora Dispacific S.A., Agrog2Ec S.A., Molinos Oro Blanco y Alimentos Polar. Todas las empresas mencionadas representan gran parte de la economía en Ecuador, debido al alta de manda de sus productos (Proaño, 2017).

De acuerdo con investigaciones, el porcentaje de consumo de harinas alternativas en el país es del 10% entre harina de almendras, de coco, entre otras, ya que es un producto que se utiliza para reemplazar el consumo de harinas convencionales dentro de la dieta de las familias ecuatorianas. Bajo este contexto, VITALGA espera abarcar el 30% de este porcentaje, el mismo que sería un 3% dentro del mercado nacional, ya que, la harina de microalgas además del gran aporte nutricional que brinda, da a conocer sobre una alternativa sostenible del uso de las microalgas que son utilizadas en aplicaciones como la biorremediación, aportando de manera significativa al medio ambiente (Zambrano, 2016).

Al ser un producto utilizado en varios sectores e industrias del país se consideró tener dos presentaciones comerciales, el costo de cada kilo que son 2.2 libras de harina de microalgas que se ilustra en el **Anexo 2**, es de \$6 dólares americanos; y el costo de la arroba que son 25 libras de harina de microalgas que se ilustra en el **Anexo 3**, es de \$69 dólares americanos. Al realizar la comparación en precio con harinas alternativas como la harina de coco y la harina de almendras que se encuentran en el mercado, el costo promedio por libra es de \$4 dólares americanos, en marcas como Nature's Heart y Karay (Rodríguez, 2017).

ALIANZAS ESTRATÉGICAS

Tras realizar el análisis de mercado se han elaborado varias alianzas estratégicas para lograr introducir VITALGA al mercado de manera eficiente. Primero se espera conseguir una metodología de economía circular para los acuicultores con grandes piscinas para que puedan cultivar microalgas, con el fin de dar a conocer la capacidad de biorremediación que presentan en zonas afectadas y hacer una evolución del rendimiento del tratamiento.

Los acuicultores son aquellos que proveen la biomasa generada en el proceso de biorremediación, y de esta manera obtienen un descuento, en relación con la cantidad producida, una vez que ya se obtiene la harina refinada, la misma que puede ser utilizada como suplemento alimenticio para los peces. Por otro lado, se planea establecer conexiones con empresas en las que lideran el mercado de venta de alimentos preparados saludables, así como promueven la alimentación con alto valor nutricional, dichas empresas son Prot Inn, Freelif, ALPESO y Healthy Bites, locales que son dirigidos a personas que les interesa conocer más alternativas nutritivas de alimentación. Para introducir un modelo de economía circular, hemos establecido alianzas con empresas como NatruaFish, negocio que tiene espacios de cuerpos de agua para criar y reproducir tilapia, en los cuales se puede realizar el cultivo de las microalgas que serán utilizadas para la producción de VITALGA. A cambio, se ofrece la oportunidad de aplicar técnicas de biorremediación, y, adicionalmente, se les proveerá harina de alta calidad como suplemento para la alimentación de sus peces.

Este tipo de alianzas estratégicas confiere múltiples ventajas dentro de nuestro sistema de negocio, tal como la expansión dentro del mercado local, apuntando a llegar al mercado internacional, además que poseen la capacidad de generar sinergias que potencia el crecimiento e innovación de la empresa.

ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN

La estructura y organización de VITALGA sigue una estructura organizacional funcional. Se desea que sea flexible debido a que, en un inicio, es difícil cubrir los sueldos de un personal numeroso, sin embargo, se espera tener una distribución equitativa de trabajo. La estructura organizacional elegida garantiza que todos los miembros de la empresa desarrollen un papel fundamental que permita el correcto funcionamiento de la empresa, llevando a cabo de manera adecuada su función asignada.

En la **Figura 2**, se muestra la estructura organizacional de la empresa. A continuación, se expone de manera detallada las funciones a cumplir por cada elemento. Tomando en cuenta lo mencionado anteriormente, se planea contratar cuatro empleados en un inicio, considerando de los fundadores cumplirán con varios roles y los demás puestos serán distribuidos entre mano de obra y directivas, todo esto bajo la supervisión del gerente general.

La empresa es dirigida y administrada por el gerente general, quien se encuentra a cargo de hacer que esta funcione de manera correcta, tomando decisiones honestas y correctas, en pro de cumplir con los objetivos planteados dentro de VITALGA, adicionalmente el gerente general será el representante legal de la empresa. En la dirección general se encuentra Gabriel Delá, quien tendría el 33% de las acciones de todo el negocio. Por otro lado, se tiene previsto cargos directivos que serán llevados a cabo por la cofundadora Giulyanna Bastidas quien tendrá en 32% de las acciones y fungirá como directora de producción, y la dirección de recursos humanos, trabajando en conjunto con el gerente general. Las acciones restantes se ofrecerán a los inversionistas según el monto de inversión. Bajo la dirección de producción habrá 2 colaboradores encargados de la supervisión de las líneas de producción, ya que esta será automatizada. Cada lote de producción deberá ser inspeccionado y aprobado por el director previo a su despacho. También se requiere personal capacitado y con experiencia en cargos de

contabilidad para cubrir la posición en director/a dirección financiera y de ventas, ya que es una de las piezas importantes para salvaguardar el capital de la empresa. Para completar la estructura de la empresa se contratará a una persona con experiencia en el ámbito de marketing para la dirección de marketing, esta persona tendrá el cargo de director/a de marketing, y se encargará de promocionar los productos que la empresa fabrica.

PLAN OPERATIVO

La ubicación de la planta de producción sería en el cantón Playas, debido a que nos permite tener un fácil acceso al cultivo y recolección de microalgas, y a mantener las condiciones tanto de temperatura y pH que requieren. Es importante tomar en cuenta quién es el consumidor para decidir la ubicación de la planta, por lo que, al evaluar nuestros potenciales consumidores, identificamos que la harina puede ser utilizada tanto para la acuicultura como para el consumo humano, lo que permitirá reducir costos de transporte del producto para ser entregado al consumidor. De esta forma también se reduce la huella del carbono y se promueve la economía circular.

Dentro de nuestra planta de producción, se implementará fotobiorreactores como maquinaria principal para la producción del concentrado de biomasa de las microalgas. Un filtro que permite separa el concentrado de biomasa del agua. Un secador que elimina la cantidad de agua disponible en la biomasa. Un molino, que tritura las partículas de microalgas. Un tamiz vibratorio que separa las partículas finas de harina. Y para finalizar, una máquina de empaque (Castro, et al., 2022).

La distribución de la harina se realizará con la programación previa de los compradores para mantener una organización eficiente y evitar cualquier retraso en la entrega de los pedidos. Se comprará un vehículo adecuado para llevar a cabo todas las entregas que estén planificadas, siguiendo una ruta que optimice el tiempo de entrega y los recursos de la empresa. Se proveerá la información de la empresa y los contactos para que se puedan coordinar las entregas entre la empresa y el cliente, dando paso a la difusión de la información entre otras empresas interesadas. A medida que la harina de microalgas vaya ganando terreno en el mercado, se irán reforzando las estrategias de marketing como el uso de redes sociales para ir creciendo a una velocidad considerable.

Se planea incluir información relevante como la capacidad de biorremediación de las microalgas para que los cultivos in situ incrementen promoviendo el cuidado del medio ambiente. Este valor agregado que es eco amigable da paso al crecimiento de la empresa y se planea difundir internacionalmente para que esta tecnología se aplique, ya sea como consumidores, o como aliados estratégicos para una mayor expansión.

Aunque el uso de microalgas para la biorremediación funciona bien por sí sola, en la producción de harina se requiere de múltiples maquinarias para que la producción incremente según crezca la demanda del mercado. A medida que la expansión empiece a dar frutos notables también se espera que exista la posibilidad de que zonas acuiculturas acuñen el uso de microalgas para la limpieza de las piscinas controladas en espacios abiertos, dándoles la oportunidad de que puedan generar microalgas para la empresa, y de esa manera se les disminuiría los costos al momento de adquirir nuestro producto elaborado.

PLAN FINANCIERO

La inversión inicial (**Tabla 1**) que requiere VITALGA es de \$ 146.156,79 que será destinado para satisfacer los costos iniciales para que la empresa empiece a operar. Este valor incluye desde la compra del terreno, hasta los costos de construcción de la infraestructura además de la adquisición de la maquinaria elemental. Una parte de la inversión inicial será cubierta por los fundadores de la empresa mientras que la otra parte del financiamiento será solicitada a los inversionistas, es decir, un valor de \$ 73.078,40 (**Tabla 2**) (Fernández, 2018). Todos estos valores se presentan considerando que la empresa llegará a tener un valor de \$ 267.936,30 en 5 años, debido al crecimiento exponencial de la demanda de consumo de harinas alternativas, obteniendo dicho valor en base al EBITDA y el valor de la idea de negocio propuesta (Méndez, 2007).

El plan de comercialización se centrará en identificar y establecer alianzas asegurando así un amplio alcance para el producto. Se desarrollará una estrategia de marketing que enfatice los beneficios nutricionales de la harina de microalga *Chlorella* y su proceso de producción sostenible, lo que puede atraer a un público cada vez más consciente de su salud. Al analizar la competencia, se podrán identificar oportunidades de diferenciación y posicionamiento en el mercado (Rojas, 2018). Considerando que el aumento de producción anual alcance hasta el 5.6% se prevé que las ganancias de la empresa serán notables a partir del segundo año, garantizando un retorno de la inversión en el tercer año (**Tabla 3**). Esto considerando que son valores realistas, con el análisis de mercado que indica una creciente demanda de VITALGA, a la par de las harinas alternativas en diversas industrias, incluyendo la alimentaria y acuícola, lo que resalta la viabilidad del proyecto.

Para garantizar el éxito a largo plazo, se establecerá un cronograma de implementación que abarque desde la investigación de mercado y obtención de permisos, hasta la producción y el lanzamiento del producto. Además, se evaluarán los riesgos potenciales, como las

variaciones climáticas y la fluctuación de la demanda, y se diseñarán estrategias de mitigación que incluyan la diversificación de productos y mercados para asegurar la estabilidad del negocio (Bosh, 2020). De acuerdo con los antecedentes, se calcula que VITALGA obtendrá una ganancia neta anual de \$ 90.000,00, con el crecimiento de 6.8% de la demanda alcanzando una ganancia neta anual en el quinto año de \$ 503.302,31. Para llegar al punto de equilibrio (**Tabla 1**) se deben vender 3395 paquetes de kilo, y 1019 paquetes de arroba (25 libras). Considerando que cada día se producen 180 kg y que se consiga vender la producción proyectada, el punto de equilibrio se conseguirá en 84 días. Tomando en cuenta que la distribución será realizada 3 veces por semana, la meta se alcanzará en 7 meses aproximadamente desde que la empresa empiece a operar. La materia prima que es la microalga fue cotizada por un valor de \$10.000, que es uno de los principales costos variables, en caso de que el valor de esta aumente, la rentabilidad de todo el proyecto se reducirá, debido a que el costo del producto final sería más alto, por lo que es importante considerar la opción de tener al menos dos proveedores de la materia prima que permitan mantener la calidad del producto, al igual que el precio.

La producción de VITALGA tiene el potencial de impactar positivamente en la economía local y el medio ambiente, convirtiéndose en un referente en el sector agroindustrial sostenible, por lo tanto, VITALGA presentará un 35% de acción a los inversionistas por la prestación mencionada teniendo en cuenta la rentabilidad del proyecto.

CONCLUSIONES

En conclusión, la producción de harina de microalgas presenta una importante oportunidad para la innovación en la industria alimentaria. La implementación de tecnologías avanzadas garantiza un producto de alta calidad que satisface las demandas nutricionales de los consumidores. El perfil nutricional de esta harina rica en proteínas, vitaminas y ácidos grasos esenciales, la posiciona como un ingrediente valioso en los alimentos saludables, ya que abastece al creciente mercado de alternativas nutritivas.

El plan operativo descrito en esta investigación hace hincapié en la ubicación estratégica de la planta de producción en Playas, lo que facilita el acceso al cultivo y la cosecha de microalgas, al tiempo que promueve la sostenibilidad mediante la reducción de los costos de transporte y la huella de carbono. Además, el potencial de colaboración con los sectores de la acuicultura no solo mejora la capacidad de producción, sino que también promueve una economía circular al utilizar las microalgas con fines de biorremediación. Esta sinergia puede reducir los costos para los acuicultores y, al mismo tiempo, proporcionar una fuente sostenible de materia prima para el proceso de producción de harina.

Dado que VITALGA aspira a expandir su alcance en el mercado internacional, el enfoque en las prácticas ecológicas y las asociaciones estratégicas será crucial para su éxito. Las proyecciones financieras indican un panorama prometedor, con un punto de equilibrio que se puede alcanzar mediante una eficacia eficaz en materia de comercialización y operación. El futuro de esta empresa es prometedor, con el potencial de revolucionar la industria alimentaria y, al mismo tiempo, promover la salud y el bienestar entre los consumidores.

FIGURAS

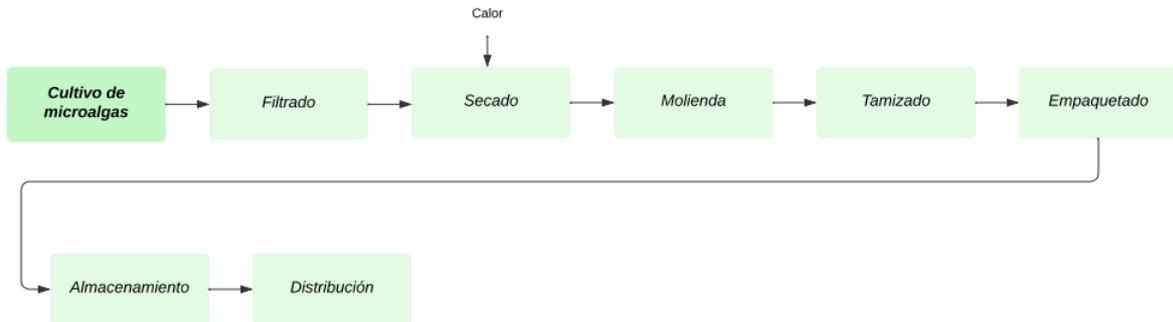


Figura 1: Diagrama de bloques del proceso de elaboración de la harina de microalgas.

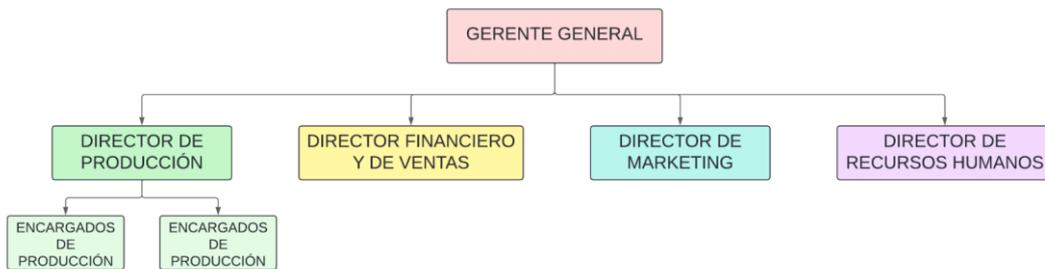


Figura 2: Diagrama de estructura organizacional de VITALGA.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alonso-Villalobos Chamorro, P. (2024). Microalgas marinas: el secreto nutricional para el rendimiento deportivo. Una revisión sistemática. https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-75182015000300013&script=sci_arttext
- Alvarez Meza, Y. (2017). Determinación del contenido proteico de biomasa húmeda y harina de tres especies de microalgas marinas: *Chlorella vulgaris*, *Nannochloropsis oculata* y *Tetraselmis striata*, en el laboratorio de la UNAM-Filial Ilo, durante el 2017.
- Ramón, D. (2014). Avances en biotecnología de alimentos. *Arbor*, 190(768). <https://www.torrossa.com/en/resources/an/2984516#page=57>
- Banderas Vega, M. J. (2012). Análisis proximal de los principales componentes nutricionales de arroz pulido, harina de trigo de flor, maíz amarillo y papa chola. <https://repositorio.puce.edu.ec/items/ed13de5c-b635-4c99-868a-9921a4a73571>
- Bosch, R. M. (2020). ¿Cómo valorar una start-up y qué métodos de valoración son más adecuados?. Recuperado de: https://www.iefweb.org/wp-content/uploads/2023/11/DT-31_Como-valorar-una-start-up_Roger-Marti-Bosch_v5-3.pdf
- Castro, J. R. C., Lobo, L. O., & Cáceres, O. T. (2022). Modelo Prolab: Sprint Algae, Propuesta para la Producción de Harina de Microalgas Para el Desarrollo Sostenible del Sector Acuícola (Master's thesis, Pontificia Universidad Católica del Perú (Peru)).
- Cruz, J. (2015). La OMS relaciona el consumo de carnes rojas y carnes procesadas con el cáncer. *Eurocarne*, 230, 149-157.
- Derner, R. B., Ohse, S., Villela, M., Carvalho, S. M. D., & Fett, R. (2006). Microalgas, produtos e aplicações. *Ciência Rural*, 36, 1959-1967. <https://www.scielo.br/j/cr/a/PYnJkJQqkcTfnQmrCTthMdS/?lang=pt>
- Fernández-Ordóñez Agra, M. (2018). Valoración e inversión en Start-ups: investigación de los métodos de valoración de Start-ups. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/11531/19299>

- Gómez Serrano, L. (1998). Información confidencial en las empresas de servicios públicos. <https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/18008/2.pdf?sequence=3>
- Intriago Sánchez, T. C., & Valencia Burgos, Y. (2014). *Determinación de antocianinas y valor nutricional de los tenebrios (tenebrio molitor) alimentados con dietas enriquecidas con maíz morado (Zea Mays L.)* (Bachelor's thesis). <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/7261>
- Krienitz, L., Huss, V. A., & Bock, C. (2015). Chlorella: 125 years of the green survivalist. *Trends in plant science*, 20(2), 67-69. [https://www.cell.com/trends/plant-science/abstract/S1360-1385\(14\)00294-5](https://www.cell.com/trends/plant-science/abstract/S1360-1385(14)00294-5)
- Méndez, C. (2007). EBITDA, ¿es un indicador financiero contable de agregación de valor? *Capic Review*, (5), 4. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2881517>
- Proaño Ramírez, G. A. (2017). Gasto en el consumo de cereales y derivados frente al índice de precios del arroz en el Ecuador, 2009-2014.
- Rodríguez Jacho, C. P. (2017). Análisis Estadístico de la Producción y el Consumo de Trigo en el Ecuador (Bachelor's thesis, ESPOL. FCNM).
- Rojas López, J. L. E. (2018). Modelo de simulación econométrico presupuestal para el financiamiento de planes operativos en Proyectos de Inversión. Recuperado de: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/7341>
- Ruíz, J. C. J., & González-Hernández, J. C. (2023). Chlorella sorokiniana: una microalga con potencial biotecnológico. *Milenaria, Ciencia y arte*, (22), 14-16. <https://scholar.google.es/citations?user=CNlrAzIAAAAJ&hl=es&oi=sra>
- Terán Espinosa, B. (2009). Manual de procedimiento de registro de marcas en el Ecuador (Bachelor's thesis, Quito: Universidad de las Américas, 2009). <https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/534/1/UDLA-EC-TAB-2009-10.pdf>

- Valenzuela, A., Sanhueza, J., & Valenzuela, R. (2015). Las microalgas: Una fuente renovable para la obtención de ácidos grasos omega-3 de cadena larga para la nutrición humana y animal. *Revista chilena de nutrición*, 42(3), 306-310.
<https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/68271/TFG-H3140.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vaz, A. L. (2021). *Aplicaciones biotecnológicas y mediambientales de la microalga Chlorella sorokiniana* (Doctoral dissertation, Universidad de Huelva).
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/dctes?codigo=289009>
- Zambrano Macas, D. C. (2016). Estimación de la función de oferta y demanda para el mercado de la harina de trigo en el cantón Machala provincia de El Oro en el año 2013 (Bachelor's thesis, Machala: Universidad Técnica de Machala).

ANEXOS

ANEXO 1: LOGOTIPO DE VITALGA.



ANEXO 2: PRESENTACIÓN COMERCIAL DE 2,2 LIBRAS DE HARINA.



ANEXO 3: PRESENTACIÓN COMERCIAL DE 25 LIBAS DE HARINA.