

FACULTAD REGIONAL

MULTIDISCIPLINARIA

“CORNELIO SILVA ARGUELLO”

FAREM – CHONTALES



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA

UNAN - MANAGUA

**2020: AÑO DE LA EDUCACIÓN CON CALIDAD Y PERTINENCIA.**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS, TECNOLOGIA Y SALUD**

**V Año INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**Monografía para optar al título de Ing. Agroindustrial**

**Línea de investigación:** Producción Agroindustrial

**Tema:** Aprovechamiento de la producción de frijol rojo para el procesamiento industrial primario (limpieza y empaçado) en el departamento de Chontales, durante el segundo semestre del año 2019.

**Tema delimitado:** Diseño de una planta acopiadora para el empaçado y comercialización de frijol rojo en el departamento de Chontales, durante el segundo semestre del año 2019.

**Autores:**

Erwing Paul Chavarría Galo

Gissela del Socorro Díaz López

Reynaldo Víctor López Salgado

**Docente:** DBA. Ronald de Jesús Guido Urbina

JUIGALPA, 06 de Marzo del 2020

*¡A LA LIBERTAD POR LA UNIVERSIDAD!*

## **DEDICATORIA**

Esta monografía la dedicamos principalmente a Dios, por ser el inspirador y darnos la fuerza para continuar este proceso de obtener uno de los anhelos más deseado.

A nuestros padres por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ellos hemos logrado llegar hasta aquí y convertirnos en lo que somos, por extendernos su mano en los momentos difíciles y hacer posible la culminación de nuestra carrera profesional.

A nuestros maestros por compartir el pan de la enseñanza y brindarnos apoyo en nuestro desarrollo educativo, superior, ya que en gran manera ellos son los forjadores de los nuevos talentos profesionales que somos nosotros.

A todas las personas que de una u otra manera aportaron en el desarrollo de esta investigación.

## **AGRADECIMIENTO**

Gracias primeramente a Dios por estar con nosotros en cada momento y por fortalecer nuestro corazón e iluminar nuestras mentes y por haber puesto en nuestro camino a aquellas personas que han sido un soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

Esta monografía si bien ha requerido de esfuerzo y dedicación, no habría sido posible su finalización sin la cooperación desinteresada de todos y cada una de las personas que nos acompañaron en el recorrido laborioso de este trabajo.

A nuestros padres, por brindarnos su apoyo en el transcurso de nuestra carrera profesional, siendo un pilar fundamental en nuestra educación.

A nuestros maestros, los que con mucha dedicación y esfuerzo nos han impartido el pan de la enseñanza, del cual se alimentan los sueños y metas de nosotros como alumnos; en especial a nuestro tutor de monografía DBA. Ronald de Jesús Guido Urbina, por brindarnos sus conocimientos y sabiduría en el desarrollo de nuestro trabajo investigativo; sobre todo por el empeño y dedicación que ha demostrado asesorándonos para hacer posible la culminación de este documento.

A la universidad por ser nuestra casa de enseñanza, la cual nos ha ofrecido la oportunidad de realizarnos como profesionales y personas de bien; por brindarnos las herramientas necesarias para el desarrollo de nuestros conocimientos.

A las instituciones que nos han apoyado en la recolección de información vital para el desarrollo de esta monografía, así como también agradecer a las empresas privadas que nos permitieron dar prácticas tanto de especialización como de profesionalización, con las

cuales obtuvimos conocimientos significativos para nuestra formación como futuros profesionales.

## CARTA AVAL DEL TUTOR



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN-MANAGUA

**Facultad Regional Multidisciplinaria de Chontales**  
**Recinto Universitario “Cornelio Silva Arguello”**  
**FAREM-CHONTALES**

**“2020: Año de la educación con calidad y pertinencia”**

### CARTA AVAL

Por este medio hago del conocimiento al Consejo de Dirección de Departamento Docente, según el artículo 24, del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil Modalidades de Graduación, la entrega de manera formal de carta aval de **“Aprobación de protocolo de Monografía”**, donde los estudiantes:

1. Reynaldo Víctor López Salgado
2. Gissela del Socorro Díaz López
3. Erwing Paul Chavarría Galo

Cumplen con la estructura establecida y revisada con forme el artículo 34 del reglamento, de acuerdo al cumplimiento de la estructura del informe final de monografía.

El cual he dado asesoría para la elaboración del mismo, guiándolo, dándole sus respectivas revisiones, y sin lugar a duda han cumplido con las mejoras y correcciones pertinentes de manera que considero reúne la calidad Técnica y Científica, por lo tanto, queda aprobado el protocolo de monografía para su ejecución en vista que fue respectivamente examinado:

**Tema:** Diseño de una planta acopiadora para el empacado y comercialización de frijol rojo en el departamento de Chontales, durante el segundo semestre del año 2019.

Dado en la ciudad de Juigalpa a los 20 días del mes de **enero** del año **2020**.

Agradeciéndoles su amable atención se suscribe,

---

**B.D.A Ronald de Jesús Guido Urbina**  
**TUTOR**

## **RESUMEN**

En la actualidad, la industrialización de productos agrícolas le ha dado un giro diferente al modo de comercialización tradicional de estos rubros, aportándoles un valor agregado, a través de la implementación de sistemas productivos con tecnologías de procesamiento que aseguran la calidad e inocuidad de los mismos como productos intermedios o productos terminados; el presente trabajo se refiere al aprovechamiento de la producción de frijol para procesamiento de limpieza y empaçado industrial, y por lo tanto, como parte medular de esta investigación, se abordarán las temáticas siguientes:

Descripción del frijol rojo, en donde se hablará de las generalidades del grano, taxonomía, zonificación, periodos de siembra etc.

Importancia económica del frijol rojo en el país, áreas sembradas, mejores periodos de cosecha en la zona central del país.

Infraestructura y tecnologías de procesamiento para la realización de operaciones principales como la limpieza y el empaçado del frijol rojo.

Determinación de la Viabilidad técnico-económica, la cual abarca; tamaño y capacidad instalada, descripción de la obra física y fijación de precios.

<b>1. ÍNDICE</b>	
<b>DEDICATORIA</b> .....	2
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	3
<b>CARTA AVAL DEL TUTOR</b> .....	5
<b>RESUMEN</b> .....	6
<b>CAPÍTULO I</b> .....	14
<b>1 INTRODUCCIÓN</b> .....	14
<b>2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	16
<b>2. JUSTIFICACIÓN</b> .....	17
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	19
<b>4.1 GENERAL</b> .....	19
<b>4.2 ESPECÍFICO</b> .....	19
<b>CAPÍTULO II</b> .....	20
<b>4. MARCO REFERENCIAL</b> .....	20
<b>5.1 ANTECEDENTES</b> .....	20
<b>6 MARCO TEÓRICO</b> .....	22
<b>6.1.1 Características Generales del frijol rojo</b> .....	22
<b>6.1.1.1 Importancia económica del frijol rojo en Nicaragua</b> .....	22
<b>6.1.1.3 Zonificación</b> .....	23
<b>6.1.1.4 Área sembrada y número de productores a nivel departamental</b> .....	24
<b>6.1.1.5 Descripción del grano del frijol rojo</b> .....	24

6.1.1.6	<b>Descripción del fruto</b> .....	25
6.1.2	<b>Tecnología de procesamiento industrial primario del frijol rojo</b> .....	27
6.1.2.1	<b>Infraestructura de una planta para industrialización primaria del frijol rojo</b> . ....	27
6.1.2.3	<b>Localización</b> .....	28
6.1.2.4	<b>Máquinas y equipos</b> .....	29
6.1.3	<b>Logística del producto</b> .....	32
	<b>Flujo de proceso</b> .....	<b>32</b>
6.1.4	<b>Descripción de las actividades del proceso</b> .....	34
6.1.5	<b>Control de calidad de la producción</b> .....	41
6.1.5.1	<b>Graficas de control</b> .....	41
6.1.5.2	<b>Diagrama de Ishikawa o espina de pescado</b> .....	41
6.1.5.3	<b>Diagrama de Pareto</b> .....	43
6.1.6	<b>Viabilidad técnico-económica del procesamiento industrial primario del frijol rojo</b> . 46	
6.1.6.1	<b>Tecnología de procesamiento</b> .....	46
6.1.6.2	<b>Tamaño y capacidad instalada</b> .....	50
6.1.6.3	<b>Descripción de costos de la obra física</b> .....	50
6.1.6.4	<b>Descripción de la obra física</b> .....	53
6.1.6.4.2	<b>Descripción de las actividades del proceso</b> .....	55
6.1.6.4.3	<b>Áreas de la empresa</b> . ....	56
6.1.6.4.4	<b>Áreas administrativas</b> .....	58

<b>6.2</b>	<b>MARCO CONCEPTUAL .....</b>	<b>60</b>
<b>6.2.1</b>	<b>Frijol Rojo.....</b>	<b>60</b>
<b>6.2.2</b>	<b>Industrialización .....</b>	<b>60</b>
<b>6.2.3</b>	<b>Industrialización primaria. ....</b>	<b>60</b>
<b>6.2.4</b>	<b>Conceptos de control de calidad .....</b>	<b>61</b>
<b>6.2.5</b>	<b>Graficos de control.....</b>	<b>62</b>
<b>6.3</b>	<b>MARCO LEGAL .....</b>	<b>63</b>
<b>7</b>	<b>PREGUNTAS DIRECTRICES .....</b>	<b>67</b>
	<b>CAPITULO III.....</b>	<b>68</b>
<b>8</b>	<b>DISEÑO METODOLÓGICO .....</b>	<b>68</b>
<b>8.1</b>	<b>Operacionalización de variables .....</b>	<b>68</b>
	<b>MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>70</b>
<b>8.10</b>	<b>Métodos e instrumentos para la recolección de datos.....</b>	<b>72</b>
<b>9</b>	<b>Análisis y discusión de resultados .....</b>	<b>74</b>
	<b>De la encuesta. ....</b>	<b>75</b>
	<b>Grafica de control por variable. (Grafica X-R).....</b>	<b>78</b>
	<b>Análisis genérico.....</b>	<b>81</b>
	<b>Plan global de inversiones.....</b>	<b>82</b>
	<b>Determinación del precio.....</b>	<b>83</b>
	<b>Resultados de la encuesta. ....</b>	<b>87</b>

<b>13.</b>	<b>Conclusiones.</b> .....	93
<b>14.</b>	<b>Recomendaciones.</b> .....	94
<b>15.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	95
<b>16.</b>	<b>ANEXOS</b> .....	97

## ÍNDICE DE IMÁGENES

<i>Ilustración 1: Desvainado del frijol rojo</i>	22
<i>Ilustración 2: Zonificación de la producción del frijol rojo</i>	23
<i>Ilustración 3: Vainas de frijol rojo verde</i>	24
<i>Ilustración 4: Raíz de la planta del frijol rojo</i>	25
<i>Ilustración 5: Tallo de la planta del frijol rojo</i>	25
<i>Ilustración 6: Hoja de la planta del frijol rojo</i>	25
<i>Ilustración 7: Flor de la planta del frijol rojo</i>	26
<i>Ilustración 8: Fruto de la planta del frijol rojo</i>	26
<i>Ilustración 10: Camión con frijol rojo</i>	34
<i>Ilustración 9: Camión transportando frijol rojo</i>	34
<i>Ilustración 12: Pesado de camiones</i>	34
<i>Ilustración 11: Pesado de camiones con frijol rojo es</i>	34
<i>Ilustración 13: Toma de muestra del frijol rojo con calador de granos</i>	35
<i>Ilustración 14: Análisis de muestras del frijol rojo</i>	35
<i>Ilustración 15: Tolva recepcionadora</i>	35
<i>Ilustración 16: Tolva empotrada en el piso</i>	35
<i>Ilustración 17: Máquina Cribadora</i>	36
<i>Ilustración 19: Máquina Despedradora</i>	36
<i>Ilustración 20: Despedrado</i>	36
<i>Ilustración 18: Separación del frijol rojo y piedras</i>	36
<i>Ilustración 21: Seleccionadora Gravimétrica</i>	37

<i>Ilustración 22: Seleccionadora</i>	37
<i>Ilustración 23: Pulidora</i>	37
<i>Ilustración 24: Empacadora</i>	38
<i>Ilustración 25: Tolva de ensacado</i>	38
<i>Ilustración 26: Sistema de ensacado</i>	38
<i>Ilustración 27: Almacenamiento</i>	39
<i>Ilustración 28: Almacenamiento en estibas</i>	39
<i>Ilustración 29. Sistema completo para la limpieza y el empacado del frijol rojo</i>	39
<i>Ilustración 30: Vista superior del sistema general</i>	40
<i>Ilustración 31: Diagrama de Ishikawa</i>	43
<i>Ilustración 32: Diagrama de Ishikawa aplicado al frijol rojo</i>	75

## **INDICE DE TABLAS**

<i>Tabla 1: Área sembrada y números de productores a nivel departamental .....</i>	<i>24</i>
<i>Tabla 2: Taxonomía del frijol rojo .....</i>	<i>24</i>
<i>Tabla 3: Descripción del fruto .....</i>	<i>26</i>
<i>Tabla 4 Tecnologías de procesamiento .....</i>	<i>47</i>
<i>Tabla 5: Herramientas y utensilios .....</i>	<i>48</i>
<i>Tabla 6: Materiales e insumos .....</i>	<i>49</i>
<i>Tabla 7: Costo de obra física .....</i>	<i>53</i>
<i>Tabla 8 Características principales del frijol rojo.....</i>	<i>77</i>
<i>Tabla 9: Plan global de inversiones.....</i>	<i>82</i>
<i>Tabla 10. Planilla de pago .....</i>	<i>83</i>
<i>Tabla 11: Definición de costos.....</i>	<i>84</i>
<i>Tabla 12 Determinación del costo del producto .....</i>	<i>85</i>

# CAPÍTULO I

## 1 INTRODUCCIÓN

En Nicaragua el cultivo de granos básicos representa uno de los rubros más importantes para la economía nacional, siendo el frijol rojo uno de los granos que más se cultivan a nivel nacional. <sup>Inta</sup>

El presente documento se basa en la manera de aprovechar la producción de frijol con la propuesta de destinar gran parte de la producción para el procesamiento industrial primario (Limpieza y empaçado).

Al hablar de procesamiento industrial, es necesario mencionar que estos procesos requieren de tecnologías de procesamiento especializadas y teniendo en cuenta el desconocimiento de dichas tecnologías, se ha incluido en el presente documento la idea del diseño de una planta para la limpieza y empaçado de frijol rojo en el municipio de Juigalpa Chontales, como una parte clave para aprovechar la producción de este grano, especialmente, ya que es el de mayor producción y demanda, además por costumbre es el más consumido en la zona; el cual se comercializará de forma directa con el productor, aprovechando los periodos de cosecha de primera y postrera, que en la zona central son considerados los mejores periodos de cosecha.

Esta comercialización representa una gestión mutuamente beneficiosa ya que la entrega se hará directa en la planta acopiadora, acondicionada para el procesamiento industrial de frijol rojo la cual estará ubicada en Juigalpa, km 143 carretera Juigalpa el Rama y dado que

existe poca presencia de la industria empacadora de frijol rojo en la zona esto brindaría a los productores la posibilidad de comercializar sus cosechas a mayor escala y con mayor seguridad y a precio estable.

Esta investigación se ha realizado mediante la recopilación de fuentes confiables como el INTA y productores de frijol rojo, las cuales han proporcionado datos estadísticos que han contribuido en la validación científica de nuestro trabajo, con el cual se pretende implementar una nueva manera de aprovechar la producción del frijol rojo para el procesamiento industrial de empaque y comercialización en el municipio de Juigalpa.

Esta investigación abordara los siguientes acápite

- Características generales del frijol rojo.
- Características técnico productivas del frijol rojo.
- Tecnología de procesamiento industrial del frijol rojo.
- Diseño metodológico de la investigación.
- Análisis pertinentes de los datos.

## 2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Actualmente se carece de valor agregado o empaclado del frijol rojo en el departamento de chontales, por la falta de interés de parte de algunos inversionistas nacionales, y por haber pocos estudios de factibilidad en cuanto al volumen de producción semestral.

En el departamento de Chontales se desconoce las tecnologías de procesamiento agroindustrial del frijol rojo, debido a que los actuales ingenieros agroindustriales han demostrado poca organización para invertir en este rubro, y los productores, por tener una mentalidad tradicionalista de producir para vender.

Esta problemática siempre ha existido en el departamento, puesto que se muestra poco interés en la implementación de una planta empacadora de frijol rojo.

Esto se debe al bajo nivel de capacitación sobre los avances tecnológicos hacia nuestros productores, causando desconocimiento de dichas tecnologías, esto unido a las pocas oportunidades de desarrollo de los productores que, al no buscar la manera de darle valor agregado al grano, están limitando las oportunidades de empleo, generando un bajo aporte de la agroindustria a la economía nacional.

### **Los problemas principales que encontramos son los siguientes:**

Poco aprovechamiento de la producción de frijol rojo para procesamiento de empaclado industrial en el Municipio de Juigalpa

Ausencia de la evaluación de los parámetros de calidad medibles del frijol rojo.

Poca preparación técnico-económica para la industrialización del frijol rojo.

## 2. JUSTIFICACIÓN.

El tema central de esta investigación “Aprovechamiento de la producción de frijol rojo para limpieza y empackado industrial en el municipio de Juigalpa Chontales”, se justifica en la necesidad de dar un valor agregado a la producción de frijol rojo en dicho municipio.

El resultado positivo de esta investigación resultaría de mucho beneficio para los productores ya que ellos serían en primera instancia, los proveedores principales, a los cuales se les asegura la adquisición total o parcial de sus cosechas (según sea el caso).

De igual manera otro sector beneficiado serán las personas a las que dirigiremos este nuevo producto (mercado meta), en este caso, la población de Juigalpa Chontales, ya que tendrán la oportunidad de comprar frijol rojo empackado, producido en la zona, lo cual significa una mejora en el precio de venta.

De la misma manera otros beneficiados son las personas allegadas a la zona a través de la creación de oportunidades de empleo; de esta manera se contribuiría al desarrollo socio-económico municipal y departamental.

Este desarrollo local, conlleva un aporte sustancial a la economía nacional y es posible pensar a mediano o largo plazo en la comercialización de este producto a nivel nacional e internacional, con lo cual los beneficiarios y por supuesto, los beneficios aumentan, dando como resultado un gran aporte a la economía del país por parte del sector agroindustrial, lo cual nos hace ser un país con mayores visiones de desarrollo económico, social y cultural.

Esta investigación también pretende proporcionar conocimiento sobre las tecnologías de procesamiento industrial del frijol, en este caso la limpieza y empackado industrial, lo cual será de mucha utilidad para las personas que desconocen dichas tecnologías.

Y de igual manera puede ser usada por otros investigadores, al realizar trabajos similares, puesto que consta de información real y verídica, obtenida de fuentes confiables.

### **3. OBJETIVOS:**

#### **4.1 GENERAL:**

- Aprovechar la producción de frijol para procesamiento de limpieza y empackado industrial en el Municipio de Juigalpa-Chontales durante el II semestre del año 2019.

#### **4.2 ESPECÍFICO:**

- Evaluar los parámetros de calidad medibles del frijol rojo, mediante graficas de control por variables.
- Establecer las tecnologías de procesamiento de limpieza y empackado industrial del frijol rojo.
- Evaluar la viabilidad técnico-económica para la industrialización primaria del frijol rojo.
- Diseñar un modelo de planta industrial para la limpieza y empackado de frijol rojo.
- Elaborar empaque y etiqueta del producto final.

## CAPÍTULO II

### 4. MARCO REFERENCIAL

#### 5.1 ANTECEDENTES

En abril del año 2016, en la Universidad Nacional Agraria, **Aura María Valle Méndez**; Presento su Trabajo de Graduación para optar al título Licenciatura en Desarrollo Rural, titulado: Agro industrialización y comercialización de frijol rojo y negro en Unión de Cooperativas Agropecuarias Augusto César Sandino, San Ramón-Matagalpa: Informe de pasantías 2014. El cual consiste en incrementar los ingresos a través de la incorporación de valor agregado a la producción, dirigido a socios de la cooperativa, logrando el mejoramiento de la calidad de vida de las familias asociadas. (Méndez, 2016)

En el año 2013, ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA (FAO). **Rodolfo Araya, Karolina Martínez, Adrián López, Adriana Murillo**. Presentaron el protocolo para el Manejo pos cosecha de la semilla de frijol rojo. Este protocolo post-cosecha inicia con el tema de la madurez fisiológica de la semilla de frijol rojo, como etapa final de su llenado en el campo y su proximidad a la cosecha. Luego se continúa con el recibo, análisis de calidad de la semilla, el acondicionado y concluye con la verificación oficial. El objetivo, es brindar una guía de manejo que permita alcanzar la mejor calidad y la trazabilidad durante la post-cosecha, para organizaciones de agricultores involucradas en la producción de semilla. (Ayala, Martínez, & Murillo, 2013)

En el año 2012, Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad Agronomía, **Efrén Abimael Juárez Fuentes**, Mostró La sistematización de experiencias en los sistemas de almacenamiento tradicional y tecnificado para cosechas de maíz y frijol rojo en Santos Marcos, Guatemala. El reto de la sistematización es integrar las experiencias de almacenamiento de granos básicos, informar a través de un documento analizado, y de utilidad para las instituciones involucradas en la seguridad alimentaria. (Juárez Fuentes, 2011)

En la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. **Angélica María Baena Cuesta, Silvio Gutiérrez Martínez**. Presentaron La tecnificación del proceso de secado y empaquetado del frijol rojo en el municipio de san Juanito – meta, Colombia. Teniendo en cuenta que la producción de frijol rojo en el municipio de San Juanito, Colombia, ha aumentado en los últimos años, y que los productores se asociaron, se debe promover el apoyo al agricultor con proyectos industriales que permitan que estos vendan directamente al distribuidor final, lo cual no solo lograra dar mayores ingresos, sino que también permitirá que los distribuidores finales se eviten el sobrecosto de los intermediarios, esto generará una mejor cadena de distribución con beneficios para todos los involucrados. (Baena Cuesta & Gutierrez Martínez, s.f.)

Las referencias o antecedentes antes presentados, son investigaciones relacionadas con nuestra monografía, pero es importante señalar que, no se encontró antecedentes de la realización de un trabajo investigativo meramente basado en el tema que hoy nosotros abordamos, por lo tanto, este trabajo, al ser algo nuevo, servirá a generaciones que se involucren en la investigación de temas similares o iguales a este.

## 6 MARCO TEÓRICO

### 6.1.1 Características Generales del frijol rojo.

#### 6.1.1.1 Importancia económica del frijol rojo en Nicaragua.

La producción de frijón en Nicaragua se caracteriza por ser una actividad de pequeños y medianos productores en diferentes zonas del país. Este es un cultivo importante para la alimentación humana por su alto contenido de proteína y generar empleo e ingresos a las familias rurales.

La superficie agrícola de Nicaragua presenta que el área cosechada del cultivo del frijol rojo ha incrementado de manera regular, en el año 1980 la superficie sembrada era de 62.30 miles de hectáreas y el año 2014 de 232.83 miles de hectáreas, lo que significa un crecimiento absoluto de 170.53 miles de hectáreas en 34 años. (Espinoza, 2017)

#### 6.1.1.2 Importancia económica del frijol rojo en el municipio de Juigalpa.

El cultivo del frijol rojo es de gran importancia en el municipio de Juigalpa-Chontales, ya que es uno de los eslabones primordiales en la dieta alimenticia de las personas; así también constituye una importante fuente de ingreso, puesto lo utilizan como semilla y



*Ilustración 1: Desvainado del frijol rojo*

### 6.1.1.3 Zonificación.

Datos estadísticos mencionan que a nivel nacional se siembran 292,295.39 Manzanas de frijol rojo, ubicando a Matagalpa con el 20.08% del total de las áreas, seguido por Jinotega con el 17.96%, 13,81% RAAS y 11.75% RAAN, representando estos el 63.60% de la producción nacional, encontrándose el resto disperso en otras zonas a nivel nacional de forma significativas.



Ilustración 2: Zonificación de la producción del frijol rojo

#### 6.1.1.4 Área sembrada y número de productores a nivel departamental.

N° de productores	Municipio	Ambiente	Área sembrada (Muz)	Duplica en postrera
310	San Pedro de Lovago	Semi-húmedo	621	Si
317	Comalapa	Seco	235	No
316	Cuapa	Húmedo, Semi-húmedo Seco	233	No
80	Acoyapa	Seco	160	No
72	Juigalpa	Seco	145	No
66	Santo Tomas	Semi-húmedo	132	Si
<b>Total: 1161</b>			<b>1526</b>	

Tabla 1: Área sembrada y números de productores a nivel departamental

**Nota:** Datos proporcionados por el INTA-Juigalpa.

#### 6.1.1.5 Descripción del grano del frijol rojo.

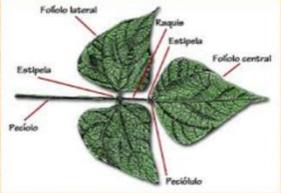
**Taxonomía** Tabla 2: Taxonomía del frijol rojo

<b>Familia</b>	Leguminosae
<b>Sub-familia</b>	Papilionoidene
<b>Tribu</b>	Phaseolac
<b>Sub-tribu</b>	Phascolinae
<b>Genero</b>	Phaseolus
<b>Especie</b>	Phaseolus Vulgaris L.



Ilustración 3: Vainas de frijol rojo verde

### 6.1.1.6 Descripción del fruto

Aspectos	Descripción	Ilustración
<b>Sistema radical</b>	<p>Está formado por la raíz primaria o principal que se desarrolla a partir de la radícula del embrión. Sobre esta y en disposición de corona se forman la secundaria y terciarias y otras subdivisiones; Los pelos absorbentes, órganos epidérmicos especializados en la absorción de agua y nutrimentos, se localizan en las partes jóvenes de las raíces laterales donde viven en simbiosis con la planta bacterias del género <i>Rhizobium</i> fijadoras del nitrógeno atmosférico. Aunque el sistema radical presenta variación se considera fibroso.</p>	 <p><i>Ilustración 4: Raíz de la planta del frijol rojo</i></p>
<b>Tallo</b>	<p>Es herbáceo y semileñoso al final del ciclo; es una sucesión de nudos y entrenudos donde se insertan las hojas y los diversos complejos axilares, el tallo o eje principal es de mayor diámetro que las ramas laterales, de color verde rosa o morado, glabro o pubescente, determinado si termina en inflorescencia o indeterminado si su yema apical es vegetativa. Se indica en la inserción de las raíces y el primer nudo corresponde al de los cotiledones, esta primera parte del tallo se denomina hipocotico, en el segundo nudo se poserta el primer par de hojas verdaderas, las cuales son simples y opuestas y reciben el nombre de epicotilo, en el tercer nudo emerge la primer hoja compuesta las cuales son trifoliadas y alternas.</p>	 <p><i>Ilustración 5: Tallo de la planta del frijol rojo</i></p>
<b>Hoja</b>	<p>Son de dos tipos: simples y compuestas. Los cotiledones constituyen el primer par de hojas, proveen de sustancias de reserva a la planta durante la germinación y emergencia y elaboran los primeros carbohidratos a través de la fotosíntesis en sus cloroplastos, son de poca duración, el segundo par y primeras hojas verdaderas, se desarrollan en el segundo nudo, son simples, opuestas y cortadas. A</p>	 <p><i>Ilustración 6: Hoja de la planta del frijol rojo</i></p>

	<p>partir del tercer nudo se desarrollan las hojas compuestas, las cuales son alternas, de tres foliolos, un peciolo y un raquis. Presentan variación en cuanto a tamaño, color y pilosidad, esta variación está relacionada, con la variedad y con las condiciones ambientales de luz y humedad</p>	
<b>Flores</b>	<p>Desarrollan en una inflorescencia de racimo, la cual puede ser terminal como sucede en las variedades de hábito determinado o lateral en las indeterminadas. La inflorescencia consta de pedúnculo raquis, brácteas y botones florales. Los botones florales desarrollan en las axilas de las brácteas. Pueden ser blancas, rosada o de color púrpura.</p>	 <p><i>Ilustración 7: Flor de la planta del frijol rojo</i></p>
<b>Fruto</b>	<p>Es el ovario desarrollado en forma de vaina con dos suturas que unen las dos valúas; las semillas se unen a las valúas en forma alterna sobre la sutura plavental. Las divergencias laterales están constituidas por los cotiledones y las dos hojas primarias verdaderas. Los cotiledones forman la parte voluminosa de la semilla, son hojas modificadas para el almacén de carbohidratos y proteínas y constituyen la parte aprovechable de la semilla. El embrión se sitúa dentro de la semilla entre los cotiledones con la radícula orientada hacia el micropico y la plomula hacia el interior del grano.</p>	 <p><i>Ilustración 8: Fruto de la planta del frijol rojo</i></p>

Tabla 3: Descripción del fruto

## 6.1.2 Tecnología de procesamiento industrial primario del frijol rojo.

El procesamiento industrial primario del frijol rojo es el que consiste en un proceso de limpieza, selección y empaque para su posterior comercialización o transformación según sea el caso.

### 6.1.2.1 Infraestructura de una planta para industrialización primaria del frijol rojo.

#### 6.1.2.2 Diseño



### 6.1.2.3 Localización

Las BPM en su capítulo “Estructura y Diseño de las fábricas” estipula que las fábricas se deben construir:

- Lejos de Zonas cuyo medio ambiente este contaminado (olores desagradables, polvo, gases, humo)
- No se debe construir en zonas con actividades industriales que sean una amenaza grave de contaminación,
- No se debe construir en zonas expuestas a inundaciones.
- No se debe construir en zonas expuestas a infestaciones de plagas.
- No se debe construir en zonas donde tras medidas protectoras sea evidente que seguirá existiendo una amenaza para la inocuidad.
- La fábrica no debe tener conexión directa con viviendas ni locales donde se realicen actividades distintas a la producción de alimentos.

#### ➤ Macro localización

- Planta agroindustrial “Los Tres toros” estará ubicada en el departamento de Chontales.

#### ➤ Micro localización

- Planta agroindustrial “Los Tres toros” estará ubicada en el departamento de Chontales exactamente en el km 142 carretera Juigalpa-Rama



#### **6.1.2.4 Máquinas y equipos**

**Bascula de pesaje:** esta debe de estar instalada sobre piso o en fosa con indicador digital del peso bruto, tara y neto; con capacidad desde 20-120 toneladas y de hasta 12x3 metros. El costo total es de \$16,794.

#### **Calador de granos para análisis:**

Se introduce en la masa de grano con los compartimientos cerrados, al tocar el fondo se procede a abrir los mismos y con pequeños movimientos en sentido longitudinal se ayuda a su llenado. Se cierra y se extrae el calador, volcando luego su contenido sobre un lienzo o catre para su inspección. Medidas: de acuerdo a la profundidad de la masa de grano a muestrear, existen caladores que oscilan entre un metro con cincuenta centímetros (1,50) con diez (10) compartimientos, se debe tratar en todos los casos de acceder al fondo del continente. Con un costo de \$1100.

**Tolva recepcionadora:** es una fosa hecha de hormigón y recubierta con un enrejado en la que se vierte el grano a su llegada al centro de almacenamiento. Se sitúa a nivel del suelo, en un lugar protegido contra la lluvia, y de tal manera que los vehículos de transporte puedan maniobrar fácilmente para llegar a ella. Con capacidad de almacenamiento de 3000 quítales por día, volumen métrico de 16 m<sup>3</sup>. Longitud de la base 5,20 m y anchura de la base de 2,60 m, profundidad de 3,60 m. Con un costo de \$7000.

**Cribadora vibratoria de 3 camas:** Con flecha contrapesos en acero 1045, bastidores de la criba fabricados en HSS y tubería reforzada; suspensión de 12 resortes ahulados diseñados por ROCK-DOG; motor flotante de 60 HP. -1750 RPM 220/440 Volts; poleas y bandas de

transmisión; base universal porta-motor; uñas de sujeción de mallas. Con dimensiones de 1.50m de ancho x 2.70 m de largo. Con un costo de \$9740.

**Despedradora:** La máquina Despedradora funciona a base de aire y vibración, la presión de aire es capaz de someter al grano al principio de flotación, y por medio de un motor y un excéntrico se produce la vibración, por lo que flotación y vibración en conjunto, con un ángulo de inclinación adecuado, es posible separar las piedras y productos más pesados que el producto, por lo que se obtiene un grano libre de productos más pesados que él.

Las características generales de la Despedradora son:

- Motor de 7.5 hp trifásico.
- 1 turbina centrífuga.
- Excéntrico para la vibración.
- Manivela para regulación de presión de aire.
- Manivela para regulación de frecuencia de vibración.
- Manivela roscada para cambio de ángulo de mesa para el deslizamiento del grano.
- Capacidad de 5 - 6 Ton/Hr.
- Dimensiones de 1.5m x 2.7m
- Costo de \$10000.

➤ **Seleccionador gravimétrico:**

- ✓ **Capacidad de producción:** 1500 Kg/h
- ✓ **Material:** Acero al carbono.
- ✓ **Potencia:** 2.2 kW (motor)
- ✓ **Dimensiones:** 1.8 x 3.04 metros

✓ **Voltaje:** 220v/380 v

✓ **Peso:** 150 kg.

✓ **Costos:** \$14000

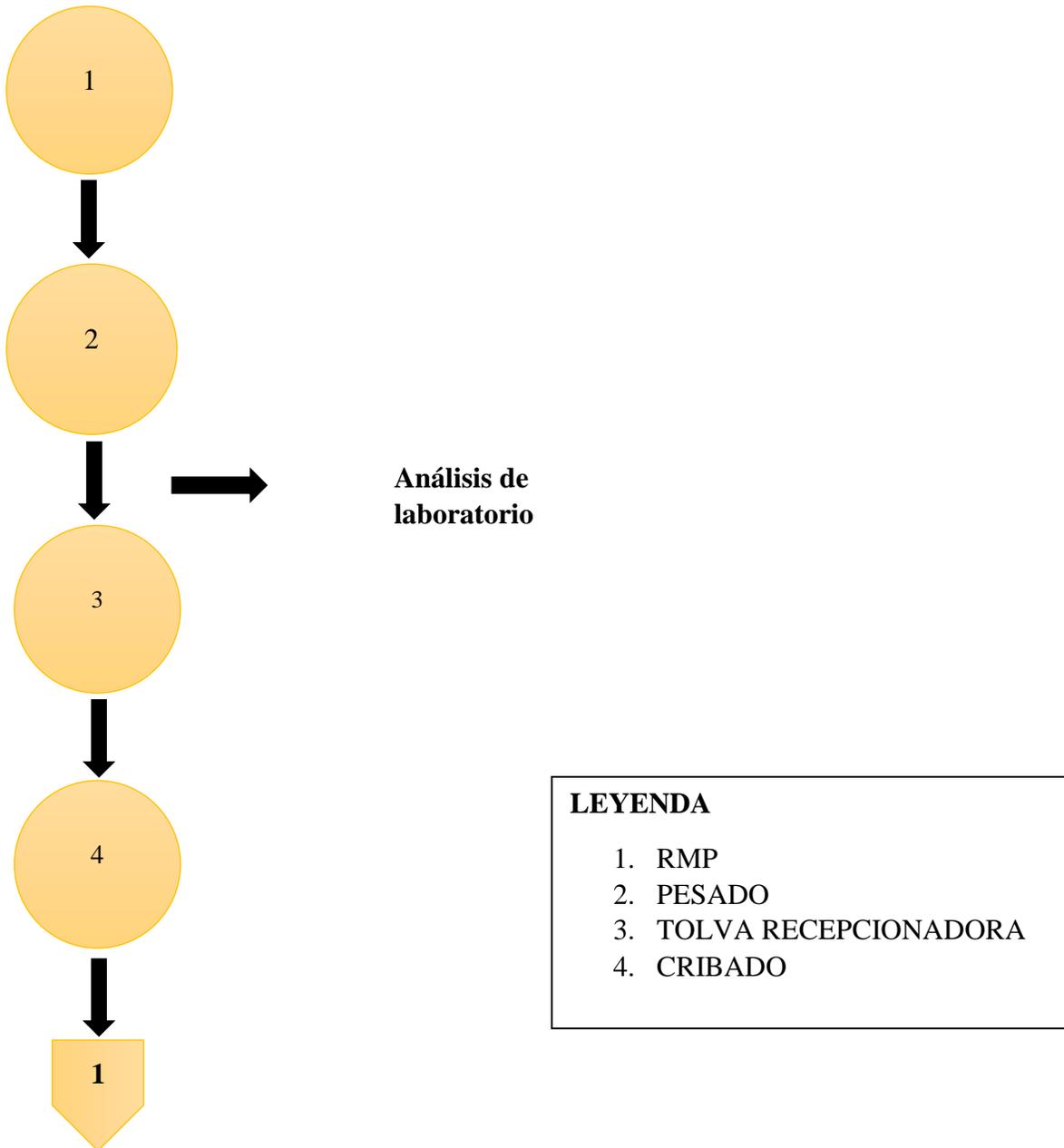
**Pulidora:** La ruta de pulido larga y la velocidad ajustable garantizan un producto de pulido óptimo. Más fácil operación y menos costo de mantenimiento. Retiene proteínas y brillo natural. Diseño compacto, ocupa muy poco espacio. Se pierde un consumo de potencia minimizado por fricción. Operación de bajo ruido, sin desperdicio de producto y sin riesgo de contaminación. Con dimensiones de 1.2 x2.13 metros y un costo de \$8000.

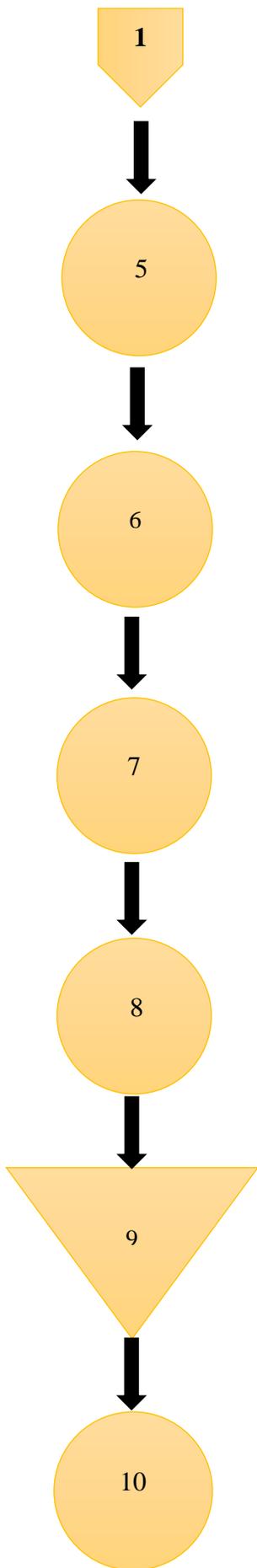
**Tolva de ensacado:** Operan bajo un elevador de cangilones que alimenta de producto la báscula que dosifica su material de manera que la gravedad lo vaya depositando en sus respectivas bolsas. Con dimensiones de 2.4 x4.26 metros y un costo de \$7590.

**Almacenamiento en estibas:** con dimensiones de 1.2A x 1.0L x 0.15h, capacidad de carga estática: 3000 kg, capacidad de carga dinámica: 1500 kg costos de \$10.

### 6.1.3 Logística del producto

#### Flujo de proceso





<b>LEYENDA</b>	
5.	DESPEDRADO
6.	SELECCIÓN
7.	PULIDO
8.	EMPACADO
9.	ALMACENAMIENTO
10.	DISTRIBUCIÓN

**Elaboración de Diagrama de Flujo-Norma ASME**

#### 6.1.4 Descripción de las actividades del proceso

##### Recepción del frijol rojo:

La materia prima se recibe en sacos que vienen en los camiones de las fincas de los productores.



Ilustración 9: Camión transportando frijol rojo



Ilustración 10: Camión con frijol rojo

##### Pesado:

El pesado se realiza en una báscula industrial. Primero se pesa el camión con la carga, posteriormente se descarga en la tolva y se procede a tarar (peso del camión sin producto o vacío), para sacar la relación por diferencia (peso tara menos peso real) de la cantidad de frijol rojo que transportaba. Para la realización de esta operación se utiliza la siguiente fórmula: ***Peso neto = peso bruto – peso tara***



Ilustración 11: Pesado de camiones



Ilustración 12: Pesado de camiones con *frijol*

## Análisis:

Se toman muestras de los granos provenientes de campo considerando los distintos tipos de cosecha y de esta manera realizar diferentes acciones de limpieza, y selección. Pesar las impurezas como: terroncitos, material extraño, restos de vegetales; además se debe llevar el control de los de los granos defectuosos (vanos, secos, deformados, tamaño pequeño, fragmentos de granos, etc.) con respecto a la muestra inicial, se debe establecer un porcentaje de impurezas y de granos defectuosos.



Ilustración 13: Toma de muestra del frijol rojo con calador *de*



Ilustración 14: Análisis de muestras del frijol rojo

**Tolva recepcionadora:** La tolva recibe el grano y esta elimina los objetos grandes como ramas que provienen de la recolección del grano. Esta tolva tiene la función de alimentar las maquinas con el grano previamente recepcionada.



Ilustración 15: Tolva recepcionadora



Ilustración 16: Tolva empotrada en el piso

## Cribado



Se efectúa con la maquina Cribadora la cual tiene la función de limpiar (cribar) la semilla por medio de mallas de diferentes calibraciones, basadas en el tamaño del grano. De esto se obtienen 3 subproductos, para después

Ilustración 17: Maquina Cribadora

someterlo a una corriente de aire proveniente del ventilador centrifugo que está a la salida de la turbina de la Cribadora y al final por una salida de la maquina se obtiene la semilla limpia. La Cribadora es alimentada con granos a través de un elevador (transportador vertical) de cangilones.

## Despedradora

Esta operación es efectuada por la maquina Despedradora, la cual es alimentada con los granos limpios por tamaño proveniente de la Cribadora, a través de un Elevador (transportador vertical) de cangilones. La Despedradora elimina, por medio de vibración y presión de aire la materia extraña más pesada y de similar tamaño de los granos de Frijol rojo, como son las piedras y/o terroncitos endurecidos.



Ilustración 18: Separación del frijol rojo y piedras



Ilustración 19: Maquina Despedradora



Ilustración 20: Despedrado

## Seleccionadora gravimétrica

Ésta operación es realizada por la mesa gravimétrica, la cual es alimentada con granos de frijol rojo, provenientes de la Despedradora, a y través de un elevador (transportador vertical) de cangilones. La mesa gravimétrica tiene la función de hacer tres separaciones:

- Granos de excelente calidad
- Granos de mediana calidad
- Desechos

Mediante un proceso de vibración y presión de aire, eliminando granos picados, vanos, polvo, paja, materia liviana del mismo tamaño de los granos de frijol rojo y demás materia extraña (como micro terrones endurecidos y piedritas)



Ilustración 21: Seleccionadora Gravimétrica

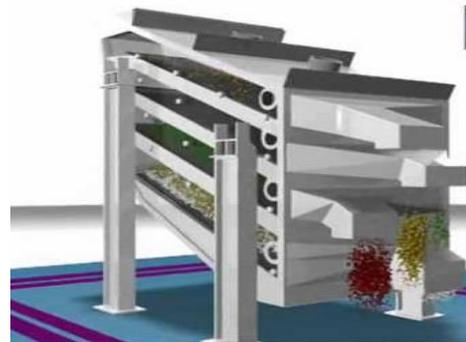


Ilustración 22: Seleccionadora

## Pulidora



Ilustración 23: Pulidora

Consiste en un proceso de abrillantamiento de la cubierta (cascara) de los granos de frijol rojo, provenientes de la mesa gravimétrica a través de un elevador de cangilones. El abrillantamiento se realiza con la aplicación de la mezcla de un

agente abrillantador y granulia, mediante el sistema de paletas mezcladoras de la pulidora de granos para al finalizar someter los granos a un flujo de aire de despegar los residuos que pudieran quedar adheridos a los granos, a causa de la humedad derivada de agente abrillantador.

## Empacado



Ilustración 24: Empacadora

Consiste en empaquetar o ensacar los granos de frijol rojo, provenientes de la pulidora de granos, a través de un elevador de cangilones, la cual alimenta a los equipos de ensacado, conformados por la tolva de ensacado y la báscula ensacadora.



Ilustración 25: Tolva de ensacado

La tolva de ensacado tiene la función de recibir y almacenar la semilla limpia. En la parte inferior tiene una brida diseñada para colocar la báscula ensacadora y además cuenta con escalerilla y andador para inspección superior.



Ilustración 26: Sistema de ensacado

### **Almacenamiento:**

Este debe ser almacenado en estibas que tengan aproximadamente 60 cm de distancia de las paredes perimetrales y 15 cm de alto, esto para que permita la limpieza, la inspección y el reacomodo.

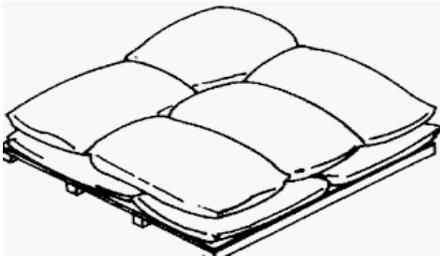


Ilustración 27: Almacenamiento

### **Modelo de sistema integrado para la industrialización primaria de frijol rojo**



*Ilustración 29. Sistema completo para la limpieza y el empaqueo del frijol rojo*

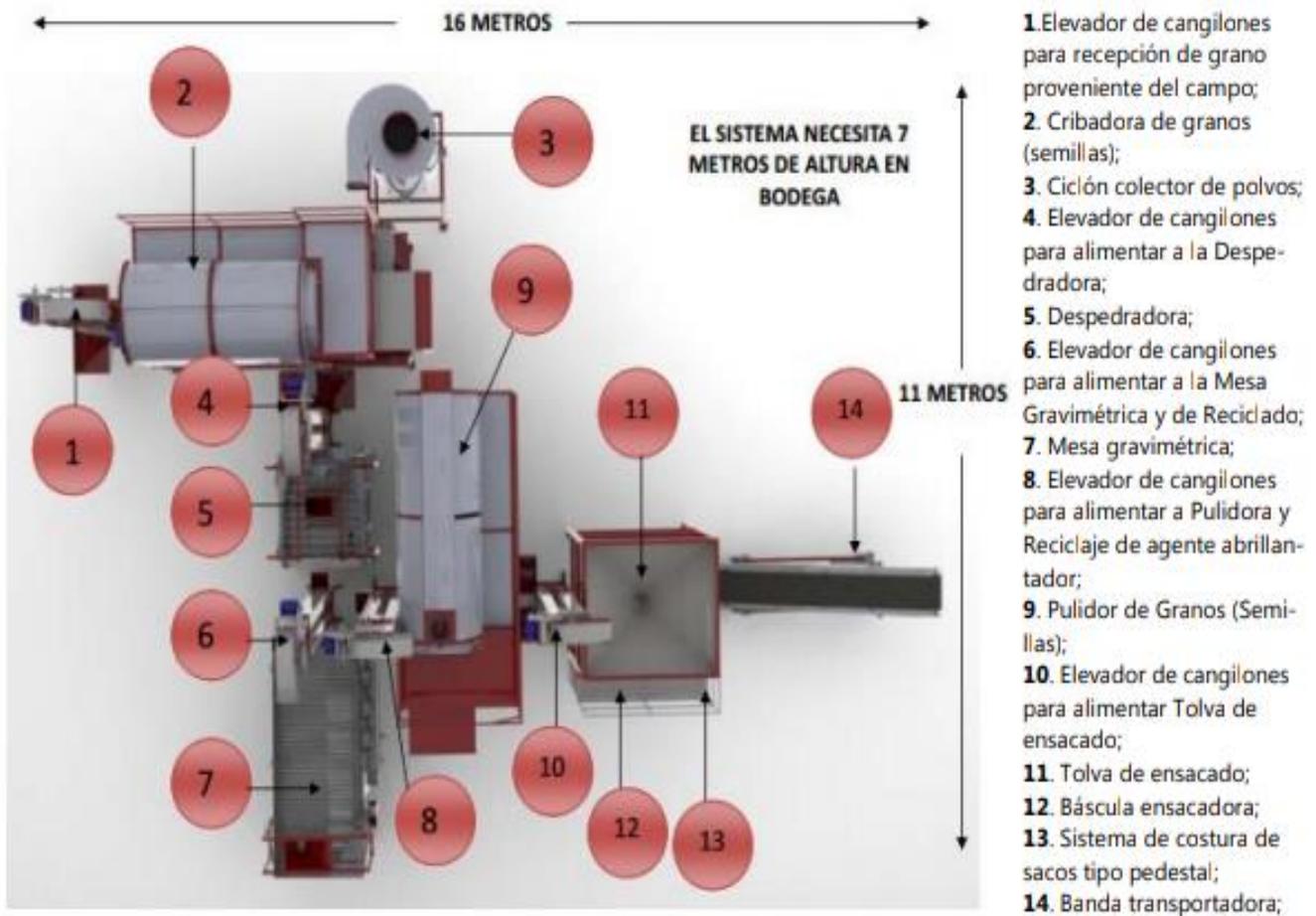


Ilustración 30: Vista superior del sistema general

## **6.1.5 Control de calidad de la producción.**

### **6.1.5.1 Graficas de control**

Conseguir cierto estandar de calidad y mantenerlo exige un esfuerzo sistemático, en primer lugar para eliminar las causas asignables y en segundo para mantenerlo dentro de los estandares de calidad fijado.

Así pues el contol estadístico de calidad monitoriza de forma continua mediante técnicas, la estabilidad del proceso y gráficos de control; este análisis se efectua de forma visual representando la variabilidad de las mediciones para detectar la presencia de un exceso de variabilidad no esperable por puro azar y probablemente atribuible a una causa especifica que se podra investigar y corregir.

El interes de los gráficos de control radica en que son faciles de usar y de interpretar, tanto por el personal encargado de los procesos como por la de estos, lo que es mas importante: la utilizacion de criterios estadisticos p ermite que las decisiones se basen en hechos y no en intuiciones o en apreciaciones subjetivas que tantas veces resultan desgraciadamente falsas.

### **6.1.5.2 Diagrama de Ishikawa o espina de pescado**

El funcionamiento es el siguiente: según los participantes van aportando ideas sobre las causas que pueden producir los efectos, se van registrando en el diagrama. Cuando han concuido las aportaciones se reordenan las causas de forma jerárquica y se eliminan las repetidas.

Las principales causas se muestran en las espinas principales del diagrama, que al mismo tiempo se relaciona con las causas secundarias que la afectan.

Las agrupaciones en causas principales pueden obedecer a muchos criterios, pero entre los habituales están las 6 Ms “(mano de obra, máquina, materiales, métodos, mediciones y medio ambiente). Cualquier agrupación es válida si se agrupa correctamente y con sentido común las distintas causas a analizar, determinándose cuáles son las causas principales y cuáles las secundarias. (Ishikawa, 1986).

**El procedimiento para la construcción de este diagrama es el siguiente:**

1. Elegir el producto o proceso sobre el que se hará el estudio.
2. Representar ese producto o proceso en el extremo derecho de una flecha horizontal.
3. Hacer una lista de todos los factores y características que se generan en cada paso del proceso.
4. Ordenar de acuerdo a su nivel de importancia.
5. Dibujar las flechas diagonales principales y anotar cada característica seleccionada en el punto 4.
6. Hacer una lista de todos los factores que influyen sobre el comportamiento de la misma.
7. Anotar cada factor en la línea, dibujando una línea, dibujando una sublínea para cada uno, tal como se muestra a continuación:

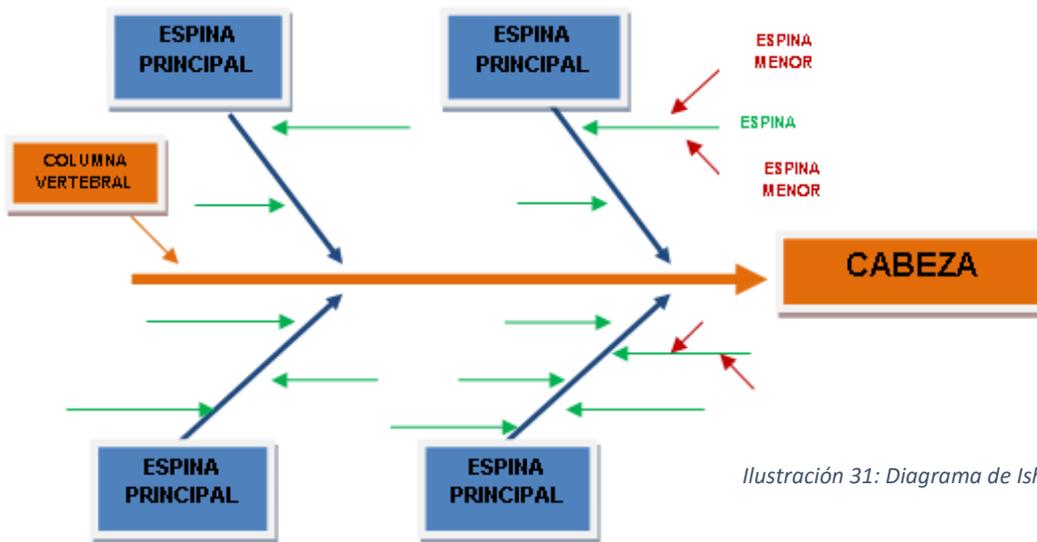


Ilustración 31: Diagrama de Ishikawa

### 6.1.5.3 Diagrama de Pareto

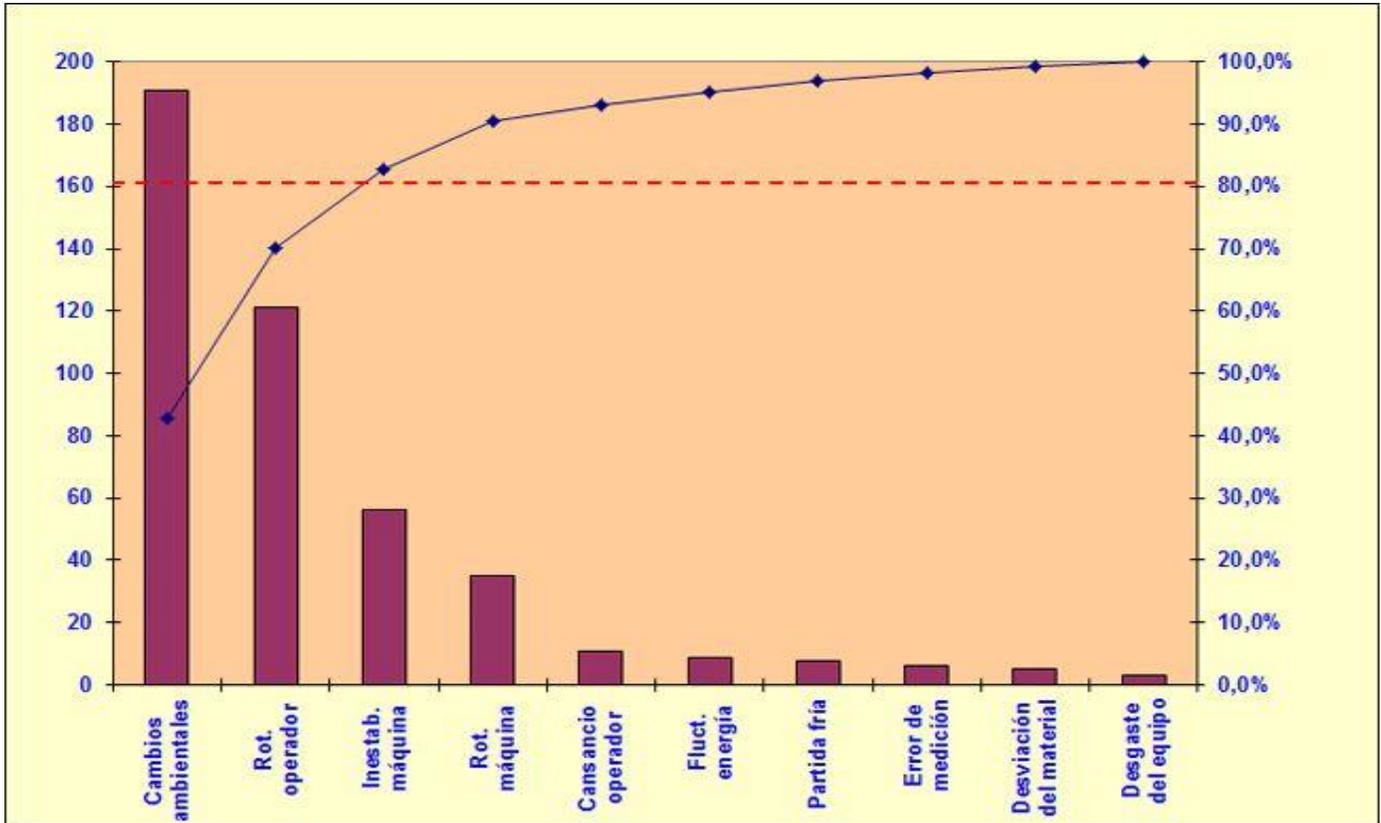
Para poder aplicar este diagrama es necesario clasificar inicialmente las características y defectos en una forma como la siguiente:

1. Características crítica A: es aquella que amenaza la pérdida de vida o de propiedad, lo que hace que el producto no sea funcional si esta fuera de los límites prescritos (0%-80%)
2. Principal mayor B: es aquella que hace que el producto deje de servir con la función intentada si cae fuera de los límites prescritos (95%)
3. Característica principal menor C: es aquella que hace que el producto falle un poco en su función intentada si cae fuera de los límites prescritos (95%-97%)
4. Características incidental D: no es importante y su presencia puede pasar desapercibida. El cliente se quejara pocas veces por este tipo de fallas (98%-100%)

## **Procedimiento para construir un diagrama de Pareto.**

1. Anotar en una lista todas las características de calidad del producto basándose en el diagrama de Ishikawa.
2. Tomar una muestra de un número de piezas previamente calculado y comprobar el comportamiento de todas las características con respecto a lo deseado.
3. Otorgar el peso ( $w$ ) a cada característica según su criticidad. En la que se utilizara una norma o escala para  $W=100,50,25,1$  según se tenga una característica crítica principal mayor, principal menor o incidental.
4. Multiplicar el número de pieza de la muestra que no cumplieron con lo deseado por su correspondiente peso ( $N \times W$ ).
5. Calcular el % para cada característica.
6. Sumar los resultados del paso 4.
7. Ordenar las características de menor a mayor.
8. Dibuje el diagrama con las características, en el eje X, y los % en el eje Y.
9. Dibujar el acumulado porcentual.

10. Localizar en el eje Y el 80% y observar en el eje X las características A sobre las que hay que hacer el estudio.



## 6.1.6 Viabilidad técnico-económica del procesamiento industrial primario del frijol rojo.

### 6.1.6.1 Tecnología de procesamiento

#### Maquinaria y equipos

N°	Cant.	Descripción	Precio unitario	Costo total	Origen
1	1	<b>Báscula de pesaje</b> , instalada sobre piso o en fosa con indicador digital del peso bruto, tara y neto; con capacidad desde 20-120 toneladas y de hasta 12x3 metros.	\$16,794	\$16,794	México
2	1	<b>Tolva receptora</b> , una fosa hecha de hormigón y recubierta con un enrejado en la que se vierte el grano a su llegada al centro de almacenamiento, Con capacidad de almacenamiento de 3000 quítales por día, volumen métrico de 16 m <sup>3</sup>	\$7000	\$7000	México
3	1	<b>Cribadora vibratoria de 3 camas:</b> Con flecha contrapesos en acero 1045, bastidores de la criba fabricados en HSS y tubería reforzada; suspensión de 12 resortes ahulados diseñados por ROCK-DOG; motor flotante de 60 HP. -1750 RPM 220/440 Volts; poleas y bandas de transmisión; base universal porta-motor; uñas de sujeción de mallas. Con dimensiones de 1.50m de ancho x 2.70 m de largo	\$9740	\$9740	México
4		<b>Despedradora:</b> Motor de 7.5 hp trifásico.1 turbina centrífuga. Excéntrico para la vibración. Manivela para regulación de presión de aire. Manivela para regulación de frecuencia de vibración. Manivela roscada para cambio de ángulo de mesa para el deslizamiento del grano. Capacidad de 5 - 6 Ton/Hr.	\$10000	\$10000	México

		Dimensiones de 1.5m x 2.7m			
5	1	<b>Seleccionador gravimétrico:</b> Capacidad de producción: 1500 Kg/h, Material: Acero al carbono. Potencia: 2.2 kW (motor) Dimensiones: 1.8 x 3.04 metros Voltaje: 220v/380 v Peso: 150 kg.	\$14000	\$14000	México
6	1	<b>Pulidora:</b> Diseño compacto, ocupa muy poco espacio. Se pierde un consumo de potencia minimizado por fricción. Operación de bajo ruido, sin desperdicio de producto y sin riesgo de contaminación. Con dimensiones de 1.2 x2.13 metros	\$8000	\$8000	México
7	1	<b>Tolva de ensacado:</b> con dimensiones de 2.4x4.26 metros Operan bajo un elevador de cangilones que alimenta de producto la báscula que dosifica su material de manera que la gravedad lo vaya depositando en sus respectivas bolsas	\$7590	\$7590	México
8	5	<b>Almacenamiento en estibas:</b> con dimensiones de 1.2A x1.0L x 0.15h Capacidad de carga estática: 3000 kg. Capacidad de carga dinámica: 1500 kg costos de \$10	\$10	\$50	Nicaragua
9	5	<b>Elevador de Cangilones:</b> elaborado de acero inoxidable de 4mm terminando sus bordes en angulares para poder unir sus diferentes partes entre sí. Con medidas de 0.5m <sup>2</sup>	\$1600	\$8000	México
10	4	<b>Camiones repartidores:</b> Caja metálica distribuidora con capacidad de 31m <sup>3</sup> , sistema de cierre hidráulico.	\$16421	\$65684	México
	<b>Total</b>		<b>\$91,155</b>	<b>\$146,858</b>	

Tabla 4 Tecnologías de procesamiento

## Herramientas y utensilios

N°	Cantidad	Unidad de medida	Especificaciones	Precio unitario	Costo total
1	1	Unidades	<b>Calador de granos para análisis:</b>  Oscilan entre un metro con cincuenta centímetros (1,50) con diez (10) compartimientos.	\$1100	\$1100
2	5	Unidades	<b>Carretillas de cargas:</b> oscila entre 1.19m alto con 3.5m de ancho	\$80	\$400
<b>Total</b>					<b>\$1500</b>

Tabla 5: Herramientas y utensilios

## Materiales e insumos

N°	Cantidad	Unidad de medida	Especificaciones	Costo unitario	Costo total
1	5	unidades	Escritorio ergonómico, de e1.5m de largo por 1 de ancho elaborado de caoba con 2 cajones.	\$228	\$1140
2	5	Unidades	Computadora Dell Oxtiplex 7060 SFF procesador Intel Core de 3.2GHz memoria RAM de 16GB, disco duro de 1TB 5 puertos USB, teclado y mouse incluido, Windows 10 profesional	\$1183.35	\$5916.75
3	2	Unidades	Impresora multifuncional HP, con funciones de impresión, copia, escaneado, de 308mm de altura x 437mm de ancho	\$830	\$1660
4	10	Resmas	Resmas de papel tamaño carta marca escribe.	\$5.80	\$58
5	4	Unidades	Teléfonos, permiten la comunicación libre de interferencias, calidad en el sonido,	\$40	\$160
<b>Total</b>				\$2,247.15	<b>\$8934.75</b>

Tabla 6: Materiales e insumos

### 6.1.6.2 Tamaño y capacidad instalada

### 6.1.6.3 Descripción de costos de la obra física.

Construcción	Unidad de medida	Especificación técnica	Tamaño	Costo unitario	Costo total
Proceso	m2	Hormigón, zinc galvanizado, Baldosa	5.5m de ancho x 20m de largo x 5m de altura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• \$60*m2 de Hormigón,</li> <li>• \$25cada 3.5m de entechado</li> <li>• \$7.8 por bolsa de cemento</li> </ul>	\$15,300 \$785 \$1287
Bodega de Insumos	m2	Hormigón, zinc galvanizado, Baldosa	2.5m de ancho x 5m de largo y 5m de alto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• \$60*m2 de Hormigón,</li> <li>• \$25cada 3.5m de entechado</li> <li>• \$7.8 por bolsa de cemento</li> </ul>	\$4500 \$90 \$146.25
Bodega de producto terminado (empacado en bolsas)	m <sup>2</sup>	Hormigón, zinc galvanizado, Baldosa	2.5m de ancho x 5m de largo y 5m de alto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• \$60*m2 de Hormigón,</li> <li>• \$25cada 3.5m de entechado</li> <li>• \$7.8 por bolsa de cemento</li> </ul>	\$4500 \$90 \$146.25

Despacho (cargado de camiones)	m <sup>2</sup>	Hormigón, zinc galvanizado, Baldosa	2.5 metros de ancho x 3m de largo y 5m de alto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• \$60*m2 de Hormigón,</li> <li>• \$25cada 3.5m de entechado</li> <li>• \$7.8 por bolsa de cemento</li> </ul>	\$2400 \$54 \$88
RMP	m <sup>2</sup>	Hormigón, zinc galvanizado, cerámica	2m de ancho x 2m de largo x 3.5 de alto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• \$60*m2 de Hormigón,</li> <li>• \$25cada 3.5m de entechado</li> <li>• \$4.5/metro cuadrado de cerámica</li> </ul>	\$1680 \$28 \$18
Administración	m <sup>2</sup>	Hormigón, zinc galvanizado, cerámica	3m de ancho x 3m de largo x 3m de alto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• \$60*m2 de Hormigón,</li> <li>• \$25cada 3.5m de entechado</li> <li>• \$4.5/metro cuadrado de cerámica</li> </ul>	\$2160 \$64.2 \$40.5

Contabilidad	m <sup>2</sup>	Hormigón, zinc galvanizado, cerámica	3m de ancho x 3m de largo x 3m de alto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• \$60*m2 de Hormigón,</li> <li>• \$25cada 3.5m de entechado</li> <li>• \$4.5/metro cuadrado de cerámica</li> </ul>	\$2160 \$64.2 \$40.5
Comedor	m <sup>2</sup>	Hormigón, zinc galvanizado, cerámica	3m de ancho x 3m de largo x 3m de alto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• \$60*m2 de Hormigón,</li> <li>• \$25cada 3.5m de entechado</li> <li>• \$4.5/metro cuadrado de cerámica</li> </ul>	\$2160 \$64.2 \$40.5
Baños	m <sup>2</sup>	Hormigón, zinc galvanizado, cerámica	2m de ancho x 2m de largo x 3m de alto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• \$60*m2 de Hormigón,</li> <li>• \$25cada 3.5m de entechado</li> <li>• \$4.5/metro cuadrado de cerámica</li> </ul>	\$1440 \$26.5 \$18
Estacionamiento para vehículos	m <sup>2</sup>	Embaldosado	2.5m ancho x 10 de largo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• \$7.8 por bolsa de cemento</li> </ul>	\$293.7

Estacionamiento para motocicletas	m <sup>2</sup>	Embaldosado	2m de ancho x 10 de largo	• \$7.8 por bolsa de cemento	\$234.5
Estacionamiento para bicicletas	m <sup>2</sup>	Embaldosado	2m de ancho por 6m de largo	• \$7.8 por bolsa de cemento	\$140.4
<b>Total</b>					<b>\$46,089.45</b>

Tabla 7: Costo de obra física

#### 6.1.6.4 Descripción de la obra física

##### 6.1.6.4.1 Maquinas

**Bascula de pesaje:** esta se debe estar instalada sobre piso o en fosa con indicador digital del peso bruto, tara y neto; con capacidad desde 20-120 toneladas y de hasta 8x3 metros. El costo total es de \$16,794.

##### **Calador de granos para análisis:**

Se introduce en la masa de grano con los compartimientos cerrados, al tocar el fondo del continente se procede a abrir los mismos y con pequeños movimientos en sentido longitudinal se ayuda a su llenado. Se cierra y se extrae el calador, volcando luego su contenido sobre un lienzo o catre para su inspección. Medidas: de acuerdo a la profundidad de la masa de grano a muestrear, existen caladores que oscilan entre un metro con cincuenta centímetros (1,50) con diez (10) compartimientos, se debe tratar en todos los casos de acceder al fondo del contenedor. Con un costo de \$1100.

**Elevador de Cangilones:** su función es transportar el grano desde una máquina hacia la siguiente, está elaborado de acero inoxidable de 4mm terminando sus bordes en angulares para poder unir sus diferentes partes entre sí. Con medidas de  $0.5\text{m}^2$  con un costo de \$1600.

**Tolva receptora:** es una fosa hecha de hormigón y recubierta con un enrejado en la que se vierte el grano a su llegada al centro de almacenamiento. Se sitúa a nivel del suelo, en un lugar protegido contra la lluvia, y de tal manera que los vehículos de transporte puedan maniobrar fácilmente para llegar a ella. Con capacidad de almacenamiento de 3000 quítales por día, volumen métrico de  $16\text{ m}^3$ . Longitud de la base 1 m y anchura de la base de 1m, profundidad de 1 m. Con un costo de \$7000.

**Cribadora vibratoria de 3 camas:** Con flecha contrapesos en acero 1045, bastidores de la criba fabricados en HSS y tubería reforzada; suspensión de 12 resortes ahulados diseñados por ROCK-DOG; motor flotante de 60 HP. -1750 RPM 220/440 Volts; poleas y bandas de transmisión; base universal porta-motor; uñas de sujeción de mallas. Con dimensiones de 1.50m de ancho x 2.70 m de largo. Con un costo de \$9740.

### **Despedradora:**

La máquina Despedradora funciona a base de aire y vibración, la presión de aire es capaz de someter al grano al principio de flotación, y por medio de un motor y un excéntrico se produce la vibración, por lo que flotación y vibración en conjunto, con un ángulo de inclinación adecuado, es posible separar las piedras y productos más pesados que el producto, por lo que se obtiene un grano libre de productos más pesados que él.

Las características generales de la Despedradora son:

- Motor de 7.5 hp trifásico.
- 1 turbina centrífuga.
- Excéntrico para la vibración.
- Manivela para regulación de presión de aire.
- Manivela para regulación de frecuencia de vibración.
- Manivela roscada para cambio de ángulo de mesa para el deslizamiento del grano.
- Capacidad de 5 - 6 Ton/Hr.
- Dimensiones de 1.5m x 2.7m
- Costo de \$10000

#### **6.1.6.4.2 Descripción de las actividades del proceso**

##### **Seleccionador gravimétrico:**

**Capacidad de producción:** 1500 Kg/h, **Material:** Acero al carbono. **Potencia:** 2.2 kW

(motor) **Dimensiones:** 1.8 x 3.04 metros **Voltaje:** 220v/380 v **Peso:** 150 kg. **Costos:**

\$14000

**Pulidora:** La ruta de pulido larga y la velocidad ajustable garantizan un producto de pulido óptimo. Más fácil operación y menos costo de mantenimiento. Retiene proteínas y brillo natural. Diseño compacto, ocupa muy poco espacio. Se pierde un consumo de potencia minimizado por fricción. Operación de bajo ruido, sin desperdicio de producto y sin riesgo de contaminación. Con dimensiones de 1.2 x2.13 metros y un costo de \$8000.

**Tolva de ensacado:** Operan bajo un elevador de cangilones que alimenta de producto la báscula que dosifica su material de manera que la gravedad lo vaya depositando en sus respectivas bolsas. Con dimensiones de 2.4 x4.26 metros y un costo de \$7590.

**Almacenamiento en estibas:** con dimensiones de 1.2A x1.0L x 0.15h Capacidad de carga estática: 3000kg. Capacidad de carga dinámica: 1500 kg costos de \$10

#### **6.1.6.4.3 Áreas de la empresa.**

##### **Proceso**

Será de 5.5m de ancho x 20m de largo x 5m de altura, que será donde se lleve a cabo el proceso de limpieza hasta el empaclado del grano, las paredes estarán construidas de hormigón (Concreto), con 10 cm de grosor, con un costo de \$60 por m<sup>2</sup>, el entechado (será de zinc galvanizado calibre 26 de 12 pies, perlines 2x4, varillas para soldar, clavos) con un costo total de \$25, el piso será embaldosado, 1.5 bolsas de cemento por cada m<sup>2</sup>, con un costo de \$7.8 por bolsa.

##### **Bodega de insumos (empaques, bolsa).**

Será de 5m de largo x 2.5 metros de ancho x 5m de altura, que será donde se guarden las bolsas para empaque, las paredes estarán construidas de hormigón (Concreto), con 10 cm de grosor, con un costo de \$60 por metro, el entechado (será de zinc galvanizado calibre 26 de 12 pies, perlines 2x4, varillas para soldar, clavos) con un costo total de \$25, el piso será embaldosado, 1.5 bolsas de cemento por cada m<sup>2</sup>, con un costo de \$7.8 por bolsa.

### **Bodega de producto terminado (empacado en bolsa)**

Será de 5m de largo x 2.5 metros de ancho x 5m de altura, que será donde se guarden en frijol rojo empacado en bolsa, las paredes estarán construidas de hormigón (Concreto), con 10 cm de grosor, con un costo de \$60 por metro, el entechado (será de zinc galvanizado calibre 26 de 12 pies, perlines 2x4, varillas para soldar, clavos) con un costo total de \$25, el piso será embaldosado, 1.5 bolsas de cemento por cada m<sup>2</sup>, con un costo de \$7.8 por bolsa.

### **Área de despacho**

Será de 3m de largo x 2.5 metros de ancho x 5m de altura, que será donde se carguen los camiones distribuidores, las paredes estarán construidas de hormigón (Concreto), con 10 cm de grosor, con un costo de \$60 por metro, el entechado (será de zinc galvanizado calibre 26 de 12 pies, perlines 2x4, varillas para soldar, clavos) con un costo total de \$25, el piso será embaldosado, 1.5 bolsas de cemento por cada m<sup>2</sup>, con un costo de \$7.8 por bolsa.

### **Área de RMP**

Será de 2m de largo x 2m de ancho x 3.5 de alto, que será donde se encuentren los equipos necesarios para realizar una correcta recepción del grano, las paredes y techos estarán construidas de hormigón (concreto) con 10 cm de grosor, con un costo de \$60 por metro, el entechado (será de zinc galvanizado calibre 26 de 12 pies, perlines 2x4, varillas para soldar, clavos) con un costo total de \$25, el piso será de cerámica con un costo de \$4.5 por metro cuadrado.

#### **6.1.6.4.4 Áreas administrativas**

##### **Administración**

Será de 3m de largo x 3m de ancho x 3m de altura, que será donde se realizarán las operaciones administrativas, las paredes estarán construidas de hormigón (Concreto), con 10 cm de grosor, con un costo de \$60 por metro, el entechado (será de zinc galvanizado calibre 26 de 12 pies, perlines 2x4, varillas para soldar, clavos) con un costo total de \$25, el piso será de cerámica con un costo de \$4.5 por metro cuadrado.

##### **Contabilidad.**

Será de 3m de largo x 3m de ancho x 3 metros de altura, que será donde se realizarán las operaciones de contabilidad, las paredes estarán construidas de hormigón (Concreto), con 10 cm de grosor, con un costo de \$60 por metro, el entechado (será de zinc galvanizado calibre 26 de 12 pies, perlines 2x4, varillas para soldar, clavos) con un costo total de \$25, el piso será de cerámica con un costo de \$4.5 por metro cuadrado.

##### **Comedor**

Será de 3m de largo x 3m de ancho x 3 metros de altura, que será donde se realizarán las operaciones administrativas, las paredes estarán construidas de hormigón (Concreto), con 10 cm de grosor, con un costo de \$60 por metro, el entechado (será de zinc galvanizado calibre 26 de 12 pies, perlines 2x4, varillas para soldar, clavos) con un costo total de \$25, el piso será de cerámica con un costo de \$4.5 por metro cuadrado.

**Baños.** Serán 2 baños (uno para damas y otro para caballeros), de 2m de largo x 2m de ancho x 3 metros de altura, que será donde se las personas que laboran en la empresa, realizaran sus necesidades fisiológicas, las paredes estarán construidas de hormigón

(Concreto), con 10 cm de grosor, con un costo de \$60 por metro, el entechado (será de zinc galvanizado calibre 26 de 12 pies, perlines 2x4, varillas para soldar, clavos) con un costo total de \$25, el piso será de cerámica con un costo de \$4.5 por metro cuadrado.

### **Área de estacionamiento.**

Parqueo de vehículos: será de 10m de largo x 2.5m de ancho, con capacidad para 5 vehículos, el piso será embaldosado, 1.5 bolsas de cemento m<sup>2</sup>, con un costo de \$7.8 por bolsa.

Parqueo de motocicletas: será de 10m de largo x 2m de ancho, con capacidad para 5 vehículos, el piso será embaldosado, 1.5 bolsas de cemento m<sup>2</sup>, con un costo de \$7.8 por bolsa.

Parqueo de bicicletas: será de 6m de largo x 2m de ancho, con capacidad para 5 vehículos, el piso será embaldosado, 1.5 bolsas de cemento m<sup>2</sup>, con un costo de \$7.8 por bolsa.

## **6.2 MARCO CONCEPTUAL**

### **6.2.1 Frijol Rojo**

#### **¿Qué es el frijol rojo?**

El frijol rojo es una leguminosa cuyo grano es una fuente de alimentación proteica de gran importancia en la dieta alimenticia de la población de bajos recursos económicos, este grano contiene 22% de proteínas de alta digestibilidad, es un alimento de alto valor energético, contiene alrededor del 70% de carbohidratos totales y además aporta cantidades importantes de minerales (Ca, Mg, Fe), Vitaminas A, B1-Tiamina, B2-Rivoflavina, C-ácido ascórbico, también es importante, porque al ser una leguminosa tiene la cualidad de realizar la actividad simbiótica con bacterias fiadoras de nitrógeno atmosférico (*Rhizobium Phaseoli*) y así contribuye gratuitamente a mejorar la fertilidad de los suelos. (Tovar, 2012)

### **6.2.2 Industrialización**

#### **¿Qué es industrialización?**

Según (Pèrez, 2017), la industrialización es el proceso en el que una sociedad o país (o del mundo) se transforma de una sociedad principalmente agrícola a una basada en la fabricación de bienes y servicios.

### **6.2.3 Industrialización primaria.**

Para (Saldeno, 2014), es aquella que centra su actividad productiva en la transformación de recursos naturales en productos de consumo; ya sean productos de consumo final o materias primas para otros procesos productivos.

## 6.2.4 Conceptos de control de calidad

El control de calidad y los sistemas de producción se dividen en dos categorías:

**1. En línea:** son todas las actividades de control realizadas durante el ciclo de producción, el control del proceso incluye un ciclo de retroalimentación para una acción correctiva inmediata (gráficos de control).

**2. Fuera de línea:** son los métodos externos al proceso de producción como actividades para el diseño de productos, el control de la materia prima, entre otros.

Todo sistema de control tiene tres componentes.

1. Un estándar o meta
2. Un método de medición.
3. Comparación de resultados actuales con el estándar y una retroalimentación para planear acciones correctivas.

Según (Coello, s.f) La calidad puede ser abordada desde distintos puntos de vista:

**Basada en el producto:** la calidad viene definida por la cantidad en la que un atributo deseable está presente en un producto o servicio. El consumidor, generalmente, entiende que cuanto más caro es el producto, más cantidad de atributo está presente en el producto, por ello, a veces, se confunde calidad con precio. La debilidad de este enfoque está en que la definición del atributo al que nos referimos, puede no depender de un estándar externo, al ser diferente la valoración que hacen las personas acerca de dicho atributo.

**Basado en la producción:** la calidad se define como conformidad a las especificaciones determinadas para la manufactura o realización de un producto o servicio. La organización asegura que su producto o servicio siempre es el mismo. En este enfoque la calidad se define como “el grado de conformidad a las especificaciones”. La debilidad de este concepto reside en que dichas especificaciones pueden no tener un significado evidentemente para el consumidor.

### **6.2.5 Graficos de control**

Para (Molinero, 2003), Los graficos de control son instrumentos que tienen como finalidad monitorizar una situación o proceso para controlar su buen funcionamiento y detectar rápidamente cualquier anomalía respecto al patrón correcto.

#### **Diagrama de Ishikawa o espina de pescado.**

Lleva el nombre del destacado autor japonés Kaoru Ishikawa.

Según (Ishikawa, 1986) el diagrama es también conocido como diagrama de espina de pescado y tiene como objetivo principal identificar todas las características de calidad de un producto y colocarla en un diagrama de acuerdo a su importancia.

#### **Diagrama de Pareto**

Es un diagrama que permite clasificar las características de calidad de acuerdo con su frecuencia en su importancia de tal manera que se eviten los esfuerzos a la eliminación de defectos importantes.

## **6.3 MARCO LEGAL**

**NORMA TÉCNICA PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE SEMILLA CERTIFICADA DE GRANOS BÁSICOS Y SOYA. NORMA TÉCNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE NTON 11 006-02.** Esta Norma tiene por objeto establecer las disposiciones, requisitos y procedimientos que deberán regir las actividades de la Producción, Certificación, Comercialización de semillas para la siembra de Granos Básicos y Soya, a fin de dar cumplimiento a lo estipulado en la Ley No. 280, Ley de Producción y Comercio de Semillas y su Reglamento, al Acuerdo de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias de la Organización Mundial de Comercio.

**NTON 03 021-08 NORMA TÉCNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE DE ETIQUETADO DE ALIMENTOS.** Aprobada el 25 de septiembre del 2008 Publicada en La Gaceta No. 81 y 82 del 03 y 04 de mayo del 2010. Establecer los requisitos mínimos que deben cumplir las etiquetas de alimentos pre envasados para consumo humano, tanto para la producción nacional como productos importados.

**NORMA TECNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS. NTON 03 041 – 03.** Esta norma tiene por objeto establecer los requerimientos sanitarios mínimos generales y específicos que cumplirán las bodegas y/o almacenes destinados para la protección y conservación de alimentos ya sea materia prima y productos alimenticio con el fin de conservarlo en óptimas condiciones.

**NORMA TÉCNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE DE ETIQUETADO DE ALIMENTOS. PREENVASADOS PARA CONSUMO HUMANO NTON 03 021-08.** Aprobada el 25 de septiembre del 2008. Publicada en La Gaceta No. 81 y 82 del 03 y 04 de mayo del 2010 La Norma Técnica Nicaragüense 03 021-08 Primera Revisión Norma

Técnica Obligatoria Nicaragüense de Etiquetado de Alimentos Pre envasados para Consumo Humano.

**REGLAMENTO DE INSPECCIÓN SANITARIA Decreto No. 432** de 10 de abril de 1989 Publicado en La Gaceta No.71 de 17 de abril de 1989 EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA DE NICARAGUA En uso de sus facultades que le otorga el inciso 10 del Artículo 150 de la Constitución Política. Titulado Reglamento de Inspección Sanitaria. La función de Inspección Sanitaria estará a cargo de inspectores designados por las autoridades competentes que deberán realizar sus respectivas diligencias de conformidad con lo dispuesto en el Decreto No. 394 publicado en La Gaceta No. 200 del 21 de octubre de 1988 y el presente Reglamento.

### **LEY GENERAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD DEL TRABAJO**

**LEY No. 618**, Aprobada el 19 de abril del 2007. Publicado en La Gaceta No. 133 del 13 de Julio del 2007. EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA DE NICARAGUA a sus habitantes, SABED: Que, LA ASAMBLEA NACIONAL

CONSIDERANDO:

Que el **artículo 82**, inciso 4 de la Constitución Política de la República de Nicaragua reconoce el Derecho de los Trabajadores a Condiciones de Trabajo que les aseguren en especial: "La integridad física, la salud, la higiene y la disminución de los riesgos laborales para hacer efectiva la seguridad ocupacional del trabajador".

**LEY No. 185, CODIGO DEL TRABAJO.** Aprobada EL 5 DE SEPTIEMBRE DE 1996 Publicada en La Gaceta no. 205 DEL 30 DE OCTUBRE DE 1996. El presidente de la

republica de Nicaragua Hace saber al pueblo nicaragüense que. La asamblea nacional de la republica de Nicaragua en uso de sus facultades ha dictado el siguiente código del trabajo.

**REGLAMENTO TECNICO CENTROAMERICANO RTCA 67.01.07:10** Etiquetado general de los alimentos previamente envasados (pre envasado). **CORRESPONDENCIA:** Este Reglamento Técnico es una adaptación de la Norma General del Codex para el Etiquetado de los Alimentos Previamente Envasados Codex Stan 1-1985 (Rev. 1-1991 y enmendada en su 23°, 24°, 26°, 28°, 31° y 33° períodos de sesiones 1999, 2001, 2003, 2005, 2008 y 2010).

**Código del Trabajo. TITULO PRELIMINAR PRINCIPIOS FUNDAMENTALES.** El trabajo es un derecho, una responsabilidad social y goza de la especial protección del Estado. El Estado procurará la ocupación plena y productiva de todos los nicaragüenses.

**DISPOSICIONES SANITARIAS.** Decreto No. 394, Aprobado el 30 de septiembre de 1988 Publicado en La Gaceta No. 200 del 21 de octubre de 1988. **EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA DE NICARAGUA** En uso de sus facultades, Decreta: La siguiente Ley:

Capítulo I

DISPOSICIONES GENERALES

**Arto. 1.-** La presente ley tiene por objeto establecer las regulaciones necesarias para la organización y funcionamiento de las actividades higiénico sanitarias.

**Arto. 2.-** En el cumplimiento de las medidas de control sanitario internacional, las autoridades competentes se ajustarán a lo establecido en el Reglamento Sanitario Internacional, así como a las disposiciones complementarias que se emitan.

**INSS.LEY No. 185 “CODIGO DEL TRABAJO”** Publicada en la Gaceta Diario Oficial  
No. 205 del 30 de octubre del año 1996.

**Arto. 109:** Se entiende por riesgos profesionales los accidentes y las enfermedades a que  
están expuestos los trabajadores en ocasión del Trabajo.

REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY DE SEGURIDAD SOCIAL Decreto N° 975

Gaceta N° 49 del 1 de marzo de 1982.

## **7 PREGUNTAS DIRECTRICES**

¿Cuáles son las tecnologías de procesamiento necesarias para limpiar y empacar frijol de manera industrial?

¿La industrialización primaria de frijol es viable tanto técnica como económicamente?

¿Es posible medir parámetros de calidad en el frijol rojo?

¿Qué software utilizar para diseñar un modelo de planta industrial?

¿Cómo se debe elaborar el empaque y la etiqueta del producto final?

## CAPITULO III.

### 8 DISEÑO METODOLÓGICO

#### 8.1 Operacionalización de variables

Objetivos	Variables	Sub-variables	Indicadores	Instrumentos de recolección de información
Evaluar los parámetros de calidad medibles del frijol rojo, mediante graficas de control por variables.	Parámetros de calidad	Color Apariencia Grosor Tamaño Peso	Rojo, Calidad A Retinto, calidad B Negro, calidad C 1 cm largo, A 0.8cm largo, B 0.6 cm largo, C 0.5 cm grosor, A 0.4 cm grosor, B 0.3 cm grosor, C	Graficas de control por variable Diagrama de Pareto Diagrama de Ishikawa
Definir la viabilidad técnico-económica para la industrialización del frijol rojo, y planes de mantenimiento de máquinas y equipos de la planta acopiadora.	Viabilidad	Costos Beneficios Volumen de producción	Mayores beneficios. Costos de producción	Presupuesto Balance general Plan global de Inversiones

<b>Establecer las tecnologías de procesamiento de limpieza y empackado industrial del frijol rojo.</b>	Tecnologías	Maquinarias y procesos	Calidad Precio Eficiencia Eficacia	Páginas web de fábricas y distribuidores.
<b>Diseñar un modelo de planta industrial para la limpieza y empackado de frijol rojo.</b>	Modelo de planta	Diseño de planta Maquinarias Procesos	Diseño eficiente Maquinaria de calidad Procesos eficientes	Sketchup Manuales de maquinarias Flujos de proceso.
<b>Diseñar el empaque y etiquetado del frijol rojo</b>	Empaque Etiqueta	Modelos de etiquetas y empaques	Especificaciones de etiquetado	Word

## **MARCO METODOLÓGICO.**

### **8.2 Ubicación del estudio**

El trabajo se llevó a cabo en el municipio de Juigalpa Chontales a 137 km de Managua, capital de Nicaragua, porque cumple con las condiciones necesarias para llevar a cabo el estudio.

### **8.3 Tipo de estudio.**

Según el alcance temporal, es un estudio de corte transversal puesto que se recoge y analiza información de una población en un periodo determinado, que comprende el II semestre del año 2019.

### **8.4 Según la profundidad u objetivo**

Se define como un estudio descriptivo con base en que el propósito principal es puntualizar la industrialización del frijol rojo, desde la materia prima hasta el empaçado del producto.

### **8.5 Según el carácter de la medida.**

Es una investigación cuali-cuantitativa porque se centra principalmente en aspectos observables y susceptibles de cuantificar y la comprensión de los hechos. Utiliza la metodología empírico analítica y se sirve de la estadística para el análisis de los datos cuantitativos. Cualitativas porque se trata de obtener un entendimiento lo más profundo posible y de descubrir tantas cualidades como sea posible.

## 8.6 Según el marco en que tiene lugar.

La investigación es experimental porque consiste en el desarrollo de una nueva empresa (industrializadora primaria del frijol rojo) realizando la manipulación de diferentes variables controladas.

## 8.7 Población

La población de estudio de esta investigación está compuesta por 50 personas del municipio de Juigalpa Chontales seleccionadas al azar.

## 8.8 Muestra.

Para la selección del tamaño de la muestra se empleó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \cdot Z_{\alpha/2}^2 \cdot P \cdot Q}{d^2 \cdot (N-1) + Z_{\alpha/2}^2 \cdot P \cdot Q}$$

Dónde:

N: Total de la población

Z<sub>α/2</sub>: 1.96 al cuadrado (Si la seguridad es del 95%)

P: proporción esperada (en este caso 5%)

Q: 1-p (1-0.05=0.95)

D: Precisión (5%)

$$n = (50) \cdot (1.96)^2 \cdot 0.05 \cdot 0.95$$

$$(0.05)^2 \cdot (50-1) + (1.96)^2 \cdot 0.05 \cdot 0.95$$

n=30 personas

El muestreo se realizó al azar, debido a que los sujetos objetos de estudio fueron seleccionados bajo los criterios del investigador, el cual deliberadamente busca a los sujetos que le parezcan adecuados para la investigación.

## **8.9 Muestreo**

Asumiendo que el tamaño de la muestra ya está determinado se seleccionaron las unidades muestrales haciendo uso de un muestreo discrecional.

## **8.10 Métodos e instrumentos para la recolección de datos.**

### **8.10.1 Método**

El instrumento utilizado para la recolección de datos fue la encuesta. Se escogió este instrumento principalmente porque es un método de recolección de datos mediante preguntas cerradas, respuestas que se pueden obtener de manera escrita.

### **8.10.2 Instrumento**

Se diseñó una guía de preguntas la cual se va aplicar a personas que abordaremos a las afueras de los supermercados.

El propósito de este instrumento es obtener información actualizada y confiable que sirva de soporte a nuestra investigación.

### **8.10.3 Procesamiento de datos.**

El procesamiento de los datos obtenidos en la encuesta se realizó en la tabla de cálculos EXCEL.

El uso de EXCEL hizo posible el tratamiento estadístico. Se utilizaron tablas de distribución de frecuencia, porcentajes.

También se realizaron gráficos basados en los datos obtenidos para una mejor comprensión de los mismos.

## CAPÍTULO IV

### 9 Análisis y discusión de resultados

De acuerdo a nuestro primer objetivo que se refiere al aprovechamiento de la producción de frijol rojo para procesamiento de empaçado de forma industrial en el Municipio de Juigalpa. Encontramos que las mayores zonas de producción de frijol son San Pedro de Lóvago, Comalapa, Cuapa, Acoyapa, Juigalpa, Santo Tomas que entre todas suman un total de 1526 Manzanas cultivadas en el departamento de Chontales, del cual pretendemos absorber un volumen de 165 quintales métricos para el proceso de empaçado en la planta, lo cual equivale a 330 quintales, los cuales son los que pretendemos comercializar. En referencia a la aplicación de nuestra encuesta obtuvimos como resultado según nuestra muestra  $n=30$  que fue el número de centros de comercio a encuestar para determinar la aceptación de nuestro frijol a empaçar y se determinó que la característica que más influye en la baja calidad es el color. Fuente proporcionada por el INTA.

En referencia a nuestro segundo objetivo que trata sobre las herramientas de control de calidad, se utilizan las gráficas de control de calidad aplicadas al producto objeto de este estudio (Frijol rojo).

Diagrama de Ishikawa.

Procedimiento:

- Se selecciona un lote de 1000 libras (10 quintales de frijol rojo al azar.)
- Se elige un grano modelo.
- Determinar 5 características del grano (2 por atributo y 3 por variable).

- Construir los diagramas de espina de pescado y diagrama de Pareto de acuerdo a las características del producto de trabajo.
- Identificar las 2 características que generan problemas de calidad.

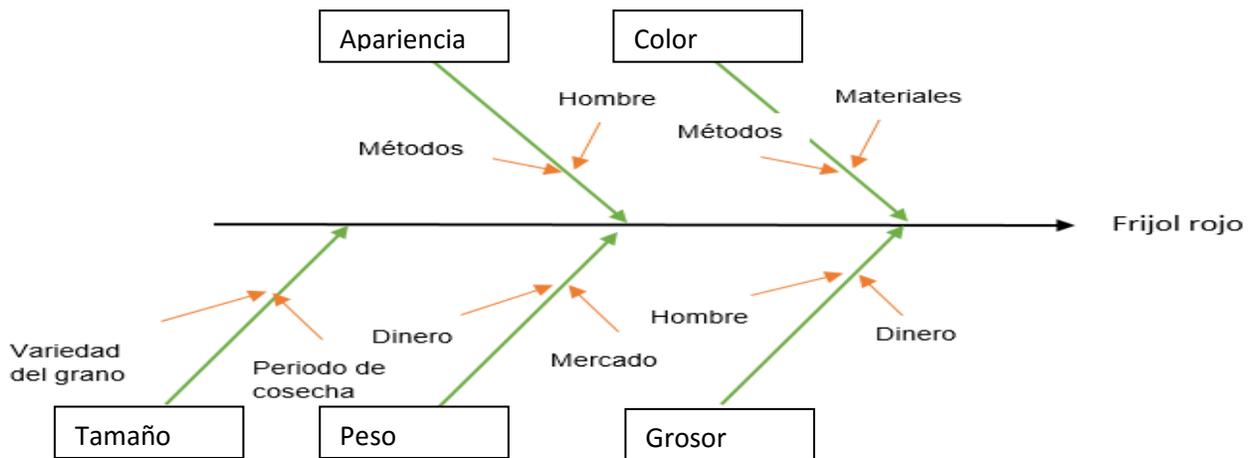


Ilustración 32 Diagrama de Ishikawa aplicado al frijol

Se realizó muestreo a 1000 libras de frijol, con el objetivo de determinar cuáles de las 5 características antes identificadas son las que tienen mayor incidencia.

### De la encuesta.

A continuación, se muestra el análisis de una de las preguntas claves en la encuesta aplicada a los consumidores con el objetivo de determinar la aceptación de nuestro producto y los criterios que toman en cuenta los consumidores para definir la calidad del frijol.

¿Cuál de los siguientes atributo es más importante para usted como consumidor para determinar la calidad del grano?

Grosor	2
Tamaño	3
Peso	2
Color	20
Apariencia	3

De los datos obtenidos se puede deducir que, el 67% de las personas encuestadas afirma que el atributo o característica que determina la calidad del grano de frijol es el color.

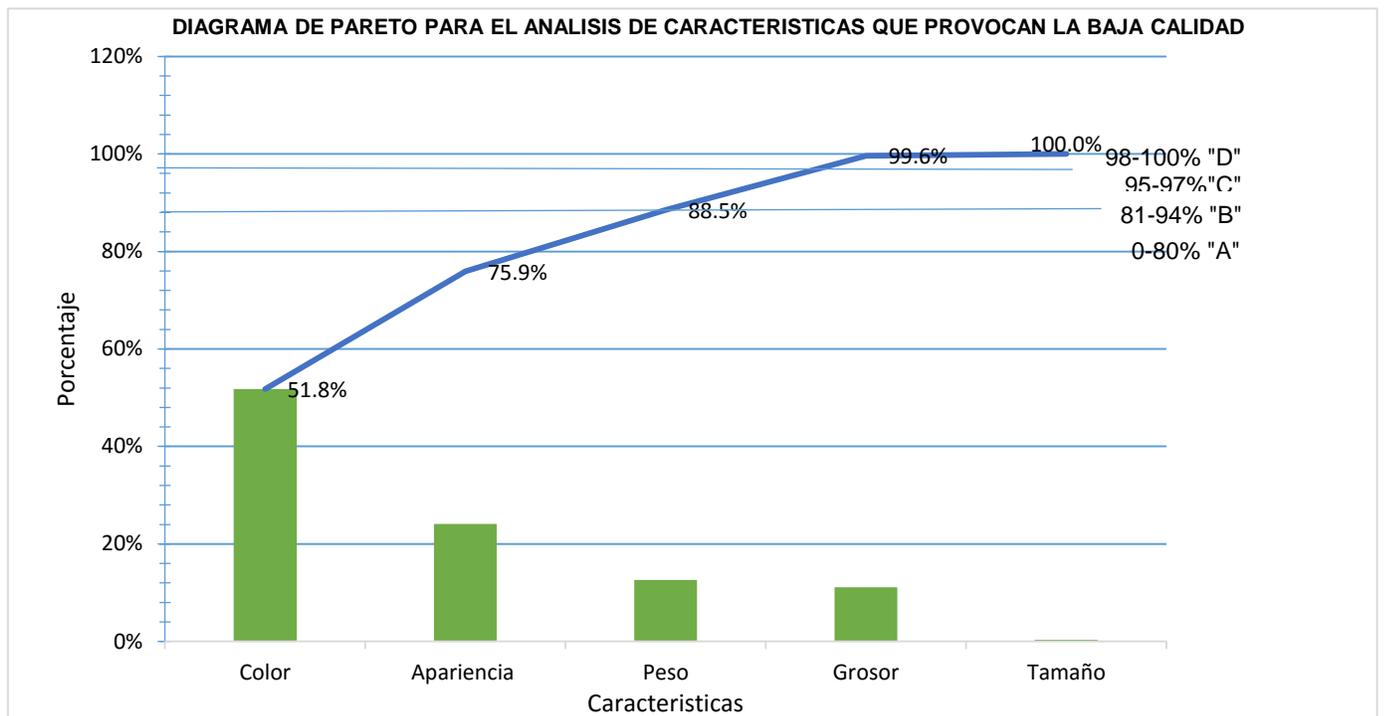
Basándonos en estos resultados se procede a realizar una tabla para clasificar las características que podrían afectar la calidad del grano de frijol, asignándole un valor determinado de acuerdo a su nivel de importancia (el cual ya determinamos con la encuesta)

## Datos, Características del frijol rojo

Característica	N	W	n*w	F.R (%)	Característica2	F.R.O %	F.A %
Grosor	60	25	1500	11.11	Color	51.85%	51.85%
Tamaño	50	1	50	0.37	Apariencia	24.11%	75.96%
Color	70	100	7000	51.85	Peso	12.60%	88.56%
Peso	68	25	1700	12.59	Grosor	11.11%	99.67%
Apariencia	65	50	3250	24.07	Tamaño	0.37%	100%
<b>Total</b>			13500	100.00			

Tabla 8 Características principales del frijol rojo

**Análisis:** Al interpretar la tabla sobre las características del frijol rojo según el grado de importancia, podemos observar que, Se tiene dificultades con el color con un 51.85%,



apariencia con un 24.11%, Peso con un 12.60 %, en su grosor con 11.11% y en el tamaño con un 0.37%.

**Análisis:** Interpretando el diagrama de Pareto, que es una de las herramientas fundamentales del control de calidad para identificar la característica que no cumple de acuerdo a las normas (A,B,C,D), se puede deducir que las características que más afectan la calidad del grano de frijol rojo, son aquellas que están por debajo de la característica crítica “A”, siendo las principales y de mayor grado en importancia el color con un 51.8% y la apariencia con un 75,9%, no cumpliendo con la norma de la característica crítica A que corresponde a la norma del 80% que se refiere a que el producto de buena calidad genere un 20% de desperfecto (entiéndase por desperfecto como una parte del producto que puede ser reutilizado para el comercio local) teniendo en cuenta que a estas características es que el consumidor les da mayor importancia, se debe tener un control dentro de la planta de proceso que permita la recepción de granos que cumplan con el estándar de especificaciones requeridas.

#### **Grafica de control por variable. (Grafica X-R).**

En base a las características identificadas por el grafico de Pareto procedemos a aplicar el grafico de control por variables (X-R) para realizar un análisis de muestreo durante una semana y con un número de muestras n: 5.

En base a 1000 libras de frijol rojo muestreadas (representando el 100%), se encontró que 70lb resultaron defectuosos con la característica del color, representando el 7%, se encontró que 65lb resultaron defectuosas con la característica de apariencia representando el 6.5%, el 5% (50lbs) no cumple con el tamaño requerido, el 6.8% (68lbs) no tiene el peso

especificado y el 6% (60lbs) no cumple con el grosor establecido, resultando en total un 31.3% de producto defectuoso, por lo tanto el restante 66.7% es producto de excelente calidad.

Como podemos observar la característica que tiene mayor incidencia es el color por lo cual elaboraremos una gráfica de control para esta característica, se realizó muestreo a 50 libras de frijol rojo, 5 días a la semana con un número de 5 muestras por día con una frecuencia de 15 min, para identificar cuantas libras resultan con la coloración especificada (rojo). La especificación aceptada por los consumidores en cuanto a la baja calidad con respecto al color lo tolerable es según los límites:  $LSEE = M \pm T = 9.5\text{lbs} \pm 0.5\text{lbs} = 10\text{lbs}$ , lo que significa que de 1000 lb nuestros consumidores aceptan como margen de error 10 lb de un color variado

A continuación, los datos obtenidos:

Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
7:00	9.5	9.4	9.3	10	10
7:15	9.5	9.2	9.7	10	9.7
7:30	9.9	9.4	9.9	9.7	9.8
7:45	9.4	9.5	10	9.3	9.9
8:00	9.3	9.8	10	9.7	10
$\sum X$	47.6	47.3	48.9	48.7	49.4
Media X	9.52	9.46	9.78	9.74	9.88
Rango	0.6	0.6	0.7	0.7	0.3

$$\bar{x} = \left(\frac{\sum x}{n}\right) = 9.52\text{lbs} + 9.46\text{lbs} + 9.78\text{lbs} + 9.74\text{lbs} + 9.88\text{lbs} = 48.38\text{lbs} / 5 = 9.7 \text{ lb.}$$

$$R=0.6+0.6+0.7+0.7+0.3=2.9/5=0.58 \text{ lb.}$$

Límites especificaciones.

$$LSEE= M+T=9.5\text{lbs}+0.5\text{lbs}=10 \text{ lb.}$$

$$LCEE=M=9.5\text{lbs}$$

$$LIEE=M-T=9.5\text{lbs}-0.5\text{lbs}= 9 \text{ lb.}$$

Límites de control.

$$LSCX=X2+A2*R=9.7\text{lbs}+ (0.577) (0.58) =10 \text{ lb.}$$

$$LCCX=x=9.7\text{lbs}$$

$$LICX=X2-A2*R=9.7\text{lbs}-(0.577) (0.58) =9.3 \text{ lb.}$$

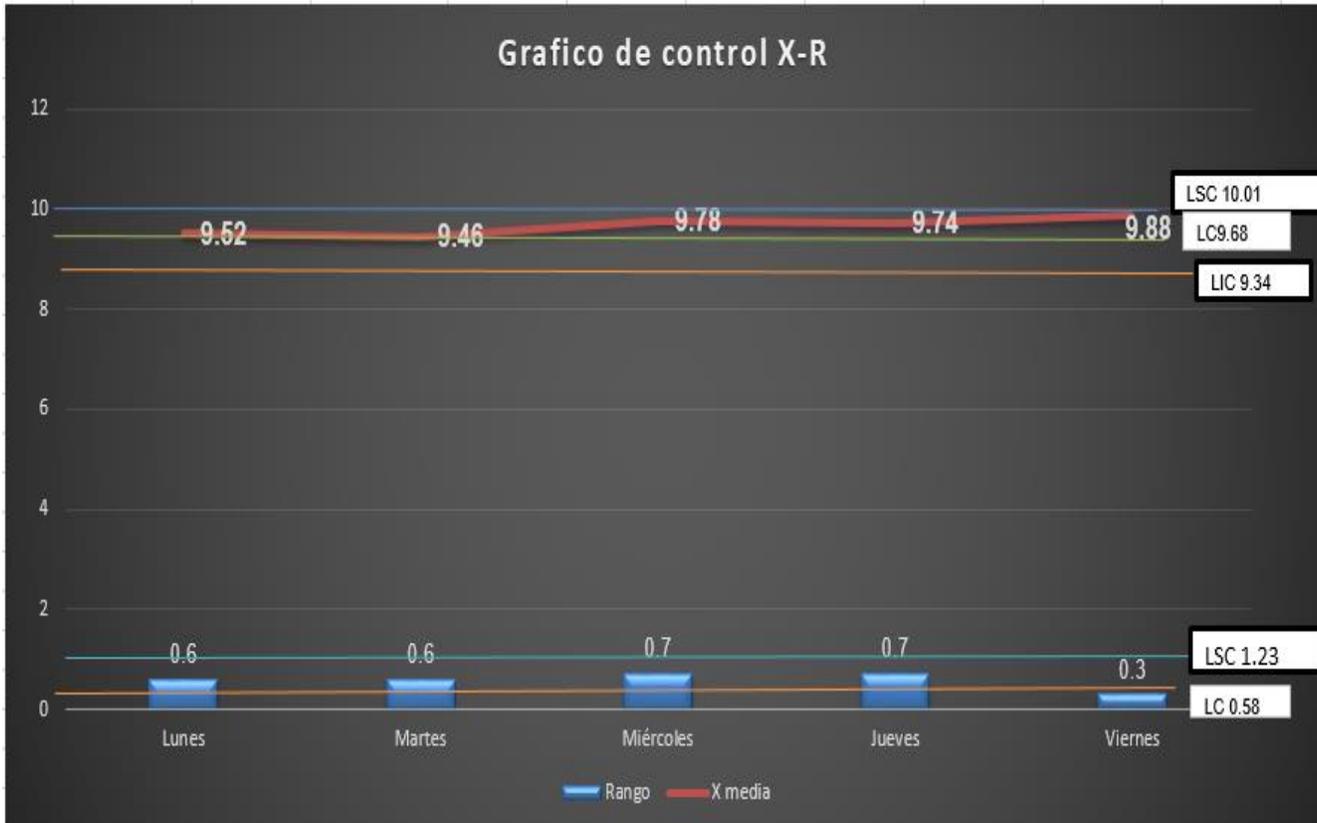
Límites de recorrido

$$LSR=D4*R1= (2.114) (0.58) =1.2 \text{ lb.}$$

$$LCR=R1=0.58\text{lbs}$$

$$LIR=D3*R1= (0) (0.58) =0\text{lbs.}$$

## Grafica de control por variable X-R



**Análisis:** cómo podemos observar en la gráfica, todas las muestras tomadas durante la semana nos da como resultado datos que están dentro de los límites de control especificados.

### Análisis genérico

De acuerdo con nuestro segundo objetivo que se refiere a la evaluación los parámetros de calidad medibles del frijol rojo mediante graficas de control por variables; haciendo uso del diagrama de Ishikawa encontramos que existen 5 características que afectan la calidad del grano de frijol, entre las cuales tenemos: el grosor, el tamaño, el color, el peso y la apariencia, de las cuales luego de ser evaluadas mediante el diagrama de Pareto se

determinó que la que tiene mayor incidencia es la característica “color” con un 51.85% de incidencia, para la cual se elaboró una gráfica de control por variable determinando los límites y especificaciones que debe cumplir nuestro producto de acuerdo a la calidad.

En referencia a nuestro tercer objetivo que es sobre definir la viabilidad técnico-económica para la industrialización del frijol rojo, procedimos a realizar lo siguiente.

#### Plan global de inversiones.

Rubros	Monto global	Origen del capital			
		Propio		Préstamo	
		Monto	%	Monto	%
<b><i>I. Inversiones fijas.</i></b>					
Terreno	5,000	5000	100	-	-
Instalación	46,089.45	-	-	46,089.45	100
Vehículo de transporte	65,684	45,684	69.55	20,000	30.45
Maquinaria	81,174	60,832.41	66.56	20,341.59	33.44
Equipo de cómputo y oficina	7,736.75	7,736.75	100	-	-
Muebles de oficina	1,198	1,198	100	-	-
<b>Sub total inversiones fijas</b>	<b>206,882.2</b>	<b>120,451.16</b>	<b>58.22</b>	<b>86,431.04</b>	<b>41.78</b>
<b><i>II. Inversiones diferidas</i></b>					
Estudio de factibilidad del proyecto	800	800	100	-	-
Gastos de constitución y notariales	2,029.35	2,029.35	100	-	-
Montaje de maquinaria (2.5% de su valor)	850	850	100	-	-
Costo de ensayo y puesto en marcha	100	100	100	-	-
Patente	600	600	100	-	-
Capacitación					
<b>Sub total inversiones diferidas</b>	<b>5,179.35</b>	<b>5,179.35</b>	<b>100</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b><i>III. Capital de trabajo</i></b>					
Materia prima	6,402	6,402	100	-	-
Pagos en efectivo	360	360	100	-	-
Sueldo del personal	56,867	56,867	100	-	-
<b>Sub total capital de trabajo</b>	<b>63,629</b>	<b>63,629</b>	<b>100</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b><i>IV. Imprevisto</i></b>					
6% del total activos tangibles	12,412.93				
<b>Inversión total del proyecto</b>	<b>288,103.48</b>	<b>189,259.51</b>	<b>70</b>	<b>86,431.04</b>	<b>30</b>

## Determinación del precio

### Planilla de pago (Mensual)

Remuneración							
Cargo	Nº de Puestos	Unitario	Total	INNS Patronal 19.5%	INATEC 2%	Aguinaldo	Total anual
Gerente general	1	\$ 250	\$250	\$48.75	\$5	\$250	\$3,895
Gerente de venta	1	\$ 200	\$200	\$39	\$4	\$200	\$3,116
Jefe de producción	1	\$ 220	\$220	\$42.9	\$4.4	\$220	\$3,427.6
Contador	1	\$ 180	\$180	\$35.1	\$3.6	\$180	\$2,804.4
Administrador	1	\$ 200	\$200	\$39	\$4	\$200	\$3,116
Operarios	15	\$ 100	\$1500	\$19.5	\$2	\$100	\$23,370
Conductores	3	\$ 100	\$300	\$19.5	\$2	\$100	\$4,674
Ayudantes	8	\$ 100	\$800	\$19.5	\$2	\$100	\$12,464
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>\$1350</b>	<b>\$3650</b>	<b>\$563.00</b>	<b>\$27</b>	<b>\$1350</b>	<b>\$56,867</b>

Tabla 10. Planilla de pago

### Definición de los costos variables.

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Costos	
			Unitario	Total
Grano de frijol rojo	Quintal métrico	165	\$38.80	\$6402
Mano de obra	Días-Personas	33	-	\$3650
Electricidad	KW	170	\$2	\$340
Bolsa	Unidades	7850	\$0.14	\$1099
Empaque exterior	Unidades	785	\$0.14	\$109.90
Agua potable	M <sup>3</sup>	40	\$0.5	\$20
<b>Total</b>				<b>\$11620.9</b>

Tabla 11: Definición de costos

## Determinación de costos del producto

Descripción	Formula	Total
<b>Costo de producción unitario mensual</b>	$CPU = CTP/U$ CTP: Pago de salario mensual + costos de variables	$CPU = \$15270.9 \div 7850u = \$1.95u$
<b>Precio de venta</b>		
(Para determinar el precio de venta unitario se impondrá un margen de ganancia del 30%)		
<b>Margen de ganancia</b>	<b>MG: <math>CPU \times 30\%</math></b>	$MG = \$1.95 \times 30\%$ $MG = \$0.58$
<b>Precio de venta</b>	<b><math>PV = CPU + MG</math></b>	$PV = \$1.95u + 0.58$ $PV = \$2.53u$
<b>Precio de venta por unidad</b>	<b>Venta total mensual</b> $VT = PV \times U$	$VT = \$2.53 \times 7850u$ $VT = \$19860.5$
<b>Ganancia Total</b>	<b><math>GT = VT - CTP</math></b>	$GT = \$19860.5 - \$15270.9$ $GT = \$4589.6$
<b>Punto de equilibrio</b>	<b><math>P. E = CP/PV</math></b>	$P. E = \$15270.9 / \$2.53u$ $P. E = 6035u$
<b>Rentabilidad</b>	<b><math>R = VT/CTP \times 100</math></b>	$R = \$19860.5 / \$15270.9$ $R = 130 - 100$ $R = 30\%$

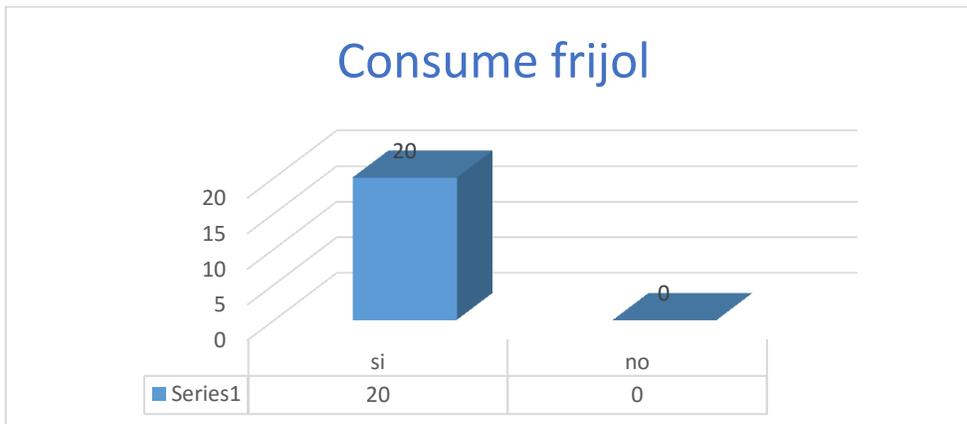
Tabla 12 Determinación del costo del producto

En relación con nuestro tercer objetivo que se refiere a definir la viabilidad técnico-económica para la industrialización del frijol rojo, encontramos que con una capacidad disponible de procesamiento de 330 quintales mensuales, la planta genera las ganancias de \$4589.6, suficientes para su subsistencia, representando una rentabilidad del 30%; lo cual otorga un beneficio de 1.04 dólares por unidad monetaria invertida y que a vuelta de 2 años nos permite recuperar lo invertido y obtener ganancias que, a como se mencionaba anteriormente, permiten la subsistencia del de la empresa. (Ver tabla 11)

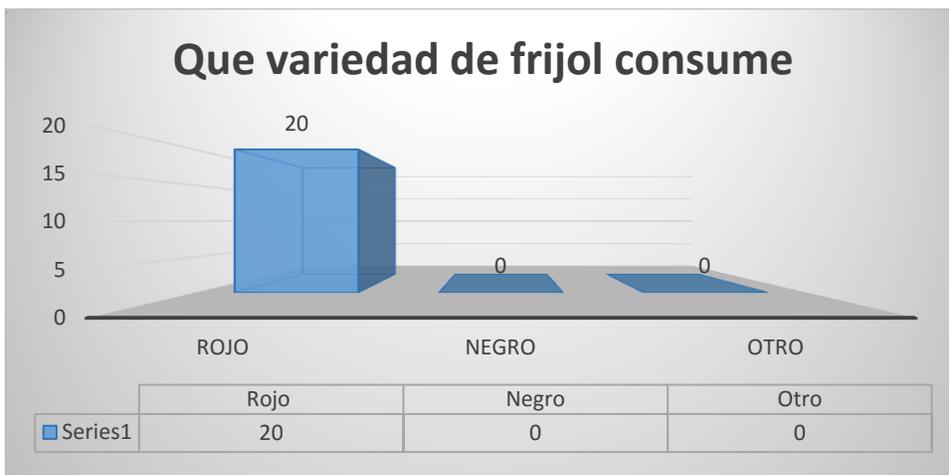
En base a nuestro cuarto objetivo que se refiere diseñar la distribución física de la planta y el empaque con su etiqueta del frijol rojo, se procedió a realizar un modelo de diseño que muestra toda la instalación e infraestructura de nuestra propuesta de planta. (Ver en pág. 92, Modelo de planta y en pág. 97, diseño de Etiqueta).

## Resultados de la encuesta.

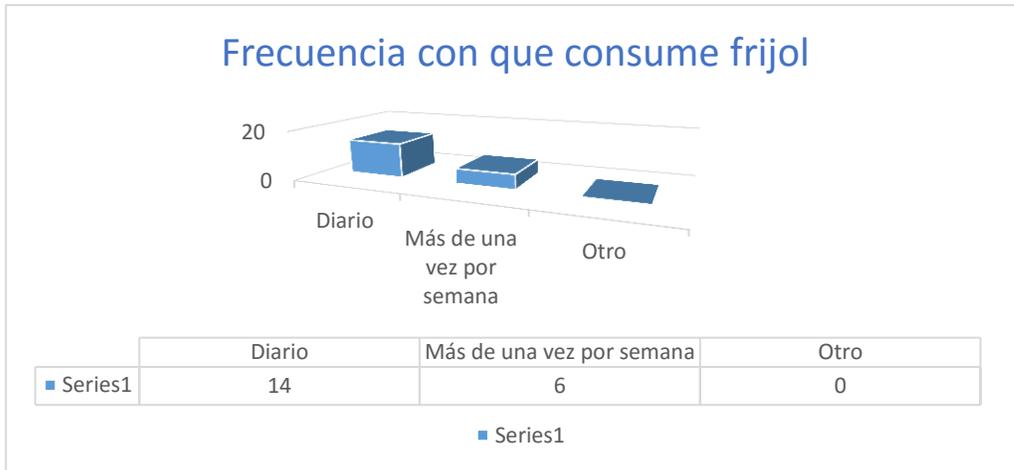
Luego de aplicar las encuestas entre nuestra muestra a evaluar, presentamos a continuación los resultados cuantitativos, así como gráficos y análisis pertinente en base a la información obtenida.



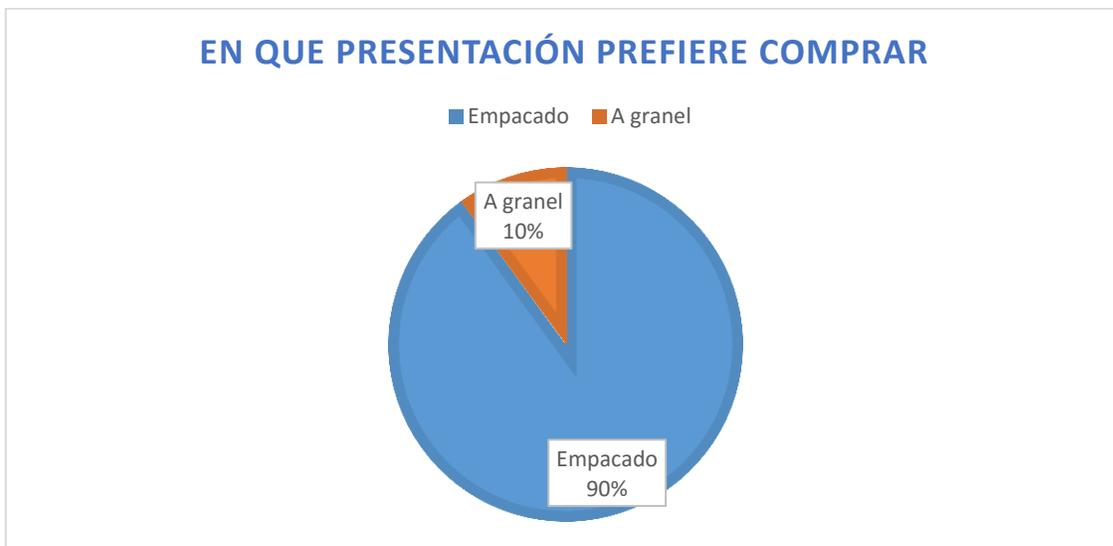
En base a los resultados obtenidos podemos observar que el 100% de los encuestados consumen frijol.



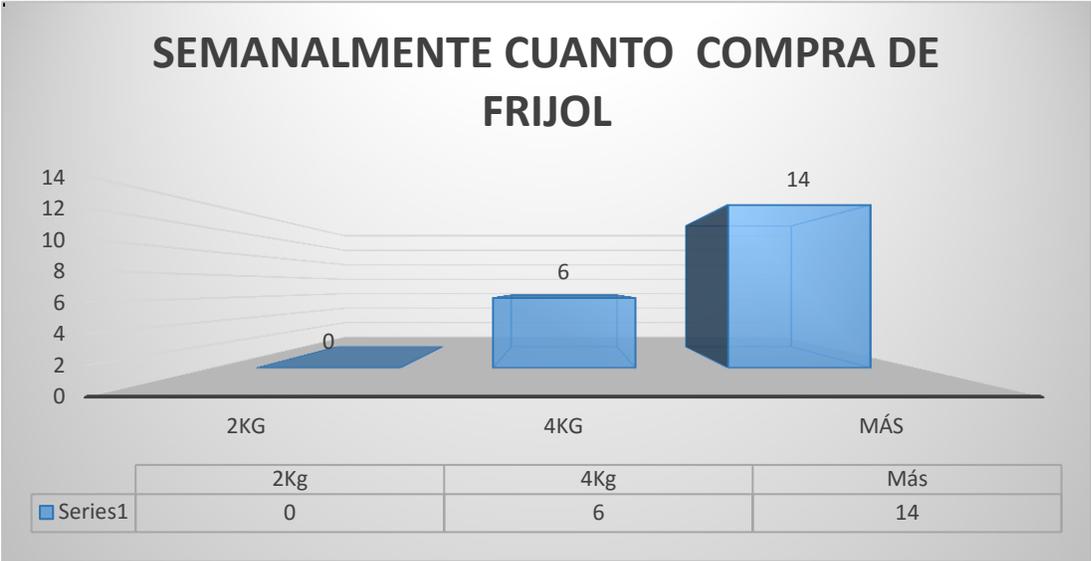
En base a los resultados obtenidos podemos observar que el 100% de los encuestados consumen frijol rojo.



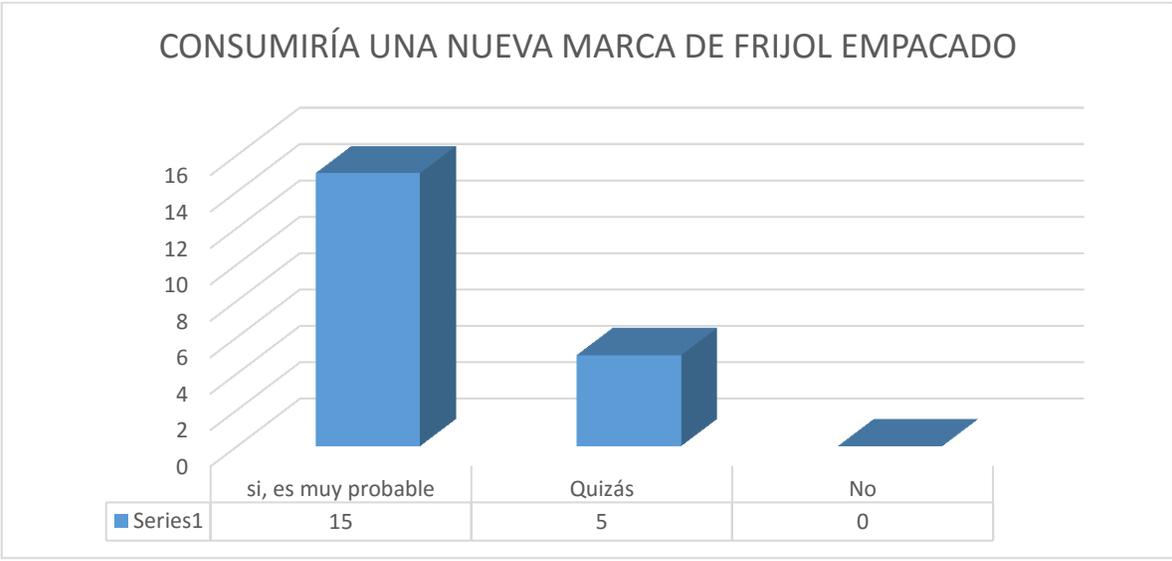
De acuerdo a los resultados obtenidos podemos decir que el 70% de las personas encuestadas consume frijol diario y el 30% restante consume frijol al menos una vez por semana.



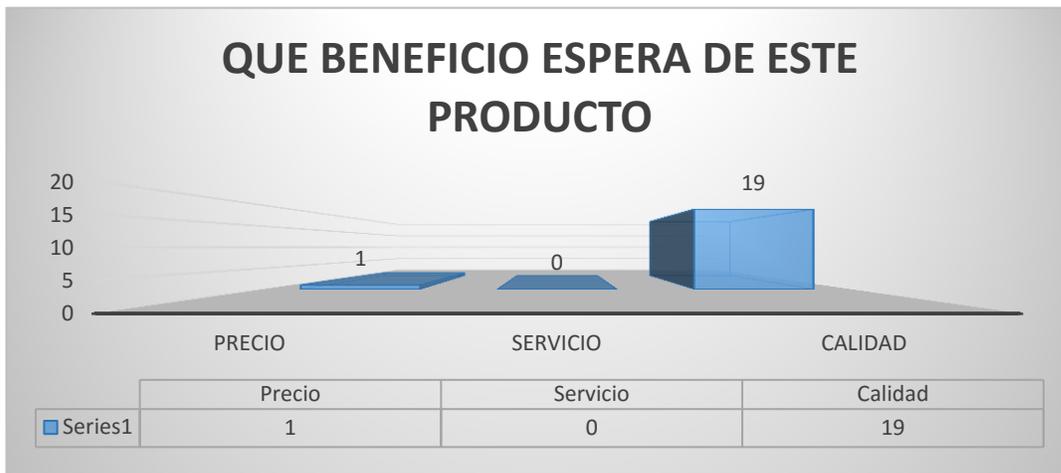
De acuerdo a los resultados obtenidos podemos decir que el 90% de las personas encuestadas prefiere comprar frijol empacado y el 10% restante prefiere comprar frijol a granel.



De acuerdo a los resultados obtenidos podemos decir que el 70% de las personas encuestadas compra más de 4kg de frijol a la semana y el 30% compra a lo más 4kg por semana.



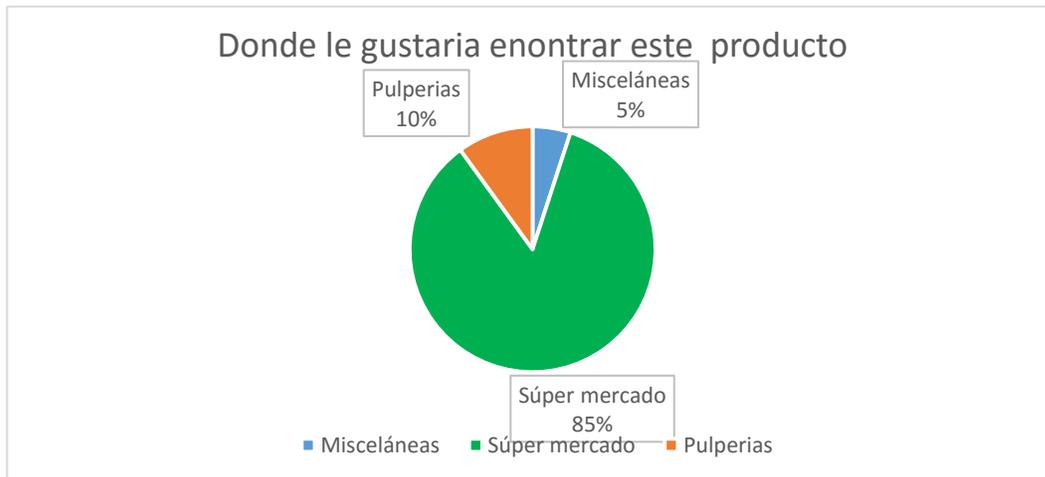
De los datos obtenidos se puede deducir que, el 75% de las personas encuestadas estaría dispuesta a consumir una nueva marca de frijol empacado, el 25% restante respondió que quizá.



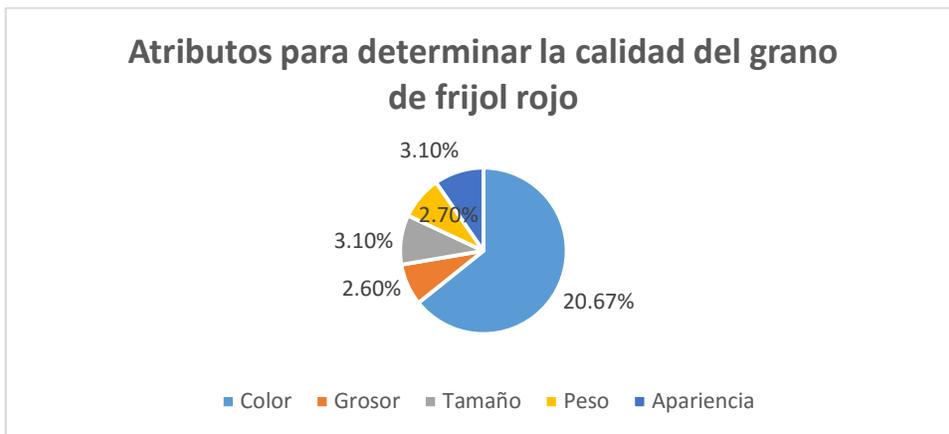
De los datos obtenidos se puede deducir que, el 95% de las personas encuestadas espera calidad en el producto, el 5% restante respondió que espera un beneficio respecto al precio.



De los datos obtenidos se puede deducir que, el 75% de las personas encuestadas presenta una actitud positiva hacia el producto, el 5% restante presentó una actitud indiferente.



Según los datos obtenidos podemos deducir que al 85% de las personas encuestadas le gustaría encontrar este producto en súper mercados, el 10% en pulperías y un 5% en misceláneas.



De los datos obtenidos se puede deducir que, el 67% de las personas encuestadas afirma que el atributo o característica que determina la calidad del grano de frijol es el color.

**Modelo de distribución física.**



## CAPÍTULO V

### 13. Conclusiones.

Luego de realizar esta investigación podemos concluir que:

1. En el departamento de Chontales existe un número considerable de productores de frijol rojo, cuya producción puede ser mejor aprovechada destinándola al empaçado industrial.
2. El municipio con mayor producción de frijol rojo es San Pedro de Lovago con 621 de manzanas sembradas
3. La tecnología de procesamiento consiste en un sistema continuo que permite la realización de la limpieza, selección y empaçado de forma eficaz.
4. Las gráficas de control por variable son útiles para identificar, estudiar y controlar la o las características que afectan la calidad del grano de frijol rojo, basándose en datos estadísticos que reflejan la incidencia e importancia de cada característica.
5. La industrialización primaria del frijol rojo (limpieza y empaçado industrial) es viable tanto técnica como económicamente, teniendo como resultado una rentabilidad del 30%.
6. El diseño de la planta industrial se llevó acabo en el programa Sketchup, lo cual dio como resultado la creación de un modelo en 3D que refleja las diferentes áreas de la empresa, así como también el orden lógico de recorrido del producto (frijol rojo) dentro de la planta.

#### **14. Recomendaciones.**

Luego de concluir con esta investigación podemos brindar las recomendaciones siguientes:

1. Si se desea llevar a cabo el proceso de empackado industrial, se debe que cumplir con las especificaciones determinadas mediante las gráficas de control, ya que de esta manera se puede satisfacer de manera óptima las necesidades, requerimientos y especificaciones de los clientes; dichas especificaciones se refieren al color aceptable del grano (rojo).
2. Utilizar de manera correcta las gráficas de control por variable para obtener datos confiables de tal manera que se mantenga la calidad del grano dentro de los límites especificados.
3. La maquinaria a utilizar para el proceso de limpieza y empackado de frijol rojo debe cumplir con las especificaciones mencionadas en este documento.
4. Crear un plan de acopio que facilite a los productores el traslado del grano desde las fincas de producción a la planta agroindustrial.

## 15. BIBLIOGRAFÍA

### Libros de referencias.

Ishikawa, K. (1986). *¿Que es el control total de la calidad?* Santiago de Chile: Norma.

Amador, J. M. (2007). *Seguridad e higiene en el trabajo*. Madrid: Tébar.

### web grafía.

Ayala, R., Martínez, C., & Murillo, A. (2013). *Protocolo para el manejo poscosecha de la semilla de frijol*. Recuperado el 13 de 08 de 2019, de <http://www.fao.org/3/a-i3410s.pdf>

Baena Cuesta, A. M., & Gutierrez Martínez, S. (s.f.). Recuperado el 13 de 08 de 2019, de <https://bit.ly/2YMBOIx>

Coello, A. (s.f). *web.ucm.es*. Recuperado el 30 de 10 de 2019, de <https://n9.cl/0pt9>

Espinoza, A. J. (2017). *Análisis Económico del Cultivo del Frijol (Phaseolus vulgaris L.) en Nicaragua, 1980 – 2014*. Managua: UNAN-Managua. Recuperado el 20 de Mayo de 2019, de <http://repositorio.una.edu.ni/3622/1/tne10s687.pdf>

*Explorable*. (s.f). Recuperado el 30 de 10 de 2019, de <https://n9.cl/v0ktg>

Juárez Fuentes, E. A. (2011). *Sistematización de experiencias en los sistemas de almacenamiento tradicional y tecnificado para cosechas de maíz y frijol en San Marcon, Guatemala*. Recuperado el 13 de 08 de 2019, de <https://bit.ly/2OVMe4b>

Méndez, A. M. (Abril de 2016). *Agro industrialización y comercialización de frijol rojo y negro en Union de cooperativas agropecurias Augusto César Sandino, San Ramón-Matagalpa:*

*informe pasantias*. Recuperado el 13 de 08 de 19, de

<http://repositorio.una.edu.ni/3382/1/tne70v181.pdf>

Molinero, L. (- de - de 2003). *Clidad*. Recuperado el 30 de 10 de 2019, de <https://n9.cl/m81b>

Pèrez, A. B. (13 de Noviembre de 2017). *Enciclopedia financiera*. Recuperado el 20 de Mayo de 2019, de <https://www.encyclopediainanciera.com/definicion-industrializacion.html>

Saldeno, M. (- de - de 2014). *Proceso Industriales*. Recuperado el 20 de Mayo de 2019, de <https://bit.ly/2XXPS1F>

Tovar, J. (30 de Enero de 2012). *Scribd*. Recuperado el 20 de Mayo de 2019, de <https://es.scribd.com/doc/196471390/elFrijol-pdf>

Tzompantzi, I. G. (s.f.). <https://www.diconsa.gob.mx/normateca/Norma-Interna/NormatecaInterna/ApoyoOperaci%C3%B3n/Instructivo%20para%20el%20Muestreo%20y%20An%C3%A1lisis%20de%20Ma%C3%ADz,%20Frijol%20y%20Arroz.pdf>.

Recuperado el Jueves de Noviembre de 2019, de <https://bit.ly/2pR1w0T>

## 16. ANEXOS

Imágenes del empaque y etiqueta.



### **Modelo de encuesta.**

La presente encuesta está dirigida a personas de la ciudad de Juigalpa, para conocer el nivel de aceptación de Frijol rojo empacado.

De igual manera tiene como objetivo determinar que característica afecta de mayor manera la calidad de este grano.

1. ¿Consume frijol?

- Si
- No

2. ¿Qué variedad de frijol consume?

- Rojo
- Negro
- Otro

3. ¿Con que frecuencia consume frijol?

- Diario
- Dos veces por semana
- Semanalmente

4. ¿En qué presentación prefiere comprar frijol?

- Empacado
- A granel

5. ¿Semanalmente, cuanto compra de frijol?

- 2 kg
- 4 kg
- más

6. ¿Consumiría una nueva marca de frijol empacado?

- Sí, es muy probable
- Quizás
- No

7. ¿Qué beneficios espera de este producto?

- Precio
- Servicio
- Calidad

8. ¿Cuál es su actitud ante una nueva marca de frijol empacado?

- Negativo
- Positivo
- Indiferente

9. ¿Dónde le gustaría encontrar este producto?

- Misceláneas
- Supermercados
- Pulperías

10. ¿Cuál de los siguientes atributo es más importante para usted como consumidor para determinar la calidad del grano?

- Grosor
- Tamaño
- Peso
- Color

## Cronograma de trabajo.

#	Meses	Septiembre		Octubre				Noviembre				Diciembre			Enero		
		Número de atenciones:	Fechas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	<b>Actividades</b> /	<b>Fechas</b>	23	30	07	14	21	28	4	11	18	25	02	09	16	13	20
1	Presentación y revisión de portada, título o tema general de Monografía, Lectura de Articulados de monografía y remodificación de temas.																
2	Reorganización de temas aprobados por la dirección del departamento y revisión de objetivos y revisión de cronograma general para la elaboración del Informe.																
3	Reajuste al tema general y específico (o Delimitado)																
4	Revisión del protocolo de investigación para entrega a la dirección del departamento. De acuerdo a la Estructura del Informe Final (conforme al artículo #34) del Reglamento Académico Estudiantil-Modalidades de Graduación"																
5	Redacción y revisión de Dedicatoria, y Agradecimiento																
6	Revisión y modificación de: a) Introducción; b) Planteamiento del Problema; c) Justificación del Problema.																
7	Redacción de los Objetivos de Investigación: a) Objetivo General, b) Objetivos Específicos.																
8	Orientación y Revisión de bibliografía a consultar.																
9	Redacción y revisión del Marco Referencial: a) Antecedentes																
10	Redacción y revisión del Marco Referencial: b) Marco Teórico.																
11	Redacción del Marco Referencial: c) Marco Conceptual; d) Marco Legal																
12	Revisión de citas bibliográficas																
13	Redacción y revisión de Hipótesis o Preguntas Directrices																
14	Revisión del Diseño Metodológico																
15	Revisión de datos de experimentación																
16	Revisión de procesamiento de la información																
17	Revisión de Análisis y Discusión de los Resultados. (Gráficos de control, Diseño de planta, volumen de producción, costos, entre otros)																
18	Redacción y Revisión de las Conclusiones, enlazadas a cada objetivo Específico y/o Pregunta Directriz y también con respecto a la Hipótesis del Informe Final																
19	Redacción y Revisión de las Recomendaciones, enlazadas a cada objetivo Específico y/o Pregunta Directriz y también con respecto a la Hipótesis del Informe Final																
20	Revisión y ordenamiento de bibliografía según norma APA																
21	Ordenamiento de anexos según índice de tablas, gráficos e imágenes, presupuestos, cronograma de actividades.																
22	Redacción y revisión del Resumen																
23	Redacción y revisión de la introducción																
24	Reorganización del índice general y de los índices de: a) cuadros y/o tablas; b) gráficos, diagramas, flujogramas o esquemas; c) ilustraciones, imágenes.																
25	Predefensa; Presentación y exposición de Informe final. Entrega de carta Aval de tutor.																

Encuesta realizada a personas que abordamos a las afueras de los supermercados de Juigalpa.

Marque con una X según crea conveniente.

1. ¿Consume frijol?

SI

NO

2. Que variedad de frijol consume?

Rojo criollo

Negro

Otro

3. Frecuencia con que consume frijol

Diario

Más de una vez por semana

Una o dos veces al mes

4. Que frijol prefiere comprar

Empacado

Granel

5. semanalmente cuanto compra de frijol

2 kg

4 kg

Mas

6. Consumiría una nueva mara de frijol empacado

Si, es probable

Quizás

No, definitivamente

Encuesta realizada a personas que abordamos a las afueras de los supermercados de Juigalpa.

Marque con una X según crea conveniente.

1. ¿Consume frijol?

SI

NO

2. Que variedad de frijol consume?

Rojo criollo

Negro

Otro

3. Frecuencia con que consume frijol

Diario

Más de una vez por semana

Una o dos veces al mes

4. Que frijol prefiere comprar

Empacado

Granel

5. semanalmente cuanto compra de frijol

2 kg

4 kg

Mas

6. Consumiría una nueva mara de frijol empacado

Si, es probable

Quizás

No, definitivamente

Encuesta realizada a personas que abordamos a las afueras de los supermercados de Juigalpa.

Marque con una X según crea conveniente.

1. ¿Consume frijol?

SI

NO

2. Que variedad de frijol consume?

Rojo criollo

Negro

Otro

3. Frecuencia con que consume frijol

Diario

Más de una vez por semana

Una o dos veces al mes

4. Que frijol prefiere comprar

Empacado

Granel

5. semanalmente cuanto compra de frijol

2 kg

4 kg

Mas

6. Consumiría una nueva mara de frijol empacado

Si, es probable

Quizás

No, definitivamente

Encuesta realizada a personas que abordamos a las afueras de los supermercados de Juigalpa.

Marque con una X según crea conveniente.

1. ¿Consume frijol?

SI

NO

2. Que variedad de frijol consume?

Rojo criollo

Negro

Otro

3. Frecuencia con que consume frijol

Diario

Más de una vez por semana

Una o dos veces al mes

4. Que frijol prefiere comprar

Empacado

Granel

5. semanalmente cuanto compra de frijol

2 kg

4 kg

Mas

6. Consumiría una nueva mara de frijol empacado

Si, es probable

Quizás

No, definitivamente