



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
SEDE MORONA SANTIAGO
FACULTAD DE CIENCIAS
CARRERA INGENIERÍA AMBIENTAL

**IMPLEMENTACIÓN DE UNA ALTERNATIVA
BIODEGRADABLE (HIDROGEL) PARA EL PROCESO INICIAL
DE PLANTACIONES AGRÍCOLAS, CANTÓN RIOBAMBA.**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Emprendimiento.

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA AMBIENTAL

AUTORA: JOSSELYN LISBETH GONZALEZ RIVADENEIRA

DIRECTOR: ING. JUAN PABLO HARO ALTAMIRANO PhD.

Macas – Ecuador

2023

© 2023, Josselyn Lisbeth González Rivadeneira

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Josselyn Lisbeth González Rivadeneira, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Macas, 19 de mayo de 2023



Josselyn Lisbeth González Rivadeneira

1400877112

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
SEDE MORONA SANTIAGO
FACULTAD DE CIENCIAS
CARRERA INGENIERÍA AMBIENTAL

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; tipo: Emprendimiento, **IMPLEMENTACIÓN DE UNA ALTERNATIVA BIODEGRADABLE (HIDROGEL) PARA EL PROCESO INICIAL DE PLANTACIONES AGRÍCOLAS, CANTÓN RIOBAMBA**, realizado por la señorita: **JOSELYN LISBETH GONZÁLEZ RIVADENEIRA**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

FIRMA

FECHA

Ing. William Estuardo Carrillo Barahona Mgs.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



2023-05-19

Ing. Juan Pablo Haro Altamirano PhD.
DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR



2023-05-19

Ing. Jessica Paola Arcos Logroño MCs.
ASESORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR



2023-05-19

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada principalmente a Dios dueño de mi vida y quien siempre ha estado conmigo, así como a mis padres quienes nunca me han dejado sola sino me han apoyado sin importar nada y han querido siempre lo mejor para mí a pesar de mis errores. Hijo, esto es para ti que a pesar de que te tuve a una corta edad estoy culminando este camino y aunque no ha sido fácil, todo esfuerzo ha valido la pena. Los amo.

Josselyn

AGRADECIMIENTO

Primero doy gracias a Dios por permitirme culminar esta etapa en mi vida, por bendecirme y guiarme a lo largo de este camino además de la fortaleza en momentos difíciles. No me van a alcanzar las palabras para darle las gracias a mis padres: Gregorio y Ana, por ser los principales promotores y guiarme por el camino del bien, por su apoyo incondicional a pesar de las caídas que he tenido a lo largo de mi vida, por creer en mí y acompañarme en cada paso que doy, además de su esfuerzo día a días para que pueda culminar este camino. Así mismo agradezco a mis hermanas: Gabriela y Daniela quienes me han ayudado incondicionalmente para poder culminar mi carrera universitaria no solo con sus palabras sino también con el cuidado y amor a mi hijo. De igual forma agradezco a mi novio: Gustavo, que a pesar de las adversidades me ha acompañado durante estos años de vida universitaria y ha estado cuando lo necesitaba con sus consejos y palabras de aliento.

Josselyn

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	xi
ÍNDICE DE ANEXOS	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT	xiv
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1. PROCESO CREATIVO.....	3
1.1. Determinación de la idea de negocio	3
1.2. Justificación del emprendimiento	5

CAPÍTULO II

2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y ESTUDIO DE MERCADO.....	6
2.1. Análisis externo.....	6
2.1.1. Factores políticos	6
2.1.1.1. Pugna política	6
2.1.1.2. Pugna política	6
2.1.2. Factores políticos	6
2.1.2.1. Índice de precios al consumidor (ICP).....	6
2.1.2.2. Crecimiento económico	7
2.1.2.3. Tasa de interés	7
2.1.2.4. Canasta básica	7
2.1.3. Factores socioculturales	7
2.1.3.1. Demografía	7
2.1.3.2. Información básica de la provincia de Chimborazo.....	8
2.1.4. Factores tecnológicos.....	8
2.1.4.1. Investigación + Desarrollo + Innovación	8
2.1.4.2. Internet.....	8
2.1.5. Factores ecológicos.....	8
2.1.5.1. Contaminación del suelo.....	9

2.1.5.2.	<i>Contaminación del agua</i>	9
2.1.5.3.	<i>Modo de uso del agua</i>	9
2.1.5.4.	<i>Utilización de fertilizantes y pesticidas en la agricultura</i>	9
2.1.5.5.	<i>Zona de producción agropecuaria</i>	9
2.1.5.6.	<i>Tecnificación en la agricultura</i>	9
2.1.6.	<i>Factores legales</i>	10
2.1.7.	<i>Matriz de evaluación de factores externos</i>	11
2.2.	Análisis interno	11
2.2.1.	<i>Capacidad de endeudamiento</i>	11
2.2.2.	<i>Comercialización de producto</i>	12
2.2.3.	<i>Producción</i>	12
2.2.4.	<i>Abastecimiento</i>	12
2.2.5.	<i>Capacidad de negociación con proveedores</i>	12
2.2.6.	<i>Capacidad de negociación con clientes</i>	12
2.2.7.	<i>Capacidad de asociarse con productores similares</i>	12
2.2.8.	<i>Conocimiento de métodos administrativos</i>	13
2.2.9.	<i>Conocimientos en técnica de organización</i>	13
2.2.10.	<i>Capacidad de gestión</i>	13
2.2.11.	<i>Conocimiento del proceso de producción</i>	13
2.2.12.	<i>Protección del proceso de producción</i>	13
2.2.13.	<i>Matriz de evaluación de factores internos</i>	13
2.3.	Análisis estratégico	15
2.4.	Estudio de mercado	16
2.4.1.	<i>Tamaño de la muestra</i>	16

CAPÍTULO III

3.	DESCRIPCIÓN DEL EMPRENDIMIENTO	32
3.1.	Nombre del emprendimiento	32
3.2.	Descripción del emprendimiento	33
3.2.1.	<i>Tipo de emprendimiento (giro)</i>	33
3.2.2.	<i>Ubicación y tamaño del emprendimiento</i>	33
3.3.	Modelo de negocios (CANVAS)	34
3.3.1.	<i>Segmento de clientes</i>	34
3.3.2.	<i>Ventajas competitivas</i>	34
3.3.3.	<i>Relación con los consumidores</i>	34

3.3.4.	<i>Ingresos esperados</i>	34
3.3.5.	<i>Potenciales</i>	35
3.3.6.	<i>Operaciones estratégicas</i>	35
3.3.7.	<i>Recursos clave</i>	35
3.3.8.	<i>Aliados</i>	35
3.3.9.	<i>Establecimiento de costos</i>	35
3.4.	Sistema de producción y servicio	36

CAPÍTULO IV

4.	ENTORNO JURÍDICO	38
4.1.	Estructura orgánica del emprendimiento	38
4.1.1.	<i>Organigrama</i>	38
4.1.2.	<i>Marco legal</i>	39

CAPÍTULO V

5.	ENTORNO JURÍDICO	41
5.1.	Plan de financiamiento para el emprendimiento	41
5.1.1.	<i>Inversiones</i>	41
5.1.2.	<i>Financiamiento</i>	43
5.2.	Estados e indicadores financieros del emprendimiento en ejecución	44

	CONCLUSIONES	47
--	---------------------------	----

	RECOMENDACIONES	48
--	------------------------------	----

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1:	Matriz de evaluación de factores externos.....	11
Tabla 2-2:	Matriz de evaluación de factores internos.....	13
Tabla 2-3:	Análisis de la matriz foda.	14
Tabla 2-4:	Análisis de la matriz came.	15
Tabla 2-5:	Productos utilizados en el proceso inicial de sembrío o plantaciones.	17
Tabla 2-6:	Productos utilizados en el mantenimiento de sembrío o plantaciones.....	18
Tabla 2-7:	Tipos de cultivos producidos.	19
Tabla 2-8:	Tipos de frutas producidas.	20
Tabla 2-9:	Tipos de hortalizas producidas.	21
Tabla 2-10:	Tipos de tubérculos producidos.	22
Tabla 2-11:	Tipos de cereales producidos.	23
Tabla 2-12:	Tipos de pastos producidos.	24
Tabla 2-13:	Tipos de legumbres producidas.....	25
Tabla 2-14:	Tamaño de unidad productiva.....	26
Tabla 2-15:	Problemas en cuanto al requerimiento hídrico al inicio de la siembra.	27
Tabla 2-16:	Problemas de recurso hídrico durante el mantenimiento de cultivo.....	28
Tabla 2-17:	Cantidad de agua utilizada en el proceso inicial de plantaciones.....	29
Tabla 2-18:	Conocimiento sobre los hidrogeles biodegradables.	30
Tabla 2-19:	Implementación de hidrogeles biodegradables de plantaciones.....	31
Tabla 5-1:	Inversión fija	41
Tabla 5-2:	Inversión diferida.	41
Tabla 5-3:	Costo y precio unitario.	42
Tabla 5-4:	Capital de trabajo en un mes.	42
Tabla 5-5:	Financiamiento.....	43
Tabla 5-6:	Amortización de préstamo	43
Tabla 5-7:	Flujo de caja proyectada	44

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1-1:	Árbol de problemas.....	3
Ilustración 1-2:	Objetivos del emprendimiento.....	4
Ilustración 1-3:	Árbol de soluciones.....	4
Ilustración 2-1:	Productos utilizados en el proceso inicial de sembrío o plantaciones.....	17
Ilustración 2-2:	Productos utilizados en el mantenimiento de sembrío o plantaciones.	18
Ilustración 2-3:	Tipos de cultivos producidos.	19
Ilustración 2-4:	Tipos de frutas producidas.....	20
Ilustración 2-5:	Tipos de hortalizas producidas.	21
Ilustración 2-6:	Tipos de tubérculos producidos.	22
Ilustración 2-7:	Tipos de cereales producidos.....	23
Ilustración 2-8:	Tipos de pastos producidos.....	24
Ilustración 2-9:	Tipos de legumbres producidas.	25
Ilustración 2-10:	Tamaño de unidad productiva.....	26
Ilustración 2-11:	Problemas en cuanto al requerimiento hídrico al inicio de la siembra.	27
Ilustración 2-12:	Problemas de recurso hídrico durante el mantenimiento de cultivo.	28
Ilustración 2-13:	Cantidad de agua utilizada en el proceso inicial de plantaciones.	29
Ilustración 2-14:	Conocimiento sobre los hidrogeles biodegradables.	30
Ilustración 2-15:	Implementación de hidrogeles biodegradables en el proceso inicial de plantaciones.....	31
Ilustración 3-1:	Posibles nombres del emprendimiento.....	32
Ilustración 3-2:	Logo de la empresa	33
Ilustración 3-3:	Diagrama de flujo del proceso de obtención del hidrogel.	36
Ilustración 3-4:	Diagrama de flujo del proceso de extracción del almidón.	37
Ilustración 3-5:	Diagrama del proceso de extracción de pectina en gel.....	37
Ilustración 4-1:	Organigrama de la empresa.....	38

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** PESADO DE LA MANZANA VERDAD.
- ANEXO B:** COCCIÓN DE LA MANZANA VERDE.
- ANEXO C:** PECTINA
- ANEXO D:** PESADO DE LA PAPACHINA.
- ANEXO E:** EXTRACTO DE LA PAPACHINA.
- ANEXO F:** PROCESO DE SECADO.
- ANEXO G:** ALMIDÓN DE PAPACHINA.
- ANEXO H:** PERSULFATO DE POTASIO AL 1%.
- ANEXO I:** PESADO DE LA PECTINA.
- ANEXO J:** FORMACIÓN DEL HIDROGEL
- ANEXO K:** HIDROGEL HIDRATADO.
- ANEXO L:** GERMINACIÓN DE LAS PLANTAS CON HIDROGEL
- ANEXO M:** TOMAS DE ENCUESTAS EN EL SECTOR SAN LUIS, RIOBAMBA.
- ANEXO N:** DIMENSIÓN DE LA UNIDAD PRODUCTIVA EN EL SECTOR.
- ANEXO O:** ENCUESTA PARA EL ESTUDIO DE MERCADO.

RESUMEN

El uso excesivo del recurso hídrico y fertilizantes en la agricultura ocasionan contaminación al agua y suelo por lo cual se ha visto la necesidad de emplear alternativas sustentables, por lo tanto, el presente trabajo de tipo emprendimiento tuvo como objetivo determinar la factibilidad de producir y comercializar hidrogel biodegradable a base de almidón de *Colocasia esculenta* (L.) para implementar en el proceso inicial de los cultivos hidrogel biodegradable en el sector San Luis del cantón Riobamba. Se realizó un estudio de mercado determinando principalmente el tamaño de la muestra tomando en cuenta los 12000 habitantes de la parroquia de San Luis obteniendo un total de 73 personas. Las encuestas se realizaron a productores de la zona donde se estableció la necesidad de adquirir el hidrogel biodegradable como producto orgánico para los cultivos producidos en la zona los mismos que fueron categorizados en las encuestas, así como información relevante de los tipos de cultivos como: hortalizas, frutas, legumbre, tubérculos, cereales y pastos para las unidades de producción y comercialización de los diferentes productos producidos. En base al estudio de mercado se determinó la demanda potencial identificando una producción de 100 unidades de 1kg y 50 unidades de 2kg de hidrogel mensualmente con un costo de \$14,50 por kilogramos con un valor de producción de 2.564,58 dólares mensuales. Se concluye desde el punto de vista financiero que la inversión inicial del proyecto es de \$5.503,58 el cual mediante en el flujo de caja proyectada a 5 años da un valor actual neto (VAN) de \$11.859,30 y una tasa interna de retorno (TIR) de 77,50% logrando que el proyecto sea viable, además de obtener un beneficio costo (B/C) de 8 centavos por dólar invertido. Por la demanda existente se recomienda evaluar la posibilidad de que la microempresa pueda ampliarse a nivel nacional.

Palabras clave: <HIDROGEL BIODEGRADABLE>, <AGRICULTURA>, <CONTAMINACIÓN HÍDRICA>, <PAPACHINA (*Colocasia esculenta* L.)>, <MICROEMPRESA>

1236-DBRA-UPT-2023



ABSTRACT

The excessive use of water resources and fertilizers in agriculture causes water and soil contamination; therefore it has been necessary to use sustainable alternatives. The current research work was aimed to determine the feasibility of producing, and marketing biodegradable hydrogel based on starch from *Colocasia esculenta* (L.) in order to implement in the initial process of biodegradable hydrogel crops in San Luis, located in the Riobamba County. To start, it carried out a market study to determine the size of the sample taking into account the 12,000 inhabitants of the “Parroquia San Luis”, obtaining a total of 73 people. The surveys were conducted to producers in the area where established the need to acquire the biodegradable hydrogel as an organic product for the crops produced in that area being categorized in the surveys; as well as relevant information about types of crops such as: vegetables, fruits, legumes, tubers, cereals and pastures for the production and marketing units of the different products produced. After that, the potential demand was determined through the market study, identifying a production of 100 units of 1kg and 50 units of 2kg of hydrogel per month at a cost of \$14.50 per kilogram with a production value of US\$2,564.58 per month. It is concluded that the initial investment of the project is \$5,503.58 through the cash flow projected to 5 years gives a net present value (NPV) of \$11,859.30, and an internal rate of return (IRR) of 77.50% making the project viable, besides obtaining a benefit cost (B/C) of 8 cents per dollar invested. Finally, and due to the existing demand, it is recommended to evaluate the possibility of expanding the microenterprise to a national level.

Keywords: <BIODEGRADABLE HYDROGE>, <AGRICULTIRE>, <WATER POLLUTION >, <PAPACHINA (*Colocasia esculenta* L.)>, < MICROEMPRESS >.



By: Lic. Mauricio Martínez P
0602902504

INTRODUCCIÓN

El crecimiento poblacional genera mayor demanda de alimentos y recursos naturales, por lo cual el sector agrícola se ha incrementado a lo largo de los años puesto que es la base de la alimentación (María del Mar Urbano 2021), (FAO 1996) , (Schoijet 2005). La agricultura utiliza los recursos naturales como agua y suelo, aire, sin embargo, en la actualidad la seguridad alimentaria corre peligro debido al aumento de sustancias químicas en esta actividad (Ortega-Torres et al. 2020). La agricultura en el Ecuador se ha incrementado en un 26,5% al ser una fuente laboral importante (Márquez et al. 2021), por lo cual incrementa el uso de fertilizantes y químicos para acelerar el proceso de producción ocasionando un deterioro en sus tierras (Cajo y Montufar 2016). Es importante buscar alternativas sustentables que ayuden al medio ambiente como son los hidrogeles biodegradables que reducirán el consumo de agua, e insumos externos. (Mora y Naranjo 2022).

El hidrogel es un polímero capaz de absorber y dotar grandes cantidades de agua y otras soluciones acuosas sin disolverse, este proceso ocurre dependiendo del grado de polimerización del material a diversas velocidades (Estrada et al. 2022). El hidrogel o poliacrilato de potasio es una sal potásica de ácido poliacrílico, con capacidad a través de los enlaces de hidrógeno de absorber soluciones acuosas hasta 268 veces su peso ayudando a disminuir la pérdida de nutrientes, permitiendo el desarrollo de la vida microbiana en la rizosfera y mejorando la absorción de nutrientes en las plantas (CIAD 2022).

En los últimos 20 años se han realizados estudios donde se ha demostrado que el uso de polímeros hidroabsorbentes mejora la retención de agua en el suelo, lo cual favorece al crecimiento de las plantas (Benítez, Lárez Velásquez y Rojas de Gáscue 2015). La demanda de hidrogeles ha aumentado en los últimos años considerablemente en la agricultura y reforestación (Ortiz-García et al. 2021). En África y Australia son utilizados en almácigos y trasplantes para especies afectadas por sequías con la finalidad de potencializar la velocidad e infiltración, densidad y velocidad de evaporación (Pozo 2021).

Los hidrogeles utilizados en la agricultura y reforestación al ser mezclados con el suelo aprovechan el agua de lluvia disminuyendo la evaporación, mejorando la actividad biológica y producción agrícola. Además, utilizar hidrogeles permite recuperar zonas semiáridas y suelos poco fértiles (Estrada et al. 2022). El hidrogel reduce la cantidad y frecuencia de riegos en plantaciones haciendo un producto de gran rentabilidad, puesto que conserva los nutrientes del suelo, además de retener la humedad alrededor de las semillas mejorando y acelerando la germinación.(Hernández 2007).

En el Ecuador el hidrogel actualmente se está aplicando en la agricultura, principalmente en zonas secas debido a que el cambio climático afecta directamente a la producción agrícola. Sin embargo, los hidrogeles no solo ayudan en las sequías, sino también a disminuir la utilización excesiva del recurso hídrico en el proceso inicial de las plantaciones (Campaña 2016). En provincias como Manabí, Tungurahua, Guayas y Pichincha se han realizado estudios experimentales con el objetivo de recuperar suelos pobres, mejorar el manejo del recurso hídrico y reducción de costos (Pozo 2021). En este contexto el presente trabajo tiene como objetivo la implementación de una alternativa biodegradable (Hidrogel) para el proceso inicial de plantaciones agrícolas en el Cantón Riobamba para lo cual se realizará capacitaciones sobre los beneficios de este polímero, así como el análisis de la rentabilidad del producto a los agricultores.

CAPÍTULO I

1. PROCESO CREATIVO

1.1 Determinación de la idea de negocio

Para la generación de ideas de negocio se identificó que para el proceso inicial de plantaciones se requiere grandes cantidades del recurso hídrico tomándolo como el problema general. Teniendo la idea general se describieron las causas con sus consecuencias como se expone en la figura 1.

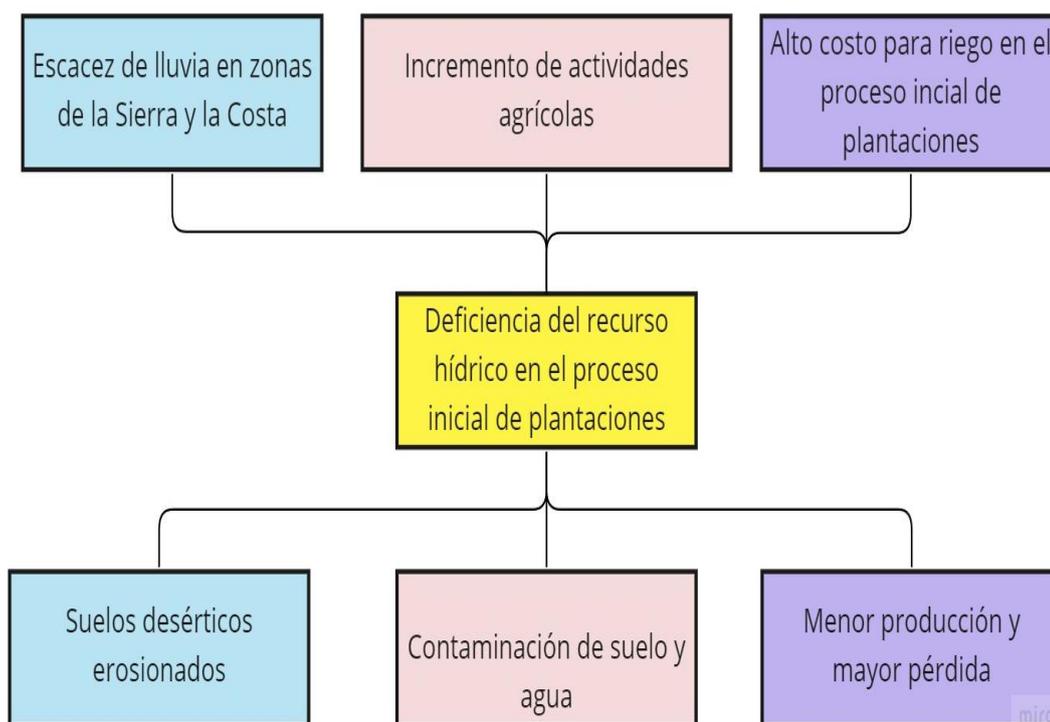


Ilustración 1-1: Árbol de problemas

Realizado por: González J., 2022

Una vez identificadas las causas y los efectos, se logró definir el objetivo general como específicos (figura 2), con la finalidad de dar solución a las consecuencias, así como se demuestra en la figura 3.

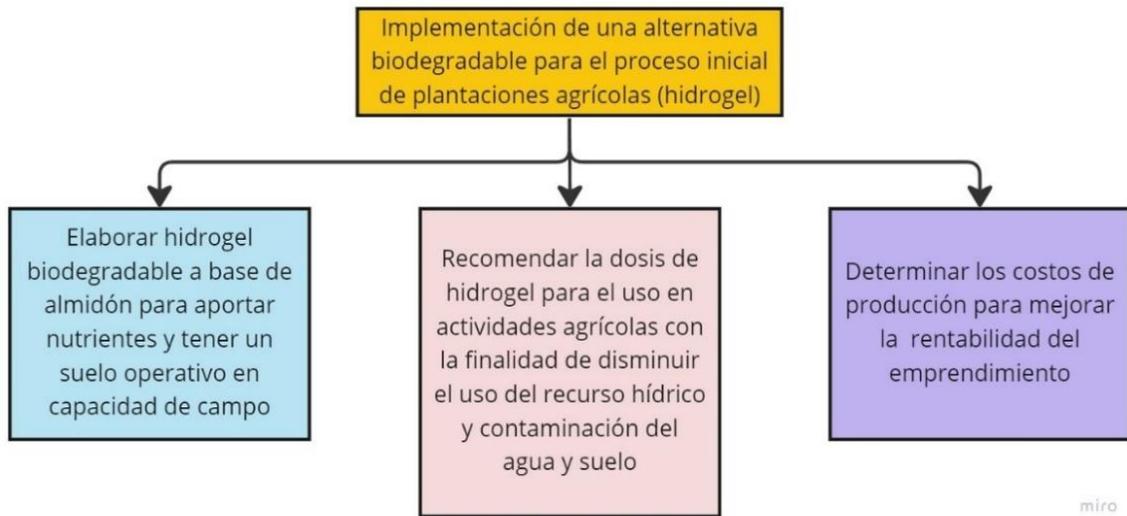


Ilustración 1-2: Objetivos del emprendimiento

Realizado por: González J., 2022

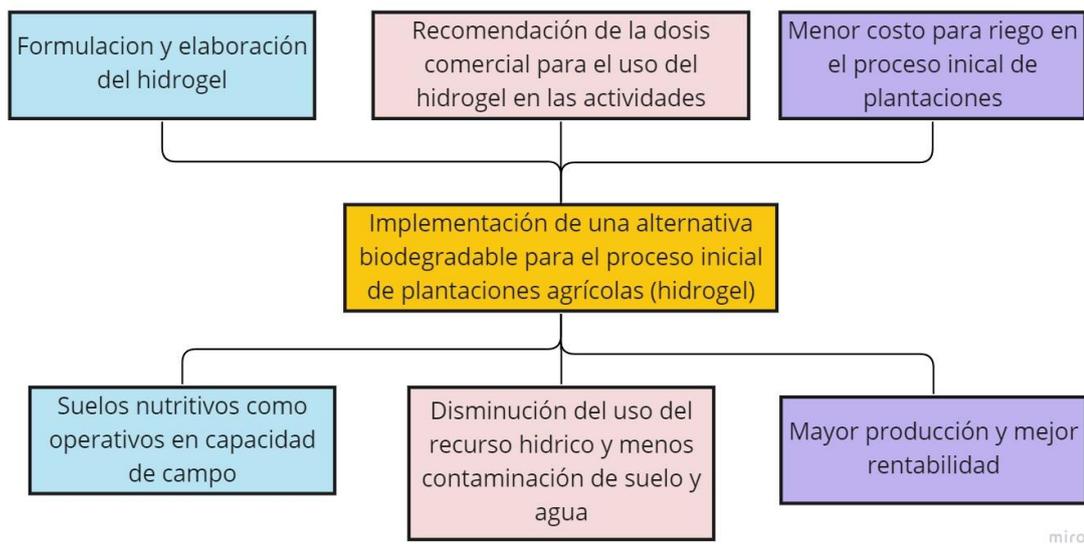


Ilustración 1-3: Árbol de soluciones

Realizado por: González J., 2022

Con el planteamiento de problema central se identificó la idea de negocio la cual pretende disminuir el uso del recurso hídrico y la contaminación de agua y suelo, tener suelos más nutritivos como operativos en capacidad de campo, así como también mejorar la producción y la rentabilidad de los procesos agrícolas.

La idea de negocio seleccionada es la implementación de una alternativa biodegradable (hidrogel) para el proceso inicial de plantaciones agrícolas.

1.2 Justificación del emprendimiento

El agua es la fuente principal de la vida, con el pasar del tiempo ha experimentado muchas variaciones, sobre todo en su calidad y cantidad en el planeta, así como el suelo dado que de este depende la mayor parte de las actividades humanas (Domínguez et al. 2019). Los recursos naturales han sido los más afectados por el crecimiento poblacional puesto que han disminuido en un 20%, sin embargo, en la actualidad se están implementando medidas sustentables con la finalidad de conservarlos (ONU 2020). En la agricultura se ven afectados estos recursos por la utilización de diversos químicos para el crecimiento de los cultivos y el agua para riego de modo que existe un uso excesivo desde el proceso inicial de las plantaciones (Ongley 1997). En América latina, el agua por persona ha disminuido un 22% aproximadamente, el 11% de las tierras de cultivo enfrenta sequías frecuentes y más de 60% sufren escases del recurso hídrico. En este contexto para un uso eficiente del agua se puede implementar el hidrogel biodegradable a base de almidón (ONU 2020).

El almidón es un polisacárido con propiedades fisicoquímicas excelentes tales como: la flexibilidad y biodegradabilidad (López 2011), el cual es abundante en la biomasa por lo cual se ha utilizado en la industria farmacéutica, alimenticia y de plásticos (Durango, Soares y Arteaga 2011). Por lo mencionado anteriormente se pretende utilizar el almidón como materia prima para la elaboración de hidrogel, el mismo que es capaz de absorber grandes cantidades de agua disminuyendo así su uso. También estos biomateriales se pueden utilizar para sustratos artificiales para plantas y control de suelos agrícolas (Martínez, Sánchez-Chaves y Madruga 1997).

Ecuador es reconocido a nivel mundial por ser un país agrícola. En el sector agropecuario es donde existe la mayor concentración de empleo del país con un 26% de la población activa económicamente (Cevallos et. al 2017). Sin embargo, en muchas partes del país al tener una baja disponibilidad de agua, altos costos para su estructuración y el incremento de la demanda agrícola ocasiona que busque maneras sustentables para realizar esta actividad (FAO 2005). En la provincia de Chimborazo se encuentra la superficie más productora del país con 79000 ha aproximadamente (Fiallo, 2017), además de encontrarse en una zona céntrica del país siendo un punto estratégico de distribución y utilización de hidrogeles para el proceso inicial de plantaciones.

La empresa Tarpuna J3 pretende ofrecer una alternativa sustentable con la finalidad de mejorar la agricultura tradicional donde existe un uso desmedido del recurso hídrico ofertando hidrogeles biodegradables con la finalidad de disminuir las veces de riego y aprovechar el agua de lluvia.

CAPÍTULO II

2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Análisis externo

Para el análisis externo se utilizó la metodología PESTEL propuesta por Liam Fahey y V. K. Narayanan, 1986; la cual es una herramienta que permite entender la situación del mercado analizando los siguientes factores (Campo, 2020):

2.1.1 Factores políticos

2.1.1.1 Pugna política

El 2022 para Ecuador ha sido un año difícil políticamente puesto que ocasiono inconformidad al pueblo provocando uno de los paros más grandes de la historia en el país con una duración de 18 días consecutivos, donde los indígenas pedían rebaja de precios de combustible, autonomía de territorios indígenas, derecho laboras y moratoria bancaria, entre otros (Robreño 2022). La pugna de poderes fue afectada por la inconformidad del pueblo por lo cual creo un choque entre la asamblea y el gobierno, cono fue el caso del proyecto Creando oportunidad para la reactivación económica en el cual la negligencia de lado y lago provoca falta de oportunidades en el país (Quillupangui 2021).

2.1.1.2 Pugna política

En enero del 2023 serán las elecciones para alcaldes, prefectos y vice prefectos, concejales urbanos y rurales, vocales de juntas parroquiales e integrantes del Consejo de participación ciudadana y control social los cuales serán elegidos para liderar por 4 años consecutivos modificando ciertos aspectos políticos dentro de sus funciones lo cual podría tener afectaciones dentro de la empresa (Silva 2022).

2.1.2 Factores políticos

2.1.2.1 Índice de precios al consumidor (ICP)

La inflación del Índice de Precios al Consumidor (ICP) en octubre 2022 en la variación interanual fue de 4,02% en 9 divisiones de bienes y servicios positivas que ponderan el 82,72% destacando:

bebidas alcohólicas, tabaco, alimentos. Para alimentos registro la variación interanual un porcentaje de 7,37 % positivo. Los alimentos y bebidas no alcohólicas en octubre tuvo mayor variación y aporte a la evolución de ICP esto por el incremento en los precios de frutas frescas refrigeradas y congeladas, jugos de frutas, etc. (Banco Central del Ecuador 2022a).

2.1.2.2 Crecimiento económico

El banco central del Ecuador mencionó que la económica crecerá 2,7% hasta finales del 2022, y según sus proyecciones en el 2023 llegará hasta un 3,1%, observando una recuperación importante confirmando un desempeño económico en el país. Con este crecimiento hay una recuperación importante en la inversión pública y privada, afectando positivamente en la empresa puesto que con ello podrían incrementar las ventas (Tabola 2022).

2.1.2.3 Tasa de interés

La tasa de interés hasta finales del año del 2022 establecidos en el Artículo 36, numeral 8 del Código Orgánico y Financiero para el sector productivo pymes es de 10,23 % anual (Banco Central del Ecuador 2022b). Sin embargo, el pase de impuestos para microempresas se deducirá un valor equivalente a una fracción básica gravada con tarifa cero de impuestos para personas naturales (SRI 2022).

2.1.2.4 Canasta básica

La canasta básica es el conjunto de bienes que servicios que la población consume mensualmente. Para el mes de noviembre del 2022 tiene un costo de 793,33 USD obtenido con 1,60 perceptores de remuneración básica unificada teniendo un excedente en el consumo del 4,23% siendo 32,19 UDS (INEC 2022).

2.1.3 Factores socioculturales

2.1.3.1 Demografía

INEN, 2022 menciona que Ecuador ya tiene 18 millones de habitantes con una población de 18.093.893, donde Guayas es la provincia con más habitantes con 3,6 millones, seguido de Pichincha con 2,5 millones y Manabí 1,3 millones (INEN 2022).

2.1.3.2 Información básica de la provincia de Chimborazo

La provincia de Chimborazo es conocida también como la provincia de las altas cumbres puesto que se encuentra rodeada del volcán Chimborazo que es el más alto del Ecuador con 6.310msnn, el pico Quilimas 4.919 msnm y el nevado Altar 5.320 (Prefectura Chimborazo 2019).

2.1.4 Factores tecnológicos

2.1.4.1 Investigación + Desarrollo + Innovación

La innovación permita aumentar la productividad y competitivas de un país incrementando el PIB del país, proporcionando éxitos para las empresas. El sector de alimentos en 2016 tuvo una aportación del 4,7% del PIB total de las exportaciones del Ecuador, lo cual el estado puede beneficiar aquellas empresas que innoven en los sistemas de producción (Cadena, Pereira y Pérez 2019). La empresa Tarpuna al tener un producto innovador podría contar con un apoyo por el estado.

2.1.4.2 Internet

El internet en el país está en un 72% de cobertura, en el 2020 el 98% de la población está conectado a través de un teléfono móvil de los cuales el 69% son usuarios de internet. El INEN menciona que ha existido un incremento de la utilización del internet desde el 2013 hasta el 2020, en el cual el área urbana tiene el 77,1% y el área rural 56,9% de cobertura de internet, (INEN 2021) facilitando la oferta del producto por medio de internet.

2.1.5 Factores ecológicos

Ecuador es el país más megadiverso a nivel mundial, cuenta con cuatro regiones (Presidencia de la República del Ecuador, 2017). Sin embargo, existen ciertos factores que ponen en peligro la diversidad de especies que existen en el país (Hogan 2020). Los factores que afectan son: la contaminación del agua y suelo, por actividades antropogénicas.

2.1.5.1 Contaminación del suelo

El cantón Riobamba al ser un cantón con mucha producción agrícola existe una mala utilización del suelo además del abuso del uso de pesticidas y fertilizantes lo que ocasiona un deterioro del suelo además su contaminación continua (Jácome 2021).

2.1.5.2 Contaminación del agua

En el cantón Riobamba existe una degradación de la calidad de vida por problemas ambientales puesto que no existe una conciencia ambiental, el cual ha afectado a las cuencas hídricas por arrojado de desechos sólidos e industriales, aguas residuales, quema y tala de material verde (Jácome 2021).

2.1.5.3 Modo de uso del agua

En Ecuador la agricultura de regadío representa el 20% del total de superficie cultivada. El sistema de riego es en función de la gravedad en el cual el agua recorre por acequias en tierra las cuales muchas veces pueden permanecer hasta 3 horas de riego (Banco Mundial 2021).

2.1.5.4 Utilización de fertilizantes y pesticidas en la agricultura

En la agricultura se aplica al 43,9% de los cultivos fertilizantes, Según el MAG en el Ecuador el fertilizante mayor usado es la urea (MAG 2022). La urea al ser un 30% más económica que los fertilizantes convencionales es el más utilizado, sin embargo contamina 300 veces más que el CO₂ (MAG 2019).

2.1.5.5 Zona de producción agropecuaria

El cantón Riobamba tiene un área de 399,06 km² compuesta con once parroquias rurales teniendo un 36% de cultivos de ciclo cortos, 92% de misceláneo de cereales y 14% de maíz suave. Se impulsado a este sector con tecnificación e incentivos para el crecimiento de unidad productiva (Jácome 2021).

2.1.5.6 Tecnificación en la agricultura

Dentro de las propuestas del GAD del cantón Riobamba existe mejorar la calidad ambiental con la finalidad de mejorar la calidad de vida en la cual se pretende realizar una recuperación de las

zonas degradadas, así como una producción agroecológica para reducir los impactos ambientales (Jácome 2021). Ecuador al ser un país subdesarrollado y aunque exista preocupación por mejorar la calidad ambiental no existe una tecnificación en la agricultura y eso se reflejado en los sectores rurales puesto que no cuentan con un riego tecnificado, herramientas modernas, etc.

2.1.6 Factores legales

MIPYMES hace referencia a las Micro, Pequeñas y Medianas empresas que tiene la libertad de desarrollar cual tipo de actividad, representando el 95% de unidades productivas en el Ecuador (Amores y Castillo 2022).

Pasos para la construcción de una empresa en Ecuador:

- a. Reservar un nombre: en la página de la Superintendencia de Compañías.
- b. Elaborar estatus: contrato social que regirá a la empresa en la cual se elaborará una minuta.
- c. Abrir una “cuanta de integración de capital”: crear cuenta de inversión en un banco, donde el capital mínimo es de \$400 para compañía limitado y 800\$ para compañía anónima.
- d. Elevar a escritura pública.
- e. Aprobar el estatus: superintendencia de compañías revisará y aprobará
- f. Publicar en un diario.
- g. Obtener permisos municipales: pagar patentes y certificado de cumplimiento de obligaciones.
- h. Inscribir la compañía: registro mercantil del cantón donde fue constituida la empresa.
- i. Realizar la junta general de accionistas: nombrar representantes.
- j. Obtener documentos habilitantes: documento para abrir RUC.
- k. Inscribir el nombramiento del representante: Nombramiento del administrador de la empresa.
- l. Obtener el RUC: Servicio de Rentas Internas
- m. Obtener la carta para el blanco: integración de capital.
- n. Crear o constituir la empresa.

2.1.7 Matriz de evaluación de factores externos

Tabla 2-1: Matriz de evaluación de factores externos

Oportunidades	Peso	Calificación	Ponderación
Alta demanda de servicio de asistencia en el sector agrícola.	0,20	4	0,80
Fácil constitución legal de MIPYMES	0,15	3	0,45
Crecimiento económico en el país	0,05	1	0,05
Poca competencia en el país.	0,15	3	0,45
Zona de producción agrícola.	0,30	5	2
Apoyo por el GAD para tecnificación de la agricultura	0,05	1	0,05
Producto nuevo	0,10	4	0,40
Total, ponderado fortalezas	1,00		4,15
Amenazas	Peso	Calificación	Ponderación
Inestabilidad política	0,05	1	0,05
Falta de conocimiento sobre hidrogel biodegradable	0,20	5	1
Contaminación del suelo	0,15	4	0,6
Contaminación de agua	0,20	4	0,8
Sistema de riego por gravedad	0,20	5	1
Utilización de fertilizantes y pesticidas en la agricultura.	0,20	5	1
Total, ponderado debilidades	1,00		4,45

Realizado por: González J., 2022

2.2 Análisis interno

2.2.1 Capacidad de endeudamiento

Al no tener historial crediticio para la formación de la empresa la capacidad de endeudamiento no es fácil sin embargo se podrá realizar el financiamiento por otros medios tales como familiares, nexos y asociaciones grupales.

2.2.2 Comercialización de producto

La empresa Tarpuna se encuentra ubicada en la ciudad de Riobamba lo que facilita la comercialización del producto a todo el país puesto que se encuentra en la zona central rodeada de 5 provincias tales como: Guayas, Bolívar, Tungurahua, Morona Santiago y Cañar.

2.2.3 Producción

Tarpuna al ser una microempresa nueva en el mercado no cuenta con los equipos para una producción extensa sin embargo se lo realizará a pequeña escala y conforme crezca la empresa se podrá obtener los equipos para mayor producción. El producto que se producirá será de buena calidad.

2.2.4 Abastecimiento

El abastecimiento de la materia prima como papa china, carbopol, pectina, grenetina y persulfato de potasio para la elaboración del hidrogel es de manera fácil puesto que existe una cercanía y no hay interferencia alguna en conseguir dichos materiales dentro del sector.

2.2.5 Capacidad de negociación con proveedores

Tarpuna establecerá proveedores fijos de la materia prima (papa china) y casas comerciales de carbopol, pectina, grenetina y persulfato de potasio durante tiempos de contratación en los cuales se podrá llegar acuerdos en el que las dos partes salgan beneficiadas.

2.2.6 Capacidad de negociación con clientes

La empresa en el estudio de mercado identificó que se debe brindar asesorías a los clientes y poder crear vínculos de negociación.

2.2.7 Capacidad de asociarse con productores similares

No se tiene conocimiento para asociarse con productores que elaboren productos similares al que la empresa Tarpuna pretende ofertar por cual no existiría una capacidad de asociamiento con productos similares.

2.2.8 Conocimiento de métodos administrativos

Tarpuna es una empresa nueva y no se cuenta con conocimientos de métodos administrativos, sin embargo, se pretende contratar personal capacitado.

2.2.9 Conocimientos en técnica de organización

El personal de la empresa Tarpuna tomara capacitaciones para tener conocimiento en técnicas de organización implicando gastos adicionales.

2.2.10 Capacidad de gestión

La buena capacidad de gestión depende de la disponibilidad de herramientas y equipos adecuados para la producción, ventas, comercialización, las cuales por el momento la empresa no cuenta.

2.2.11 Conocimiento del proceso de producción

Se realizaron pruebas previas de laboratorio, campo para la elaboración del hidrogel por lo cual se tiene conocimiento sobre la producción del biopolímero.

2.2.12 Protección del proceso de producción

Tarpuna patentará la formulación del hidrogel biodegradable y la marca para que no exista otros productores que puedan plagiar, el producto y utilizar el nombre de la marca.

2.2.13 Matriz de evaluación de factores internos

Tabla 2-2: Matriz de evaluación de factores internos

Fortaleza	Peso	Calificación	Ponderación
Fácil comercialización del producto.	0,20	5	1
Capacidad de abastecimiento de materias primas.	0,15	5	0,75
Producto de calidad	0,25	5	1,25
Fácil capacidad de negociación con los proveedores.	0,10	4	0,40
Fácil capacidad de negociación con los clientes	0,05	4	0,20
Conocimiento previo al sistema de producción.	0,25	5	1,25

Total, ponderado fortalezas	1,00	15	5
Debilidades	Peso	Calificación	Ponderación
Falta de historial crediticio	0,30	5	1,5
Producción a gran escala.	0,10	3	0,30
Poco conocimiento para formar asociaciones con productos similares.	0,05	2	0,15
Falta de conocimientos en métodos administrativos.	0,10	2	0,30
Falta de conocimientos en técnicas de organización.	0,10	3	0,30
Falta de conociendo en capacidad de gestión.	0,10	3	0,30
No se cuenta con patente	0,25	4	1
Total, ponderado debilidades	1,00	14	3,85

Realizado por: González J., 2022

Para la elaboración del FODA se tomará en cuenta aquellos factores externos e internos que tengan una calificación mayor a 3 en la Matriz de Evaluación.

Tabla 2-3: Análisis de la matriz FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas)

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
Fácil comercialización del producto	Poca competencia en el mercado.
Capacidad de abastecimiento de materias primas.	Alta demanda de servicio de asistencia en el sector agrícola.
Producto de calidad	Zona de producción agrícola.
Fácil capacidad de negociación con los productores	Fácil constitución legal de MIPYMES
Fácil capacidad de negociación con los clientes	Producto nuevo
Conocimiento previo al sistema de producción	
DEBILIDADES	AMENAZA
Falta de historial crediticio	Poco conocimiento sobre el hidrogel biodegradable
Producción a pequeña escala	Contaminación de agua
Falta de conocimientos en técnicas de organización.	Sistema de riego por gravedad
Falta de conocimiento en capacidad de gestión	Utilización de fertilizantes y pesticidas
No se cuenta con patente	Contaminación del suelo

Realizado por: González J., 2022

2.3 Análisis Estratégico

Para el análisis estratégico se utilizó la matriz CAME (Corregir, Afrontar, Mantener y Explotar) expuesta por (Bernal 2016).

Tabla 2-4: Análisis de la matriz came

Mantener	Explotar
Mantener la fácil comercialización del producto.	Expansión de nuevos productos en diferentes centros comerciales agropecuarios.
Mantener contratos con productores cercanos.	Expandir el servicio de asistencia en el sector agrícola.
Mantener los productos con excelente calidad.	Mayor acogida por los clientes al querer probar un producto nuevo con múltiples beneficios
Implementar más métodos de negociación con clientes para incrementar ventas.	
Mantener la capacidad de negociación con los clientes y formar asociaciones en las cuales las dos partes sean beneficiadas.	
Capacitaciones constantes para mejorar el sistema de producción.	
Corregir	Afrontar
Iniciar con préstamos pequeños hasta conseguir un historial crediticio.	Realizar campañas sobre las ventajas del hidrogel.
Promocionar el producto.	Realizar capacitaciones para implementar sistema de irrigación parcelaria tecnificado.
Adquirir equipos para producción a gran escala conforme va creciendo la empresa.	Promocionar el hidrogel para que reduzca la utilización de fertilizantes y pesticidas.
Presentar una solicitud en donde conste la información técnica de la invención para realizar un registro de patente	Capacitar para que se utilicen productos más amigables con el medioambiente como hidrogeles biodegradables para disminuir la contaminación de agua y suelo

Realizado por: González J., 2022

2.4 Estudio de mercado

2.4.1 Tamaño de la muestra

Para identificar el tamaño de la muestra se enfocó en la población de la parroquia de San Luis que cuenta con aproximadamente 12000 habitantes obteniendo un tamaño de muestra de aproximadamente 73 habitantes, utilizando la fórmula de poblaciones finitas en proporciones (Mendenhall, Scheaffer y R 2006).

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

N: población

n: muestra

p: probabilidad a favor

q: probabilidad en contra

Z: nivel de confianza

e: error de muestra

$$n = \frac{1,96^2 * 0,05 * 0,95 * 12000}{0,05^2 * (12000 - 1) + 1,96^2 * 0,05 * 0,95}$$
$$n = 72,55513$$

El tamaño de la muestra será de 73 personas.

A continuación se presentan los resultados de las encuestas realizadas a los 73 productores del Sector San Luis del Cantón Riobamba.

Pregunta 1. ¿Qué productos utiliza en el proceso inicial de sembrío o plantaciones?

En la tabla 2-5 se expone que el 67,29% de los productores encuestados, en el proceso inicial de sembrío o plantaciones utilizan abono orgánico producido en la zona, en concordancia con el estudio realizado por Cuarán (2010) el cuales recomiendan en el proceso de fertilización inicial se maneje con abono orgánico puesto que se absorben los nutrientes con mayor facilidad; el 32,71% de los encuestados utiliza urea dentro de su proceso inicial, relacionado con estudio de Sánchez (2014) los cuales utilizan un proceso de fertilización química más estiércol.

Tabla 2-5: Productos utilizados en el proceso inicial de cultivo

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Abono orgánico	72	67,29
Urea	35	32,71
Total	107	100

Realizado por: González J., 2022

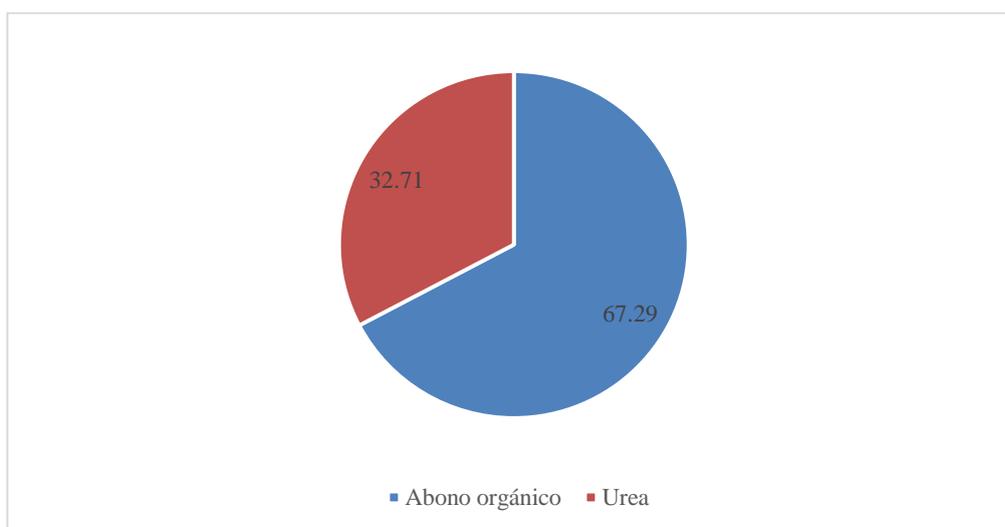


Ilustración 2-1: Productos utilizados en el proceso inicial de cultivo

Realizado por: González J., 2022

Pregunta 2. ¿Qué productos utiliza en el mantenimiento de sembrío o plantaciones?

En la tabla 2-6 se expone que el 50,32% de los productores encuestados para el mantenimiento del sembrío utiliza fertilizantes, insecticidas (40,78%) y fungicidas (8,92%) en concordancia con el estudio realizado por Basantes (2015) donde menciona cual es el manejo de cultivos andinos en el país.

Tabla 2-6: Productos utilizados en el mantenimiento de cultivos

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Fertilizantes	79	50,32
Insecticidas	54	40,78
Fungicidas	14	8,92
Lluvia sólida	0	0
Total	157	100

Realizado por: González J., 2022

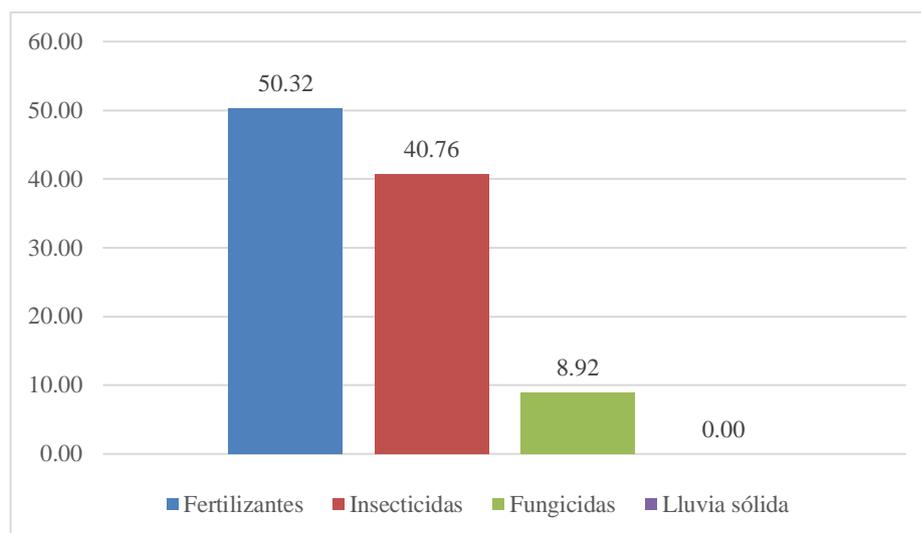


Ilustración 2-2: Productos utilizados en el mantenimiento de cultivo

Realizado por: González J., 2022

Pregunta 3. ¿Qué tipo de cultivos produce?

En la tabla 2-7 se presenta que 21,11% de los productores encuestados producen en la zona hortalizas, así como tubérculos, frutas, legumbres y cereales con un 20,37%; 18,15%; 16,30%; 16,30% y 7,78% respectivamente. El estudio realizado por Arévalo Wilson (2015) donde expone que los productos agrícolas alimentarios más importantes están los cereales, tubérculos legumbres y hortalizas coincidiendo con los resultados obtenidos

Tabla 2-7: Tipos de cultivos producidos

Cultivos	Frecuencia	Porcentaje
Hortalizas	57	21,11
Tubérculos	55	20,37
Cereales	21	7,78
Pastos	44	16,30
Legumbres	44	16,30
Frutas	49	18,15
Total	270	100

Realizado por: González J., 2022

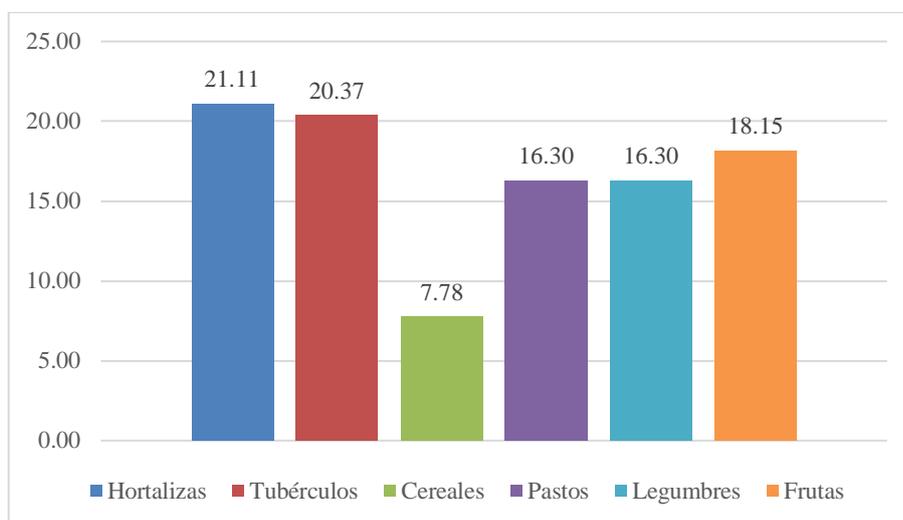


Ilustración 2-3: Tipos de cultivos producidos

Realizado por: González J., 2022

Pregunta 4. ¿Qué tipo de frutas produce?

Los resultados obtenidos se exponen en la tabla 2-8. Donde con un 23,18% de los productores encuestados produce mayoritariamente tomate de árbol en la zona de estudio, 15% y 14,55% son peras y manzanas respectivamente, concordando con el estudio de Ugsiña (2017) donde menciona que dentro de las frutas más producidas en la parroquia de San Luis es tomate de árbol, mora, frutilla entre otros.

Tabla 2-8: Tipos de frutas producidas

Frutas	Frecuencia	Porcentaje
Manzana	32	14,55
Mora	28	12,73
Frutilla	23	10,45
Albaricoque	3	1,36
Peras	33	15,00
Reinas	24	10,91
Durazno	26	11,82
Tomate de árbol	51	23,18
Total	220	100

Realizado por: González J., 2022

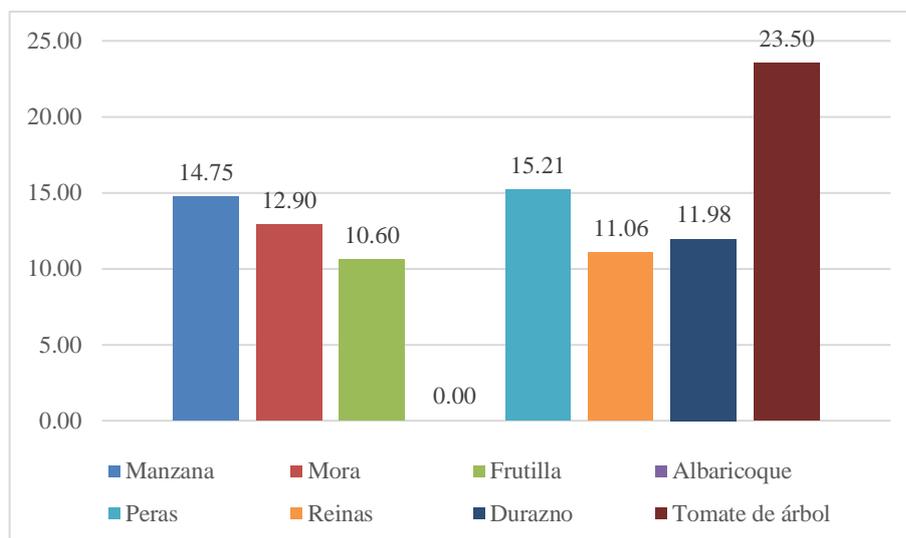


Ilustración 2-4: Tipos de frutas producidas

Realizado por: González J., 2022

Pregunta 5. ¿Qué tipo de hortalizas produce?

En la tabla 2-9 se muestran los siguientes resultados, referentes a las hortalizas que se cultivan en la zona, donde el 13,44% de productores encuestados producen tomate, seguido de la lechuga con un 9,91% y finalmente cebolla con un 9,20%. Existiendo una concordancia con Allauca Paulina (2017) donde esperan que cultivan tomate de riñón y cebolla con superficie 7560ha y 7829 ha respectivamente.

Tabla 2-9: Tipos de hortalizas producidas

Hortalizas	Frecuencia	Porcentaje
Acelga	36	8,49
ajo	20	4,72
Apio	35	8,25
Berenjena	21	4,95
Calabaza	25	5,90
Espinaca	27	6,37
Coliflor	24	5,66
brócoli	20	4,72
cebolla	39	9,20
lechuga	42	9,91
pepino	24	5,66
Col	25	5,90
tomate riñón	57	13,44
alverja	29	6,84
Total	424	100

Realizado por: González J., 2022

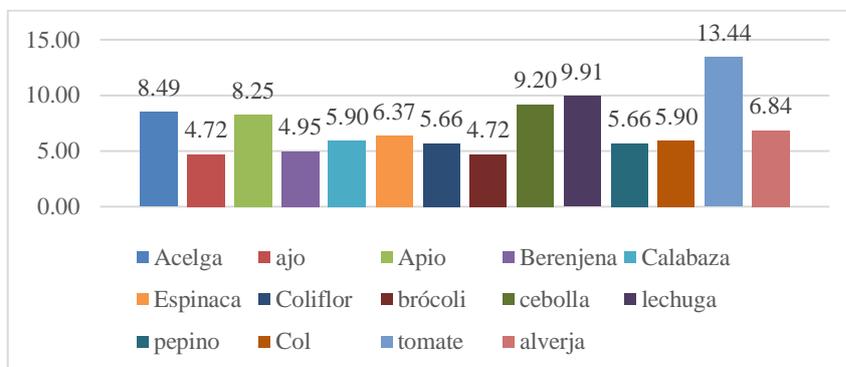


Ilustración 2-5: Tipos de hortalizas producidas

Realizado por: González J., 2022

Pregunta 6. ¿Qué tipo de tubérculo produce?

Los resultados obtenidos referente a los tubérculos producidos en la zona se exponen en la tabla 2-10 donde el 25% de los productores encuestados producen rábano, nabo 20,98% y papa (20,09%), coincidiendo en los estudios realizados por Salazar (2017); Allauca Paulina (2017)

Tabla 2-10: Tipos de tubérculos producidos

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
rábano	56	25,00
remolacha	40	17,86
zanahoria	36	16,07
papa	45	20,09
nabo	47	20,98
Total	224	100

Realizado por: González J., 2022

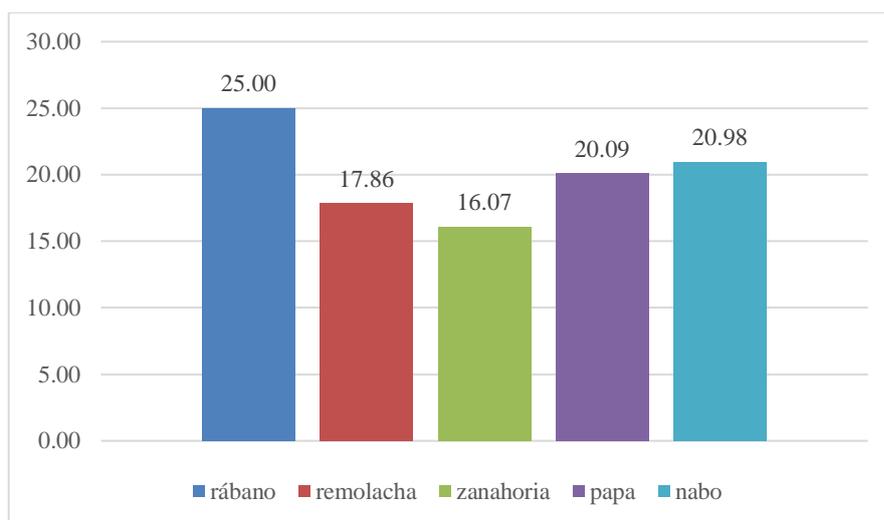


Ilustración 2-6: Tipos de tubérculos producidos

Realizado por: González J., 2022

Pregunta 7. ¿Qué tipo de cereales produce?

Los resultados obtenidos referente a los cereales producidos en la zona se exponen en la tabla 2-11 donde el (26,32%) de los productores encuestados producen maíz, cebada (23,16%) y trigo (22,11%) coincidiendo con el estudio realiza por Salazar (2017) donde expone que los cultivos principales de la provincia de Chimborazo son maíz, cebada y trigo.

Tabla 2-11: Tipos de cereales producidos

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
cebada	22	23,16
centeno	13	13,68
trigo	21	22,11
avena	14	14,74
maíz	25	26,32
Total	95	100

Realizado por: González J., 2022

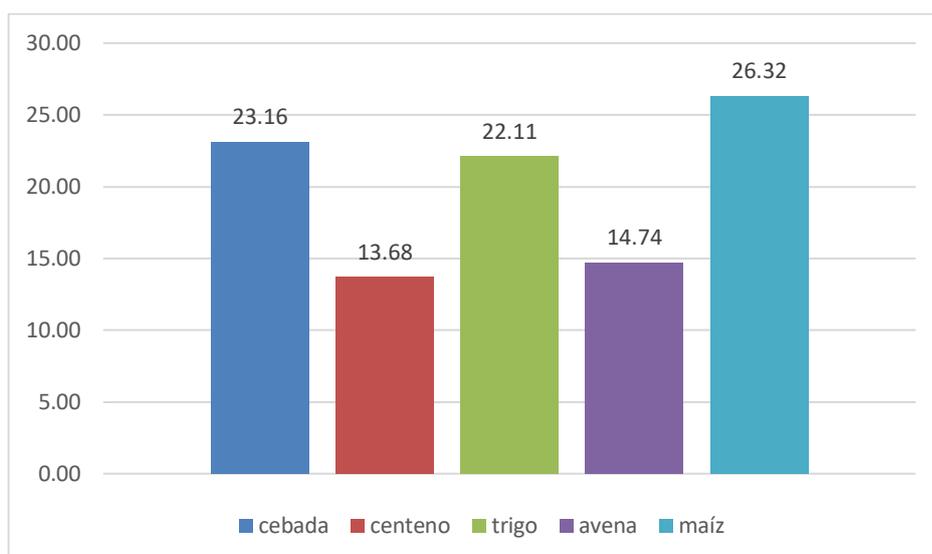


Ilustración 2-7: Tipos de cereales producidos

Realizado por: González J., 2022

Pregunta 8. ¿Qué tipo de pastos produce?

En la tabla 2-12 se expone que el 100% de los productores encuestados produce alfalfa como pasto para consumo de cuyes, conejos y ganado (Badillo 2009).

Tabla 2-12: Tipos de pastos producidos

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
alfalfa	46	100
Mezcla forrajera	0	0
Total	46	100

Realizado por: González J., 2022

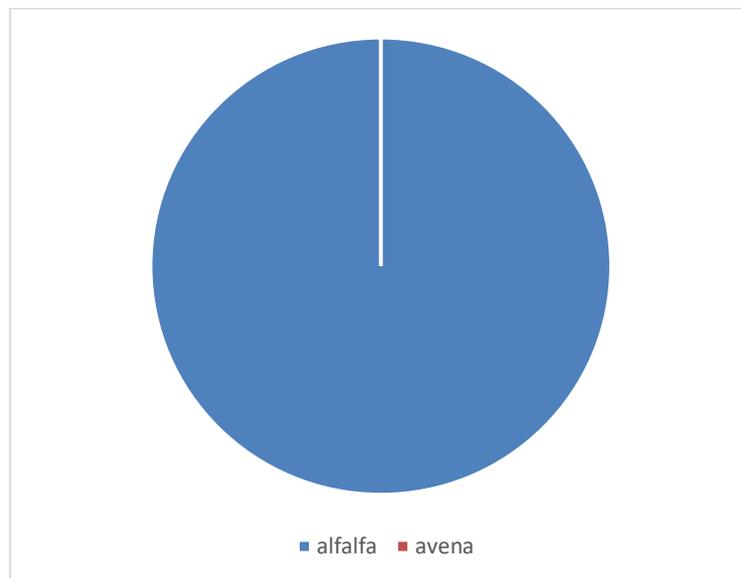


Ilustración 2-8: Tipos de pastos producidos

Realizado por: González J., 2022

Pregunta 9. ¿Qué tipo de legumbres produce?

Los resultados obtenidos se exponen en la tabla 2-13 referente al tipo de legumbres producidas donde, el 45,10% de los productores encuestados produce habas, seguido del frejol (25,49%) y choclo (15,69%). Caicedo (2021) cita que las legumbres más producidas en Ecuador son choclo, frejol y habas.

Tabla 2-13: Tipos de legumbres producidas

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
garbanzo	14	13,73
frejol	26	25,49
choclo	16	15,69
habas	46	45,10
Total	102	100

Realizado por: González J., 2022

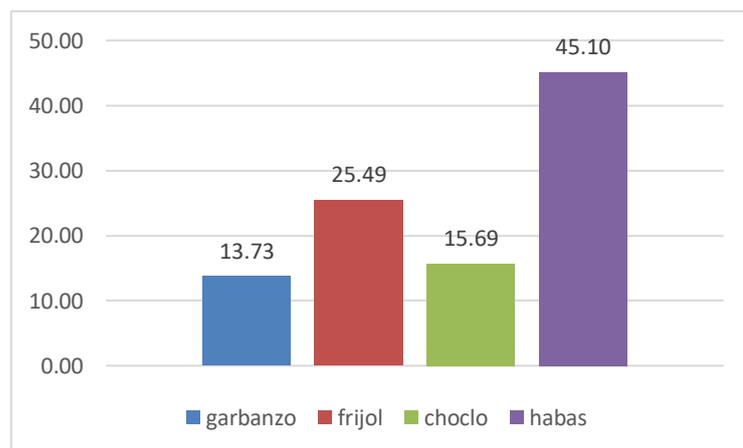


Ilustración 2-9: Tipos de legumbres producidas

Realizado por: González J., 2022

Pregunta 10. ¿Cuál es el tamaño de su unidad productiva?

Se exponen en la tabla 2-14 que el 90,41% de los productores encuestados mencionan que el tamaño de la unidad productiva en la zona oscila entre 1 a 1000 m² por cada lote de terreno.

Tabla 2-14: Tamaño de unidad productiva

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
1-1000 m ²	66	90,41
1000-5000 m ²	7	9,59
5000-10000 m ²	0	0
más de 1000 m ²	0	0
Total	73	100

Realizado por: González J., 2022

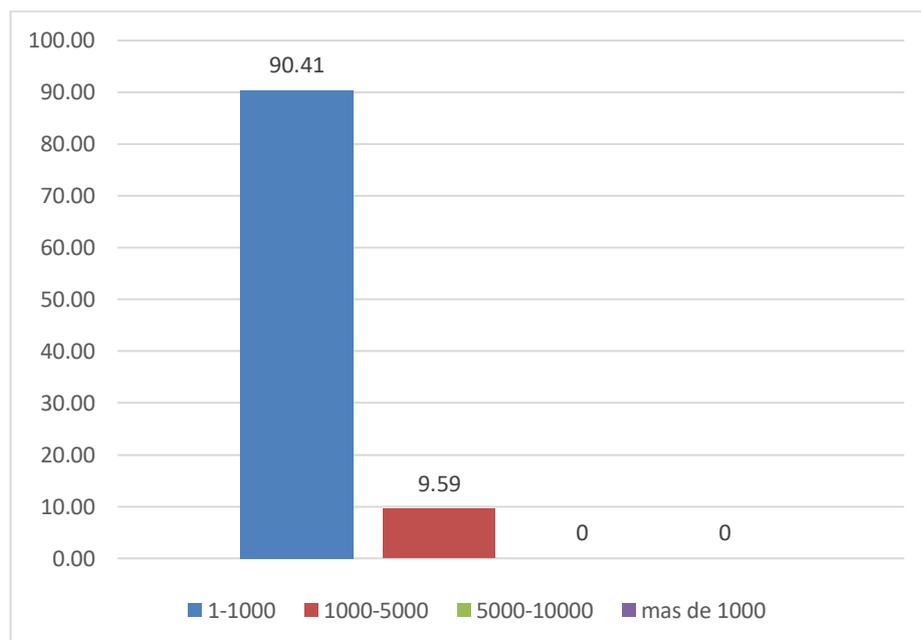


Ilustración 2-10: Tamaño de unidad productiva

Realizado por: González J., 2022

Pregunta 11. ¿Ha tenido problemas en cuanto al requerimiento hídrico al inicio de la siembra?

Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 2-15 donde el 84,93% los productores encuestados mencionaron que no tienen problemas en cuanto al requerimiento del recurso hídrico al inicio de la siembra y a su vez solo un 15,07% menciona que si ha tenido problemas.

Tabla 2-15: Problemas en cuanto al requerimiento hídrico al inicio de la siembra

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	11	15,07
No	62	84,93
Total	73	100

Realizado por: González J., 2022

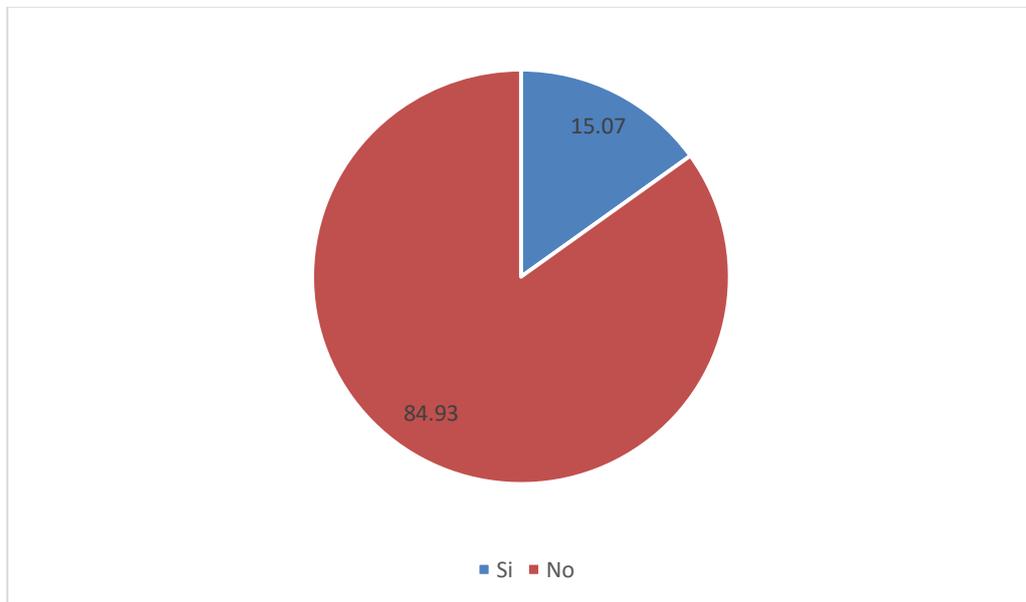


Ilustración 2-11: Problemas en cuanto al requerimiento hídrico al inicio de la siembra

Realizado por: González J., 2022

Pregunta 12. ¿Ha tenido problemas de recurso hídrico durante el mantenimiento de cultivo?

Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 2-16 donde el 75,34% los productores encuestados mencionaron que no tienen problemas en cuanto al requerimiento del recurso hídrico para el mantenimiento de la siembra y a su vez solo un 24,66% menciona que si ha tenido problemas.

Tabla 2-16: Problemas de recurso hídrico durante el mantenimiento de cultivo

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	18	24,66
No	55	75,34
Total	73	100

Realizado por: González J., 2022

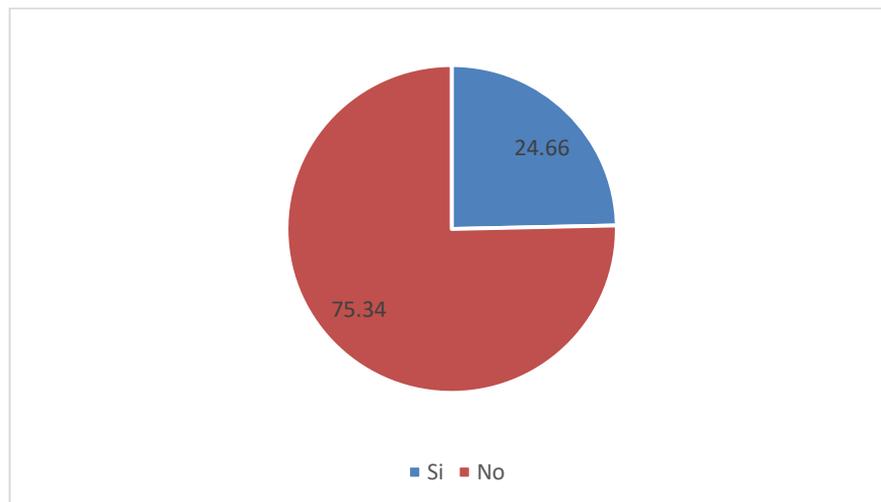


Ilustración 2-12: Problemas de recurso hídrico durante el mantenimiento de cultivo

Realizado por: González J., 2022

Pregunta 13. ¿Cuál es la cantidad de agua que utiliza en el proceso inicial de plantaciones?

La tabla 2-17 expone que la mayor parte de los productores encuestados mencionan que no se tiene conocimiento de la cantidad que se utiliza para riego en la siembra por lo cual en ocasiones puede estar hasta más de tres horas de riesgo todo esto depende de que el agua llegue hasta la raíz.

Tabla 2-17: Cantidad de agua utilizada en el proceso inicial de plantaciones

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Hortalizas 600 a 800 mm de agua por ciclo	35	47,95
Tubérculos 600 y 1000 mm de agua por ciclo	15	20,55
Pastos 800 a 1500 mm por ciclo	8	10,96
Frutas de 700 a 1000 mm de agua por ciclo	10	13,70
Cereales 300 a 700 mm de agua por ciclo	5	6,85
Total	75	100

Realizado por: González J., 2022

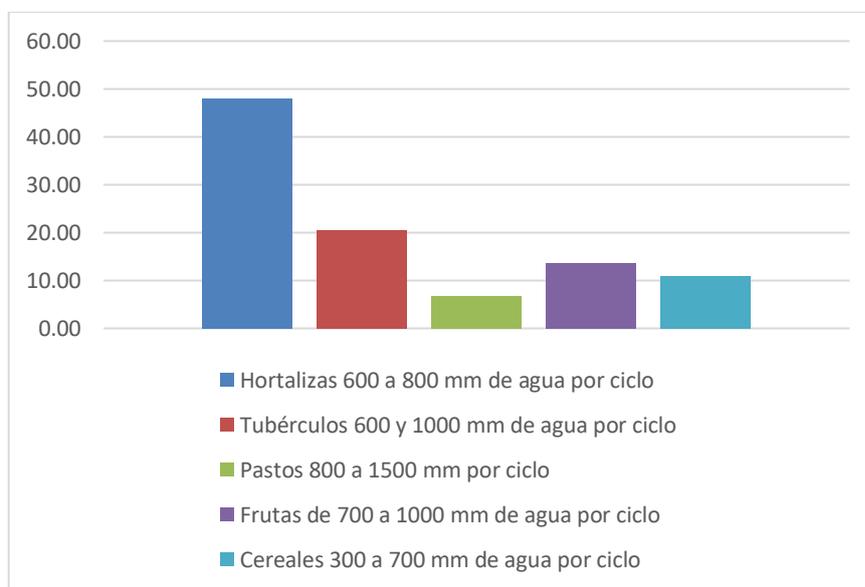


Ilustración 2-13: Cantidad de agua utilizada en el proceso inicial de plantaciones

Realizado por: González J., 2022

Pregunta 14. ¿Tiene conocimiento sobre los hidrogeles biodegradables?

Los resultados obtenidos se exponen en la tabla 2-18 donde el 97,26% de los productores encuestados mencionaron que no tienen conocimiento de los hidrogeles biodegradables por lo cual se les dio una breve explicación sobre su concepto y beneficios.

Tabla 2-18: Conocimiento sobre los hidrogeles biodegradables

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	2	2,74
No	71	97,26
Total	73	100

Realizado por: González J., 2022

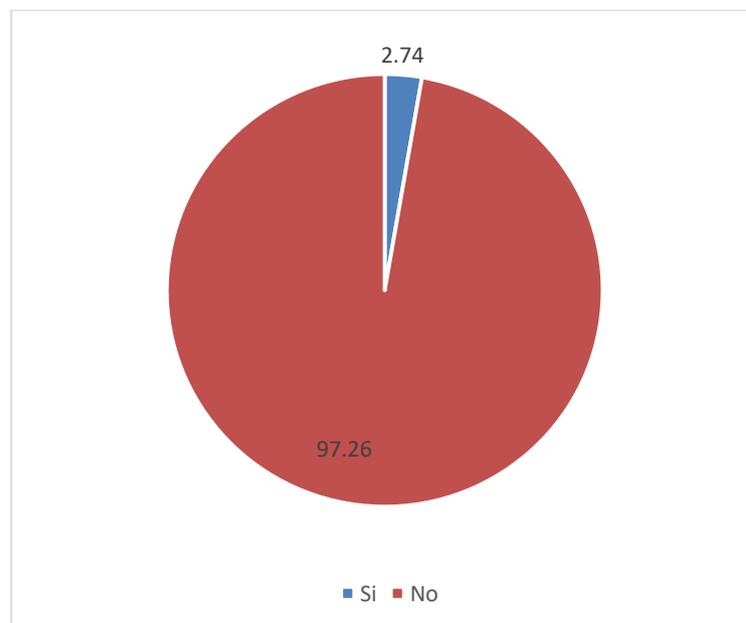


Ilustración 2-14: Conocimiento sobre los hidrogeles biodegradables

Realizado por: González J., 2022

Pregunta 15. ¿Le gustaría implementar hidrogeles biodegradables en el proceso inicial de plantaciones?

En la tabla 2-19 se exponen los resultados obtenidos de los productores encuestados responde con un 98,63% que si les gustaría implementar los hidrogeles y un 1,37% no les gustaría implementar. Macías Duarte et al. (2019) recomienda el uso de hidrogeles para reducir la cantidad hídrica utiliza sin afectar el desarrollo productivo.

Tabla 2-19: Implementación de hidrogeles biodegradables en el proceso inicial de plantaciones

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	72	98,63
No	1	1,37
Total	73	100

Realizado por: González J., 2022

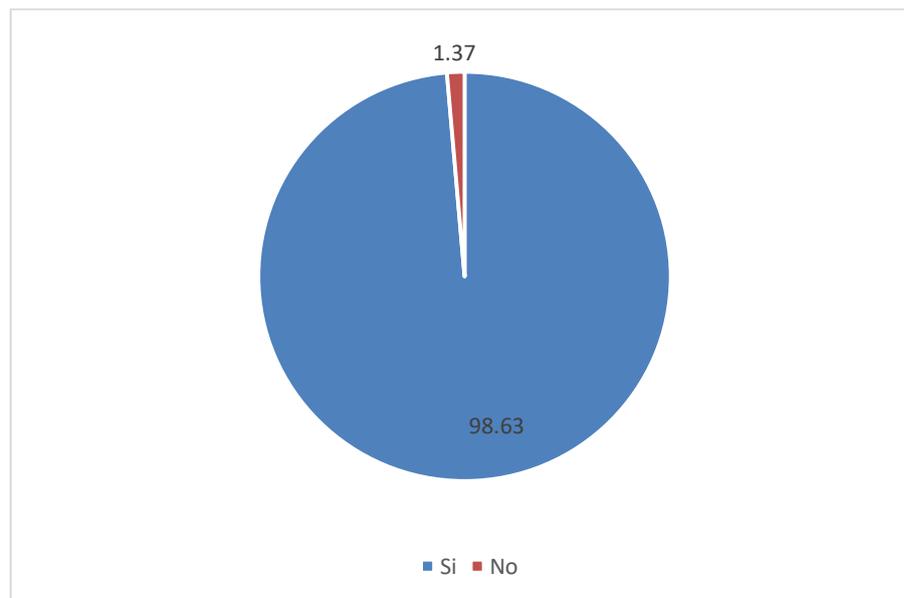


Ilustración 2-15: Implementación de hidrogeles biodegradables en el proceso inicial de plantaciones

Realizado por: González J., 2022

CAPÍTULO III

3. DESCRIPCIÓN DEL EMPRENDIMIENTO

3.1 Nombre del emprendimiento

Para la selección del nombre del emprendimiento se buscó palabras en kichwa y quechua que tengan relación con el objetivo general del emprendimiento.

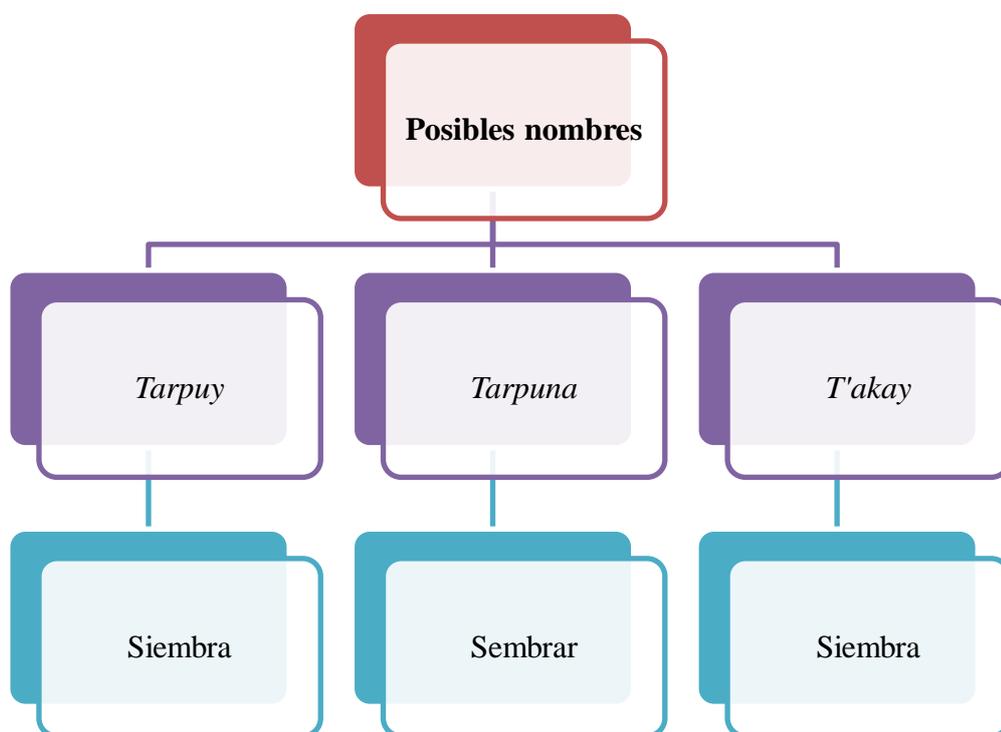


Ilustración 3-1: Posibles nombres del emprendimiento

Realizado por: González J., 2022

Una vez investigados los posibles nombres se procedió a determinar el nombre definitivo. El nombre seleccionado para el emprendimiento fue TARPUNA-J³



Ilustración 3-2: Logo de la empresa

Realizado por: González J., 2022

Tarpuna-J³ es un nombre de lengua ecuatoriana que describe la identidad del negocio, con fácil capacidad de recordar, llamativo y con intriga de saber su significado, único y sencillo.

3.2 Descripción del emprendimiento

3.2.1 Tipo de emprendimiento (giro)

Producción y comercialización de hidrogel para mejorar la producción agrícola en la ciudad de Riobamba.

3.2.2 Ubicación y tamaño del emprendimiento

La empresa se ubicará principalmente en la ciudad de Riobamba asesorando a varios productores de la zona, sin embargo, se pretende extender a nivel provincial y posteriormente nacional. El tamaño del emprendimiento será mipymes (micro, pequeña o mediana empresa) con visión al futuro de incrementar no solo el tamaño sino también la producción. Para la materia prima se asociará con productores que brindan a una mayor accesibilidad.

3.3 Modelo de negocios (CANVAS)

3.3.1 Segmento de clientes

El producto va dirigido principalmente a personas que se dediquen a la agricultura de diversos tipos de cultivos, así como también los que carecen del recurso hídrico para sus plantaciones. Los clientes más importantes son los dueños de invernaderos agrícolas, además de quienes pretenden mejorar la producción.

3.3.2 Ventajas competitivas

La empresa Tarpuna J³ oferta una propuesta de valor con fines innovadores y sustentables, puesto que pretender mejorar el proceso inicial de las plantaciones, ofreciendo productos que ninguna otra empresa posee. Los hidrogeles biodegradables que estarán a disposición de la sociedad ayudarán no solo a mejorar la producción, sino también a disminuir la contaminación aportando nutrientes naturales, además, de reducir el consumo de fertilizantes químicos y uso desmedido del recurso hídrico.

3.3.3 Relación con los consumidores

Tarpuna J³ pretende brindar un servicio personalizado mediante la interacción de redes sociales, así como de manera física con la finalidad de tener un trato cordial. Los puntos de venta tendrán también un buzón de quejas y sugerencias con la finalidad de ofrecer una mejor experiencia a los clientes. La empresa no solo pretende ser líder en el mercado sino también mejorar la producción de cultivos y por ende, disminuir la utilización del recurso agua.

3.3.4 Ingresos esperados

La empresa generará ingresos por medio de la venta de hidrogeles biodegradables fijando precios accesibles de acuerdo con la calidad y cantidad del producto. Para el pago se pretende hacerlo por pago directo, transferencia bancaria y la implementación de servicio de datafasf. El precio del hidrogel sería \$14.50 con un peso neto de 1kg.

3.3.5 Potenciales

La empresa Tarpuna principalmente ofertará el producto mediante las redes sociales, así como página web, neuromarketing. También se pretende abrir el mercado y proporcionar el producto en supermercados, tiendas y ferias agrícolas. Se comercializará de igual manera el producto en un local propio con una atención personalizada, con la finalidad de socializar a los clientes la manera de uso y beneficios que aporta el producto.

3.3.6 Operaciones estratégicas

Las actividades claves serán la vinculación directa con los productores de materia prima, el diseño del producto, la gestión del talento humano, la producción y comercialización. Se realizará también un análisis de mercado no solo para mejorar sino también para la implementación de nuevos nichos de mercado. La interacción de redes sociales, páginas web y marketing se realizarán todos los días para mantener enganchados a los clientes.

3.3.7 Recursos clave

Dentro de los recursos clave se realizarán vínculos directos con los proveedores con la finalidad de garantizar la materia prima, suministros para la producción y venta. Es importante también contar con infraestructura e inmobiliaria moderna e innovadora para captar la atención del cliente, también no hay que dejar a un lado el recurso humano financiero y económico. La empresa pretende incluir dentro del recurso humano a cualquier tipo de personas sin discriminación alguna.

3.3.8 Aliados

Se pretende asociar con inversionistas nacionales e internacionales que pretendan ayudar con esta idea sustentable para mejorar el proceso inicial de las plantaciones. Los proveedores más importantes son productores locales de la materia prima, así como locales químicos, además de supermercados y centros agrícolas.

3.3.9 Establecimiento de costos

Para la empresa los costos más importantes son los de la materia prima, mercado, herramienta y equipo de producción, personal, gastos administrativos, pago de servicios básicos, publicidad.

Para la elaboración del producto se utiliza: pectina, glicerina, almidón, carbopol, ácido sulfúrico, persulfato de potasio.

3.4 Sistema de producción y servicio

Para la elaboración del hidrogel se utilizará la metodología expuesta por (Cruz, 2018)

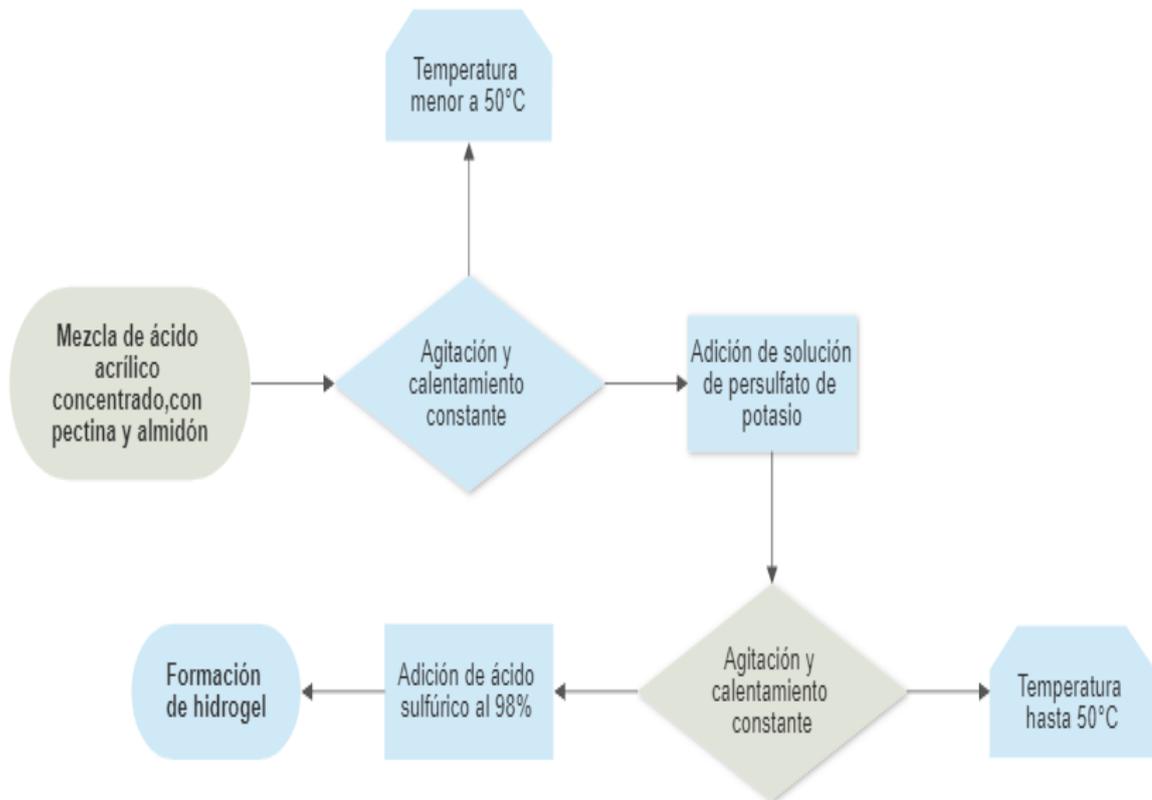


Ilustración 3-3: Diagrama de flujo del proceso de obtención del hidrogel

Fuente: (Cruz, 2018)

Realizado por: González J., 2022

Proceso de la extracción del almidón de *Colocasia Esculenta (L.)* (papa china): para la obtención de 50 g de almidón se utilizó 75 g de papa china. (Songor Loza, y otros, 2019)

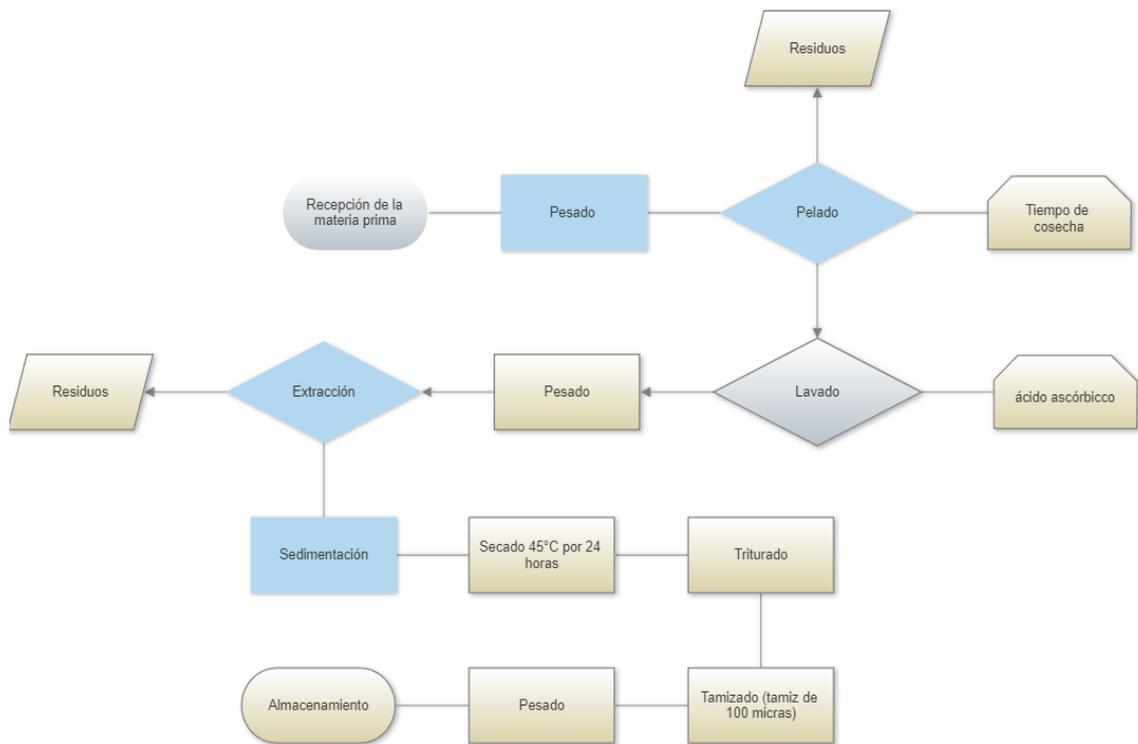


Ilustración 3-4: Diagrama de flujo del proceso de extracción del almidón

Realizado por: González J., 2022

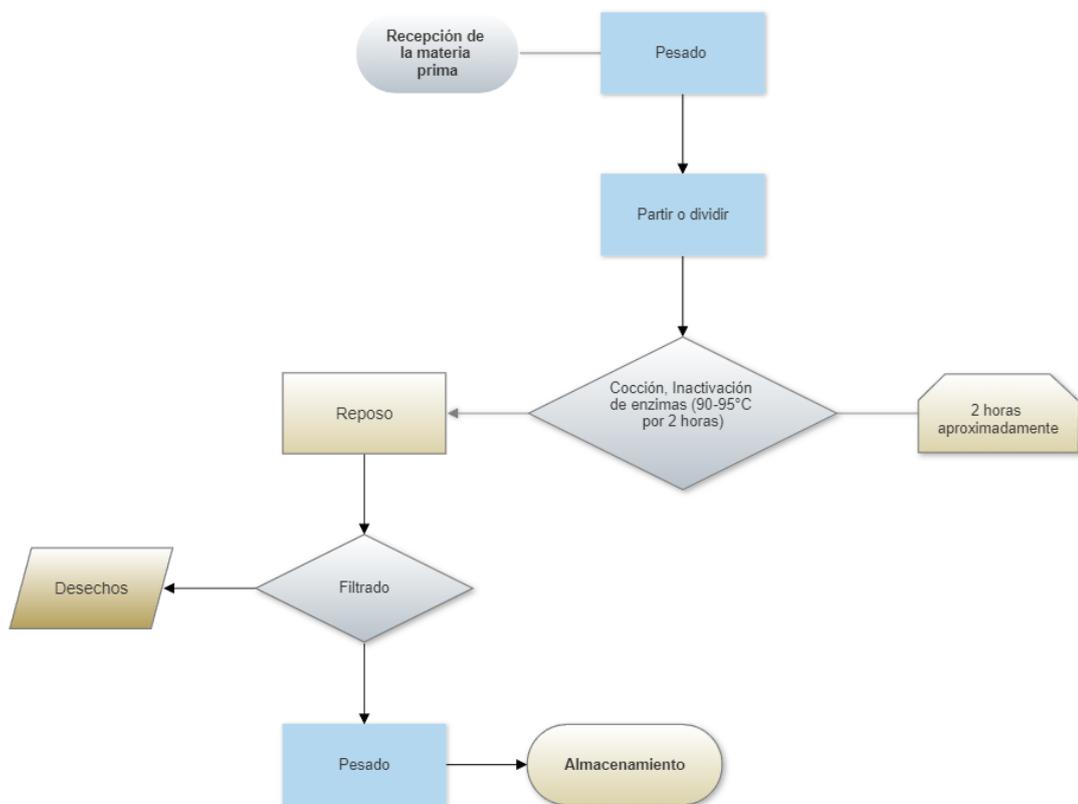


Ilustración 3-5: Diagrama del proceso de extracción de pectina en gel

Realizado por: González J., 2022

CAPÍTULO IV

4. ENTORNO JURÍDICO

4.1 Estructura orgánica del emprendimiento

4.1.1 Organigrama

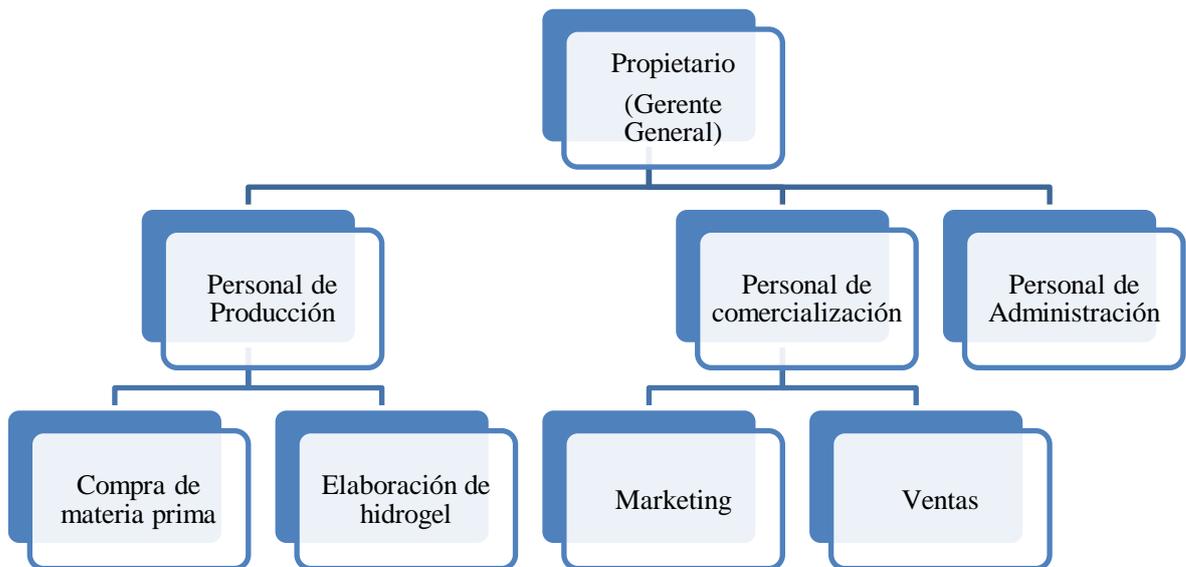


Ilustración 4-1: Organigrama de la empresa

Realizado por: González J., 2022

Funciones específicas por puesto:

Gerente general: será el encargado de controlar, supervisar y administrar los procesos para la elaboración del hidrogel, además, de los trabajos que se desarrollan en el almacén para que los mismo se ejecuten correctamente y los clientes recién un producto y trato adecuado, con la finalidad de tener mayor ventas y buenos resultados.

Personal de producción: será el encargo de la compra de la materia prima y elaboración del producto, además del control de calidad del producto, empaquetamiento y condiciones óptimas para almacenar el producto elaborado.

Personal de comercialización: será el encargado de comercializar y promocionar el producto.

Personal Administrativo: será el encargado de la administrar las finanzas, así como de realizar convenios con productores, elaborar los inventarios y realizar trámites legales.

4.1.2 Marco legal

En el artículo 281 de la (Constitución de la Republica del Ecuador 2008) numerales 3,9 y 13 menciona que: “el Estado establece las responsabilidades para alcanzar la soberanía alimentaria en el cual fortalece la diversificación e introducción de tecnologías ecológicas y orgánicas en la producción agropecuaria las mismas que son reguladas bajo normas de bioseguridad y desarrollo de biotecnologías, así como uso, comercialización y experimentación”.

La empresa Tarpuna al ofertar un producto de calidad con múltiples beneficios para la producción agrícola además de mejorar las técnicas de cultivo ayuda y contribuye la agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la calidad del Agro (AGROCALIDAD) puesto que mediante Decreto Ejecutivo No. 1449 es quien “deberá promover y desarrollar instrumentos técnicos fundamentados en políticas, productos y servicios de calidad con la finalidad de posicionar al Ecuador en mercados nacionales e internacionales” (AGROCALIDAD 2020).

En el artículo Art 3 del Instructivo de la Norma General para promover y regular la producción Orgánica – Ecológica - Biológica en el Ecuador se menciona que “este instrumento es obligatorio para personas naturales y jurídicas que intervienen en cualquier fase de la producción orgánica de productos de origen agropecuario”. En el artículo 14 literal a) del Instructivo de la Norma General para promover y regular la producción Orgánica – Ecológica - Biológica en el Ecuador emitido en septiembre del 2013 cita que: “deberá existir un mantenimiento y aumento de la vida y la fertilidad natural del suelo así como la estabilidad y biodiversidad del suelo” (AGROCALIDAD 2013) a lo cual el hidrogel biodegradable que ofrece la empresa Tarpuna aporta nutrientes y ayuda a disminuir el consumo de sustancias químicas que altera la estabilidad y biodiversidad del suelo, además de utilizar un empaquetado reciclables cumplimiento con el artículo 89 literal e).

Requisitos para formar una sociedad por acciones simplificadas S.A.S (Superintendencia de compañías, valores y seguros)

1. Certificado electrónico del accionista
2. Reserva de la denominación
3. Contrato privado o escritura
4. Nombramiento

5. Petición de inscripción con la siguiente información:
 - a. Tipo de solicitante
 - b. Nombre completo
 - c. Número de identificación
 - d. Correo electrónico
 - e. Teléfono convencional y/o teléfono celular
 - f. Provincia
 - g. Ciudad
 - h. Dirección
6. Copia de cédula o pasaporte.

Pasos para constituir una S.A.S. (Superintendencia de compañías, valores y seguros)

1. Crear reserva de denominación
2. Descargar formato de documentos: contrato, nombramiento, formulario de registro.
3. Enviar los documentos firmados al correo electrónico de la oficina correspondiente
4. Con la solicitud recibida se creará un trámite, y la información referente al proceso de constitución será enviada al correo electrónico del solicitante.
5. El trámite será revisado y gestionado por el área de registro de sociedades, en que caso de tener algunas observaciones se envira correos al solicitante, en dado caso de no tener observaciones se procederá a generar las razones de inscripciones del acto o contrato y del o los nombramientos.
6. Se procederá a comunicar la finalización del proceso mediante correo electrónico

CAPÍTULO V

5. ENTORNO JURÍDICO

5.1 Plan de financiamiento para el emprendimiento

5.1.1 Inversiones

Tabla 5-1: Inversión Fija

Número	Detalle	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
1	Balanza digital (100 Kg)	unidad	1	\$ 45,00	\$ 45,00
2	Balanza gramera	unidad	1	\$ 10,00	\$ 10,00
3	Molino pulverizador	unidad	1	\$ 250,00	\$ 250,00
4	Extractor industrial	unidad	1	\$ 590,00	\$ 590,00
5	Horno semi industrial	unidad	1	\$ 150,00	\$ 150,00
6	Moldes	unidad	3	\$ 5,00	\$ 15,00
7	Tinas	unidad	2	\$ 35,00	\$ 70,00
8	Jarra	unidad	1	\$ 5,00	\$ 5,00
9	Utensilios de cocina	set	1	\$ 25,00	\$ 25,00
	Total				\$ 1.160,00

Realizado por: González J., 2022

Tabla 5-2: Inversión diferida.

Número	Detalle	Vigencia	Valor total
1	Creación de SAS	Indefinida	\$ 1.000,00
2	Registro Sanitario	5 años	\$ 271,00
3	Patente	20 años	\$ 400,00
4	Registro de marca	10 años	\$ 208,00
	Total		\$ 1.879,00

Realizado por: González J., 2022

Tabla 5-3: Costo y precio unitario

Numero	Detalle	Unidad	Cantidad (1000 gr)	Valor unitario (1000 gr)	Cantidad (2000 gr)	Valor unitario (2000 gr)
1	Almidón	g	454,55	\$ 2,27	909,09	\$ 4,55
2	Grenetina	g	68,18	\$ 2,84	136,36	\$ 5,68
3	Carbopol	g	45,45	\$ 0,23	90,91	\$ 0,45
5	Persulfato de potasio	ml	0,91	\$ 2,16	1,82	\$ 4,33
6	Pectina	g	90,91	\$ 0,28	181,82	\$ 0,56
7	Envase y etiqueta	u	1,00	\$ 0,25	1,00	\$ 0,25
	Costo de producción			\$ 8,04		\$ 15,82
	Ganancia			\$ 6,46		\$ 12,18
	Precio de Venta			\$ 14,50		\$ 28,00

Realizado por: González J., 2022

Notas: Los precios se identificaron utilizando la técnica de paridad, es decir fijando en base a los precios de productos similares que se ofrecen en el mercado.

Tabla 5-4: Capital de trabajo en un mes

Número	Detalle	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
	Materia Prima Directa				
1	Almidón (papa china)	gr	90909,09	\$ 0,005	\$ 454,55
2	Grenetina	gr	13636,36	\$ 0,042	\$ 568,18
3	Carbopol	gr	9090,91	\$ 0,005	\$ 45,45
4	Persulfato de potasio	ml	181,82	\$ 2,381	\$ 432,90
7	Pectina	gr	18181,82	\$ 0,003	\$ 56,00
	Materia Prima Indirecta				
8	Envases y etiquetas	unidad	150	\$ 0,25	\$ 37,50

	Mano de Obra				
9	Personal de producción	-	1	\$ 350,00	\$ 350,00
	Gastos de Administración y Ventas				
10	Arriendo	-	1	\$ 120,00	\$ 120,00
11	Servicios básicos	-	1	\$ 50,00	\$ 50,00
12	Personal de administ./comercializ.	-	1	\$ 350,00	\$ 350,00
	Total				\$ 2.464,58

Realizado por: González J., 2022

5.1.2 Financiamiento

Tabla 5-5: Financiamiento

Número	Detalle	Aporte Propio	Préstamo	Total
1	Inversión Fija	\$ 1.160,00	\$ -	\$ 1.160,00
2	Inversión Diferida	\$ 1.879,00	\$ -	\$ 1.879,00
3	Capital de Trabajo	\$ 164,58	\$ 2.300,00	\$ 2.464,58
	Total	\$3.203,58	\$2.300,00	\$ 5.503,58

Realizado por: González J., 2022

Tabla 5-6: Amortización de préstamo

Número	Capital	Interés	Cuota	Saldo
0	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 2.300,00
1	\$ 460,00	\$ 345,00	\$ 805,00	\$ 1.840,00
2	\$ 460,00	\$ 276,00	\$ 736,00	\$ 1.380,00
3	\$ 460,00	\$ 207,00	\$ 667,00	\$ 920,00
4	\$ 460,00	\$ 138,00	\$ 598,00	\$ 460,00
5	\$ 460,00	\$ 69,00	\$ 529,00	\$ -
	\$ 2.300,00	\$1.035,00	\$3.335,00	

Realizado por: González J., 2022

Nota: Se estima acceder a un préstamo de \$ 2.300 financiado a 5 años plazo con un interés del 15% anual.

5.2 Estados e indicadores financieros del emprendimiento en ejecución

Tabla 5-7: Flujo de caja proyectada

RUBROS	AÑOS					
	0	1	2	3	4	5
INGRESOS						
Venta Hidrogel 1 Kg		17.400,00	18.043,80	18.711,42	19.403,74	20.121,68
Venta Hidrogel 2 Kg		16.800,00	17.421,60	18.066,20	18.734,65	19.427,83
BENEFICIOS						
Beneficios Valorados		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL						
INGRESOS BENEFICIOS		34.200,00	35.465,40	36.777,62	38.138,39	39.549,51
BENEFICIOS ACTUALIZADOS		30.535,71	28.272,80	26.177,58	24.237,64	25.134,43
EGRESOS						
Inversión	-5.503,58					
Materia Prima Directa		18.684,99	19.376,33	20.093,26	20.836,71	21.607,66
Materia Prima Indirecta		450,00	466,65	483,92	501,82	520,39
Mano de Obra		4.200,00	4.355,40	4.516,55	4.683,66	4.856,96
Gastos de Administración y Ventas		6.240,00	6.470,88	6.710,30	6.958,58	7.216,05
Gastos de Financiamiento		345,00	276,00	207,00	138,00	69,00

TOTAL EGRESOS	-5.503,58	29.919,99	30.945,26	32.011,02	33.118,77	34.270,06
EGRESOS ACTUALIZADOS		26.714,27	24.669,37	22.784,81	21.047,58	21.779,24
FLUJO NETO DE CAJA	-5.503,58	4.280,01	4.520,14	4.766,60	5.019,62	5.279,45
VALOR ACTUAL	-5.503,58	3.821,44	3.603,43	3.392,77	3.190,06	3.355,19
VAN	11.859,30	VIABLE				
TIR	77,50%	VIABLE				
B/C	1,08	VIABLE				
Beneficios Actualizados	109.223,73					
Costos Actualizados	100.719,62					

Realizado por: González J., 2022

Notas:

1. Los ingresos se estimaron esperando comercializar mensualmente 100 unidades de producto en presentación de 1 Kg y 50 unidades en presentación de 2 Kg, cantidades que se proyectaron para los años siguientes utilizando la tasa de crecimiento poblacional que a diciembre del 2022 se ubicó en 1,56%.
2. Los precios de ingresos y egresos se proyectaron considerando la tasa de inflación anual del 3,7% reportada por el INEC a diciembre del 2022.
3. Para actualizar los flujos de ingresos y egresos se utilizó una tasa de descuento del 12% recomendada por la Secretaría Técnica de Planificación.

CONCLUSIONES

- Se implementó una alternativa biodegradable (hidrogel) para el proceso inicial de plantaciones agrícolas en el Sector de San Luis perteneciente al cantón Riobamba.
- Se elaboró hidrogel biodegradable a base de almidón de papa china, carbopol, pectina y persulfato de potasio. Para lo cual se mezcló la pectina, el almidón y carbopol, posteriormente se agitó y calentó constantemente hasta una temperatura menor que 50°C, luego se añadió persulfato de potasio y se incrementó la temperatura hasta 50°C y finalmente se añadió ácido sulfúrico.
- Se determinó que la dosis de hidrogel para plantas de ciclo corto como el rábano, culantro y lechuga, en 30 semillas es de 75, 50 y 75 gramos de hidrogel respectivamente.
- Se realizó el estudio de mercado realizado indica que es posible la creación de la empresa Tarpuna en el cantón Riobamba puesto que se identificó que la demanda de hidrogel biodegradable en el proceso inicial de cultivo es altamente necesaria y a su vez experimenta crecimiento año tras años según la tasa de crecimiento poblacional que en diciembre del 2022 se ubicó en 1,56%. Se identificó que la inversión inicial del emprendimiento es de 5.503,58 dólares americanos los mismo que se financiarán mediante un préstamo de \$2.300 con un interés del 15% y los 3.203,58 serán fondos propios. Además, se determinó un Valor actual neto (VAN) de 11859,30 y un Tasa interna de retorno (TIR) de 77,50% en el flujo de caja proyectada a 5 años concluyendo que el proyecto es viable.

RECOMENDACIONES

- En vista de que existe una demanda potencial en la zona de estudio se recomienda evaluar las posibilidades de que el proyecto puede ampliarse a nivel nacional, puesto que así ayudaría a la disminución del consumo del recurso hídrico y su vez minimizar la contaminación en suelo y agua, favoreciendo así a la producción de cultivos por los múltiples beneficios que presenta el hidrogel biodegradable.
- Realizar el estudio de mercado periódicamente con la finalidad de satisfacer adecuadamente las necesidades del mercado.
- Ejecutar análisis financieros de manera sistemática para evaluar la situación, el desempeño económico y real de la empresa y en base a ello aplicar los correctivos adecuados y de esa manera garantizar la solvencia y rentabilidad de la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INEC). *Informe Ejecutivo de las Canastas Analíticas: Básica y Vital Noviembre 2022* [Informe en línea]. Quito: 2022. Disponible en: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Inflacion/canastas/Canastas_2022/Noviembre-2022/1.%20Informe_Ejecutivo_Canastas_Analiticas_nov_2022.pdf

ARÉVALO NARANJO Wilson Germán. Proyecto de factibilidad para la creación de un centro de acopio e industrialización de hortalizas, en el Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de San Luis, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo, año 2014 [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Administración de Empresas, Unidad de Educación a Distancia, Ingeniería en Gestión de Gobiernos Seccionales, Riobamba, Ecuador. 2015. [Consulta: 2022-12-13]. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/12176/1/92T00069.pdf>

MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA, ACUACULTURA Y PESCA; & AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO (AGROCALIDAD). *Instructivo de la Normativa General Para Promover y Regular la Producción Orgánica – Ecológica – Biológica en el Ecuador* [Instructivo en línea]. Ecuador: 2020. [Consulta: 4 enero 2023]. Disponible en: <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/by3.pdf>

RON AMORES, Rafael Eduardo; & SACOTO CASTILLO, Viviana Alexandra. “Las PYMES ecuatorianas: su impacto en el empleo como contribución del PIB PYMES al PIB total”. *Espacios* [En línea], 2017, 38(53), pp. 15. [Consulta: 4 enero 2023]. ISSN 0798 1015. Disponible en: <https://www.revistaespacios.com/a17v38n53/a17v38n53p15.pdf>

BANCO CENTRAL DEL ECUADOR, 2022. *Boletín Mensual de Inflación*, pp. 41.

BANCO CENTRAL DEL ECUADOR, 2022. *Tasas de Interés* [En línea]. [Consulta: 9 diciembre 2022]. Disponible en: <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/SectorMonFin/TasasInteres/Indice.htm>

BANCO MUNDIAL. “En Ecuador, el riego tecnificado equivale a cultivos más sostenibles y mejor alimentación”. *World Bank* [En línea]. 2021. [Consulta: 11 diciembre 2022]. Disponible en: <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2021/07/14/en-ecuador-el-riego-tecnificado-equivale-a-cultivos-m-s-sostenibles-y-mejor-alimentaci-n>

BASANTES MORALES, Emilio Rodrigo. *Manejo de Cultivos Andinos del Ecuador* [En línea]. 1º Ed. Quito-Ecuador: Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, 2015. [Consulta: 11 diciembre 2022]. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/handle/21000/10163>

BENÍTEZ, José Luis; et al. “Cinética de absorción y transporte del agua en hidrogeles sintetizados a partir de acrilamida y anhídrido maleico”. *Revista Latinoamericana de Metalurgia y Materiales* [En línea], 2015, (Venezuela) 35 (2), pp. 242-253. [Consulta: 14 octubre 2022]. ISSN 0255-6952. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0255-69522015000200010&lng=es&nrm=iso&tlng=es

JIMENO, Jorge. *Análisis CAME (Corregir, Afrontar, Mantener y Explotar): ¿Qué es y cómo usarlo?* [Página web]. [Consulta: 12 diciembre 2022]. Disponible en: <https://www.pdcachome.com/8391/analisis-came/>

CADENA, Jaime; et al. “La innovación y su incidencia en el crecimiento y desarrollo de las empresas del sector alimentos y bebidas del Distrito Metropolitano de Quito (Ecuador) durante el 2017”. *Espacios*, [En línea], 2019, (Ecuador), 40 (22), pp. 17. [Consulta: 10 diciembre 2022]. Disponible en: <http://www.revistaespacios.com/a19v40n22/a19v40n22p17.pdf>

CAICEDO DUARTE, Milena Valeria. Incidencia de la adición de óxido de grafeno en el mejoramiento de las propiedades mecánicas del bioplástico obtenido de jengibre (*Zingiber officinale*) [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias, Carrera Ingeniería Química. Riobamba-Ecuador. 2022. 1-105. [Consulta: 10 diciembre 2022]. Disponible en: <http://dspace.espech.edu.ec/handle/123456789/17752>

CAJO RIOFRIO, Hernán Gabriel; & MONTUFAR CANDO, Lesly Germania. Producción de papa y su incidencia en el desarrollo agrícola en la parroquia Ilapo, cantón Guano, provincia de Chimborazo [En línea] (Trabajo de titulación). (Economía) Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ciencias Políticas y Administrativas, Carrera de Economía. Riobamba-

Ecuador. 2016. 1-134. [Consulta: 10 diciembre 2022]. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/1858/1/UNACH-FCP-ECO-2016-0010.pdf>

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). *Cantón de Riobamba* [Documento en línea]. 2023. [Consulta: 9 diciembre 2022]. Disponible en: http://www.cicad.oas.org/fortalecimiento_institucional/savia/PDF/Cant%C3%B3n%20de%20Riobamba.pdf

CEVALLOS, Carlos. “Chimborazo: Una reflexión sobre su sector agropecuario”. *Revista Observatorio Economía Latinoamericana* [En línea], 2017, (Ecuador). [Consulta: 9 diciembre 2022]. ISSN: 1696-8352. Disponible en: <https://www.eumed.net/cursecon/ecolat/ec/2017/chimborazo.html>

CUARÁN SARZOSA, Luis Fernando. “Diseño y Establecimiento Participativo de una Unidad Demostrativa de Producción de Bioinsumos en la Organización UNOPAC”. *Universidad Politécnica Salesiana* [En línea], 2008, (Ecuador), pp. 75-91. [Consulta: 9 diciembre 2022]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/10847>

DOMÍNGUEZ, Rafael. *Recursos naturales, medio ambiente y sostenibilidad: 70 años de pensamiento de la CEPAL* [En línea]. 1º ed. Publicaciones de las Naciones Unidas, 2019. [Consulta: 31 octubre 2022]. ISBN 978-92-1-047946-2. Disponible en: <https://www.un-library.org/content/books/9789210479462>

DURANGO, Alba Manuela. “Filmes y revestimientos comestibles como empaques activos biodegradables en la conservación de alimentos”. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial* [En línea], 2011, 9(1), pp. 112-118. [Consulta: 31 octubre 2022]. ISSN 1692-3561. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1692-35612011000100014&lng=en&nrm=iso&tlng=es

ORTÍZ, Diego. *La urea se constituye en el fertilizante de mayor uso nacional* [Periódico en línea]. *El Comercio*: 2022. [Consulta: 11 diciembre 2022]. Disponible en: <https://www.elcomercio.com/actualidad/ecuador/urea-fertilizantes-mayor-uso-nacional.html>

ESTRADA GUERRERO, Rodolfo; et al. “Hidrogeles biopoliméricos potencialmente aplicables en agricultura”. *Revista Iberoamericana de Polímeros* [En línea], 2010, 12(2), pp. 76-

87. [Consulta: 31 octubre 2022]. Disponible en:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3694912>

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA (FAO). *Necesidades de alimentos y crecimiento de la población* [Página Web]. 1996. [Consulta: 17 octubre 2022]. Disponible en:
<https://www.fao.org/3/w2612s/w2612s04a.htm>

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA (FAO). *Agricultura sostenible* [Página web]. [Consulta: 31 octubre 2022]. Disponible en: <https://www.fao.org/sustainable-development-goals/overview/fao-and-post-2015/sustainable-agriculture/es/>

FIALLO ITURRALDE, José Ignacio. Importancia del Sector Agrícola en una Economía Dolarizada [En línea] (Trabajo de titulación). (Economía) Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Administración y Economía. Quito-Ecuador. 2017. pp. 1-48. [Consulta: 31 octubre 2022]. Disponible en: <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/6807/1/134856.pdf>

HOGAN, Vanessa. *Ecuador: un país megadiverso* [Página web]. Humans For Abundance. 2020. [Consulta: 9 diciembre 2022]. Disponible en:
<https://www.humansforabundance.com/post/ecuador-un-pais-megadiverso>

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INEN). *Estadísticas Ecuador 2022* [Página web]. 2022. [Consulta: 9 diciembre 2022]. Disponible en:
<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas/>

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INEN). *Boletín Multipropósitos* [Página web]. 2021. [Consulta: 10 diciembre 2022]. Disponible en:
https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/TIC/2020/202012_Boletin_Multiproposito_Tics.pdf

INFOAGRO. La úrea, como fertilizantes, es un químico mucho más contaminante que el CO₂ [Página web]. 2019. [Consulta: 11 diciembre 2022]. Disponible en:
<https://mexico.infoagro.com/la-urea-como-fertilizantes-es-un-quimico-mucho-mas-contaminante-que-el-co2/>

LA PRENSA CIAD. *Uso del hidrogel para la agricultura. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD)* [Página web]. 2022. [Consulta: 14 octubre 2022]. Disponible en: <https://www.ciad.mx/uso-del-hidrogel-para-la-agricultura/>

PREFECTURA DE CHIMBORAZO. *La Provincia* [Página web], 2022. [Consulta: 9 diciembre 2022]. Disponible en: http://chimborazo.gob.ec/principal/?page_id=424

LÓPEZ, Olivia Valeria. Desarrollo, caracterización y aplicación de envases biodegradables a partir de almidón [En línea] (Trabajo de titulación). (Doctorado) Universidad Nacional de la Plata, Facultad de Ciencias Exactas, Departamento de Química, Argentina. 2011. pp. 1-263. [Consulta: 31 octubre 2022]. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/2651>

MACÍAS DUARTE, Rubén; et al. “Déficit de riego y aplicación de hidrogel en la productividad de olivo en regiones desérticas”. *Revista mexicana de ciencias agrícolas* [En línea], 2019, 10 (2), pp. 393-404. [Consulta: 14 diciembre 2022]. ISSN 2007-0934. Disponible en: <https://doi.org/10.29312/remexca.v10i2.1751>

URBANO JUAN, María del Mar. *Diseño y evaluación de hidrogeles de acrilamida y ácido itacónico como potenciales sistemas de liberación controlada de nitrato potásico para su uso en agricultura* [En línea]. España: Universidad de Almería, 2021. [Consulta: 30 septiembre 2022]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=290667>

MARTÍNEZ, G; et al. “Polímeros Superabsorbentes”. *Revista de plásticos modernos: Ciencia y tecnología de polímeros* [En línea], 1997, 73 (491), pp. 437-446. [Consulta: 31 octubre 2022]. ISSN 0034-8708. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8513480>

JORDAN DANIEL, Mora Baque; & NARANJO TORRES, Nicole Alejandra. Obtención de un biofertilizante edáfico a partir de residuos orgánicos mediante el encapsulado con poliacrilato de potasio para su aplicación en huertos [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingeniería Química, Carrera de Ingeniería Química. Guayaquil-Ecuador. 2022, pp. 124. [Consulta: 31 octubre 2022]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/60261>

ONGLEY, E.D. *Contaminación agrícola de los recursos hídricos: introducción* [Página web]. 2022. [Consulta: 31 octubre 2022]. Disponible en: <https://www.fao.org/3/W2598S/w2598s03.htm>

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS (ONU). *El agua, un recurso que se agota por el crecimiento de la población y el cambio climático* [Página web]. 2022. [Consulta: 31 octubre 2022]. Disponible en: <https://news.un.org/es/story/2020/11/1484732>

ORTEGA TORRES, Adrián Esteban; et al. “Hidrogel acrilato de potasio como sustrato en cultivo de pepino y jitomate”. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* [En línea], 2020. (México) 11(6), pp. 1447-1455. [Consulta: 14 octubre 2022]. ISSN 2007-9230. Disponible en: <https://doi.org/10.29312/remexca.v11i6.2222>

ORTIZ GARCÍA, Thalía; et al. “Hidrogeles superabsorbentes basados en poliacrilamida para aplicación agrícola: estudio de hinchamiento”. *Revista Cubana de Química* [En línea], 2021, 33(2), pp. 46-68. [Consulta: 14 octubre 2022]. ISSN 2224-5421. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2224-54212021000200046&lng=es&nrm=iso&tlng=es

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR. *Bienvenidos a Ecuador, el país megadiverso más compacto del mundo* [En línea]. 2022. [Consulta: 9 diciembre 2022]. Disponible en: <https://www.presidencia.gob.ec/bienvenidos-a-ecuador-el-pais-megadiverso-mas-compacto-del-mundo/>

MANTILLA, Sebastián. *Pugna de poderes* [Periódico en línea]. El Comercio. 2021. [Consulta: 9 diciembre 2022]. Disponible en: <https://www.elcomercio.com/opinion/pugna-poderes-ley-sebastian-mantilla.html>

ROBREÑO, Adriana. *Ecuador 2022, estallido social y reclamos pendientes* [Periódico en línea]. Crónica digital. 2022. [Consulta: 9 diciembre 2022]. Disponible en: <https://www.cronicadigital.cl/2022/12/09/ecuador-2022-estallido-social-y-reclamos-pendientes/>

GRANIZO SALAZAR, Rebeca Carolina. La producción y comercialización de los productos de la parroquia Quimiag y su incidencia en la migración en el periodo 2014-2015 [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ciencias Políticas y Administrativas, Carrera de Ingeniería Comercial. Riobamba-Ecuador. 2017. pp. 1-77. [Consulta: 9 diciembre 2022]. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/3971?mode=full>

SUPERINTENDENCIA DE COMPAÑÍAS, VALORES Y SEGUROS. *Guía de constitución de sociedades por acciones simplificadas* [En línea]. 2022. [Consulta: 9 diciembre 2022]. Disponible en:

https://appscvsmovil.supercias.gob.ec/guiasUsuarios/imagenes/guias/societario/cons_sas/SAS.pdf

SILVA, O. *¿Cuándo son las elecciones 2023?* [Página web]. El Comercio. 2022. [Consulta: 9 diciembre 2022]. Disponible en: <https://www.elcomercio.com/actualidad/politica/cuando-son-elecciones-2023-ecuador.html>

SERVICIO DE RENTAN INTERNAS. Impuesto a la Renta [Página web]. 2022. [Consulta: 9 diciembre 2022]. Disponible en: <https://www.sri.gob.ec/impuesto-renta#%C2%BFcu%C3%A1l-es>

PRIMICIAS. *Consumo e inversión sustentan cifra de crecimiento económico* [Periódico en línea]. 2022. [Consulta: 9 diciembre 2022]. Disponible en: <https://www.primicias.ec/noticias/economia/ecuador-crecimiento-economico-banco-central/>

ALLAUCA FLORES, Paulina Alexandra. Incentivos tributarios como medio de aplicación a conductas medioambientales responsables en el cultivo de hortalizas, mellocos, raíces y tubérculos en la provincia de Chimborazo [En línea] (Trabajo de titulación). (Maestría) Universidad Técnica de Ambato, Maestría en Administración Tributaria. Ambato-Ecuador. 2017. 1-109. [Consulta: 9 diciembre 2022]. Disponible en: <https://repositorio.iaen.edu.ec/bitstream/handle/24000/5919/TESIS-PAULINA%20ALLAUCA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>



ANEXOS

ANEXO A: PESADO DE LA MANZANA VERDE.



ANEXO B: COCCIÓN DE LA MANZANA VERDE.



ANEXO C: PECTINA



ANEXO D: PESADO DE LA PAPACHINA.



ANEXO E: EXTRACTO DE LA PAPACHINA.



ANEXO F: PROCESO DE SECADO.



ANEXO G: ALMIDÓN DE PAPACHINA.



ANEXO H: PERSULFATO DE POTASIO AL 1%.



ANEXO I: PESADO DE LA PECTINA.



ANEXO J: FORMACIÓN DEL HIDROGEL



ANEXO K: HIDROGEL HIDRATADO.



ANEXO L: GERMINACIÓN DE LAS PLANTAS CON HIDROGEL



ANEXO M: TOMAS DE ENCUESTAS EN EL SECTOR SAN LUIS, RIOBAMBA.



ANEXO N: DIMENSIÓN DE LA UNIDAD PRODUCTIVA EN EL SECTOR.



ANEXO O: ENCUESTA PARA EL ESTUDIO DE MERCADO.



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
 FACULTAD DE CIENCIAS
 CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL
 Encuesta dirigida a los productores de la parroquia de San Luis



1. ¿Cuál es su nombre?
2. ¿Cuál es su Contacto telefónico?
3. ¿De qué comunidad es?
4. ¿Qué productos utiliza en el proceso inicial de sembrío o plantaciones?

Abono orgánico		Urea	
----------------	--	------	--

5. ¿Qué productos utiliza en el mantenimiento de sembrío o plantaciones?

Fertilizantes		Insecticidas		Fungicidas		Lluvia sólida	
---------------	--	--------------	--	------------	--	---------------	--

6. ¿Cuál es el tamaño de su unidad productiva?

1-1000 m ²	
1000-5000 m ²	
5000-10000 m ²	
Mas de 1000 m ²	

7. ¿Qué tipo de cultivos produce?

Hortalizas		Tubérculos		Cereales		Pastos		Legumbres	
Frutas									

8. ¿Qué tipo de frutas produce?

Manzana		Mora		Frutilla		Albaricoque		Peras	
Reinas claudias		Durazno		Tomate de árbol					

9. ¿Qué tipo de hortalizas produce?

Acelga		ajo		apio		berenjena		calabaza	
espinaca		coliflor		brócoli		cebolla		lechuga	
pepino		tomate		alverja		col			

10. ¿Qué tipo de tubérculo produce?

jengibre		rábano		remolacha		zanahoria		papa	
cúrcuma		nabo							

11. ¿Qué tipo de cereales produce?

cebada		centeno		trigo		avena		maíz	
quinua									

12. ¿Qué tipo de pastos produce?

alfalfa		avena	
---------	--	-------	--

13. ¿Qué tipo de legumbres produce?

lentejas		soja		garbanzo		frijol		choclo	
habas									

14. ¿Ha tenido problemas en cuanto al requerimiento hídrico al inicio de la siembra?

Si		No	
----	--	----	--

15. ¿Ha tenido problemas de recurso hídrico durante el mantenimiento de cultivo?

Si		No	
----	--	----	--

16. ¿Cuál es la cantidad de agua que utiliza en el proceso inicial de plantaciones?

1-100 litros	
100-500 litros	
500-1000 litros	

17. ¿Tiene conocimiento sobre los hidrogeles biodegradables?

Si		No	
----	--	----	--

18. ¿Le gustaría implementar hidrogeles biodegradables en el proceso inicial de plantaciones?

Si		No	
----	--	----	--

19. ¿Qué precio estaría dispuesto a pagar por 1kg de hidrogel biodegradable?



epoch

Dirección de Bibliotecas y
Recursos del Aprendizaje

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y
DOCUMENTAL

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 07/ 07 / 2023

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: Josselyn Lisbeth González Rivadeneira
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Ciencias
Carrera: Ingeniería Ambiental
Título a optar: Ingeniera Ambiental
f. Analista de Biblioteca responsable: Ing. Rafael Inty Salto Hidalgo

1236-DBRA-UPT-2023

