

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE INGENIERIA QUIMICA E INGENIERIA DE ALIMENTOS



CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN:  
INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS  
ALIMENTICIOS  
**DISEÑO Y DESARROLLO TECNOLÓGICO PARA LA ELABORACIÓN  
DE SOPA DE FRIJOL DESHIDRATADO**

PRESENTADO POR:  
**JUAN CARLOS LOVO CALDERÓN**  
**MARIO CÉSAR LÓPEZ SOLANO**  
**RONAL HUMBERTO SALGUERO MIRANDA**

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:  
**INGENIERO DE ALIMENTOS**

CIUDAD UNIVERSITARIA, ENERO 2023

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

RECTOR:

**MSC. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO**

SECRETARIO GENERAL:

**ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL**

**FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA**

DECANO:

**DR. EDGAR ARMANDO PEÑA FIGUEROA**

SECRETARIO:

**ING. JULIO ALBERTO PORTILLO**

**ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA E INGENIERÍA DE ALIMENTOS**

DIRECTORA:

**ING. SARA ELISABETH ORELLANA BERRÍOS**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA E INGENIERÍA DE ALIMENTOS

CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN:  
INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS ALIMENTICIOS

Título:

**DISEÑO Y DESARROLLO TECNOLÓGICO PARA LA  
ELABORACIÓN DE SOPA DE FRIJOL DESHIDRATADO**

Para optar al título de:

**INGENIERO DE ALIMENTOS**

Presentado por:

**JUAN CARLOS LOVO CALDERÓN  
MARIO CÉSAR LÓPEZ SOLANO  
RONAL HUMBERTO SALGUERO MIRANDA**

Docente asesor:

**ING. JUAN MANUEL PÉREZ GÓMEZ**

CIUDAD UNIVERSITARIA, ENERO 2023

Trabajo de Grado aprobado por

DOCENTE ASESOR

**ING. JUAN MANUEL PÉREZ GÓMEZ**

Primeramente, agradezco a Dios por haberme permitido tener la oportunidad de haber finalizado mi carrera, también quiera agradecer a mis padres y mi hermana por haberme apoyado a lo largo de la carrera, así mismo quiero agradecer a mi abuela por haberme dado todo el impulso que necesitaba para poder decidirme a acabar, y finalmente quiera agradecer a mis amigas Paola y Verónica por haberme apoyado durante toda la carrera, por darme ánimos a pesar de las situaciones.

*Mario César López*

Agradezco a Dios ante todo por haberme permitido culminar este logro del cual han formado parte mi madre incondicionalmente, tío Emilio que en paz descansa, al apoyo de mi hermano Carlos Manzur y dedico este logro a mi esposa Wendy y a mi hijo Gael, a mis compañeros de trabajo y a la vida por haberme regalado esta oportunidad tan grande.

*Ronal Salguero Miranda*

Agradezco a Dios que nos ha dado la oportunidad de haber cruzado esta carrera y llegar a culminarla, a mis compañeros con quienes nos hemos impulsado para llegar hasta acá, a mi madre que siempre estuvo a mi lado, a mi hermano que siempre me ha apoyado a lograr lo que me propongo y por último a mi papá que, aunque no pudo ver este momento supo siempre que lo lograría.

*Juan Carlos Lovo*

## RESUMEN

Durante siglos el ser humano ha buscado la manera de conservar los alimentos durante una mayor cantidad de tiempo, eso lo llevo a descubrir diversos procesos que poseían su ventajas y desventajas, todo este proceso de prueba y error los llevo a descubrir y desarrollar los procesos de conservación que se poseen hoy en día.

La deshidratación es uno de los procesos más frecuentemente utilizados en la actualidad, esto debido a que es un proceso sencillo que requiere de muchos recursos. La deshidratación es principalmente usada en frutas y verduras, aunque en los últimos años se ha vuelto más frecuente encontrar este proceso en la conservación de las carnes.

La seguridad alimentaria (hambre cero) es uno de los objetivos que plantea la agenda 2030 de la Organización de la Naciones Unidas (ONU), pero en la última evaluación que se les dio a estos objetivos, se determinó que el plazo para poder cumplirlos sería casi imposible, por lo que se decidió extender este plazo. El Salvador es uno de los países con mayor riesgo en términos de seguridad alimentaria; La ONU establece que las principales causas de esta situación son los cambios climáticos y los efectos causados por la pandemia del COVID-19.

Para poder combatir la inseguridad alimentaria se debe generar alimentos que posean una mayor vida útil y que sean más resistentes, para poder con ello combatir la escasez de alimentos que existe actualmente. Los alimentos deshidratados son una de las mejores propuestas de solución para dicho problema, ya que sus costos de producción son bajos y estos aumentan sustancialmente la vida útil de los alimentos. Pero antes de introducirlos se debe crear una aceptación en la población respecto a esta clase alimentos, algo a lo que están poco o nada acostumbrados, se deben utilizar alimentos que ya sean ampliamente consumidos y que aporten los nutrientes necesarios, los frijoles son uno de los alimentos más consumidos por la población salvadoreña y son de los alimentos que más aportan nutrientes a la dieta de estos, por lo que es uno de los alimentos que más potencial posee para poder utilizarlo en la deshidratación.

La sopas instantáneas son alimentos que ya gozan de cierto grado de aceptación en la población salvadoreña, por lo que se plantea la creación de una sopa de frijol instantánea; Para ello se propone utilizar frijol rojo de seda, ya que es el más ampliamente consumido por la población, este será primeramente cocido, luego molido hasta la obtención de una pasta, posteriormente se le agregaran los condimentos y acompañantes, luego será sometido a un proceso de secado hasta la pulverización y deshidratación.

# CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	1
OBJETIVOS .....	2
1. MARCO REFERENCIAL .....	4
1.1. DESCRIPCIÓN Y DEFINICIÓN GENERAL DE UN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	4
1.1.1. Entidad, tamaño y alcance.....	4
1.1.2. Medios importantes, variados y cambiantes .....	5
1.1.3. Discontinuidad .....	5
1.1.4. Dinamismo y evolución .....	5
1.1.5. Irreversibilidad .....	5
1.1.6. Influencias externas.....	6
1.1.7. Riesgo .....	6
1.2. OBJETIVOS EN UN PROYECTO DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO .....	6
2. MARCO TEÓRICO.....	9
2.1. DESCRIPCION DEL PRODUCTO .....	9
2.2. DESCRIPCION DE MATERIAS PRIMAS .....	10
2.2.1. Frijol.....	10
2.2.2. Cebolla .....	11
2.2.3. Ajo.....	12
2.2.4. Sal .....	13
2.2.5. Espesante.....	14
2.3. DESARROLLO TECNOLÓGICO.....	14
2.3.1. Microbiología en productos deshidratados y harinas .....	15
2.4. PROCESO DE ELABORACIÓN.....	17
2.4.1. Obtención de materia prima.....	17
2.4.2. Adecuación de la materia prima.....	17
2.4.3. Triturado .....	17
2.4.4. Secado de frijol triturado.....	18
2.4.5. Secado de la pasta .....	18
2.4.6. Mezclado.....	18
2.4.7. Empacado.....	18

2.4.8.	Almacenamiento .....	18
2.5.	ETIQUETADO DE ALIMENTOS.....	18
2.5.1.	Diseño de etiqueta nutricional para sopa de frijol deshidratada.....	21
2.5.2.	Cálculo de vida útil del producto .....	25
2.6.	ENVASADO.....	27
2.6.1.	Empaque al vacío .....	27
2.6.2.	Envasado con atmosferas modificadas.....	28
2.6.3.	Empaques de aluminio y pet metalizado (pet-met).....	29
2.7.	CALIDAD Y DEFENSA ALIMENTARIA EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS.....	30
2.7.1.	Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) .....	30
2.7.2.	Análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP).....	31
2.7.3.	Defensa Alimentaria .....	31
3.	ESTUDIO EXPERIMENTAL.....	34
3.1.	ENFOQUE METODOLÓGICO.....	34
3.1.1.	Métodos.....	34
3.1.2.	Materiales.....	34
3.1.3.	Equipo .....	34
3.1.4.	Descripción del proceso .....	35
4.	ESTUDIO DE MERCADO .....	36
4.1.	ANÁLISIS DE LA DEMANDA .....	36
4.1.1.	Delimitación.....	36
4.1.2.	Descripción del mercado.....	36
4.1.3.	Análisis de datos de fuentes primarias (Aplicación de encuesta) .....	37
4.2.	ANÁLISIS DE PRECIOS.....	42
4.3.	CANALES DE COMERCIALIZACIÓN .....	42
4.3.1.	Estrategia comercial .....	42
4.3.2.	Proyección de la demanda a partir datos primaria (encuesta) .....	42
4.3.	COSTEO .....	43
5.	ESCALAMIENTO INDUSTRIAL.....	47
5.1.	PROCESOS INDUSTRIALES.....	47
5.1.1.	Recepción de materia prima.....	47
5.1.2.	Revisión de frijol.....	48

5.1.3.	Triturado de frijol.....	48
5.1.4.	Deshidratado de frijol.....	48
5.1.5.	Pesaje de Materia Prima.....	48
5.1.6.	Mezclado de Materia Prima .....	48
5.1.7.	Empacado de sopa.....	49
5.1.8.	Almacenamiento .....	49
5.2.	DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO.....	49
5.3.	DIAGRAMA DE RECORRIDO Y DISEÑO DE PLANTA.....	51
5.4.	EQUIPO Y MAQUINARIA .....	56
6.	SISTEMA HACCP .....	59
	CONCLUSIONES .....	66
	RECOMENDACIONES .....	67
	ANEXOS .....	69
	ANEXO I Evidencia fotográfica del desarrollo experimental .....	69
	ANEXO II Tamaño de porción para diversos alimentos .....	72
	ANEXO III Manual de Buenas Prácticas de Manufactura .....	73

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 2.1</b>	Deshidratador de bandejas.....	15
<b>Ilustración 2.2</b>	Etiqueta nutricional de sopa de frijol .....	24
<b>Ilustración 2.3</b>	Etiqueta de la sopa de frijol deshidratado .....	24
<b>Ilustración 2.4</b>	Bolsas de aluminio y de PET metalizado.....	29
<b>Ilustración 2.5</b>	Pirámide del sistema de la calidad .....	30
<b>Ilustración 5.4</b>	Diagrama de flujo corto.....	48
<b>Ilustración 5.5</b>	Diagrama de flujo extendido .....	49
<b>Ilustración 5.6</b>	Diseño de planta propuesto .....	51
<b>Ilustración 5.7</b>	Simbología del diagrama de recorrido .....	52
<b>Ilustración 5.8</b>	Diagrama de recorrido de la planta propuesta.....	53

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 2.1</b> Contenido nutricional de frijol .....	11
<b>Tabla 2.2</b> Composición nutricional cebolla.....	12
<b>Tabla 2.3</b> Contenido nutricional del ajo.....	13
<b>Tabla 2.4</b> Requisitos generales de etiquetado.....	19
<b>Tabla 2.5</b> Fracción masa de los ingredientes.....	22
<b>Tabla 2.6</b> Nutrientes en porción de 100 gramos como base de la sopa de frijol.....	22
<b>Tabla 2.7</b> Comparación de valores diarios recomendados y los contenidos en el producto .....	23
<b>Tabla 2.8</b> Obtención experimental de la humedad de la sopa de frijol deshidratada.....	25
<b>Tabla 2.9</b> Nivel de barrera de diferentes materiales de empaque .....	27
<b>Tabla 4.1</b> Proyección estimada a través de la encuesta.....	42
<b>Tabla 4.2</b> Formulación para la fabricación de unidad de sopa de frijol. ....	43
<b>Tabla 4.3</b> Costos de las materias primas a utilizar .....	44
<b>Tabla 4.4</b> Costeo de materia prima por unidad.....	44
<b>Tabla 4.5</b> Costeo total para el producto unitario.....	45
<b>Tabla 5.1</b> Identificación de colores del diagrama de recorrido.....	54
<b>Tabla 5.2</b> Identificación de formas del diagrama de recorrido.....	54
<b>Tabla 5.3</b> Descripción de maquinaria sugerida para la planta .....	56
<b>Tabla 6.1</b> Descripción y caracterización del producto y su envase .....	59
<b>Tabla 6.2</b> Análisis de peligro para la sopa de frijol .....	61
<b>Tabla 6.3</b> Identificación de puntos críticos de control .....	62
<b>Tabla 6.4</b> Identificación de acciones correctivas.....	63

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> Evaluación de humedad contra tiempo en la sopa de frijol deshidratada .....	11
<b>Gráfico 2</b> Medición del interés del mercado en sopa deshidratadas .....	38
<b>Gráfico 3</b> Evaluación del nivel de periodicidad del consumo de sopa instantánea .....	39
<b>Gráfico 4</b> Evaluación del nivel de periodicidad del consumo de sopa de frijol .....	39
<b>Gráfico 5</b> Evaluación de la apertura del mercado respecto a la sopa de frijol deshidratada.....	40
<b>Gráfico 6</b> Valuación del poder adquisitivo del mercado para la sopa de frijol deshidratada.....	42
<b>Gráfico 7</b> Preferencias del mercado respecto a los canales de comercialización .....	42

## INTRODUCCIÓN

El salvador es un país que posee potencial para convertirse en productor de alimentos procesados, y con ello depender en menor medida de los productos importados, aprovechando la demanda de consumidores y desarrollando e innovando con nuevos productos.

En la cultura alimenticia salvadoreña, y según estudios realizados, más del 90% de hogares salvadoreños consumen frijol, y una gran porción de estos la consumen en forma de sopa, pero esta no es del todo aprovechada, ya que al ser un producto perecedero requiere de métodos de conservación y su sabor y consistencia cambian con el tiempo.

A través de una revisión bibliográfica se determinarán los procesos más viables para poder obtener un producto, una sopa de fácil preparación y al alcance de todos, para ello se pretende alcanzar el producto por medio de una serie de procesos y métodos que con llevan a la transformación de materia prima a producto final, realizando pruebas de relación y proporción para que el producto sea el mismo (replicable).

Una vez definido el proceso a nivel de laboratorio que se realizara, se escalara a nivel industrial, diseñando así una planta que procese sopa de frijol deshidratado, a partir del diseño se determinaran los equipos necesarios para el funcionamiento, y con estos datos se desarrollara un programa de BPM y un plan HACCP.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

- A. Diseñar una sopa de frijol deshidratado aplicando tecnologías de procesamiento de alimentos que permitan alargar la vida útil del frijol, involucrando sistemas de calidad que permitan mantener la inocuidad durante toda la cadena productiva

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- a) Desarrollar una sopa instantánea de frijol deshidratado que contenga ingredientes de origen natural que contribuyan a su conservación.
- b) Evaluar los costos permitiendo obtener un producto accesible para el consumidor.
- c) Realizar un escalamiento del proceso para la elaboración de una sopa instantánea de frijol deshidratado a nivel industrial incluyendo el diseño de la planta procesadora.
- d) Elaborar un sistema de gestión basado análisis de peligro y puntos críticos de control, que permita controlar los riesgos alimentarios en el proceso productivo.
- e) Declarar los ingredientes principales del producto en una etiqueta nutricional amigable al consumidor, apegada a las normas establecidas para productos alimenticios.

# CAPITULO I

## **1. MARCO REFERENCIAL**

### **1.1. DESCRIPCIÓN Y DEFINICIÓN GENERAL DE UN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Hoy en día el conocimiento avanza en gran medida, de tal manera que cada día se genera un avance y/o descubrimiento en alguna disciplina de la ciencia, todo esto debido principalmente al uso de las nuevas tecnologías, las cuales facilitan la investigación de diversos fenómenos.

Por lo tanto, la innovación es un factor clave para la competitividad y supervivencia de las organizaciones (Villavicencio, 2012); Una vez definida la innovación, ahora se debe ahondar en la definición de proyecto de investigación, según El Project Management Institute se define como: *“un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único”*, pero esta definición es muy amplia por lo que se utiliza la propuesta por el Instituto Tecnológico de Tijuana, el cual define un proyecto de investigación como *“un proceso sistemático, organizado y objetivo, cuyo propósito es responder a una pregunta o hipótesis y así aumentar el conocimiento y la información sobre algo desconocido”*.

### **1.1. CARACTERÍSTICAS DE UN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO**

Es importante definir las características de un proyecto, ya que esto permitirá, definir más fácilmente los objetivos y la finalidad del proyecto; así mismo, el definir estas facilitará la comprensión de todas las partes en un proyecto. Según Iñigo Carrión Rosende en su libro “guía para la elaboración de proyectos”, define las siguientes características como las más relevantes en un proyecto:

#### **1.1.1. Entidad, tamaño y alcance**

Es importante definir y establecer limitaciones en un proyecto principalmente por los factores económicos, así mismo su importancia es relevante ya que con esta definirá el nivel de complejidad en el proyecto y el tiempo de ejecución de este.

### **1.1.2. Medios importantes, variados y cambiantes**

Los proyectos precisan a lo largo de su ejecución de personas y recursos materiales muy variados y que además participan en el mismo con distinto grado de implicación en cada actividad o fase. Es importante la gestión de estos medios para optimizar su aportación y también los costes asociados. En la gestión de los proyectos este es uno de los puntos de mayor complejidad.

### **1.1.3. Discontinuidad**

El proyecto posee un punto de inicio y un punto de finalización, y en medio de estos existen una gran diversidad de actividades que son secuenciales y se ejecutan de manera no repetitiva, exceptuando algunos casos en los que se debe reformular alguna de las partes debido a que el proyecto no logra su cometido, estas actividades están estrechamente relacionadas con los objetivos que se plantean, ya que estas están encaminadas a alcanzar y cumplir los objetivos.

### **1.1.4. Dinamismo y evolución**

A diferencia de los trabajos continuos, que pueden llegar a ser más estables o rutinarios, el proyecto está en constante movimiento y crecimiento y ello requiere un gran dinamismo y agilidad por parte de cuantos participan en él. En el proyecto se suceden hechos imprevistos, se incorporan nuevos recursos o se retiran los que ya hayan cumplido su tarea, se terminan fases, se comienzan nuevas, etc. En definitiva, se vive una situación de inestabilidad permanente, con frecuentes cambios y con momentos en que se requiere un ritmo de actividad casi frenético.

### **1.1.5. Irreversibilidad**

A lo largo de la vida del proyecto es necesario tomar muchas decisiones para poder progresar y avanzar. Estas decisiones son generalmente irreversibles o con un grado de irreversibilidad mayor que en una producción rutinaria. En algunos casos es necesario dar marcha atrás a la decisión y esto acarrea importantes perjuicios económicos o retraso en el plazo de ejecución.

### **1.1.6. Influencias externas**

Es frecuente, sobre todo en proyectos de gran envergadura, que estén sometidos a influencias externas ejercidas por el entorno social, político o económico. Estas presiones pueden afectar al resultado del proyecto, aunque técnicamente y en su gestión éste haya sido totalmente correcto.

### **1.1.7. Riesgo**

Casi todo proyecto implica riesgos importantes que es necesario analizar para prevenirlos y estar preparados para tomar medidas que permitan minimizar el impacto. A veces se piensa solo en los riesgos derivados de las dificultades técnicas, pero hay que tener en cuenta otros factores de riesgo: pérdidas económicas producidas por retrasos, averías, daño a la imagen de la empresa, consecuencias sociales, pérdida de clientes, etc.

## **1.2. OBJETIVOS EN UN PROYECTO DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO**

En esta clase de proyectos los objetivos son de suma importancia ya que estos marcaran el inicio del proyecto, así como el grado de innovación que se pretende abordar en este.

Por lo que, en el primer objetivo se encontrara la meta final del proyecto en sí, en este se abordaran alcances y delimitaciones para con ello establecer metas alcanzables en el marco del proyecto. Los objetivos posteriores trataran de abordar las partes más importantes del proyecto y las finalidades de estas, algo importante a destacar es que en todos estos debe ir inmerso en cierta medida el concepto de innovación, ya que con ello podrá ser posible identificar de manera más sencilla la innovación que se generara a partir del proyecto en cuestión.

Los objetivos establecidos proporcionaran la metodología a seguir para poder alcanzar la meta del proyecto, es por ello que estos deben seguir un cierto orden cronológico a seguir, por lo que estos deberán ser consistentes con el proyecto.

Las principales características que deben poseer los objetivos son:

- i. **Factibles:** Estos deben poderse alcanzar en el tiempo establecido para el proyecto, así mismo los recursos destinados para este deben ser los suficientes para poder alcanzar la finalización y cierre de este.

- ii. **Verificables:** Es de suma importancia que se pueda percibir el grado en que se lograron completar estos, ya que esto permitirán conocer si el proyecto logro alcanzar las metas que se plantearon en un principio, esto con el fin de posibles estudios que se realicen en un futuro.
- iii. **Precisos y concretos:** Como se mencionaba anteriormente, estos deben ser lo más conciso posibles, para evitar posibles confusiones en cuanto a las metas reales que se pretenden alcanzar.

# CAPITULO II

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. DESCRIPCION DEL PRODUCTO**

#### **SOPA INSTANTÁNEA DE FRIJOL**

La sopa instantánea de frijol es un producto que se obtiene a partir de la evaporación total de agua contenida en la pasta de frijol previamente llevado a cocción. La sopa cuenta con las propiedades organolépticas propias del frijol de seda, calidad que se puede obtener del frijol regional.

La elaboración comercial de la sopa de frijol instantánea tiene como objetivo satisfacer el consumo de una sopa de frijoles tradicional, con un tiempo muy bajo en su preparación; siendo el frijol de consumo masivo en El Salvador.

Tradicionalmente el frijol común ha constituido un complemento nutricional esencial de la dieta alimenticia de los países de Mesoamérica y su cultivo representa una de las actividades agrícolas más importantes para millones de familias en las zonas rurales de la región.

De acuerdo a datos de la Dirección General de Estadísticas y Censos (DIGESTYC), el consumo de frijol en El Salvador es de 28 kilogramos anuales por persona, que lo convierte junto al maíz, en el principal alimento fuente de proteínas para las familias salvadoreñas. (FAO, 1999)

Las sopas instantáneas podrán clasificarse según su presentación y características, es decir entre sopas y cremas deshidratadas, instantáneas.

Las sopas Instantáneas son productos que no necesitan de cocción para su ingestión, más que la reconstitución de producto seco por medio de la adicción de agua según sean las instrucciones para su preparación.

Tradicionalmente una sopa de frijol está constituida de varios ingredientes, el frijol de donde provienen todas las características organolépticas y del cual proviene ese color particular, a la que se le añade cebolla, ajo, sal.

Comercialmente es usual ver frijoles procesados en presentaciones enteras, molidas no refrigeradas, molidas en congelación, pero no en presentaciones de sopas instantáneas de fácil preparación.

El procedimiento para la elaboración de sopa instantánea de frijol no está estandarizado ni comercializada en el país, se sigue haciendo tradicionalmente la cocción de frijoles para la obtención de la sopa, que normalmente será aprovechada una sola vez, mientras que, con la estandarización y producción de sopas instantáneas de frijol, el aprovechamiento será mayor y de rápida preparación.

## **2.2. DESCRIPCION DE MATERIAS PRIMAS.**

### **2.2.1. Frijol**

De acuerdo con información del MAG (2007-2008), en el país existen un total de 395,588 productores agropecuarios. De estos 70,544 (18%) son de tipo comercial y 325,044 (82%) son considerados como pequeños productores que se dedican mayoritariamente al cultivo de granos básicos.

En El Salvador, al igual que en el resto de los países de Centro América, los pequeños agricultores se caracterizan por producir en zonas de ladera, en suelos erosionados y empobrecidos (Dirección de Tecnologías de Información y Comunicaciones - Ministerio de Salud, 2021), que viven en condiciones de pobreza extrema, con bajos niveles de acceso a servicios básicos (salud, educación, agua etc.), y de apoyo a la producción (créditos, asistencia técnica, sistemas de almacenamiento, mecanismos de información y comercialización etc.).

El Salvador tiene una fuerte relación comercial con la región centroamericana, respecto al intercambio del frijol rojo, especialmente con Nicaragua y Honduras debido a la cercanía de los mercados y a la homogeneidad del frijol que se produce y consume en estos tres países, por lo que la variación en el precio del frijol rojo en cualquiera de estos incide de manera directa en los dos restantes.

El Salvador pese a ser un país con una alta tradición agrícola, sigue dependiendo de las importaciones de un buen número de productos agropecuarios. El nivel de dependencia de las importaciones en frijol es del 23%. (Dirección de Tecnologías de Información y Comunicaciones - Ministerio de Salud, 2021)

El quintal de frijol seda nacional costaba \$53.3 en junio de 2021 y ha pasado a \$100 en junio de este año, presentando un incremento del 87.6 % o \$47 más por quintal. El frijol tinto o corriente nacional ha subido un 68.1 %, al pasar de \$47.6 a \$80.

El frijol se comercializa durante todo el año, pero las fechas de mayor venta luego de la obtención del grano son en los meses de noviembre, diciembre y enero en El Salvador.

En la tabla 2.1 se muestran los datos de la composición nutricional del frijol, así como los parámetros utilizados para la obtención de estos.

**Tabla 2.1 Contenido nutricional de frijol (Fernández, 2017)**

<b>PARAMETROS</b>	<b>FRIJOL CRUDO BASE HUMEDA</b>	<b>FRIJOL CRUDO BASE SECA</b>	<b>FRIJOL COCIDO BASE HUMEDA</b>	<b>FRIJOL COCIDO BASE SECA</b>
HUMEDAD	8.8064 ±0.13	0	65.8223±0.59	0
CENIZA	3.7665±0.08	4.1303±0.10	1.2233±0.10	3.59±0.29
PROTEINA	20.4456±0.36	22.4203±0.42	7.81±0.16	22.87±0.47
GRASA	0.1604±0.05	0.1758±0.05	0.7466±0.08	2.2±0.26
FIBRA CRUDA	3.8323±0.72	4.2019±0.78	ND	ND
FIBRA DIATETICA	ND	ND	3.97	11.615
CHO TOTALES (ELN)	62.98±0.441	69.0712±0.44	ND	ND
CHO DISPONIBLES	ND	ND	20.4106±0.52	59.7251±0.28

### **2.2.2. Cebolla**

La cebolla es una planta monocotiledónea que pertenece al súper orden *Liliflorae*, orden *Aspargales*, familia *Alliaceae*. La denominación de la especie es *Allium*. En general, la cebolla presenta aproximadamente un 90% de agua, es baja en calorías y tiene un contenido moderadamente alto de azúcares y fibra. Sin embargo, presenta un bajo nivel de lípidos y proteínas, siendo los

aminoácidos más abundantes la arginina y al ácido glutámico. En cuanto a las vitaminas y minerales, la cebolla tiene bajos niveles de sodio y un alto contenido de vitamina B6, ácido fólico, calcio, magnesio, fósforo y potasio. (Benitez Garcia, 2011)

### **Cebolla en polvo**

La cebolla en polvo permite disfrutar de todos los beneficios que aporta la cebolla natural, pero permitiendo que también lo hagan las personas que pudieran tener algún problema al comer la cebolla al natural. Los muchos beneficios de la cebolla también están presentes en este tipo de presentación.

La cebolla en polvo posee alrededor de un 10 % de agua lo que permite una mejor aplicación en el proceso de homogenizado y secado en el proceso de elaboración de la sopa de frijol. En la tabla 2.2 se presenta un resumen de la composición nutricional de la cebolla.

**Tabla 2.2 Composición nutricional cebolla (Benitez Garcia, 2011)**

<b>Composición</b>	<b>Cantidad (gr)</b>	<b>CDR (%) *</b>
Kcalorías	347	18.1%
Carbohidratos	80.7	25.9%
Proteínas	10.1	21.1%
Fibra	5.7	19%

\***CDR:** cantidad diaria recomendada

### **2.2.3. Ajo**

El ajo es un cultivo muy antiguo aprovechado por el bulbo que forma en la base de sus hojas. Es muy apreciado como condimento por el fuerte y característico sabor que presenta, y es un ingrediente muy utilizado sobre todo en la cocina mediterránea. Posee múltiples efectos medicinales, debidos a las sustancias azufradas que contiene. En la tabla 2.3 se presentan un resumen del contenido nutricional del ajo.

**Tabla 2.3 Contenido nutricional del ajo (S.L, 2020)**

<i>Cantidad por cada 100 gramos.</i>
<b>Calorías 331</b>
<b>Grasas totales 0.7 g</b>
Ácidos grasos saturados 0.2 g
Ácidos grasos trans 0 g
<b>Colesterol 0 mg</b>
<b>Sodio 60 mg</b>
<b>Potasio 1,193 mg</b>
<b>Carbohidratos 73 g</b>
Fibra alimentaria 9 g
Azúcares 2.4 g
<b>Proteínas 17 g</b>

El ajo en polvo es una especia que se deriva del ajo deshidratado y se usa en la cocina para realzar el sabor. El proceso de elaboración del ajo en polvo incluye secar y deshidratar la verdura y luego pulverizarla mediante maquinaria o electrodomésticos, según la escala de producción.

#### **2.2.4. Sal**

En calidad Alimentaria es una sustancia blanca, cristalina, muy soluble en el agua, que abunda en la naturaleza, se emplea como condimento, para conservar y preparar alimentos, para la obtención del sodio y sus compuestos, y generalmente se presenta en polvo de cristales pequeños. La composición química de la sal es cloruro de sodio ‘NaCl’

La sal está regulada por la Administración de Medicamentos y Alimentos (FDA) de los EE. UU., como un ingrediente “generalmente reconocido como seguro” (GRAS). Una sustancia “GRAS” es una sustancia que tiene un largo historial de uso seguro y habitual en alimentos o que se determinó que es segura para el uso previsto. (Sorroza Rojas, Jinez Sorroza, Grijalva Endara, y Naranjo Alvarez, 2019)

### **2.2.5. Espesante**

Los espesantes son ingredientes que se añaden a las mezclas de alimentos para mejorar su textura, ya que aumentan la viscosidad de la mezcla sin modificar otras propiedades, como por ejemplo su sabor u olor.

El almidón es un importante hidrato de carbono que se utiliza en una serie de aplicaciones industriales, por lo que posee una importancia económica considerable.

En general, el Almidón tiene un buen potencial como ingrediente funcional debido a su fino tamaño de partícula, apariencia blanca y sabor suave que contribuyen fuertemente a las propiedades tecnológicas de muchos alimentos. Debido a su gran solubilidad y capacidad de absorber agua, se emplea para mejorar las características reológicas de sopas y cremas. (López, 2011)

## **2.3. DESARROLLO TECNOLÓGICO**

La tecnología es la aplicación de la ciencia que permite encontrar soluciones a distintos problemas. Debido al crecimiento de su población a lo largo del tiempo, el ser humano se ve en la necesidad de encontrar tanto nuevas fuentes de alimento como maneras de alargar la vida de los ya existentes. Utilizando la capacidad tecnológica se han presentado distintas formas de abordar un mismo problema alimenticio, buscando siempre un consumo más sencillo del producto.

Además de los diferentes tipos de procesos que se pueden realizar con la tecnología disponible en la actualidad, la misma es capaz de simular y anticipar los resultados de dichos procesos sin la necesidad de realizarlos de manera real.

Una vez verificado que un proceso sea factible es necesario hacer pruebas a escala de laboratorio con el fin de emular un desarrollo industrial prototipo, en el caso del producto presentado se ven necesarios procesos de reducción de tamaño de partícula y procesos de transferencia de calor y masa simultáneos, por lo que la tecnología que se espera utilizar es la siguiente:

- I. Una olla de presión con el fin de cocer el frijol y volver su estructura más suave.
- II. Un molino para reducir el tamaño del frijol previo a su deshidratación y luego posterior a este proceso.

- III. Un deshidratador donde mediante un flujo de aire caliente constante se busca reducir la cantidad de agua del producto. En la ilustración 2.1 se observa un deshidratador de bandejas, los más utilizados para frutas y verduras.



**Ilustración 2.1 *Deshidratador de bandejas***

Al aplicar esta tecnología se busca disminuir la actividad de agua final del producto prolongando así su vida de anaquel y logrando conservar un producto que previamente era perecedero. (López y Sánchez, 2011)

Este procesamiento de un producto tradicionalmente artesanal incrementa su accesibilidad y disponibilidad en el tiempo sin depender necesariamente de una cosecha constante del grano del frijol o de un procesamiento extensivo por parte del consumidor.

### **2.3.1. Microbiología en productos deshidratados y harinas**

Al ser un alimento procesador por el ser humano es necesario primordialmente mantener un control de los microorganismos comunes en la manipulación del producto.

Los principales microorganismos que verifican la calidad de manejo en productos alimenticios son aerobios mesófilos, mohos, levaduras y coliformes totales. Teniendo un control efectivo de estos microorganismos se puede garantizar en parte la inocuidad y la calidad del alimento. (Calle, 2016)

- i. **Aerobios mesófilos**, son bacterias que pueden desarrollarse en temperaturas desde los 15°C hasta los 45° C con una temperatura óptima entre 35°C y 37°C, este optimo es la temperatura normal del cuerpo humano y hace que estos organismos estén presentes principalmente él. Al verificar un recuento eficaz de estos microorganismos se puede comprobar la efectividad de los procesos de desinfección y determinar a su vez posibles fuentes de contaminación en el producto.

- ii. **Mohos y levaduras**, para poder desarrollarse mohos y levaduras necesitan la presencia previa de esporas, una base de nutrientes, humedad y temperatura entre 4°C y 38°C es importante mantener registrada y controlada la presencia de estos organismos en el producto ya que además de generar características indeseadas en el producto final son capaces de producir toxinas dañinas para el ser humano.
  
- iii. **Coliformes totales**, estos microorganismos son fáciles de detectar y se presentan sobre todo si la manipulación no es realizada de manera higiénica o si la calidad del agua utilizada en el proceso no es adecuada, suelen ser causa de la fermentación de azúcares generando gas a temperaturas de entre 35° C hasta 37° C.

Debido a la baja en la actividad de agua del producto presentado el microorganismo más propenso a desarrollarse son los mohos y levaduras.

Para identificar de manera correcta la especie del moho o levadura que pueda presentarse en el alimento se ve en la necesidad de examinar tanto sus características macroscópicas como microscópicas. La presencia de estos microorganismos puede denotar una filtración de aire y humedad en el empaque empleado para su almacenamiento y a su vez es un determinante de la vida de anaquel del mismo.

La producción de micotoxinas es una grave amenaza a la inocuidad de los alimentos ya que son capaces de generar afectaciones en la salud de los consumidores, mediante la correcta cuarentena y los análisis pertinentes se pueden evitar la potencial presencia de micotoxinas en el producto final.

## **2.4. PROCESO DE ELABORACIÓN**

Se describe a continuación de manera preliminar y general el proceso de elaboración a seguir para la obtención de una sopa de frijoles instantánea en polvo:

### **2.4.1. Obtención de materia prima**

Se debe buscar un proveedor certificado de frijol rojo de seda de una calidad específica y adecuada para el proceso, debido a la cocción e hidratación que sufrirá el frijol es necesario que tenga un buen tamaño y con la menor cantidad de impurezas posible. Al ser un producto alimenticio de origen orgánico es complicado garantizar que cada lote será igual al anterior sin embargo con los controles adecuados se busca que sean lo más parecidos posibles.

Se debe verificar los protocolos de limpieza del medio de transporte que el proveedor utiliza en cada recepción de materia prima verificando las condiciones higiénicas de los sacos utilizados y el camión que lo transporta.

Como análisis primordiales se pueden tomar el color del frijol, cantidad de impurezas, tiempo de cocción, salinidad de la pasta formada y tamaño de partículas.

Durante el proceso se utilizarán especies en polvo por lo que el proveedor de las mismas debe estar certificado, proveer de una ficha técnica donde se muestre el número de lote y su respectiva vida útil garantizando la estabilidad del producto final en el tiempo. Para verificar las condiciones del producto se pueden verificar color del polvo a utilizar y su respectiva salinidad.

Un buen control de la materia prima permite que el producto cumpla con las características deseadas una vez desarrollado y garantiza la replicabilidad del mismo.

### **2.4.2. Adecuación de la materia prima**

Al ser un producto orgánico y con el fin de que utilizar la materia prima de manera inocua y eficiente es necesaria la limpieza del frijol con agua filtrada para remover la suciedad inherente al mismo separando de este las partículas de impurezas que pueden estar presentes.

### **2.4.3. Triturado**

El frijol se triturará, esto permitirá reducir su tamaño en lo medida de lo posible, así mismo permitirá obtener una mayor superficie de contacto para el intercambio de calor.

### **2.4.4. Secado del frijol triturado**

El propósito del secado es eliminar toda el agua de del frijol, el frijol triturado se distribuirá en el área que garantice la mayor eficiencia del secado disminuyendo su tiempo sin afectar las propiedades organolépticas del producto, se utilizará aire caliente para realizar la transferencia de masa y calor necesarios para la deshidratación.

### **2.4.5. Mezclado**

Una vez deshidratado el frijol, se realizará un mezclado con todos los otros materiales secos, tratando de crear un polvo homogéneo.

### **2.4.6. Empacado**

Se pesará el polvo y se llenaran la bolsa según las especificaciones del etiquetado, utilizando la tecnología de sellado al vacío se terminará el empacado buscando que no haya residuos de aire ni humedad en el producto final.

### **2.4.7. Almacenamiento**

Se debe almacenar el producto sellado en un lugar fresco y limpio sin apilar demasiados para evitar micro fisuras en el empaque.

## **2.5. ETIQUETADO DE ALIMENTOS**

### **2.5.1. Componentes generales de una etiqueta**

La FAO promueve el etiquetado de los alimentos como una herramienta eficaz para proteger la salud de los consumidores en materia de inocuidad alimentaria y nutrición. El etiquetado de los alimentos aporta información sobre la identidad y contenido del producto, y sobre cómo manipularlo, prepararlo y consumirlo de manera inocua. Con el aumento del comercio mundial y la

desaparición del modelo tradicional de relación cara a cara entre productores de alimentos y los consumidores, existe una mayor necesidad de crear etiquetas alimentarias que puedan ser confiables y que no resulten engañosas.

### Requisitos generales

Los requisitos generales de una etiqueta alimentaria se representan en la tabla 2.4: (FAO.FAO.ORG, 2009)

**Tabla 2.4 Requisitos generales de etiquetado**

REQUISITOS GENERALES	RTC*	USDA**	FDA***
a. Nombre del alimento	X	X	X
b. Ingredientes	X	X	X
c. Contenido neto	X	X	X
d. Nombre y dirección del fabricante o distribuidor	X	X	X
e. Instrucciones de manejo y conservación	X	X	
f. País de origen	X	X	
g. Trazabilidad (Lote y Fecha de vencimiento)	X	X	X
h. Instrucciones de uso	X	X	
i. Etiqueta Nutricional	X	X	X

\*: Reglamento Técnico Centroamericano

\*\* : Departamento de agricultura de Estados Unidos

\*\*\*: Administración de alimentos y medicamentos

Descripción:

- i. Nombre del alimento.

El nombre deberá indicar la verdadera naturaleza del alimento y, normalmente, deberá ser específico y no genérico. (FAO, 1999)

En la etiqueta deben aparecer las palabras o frases que sean necesarias para identificar o describir el producto a fin de evitar engaños al consumidor y respetar la naturaleza de este y su autenticidad y sus condiciones o tratamientos a los que han sido sometidos.

ii. Ingredientes.

Salvo cuando se trate de alimentos de un único ingrediente, deberá figurar en la etiqueta una lista de ingredientes. La lista de ingredientes deberá ir encabezada o precedida por un título apropiado que consista en el término "ingrediente" o la incluya.

Deberán enumerarse todos los ingredientes por orden decreciente de peso inicial (m/m) en el momento de la fabricación del alimento. Cuando un ingrediente compuesto, para el que se ha establecido un nombre en una norma del Codex o en la legislación nacional, constituya menos del 5 por ciento del alimento, no será necesario declarar los ingredientes, salvo los aditivos alimentarios que desempeñan una función tecnológica en el producto acabado. (FAO, 1999).

iii. Contenido Neto.

Deberá declararse el contenido neto en unidades del sistema métrico. (Sistema internacional)

El contenido neto deberá declararse de la siguiente forma:

- i. en volumen, para los alimentos líquidos;
- ii. en peso, para los alimentos sólidos;
- iii. en peso o volumen, para los alimentos semisólidos o viscosos.

iv. Nombre y dirección del fabricante o distribuidor.

Deberá indicarse el nombre y la dirección del fabricante, envasador, distribuidor, importador, exportador o vendedor del alimento.

v. Instrucciones de manejo y conservación.

Instrucciones al momento de la manipulación del producto, indicaciones para abrir el empaque o envase del mismo, agregando su forma de conservación.

vi. País de origen.

Deberá indicarse el país de origen del alimento cuando su omisión pueda resultar engañosa o equívoca para el consumidor. Cuando un alimento se someta en un segundo país a una elaboración

que cambie su naturaleza, el país en el que se efectúe la elaboración deberá considerarse como país de origen para los fines del etiquetado.

vii. Trazabilidad (Lote y Fecha de vencimiento).

Cada envase deberá llevar grabada o marcada de cualquier otro modo, pero de forma indeleble, una indicación en clave o en lenguaje claro, que permita identificar la fábrica productora y el lote. Además de su fecha de vencimiento, que informe al consumidor la fecha máxima en la que puede consumir el alimento sin causarle ningún daño, manteniendo su calidad característica.

viii. Instrucciones de uso.

La etiqueta deberá contener las instrucciones que sean necesarias sobre el modo de empleo, incluida la reconstitución, si es el caso, para asegurar una correcta utilización del alimento (FAO, 1999).

### **2.5.2. Diseño de etiqueta nutricional para sopa de frijol deshidratada**

La etiqueta presentada para la sopa de frijoles deshidratados se basa en los requerimientos planteados para el etiquetado nutricional de la FDA (Administración de alimentos y medicamentos de los Estados Unidos). La información del tamaño de la porción se extrajo de la tabla A.II Tamaños de porción para diversos alimentos, la cual fue tomada del sitio web de la FDA ([www.fda.gov](http://www.fda.gov))

#### **Información general del producto**

La información y características presentes en la viñeta comercial son las siguientes:

- I. **Nombre del producto:** Sopa de frijol rojo de seda Don frijolito
- II. **Porciones por envase:** 6 porciones incluidas en un sobre de don frijolito
- III. **Contenido neto:** 95 g por sobre
- IV. **Nombre y dirección del fabricante:** Don Frijolito S.A. de C.V. Carretera de Oro km 22 ½, San Salvador
- V. **Información de trazabilidad:** Número de lote y su respectiva fecha de vencimiento.
- VI. **Instrucciones:** Utilizar 1 litro de agua hirviendo para verter un sobre de producto, mezclar y

dejar cocinar durante 8 minutos.

VII. **Etiquetado nutricional** en base a los valores diarios de los ingredientes contenidos en la base de datos SR28, calculando la fracción del valor diario de nutrientes relevantes contenidos por porción del producto.

**Tabla nutricional de valores diarios.**

En la tabla 2.5 se muestran los ingredientes del producto, su fracción masa, código y nombre en SR28.

**Tabla 2.5 Fracción masa de los ingredientes**

Ingredientes	Código SR28	Nombre en SR28	Fracción masa
Frijol rojo de seda	16032	BEANS,KIDNEY,RED,MATURE SEEDS,RAW	0.307534598
Agua potable	14411	WATER,TAP,DRINKING	0.615069195
Ajo en polvo	2020	GARLIC POWDER	0.007688365
Cebolla en polvo	2026	ONION POWDER	0.010251153
Sal	2047	SALT,TABLE	0.002562788
Pimenton rojo	2031	PEPPER,RED OR CAYENNE	0.003587904
Almidón	20027	CORNSTARCH	0.051255766
Cúrcuma	2043	TURMERIC,GROUND	0.002050231
Total:			1

Utilizando estos datos y las fórmulas proporcionadas en Excel para el cálculo de valores diarios para un producto con 100 g por porción de producto, en la tabla 2.6 se presentan los resultados.

**Tabla 2.6 Nutrientes en porción de 100 gramos como base de la sopa de frijol**

Valores de nutrientes en porcion de 100g	
Calorias totales	131.074833
Calorias de Grasa	3.84338288
Grasa total	0.42704254
Grasa Saturada	0.07007432
Grasa Trans	0
Colesterol	0
Sodio	107.335725
Carbohidratos totales	25.2334598
Fibra dietetica	5.08651973
Azucares	0.77615069
Proteinas	7.23518196
Vitamina A	149.29267
Vitamina C	1.96022553
Hierro	2.27866735
Calcio	32.9846233

Sin embargo, debido a que la porción establecida para una sopa deshidratada según FDA es de 15 g aproximadamente se ve la necesidad de realizar un cambio de base para poder determinar el valor real de los nutrientes por porción que presentara el producto, en la tabla 2.7 se presenta el presentan los nuevos valores posterior al cambio de base.

**Tabla 2.7 Comparación de valores diarios recomendados y contenido en el producto (FAO, 1999).**

Valores de nutrientes en una porcion de 15 g		%DV o RDI
Calorias totales	19.661225	20
Calorias de Grasa	0.57650743	1
Grasa total	0.06405638	0.09854828
Grasa Saturada	0.01051115	0.05255574
Grasa Trans	0	
Colesterol	0	0
Sodio	16.1003588	0.67084828
Carbohidratos totales	3.78501896	1.26167299
Fibra dietetica	0.76297796	3.05191184
Azucares	0.1164226	
Proteinas	1.08527729	
Vitamina A	22.3939006	0.44787801
Vitamina C	0.29403383	0.49005638
Hierro	0.3418001	1.89888946
Calcio	4.94769349	0.49476935

En la ilustración 2.2 se presenta la tabla nutricional en la que se resumen los valores contenidos en la sopa de frijol deshidratada.

Nutrition Facts /Etiqueta de Nutrición			
Serving Size/ Tamaño por Ración		0.5 oz	
Servings per Container/ Raciones por envase		6.3	
Amount per serving/cantidad por Ración			
Calories/Calorías		20	Calories from fat/Calorías de Grasa 1
		%Daily Value*/Valor Diario*	
Total Fat/Grasa Total	0.1 g		0%
Saturated Fat/Grasa Saturada	0 g		0%
Trans Fat/Grasa Trans	0 g		
Cholesterol/Colesterol	0 mg		0%
Sodium/Sodio	16 mg		1%
Total Carbohydrate/Carbohidrato Total	4 g		1%
Dietary Fiber/Fibra Dietética	1 g		3%
Sugars/Azúcares	0 g		
Protein/Proteína	1 g		
Vitamin A/Vitamina A	0%	Vitamin C/Vitamina C	0%
Calcium/Calcio	0%	Iron/Hierro	2%
*Percent Daily Values are based on a 2,000 calories diet. You may be higher or lower depending on your calories needs:			
*Los porcentajes de Valores Diarios están basados en una dieta de 2,000 calorías. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades calóricas:			
	Calorias/Calories	2,000	2,500
Total Fat/Grasa Total	Less than/Menos de	65g	80 g
Saturated Fat/Grasa Saturada	Less than/Menos de	20 g	25 g
Cholesterol/Colesterol	Less than/Menos de	300 mg	300 mg
Sodium/Sodio	Less than/Menos de	2400 mg	2400 mg
Total Carbohydrate/Carbohidrato Total		300 g	375 g
Dietary Fiber/Fibra Dietética		25 g	30 g
Calories per gram/ Calorías por gramo			
Fat/Grasa 9 * Carbohydrate/Carbohidrato 4 * Protein/Proteína 4			

**Ilustración 2.2 Etiqueta nutricional de sopa de frijol**

Posteriormente, se procedió a realizar el diseño de la viñeta del producto, en la ilustración 2.3, la cual presenta los requerimientos necesarios previamente establecidos.



Ilustración 2.3 Etiqueta de la sopa de frijol deshidratado

### 2.5.2. Cálculo de vida útil del producto.

Debido al tipo de producto, son muy específicos los factores que pueden causar su deterioro o alguna alteración que prevenga a este de cumplir con su función esperada. Para este caso específico y con fin de determinar una vida útil aproximada se realizaron mediciones de humedad de manera experimental. Esto con el fin de determinar en qué punto el producto presenta aglomeración de partículas debido a su cantidad de agua.

Se buscó determinar un valor de humedad en el que visiblemente fueran detectables aglomeraciones mediante la exposición prolongada a vapor de agua y posteriormente verificando el contenido de humedad que debe perderse para lograr una consistencia similar a la inicial, el valor obtenido de estas mediciones fue de 31.81%.

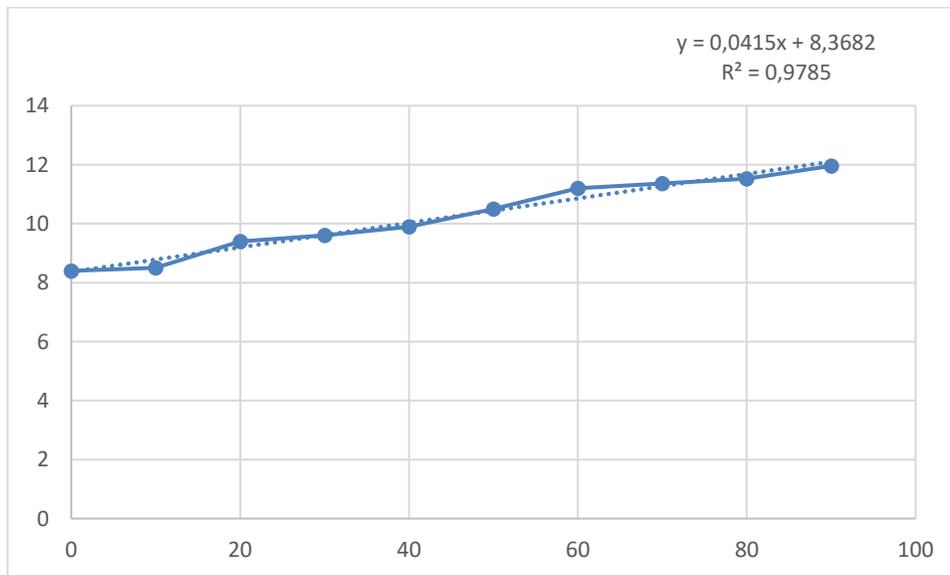
Para realizar estas mediciones se tomaron 9 muestras del producto expuestas a las mismas condiciones ambientales, cada 10 días una muestra fue seleccionada y se realizaron pruebas de calor por convección dentro de un horno a fuego bajo hasta determinar cuánto peso se perdía y en qué

momento se mantenía constante sacando la diferencia, se pudo obtener la humedad que pudo obtener en los intervalos de tiempo determinados. En la tabla 2.8 se presenta un resumen de los resultados obtenidos en la experimentación.

**Tabla 2.8 Obtención experimental de la humedad de la sopa de frijol deshidratada**

Dias	% de humedad
0	8.4
10	8.5
20	9.4
30	9.6
40	9.9
50	10.5
60	11.2
70	11.36
80	11.53
90	11.96

A partir de la humedad se procedió a realizar una gráfica de línea de tendencia, también se presenta su ecuación y su  $R^2$ .



**Gráfico 1 Evaluación de humedad contra tiempo en la sopa de frijol deshidratada**

A partir del Gráfico 1 se determinó que  $m= 0.0415$  y  $b= 8.3682$  y tomando el valor de humedad en el que se pudo observar aglomeración que fue de 31.81, a partir de este dato se procede a realizarse el cálculo de vida útil del producto.

$$VU = \frac{y - b1}{bo}$$

Donde:

$$Y = 31.81$$

$$B1 = 8.3682$$

$$Bo = 0.0415$$

Se determinó que la vida útil del producto será de aproximadamente 520 días.

## 2.6. ENVASADO

### 2.6.1. Empaque al vacío

El empaquetado al vacío como su nombre lo dice es el sistema por medio del cual se procura generar un campo de vacío alrededor de un producto y mantenerlo dentro de un empaque.

Uno de los sistemas más exitosos para la conservación de alimentos, ha sido el empaquetado al vacío porque al retirar el aire del contenedor, se obtiene una vida útil más larga al poder conservar las características organolépticas ya que al eliminar el oxígeno no existe crecimiento de gérmenes aeróbicos, psicófilos, y mesófilos que son los que originan la rancidez, la decoloración, y la descomposición de los alimentos (Sánchez, 2018).

Un sistema de empaquetado al vacío requiere de tres partes o elementos principales que son:

- i. El material de empaquetado
- ii. La maquinaria y equipo de empaquetado que genere vacío
- iii. El control de la temperatura de refrigeración

#### El material de empaquetado

Generalmente el material de empaque utilizado en un sistema de vacío debe lograr el mantener el vacío generado, durante la mayor cantidad de tiempo. Debemos tener en cuenta que los materiales de empaque tienen diferentes grados de barrera al aire o a los gases, en la tabla 2.9 se muestran los datos de los niveles de barrera de diversos empaques utilizados en la industria alimenticia.

**Tabla 2.9 Nivel de barrera de diferentes materiales de empaque (Sánchez, 2018)**

Barrera a los gases	Material
Alta	Hojalata
Alta	Vidrio
Media	Polímeros
Baja	Cartón y Papel

**PA/PE/PA/PE** este es un laminado de uso corriente para emvasado al vacío con bolsas de cuatro

capas.

**PA** = Poliamida o Nylon. Aporta en este laminado la barrera a los gases.

**PE** = Polietileno que aporta en este laminado la barrera a la humedad y la facilidad de sellado.

### **2.6.2. Envasado con atmosferas modificadas**

El envasado en atmósfera modificada, también conocido como MAP, es lo que ayuda a garantizar la calidad, la frescura y vida útil del producto. Con la tecnología adecuada, se protege la atmósfera dentro de su empaque, y esto aumenta la calidad del producto, esencial en alimentación.

Cuando los alimentos entran en contacto con el aire, sufren un deterioro que afecta a su color, aspecto, textura, sabor y tiempo de conservación. El envasado en una atmósfera modificada (MAP) o protectora ayuda a frenar estos fenómenos.

¿Cómo funciona esto en el caso particular de los productos secos, como punto de interés?

La familia de los llamados alimentos «secos» se caracteriza por productos con un contenido de agua inferior al 12 %. Se trata, por ejemplo, de semillas y frutos secos (nueces, avellanas, almendras, etc.), leche en polvo, café, té, patatas fritas, proteínas en polvo, sopas instantáneas, etc. Aunque son pobres en agua, suelen ser ricos en aceites y grasas. Los principales problemas de conservación son la oxidación de las grasas, los pigmentos y los aromas, lo que hace que los alimentos sean menos sabrosos.

Para evitar la oxidación de las grasas tan solo es necesario eliminar el oxígeno del aire y sustituirlo por nitrógeno. No hay riesgo de crecimiento microbiano debido a la sequedad de los productos. Para garantizar un tiempo de conservación prolongado, será necesario alcanzar un umbral de no más del 2 % de oxígeno residual en el envase que contiene el alimento.

#### **Caso especial de productos secos para la exportación**

La utilización de CO<sub>2</sub> (puro o en mezcla) permite, gracias a su alta solubilidad en las grasas, limitar los efectos de la presión durante las variaciones térmicas o barométricas en el transporte.

Como los alimentos también son sensibles a la luz y a los rayos ultravioleta, los envases a veces son de aluminio o con protección UV.

### **2.6.3. Empaques de aluminio y pet metalizado (pet-met)**

El aluminio es fisiológicamente inofensivo para los alimentos. Sin embargo, los alimentos ácidos, alcalinos y salados no deben estar en contacto con la lámina. El aluminio también es ligero, resistente al agua, a la grasa y al gas, refleja la luz, el calor y los rayos UV y no se carga electrónicamente. Además, es resistente al fuego y fácil de reciclar.

En el caso de empaques, es muy raro que se use solo aluminio puro. Normalmente, el aluminio este laminado con películas de plástico (por ejemplo, de PET, PE, o PP) o de papel. Se habla entonces de películas de aluminio compuesto.

La industria alimenticia se basa en envases hechos de láminas de aluminio y láminas de aluminio compuesto, beneficiándose así de sus características higiénicas y de las propiedades de barrera contra la luz y el gas. En la ilustración 2.4 se observan diversos empaques de aluminio y per metalizado utilizados para el empaqueo de alimentos deshidratados.



**Ilustración 2.4 Bolsas de aluminio y de PET metalizado**

## **2.7. CALIDAD Y DEFENSA ALIMENTARIA EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS**

La calidad es unos agentes clave en la competitividad en las industrias, ya que es uno de los mayores factores en la toma de decisión de los clientes. Algo que es importante aclarar es que la calidad de un alimento es inherente a este, lo que quiere decir es que todos los alimentos poseen una cierta calidad, pudiendo ser esta buena o de pésima calidad.

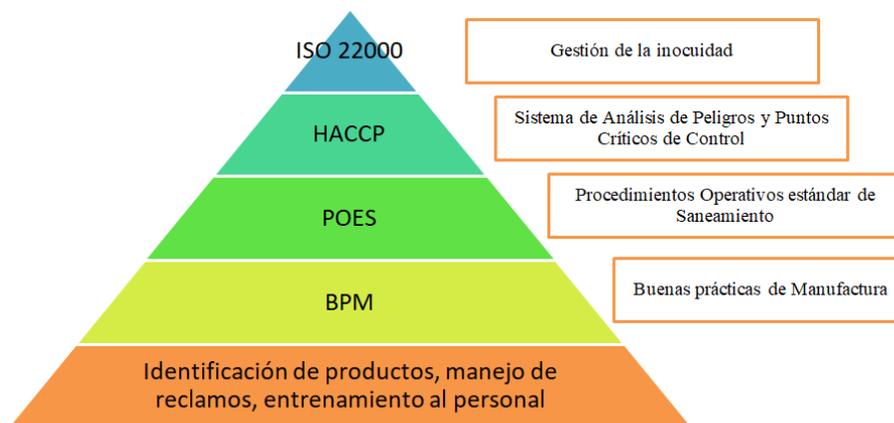
La calidad se puede definir como el conjunto de propiedades sensoriales, físicas y químicas que deben cumplir los alimentos para poder ser consumidos, estas a su vez deben cumplir con las expectativas de los clientes y satisfacer sus necesidades.

Algo muy comúnmente escuchado es que la calidad la define el cliente, pero la realidad es que la calidad es definida por la persona y/o industria que produce y/o manufactura el alimento, y a partir de esto es que los clientes establecen un estándar de aceptabilidad respecto al alimento. Así mismo es aquí en donde encuentra inmersa la competitividad de las empresas, ya que las grandes empresas establecen cierto parámetro de calidad en cuanto a la aceptación de un alimento, y a partir de ello es que todas las otras industrias que producen dicho bien deben adaptarse y lograr cubrir dicha calidad, en caso de no lograr hacerlo son consumidas por los gigantes de la industria.

Para lograr cumplir con los estándares que establecen las grandes empresas se han establecido lineamientos y normas que permiten de manera más sencilla y metodológica implementar una mejor calidad en la industria y el alimento.

### 2.7.1. Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)

Las buenas prácticas de manufactura son un conjunto de normas, procedimientos, condiciones y controles aplicables a lo largo de toda la cadena alimenticia (desde la producción primaria hasta el consumidor final) (Ventura, 2017). Estas son la base para poder implementar un sistema de gestión de la calidad e inocuidad, por lo que antes de poder implementar un sistema más complejo como la norma ISO 22000 o FSSC 22000, es de suma importancia que estas sean puestas en práctica de la manera más adecuada y eficiente (que logre adaptarse correctamente al tipo de alimento que se produce o el tipo de industria que se posee), para poder así crear una cultura de calidad en las industrias (Ver Ilustración 2.5).



**Ilustración 2.5** Pirámide del sistema de la calidad (Ventura, 2017)

### **2.7.2. Análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP)**

El sistema HACCP es un sistema basado en la prevención, y este considera que las BPM ya están previamente implementadas por lo que este sistema es un considerado un sistema de monitoreo de las actividades previamente establecidas en las BPM, pero este sistema no es exclusivo del proceso de transformación, sino que al contrario abarca todo el proceso productivo, desde el ingreso de materias primas hasta el despacho del producto final. La implementación de este sistema conlleva muchos beneficios: (Mortimore, 1994).

- i. Estableciendo controles dentro del proceso provocara una reducción en la cantidad de producto final rechazado.
- ii. Con la identificación de los Punto críticos de control (PCC), se necesitarán una cantidad de limitada de recursos técnicos para su gestión y monitoreo.
- iii. La implementación del sistema HACCP provocara una mejora en cuanto a la calidad global del producto final.

### **2.7.3. Defensa Alimentaria**

La defensa alimentaria o Food Defense es un tema que ha tenido un mayor impulso en la última década, esto surge en Estados Unidos en respuesta a los actos terroristas del año 2001 y posteriormente se retoma con la aprobación de la ley contra el bioterrorismo en 2002.

La defensa alimentaria puede ser definida como una respuesta ante la prevención de la contaminación intencional de los alimentos a partir de un agente fisicoquímico, biológico y/o de otra índole que no debería estar presente en los alimentos (Herman, 2013).

Pero la defensa alimentaria se ha desarrollado e implantado aún más y está ya no solo previene el bioterrorismo, sino que la implementación de estos planes reduce en gran medida los fraudes y adulteraciones alimentarias.

# CAPITULO III

### **3. ESTUDIO EXPERIMENTAL**

#### **3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO**

Tanto para el desarrollo de un producto innovador, como para la mejora de uno existente se deben llevar a cabo experimentaciones implementando las nuevas ideas, para poder con ello evaluar el proceso planteado del producto, así como sus características organolépticas, para poder con ello determinar la viabilidad del producto y si este necesita modificaciones en su formulación, proceso y/o variables.

##### **3.1.1. Métodos**

La experimentación se basará primeramente en un proceso de hidratación en el frijol, el cual tendrá el fin de romper las paredes, esto con el fin de facilitar el proceso de molienda, posteriormente pasará a un molino que tendrá el fin de pulverizar el frijol, luego el polvillo será sometido a un proceso térmico para deshidratarlo, este proceso tendrá el fin de conservar un mayor tiempo el frijol.

##### **3.1.2. Ingredientes**

Dentro de los ingredientes a utilizar para la elaboración tenemos:

- a) 200 gramos de frijoles de seda
- b) 10 gramos de cebolla en polvo
- c) 2 gramos de sal
- d) 5 gramos de cúrcuma en polvo
- e) 5 gramos de almidón de maíz
- f) 2 gramos de pimientos rojos
- g) 1 galón de agua

##### **3.1.3. Equipo**

Debido a limitantes con el uso del laboratorio, ya que el deshidratado es un proceso lento cuando se realiza en un deshidratador, por lo tanto, se realizará un deshidratado a través de un tratamiento térmico, esto con el fin de acortar el tiempo, para ello se utilizará el siguiente equipo:

- a) Molinillo (el utilizado para granos de café)
- b) Balanza semi-analítica
- c) Microondas
- d) Colador

#### **3.1.4. Descripción del proceso**

- I. Realizar una inspección visual de los frijoles, removiendo cualquier material extraño, de igual manera se deben remover los frijoles dañados.
- II. Limpiar el frijol y posteriormente lavarlo, retirando así cualquier polvillo o material extraño.
- III. Dejar remojando los frijoles en agua por doce horas o durante la noche, con una proporción de 4 porciones de agua por cada porción de frijoles (Este proceso tendrá el fin de ablandar la cascara e iniciar el proceso de germinación, esto permitirá la eliminación de del ácido fítico permitiendo así que exista una mayor cantidad de minerales disponibles, así mismo la eliminación de este ácido permite que se dijeran mejor las enzimas de los gases y los sacáridos) (Herman, 2013).|
- IV. Posterior se procede a moler los frijoles en el molinillo hasta llevarlos a un polvillo sin trozos grandes, en caso de encontrarse trozos grandes a través de una inspección visual se proceden a removerse.
- V. Se pasa a través de un colador para retener los trozos grandes restantes.
- VI. Una vez obtenido la pasta se procede a mezclar 45 gramos de esta con los otros ingredientes restantes en las proporciones establecidas, se debe homogenizar la mezcla de manera tal que se forme una sola mezcla sin distinción de diversos colores
- VII. Luego se procede a meter al microondas u horno durante 5 minutos a una temperatura de 100 grados Celsius, esto con el fin de generar un deshidratado que permita eliminar en la medida de lo posible el agua contenida en el frijol.
- VIII. En caso de no utilizarse en el momento se debe empacar o almacenar en un lugar que evita la rehidratación. Se recomienda utilizar bolsas PET con cierre hermético.

## **4. ESTUDIO DE MERCADO**

### **Fuentes de información**

Para el desarrollo del estudio de mercado, se utilizarán fuentes de información primarias como encuestas y paneles sensoriales, investigación de campo, investigación de otros productos similares.

Fuentes de información secundarias como informes de Ministerio de Agricultura y Ganadería, de la FAO, Ministerio de Economía.

### **Segmentación**

Para el estudio de mercado se considerará como mercado meta a los estudiantes de la facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador, campus central, ubicado en el departamento de San Salvador, además, como segunda estratificación es el rango edades entre 18 a 35 años, quienes formaran parte de las encuestas y del análisis sensorial.

## **4.1. ANÁLISIS DE LA DEMANDA**

### **4.1.1. Delimitación.**

El estudio esta principalmente enfocado a suplir la demanda de las personas de la facultad de ingeniería y arquitectura y de sus alrededores, esto principalmente para poder tener un mejor control respecto al estudio de la población, el consumo y aceptación del producto.

### **4.1.2. Descripción del mercado**

En El Salvador existen empresas dedicadas al procesamiento, distribución y comercialización de frijoles en diferentes presentaciones mencionando algunas como: enteros cocidos, no cocidos, molidos refrigerados, molidos no refrigerados. En este rubro existen empresas nacionales dedicadas a la producción como lo son La Chula y Ducal, entre otros o como lo es a nivel internacional Nestlé, Unilever empresas que procesan y comercializan frijoles. El proyecto en particular no competirá directamente con estas empresas establecidas ya que plantea una nueva alternativa de comercialización y consumo de frijoles, a través de la reconstitución del mismo para obtener una sopa en pocos minutos.

### 4.1.3. Análisis de datos de fuentes primarias (Aplicación de encuesta).

#### Cálculo de la muestra representativa

Ya que la población es conocida se aplica el cálculo de una muestra finita.

Para una muestra finita:

$$n = \frac{NZ^2pq}{E^2(N - 1) + Z^2pq}$$

Donde:

N: tamaño de la población total

Z: Distribución normalizada

p: proporción de aceptación deseada para el producto

q: proporción de rechazo (q=1-p)

E: Porcentaje de error deseado

Datos:

N = 5336 (es el total de estudiantes de la Facultad de ingeniería y arquitectura en modalidad presencial)

Z=1.75111 (para una confiabilidad de 92%)

Se asume este valor de que p y q ya que no se cuenta con estudios previos para estimar el nivel aceptación de la sopa de frijol

$$p=0.5$$

$$q=0.5$$

$$E=0.08 (8\%)$$

Sustituyendo en la ecuación:

$$n = \frac{(5336)(1.75111)^2(0.5)(0.5)}{(0.08)^2(5336 - 1) + (1.75111)^2(0.5)(0.5)} = 117.77$$

## Resultado

El tamaño de la muestra finita es  $n=118$ , este valor es el número de personas que deben ser encuestadas de la población objetiva.

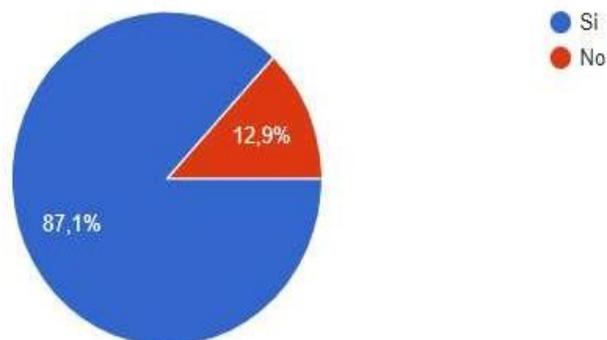
## Resultados y análisis de la encuesta

A continuación, se analizan únicamente las preguntas relacionadas con la demanda y sus proyecciones a futuro.

### 1. ¿Consume usted sopas instantáneas?

Consume usted sopas instantáneas?

116 respuestas

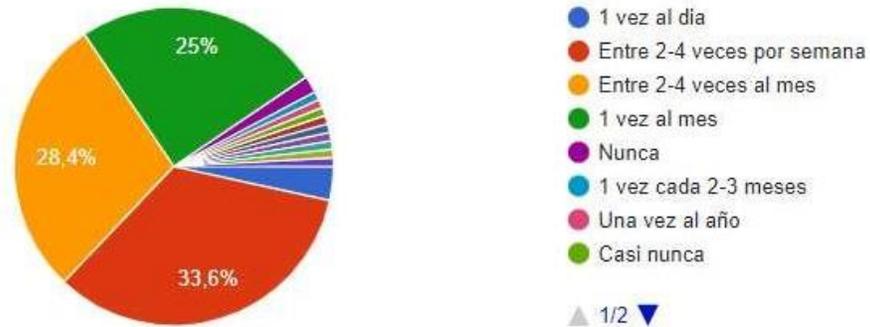


**Gráfico 2** Medición del interés del mercado en sopas deshidratadas

EL Gráfico 2 permite determinar la situación actual del mercado en el que se pretende entrar, esto permitirá saber más acerca de la población objetivo.

Con que frecuencia consume sopas instantáneas?

116 respuestas

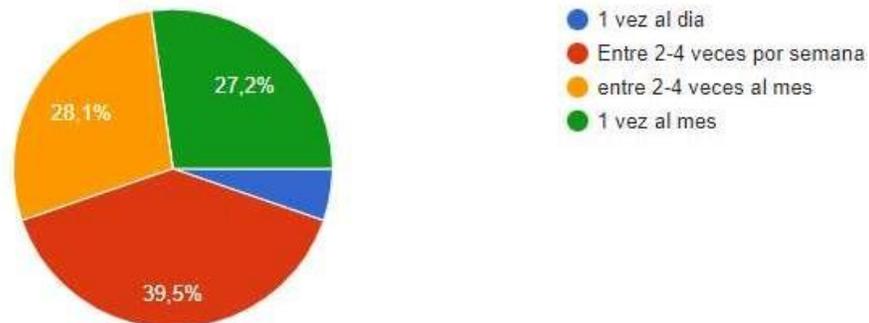


**Gráfico 3** Evaluación del nivel de periodicidad del consumo de sopa instantánea

El gráfico 3 permite obtener datos acerca de la demanda actual del mercado en el que se pretende incursionar, así mismo estos datos permitirán tomar decisiones más certeras acerca de la producción que debemos definir para la planta de manera que la cantidad producido por mes sea la suficiente para cubrir la demanda actual.

Con que frecuencia consume sopa de frijoles?

114 respuestas



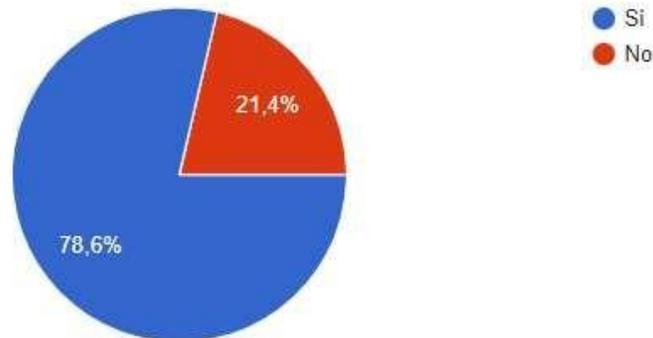
**Gráfico 4** Evaluación del nivel de periodicidad del consumo de sopa de frijol

El Gráfico 4 permite obtener dato acerca de la demanda actual del mercado en el que se pretende incursionar, así mismo estos datos permitirán tomar decisiones más certeras acerca de la producción

que debemos definir para la planta de manera que la cantidad producido por mes sea la suficiente para cubrir la demanda actual.

Estaría dispuesto a consumir una sopa de frijoles instantánea, nutritiva y fácil de preparar?

117 respuestas



**Gráfico 5** Evaluación de la apertura del mercado respecto a la sopa de frijol deshidratada

En el Gráfico 5 se evalúa la aceptabilidad del producto en la población objetivo, está junto con el Gráfico 4 permitirán hacer las estimaciones pertinentes para poder definir la producción de la planta.

### Estimación y Proyección de demanda

Con los datos recopilados se estimará la posible demanda en un futuro, así mismo esto permitirán definir más claramente la posible producción en un periodo de un mes.

A través de los resultados de las personas encuestadas se procede a realizar un escalamiento o conversión para así determinar los datos reales de la población objetivo (Facultad de ingeniería y arquitectura)

- I. A través de los resultados de la cuarta pregunta se determina la población que realmente está interesada en el producto a continuación se observa el escalamiento:

$$Poblacion\ objetivo\ R4 = \frac{5336}{118} (118 * 0.786)$$

$$Poblacion\ objetivo\ R4 = \frac{5336}{118} (118 * 0.786)$$

$$Poblacion\ objetivo\ R4 = 4,158.55$$

La población que estaría dispuesta a consumir el producto en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura según las estimaciones es de 4159 aproximadamente.

- II. A través de la primera pregunta combinado con la cuarta tendremos la población que realmente podría consumir el producto.

$$Poblacion\ objetivo\ R14 = 4159 (0.871)$$

$$Poblacion\ objetivo\ R14 = 4159 (0.871)$$

$$Poblacion\ objetivo\ R14 = 3622.489$$

A través de las estimaciones se determinó que la población aproximada que realmente podría consumir el producto es de 3622 personas.

- III. Por medio de la combinación de los resultados obtenidos previamente y la segunda pregunta se podrá determinar la posible demanda que podría existir, aunque esta sea una estimación, el dato obtenido será lo suficientemente cercano a la posible producción requerida, para poder así cubrir la demanda actual.

$$Producción\ mensual = 3622(33.6\%) * 8 + 3622(28.4\%) * 3 + 3622(25\%) * 1$$

$$Producción\ mensual = 9735.93 + 3085.94 + 905,5$$

$$Producción\ mensual = 9736 + 3086 + 906$$

$$Producción\ mensual = 13728\ productos\ por\ mes$$

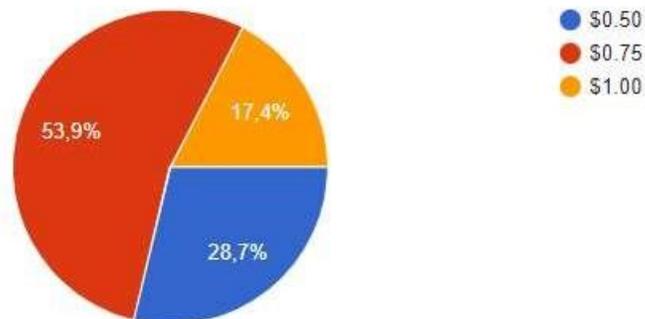
En las estimaciones se determinó que la producción requerida a nivel mensual será de 13,728 productos por mes para poder cubrir la demanda de la facultad de ingeniería y arquitectura.

## 4.2. ANÁLISIS DE PRECIOS

### Análisis de la encuesta

Cuanto estaría dispuesto a pagar por una sopa instantánea de frijoles con rendimiento para un plato por sobre?

115 respuestas



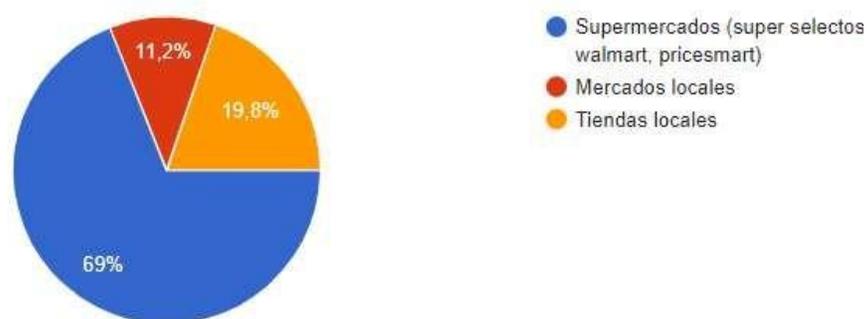
*Gráfico 6* Valuación del poder adquisitivo del mercado para la sopa de frijol deshidratada

Según el Gráfico 6 basado en la encuesta realizada, un 54 % de los encuestados está dispuesto a pagar \$0.75 por una sopa instantánea, este dato servirá como guía para definir el tamaño de la porción, de manera de elaborar un producto con un precio competitivo sin sacrificar el beneficio.

## 4.3. CANALES DE COMERCIALIZACIÓN

Cual sería el lugar donde le gustaría poder adquirir su sopa instantánea de frijoles?

116 respuestas



*Gráfico 7* Preferencias del mercado respecto a los canales de comercialización

Según el Gráfico 7 basado en la encuesta realizada, el 69 % de las personas encuestadas preferían adquirir el producto en súper mercados, seguido de un 20% que preferirían comprarla en tiendas locales de sus viviendas.

Los canales que se pretenden utilizar para la distribución del producto son los siguientes: se identifican a los mercados municipales, tiendas de conveniencia y supermercados.

#### **4.3.1. Estrategia comercial**

La estrategia de introducción al mercado será la publicidad a través de:

- herramientas tecnológicas: redes sociales y tienda en línea, difundir a través de anuncios pagados el producto principalmente en Facebook.
- quioscos temporales con promotores que den muestras gratis de degustación a los consumidores, y por medio de afiches en los diferentes edificios de la facultad.

#### **4.3.2. Proyección de la demanda a partir datos primaria (encuesta)**

Para proyectar la demanda se utiliza una tasa de crecimiento del 10.8 %, este valor corresponde al crecimiento del Producto Interno Bruto, o por sus siglas PIB, de año 2019, se asume esta tasa de crecimiento debido a que no se poseen datos sobre otros productos similares, por lo tanto, se asume que la demanda crecerá conforme al PIB. En la tabla 4.1 se presenta la proyección de la demanda.

**Tabla 4.1 Proyección estimada a través de la encuesta**

<b>Año</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>
Demanda anual (Unidades)	164,736	182,527.49	202,240.45	224,082.13	248,283.32
Demanda anual (Kilogramos)	7,413.12	8,213.73	9,100.82	10,083.71	11,172.75

### **4.3. COSTEO**

El costeo es un proceso importante que permitirá posteriormente en el estudio de mercado evaluar la rentabilidad del producto, así mismo este permitirá observar en donde podremos encontrar

oportunidades de mejora en el diseño del producto, también permitirá identificar en donde se puede generar ahorros para con ello poder generar una mayor rentabilidad al producto.

Las especificaciones para una porción de sopa de frijol se pueden observar en la tabla 4.2, estos datos fueron obtenidos de manera experimental.

**Tabla 4.2 Formulación para la fabricación de unidad de sopa de frijol**

<b>INGREDIENTES</b>	<b>UNIDAD ESTÁNDAR (G)</b>	<b>XM</b>	<b>X UNITARIO (G)</b>	<b>KG</b>
<b>Frijoles rojos de seda</b>	600	0,3075346	29,2157868	14,6078934
<b>Agua</b>	1200	0,6150692	58,4315736	29,2157868
<b>Ajo en polvo</b>	15	0,00768836	0,73039467	0,36519733
<b>Cebolla en polvo</b>	20	0,01025115	0,97385956	0,48692978
<b>Sal</b>	5	0,00256279	0,24346489	0,12173244
<b>Pimientos rojos</b>	7	0,0035879	0,34085085	0,17042542
<b>Almidón</b>	100	0,05125577	4,8692978	2,4346489
<b>Cúrcuma</b>	4	0,00205023	0,19477191	0,09738596
<b>Total</b>	<b>1951</b>	<b>1</b>	<b>95</b>	<b>47,5</b>

La última columna representa la cantidad necesaria para una producción de 500 sopas, que es la producción diaria que se planteó como base para la operación. Este valor procede de la estimación realizada a través de la proyección de la encuesta en el estudio de mercado, para ello se dividió el valor proyectado para el año 2023 entre 360, que es la cantidad de días en un año comercial, luego se procedió redondear al múltiplo de 50 superior. Este redondo se realiza ya que se establecerá un valor de producción diaria superior al dato real para poder con ello, contemplar un posible aumento en la cantidad de pedidos a lo largo del tiempo

$$n(\text{producción diaria estimada}) = \frac{\text{valor de proyección para el año 2023}}{360 (\text{días de año comercial})}$$

$$n(\text{producción diaria estimada}) = \frac{164,736 \text{ productos anuales}}{360 (\text{días de año comercial})}$$

$n(\text{producción diaria estimada}) = 457.6 \text{ productos} \sim 500 \text{ productos diarios.}$

Se procede a realizar los cálculos para estimar los costos por cada sopa, así como los costos de operación para la fabricación de un lote de 500 piezas.

Se realiza una búsqueda de cotizaciones para poder adquirir la materia prima al precio más bajo, pero tratando de mantener la calidad de estos. En la tabla 4.3 se establecen los precios que se utilizan a lo largo del costeo para cada materia prima.

**Tabla 4.3 Costos de las materias primas a utilizar**

<b>SOPA DE FRIJOLES DESHIDRATADOS 95 G</b>				
<b>PRODUCTO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>COSTO U.</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
FRIJOLES ROJOS DE SEDA	32,21	LB	0,750000	\$ 24,16
AGUA	64,42	LB	0,002551	\$ 0,16
AJO EN POLVO	0,81	LB	11,000000	\$ 8,86
CEBOLLA EN POLVO	1,07	LB	10,500000	\$ 11,27
SAL	0,27	LB	0,350000	\$ 0,09
PIMENTON ROJOS	0,38	LB	13,000000	\$ 4,89
ALMIDON	5,37	LB	4,961250	\$ 26,63
CURCUMA	0,21	LB	10,000000	\$ 2,15
<b>COSTO TOTAL</b>	104,7375			<b>\$ 78,21</b>
	\$ 0,75			
<b>RENDIMIENTO / COSTO UNITARIO M.P.</b>	<b>500</b>	UNIDAD		
<b>COSTO DE MATERIA PRIMA POR UNIDAD 95 G</b>			<b>500</b>	<b>\$ 0,1564</b>

El costo del producto será de \$0,15, así mismo el costo de inversión en materia prima será de \$78,21 para una producción de un lote de 500 unidades. Pero a este valor deberá sumársele el costo del empaque, el cual se calcula en la tabla 4.4.

**Tabla 4.4 Costeo de materia prima por unidad**

<b>COSTO EMPAQUE POR CAJA 20 UND</b>				
Empaque laminado	<b>500</b>	UNIDAD	\$ 0,1500	\$75,00
plegadiza	<b>25</b>	UNIDAD	\$ 0,2500	\$6,25
film wrap	<b>1</b>	UNIDAD	\$ 0,0100	\$0,01
CAJA CORRUGADA GENERICA	<b>2</b>	UNIDAD	\$ 0,9900	\$1,98
ETIQUETA BLANCA 3X2	<b>1</b>	UNIDAD	\$ 0,0111	\$0,01
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>\$83,25</b>
<b>COSTO DE MATERIA PRIMA</b>			<b>500</b>	<b>\$ 0,17</b>

Para este tipo de productos el costo del empaque será de \$0,17 por unidad, esto si se considera un empaque secundario de 10 plegadizas por caja y 20 unidades por plegadiza, lo que deja con un total de 250 unidades por caja.

Después de calcular el costo de materia prima y el costo de empaque unitariamente por separado, se procede a realizar el costo total por cada unidad de sopa, tal como se muestra en la tabla 4.5.

**Tabla 4.5 Costeo total para el producto unitario**

<b>COSTO DE MATERIA PRIMA POR UNIDAD 95G</b>				
<b>RESUMEN COSTO</b>				
<b>COSTO MATERIA PRIMA</b>	<b>500</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>\$0,156428</b>	<b>\$ 78,2142</b>
<b>COSTO EMPAQUE</b>				<b>\$ 83,2511</b>
<b>COSTO TOTAL 2 CAJA DE 250 UNIDADES C/U</b>				<b>\$ 161,4653</b>
<b>COSTO TOTAL DE 1 UNIDAD</b>				<b>\$ 0,3229</b>

El costo final por unidad estimado será de \$0,33 por cada unidad, este aun es un dato estimado ya que en este no se incluyen los costos indirectos (como el agua, luz, alquiler, etc.), así mismo en este precio no se incluye el costo por mano de obra y el costo de maquinaria.

## **5. ESCALAMIENTO INDUSTRIAL**

La producción de productos deshidratados es un rubro muy competitivo hoy en día, tanto así que las grandes marcas como Unilever y/o Nestlé preponderan en la gran mayoría de países del mundo. Estos gigantes poseen un enfoque de producción categorizado como producción en masa, el cual se enfoca principalmente es fabricar una gran cantidad de productos con la principal característica de que sean similares, de ser posibles iguales, entre sí. Alcanzar este nivel de producciones será muy difícil, por lo que, para planificarlo de manera más apegada a la realidad, se le dará un enfoque de producción a nivel de lotes/ intermitente, lo que involucra que existirá un sistema híbrido entre maquinaria y personal.

El sistema de producción por lotes posee la principal ventaja en sus costos iniciales, ya que si llegase a existir algún error en alguno de los productos afectaría únicamente al lote de producción y no a toda la producción completa, así mismo este tipo de producción permite un mayor control en los tiempos de los empleados evitando así que se trabajen horarios extensos y tediosos, los que generarían más gastos como horas extras y posibles accidentes. Pero este sistema también posee una gran ventaja a considerar la cual está muy relacionada con los paros, ya que los paros y arranques consumen muchos recursos, desde económicos, hasta temporales, ya que un arranque consume grandes cantidades de energía, así mismo son lentos, ya que la maquinaria debe calentarse antes de ser utilizada (ITCV, 2022).

### **5.1. PROCESOS INDUSTRIALES**

#### **5.1.1. Recepción de materia prima**

Debido a que la materia prima que se recibirá será en su mayoría materia prima seca, se poseerá un almacén que estará cerrado al ambiente y son ventanas, poseerá extractores de aires para mover el aire en la zona, esto permitirá que el aroma de las especies no se encierre.

Para el frijol se creará un área y de ser posible una bodega separada, esto con el fin de evitar en lo más de lo posible una infestación de plagas, esto como un respaldo secundario, el principal parámetro para el control de plagas será el control de proveedores, ya que será en este dónde se establecerá que la materia prima deberá estar libre de cualquier contaminante y plaga.

Las materias primas serán recibidas en la rampa de recepción y la materia prima deberá ir en tarimas para facilitar su traslado, así mismo deberán ir con film wrap, para que durante su traslado no sufra algún derramamiento.

#### **5.1.2. Revisión de frijol**

Existirá un área en la que se realizará una selección y limpieza del frijol, con el fin de separar cualquier contaminante existente en el frijol, así como remover la suciedad existente en los frijoles. Para la limpieza se utilizará agua clorada con una concentración de 75 ppm.

#### **5.1.3. Triturado de frijol**

Previo al deshidratado se realizará un triturado con el fin de disminuir las partículas del frijol al menor tamaño posible, esto con el fin de volver más eficiente el proceso de deshidratado, ya que el tiempo de deshidratado disminuye de manera proporcional con el tamaño de la partícula a deshidratar.

#### **5.1.4. Secado de frijol.**

El secado del frijol se efectuará a través de un secado por convección con aire caliente y para ello se utilizará un secador de bandejas, dicho método será utilizado ya que brinda una gran de ventajas como: una mayor vida útil, así mismo existe una mayor seguridad alimentaria utilizando este método y los costos en este método son muy bajos en comparación a otros métodos.

#### **5.1.5. Pesaje de Materia Prima.**

Antes de realizar el mezclado se realizará un pesado de materia prima en una balanza instalada en el suelo, esto para facilitar el pesaje de la materia prima, la cantidad de la materia prima deberá seguir las especificaciones de la formulación o deberá estar dentro de los rangos de aceptación.

#### **5.1.6. Mezclado de Materia Prima**

Para el mezclado se utilizará una mezcladora industrial para alimentos, esta deberá poseer una capacidad instalada suficiente para poder cubrir con la demanda que se genere en un principio y a la proyecta en periodo de 3 a 5 años.

### 5.1.7. Empacado de sopa

Luego del mezclado deberá realizarse una espera para poder así enfriar el producto antes de su empacado (ya empacarlo directamente afectará la vida útil del producto). Posteriormente pasara a la maquina empacadora a través de un embudo, esto permitirá que el proceso sea en cierta medida más eficiente, así mismo facilitara la expansión del sistema. El sistema de empacado tendrá al final de la cadena un detector de metales que permitirá controlar cualquier contaminación por estos materiales que se de en la cadena.

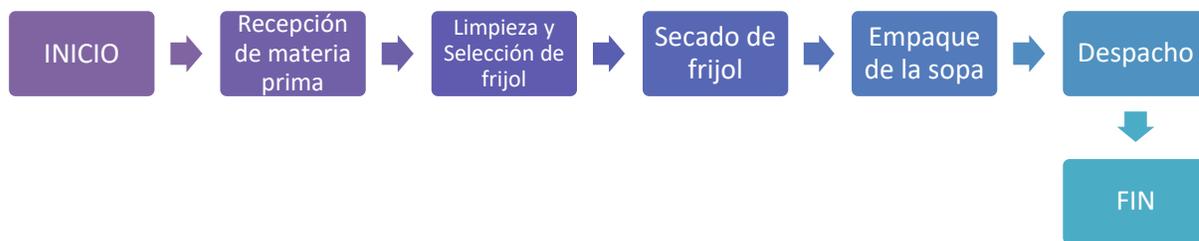
### 5.1.8. Almacenamiento

El producto empacado deberá ser almacenado en un área seca y libre de cualquier contaminante, así mismo deberá estar aislada en lo medida de lo posible de corrientes de aire, esto para evitar posibles contaminaciones físicas, microbiológicas.

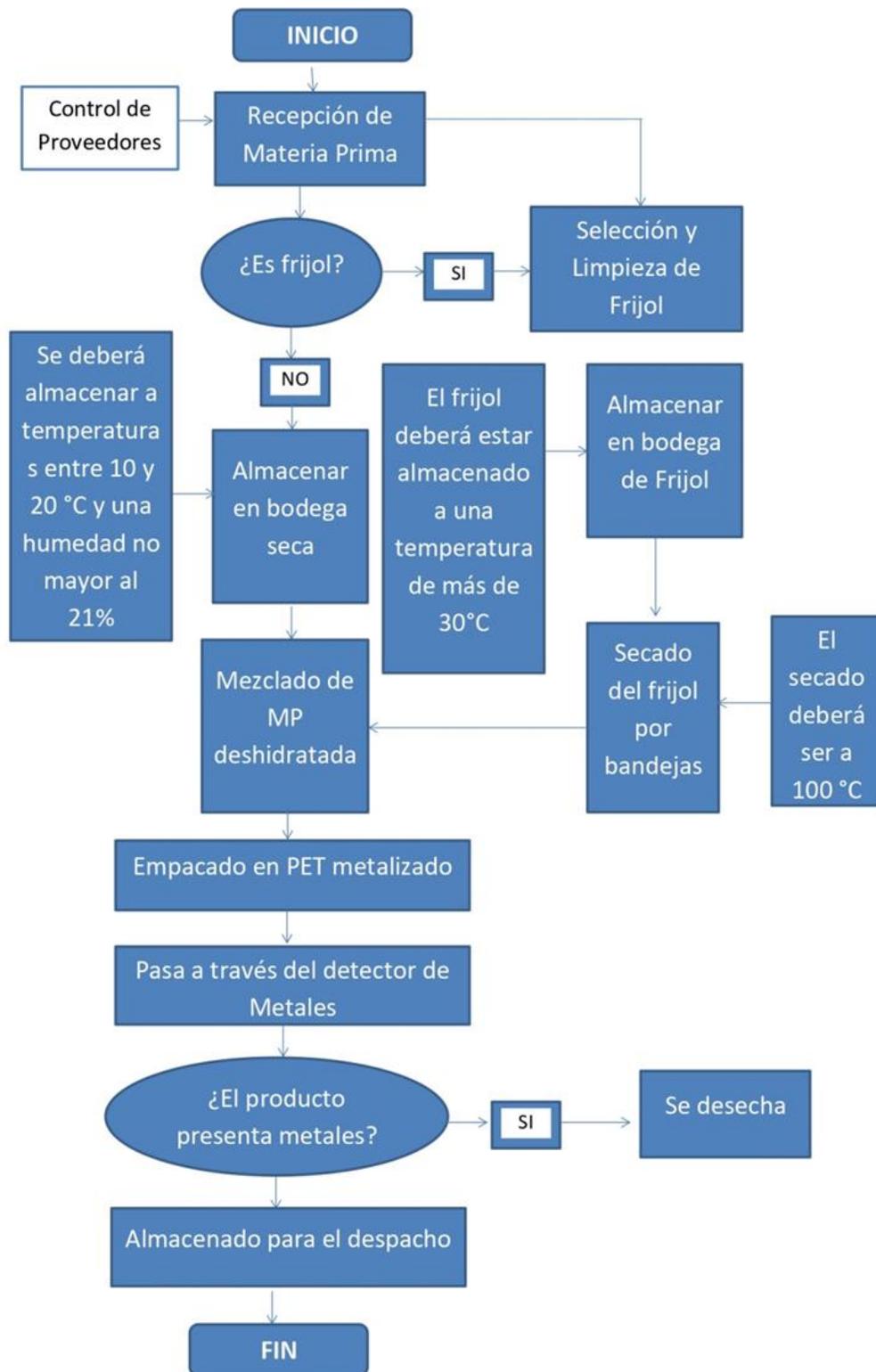
## 5.2. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

La finalidad del diagrama de flujo es permitir comprender de una manera más sencilla un proceso y todos sus pasos, así mismo permite identificar más rápidamente cualquier oportunidad de mejora en un proceso. Dentro de los diagramas de flujo podremos encontrarnos con 2 tipos el sencillo y el extenso. El diagrama de flujo sencillo como su nombre lo dice describe de la manera más sencilla posible el proceso, tratando de ahondar únicamente en los procesos más destacables y/o importantes. Mientras que en el diagrama de flujo extenso podremos encontrar los mismos pasos que en el sencillo o más además de estos, cada uno de estos estará mejor detallado presentando datos como especificaciones y/o estándares.

En la ilustración 5.4 se define el proceso de producción a través de un diagrama sencillo, mientras que en la ilustración 5.5 se realiza el mismo proceso, pero más detallado.



**Ilustración 5.4 Diagrama de flujo corto**



**Ilustración 5.5 Diagrama de flujo extendido**

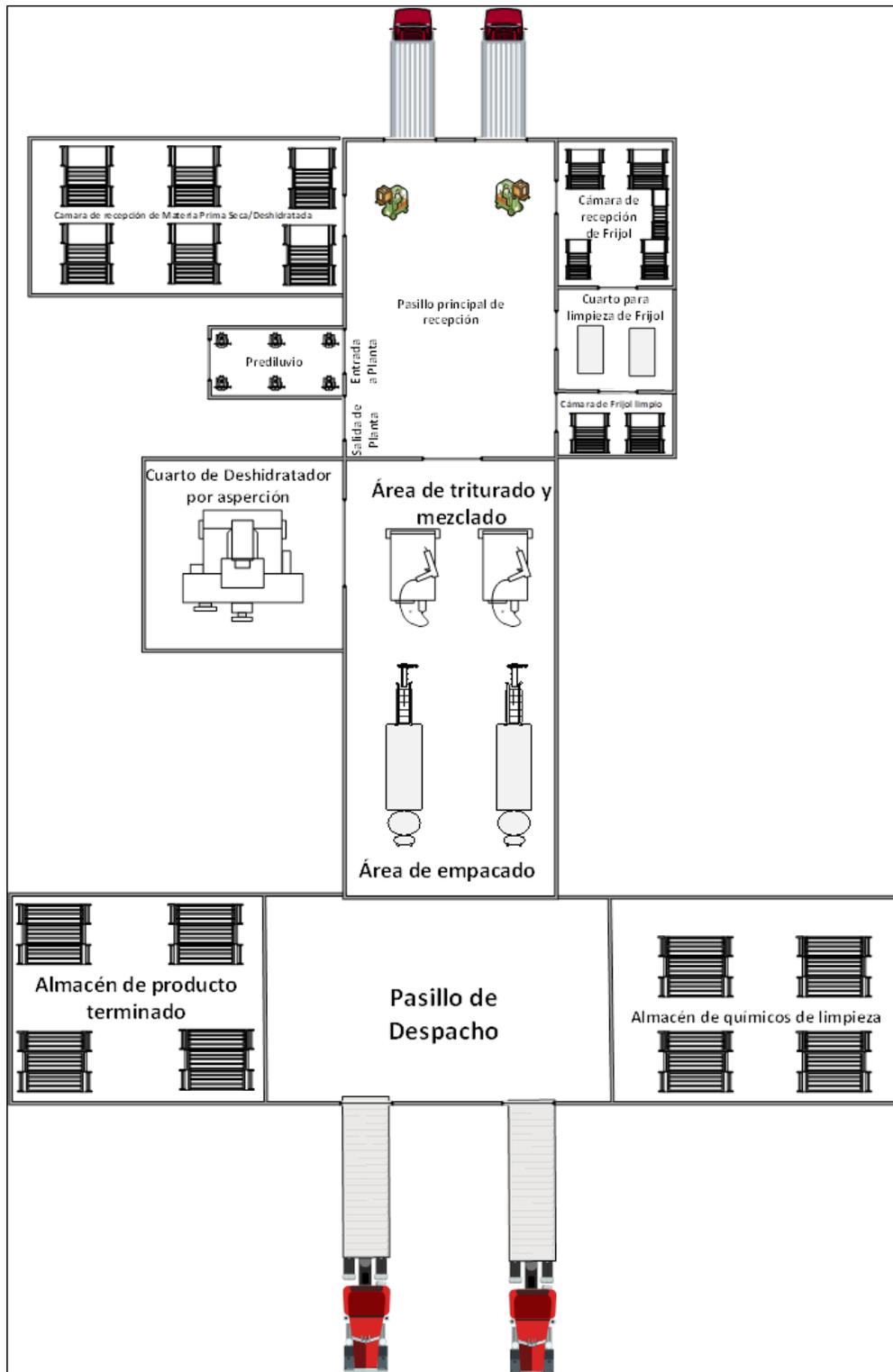
### **5.3. DIAGRAMA DE RECORRIDO Y DISEÑO DE PLANTA.**

Según la FAO y la OMS es importante tomar en cuenta a la hora de evaluar los diferentes factores de una planta y sus procesos tres factores para analizar los riesgos, los cuales son: (FAO, 1999)

1. Evaluación de riesgos: El cual consiste en identificar los riesgos, caracterizar estos, luego evaluar el nivel que representan para con estos poder caracterizarlos y así poder conocer cuál de estos representan el que tiene más posibilidad de ocurrencia y cual menos posibilidad, esto conlleva al segundo paso.
2. Gestión de riesgos: Esta es conocida como la toma de acción, este factor se caracteriza por poner en acción medidas para evitar o reducir en la medida de lo posible los riesgos identificados en la evaluación de riesgos.
3. Comunicación de riesgos: Es importante la escucha de todas las partes al evaluar los posibles riesgos, ya que el conocimiento de las diversas áreas del personal podría ayudar a realizar una evaluación más detallada permitiendo con así una mejor gestión de riesgos. Así mismo también es importante una retroalimentación en la evaluación de riesgos continuamente, ya que en cualquier momento se pueden generar nuevos riesgos o identificar alguno que se había pasado por alto anteriormente.

A continuación, se presenta un diseño de planta vertical, se puede observar en la ilustración 5.6, en el que en un extremo está el inicio o entrada del proceso y en la parte opuesta está el final o salida del producto, el flujo del producto es lo más lineal posible como se podrá observar en el diagrama de recorrido, así mismo se podrán observar 3 líneas o recorridos en dicho diagrama, ya que los flujos de la MP seca, el frijol y los químicos de limpieza serán diferentes.

Para los químicos de limpieza se considerará una recepción en el área de despacho en vez del área respectiva a dicho proceso (área de recepción), ya que esto permitirá que los químicos tengan el menor contacto posible con el proceso y la materia prima.

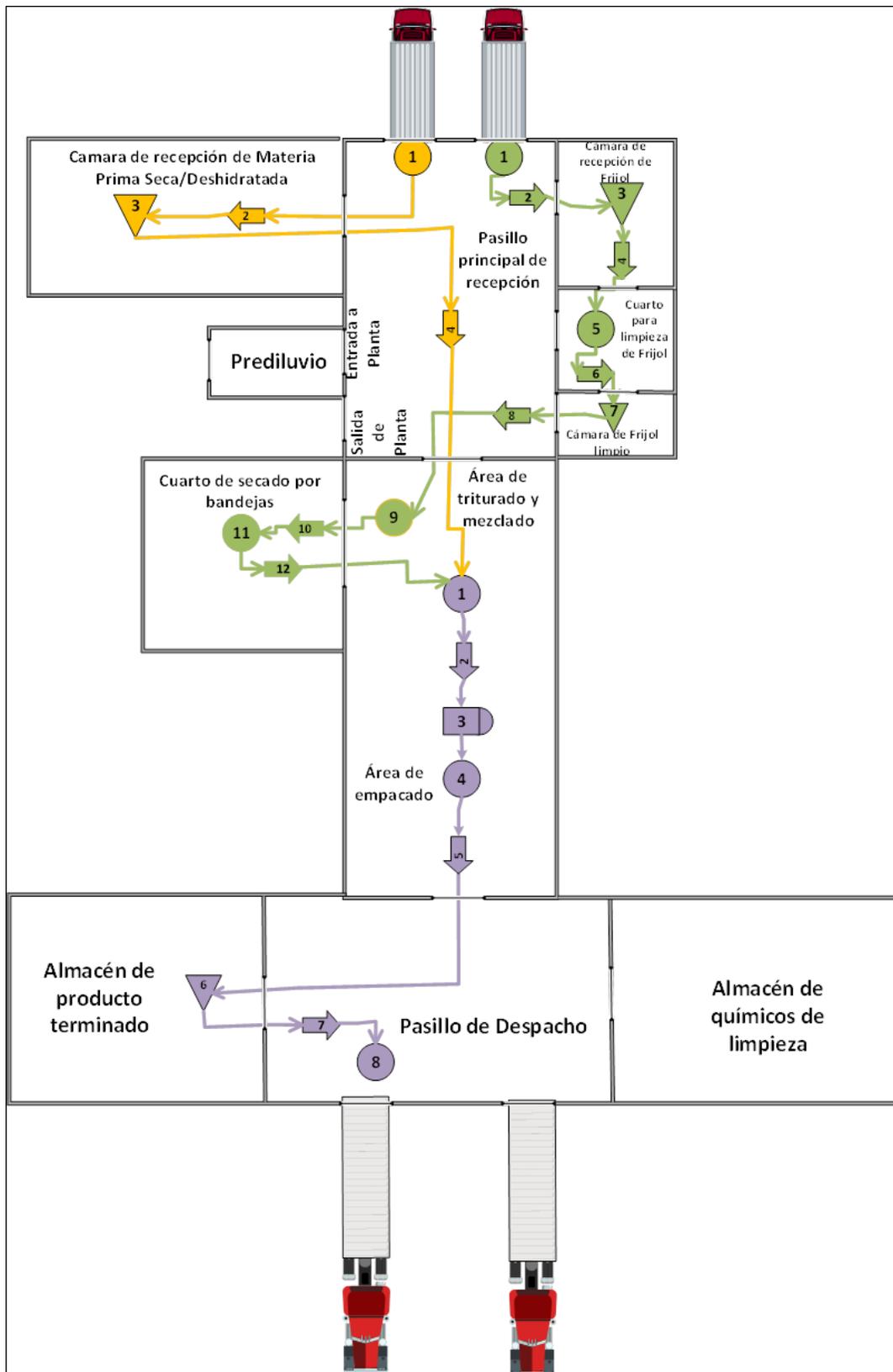


**Ilustración 5.6 Diseño de planta propuesto**

Para el diagrama de recorrido se utilizará la simbología estándar establecida por la *American Society of Mechanical Engineers* (ASME), así mismo se utilizarán las recomendaciones establecidas para este tipo de diagramas en el *Manual de gestión de proyectos y dirección de obras* del autor *Harris F*, en la ilustración 5.7 se puede observar la simbología que será utilizada.

Significado	Símbolo
Operación	
Inspección	
Actividad combinada	
Transporte	
Almacenamiento	
Demora	

**Ilustración 5.7** Simbología del diagrama de recorrido (Harris, 2007)



**Ilustración 5,8 Diagrama de recorrido de la planta propuesta**

En la tabla 5.1 se define el significado de cada una de los colores utilizados en la ilustración 5.8, así mismo en la tabla 5.2 se describe el significado de cada actividad, movimiento o almacenamiento.

**Tabla 5.1 Identificación de colores del diagrama de recorrido**

Nombre del flujo del MP	Color que lo representa
Frijol	
Materia Seca	
Producto Terminado	

**Tabla 5.2 Identificación de formas del diagrama de recorrido**

SIMBOLOGIA EN ACTIVIDADES			
	Recepción, revisión de documentación y validación de calidad de materia prima seca		Deshidratado
	Recepción, revisión de documentación y validación de calidad de Frijol		Pesaje y Mezclado de MP
	Limpieza, desinfección y selección de frijol		Empacado y pasa por detector de metales
	Triturado de frijol		Despacho de producto terminado
SIMBOLOGÍA EN ALMACENAMIENTOS, TRANSPORTE Y ESPERAS			
	Almacen de MP seca		Transporte a camara de frijol MP
	Almacen de Frijol como MP		Transporte a cuarto de limpieza de frijol
	Almacen de Frijol limpio		Transporte a almacen de frijol limpio
	Almacen de PT		Transporte a tritadora
	Transporte a empacadora		Transporte a deshidratado
	Transporte a camara de PT		Transporte a mezclador
	Transporte de MP a almacen de MP seca		Transporte de almace de PT a despacho
	Transporte MP a mezcladora		

#### **5.4. EQUIPO Y MAQUINARIA.**

Según la reglamentación establecida por la Unión Europea en conjunto con el Codex, establece que requisitos para los equipos a utilizar en la industria alimentaria: (Massini, 2017)

- I. El equipo debe estar diseñado para ser limpiado y desinfectado periódicamente o de manera frecuente, para ello es de considerar no solo el tipo de material en la maquinaria, sino que es de suma importancia también considerar el lugar en el que se ubicará, ya que debe ser lo suficientemente grande para ubicar la maquinaria y a su vez deberá quedar un espacio suficiente para poder desplazarse alrededor de la máquina para poder realizar una limpieza eficaz.
- II. La construcción, composición y estado de conservación a lo largo del tiempo de la maquinaria deberá estar diseñada de manera tal que reduzca en la medida de lo posible los riesgos que se pueden generar tanto a nivel de calidad como a nivel de seguridad humana.
- III. El equipo deberá ser fabricado por una empresa especializada de ser posible, ya que se espera que la maquinaria no desprenda parte que se puedan adherir al producto, causando con ello un peligro potencial para el consumidor.
- IV. Las superficies que entren en contacto con los alimentos deberán ser complementa mente lisa, sin rugosidad ni huecos que pudiesen almacenar materia orgánica o residuos.
- V. Deberán estar diseñada de manera tal que reduzcan los bordes o partes salientes se reduzcan en lo medida de lo posible, previniendo cualquier posible incidente y/o accidente que pudiese ocurrir.
- VI. Deberán estar diseñadas de manera tal que los químicos utilizados en su lavado no se acumulen en ninguna zona, también deberán estar aseguradas para evitar la filtración de lubricantes y/o desprendimiento de partes internas pudiendo con ello causar alguna contaminación en el producto.

A partir de estos requerimientos se procedió a la selección y caracterización de la maquinaria seleccionada; En tabla 5.3 se define la maquinaria junto a las capacidades necesarias según los requerimientos de producción diaria previamente establecidos.

**Tabla 5.3 Descripción de maquinaria sugerida para la planta**

Nombre de maquinaria	Equipo para utilizar	Capacidad instalada	Dimensiones	Cantidad
Mesas		-	120x60 cm	2, estarán ubicadas en el área de limpieza del frijol
Balanza de piso		150 kg	500 mm x 500mm	6, serán ubicadas una por cada almacén y una extra que estará cerca del mezclador
Secador de bandejas		200-250 kg/h	1280 mm x 630 mm x 1440 mm	1
Triturador		200 kg/h	2000mm x 750mm	1
Mezclador		200 kg/h	1200 mm x 2100 mm	1

**Tabla 5.3 Descripción de maquinaria sugerida para la planta (continuación)**

Nombre de maquinaria	Equipo para utilizar	Capacidad instalada	Dimensiones	Cantidad
Montacarga		10-16 T	3700 mm x 2700 mm	2
Empacadora		250 kg/h	1970 mm x1650 mm x 1700 mm	1
Detector de metales		120 espacios disponibles	1900 mm x 1100 mm x 900 mm	1, será ubicado justo después de la empacadora

## 6. SISTEMA HACCP

El sistema HACCP se basa en un sistema de ingeniería conocido como Análisis de Fallas, Modos y Efectos, donde en cada etapa del proceso, se observan los errores que pueden ocurrir, sus causas probables y sus efectos, para entonces establecer el mecanismo de control.

Es el sistema en el que todas las empresas de alimentos deberían de basarse para demostrar la calidad e inocuidad que se tiene en el procesamiento de alimentos. Este sistema es continuo, detectándose los problemas antes de que ocurran, o en el momento en que aparecen, y aplicándose inmediatamente las acciones correctivas.

El sistema HACCP, además de garantizar un sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos basado en el control de puntos críticos, también contribuye a un uso más eficaz de los recursos y una respuesta más oportuna con la implantación de medidas de seguridad alimentaria:

- I. Ofrece confianza a los consumidores sobre la higiene de los alimentos.
- II. Determina los peligros que pueden tener la inocuidad de los productos.
- III. Aumenta la competitividad entre organizaciones de la industria de la alimentación.
- IV. Introduce el uso de nuevos productos y tecnologías.

De manera simplificada y resumida se presentan los puntos más importantes determinados en la evolución de todo un sistema de inocuidad para la elaboración de Sopa Instantánea de Frijol. En la tabla 6.1 donde se muestra la descripción del producto.

**Tabla 6.1 Descripción y caracterización del producto y su envase**

<b>INDUSTRIAS DON FRIJOLITO</b>	<b>DESCRIPCION DEL PRODUCTO</b>		<b>FECHA:</b>	23/10/2022
	<b>PRODUCTO: SOPA DE FRIJOL INSTANTANEA</b>		Pág. 1 de 1	
<b>DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO:</b>		<i>Producto seco, deshidratado, de color café claro, obtenido de la semilla del frijol de seda, triturado y pulverizado. Contiene: Frijol pulverizado, ajo en polvo, cebolla en polvo, cúrcuma, almidón, cloruro de sodio. Así mismo posee una humedad de 8,4%.</i>		
<b>CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO</b>				
<b>RANGO DE ACEPTACION:</b>				
<b>CALIDAD ORGANOLEPTICA:</b>		Color: Café claro. Olor: Característico a frijol, con aroma a ajo. Sabor: ligeramente a cebolla, ajo, y característico principal a frijol. Aspecto: Liquida, y una humedad del 8,4%.		
<b>TIPO DE ENVASADO</b>				
Dosificado en Envase multilaminado (bolsa de 95 gr)				
<b>CONDICIONES DE TRANSPORTE</b>				
Temperatura de conservación: a temperatura ambiente en un lugar seco y a temperatura de conservación ambiente de 25° C				
<b>VIDA COMERCIAL</b>				
Rango 17 a 18 meses si el producto esta cerrado y 2 días después de abierto.				
<b>CONSUMIDORES PREVISTOS</b>				
Público en general (exceptuando alérgenos declarados).				
<b>CARACTERISTICAS DE ALMACENAMIENTO</b>				
El almacenamiento debe realizarse a temperatura ambiente entre 20 a 30 °C; consumase después de abierto.				
<b>ELABORADO POR:</b>	<b>VERIFICADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>		

El análisis de peligro, como su nombre indica, es uno de los pasos más importantes del sistema. La realización de un análisis de peligros inexacto llevará inevitablemente al desarrollo de un plan de APPCC inadecuado. Este análisis exige experiencia técnica y formación científica en diversos campos, para la identificación adecuada de todos los posibles peligros.

El conocimiento de las ciencias de los alimentos y del APPCC es necesarios para la ejecución de un análisis de peligros satisfactorio.

El Codex define el peligro como un «agente biológico, químico o físico presente en el alimento, o bien la condición en que éste se halla, que puede causar un efecto adverso para la salud».

El análisis de peligros es necesario para identificar, en relación con el plan, cuáles son los peligros que, por su naturaleza, resulta indispensable eliminar o reducir a niveles aceptables para producir un alimento inocuo.

#### I. Peligros biológicos

Entre los peligros biológicos de los alimentos están los organismos microbiológicos, como bacterias, virus, hongos y parásitos. Estos microorganismos están generalmente asociada a los seres humanos y a las materias primas que entran a las fábricas de alimentos. Muchos de estos microorganismos se encuentran en el ambiente natural donde se cultivan los alimentos. La mayoría son destruidos o inactivados mediante el cocinado.

#### II. Peligros químicos

Las sustancias químicas peligrosas en los alimentos pueden aparecer de forma natural o resultar de la contaminación durante su elaboración. Altas concentraciones de contaminantes químicos perjudiciales en los alimentos pueden ocasionar casos agudos de intoxicaciones Peligros físicos

La presencia de objetos extraños en el alimento puede causar dolencias y lesiones. Estos peligros físicos pueden ser el resultado de una contaminación o de las malas prácticas en muchos puntos de la cadena alimentaria, desde la cosecha hasta el punto de consumo, incluyendo las fases de elaboración en el interior de la planta.

**Tabla 6.2 Análisis de peligro para la sopa de frijol**

<b>ANALISIS DE PELIGRO</b>		<b>PRODUCTO:</b> Sopa de frijol deshidratada														
<b>NOMBRE DE LA PLANTA:</b>		INDUSTRIAS DON FRIJOLITO					<b>FECHA DE PUBLICACION:</b>		24/10/2022							
<b>DIRECCION:</b>		Nejapa, San Salvador					<b>SUSTITUYE LA VERSION:</b>		NINGUNA VERSION PRECEDENTE							
N°	Etapa/Fase	Peligros Potenciales	¿Requiere un control preventivo alguno de los peligros potenciales?		JUSTIFICACION	Medida de control preventiva	¿Se aplica en este paso el control preventivo?		Este es un punto crítico de control (SI/NO)?							
			SI	NO			SI	NO	P1	P2	P3	P4	P5	SI/NO		
	LIMPIEZA DEL FRIJOL *	RESIDUOS DE DESINFECTANTE/FISICO PIEDRAS, PLAGAS.	X		Debido a que el frijol es propenso a plagas y residuos físicos, polvo, piedras.	INSPECCION FISICA	X		SI	SI	NO					NO
	DETECTOR DE METALES	FISICO, METALES	X		Debido a que en el proceso podría alguna maquina soltar una pieza o partícula.	INSPECCION POR MEDIO DE DETECTOR DE METALES	X		SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI

\*: A pesar de no ser considerado Punto Crítico de control, se definirá como punto de control para el cual se realizara documentación, para monitorear dicho proceso.

**Tabla 6.3 Identificación de puntos críticos de control**

<b>PUNTOS CRITICOS DE CONTROL</b>							
<b>PRODUCTO:</b> Sopa de frijol deshidratada							
<b>NOMBRE DE LA PLANTA</b>		INDUSTRIAS DON FRIJOLITO			<b>FECHA DE PUBLICACION:</b>		24/10/2022
<b>DIRECCION :</b>		Nejapa, San Salvador			<b>SUSTITUYE LA VERSION:</b>		NINGUNA VERSION PRECEDENTE
<b>N°</b>	<b>CONTROL PREVENTIVO</b>	<b>PELIGRO(s)</b>	<b>LCC</b>	<b>MONITOREO</b>	<b>ACCION CORRECTIVA</b>	<b>VERIFICACION</b>	<b>REGISTROS</b>
1	DETECTO DE METALES	FISICO, METALES	(AUXENCIA)	INSPECCION POR MEDIO DE DETECTOR DE METALES	SI SE ENCONTRASE METALES EN ALGUN PRODUCTO SE RECHAZA Y SE SRETIRA EL LOTE	DEPARTAMENTO DE CALIDAD	REGISTRO DE ELEMENTOS FISICOS METALICOS

**Tabla 6.4 Identificación de acciones correctivas**

<b>ACCIONES CORRECTIVAS</b>			
<b>PRODUCTO:</b> Sopa de frijol deshidratada			
NOMBRE DE LA PLANTA	INDUSTRIAS DON FRIJOLITO	FECHA DE PUBLICACION	24/10/2022
DIRECCION	Nejapa, San Salvador	SUSTITUYE LA VERSION	NINGUNA VERSION PRECEDENTE
<b>PLAN RETIRO DE MERCADO</b>			
<p><b>RESUMEN:</b> A la posibilidad de tener que retirar un producto del mercado debe ser notificada a tiempo e investigada por un funcionario responsable que tenga la autoridad de establecer la clase de retiro en esa situación determinada, en este caso, el equipo de inocuidad alimentaria, donde se reunirán rápidamente cuando se trate de una situación de Clase I, II o III. El jefe de producción debe proveer un registro completo y las muestras correspondientes.</p>			
<p><b>DEFINICION:</b> A continuación, figuran algunas definiciones orientadoras acerca del procedimiento de retiro de productos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Retiro de Clase I - Situación de retiro que corresponde a una seria emergencia concerniente a un producto que puede tener un efecto inmediato o de largo plazo sobre la vida de consumidores humanos.</li> <li>- Retiro de Clase II - Situación de retiro prioritaria concerniente a un producto que puede ser un potencial peligro para la vida o la salud humana.</li> <li>- Retiro de Clase III - Situación de retiro concerniente a un producto que no comporta amenazas para la salud, pero que puede tener serias o extendidas consecuencias en la relación con el cliente o en el prestigio de la empresa ante la opinión pública.</li> <li>- Retiro externo: Retiro del mercado de un producto que haya sido distribuido y que se encuentre más allá del control directo de la organización.</li> <li>- Retiro interno - Retiro del mercado de un producto que se encuentra todavía bajo el control directo de la organización.</li> <li>- Retención - Retener un producto, ya sea que se encuentre en el mercado, en un punto del proceso ulterior a la fabricación en la etapa de expedición, cuando haya pruebas de una disminución de la calidad o de un error de etiquetado</li> </ul>			
<p><b>PROCEDIMIENTOS:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Llamar al servicio servicios al cliente especificado de algún tipo de rechazo o disconformidad del producto, este notifica a calidad y calidad, evalúa el nivel de riesgo, y a partir de esto se determina un tipo de retiro. una vez definido el tipo de retiro, se notifica al personal concerniente para coordinar el retiro.</li> </ol>			

Continua en la siguiente página.

**Tabla 6.4 Identificación de acciones correctivas (continuación)**

<b>ACCIONES CORRECTIVAS</b>			
<b>PRODUCTO:</b> Sopa de frijol deshidratada			
<b>NOMBRE DE LA PLANTA</b>	INDUSTRIAS DON FRIJOLITO	<b>FECHA DE PUBLICACION</b>	24/10/2022
<b>DIRECCION</b>	Nejapa, San Salvador	<b>SUSTITUYE LA VERSION</b>	NINGUNA VERSION PRECEDENTE
<p>El equipo de inocuidad alimentaria, deberá crear un comité de retiro quien debe determinar las mejores y más rápidas medidas generales con que se encarará el retiro. Aunque cada situación será distinta, pueden ser útiles las siguientes orientaciones generales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar los códigos de identificación y las fechas de manufactura del lote del producto sospechoso.</li> <li>• Establecer dónde se encuentra en ese momento el lote completo del producto. En otras palabras, ¿cuál es el estado del alimento en cuestión?</li> <li>• Avisar inmediatamente a todos los sitios a donde se ha expedido el producto. Ordenar un «alto a las ventas». Si el producto ya ha llegado a manos de los consumidores, contactar a los vendedores y/o distribuidores y pedirles que preparen una lista de todos los clientes que han recibido el producto.</li> <li>• Procurar que el Comité de Retiro emita instrucciones acerca de cómo manejar los contactos externos de la compañía, con clientes, agentes, concesionarios, medios de comunicación, etc.</li> <li>• Decidir si se informará a los medios de comunicación. Si es así, poner el asunto en manos del departamento de relaciones públicas o quien designe su responsable.</li> <li>• Definir si es necesario informar inmediatamente a los organismos gubernamentales. Esta medida puede ayudar, pero también puede empeorar las cosas si los oficiales se convencen de que se ha intentado ocultar el hecho.</li> <li>• Nombrar a una persona que tome y conserve notas precisas acerca de la mercadería producida, expedida, más tarde retirada y al fin eliminada. Un registro de las acciones de retiro con su fecha y hora también puede ser necesario como cobertura legal.</li> <li>• Asegurarse de que las muestras tomadas sean adecuadamente identificadas y custodiadas; refrigerarlas si necesario, para prevenir su descomposición. Si fuera indicado hacer un análisis de la muestra, proceder enseguida, conservando siempre una copia de cada lote de muestras analizado.</li> </ul>			
<b>Destino y control de producto</b>			
<p>La empresa deberá coordinar la logística de la recolección del alimento: niveles involucrados en el retiro, (elaboradores, cadenas de distribución, supermercados, consumidores), lugar físico donde se almacenará provisoriamente (debidamente identificados y en un área separada de otros productos para evitar confusiones), etc. El destino de los productos recuperados será determinado por la Autoridad de aplicación. La empresa es responsable de evitar que los productos retirados no sean reprocesados o re- insertados en el mercado.</p>			
<p>Finalización del retiro La notificación acerca de la finalización del retiro incluirá un resumen de lo actuado, detalles de las cantidades recuperadas, destino de los productos, etc.</p>			
<p>El producto retirado será abierto (el empaque) y desechado a través de una empresa de recolección de desechos.</p>			
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:	

Para verificar el control de los límites críticos se realizará un formato de forma periódica (diariamente) para poder llevar un registro en las posibles auditorías, de esta manera garantizamos que se cumplan las buenas prácticas de manufactura, procedimientos estandarizados (se podrá ver anexo A.1)

## **RESULTADOS**

Se determinó que el % de humedad inicial del producto terminado comienza en 8.4%, y este valor aumenta hasta volver el producto no viable para consumo, este se estimó para un tiempo de 520 días lo que se aproxima a 18 meses de vida útil en el producto.

En el desarrollo del producto se realizó un proceso de secado por medio de microondas, esto debido principalmente a que el proceso de deshidratado es un proceso largo, y así mismo debido a la falta de equipo (deshidratador). El proceso térmico por medio de microondas es un proceso térmico intenso a diferencia del proceso de deshidratado que se propone, por lo que la vida útil del producto se vio comprometida. Se sugiere realizar esta modificación en el proceso para obtener un mayor tiempo de vida útil del producto.

## CONCLUSIONES

- I. A través del proceso experimental se obtuvo un promedio de humedad relativa para el producto final del 8,4%, este se fue evaluando a través de un periodo aproximado de 90 días, a través del método de  $R^2$  se estimó que la vida útil del producto es de 520 días aproximadamente 18 meses, este valor puede variar, esto dependerá en gran medida de las condiciones a las que se almacenen y se someta el producto terminado.
- II. El método de secado utilizado en la experimentación, secado por radiación a través del microondas, afectó en gran medida la vida útil y en cierta medida las propiedades organolépticas del producto. Este proceso fue utilizado en sustitución de un deshidratado tradicional debido principalmente al factor tiempo y a la falta de acceso permanente a un deshidratador.
- III. A través del estudio de mercado se determinó que gran parte de la población encuestada está dispuesta a consumir esta clase de producto, aproximadamente el 80% de la población encuestada mostró interés, esto permite identificar que existe una apertura en el mercado para la fabricación y consumo de esta clase de productos.

## **RECOMENDACIONES**

- I. Para esta clase de estudios se recomienda establecer tiempos amplios de estudio, ya que en el desarrollo experimental se utilizó en el proceso de secado un microondas, principalmente por el factor de tiempo, ya que este realiza dicho proceso más rápido en comparación a un deshidratador. El uso de este método permitió reducir en gran medida los tiempos de secado, pero comprometió la calidad del producto final (características organolépticas), así como el tiempo de vida útil del producto final.
- II. Al realizar el proceso de molienda del frijol, se recomienda añadir agua, esto facilitará la molienda, así mismo permitirá obtener un pasta que posteriormente será más sencilla de deshidratar, ya que al añadir agua permitirá obtener un pasta más maleable.

## BIBLIOGRAFÍA

- Benitez Garcia, V. (2011). *Caracterización de subproductos de cebolla como fuente de fibra alimentaria otros compuestos bióticos*. Madrid: Univerisdad autonoma de Madrid.
- Calle, E. (2016). *Calidad Microbiológica de Alimentos Elaborados a Base de Maiz y Harina de Trigo en la Fabrica Delicias Mexicanas "Delmex's" de la Ciudad de Cuenca*. Cuenca.
- Dirección de Tecnologías de Información y Comunicaciones - Ministerio de Salud. (2021). *Sistema de Información de Salud Ambiental-Modulo de Gestión y Control de Alimentos y Bebidas*. Obtenido de Registros Sanitarios para importación de mango deshidratado: <https://tinyurl.com/4dthem5y>
- FAO. (13 de abril de 1999). *www.fao.org*. Obtenido de <https://tinyurl.com/2bthdh4a>
- FAO.FAO.ORG. (2009). *Etiquetado nutricional, requisitos*. Roma: Codex Alimentarius.
- Fernández, A. (2017). Estudio de las propiedades fisicoquímicas y calidad nutricional en distintas variedades del frijol consumidas en México. *Nova Scientia*, 141.
- Harris, F. (2007). *Manual de gestión de proyectos y dirección de obras*. España: Gustavo Gili.
- Herman, E. A. (2013). *Seminario Sobre El material Biológico y la Bioseguridad*. Santiago de Chile: Gobierno de Chile.
- ITCV. (19 de 09 de 2022). *Sistema de información de producción*. Obtenido de <http://ingenierosge.blogspot.com/2013/05/sistema-de-informacion-de-produccion.html>
- López, M. (2011). *Elaboración de Sopa Instantanea a Partir de Harina de Frijol*. Guayaquil.
- Massini, R. (2017). *Maquinaria y plantas en la industria de alimentos*. Parma, Buenos Aires: Università Di Parma.
- Mortimore, S. (1994). *HACCP enfoque práctico*. Zaragoza: ACRIBA .
- Rosende, I. C. (2010). *Guía para la elaboración de proyectos*. Vasco: IVAC KEI.
- S.L, I. C. (2020). *Ficha tecnica del ajo en polvo*. Madrid.
- Sánchez, C. (2018). Materiales para la industria de alimentos. *ENVOPACK*, 35.
- Ventura, S. (2017). *Manual de buenas prácticas de manufactura y técnicas culinarias para preparación de alimentos en centros escolares públicos*. Santa Tecla: ITCA Editores.
- Villavicencio, D. (2012). *Incentivos a la innovación en México: entre políticas y dinámicas*. Ciudad de México.

## ANEXOS

### ANEXO I Evidencia fotográfica del desarrollo experimental

#### I. Limpieza y selección de frijol



#### II. Ablandado del frijol en agua



#### III. Triturado de frijol en procesador de café



IV. Se pasa por el colador para remover los trozos grandes



V. Pesaje de materia prima deshidratada para mezclado



VI. Pesaje después del mezclado



VII. Se lleva al microondas para deshidratado



VIII. Producto final



**ANEXO II Tamaños de porción para diversos alimentos (FAO)**

<b>Product category</b>	<b>Reference amount</b>	<b>Label statement <sup>4</sup></b>
Cereals, dry instant	15 g	__ cup (__ g)
Cereals, prepared, ready-to-serve	110 g	__ cup(s) (__ g)
Other cereal and grain products, dry ready-to-eat, e.g., ready-to-eat cereals, cookies, teething biscuits, and toasts	7 g for infants and 20 g for young children (1 through 3 years of age) for ready-to-eat cereals; 7 g for all others	__ cup(s) (__ g) for ready-to-eat cereals; piece(s) (__ g) for others
Dinners, deserts, fruits, vegetables or soups, dry mix	15 g	__ tbsp(s) (__ g); __ cup(s) (__ g)
Dinners, desserts, fruits, vegetables or soups, ready-to-serve, junior type	110 g	__ cup(s) (__ g); cup(s) (__ mL)
Dinners, desserts, fruits, vegetables or soups, ready-to-serve, strained type	110 g	__ cup(s) (__ g); cup(s) (__ mL)
Dinners, stews or soups for young children, ready-to-serve	170 g	__ cup(s) (__ g); cup(s) (__ mL)
Fruits for young children, ready-to-serve	125 g	__ cup(s) (__ g)
Vegetables for young children, ready-to-serve	70 g	__ cup(s) (__ g)
Eggs/egg yolks, ready-to serve	55 g	__ cup(s) (__ g)
Juices all varieties	120 mL	4 fl oz (120 mL)

**MANUAL DE  
BUENAS  
PRACTICAS DE  
MANUFACTURA**

# **1. OBJETIVOS**

General:

Determinar los requisitos generales de higiene y de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) para la elaboración de productos alimenticios, disminuyendo los riesgos para la salud de los consumidores del producto, aplicándose a infraestructura, medidas higiénicas, equipos y utensilios, personal, sistema de verificación de las BMP, transporte y distribución.

Específicos:

- Establecer parámetros y formularios correspondientes para poder verificar la calidad del producto.
- Educar a todo el personal relacionado con la producción de manera directa e indirecta a los principios prácticos que se deben poseer, para mantener una buena calidad del producto.
- Generar un sistema de calidad e inocuidad capaz de mantener la calidad desde la recepción de la materia prima hasta el despacho del producto final.

# **2. ALCANCE**

El alcance de este manual abarcara desde los proveedores, transportista que entran y salen a la planta, recepción de materia prima, almacenamiento, limpieza, desinfección, y transformación del mismo, empaçado y despacho de producto terminado.

# **3. POLITICAS**

- Garantizar productos de la máxima calidad a los consumidores, procurando mantener esta desde la recepción de materia prima hasta el despacho de los

productos terminados hasta la tienda, para poder así generar confianza al consumidor.

Desarrollar compromisos por parte de los proveedores asociados, y distribuidores que permitan generar productos de la calidad esperada por los clientes, ya que ellos son la principal prioridad

## **4. PROGRAMA DE PRERREQUISITOS DEL PERSONAL**

### **4.1 Personal de área de producción y almacén.**

El personal de producción y almacén debe cumplir con las condiciones siguientes:

- Recibir la capacitación por parte de la empresa para el cumplimiento de buenas prácticas de higiene.
- El personal deberá portar uniforme blanco proporcionado por la empresa que constará de botas apropiadas, gabacha, redecilla y gorro cubriendo cualquier cabello incluyendo las orejas.
- Garantizar la limpieza del uniforme será tarea de su portador y en caso de deterioro notificar a su supervisor directo oportunamente.
- El uso de cualquier accesorio ajeno al proceso productivo está prohibido incluyendo cadenas, pulseras, relojes, etc.
- La manipulación de alimentos está completamente prohibida en cualquier área del proceso productivo para evitar afectaciones en el producto final.
- El lavado de botas y manos deberá ser de manera regular dentro de la jornada laboral para evitar cualquier tipo de contaminación.
- El comportamiento del empleado debe ser el requerido para su puesto de trabajo sin buscar alterar la paz o entorpecer el trabajo de sus compañeros.
- En caso de lesión o enfermedad se deberá notificar de manera oportuna al supervisor directo con el fin de evitar cualquier contagio o contaminación hacia el producto o los compañeros presentes.

## **5. PROGRAMA DE CAPACITACIONES**

Para establecer una capacitación satisfactoria se mantendrá un programa de capacitación constante y programado desde el principio de año con el fin de que todo el personal esté consiente y sea parte de los cambios que la empresa y su proceso conlleven.

La documentación a desarrollar en cada capacitación debe estar estructurada de manera previa para garantizar que los objetivos de estas se cumplan y a su vez poder llevar un control efectivo de los conocimientos impartidos. En el ámbito de buenas prácticas de manufactura se realizarán dos capacitaciones al año, una cada 6 meses con el fin de reforzar conocimientos y a su vez ver si los protocolos se han cumplido en el plazo entre capacitaciones.

Se establecerá un equipo de capacitación especializado que se encargará de preparar la capacitación tanto con el material a impartir y la calendarización del tiempo a utilizar. Su utilizaran pruebas de conocimiento para verificar la asimilación de estos, una vez aprobada el personal recibirá un reconocimiento.

En el caso de rotación de personal se dará una capacitación de adecuación para garantizar que el recurso sea capaz de reconocer y cumplir sus asignaciones de manera satisfactoria.

Los protocolos de capacitación deben ser actualizados cada año con el fin de mantener la información y la empresa completa actualizada.

## **6. PROGRAMA DE CONTROL DE PROVEEDORES**

Para cada proveedor de los materiales necesarios en la operación como lo son los frijoles, condimentos o elementos de limpieza etc. Es necesario tener un control de su procedencia, propiedades fisicoquímicas, calidad, y condiciones de almacenamiento de los mismos dentro de sus propias bodegas.

El control debe ser actualizado una vez al mes para mantener una trazabilidad de los productos.

El trabajo de control en la recepción de materiales será responsabilidad del jefe de la sección de recepción de materia prima.

### **6.1. Control de transporte**

Al ser una empresa productora es necesario el transporte de materiales por lo que se ve necesario la implementación de un sistema de control de transporte.

- I. Realizar una inspección visual del medio de transporte que trae la materia prima, revisando condiciones como oxido o presencia de plagas.
- II. Revisar las condiciones de las tarimas destinadas al transporte de materia prima con el fin de evitar el ingreso de alguna plaga a la planta.
- III. Cualquier superficie que este en contacto con el alimento durante su transporte debe estar limpia.
- IV. Los datos del transporte, como modelo del vehículo, número de placa e identificación sobre su tripulación, deben ser brindados por el proveedor de manera anticipada.
- V. Verificar la ruta de entrega del proveedor y mantener un registro del cargamento previo que tuviese antes.

El encargado de mantener el control de las condiciones de transporte es el jefe de recepción de materia prima.

### **6.2. Recepción de materia prima**

Realizar un muestreo para poder determinar las condiciones de recepción para verificar que sean las requeridas en el proceso normal de la empresa. La responsabilidad de este manejo será del jefe de recepción de materia prima. Al ser evaluada una no conformidad en la recepción se verá necesario su almacenamiento en un área diferente al de almacenamiento normal con el fin de evitar contaminación cruzada y posteriormente se procederá a la devolución de los mismos.

Las no conformidades deben ser notificadas al proveedor para evitar futuras situaciones similares.

### **6.3. Recepción de material de limpieza**

Cada producto de limpieza debe ser de grado alimenticio y ser trasladado a la bodega de almacén con su respectiva etiqueta de información. La etiqueta debe contener toda la información relevante del producto y debe poder leerse de manera legible.

Se debe verificar la integridad del empaque de los productos de limpieza, verificar que no exista ninguna fuga ni abolladuras que puedan dificultar su manejo.

### **6.4. Recepción de empaque**

Los empaques deben tener las condiciones necesarias establecidas para el proceso productivo. La documentación en cuanto al material utilizado para los empaques debe ser proporcionada por el proveedor. El encargado de la recepción de empaque será el jefe de Recepción de materia prima.

## **7. PROGRAMA PRERREQUISITOS DE ALMACENAMIENTO**

### **7.1. Almacenamiento de materia prima**

Es necesario mantener el área de almacenamiento limpia y ordenada con el fin de poder mantener controles visuales eficientes y que a su vez el acceso a los productos sea fácil. El almacenamiento de las especies debe ser tal que no exista residuos que puedan ser contaminación cruzada para otros productos.

Las zonas de almacenamiento deben estar organizadas de tal manera que exista espacio para inspeccionar y espacio para poder circular libremente durante las revisiones. Los productos serán organizados según su orden de entrada a la planta dejando los productos antiguos de manera accesible con el fin de evitar que puedan mantenerse en stock productos demasiado antiguos.

### **7.2. Almacenamiento de material de empaque.**

El área de material de empaque debe estar aislado de cualquier otra área de almacenamiento. Debe mantenerse limpio y ordenado para garantizar su fácil acceso, a su vez debe estar aislado de cualquier material que pudiera comprometer la integridad del empaque.

### **7.3. Almacenamiento de productos de limpieza**

Mientras no se tengan en uso deben ser almacenados en un espacio único para ellos. Deben mantenerse perfectamente cerrados e identificados por zona y por uso. El jefe de bodega será el encargado de mantener el control de estos productos.

## **8. PROGRAMA DE CONTROL DEL PROCESO**

Se debe mantener un control por lote según su fecha de producción, el contenido neto del producto y las destrucciones que tengan que llevarse a cabo. Para mantener un programa de trazabilidad confiable es necesario mantener diferenciados los lotes y evitar mezclas de los mismos. El Gerente del área de producción se encargará del control de cada lote y sus respectivas características.

## **9. PROGRAMA DE CONTROL DE PLAGAS**

El control debe realizarse en partes específicas del proceso productivo. Según la ubicación de la planta deben existir barreras físicas con el fin de evitar el ingreso de plagas. Cualquier instalación de cables o tuberías conectados al exterior de la planta deben estar sellados de tal manera que no sea posible el ingreso de plagas por estos medios.

Los ingresos de personas deben ser aislados con cortinas que pesadas que prevengan el ingreso de potenciales plagas. Cualquier salida de aire debe ser sellada con mallas que permitan el flujo de aire y evitar la circulación de plaga.

### **9.1. Control de plagas en proveedores**

Verificar que la materia prima ingresada no tenga rastros visibles de presencia de plagas. Controlar los documentos del control de paga que maneja el proveedor asegurando que la cantidad de químicos utilizados y su manejo sea el adecuado. Que el descarte de los productos químicos utilizados no se realice cerca de las cosechas o de bodegas de productos terminados.

## **10. PROGRAMA DE MANEJO DE AGUAS RESIDUALES Y POTABLE**

El agua utilizada debe ser manejada de la manera más sostenible posible, debe estar disponible en todo momento y debe cumplir con el reglamento técnico salvadoreño 13.02.01:14. Así como el agua debe estar disponible para cualquier parte del proceso productivo también para el personal, se debe contar con un suministro de agua potable.

El agua que estará en contacto con el producto deberá ser tratada con ozonificación para garantizar un uso seguro de la misma. Se debe verificar la temperatura del agua utilizada constantemente. El agua debe ser sometida a análisis cada mes, para garantizar su calidad y cada tres meses se deberá muestrear las paredes de la cisterna y las entradas de agua que conecten a la planta.

Los análisis deben ser realizados por un laboratorio certificado y se debe mantener registro de las condiciones de agua constantemente. Programa de limpieza y mantenimiento preventivo Como pilar principal del programa de limpieza se tiene un programa de higiene personal de los recursos humanos.

Todo personal que se encuentre en contacto con el producto deberá seguir el siguiente esquema para el lavado de manos.



Se realizarán chequeos programados de uñas y vellos corporales de manera sorpresa con el fin de garantizar la higiene de los trabajadores. Los recursos humanos se deberán cambiar las vestimentas particulares y se les proporcionarán uniformes de color blanco con el fin de evitar cualquier tipo de contaminación que pudiese venir con ellos.

Previo a su ingreso a la parte del proceso productivo se realizará un saneamiento de botas y ropas. Una vez garantizada la higiene de los recursos humanos se procede a verificar la limpieza de la planta en todos los lados desde la recepción hasta el despacho del producto terminado verificando las condiciones higiénicas.

Se realizará una limpieza general al terminar cada día de producción y una limpieza profunda cada semana. En cuanto al mantenimiento de equipos es necesario verificar sus condiciones de funcionamiento de manera diaria con un formato que permita llevar un control de parámetros fundamentales, como temperaturas y presiones de funcionamiento. Realizar mantenimientos preventivos cada dos meses con el fin de verificar que el funcionamiento de los equipos se mantenga óptimo y así evitar al máximo la cantidad de destrucciones o paros en el proceso debido a malfuncionamiento.

**A.1 CONTROL DE VISITANTES**

INDUSTRIAS DON FRIJOLITO	CONTROL DE VISITANTES EXTERNOS AL AREA DE PRODUCCIO	Código: PHP002
		Pág. 1 de 1
Fecha de visita		
Hora de entrada:		
Razón de visita:		
Encargado:		
<b>DATOS DE VISITANTES</b>		
N°	NOMBRE	DUI
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
OBSERVACIONES:		
Hora de salida:		
Firma de encargado:		

*A.2 Fichas para registros establecidos*

<b>INDUSTRIAS DON FRIJOLITO</b>		<b>HOJA DE VERIFICACION DEL HIGIENE DEL PERSONAL</b>					<b>CODIGO: PHP001</b>	
							PAG. 1 DE 1	
<b>TURNO</b>	MAÑANA	<b>NOMBRE DEL SUPERVISOR</b>					<b>FIRMA</b>	
	TARDE							
<b>FECHA:</b>								
<b>ENCARGADO:</b>						<b>FIRMA:</b>		
<b>NOMBRE DEL PERSONAL</b>	<b>ASEO PERSONAL</b>	<b>Calzado adecuado y limpio</b>	<b>Uso de redecía</b>	<b>Porta joyas o accesorios</b>	<b>Manos y uñas limpias</b>	<b>Heridas protegidas</b>	<b>Uniformes limpios</b>	<b>Acción correctiva</b>
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
<b>Criterio de certificación</b>	Limpio=lavado y sanitizado X sucio = Con fallas o desviación XX							

### *A.3 Control de formación de personal*

<b>INDUSTRIAS DON FRIJOLITO</b>	<b>CONTROL DE FORMACION DE PERSONAL</b>	<b>FECHA:</b>
		<b>CODIGO:</b> PCP002
		PAG. 1 DE 1

<b>Capacitación:</b>			
<b>Tema:</b>			
<b>Capacitador:</b>			
<b>FECHA:</b>		<b>HORA DE INICIO:</b>	<b>HORA DE FINALIZACION:</b>
<b>N°</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>CARGO:</b>	<b>FIRMA:</b>
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

ENCARGADO:

FIRMA:

***A.5 Lista de proveedores Aprobados***

<b>INDUSTRIAS DON FRIJOLITO</b>	<b>LISTA DE PROVEEDORES APROBADOS</b>	<b>FECHA:</b>
		<b>CODIGO:</b> PRM001
		PAG. 1 DE 1

<b>ENCARGADO:</b>				<b>AÑO:</b>
<b>PRODUCTO SUMINISTRADO:</b>				<b>MES:</b>
<b>N°</b>	<b>PROVEEDOR</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>DIRECCION E-MAIL</b>	<b>CONTACTO</b>
1				
2				
3				
4				
5				
6				

ENCARGADO:

FIRMA:

### *A.6 Registro de Capacitaciones de personal*

<b>INDUSTRIAS DON FRIJOLITO</b>			REGISTRO ANUAL DE CAPACITACION DE PERSONAL										FECHA:		
													CODIGO: PCP001		
													PAG. 1 DE 1		
RESPONSABLE:															
N°	capacitación	Personal Destinado													
			Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															

ENCARGADO:

FIRMA:

***A.7 Control de recepción de transporte***

<b>INDUSTRIAS DON FRIJOLITO</b>	<b>CONTROL DE RECEPCION DE TRANSPORTE</b>	<b>FECHA:</b>
		<b>CODIGO:</b> PRM002
		PAG. 1 DE 1

<b>PRODUCTO:</b>				
<b>PROVEEDOR:</b>				
<b>N° DE UNIDAD</b>	<b>T° DE RECEPCION (C°)</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	<b>LIMPIEZA Y DESINFECCION DE MANERA ADECUADA</b>	<b>REVISO</b>

ENCARGADO:

FIRMA:

**A.8 Control de recepción de Materia prima**

<b>INDUSTRIAS DON FRIJOLITO</b>	<b>CONTROL DE RECEPCION DE MATERIA PRIMA</b>	<b>FECHA:</b>
		<b>CODIGO:</b> PRM003
		PAG. 1 DE 1

<b>PRODUCTO:</b>						
<b>FECHA DE RECEPCION:</b>						
<b>PROVEEDOR:</b>						
<b>N° DE LOTE</b>	<b>FECHA DE CADUCIDAD</b>	<b>CARACTERISTICAS</b>	<b>CONFORME</b>	<b>ESTADO DEL VEHICULO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
		FIRMESA		SE OBSERBA ACTIVIDAD DE PLAGAS.		
		COLOR		EXISTEN PARTES O PIEZAS QUE POSIBLEMENTE DAÑEN EL PRODUCTO.		
		OLOR		SE ENCUENTRAN LIMOIOS Y EN PERFECTOESTADO		
		TAMAÑO				
T° DE RECEPCION.						
OBSERVACIONES						
NOMBRE DEL TRANSPORTISTA:			N° PLACA		FIRMA:	

### *A.9 Control de almacenamiento de materiales*

<b>INDUSTRIAS DON FRIJOLITO</b>	<b>CONTROL DE ALMACENAMIENTO DE MATERIALES</b>	<b>FECHA:</b>
		<b>CODIGO: CAL001</b>
		<b>PAG. 1 DE 1</b>

ENCARGADO:	SI	NO
<b>CONDICIONES</b>		
<b>BODEGA DE MATERIA PRIMA Y PRODUCTO EMPACADO</b>		
La bodega se encuentra limpia, sanitizada, y en orden.		
Las tarimas se encuentran limpias y en buen estado.		
Existe una separación de al menos 30 cm entre tarima y/o entre pared y tarimas. Se ha distribuido la materia y el producto empacado por lotes y en las tarimas correspondientes.		
Se han colocado las materias primas y productos empacados con fechas de fabricación mas antiguas al frente.		
La materia prima se almacena con el empaque original, en buen estado,		
Se encuentra el lugar con las temperaturas adecuadas.		
La bodega se encuentra limpia, sanitizada y en orden.		

ENCARGADO:

FIRMA:

### *A.10 Control de visitantes*

INDUSTRIAS DON FRIJOLITO	CONTROL DE VISITANTES EXTERNOS AL AREA DE PRODUCCIO	Código: PHP002
		Pág. 1 de 1
Fecha de visita		
Hora de entrada:		
Razón de visita:		
Encargado:		
<b>DATOS DE VISITANTES</b>		
N°	NOMBRE	DUI
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
OBSERVACIONES:		
Hora de salida:		
Firma de encargado:		

### ***A.11 Reglamento para visitantes de las áreas de bodega y empaque***

<b>INDUSTRIAS DON FRIJOLITO</b>	<b>REGLAMENTO PARA VISITANTES DE LAS ÁREAS DE BODEGA Y EMPAQUE</b>	CODIGO: PHP003
		Pág. 1 de 1
<p>1. Todo visitante deberá portar durante la visita:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Gabacha de visitante.</li><li>b) Redecilla que cubra el cabello y orejas.</li><li>c) Equipo industrial (botas y casco).</li></ul> <p>2. No portar ningún tipo de accesorio como: anillos, pulseras, aretes y similares. Las mujeres deben evitar el uso de maquillaje, uñas acrílicas o pestañas postizas.</p> <p>3. Deberá mantener una conducta decorosa, cumpliendo lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Seguir las indicaciones de la persona asignada por la empresa.</li><li>b) No comer al interior de las áreas mencionadas.</li><li>c) Evitar tocar los productos sin empacar.</li></ul>		