



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS, FÍSICAS Y**  
**QUÍMICAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**  
**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Previo a la obtención del título de:  
**INGENIERO INDUSTRIAL**  
**MODALIDAD DE GRADUACIÓN:**  
**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**TEMA:**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UN CENTRO DE**  
**ACOPIO Y PILADORA DE ARROZ EN EL CANTÓN ROCAFUERTE,**  
**PROVINCIA DE MANABÍ.**

**AUTORES:**

**SALTOS CASTRO ALI RAMON**  
**VELEZ MACIAS JUNIOR JOSE**

**TUTOR(A):**

**DRA. CIADDY GINA RODRIGUEZ BORGES**

**PORTOVIEJO, MANABI**

**Septiembre, 2021**

## **DEDICATORIA I**

Dedico el presente trabajo a DIOS por ser mi guía en cada paso que doy y permitirme lograr este tan anhelado objetivo, por nunca permitir rendirme y hacerme ver que siempre hay una salida o solución para cada problema.

A mis padres Sr. Julián Saltos y Sra. Marisol Castro por ser mi apoyo y ser el ejemplo de superación y perseverancia en mi vida. También quiero dedicarles este logro a mis hermanos y hermana de quienes siempre tuve palabras de aliento y apoyo en diferentes aspectos. Y por supuesto a mis verdaderos amigos y a esas personas que nunca me dejaron solo, sin duda alguna forma parte fundamental en mi vida y por ende en este sueño logrado.

**Saltos Castro Ali Ramón.**

## **DEDICATORIA II**

Dedico este título a mis padres, el Sr. Inocencio Vélez y la Sra. Blanca Macías quienes me apoyaron cada día desde el inicio de mi etapa educativa, forjando en mi carácter, perseverancia y responsabilidad, a mi hermana Ing. Karen Vélez quien siempre me ayuda en situaciones donde se me complicaban los temas de estudio, a mis abuelos el Sr. José Vélez y la Sra. Ramona Solórzano por siempre bendecirme y sentirse orgullosos en cada logro que he obtenido, y por supuesto a mis amigos que siempre estuvieron presente en esta etapa de mi vida y decir que tengo la dicha de poder tener a mi lado gente maravillosa que me apoya en cada paso, sin pedirme nada a cambio.

**Vélez Macías Junior José**

## **AGRADECIMIENTO I**

Agradezco a Dios por haberme dado la vida y la oportunidad de cumplir este sueño, a la Secretaría de Educación Superior, Ciencia y Tecnología (SENESCYT) por ser la entidad auspiciante de la beca que me permitió continuar y finalizar con éxitos mis estudios.

Les agradezco infinitamente a mis padres Sr. Julián Saltos y Sra. Marisol Castro quienes con su apoyo incondicional hicieron posible este logro.

A la Universidad Técnica de Manabí, carrera Ingeniería Industrial y a todos los docentes que contribuyeron con mi aprendizaje y desarrollo académico.

A mi tutora la Ing. Ciaddy Rodríguez por su apoyo y guía en el desarrollo del trabajo de titulación.

**Saltos Castro Ali Ramón.**

## **AGRADECIMIENTO II**

Agradezco a Dios por siempre iluminarme en mi camino, y permitirme cumplir con este objetivo, agradezco a mis padres quienes me inculcaron desde pequeño el trabajo y de lo que hay que trabajar para poder cumplir un sueño, a mi hermana, abuelos y amistades que siempre me apoyaron en este camino.

Agradezco a la Universidad Técnica de Manabí, a la carrera de Ingeniería Industrial y a los docentes que fueron parte de esta etapa de mi desarrollo educativo.

A mi tutora la Ing. Ciaddy Rodríguez por su apoyo y guía en el desarrollo del trabajo de titulación.

**Vélez Macías Junior José**

## **CERTIFICADO TUTOR**

Por medio de la presente, yo, Dra. Ciaddy Rodríguez Borges, docente de la Universidad Técnica de Manabí, de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas, en calidad de Tutor(a) del trabajo de titulación: **“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACION DE UN CENTRO DE ACOPIO Y PILADORA DE ARROZ EN EL CANTON ROCAFUERTE PROVINCIA DE MANABI”**, desarrollado por los profesionistas: Saltos Castro Ali Ramón y Vélez Macías Junior José; extendiendo la presente certificación en base a lo determinado en el Art. 8 del reglamento de titulación en vigencia, habiendo cumplido con los siguientes procesos:

- Se verificó que el trabajo desarrollado por los profesionistas cumple con el diseño metodológico y rigor científico según la modalidad de titulación aprobada.
- Se asesoró oportunamente a los estudiantes en el desarrollo del trabajo de titulación.
- Presentaron el informe del avance del trabajo de titulación a la Comisión de Titulación Especial de la Facultad.
- Se confirmó la originalidad del trabajo de titulación.
- Se entregó al revisor una certificación de haber concluido el trabajo de titulación.

En función de lo indicado certifico que los profesionistas: Saltos Castro Ali Ramón y Vélez Macías Junior José, han desarrollado con total responsabilidad y entrega el presente trabajo de titulación, ajustándose a todos los requisitos legales establecidos por la Universidad Técnica de Manabí.

Particular que certifico para los fines pertinentes.



Firmado

electrónicamente por:

**CIADDY GINA RODRIGUEZ BORGES**

Dra. Ciaddy Gina Rodríguez  
Borges

**TUTOR (A)**

## **CERTIFICADO REVISOR**

Luego de haber revisado el trabajo de titulación, en la modalidad de investigación y que lleva por tema: **“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACION DE UN CENTRO DE ACOPIO Y PILADORA DE ARROZ EN EL CANTON ROCAFUERTE PROVINCIA DE MANABI”**, desarrollado por los señores: Salto Castro Ali Ramón con Cédula No. 1315917565 y Vélez Macías Junior José con Cédula No. 1314495670, previo a la obtención del título de INGENIERO INDUSTRIAL, bajo la tutoría y control de la Dra. Ciaddy Rodríguez Borges, docente de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas y cumpliendo con todos los requisitos del nuevo reglamento de la Unidad de Titulación Especial de la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ, aprobada por el HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO, cumpla con informar que, en la ejecución del mencionado trabajo de titulación, sus autores:

- Han respetado los derechos de autor correspondiente a tener menos del 10% de similitud con otros documentos existentes en el repositorio.
- Las conclusiones guardan estrecha relación con los objetivos planteados.
- El trabajo posee suficiente argumentación técnica científica, evidencia en el contenido bibliográfico consultado.
- Mantiene rigor científico en las diferentes etapas de su desarrollo.

Sin más que informar suscribo este documento NO VINCULANTE para los fines legales pertinentes.



Firmado electrónicamente por:

**HECTOR LEODEY VINCES  
PACHECO**

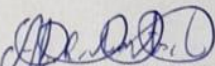
Ing. Héctor Leodey Vincés Pacheco

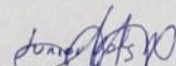
**REVISOR**

## DECLARACION DERECHOS DE AUTOR

### DECLARACION DERECHOS DE AUTOR

Quienes firmamos la presente, profesionistas; **Saltos Castro Ali Ramón y Vélez Macías Junior José**, en calidad de autores del trabajo de titulación “**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACION DE UN CENTRO DE ACOPIO Y PILADORA DE ARROZ EN EL CANTON ROCAFUERTE PROVINCIA DE MANABI**”, por la presente autorizamos a la Universidad Técnica de Manabí, hacer uso de todos los contenidos que nos pertenecen o de parte de los que contienen este proyecto con fines estrictamente académicos o de investigación. Los derechos que como autores nos corresponden, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a nuestro favor, de conformidad a lo establecido en los artículos 5, 6, 8, 19 y demás pertinentes de la ley de propiedad intelectual y su reglamento. Así mismo, las conclusiones y recomendaciones constantes en este texto, son criterios netamente personales y asumimos con responsabilidad la descripción de la misma.

  
**Saltos Castro Ali Ramón**  
**AUTOR**

  
**Vélez Macías Junior José**  
**AUTOR**

## INDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA I .....	I
DEDICATORIA II .....	I
AGRADECIMIENTO I .....	II
CERTIFICADO TUTOR.....	III
CERTIFICADO REVISOR .....	IV
DECLARACION DERECHOS DE AUTOR .....	V
INDICE DE CONTENIDO .....	I
INDICE DE TABLAS. ....	VI
INDICE DE ILUSTRACIONES. ....	VIII
RESUMEN.....	VIII
INTRODUCCIÓN. ....	1
<b>CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>3</b>
1.1 Antecedentes .....	3
1.2 Planteamiento del problema .....	5
1.2.1 Formulación del Problema.....	6
1.2.2 Delimitation de la investigación.....	6
1.3 Objetivo General.....	6
1.3.1 Objetivos Específico .....	6
<b>2. CAPITULO II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>7</b>
2.1. Centro de Acopio .....	7
2.2. Estructura organizacional de un centro de acopio .....	7
2.3. División de trabajo.....	7
2.4. Estudio de factibilidad.....	8
2.5. Estudio de mercado .....	8
2.6. Comercialización de arroz en el Ecuador .....	8
2.7. Arroz.....	9
2.8. Arroz Pilado .....	9
2.9. Proceso de pilado del arroz .....	9
2.10. Condiciones de almacenamiento.....	10
2.11. Modelos de almacenamiento .....	11

2.12. Características y clasificación del grano de arroz pilado.....	12
2.13. Requisitos físicos.....	13
2.14. Maquinarias y equipos a utilizar en el centro de acopio.....	14
<b>CAPITULO III. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE MERCADO Y TÉCNICO .....</b>	<b>15</b>
<b>3.1. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD MERCADO .....</b>	<b>15</b>
3.1.2. Segmentación del Mercado .....	15
3.1.3. Segmentación Geográfica .....	16
3.1.4. Competencia.....	17
3.1.5. Estrategia de Colocación del producto.....	20
3.1.6. Estrategia de Precio del producto.....	20
3.1.7. Demanda del producto .....	21
<b>3.2. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO.....</b>	<b>24</b>
3.2.1. Localización y dimensiones disponibles para las Instalaciones .....	24
3.2.2. Descripción del Proceso propuesto .....	26
3.2.2.1. PRODUCTOS.....	26
3.2.2.2. Arroz Envejecido. ....	26
3.2.2.3. Arroz fresco.....	26
3.2.2.4. Arrocillo.....	26
3.2.2.5. Polvillo.....	26
3.2.3. METODOLOGIA DE MANEJO DEL PRODUCTO.....	27
3.2.4. DESCRIPCIÓN DE PROCESOS.....	28
3.2.5. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS .....	28
3.2.6. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN.....	29
3.2.6.1. Pesaje de camiones .....	29
3.2.6.2. Análisis de la calidad del arroz .....	29
3.2.6.3. Descarga de camiones .....	30
3.2.6.4. Secado .....	30
3.2.6.5. Pre limpieza .....	30
3.2.6.6. Descascarado .....	30
3.2.6.7. Pulido .....	31
3.2.6.8. Zaranda .....	31



3.2.6.9. Clasificador .....	31
3.2.6.10. Envejecimiento .....	31
3.2.6.11. Empaque.....	31
3.2.6.12. Almacenamiento en sacos .....	31
3.2.7. DESCRIPCIÓN DE MAQUINARIA REQUERIDA .....	32
3.2.8. DESCRIPCIÓN DE EQUIPAMIENTO DE OFICINAS .....	33
3.2.9. DESCRIPCIÓN DE MANO DE OBRA.....	34
3.2.10. ADMINISTRATIVO .....	35
3.2.11. TAMAÑO DE LAS INSTALACIONES .....	36
• Almacenamiento en cascara.....	36
• Área de envejecimiento .....	36
• Área de pilado .....	36
Plano de distribución de la planta y planos de recorridos del producto en la planta.	36
3.2.12. INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD Y CONTROL DE OPERACIONES .....	39
3.2.12.1. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACION DEL PROYECTO .....	39
3.2.13. CRITERIO DE SELECCIÓN DE PROVEDORES.....	41
<b>CAPITULO IV. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONOMICA FINANCIERA Y AMBIENTAL ..</b>	<b>42</b>
<b>4. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONOMICA.....</b>	<b>42</b>
4.1 Evaluación de Costos, Gastos e Ingresos.....	42
4.1.1 Costos de Producción .....	42
4.1.2 GASTOS DE VENTAS .....	46
4.1.3 GASTOS DE ADMINISTRACIÓN .....	47
4.1.4 GASTOS DE CONSTITUCIÓN.....	48
4.1.5 COSTO DE FINANCIAMIENTO .....	48
4.1.6 ESTIMACIÓN DE INGRESOS .....	49
4.1.1 FLUJO DE GASTOS PROYECTADOS .....	50
CUANTIFICACIÓN DE LA INVERSIÓN FIJA Y CAPITAL DE OPERACIONES.....	52
4.2 INVERSIÓN FIJA .....	52
4.2.1 Terreno y construcciones .....	52
4.2.2 MAQUINARIAS Y EQUIPOS .....	53
4.2.3 OTROS ACTIVOS .....	54
4.3. CAPITAL DE TRABAJO.....	55

4.4.	<b>Evaluación Financiera</b> .....	57
4.4.1.	<b>Evaluación de Valor Presente Neto (V.A.N) y Tasa Interna de Retorno (T.I.R)</b>	57
4.4.2.	<b>Periodo de Recuperación</b> .....	58
4.4.3.	<b>Punto de Equilibrio</b> .....	59
4.5.	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> .....	60
4.5.1.	<b>Mitigación y compensación que propone la empresa para reducir el impacto ambiental</b> .....	60
5.	<b>CONCLUSIONES</b> .....	62
6.	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	63
7.	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	64
8.	<b>ANEXOS</b> .....	67
	<b>ANEXO I. Norma INEN 1234</b> .....	67
1.	<b>OBJETO</b> .....	68
2.	<b>CAMPO DE APLICACIÓN</b> .....	68
3.	<b>REFERENCIAS NORMATIVAS</b> .....	68
4.	<b>DEFINICIONES</b> .....	69
	<b>FIGURA 1. Tamaños de arroz, grano partido y yelén</b> .....	70
5.	<b>CLASIFICACIÓN</b> .....	71
6.	<b>REQUISITOS</b> .....	72
6.2	<b>Requisitos específicos</b> .....	72
	<b>TABLA 1. Niveles de infestación</b> .....	72
	<b>TABLA 2. Metales pesados</b> .....	73
7.	<b>INSPECCIÓN</b> .....	73
7.2	<b>Aceptación o rechazo</b> .....	73
8.	<b>MARCADO, ETIQUETADO Y EMBALAJE</b> .....	73
8.2	<b>Etiquetado</b> .....	74
	<b>ANEXO II. Norma INEN 1236</b> .....	75
4.	<b>PROCEDIMIENTO</b> .....	76
4.6	<b>Determinación del contenido de impurezas</b> .....	76
4.7	<b>Preparación de la muestra para las determinaciones subsiguientes:</b> .....	77
4.8	<b>Determinación de semillas objetables y granos de otro color</b> .....	77
4.9	<b>Determinación de granos partidos (quebrados) y materia prima extraña</b> .....	78

4.10	Determinación de granos dañados: por calor, por hongos, por insectos; granos rojos, granos yesosos y granos contrastantes .....	78
4.11	Determinación del rendimiento de pilada en el arroz .....	79
<b>IP</b>	<b>m<sub>1</sub></b> .....	<b>80</b>
4.13	Determinación del tipo de arroz.....	81
<b>ANEXO III. Norma INEN 186 .....</b>		<b>82</b>
<b>CDU 633.18 AG 05.04-401.....</b>		<b>82</b>
3.	CLASIFICACION .....	84
4.	REQUISITOS DEL PRODUCTO .....	84
5.	DISPOSICIONES GENERALES .....	84
Tabla 1. Requisitos del arroz en cáscara limpio y seco .....		85
6.	MUESTREO.....	86
7.	ACEPTACION O RECHAZO .....	86
8.	MARCADO, ROTULADO Y EMBALAJE.....	86

## INDICE DE TABLAS.

<b>Tabla 1.</b> Requisitos de arroz pilado. (NTE INEN 1234) .....	13
<b>Tabla 2.</b> Nivel de infestación. (NTE INEN 1236).....	14
<b>Tabla 3.</b> Metales pesados. (NTE INEN 1234) .....	14
<b>Tabla 4.</b> Piladoras existentes .....	18
<b>Tabla 5.</b> Precios mercados mayoristas. ....	20
<b>Tabla 6.</b> Matriz de ponderación. ....	24
<b>Tabla 7.</b> Capacidad de camiones.....	29
<b>Tabla 8.</b> Análisis de la calidad del arroz .....	30
<b>Tabla 9.</b> Maquinaria requerida.....	32
<b>Tabla 10.</b> Equipos de oficina .....	33
<b>Tabla 11.</b> Mano de obra.....	34
<b>Tabla 12.</b> Administrativo.....	35
<b>Tabla 13.</b> Cronograma de implementación del proyecto.....	40
<b>Tabla 14.</b> Costo de producción. ....	42
<b>Tabla 15.</b> Materiales directos.....	43
<b>Tabla 16.</b> Mano de obra directa .....	43
<b>Tabla 17.</b> Materiales indirectos.....	44
<b>Tabla 18.</b> Gastos de venta. ....	47
<b>Tabla 19.</b> Gastos administrativos.....	47
<b>Tabla 20.</b> Gastos de constitución. ....	48
<b>Tabla 21.</b> Inversiones y financiamiento. ....	48
<b>Tabla 22.</b> Estimación de ventas netas .....	49
<b>Tabla 23.</b> Estimación de flujo de caja.....	50
<b>Tabla 24.</b> Inversión fija.....	52
<b>Tabla 25.</b> Terreno y construcciones. ....	52
<b>Tabla 26. Maquinaria y equipos.</b> .....	53
<b>Tabla 27.</b> Otros activos.....	54
<b>Tabla 28.</b> Capital de operacion. ....	55
<b>Tabla 29.</b> Gastos financieros.....	55
<b>Tabla 30.</b> Amortización del préstamo .....	56
<b>Tabla 31.</b> VAN .....	57
<b>Tabla 32.</b> TIR .....	57
<b>Tabla 33.</b> Periodo de recuperación. ....	58
<b>Tabla 34.</b> Punto de equilibrio.....	59

<b>Tabla 35.</b> Aspectos de los impactos ambientales .....	60
<b>Tabla 36.</b> Mitigación ambiental.....	60
<b>Tabla 37.</b> Compensación ambiental.....	61

## INDICE DE ILUSTRACIONES.

<b>Ilustración 1</b> Estructura organizacional.....	7
<b>Ilustración 2.</b> Tipos de almacenamiento y sus características.....	11
<b>Ilustración 3</b> Ubicación geográfica del proyecto. ....	16
<b>Ilustración 4.</b> demanda mensual de arroz envejecido. ....	23
<b>Ilustración 5.</b> Ubicación geográfica del proyecto. ....	25
<b>Ilustración 6</b> Recorrido del producto.....	27
<b>Ilustración 7.</b> Diagrama de flujo del proceso.....	28
<b>Ilustración 8.</b> Plano de distribución de la planta.....	37
<b>Ilustración 9.</b> Perspectiva interna (área de producción).....	37
<b>Ilustración 10.</b> Perspectiva interna (área administrativa).....	38
<b>Ilustración 11.</b> Perspectiva externa. ....	38

## RESUMEN

El presente proyecto de titulación tiene como finalidad principal la creación de un centro de acopio y piladora de arroz en el cantón Rocafuerte provincia de Manabí, en donde se aplicaron los tres estudios componentes del estudio de factibilidad, entre ellos se realizó un análisis de mercado, y por consiguiente se estudiaron todos los factores de oferta y demanda resultando como tal una oferta del producto bastante elevada en determinados meses del año, y una bastante baja en la temporada invernal comprendida por los meses de enero hasta abril. El estudio de factibilidad técnica también fue realizado en base a investigación bibliográfica y entrevistas a expertos en el tema, como lo fueron productores y dueños de piladoras. Las herramientas financieras utilizadas permitieron analizar y determinar la viabilidad del proyecto, siendo así que resulta factible la construcción de un centro de acopio y piladora de arroz en el cantón Rocafuerte.

También se utilizaron técnicas como la entrevistas a expertos que nos ayudaron a determinar factores como las temporadas de mayor y menor producción del arroz en el año. La inversión inicial para este proyecto es adecuada, debido a que, nos generara un valor actual neto (VAN) muy favorable y una tasa interna de retorno (TIR) positiva, teniendo de esta manera un periodo de recuperación de tres años. Encontrando gracias a los estudios efectuados un nicho de mercado de arroz envejecido en la región sierra del país, de igual manera el estudio ambiental nos permitió evidenciar que la puesta en marcha del proyecto no generara contaminación. Finalmente, el estudio del proyecto para la creación de un centro de acopio y piladora de arroz es factible y viable de acuerdo a los resultados obtenidos en los análisis de mercado, técnico, financiero económico y ambiental.

**Palabras claves:** arroz envejecido, centro de acopio, factibilidad.

## **ABSTRACT**

The main purpose of the present degree project is the creation of a rice collection and milling center in the Rocafuerte canton of Manabí province, where the three component studies of the feasibility study were applied, including a market analysis. Consequently, all the supply and demand factors were studied, resulting as such a fairly high supply of the product in certain months of the year, and a fairly low one in the winter season from January to April. The technical feasibility study was also carried out based on bibliographic research and interviews with experts on the subject, such as producers and owners of pile machines. The financial tools used made it possible to analyze and determine the viability of the project, making it feasible to build a storage center and rice mill in the Rocafuerte canton.

Techniques such as interviews with experts were also used to help us determine factors such as the seasons with the highest and lowest rice production in the year. The initial investment for this project is adequate, because it will generate a very favorable net present value (NPV) and a positive internal rate of return (IRR), thus having a three-year payback period. Finding, thanks to the studies carried out, a market niche for aged rice in the sierra region of the country, in the same way the environmental study allowed us to show that the implementation of the project did not generate pollution. Finally, the study of the project for the creation of a rice collection and milling center is feasible and viable according to the results obtained in the market, technical, financial, economic and environmental analyzes.

**Keywords:** aged rice, collection center, feasibility.



## INTRODUCCIÓN.

El cultivo del arroz, comenzó hace casi 10 mil años, en muchas regiones húmedas de Asia tropical y subtropical. Este cultivo es el alimento básico para más de la mitad de la población mundial. A nivel mundial, ocupa el segundo lugar después del trigo con respecto a superficie cosechada (Acevedo, Castrillo y Belmonte, 2006).

El arroz es el cultivo más extenso del Ecuador, ya que ocupa más de la tercera parte de la superficie de productos transitorios del país (Bravo, 2015), razón por la cual resulta de interés nacional, la evaluación de los métodos de producción, almacenamiento, distribución y comercialización de este importante producto.

La producción de arroz en la actualidad se ha visto afectada por algunos factores, siendo uno de los principales la comercialización del producto, en la que los productores realizan la actividad de venta a intermediarios (que por lo general pagan por el producto un precio bajo), el precio cancelado muchas veces no compensa los gastos realizados para la producción de este rubro, ocasionando pérdidas y desestimulo para quienes se dedican a esta actividad

En Ecuador desde sus inicios, es un país que se ha destacado por sus actividades agropecuarias, primero con su auge cacaotero en la década de los años 20, y posteriormente por el banano desde 1940; sin embargo, no son los únicos productos agrícolas; pero representan los principales rubros de exportación. En la canasta de productos tradicionales para el consumo interno, podemos mencionar productos como; cacao, café, y el arroz, que representa un rubro muy importante en la provincia de Manabí, por lo que se seleccionó para ser estudiado en la búsqueda de alternativa para su almacenamiento y comercialización con mayores ventajas para el productor y valor agregado al producto.

Un centro de acopio tiene como función almacenar los productos que son cultivados por pequeños productores, dándole así un cuidado más tecnológico a los mismos, para luego realizar una comercialización a mayor escala, y donde muchas veces se preserva con mejores condiciones de calidad el producto y permite una mayor aprovechamiento de las materia prima para crear un nuevo producto, brindando también asesoría sobre el buen uso de fertilizantes y agroquímicos para el cuidado de cultivos y dando también conocimiento de mercado y técnicas de comercialización, contando también con una piladora dentro del centro de acopio, donde el agricultor pueda llevar su

producto en cascara, y de esta manera de forma privada brindar soporte a los pequeños productores de arroz de cantón, que son afectados en cuanto el precio del mismo y en algunos casos generando pérdidas del productos por las condiciones del almacenamiento, permitiéndole por estar ubicado en la región donde se encuentran los cultivos, disminuir los costos de transporte, además de cumplir con lo estipulado por el ministerio según las condiciones del producto.

Esta investigación tiene como principal objetivo realizar un estudio de factibilidad para la implementación de un centro de acopio y piladora de arroz en el cantón Rocafuerte provincia de Manabí, con la finalidad de evaluar la posibilidad de envejecer el producto cosechado por los pequeños productores y acortar la cadena de comercialización del sector agrícola en el cantón Rocafuerte, de la Provincia de Manabí.

## **CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 Antecedentes**

El arroz es uno de los cereales más consumidos a nivel mundial, y es uno de los productos que más demandados en la canasta básica de los ecuatorianos y por lo tanto se convierte en uno de los productos muy atractivos para esta investigación. Según datos estadísticos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), en el 2018, en la provincia de Manabí, se usaron 5972 hectáreas destinadas a la plantación de arroz, de las cuales se cosecharon 5357 hectáreas. Esta masiva plantación de este cereal, originó 24.618 toneladas métricas de producción de arroz para el consumo provincial y en otros casos nacional (Bermúdez y Murillo, 2019)

Según datos del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) anteriormente (MAGAP), en el 2016 se establecieron precios para la comercialización justa en la unidad nacional de almacenamiento (UNA EP) los cuales era de 35,50 dólares por la saca de 200 libras de arroz con el 20% de humedad y 5% de impurezas. La UNA EP, ha absorbido gran parte de la cosecha de los agricultores manabitas y ecuatorianos, siendo así, que en los primeros 5 meses del 2017 está adquirió 50 000 toneladas de arroz en cascara. (MAG, 2016)

El precio establecido actualmente a variado de manera no beneficiosa para el pequeño y mediano productor, de tal manera que el ministerio de agricultura y ganadería (MAG) en el mes de septiembre del año 2020, fijo nuevos precios, siendo así que un saco de 200 libras del grano de arroz corto está valorado en 20 dólares, y un saco de 200 libras del grano largo en 31 dólares. (MAG, 2020).

Siendo el arroz una gramínea de gran importancia para los ecuatorianos, se hace necesario crear centros de acopio para tener almacenado este grano y contar con disponibilidad durante todo el año para la alimentación. Un ejemplo del tipo de empresa propuesta, lo constituye el centro de acopio de arroz “Cristo Rey” el cual cumple un papel importante dentro del cantón Sucre, ya que este lugar permite que se agrupen varios productores y se puedan desarrollar social y económicamente, siendo un ente que promueve la producción (Bonilla, 2011).

En el cantón Sucre, específicamente en la parroquia Charapotó está ubicada la organización que presenta un fin similar al propuesto, en donde los agricultores tomaron la iniciativa. Los pequeños agricultores arroceros de la parroquia de Charapotó, cantón

Sucre, desde el año 2000, se vieron la necesidad de mejorar la producción de sus cultivos, se reunieron para crear una organización conformada por 80 miembros o socios Productores, los mismos que aportaron para construir una Planta Procesadora y Comercializadora de Arroz, cuya razón social es de Empresa Comercializadora de Arroz “Cristo Rey” S.A.

Este grupo de emprendedores, realizaron un conjunto de actividades, que son ejemplos de organización y trabajo, donde impartieron orientación y asistencia técnica y administrativa por el FUNDES (Fundación para el Desarrollo y la Creatividad Productiva), institución comprometida con el desarrollo del Agro Manabita, para lo cual impulsa varios proyectos productivos en toda la geografía manabita. (Bonilla, 2011).

Tomando información de la página web de la Unidad Nacional de Almacenamiento (UNA EP), existe un centro de acopio de arroz a nivel nacional, con sucursal en Portoviejo provincia de Manabí, pero el mismo es insuficiente para toda la provincia

La Empresa Pública Unidad Nacional de Almacenamiento (UNA), es una sociedad de derecho público, con personalidad jurídica, patrimonio propio, dotada de autonomía presupuestaria, financiera, económica, administrativa y de gestión. Tiene su domicilio principal en la ciudad de Guayaquil, Provincia del Guayas.

Se crea la UNA el 27 de agosto del 2007 y a fines de ese año inicia su operación administrativa, financiera y técnica con su primer Gerente General. Se realizan una serie de gestiones financieras, administrativas, legales para el traspaso oficial de las plantas de silos comenzando con las de los cantones Daule, Quevedo, Ventanas y Portoviejo sumando una capacidad inicial de 20,000 toneladas métricas. Todas las plantas antes citadas fueron rehabilitadas y quedaron operativas en el año 2008.

Desde entonces la UNA además de comprar arroz también absorbe granos tales como maíz amarillo duro y soya. Esta institución está dirigida a pequeños y medianos productores, cuya cosecha cumpla con los parámetros técnicos de calidad requeridos que exige la norma INEN, cuyos parámetros principales son para el arroz, 20% de humedad, 5% de impurezas; para el maíz 13% de humedad y 1% de impurezas y para la soya 12% de humedad y 1% de impurezas.

Además de esto la UNA comercializa a los productores insumos agrícolas otorgándoles créditos que serán pagados con el producto que estos cosechen.

Por todo lo antes planteado, se propone el desarrollo de este trabajo de investigación orientado al beneficio de los productores de arroz.

## **1.2 Planteamiento del problema**

En la actualidad existe una deficiente organización en los productores agrícolas, por el desconocimiento de la importancia del proceso de industrialización y comercialización del arroz, los precios son poco accesibles para los consumidores que desean adquirir este producto con calidad certificada, a estos se suma los costos al momento de acopiar y comercializar el arroz (Vásquez. 2016)

La poca organización de los productores del cantón, es uno de los factores que están afectando, el proceso de comercialización, ya que, al no integrarse en la llamada cadena de comercialización, la poca unión de los productores, conlleva dificultades en la colocación de la cosecha del arroz, e incluso que el mismo llegue a ser cancelado a precios muy bajos, lo cual ha provocado pérdidas económicas cuantiosas a estos productores. Por otra parte, a pesar de existir pequeñas asociaciones de agricultores, no existe una correcta planificación para establecer precios e incluso para sectorizarse para evitar excesos del producto que provoca que el precio del arroz baje en el mercado (Naranjo y German. 2015)

Según señala Bustamante (2018), el agricultor, al tener nula negociación del arroz con comercializadores o consumidores, así como también, al no disponer de recursos para guardar el arroz para una posterior venta, y el desconocer el proceso de comercialización del producto con el Gobierno a través de la Unidad Nacional de Almacenamiento (UNA), está obligado a vender el arroz al intermediario inmediatamente después de cosechado. Por lo que se presenta como uno de los principales problemas para el agricultor, el no disponer de recursos suficientes para almacenar el producto, hasta que se pague por el precio estipulado en el gobierno, ya que el tiempo de cosecha es de aproximadamente 3 meses y se necesita recuperar lo invertido para volver a realizar una nueva cosecha.

Por lo que es importante la realización de una investigación que permita crear una propuesta para la implementación de un centro de acopio y piladora de arroz, teniendo como la finalidad de propiciar el desarrollo económico y el sostenimiento del sector agrícola en el cantón Rocafuerte, de la Provincia de Manabí

### **1.2.1 Formulación del Problema**

¿Es factible el desarrollo de una propuesta para la implementación de centro de acopio y piladora de arroz que propicie el desarrollo económico del sector agrícola del cantón Rocafuerte, de Manabí?

### **1.2.2 Delimitation de la investigación**

#### **1.2.2.1 Espacial**

La investigación del proyecto se realizará en el territorio ecuatoriano, en la provincia de Manabí, cantón Rocafuerte

#### **1.2.2.2 Temporal**

La investigación se desarrollará en primer semestre del año 2021, a través del empleo de diversas fuentes de información, considerando amplias bases de datos científicas de estudios primarios y secundarios, en temas relacionados con: la formulación y elaboración de proyectos, centros de acopios, piladoras, investigaciones a fines a comercialización y producción de arroz, y su desarrollo será ejecutado según el cronograma

### **1.3 Objetivo General**

Realizar un estudio de factibilidad técnico económico para la creación de un centro de acopio y piladora de arroz, con la finalidad de someter el producto a un proceso de envejecimiento artificial y así mejorar la comercialización del sector agrícola en el cantón Rocafuerte, de la Provincia de Manabí.

#### **1.3.1 Objetivos Específico**

- Realizar un análisis de los modelos más eficiente para el almacenamiento y acopio del proceso post cosecha del arroz, los tipos de piladora más adecuadas y su cadena de comercialización.
- Analizar las condiciones del mercado, condiciones técnicas y económicas existentes para la creación del acopio de arroz y la implementación de una piladora en el cantón Rocafuerte.
- Formular una metodología para el manejo del producto en el centro de acopio de arroz y la comercialización a nivel mayorista de arroz.
- Evaluar la factibilidad técnica, de mercado y financiera para la creación del centro de acopio y piladora de arroz en el Cantón Rocafuerte.

## 2. CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

A continuación, se presentan algunas definiciones relevantes para la comprensión y realización de este estudio

### 2.1. Centro de Acopio

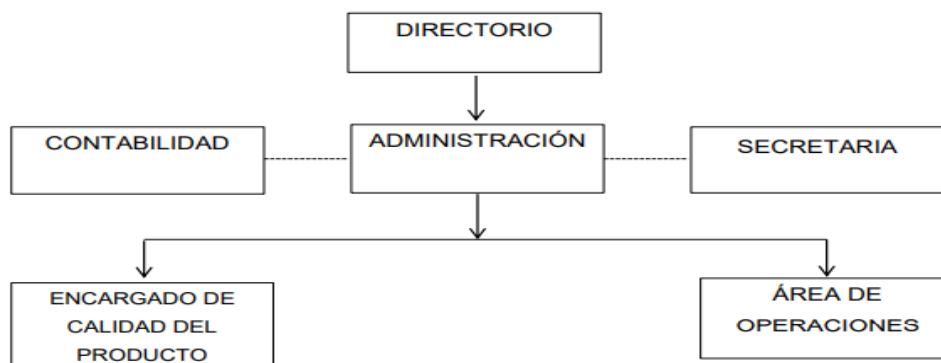
Según, (Sequera 2014) Manifiesta que un centro de acopio es un espacio que permite la recolección de un producto en gran volumen para luego almacenarlo, o distribuirlo en un mercado que exige grandes cantidades, colaborando así a los pequeños productores que se encuentren fuera de una organización.

### 2.2. Estructura organizacional de un centro de acopio

La estructura organizacional es aquella que, a base de análisis y estudios realizados, logran eficacia y eficiencia en el desempeño de quienes conforman el personal ya que un grupo bien organizado obtiene mejores resultados. (Lema, 2017).

La organización en centro de acopio de arroz puede ser de diferente tamaño en dependencia al tipo de organización, un ejemplo de una organización para un centro de acopio, puede estar constituida por 6 áreas, que a su vez son dirigidas por un directorio, tal como se presenta en la ilustración No. 1.

**Ilustración 1** Estructura organizacional.



Nota: la ilustración muestra la estructura Típica de un centro de acopio (Lema, 2017).

### 2.3. División de trabajo

En un centro de acopio es muy importante la división de trabajo, ya que de acuerdo a las habilidades de cada miembro del grupo se le otorgara una área donde desarrolle las mejores condiciones pues aparte de ellos como lo manifiesta (Izquierdo,2009) se evita el continuo aprendizaje de nuevas actividades, se supera la limitación del hombre en cuanto

a su capacidad física, a sus posibilidades de adquirir conocimientos en múltiples disciplinas y, particularmente, a su alcance de supervisión y control.

#### **2.4. Estudio de factibilidad**

Un estudio de factibilidad se puede definir como: el análisis comprensivo de los resultados financieros, económicos y sociales de una inversión, en la fase de pre-inversión (Pulluquitin, 2018). Con el estudio de factibilidad nos permitirá observar si es viable invertir en la creación del proyecto de un centro de acopio de arroz para el cantón Rocafuerte, observando datos como la producción de arroz que se podrá obtener o si la demanda es la esperada para poder llevar el proyecto con éxito.

#### **2.5. Estudio de mercado**

Un estudio de mercado no solo se centra en el análisis de la oferta y la demanda, o precios del proyecto, sino que también tomar en cuenta las estrategias comerciales simulando un panorama futuro teniendo el conocimiento de los siguientes aspectos:

- El consumidor y las demandas del mercado y del proyecto, actuales y proyectadas.
- La competencia y las ofertas del mercado y del proyecto, actuales y proyectadas.
- Comercialización del producto o servicio del proyecto. (Santos. 2008)

#### **2.6. Comercialización de arroz en el Ecuador**

La comercialización de arroz en el Ecuador varía según la demanda del mismo, donde para que el producto llegue al consumidor pasa por actores que van teniendo muchas veces más rentabilidad que el productor mismo.

Si el intermediario compra las cosechas de arroz sin pilar a un precio promedio de 25 dólares por saco de 210 libras, con 20% de humedad y 5% de impureza; estos si son dueños de piladoras procesan el grano sacando su cascara. Una vez descascarado, la venta de la gramínea al mercado es de 32 a 35 dólares, teniendo un incremento entre el 28 y el 40% de su valor inicial. En el mercado mayorista, los vendedores venden el quintal entre 38 y 40 dólares para el mercado minorista teniendo un incremento entre el 52% y el 60% del valor percibido por el agricultor. Al final, el mercado minorista vende el producto al



granel, con un precio de 0.45 centavos la libra dándose un incremento del 80% a su valor inicial. (López, 2018)

## **2.7. Arroz**

De nombre científico (*Oryza Sativa*), solo superado por el maíz en producción a nivel global, el arroz es la base alimentaria de más de un tercio de la población mundial, cultivado en los cinco continentes. (Bernardi. 2017). Por otro lado, en Ecuador, el arroz es el cultivo más extenso, puesto que ocupa más de la tercera parte de la superficie de productos transitorios del país. La mayor área sembrada de arroz en el país está en la región costa (Tamayo. 2016)

## **2.8. Arroz Pilado**

El arroz pilado se clasifica por su calidad en arroz extra superior y corriente, teniendo en cuenta porcentajes de grano quebrado, materia extraña, grano dañado y olor. (Najar y Merino, 2007).

## **2.9. Proceso de pilado del arroz**

El proceso de producción es conocido como “pilado”. La cantidad de arroz blanco que se obtenga del proceso determinara el rendimiento de la piladora. El proceso de pilado está conformando por las siguientes operaciones:

- **Recepción:** El arroz en cáscara llega a la empresa por medio de camiones, para su posterior descarga
- **Limpieza:** eliminación de todas las impurezas que viene del campo.
- **Descascarado:** eliminación de cascarilla dura que protege al grano cuando está en la espiga.
- **Pulido:** en el blanqueo se logra eliminar la cutícula o salvado que recubre al grano y el germen.
- **Clasificación por tamaño.** En esta parte se separa el grano entero del grano partido
- **Empacado y almacenamiento.** Última etapa donde se es distribuido o almacenado. (Piedra, 2010)

## 2.10. Condiciones de almacenamiento

Según la organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura (FAO) Los principales objetivos del almacenamiento de los productos pueden resumirse así:

- hacer posible, en el plano alimentario, una utilización diferida (sobre una base anual y plurianual) de los productos agrícolas cosechados;
- garantizar, en el plano agrícola, la disponibilidad de semillas para los próximos ciclos de cultivo;
- garantizar, en el plano agroindustrial, el aprovisionamiento regular y continuo en materias primas de las industrias de transformación;
- equilibrar, en el plano comercial, la oferta y la demanda de productos agrícolas, estabilizando así los precios en el mercado.

Para alcanzar estos objetivos generales, hay que adoptar evidentemente medidas encaminadas a preservar, en el tiempo, la calidad y la cantidad de los productos almacenados.

### Influencias de los factores ambientales

Para una conservación cualitativa y prolongada de los productos es preciso frenar o incluso detener los procesos de degradación.

La degradación de los granos durante el almacenamiento depende principalmente de la combinación de tres factores:

- la temperatura,
- la humedad,
- el contenido de oxígeno.

El arroz almacenado debe mantenerse en ciertos niveles de humedad para esto según la FAO si el arroz almacenado esta en cascara debe estar en un 14% de humedad, y si el arroz esta sin la corteza (pilado) su nivel de humedad debe estar en un 13%.

## 2.11. Modelos de almacenamiento

Según Silos Córdoba (2021) El arroz es un cereal de primordial importancia para la alimentación humana, siendo básico en la dieta de más de la mitad de la población mundial. La adecuada realización de todos los procesos que intervienen en el manejo post cosecha del arroz contribuye a prevenir la pérdida de alimentos y, en consecuencia, a lograr la máxima seguridad alimentaria.

La clave para el correcto almacenamiento del arroz es mantener el grano limpio, seco, sano y sin daños mecánicos, para lo cual es crucial gestionar las tecnologías de manera adecuada.

En la siguiente ilustración se muestran los tipos de almacenamiento y sus características.

*Ilustración 2. Tipos de almacenamiento y sus características.*

Características	Silos metálicos	Silos de hormigón	Naves	Silos bolsa
<b>ALMACENAMIENTO</b>	A granel	A granel	A granel o bolsas	A granel
<b>RECUPERACIÓN</b>	Primero en entrar, primero en salir	Primero en entrar, primero en salir	Último en entrar, primero en salir	Dependiendo de las necesidades
<b>REQUERIMIENTO DE ESPACIO</b>	Almacenamiento vertical, menos espacio	Almacenamiento vertical, menos espacio	Almacenamiento horizontal, más espacio	Almacenamiento horizontal, más espacio
<b>CALIDAD DEL GRANO</b>	Control por Temp. sistema de monitoreo, aireación, PLC, etc.	Control por Temp. sistema de monitoreo, aireación, PLC, etc.	Posible pero no exacto	Ninguna
<b>VIDA MEDIA DEL GRANO</b>	Con almacenamiento de 12% mc y baja temperatura. Largo período	Con almacenamiento de 12% mc y baja temperatura. Largo período	Mucho menor	Impredecible
<b>MANEJO DEL GRANO</b>	Motorizado	Motorizado	Manual – Mecanizado	Manual – Mecanizado
<b>DISEÑO</b>	Diseño simple, fácil de montar	Complicado: colocación de barras de refuerzo, calidad del hormigón, puesta en marcha más larga	Simple	Simple
<b>COSTE OPERACIONAL</b>	Relativamente menor (inversión inicial)	Relativamente menor (inversión inicial)	Mayor	Mayor
<b>COSTE DE CIMENTACIÓN</b>	Medio - alto	Alto	Medio	Ninguno
<b>DESPERDICIO</b>	Menos del 1%	Menos del 1%	Podría llegar hasta el 34%	Podría llegar hasta el 34%
<b>INFESTACIÓN</b>	Prácticamente nulo	Prácticamente nulo	Abierto al ataque de aves, roedores, termitas, mascotas, hongos, moho, fermentación, etc.	Hongos, moho, fermentación, insectos, etc.

Nota: la ilustración muestra cuatro tipos de almacenamiento para el arroz en cascara y sus correspondientes características. (Silos Córdoba, 2021).

Una vez analizados los métodos de almacenamiento para el arroz en cascara, consideramos la mejor opción el almacenamiento en silos metálicos de chapa galvanizada, debido a que las características organolépticas del grano se mantienen en mejores condiciones aportando de manera significativa al proceso de envejecimiento que posteriormente se espera realizar, de igual manera su versatilidad, fácil montaje, higiene en la manipulación y el bajo coste de almacenamiento son factores que de gran importancia que nos permiten inclinarnos por esta opción de almacenamiento.

## **2.12. Características y clasificación del grano de arroz pilado.**

En el Ecuador se produce arroz en diferentes provincias, esto hace que las características del suelo varíen y por ende las características del grano producido y pilado, sin embargo, existe un órgano rector que establece los requisitos mínimos que debe cumplir toda variedad de arroz pilado siempre y cuando este sea destinado para el consumo humano.

La norma a la cual nos referimos en el párrafo anterior se refiere a la norma INEN 1234:2014 para granos y cereales “Arroz pilado”, es importante mencionar que dicha norma es aplicable para el arroz pilado nacional y para el importado.

Según la norma INEN 1234 el arroz pilado se clasifica de la siguiente manera:

Por su tamaño el arroz pilado se clasifica según su tamaño en las siguientes clases:

Clase 1. Extra largo. Granos con longitud mínima de 7,0 mm. Se tolera máximo el 20% de mezcla de otros granos largos.

Clase 2. Largo. Granos con longitud entre 6,0 mm y 6,99 mm. Se tolera máximo el 20% de mezcla de otros granos medios.

Clase 3. Medio. Granos con longitud entre 5,0 mm y 5,99 mm. Se tolera máximo el 10% de otros granos cortos.

Clase 4. Corto. Granos con longitud menor de 5,0 mm.

Clase 5. Mezcla. Granos mezclados de dos clases o más de las clases mencionadas.

Además, las clases 1, 2, 3 y 4, se clasifican en cuatro grados, de acuerdo con los requisitos establecidos en la siguiente tabla.

**Tabla 1. Requisitos de arroz pilado. (NTE INEN 1234)**

Grado	Semillas objetables en 100g	Arroz con cáscara en 100g	Impurezas %	Granos dañados por calor	Grano dañado (insectos, hongos y otras causas)	Granos rojos	Granos yesosos	Granos partidos
				%	%	%	%	%
1	0	0	0,1	0,5	1,0	0,2	3,0	5
2	1	1	0,1	1	2	0,5	5,0	10
3	2	2	0,2	2	2,5	1,0	8,0	12
4	3	2	0,2	2,5	3,0	2,0	8,0	15

### 2.13. Requisitos físicos.

De igual manera basándonos en la norma INEN 1234 se determinarán varios requisitos físicos que deberá cumplir el arroz pilado.

El arroz pilado deberá cumplir con los requisitos indicados en la tabla 1

El contenido de humedad debe ser del 13% como máximo, para todas las clases de arroz, determinado de acuerdo con el método de ensayo establecido en la NTE INEN ISO 712.

*NOTA. Para determinados destinos, por razones de clima, duración del transporte y almacenamiento puede establecerse límites de humedad más bajos.*

Los porcentajes máximos de semillas objetables, arroz con cáscara, impurezas, granos dañados: por calor, insectos, hongos; granos rojos, granos yesosos, granos partidos y por otras causas, serán determinados de acuerdo con la NTE INEN 1236.

La clasificación de los insectos dañinos y ácaros de los granos de arroz infestados, deberá ajustarse a las disposiciones establecidas por la autoridad nacional sanitaria, fitosanitaria y de inocuidad de los alimentos.

Los niveles de infestación, ensayados de acuerdo con NTE INEN 1236, deben cumplir con las especificaciones establecidas en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Nivel de infestación. (NTE INEN 1236)

Nivel	No. de insectos en 1000 g de arroz pilado		No. Total de insectos permitidos primarios y secundarios	Método de ensayo
	Primario	Secundario		
Libre	0	0	0	NTE INEN 1236
Ligeramente infestado	1 a 3	1 a 4	4	
Infestado	Más de 3	Más de 4	Más de 4	

El arroz pilado estará exento de metales pesados en cantidades que puedan constituir un peligro para la salud humana. El límite máximo de metales pesados debe cumplir con los requisitos indicados en la tabla 3

**Tabla 3.** Metales pesados. (NTE INEN 1234)

Metal	Requisito	Método de ensayo
Cadmio, mg/kg	0,4	AOAC 945.58* AOAC 973.34*

#### **2.14. Maquinarias y equipos a utilizar en el centro de acopio.**

El centro de acopio debe contar con las condiciones óptimas para el cuidado y manejo del arroz, por ello se pretende almacenar costales con peso de 1 quintal.

Los equipos o maquinarias que se necesitarán en el centro de acopio serán:

Montacargas: este facilitará y agilizará el transporte del grano dentro del establecimiento desde su recepción en el ingreso hasta el área de almacenaje donde permanecerá el tiempo debido.

Equipos de ventilación: es necesario que cada área o cubículo que almacene una determinada cantidad de arroz pilado cuente con equipos de ventilación para así mantener la temperatura debida y se mantenga la calidad intacta del grano durante el tiempo que permanezca en el centro.

Palets: estos ayudaran al apilamiento adecuado y seguro del producto además lo mantendrá elevado en una medida prudente del suelo.

## **CAPITULO III. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE MERCADO Y TÉCNICO**

### **3.1. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD MERCADO**

El arroz (*Oryza sativa*), es una planta que pertenece a la familia de las gramíneas, considerado como el cereal más importante de la alimentación humana, contando con distintas variedades en su grano largo y cristalino, donde de ello depende su comercialización. (Acevedo, Castillo y Belmonte. 2006).

La empresa a implementar se denominará con el nombre “LA UNION”, industria arrocera. Esto con el objetivo de penetrar en el mercado con una identidad propia donde ofreceremos como producto estrella el arroz envejecido únicamente de la variedad grano largo, once mejorado

#### **3.1.2. Segmentación del Mercado**

El presente proyecto tiene la finalidad de presentar una propuesta para la creación de un centro de acopio y piladora de arroz, con el objetivo de comprar la gramínea a los productores rocafortenses en cáscara de la variedad grano largo once mejorado, en condiciones de humedad permisibles según la norma INEN 186 hasta el 14%, y producir un arroz de alta calidad envejecido, que pasará por un correcto proceso de pilado y horneado.

Siendo entonces los principales proveedores del producto los productores del cantón Rocafuerte, estimados en total de 1100 agricultores con una producción equivalente de 271890 qq al año.

El mercado objetivo al que apunta esta propuesta empresarial es a la región sierra del Ecuador, donde este tipo de arroz envejecido es de mucho agrado al consumidor, obteniendo un producto que puede ganar un gran mercado desde comerciantes mayoristas, como grandes comercios.

Es indispensable obtener un producto de alta calidad para convencer a nuestro mercado de interés, por lo que esta propuesta organización establecerá rigurosos procesos de control de calidad

Con un centro de acopio y piladora de arroz en el cantón Rocafuerte no solo se mejorará la economía del productor de arroz, sino que también se generará plazas de empleo en el establecimiento, donde por supuesto se trabajará con personal netamente local para así también mejorar la economía y desarrollo en el cantón.

### 3.1.3. Segmentación Geográfica

Para la determinación de la ubicación del proyecto, se tomaron en consideración varios criterios, entre los más importantes tenemos: a) la localización de la materia prima debido a que la zona escogida y sus alrededores es altamente productora de arroz, b) un criterio con gran peso en la decisión final fue las vías de comunicación y medios de transporte, esto se debe a que nos interesa que la materia prima, llegue a nuestro centro con el menor costo de transporte posible, en esto influye las condiciones y la accesibilidad de las vías, así mismo se necesita condiciones óptimas de transporte para la salida del producto final, y c) se consideró la inclusión del criterio final el costo y disponibilidad de terrenos para la ubicación de esta empresa.

Se determinó de esta manera la ubicación mejor ubicación disponible para este proyecto en la comunidad El Cerrito – Rocafuerte, sector rural del cantón Rocafuerte, pero con gran potencial arrocero dentro del sitio y sus alrededores y con vías de acceso en muy buen estado, ubicándose solo a 5 minutos del centro de la ciudad.

En la Figura 2, se observa seleccionada un área de aproximadamente 1 hectárea, esta está ubicada a lado de la carretera principal del sector, y presenta las condiciones óptimas para la ubicación del proyecto.

**Ilustración 3** Ubicación geográfica del proyecto.



Nota: la figura muestra la ubicación del proyecto en la Comunidad El Cerrito.  
Fuente: Google Map.



### **3.1.4. Competencia**

En el cantón Rocafuerte existen nueve piladoras de arroz como se detalla en la tabla, de estas nueve, ocho prestan el servicio de pilado al público en general, dentro de estas ocho hay una que cuenta el servicio de compra de arroz en cascara, pero de igual Manera realiza la compra del arroz ya pilado siempre y cuando el proceso se lo hayan realizado ellos mismos.

Para la mejor apreciación y análisis de la tabla esta está dividida en dos partes, siendo así que en la primera parte se analizan cuatro piladoras y la segunda las cinco restantes.

**Tabla 4. Piladoras existentes**

NOMBRE	Piladora Mendoza	Piladora Luz	Plaza	Piladora Juan	San Piladora Aso. Montubios los Emprendedores.
DIRECCION	Comunidad Cerecito Vía a Manta	Comunidad Cerecito		Comunidad Cerecito	Comunidad El Cerrito
CAPACIDAD DE PILADORA	350 qq día	100 qq día		115 qq día	240 qq día
COSTO DE PILADA POR QUINTAL	\$3,30 por qq	\$ 3,25 por qq		\$3,00 por qq	\$3,00 por qq
TIENEN ENVEJECEDOR A	No tienen	No tienen		Poseen un Horno para envejecer	Poseen Horno para envejecer con una capacidad de 140 qq
COMPRA ARROZ EN CASCARA	No	No		No	No

NOMBRE	<b>Piladora la Jagua</b>	<b>Piladora Pichota Agrícola S.A</b>	<b>Piladora Mónica</b>	<b>Santa</b>	<b>Piladora Vicente</b>	<b>San</b>	<b>Piladora 6 de diciembre.</b>
DIRECCION	Comunidad La Jagua	Sector La California		San Eloy	Avenida Sucre y Calle Sin Nombre	Avenida 6 de Diciembre	
CAPACIDAD DE PILADORA	400 qq día	1000qq día	100 qq día	200 qq día	200 qq día		
COSTO DE PILADA POR QUINTAL	\$3,30 por qq	\$ 3,25 por qq	\$3,50 por qq	\$ 3,20	\$3,00 por qq		
TIENEN ENVEJECEDOR A	No tiene	Posee envejecedora de arroz	No tiene	No poseen	No poseen		
COMPRA ARROZ EN CASCARA	Si	Si	No	No	No		

### 3.1.5. Estrategia de Colocación del producto

Como ya ha sido detallado nuestro producto va dirigido a comercios y mercados mayoristas de la región sierra, específicamente en provincias como Pichincha y Tungurahua, donde los productos manabitas siempre tienen una gran acogida por su calidad (de ser posible cita), así como también son dos mercados de mucho consumo y movimiento económico.

El cantón Rocafuerte es el mayor productor de arroz en la Provincia Manabí, no obstante, su producción a diferencia de cantones de la provincia del Guayas, y los Ríos es pequeña, por ello el precio de compra del producto en estos cantones es más bajo por el volumen de producción. Por esta razón, debemos exigir la producción de un arroz de excelente calidad, para así entrar a competir en nuestro mercado objetivo, por calidad del producto para convencer al cliente y que exista preferencia para la elección nuestro producto.

### 3.1.6. Estrategia de Precio del producto

Según Aguiar y Arias (2020) en su proyecto “arroz envejecido” El arroz envejecido se encuentra en la fase de crecimiento, debido a que es un producto que ya cuenta con una demanda establecida. Así mismo analizaron los precios del producto en mercados mayoristas de la región sierra. Análisis que se muestra en la tabla 5.

*Tabla 5. Precios mercados mayoristas.*

<b>Ubicación</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio</b>
Mercado mayorista Ambato	Arroz envejecido	qq	\$ 44
Mercado Mayorista Guaranda	Arroz envejecido	qq	\$43
Mercado mayorista Cuenca	Arroz envejecido	qq	\$ 45

Nota: en la tabla se muestran los precios del arroz envejecido en mercados mayoristas de la región sierra. Fuente (Aguiar y Arias 2020)

La estrategia de la empresa es entrar al mercado por calidad de nuestro producto, entonces proponemos mantener el precio de nuestros competidores en medida que nuestros análisis financieros nos permitan, siendo nuestro principal objetivo reducirlo, sin ver afectada la organización.

Pretendemos ofrecer mayor calidad a un precio más accesible.

### **3.1.7. Demanda del producto**

Nuestro mercado objetivo como tal es la región sierra, debido a que esta zona en específico demanda gran cantidad de arroz en su preferencia arroz envejecido, por citar un ejemplo según Andrade y Tobalina (2009), en su estudio “Proyecto de Envejecimiento Artificial Del Arroz para su Comercialización en la Sierra”, plantea que toda la población de las 10 provincias de la sierra, tienen una población de 5.449.281 habitantes, en las cuales se consumen en promedio 2,81 kilos por persona mensual, lo que representa alrededor de 340.000 quintales promedios de consumo mensuales, lo que representa la demanda a satisfacer en la sierra, ahora si nos enfocamos en una sola provincia, Tungurahua que tiene una población de 441.034 habitantes y con un consumo mensual per cápita de arroz de 2,9 kg, lo que representa una demanda de 255.79,97 quintales aproximadamente al mes, la cual será la población objetivo para la penetración inicial de nuestro producto debida a la cercanía geográfica y a posibles aliados estratégico que se cuentan

Según las características de nuestra piladora que son similares a la de la empresa Pichota Agrícola, esta tiene una capacidad de procesamiento de 1000 quintales por día, dicha característica nos permitiría cumplir con la demanda de Tungurahua, trabajando los siete días de la semana, esto solo de manera hipotética si quisiéramos cumplir la demanda de Tungurahua al 100%.

En la actualidad, el porcentaje de producción de Rocafuerte no logra colocar en el mercado es del 50% de sus cosecha (obtenido mediante testimonio de varios agricultores y/o productores de arroz de la zona) y según los datos del GAD cantonal (2016), en su publicación “PDyOT Actualización año 2016” se producen un total de 2718,90 hectáreas ocupando aproximadamente un 9,93% de la superficie total del cantón, siendo así la segunda actividad agropecuaria más practicada en la localidad solo después del maíz.

En el cantón de Rocafuerte, es posible identificar a pequeños productores (0-5 ha), medianos (5-20 ha) y grandes productores (más de 20 ha), los cuales obtienen un rendimiento promedio por hectáreas de 50 quintales de arroz.

Entonces según las cifras del párrafo anterior tenemos una producción anual de 271890 quintales, y según información proporcionada por el GAD el número de cosechas que al año que se obtienen son dos. De esta producción el 50% no se logra colocar en el

mercado, que representaría una cantidad de 11328 quintales mensualmente, cantidad que nos alcanzaría para cubrir el 44% de la demanda de Tungurahua o el 3,33% de la demanda de la región Sierra en general.

La cantidad de arroz pilado que no se logra colocar en el mercado pasa por un proceso de intermediación, donde el comerciante adquiere el arroz a un precio más bajo debido a que no se logró vender de manera rápida por parte del productor, este lo entrega a un valor menor al esperado por temor que las condiciones no adecuadas de almacenamiento a la que es sometido deterioren la calidad del grano y así provocando pérdidas mayores.

Aguiar y Arias (2020) en su proyecto “arroz envejecido”

En la región sierra existe un nicho de mercado para el arroz envejecido y según Aguiar y Arias (2020) quienes en su proyecto “arroz envejecido” analizaron y obtuvieron la demanda por quintales al mes, en diferentes puntos del país siendo la sierra ecuatoriana la de mayor demanda de este producto. Tal y como se muestra en la siguiente ilustración.

*Ilustración 4. Demanda mensual de arroz envejecido.*

PROMEDIOS DE COMPRA DE ARROZ ENVEJECIDO POR CIUDAD		
COMPRADORES DE ARROZ ENVEJECIDO	CIUDAD	CANTIDAD QQ
HERNAN CAMPOVERDE 7200 QQ ARROZ 011ENV.- ARROZ FN.ENV	QUITO	7200
DIST.FAMILIAR / 4,000 QQ ARROZ 011ENV	QUITO	4000
JULIO CAMPOVERDE /4,000 QQ ARROZ 011 ENV.	QUITO	4000
DIST.FEIJOO CAMPOVERDE /1700 QQ DE ARROZ 011 ENV.	QUITO	1700
FRANCISCO BETHANCURT 1000 QQ DE ARROZ 011 ENV.	QUITO	1000
GERARDO ORTIZ / 2,700 QQ ARROZ 011 ENV.CORRIENTE ENV.-FN.ENV.	CUENCA	2700
MULTISERVICIOS JUAN DE LA CRUZ / 3,000 QQ ARROZ FN.ENV.-001ENV.	IBARRA	3000
RAMIRO JEREZ/ 500 QQ DE ARROZ F. ENV.	AMBATO	500
CORPORACION PANORA / 2,000 QQ ARROZ 011 ENV-CORRIENTE ENV.	NARANJAL	2000
PROLISUR 1,800 ARROZ 011 ENV. FN ENV.	CUENCA	1800
VINICIO PINALOZA 250 QQ ARROZ 011 ENV. - FN.ENV	PUYO	250
EDISON ANDRADE 200 QQ ARROZ 011 ENV.	MACHALA	200
PEDRO TACURI 400 QQ ARROZ 011 ENV. FN.ENV	QUITO	400
ANA SOLIS 300 QQ ARROZ 011 ENV.	AMBATO	300
GLADYS AVILA 2000 QQ ARROZ FN.ENV	CUENCA	2000
ALVARO MISHELENA 150 QQ ARROZ 011 ENV	QUITO	150
MI COMISARIATO 300 QQ ARROZ FN.ENV	GUAYAQUIL	300
JOSE CHANGO 500 QQ ARROZ 011 ENV.	QUITO	500
MARLENE HIDALGO 1800 QQ ARROZ FN.ENV	QUITO	1800
<b>TOTAL DEMANDA MENSUAL</b>		<b>26,600.00</b>

Nota: en la tabla se muestra parte de la demanda mensual en diferentes puntos del país. Fuente (Aguilar y Arias, 2020)

La demanda analizada en el párrafo anterior es de diferentes puntos del país, siendo la sierra la de mayor peso, si descartáramos los puntos en la costa tendríamos una demanda de 26,100.00 qq en nuestro mercado objetivo y nuestra empresa podría cubrir el 22% de esa demanda.

### 3.2. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO

Diseñar y establecer el conjunto de instalaciones y maquinarias necesarias para el procesamiento de arroz pilado y envejecido para su posterior comercialización al por mayor y menor, la cual se encontrará ubicada en el sector El Cerrito del cantón Rocafuerte de la provincia de Manabí.

#### 3.2.1. Localización y dimensiones disponibles para las Instalaciones

En el estudio de factibilidad se determinó la ubicación óptima del proyecto en una de las comunidades arroceras del cantón como lo es El Cerrito, sin embargo consideramos otras opciones con características similares y que podrían aportar de manera benéfica al proyecto, estas fueron la comunidad El Pueblito sector rural de Rocafuerte y que al igual que el Cerrito tiene gran producción de arroz, la otra opción considerada fue el sector la recta ubicada en la salida del cantón Rocafuerte vía a Tosagua, este sector es considerado dentro de la urbanidad de Rocafuerte por lo que su valor predial es mayor al de los dos mencionados anteriormente.

Para la selección del lugar utilizamos una matriz de ponderación Tabla 5. Donde determinamos varios factores importantes e indispensables para la puesta en marcha del proyecto, a dichos factores se les asigno un peso de acuerdo a la importancia que representan dentro de la construcción de la planta.

**Tabla 6.** *Matriz de ponderación.*

FACTORES	DESCRIPCION	ALTERNATIVAS			
		PESO	EL CERRITO	EL PUEBLITO	LA RECTA
	Valor del terreno	6	8	6	6
	Cercanía a carreteras	7	7	8	9
	Disponibilidad de materia prima	8	9	8	6
	Disponibilidad de servicios (electricidad, agua potable, internet)	8	8	8	8
	Cercanía a mercados	7	7	8	9
	Medios de transporte	6	7	7	7
			332	324	322
			77%	75%	75%

**Elaboración propia:**

**Autores:** Ali Saltos – Junior Vélez



Resultando como una de las opciones más idóneas la comunidad El Cerrito, esto sin descartar las otras dos opciones, debido a que las características que presentan recabaron un porcentaje muy similar entre ellas en la matriz de ponderación.

En la ilustración 3, se observa seleccionada un área de aproximadamente 1 hectárea, esta es la opción más acertada para la construcción del proyecto en la comunidad El Cerrito.

**Ilustración 5.** *Ubicación geográfica del proyecto.*



Ubicación del proyecto Comunidad El Cerrito. Fuente: Google Map

### **Descripción de la infraestructura propuesta.**

Para el correcto funcionamiento de la empresa es necesario una infraestructura bien desarrollada y por ende correctamente distribuida.

La empresa debe contar con: Área de pesado. (Bascula), área de secado, almacenamiento en cascara (silos), área de pilado, área de envejecimiento, bodega, área administrativa, servicios generales como baños, cafetería y una sala de espera y por supuesto el estacionamiento.

Cada una de las áreas mencionadas son necesarias e importantes para el correcto funcionamiento de la empresa además cada una de ellas contara con sus respectivas señaléticas y de igual manera en lugares estratégicos de la producción estarán ubicados extintores.

## **3.2.2. Descripción del Proceso propuesto**

### **3.2.2.1.PRODUCTOS**

El centro de acopio y piladora ofrecerá productos como: Arroz envejecido, arroz normal pilado, arrocillo y polvillo.

#### **3.2.2.2.Arroz Envejecido.**

Este tipo de arroz se obtiene ya sea por almacenado durante 7 meses o también por medio de maquinaria donde se obtiene inmediatamente, este tipo de arroz es más consumido en la sierra, por sus condiciones de humedad

#### **3.2.2.3.Arroz fresco**

Este tipo de arroz es el más consumido en la región Costa, se obtiene a los pocos días de haber sido cosechado se realiza su pilado, con su característico color blanco, queda listo para la venta.

#### **3.2.2.4.Arrocillo**

Este subproducto es derivado del mismo proceso del arroz, cuando este pasa por proceso de pilado y luego en la clasificación todos aquellos granos que no tienen su forma completa pasan ser considerados arrocillos que se ocupa generalmente para la alimentación de cerdos.

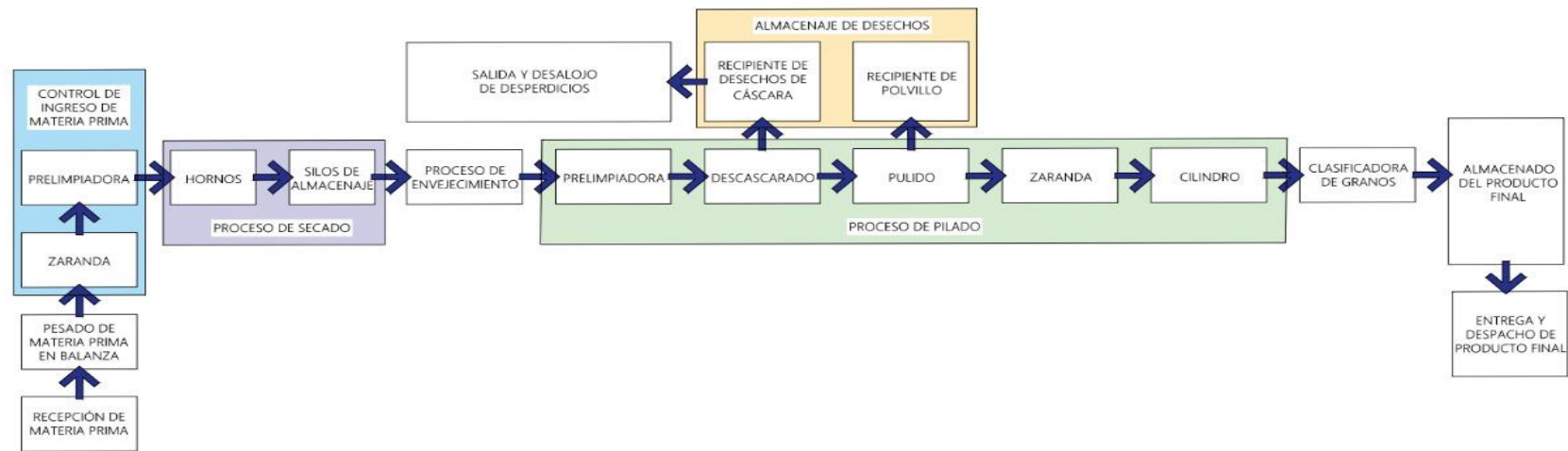
#### **3.2.2.5. Polvillo**

Es otro subproducto derivado para del arroz que también se usa para la alimentación de animales.

### 3.2.3. METODOLOGIA DE MANEJO DEL PRODUCTO

La metodología del manejo del producto que será implementada dentro de la empresa “LA UNION”, es resultado de varios análisis y estudios de diferentes trabajos ya realizados y proyectos ejecutados, que nos permitieron determinar la metodología más adecuada para obtener un proceso y un producto de excelente calidad. Mismo que se describe en la ilustración 4.

**Ilustración 6** Recorrido del producto.

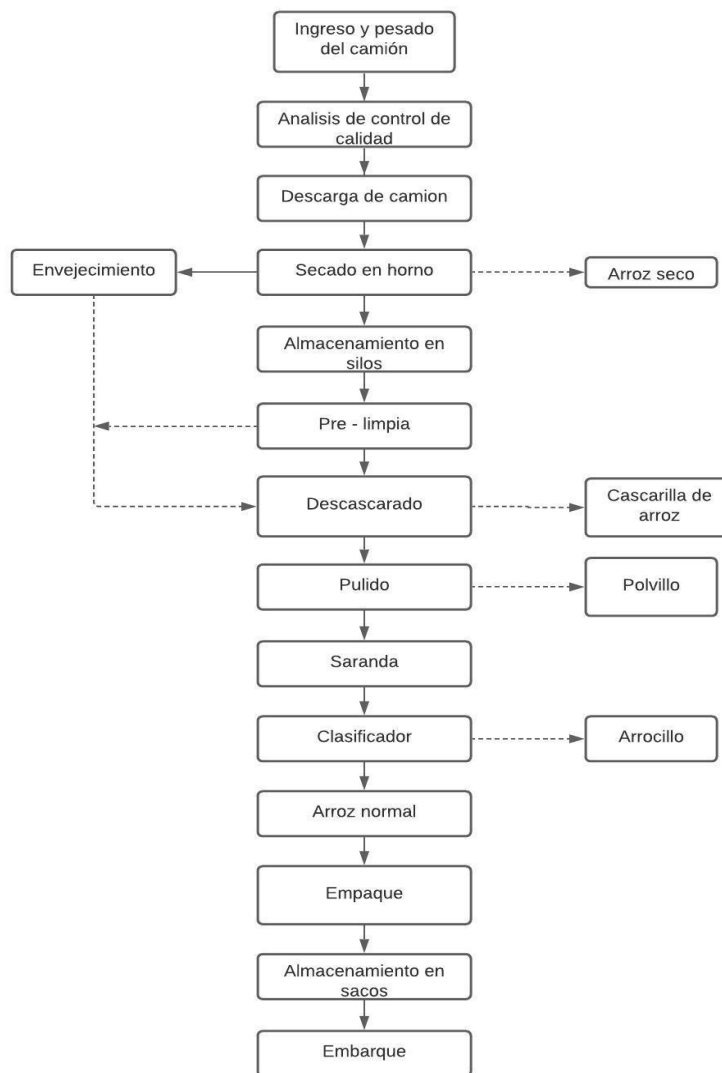


### 3.2.4. DESCRIPCIÓN DE PROCESOS

Cada proceso se conforma por una serie de procedimientos, que llevan con si actividades que se deben desarrollar, para realizar una buena descripción de procesos se debe tener un amplio conocimiento de lo que se realiza, por ello es recomendable que los funcionarios responsables de su realización participen de este proceso productivo. (Ortega, 2009, pág. 50).

### 3.2.5. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS

**Ilustración 7.** Diagrama de flujo del proceso.



### 3.2.6. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

A continuación, se presentarán descritos los procesos en la obtención del arroz pilado, se detallan cada uno de ellos para obtener un producto de calidad.

#### 3.2.6.1. Pesaje de camiones

Estos camiones son los que llegan con el arroz en cascara procedentes de la cosecha, y su capacidad varían según su dimensión como se presenta en la siguiente tabla.

**Tabla 7.** *Capacidad de camiones.*

<b>TAMAÑO</b>	<b>TONELADAS</b>	<b>CAPACIDAD (SACOS)</b>
<b>Pequeños</b>	3.5	35 - 40
<b>Medianos</b>	4.5	65 -70
<b>Grandes</b>	10	100 – 120

#### **Elaboración propia**

Los camiones deben ser pesados mediante una báscula que tiene una capacidad de 60 toneladas.

Entre los principales datos que recoge el comprobante están los siguientes:

- ✓ Fecha en que se realiza la operación
- ✓ Nombre del conductor
- ✓ Placa del Camión
- ✓ Peso Bruto
- ✓ Tara del camión
- ✓ Peso neto
- ✓ Cantidad de sacos a paga

#### 3.2.6.2. Análisis de la calidad del arroz

Según (Beldox, 2016) en su proyecto titulado “Diseñar una línea de producción para el procesamiento de arroz en la piladora “dos hermanos”, ubicada en la provincia de los Ríos”, indica que para el análisis de calidad del

arroz se toman en cuenta ciertos elementos como los que se presentan la tabla 7.

**Tabla 8.** *Análisis de la calidad del arroz*

**Elaboración propia**

**Fuente: Piladora dos hermanos**

**3.2.6.3. Descarga de camiones**

Una vez realizado el análisis de la calidad de arroz que llega al centro de acopio, este es descargado para pasar al proceso de secado del arroz por medio de hornos.

<b>ELEMENTOS PARA MEDIR LA CALIDAD</b>		
<b>HUMEDAD</b>	<b>IMPUREZAS</b>	<b>CALIFICACION</b>
<b>22 – 23</b>	7	210
<b>24 – 25</b>	8	215
<b>25 – 26</b>	9	220
<b>26 – 27</b>	10	225

**3.2.6.4. Secado**

Este proceso es realizado en hornos con el fin de abastecer calor hasta que el grano quede totalmente seco, es decir disminuyendo la humedad con la que llega al centro de acopio.

**3.2.6.5. Pre limpieza**

Este proceso consiste en la separación de todos los elementos que pueden afectar los otros procesos siguientes, a partir de este proceso se empieza a obtener el resto de procesos.

**3.2.6.6. Descascarado**

Una vez que se retiran las malezas del arroz en la pre limpia, el siguiente proceso es el descascarado, donde se le quita la cascara a nuestro producto y además de ello en este proceso aparece un subproducto que es la cascarilla que puede ser usada para la elaboración de ladrillos, así como también en granjas avícolas.

### **3.2.6.7. Pulido**

Este proceso se lo realiza para quitar al grano de arroz descascarado su parte superficial conocido como polvillo, que también se considera como subproducto, utilizado para el alimento de animales.

### **3.2.6.8. Zaranda**

El arroz pulido pasa por una zaranda que se encargará de separar los granos rojos y que se mantenga un arroz blanco de calidad.

### **3.2.6.9. Clasificador**

Se separa todo el grano que ha sido afectado en el proceso, este arroz quebrado se lo conoce como arrocillo que también tiene un valor, convirtiéndose en un sub producto que también es utilizado para la alimentación de animales.

### **3.2.6.10. Envejecimiento**

El arroz envejecido es aquel que es almacenado durante un determinado tiempo de 7 o más meses para que se vuelva un grano totalmente seco, es decir pierda más humedad a diferencia del arroz fresco.

Aparte de este proceso también se puede aplicar el uso de hornos, haciendo un envejecimiento natural pero que al fin también logra eliminar la humedad que se desea.

### **3.2.6.11. Empaque**

Ya obtenido todos los productos del proceso se hacen el empaque en sacos que irán de 100 libras y estarán a la espera de su almacenamiento o distribución inmediata.

### **3.2.6.12. Almacenamiento en sacos**

Aquí se mantendrá el producto almacenado hasta su distribución, tomando en cuenta el tiempo máximo de almacenamiento de arroz pilado

### 3.2.7. DESCRIPCIÓN DE MAQUINARIA REQUERIDA

**Tabla 9.** *Maquinaria requerida.*

<b>MAQUINARIA</b>	<b>COSTO</b>	<b>VIDA</b>	<b>COSTO</b>	<b>DEPRECIACION</b>
		<b>UTIL</b>	<b>MENSUAL</b>	
<b>BALANZA</b>	\$	10	\$ 250,00	\$ 3.000,00
<b>TRAILERA</b>	30.000,00			
<b>HORNO</b>	\$	10	\$ 333,33	\$ 4.000,00
	40.000,00			
<b>CLASIFICADOR</b>	\$	10	\$ 250,00	\$ 3.000,00
<b>A DE ARROZ</b>	30.000,00			
<b>SARANDA</b>	\$	10	\$ 83,33	\$ 1.000,00
	10.000,00			
<b>MAQUINARIA</b>	\$	10	\$ 500,00	\$ 6.000,00
<b>PULIDORA DE ARROZ</b>	66.000,00			
<b>MONTACARGAS</b>	\$	5	\$333,33	\$ 2.000,00
	20.00,00			
<b>COSEDORA</b>	\$ 140,00	3	\$ 3,88	\$ 14,00
<b>BALANZA</b>	\$ 120,00	3	\$ 3,33	\$ 12,00
<b>CAMION DE</b>	\$	10	\$ 833,00	\$ 10.000,00
<b>CARGA</b>	100.000,00			

**Elaboración propia**

Las maquinarias indicadas es para una producción de 1000 quintales diarios que es lo que se espera producir diariamente en la piladora y tener en un posterior centro de acopio según (Castillo y Pérez, 2019)



### 3.2.8. DESCRIPCION DE EQUIPAMIENTO DE OFICINAS

**Tabla 10.** *Equipos de oficina*

<b>EQUIPOS DE OFICINAS</b>	<b>COSTO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TOTAL</b>
	<b>POR UNIDAD</b>		
COMPUTADORA	\$ 500,00	4	\$ 2.000,00
IMPRESORA	\$ 220,00	2	\$ 440,00
ARCHIVADOR	\$ 70,00	4	\$ 280,00
ESCRITORIOS	\$ 120,00	7	\$ 840,00
SILLAS DE OFICINA	\$ 140,00	10	\$ 1.400,00
JUEGO DE MUEBLES	\$ 300,00	2	\$ 600,00
MATERIALES DE DECORACION	\$ 400,00	5	\$ 2.000,00
EQUIPO DE CLIMATIZACION	\$ 500,00	2	\$ 1.000,00
TELEFONOS	\$ 50,00	2	\$ 100,00
EXTINTORES DE INCENDIOS	\$ 80,00	6	\$ 480,00
RADIOS DE COMUNICACION	\$ 50,00	5	\$ 250,00
DISPENSADOR DE AGUA	\$ 110,00	4	\$ 440,00
MUEBLES DE BAÑO	\$ 180,00	4	\$ 720,00
MATERIALES DE LIMPIEZA	\$ 100,00	1	\$ 100,00

Elaboración propia

### 3.2.9. DESCRIPCIÓN DE MANO DE OBRA

Tabla 11. *Mano de obra*

CANTIDAD	CARGO	FUNCIÓN
1	Despacho	<ul style="list-style-type: none"><li>• Revisar la mercadería disponible para la venta en los galpones.</li><li>• Autorizar la distribución del producto. Programar salidas de los vehículos con mercadería a diferentes destinos. Responsable de los envíos lleguen de manera oportuna a los clientes</li><li>• Elaborar rutas de envío del producto a diferentes destinos del país.</li><li>• Informar sobre anomalías en el proceso de pilado del arroz.</li></ul>
2	Cuadrillero	<ul style="list-style-type: none"><li>• Coordinar las salidas de mercadería de las bodegas. Verificar la documentación de salidas de mercadería.</li><li>• Realizar las ventas de la mercadería. Llevar control de existencia</li><li>• Pesar correctamente los quintales de arroz</li></ul>
3	Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"><li>• Coordinar mantenimientos preventivos de la maquinaria destinada a la producción.</li><li>• Autorizar trabajos de mantenimiento.</li><li>• Adoptar mejoras a las maquinarias de la empresa. Contratar equipos para el mantenimiento Establecer informes del trabajo realizado</li></ul>
1	Secador	<ul style="list-style-type: none"><li>• Controlar correctamente el uso de la maquinaria para el secado</li><li>• Remover la gramínea en los periodos de tiempo establecidos</li><li>• Verificar los grados de humedad</li><li>• Sacar los granos de arroz para su debido enfriamiento Entregar el grano al pilador</li></ul>
1	Pilador	<ul style="list-style-type: none"><li>• Recepción y clasificación de los quintales de arroz Realizar informes de inventario para despachos progresivos de la mercadería.</li><li>• Controlar maquinaria de pilado</li><li>• Supervisar obreros</li><li>• Realizar controles de calidad Elaborad</li></ul>

**Elaboración propia**

### 3.2.10. ADMINISTRATIVO

**Tabla 12. Administrativo.**

CANTIDAD	CARGO	FUNCIONES
1	Gerente	<ul style="list-style-type: none"><li>• Revisar periódicamente las metas de cada departamento</li><li>• Autorizar pagos y contrataciones de servicios a empresas de terceros</li><li>• Coordinar compras de inventario, maquinarias e insumos para la producción.</li><li>• Establecer objetivos mensuales para los departamentos de la empresa.</li><li>• Cumplir a cabalidad las estrategias dispuestas por la presidencia de la compañía.</li><li>• Mantener la negociación con los proveedores Pago de sueldo a trabajadores Mantener la documentación de la empresa al día, para su correcto funcionamiento</li></ul>
1	Secretaria	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dar a conocer a los departamentos nuevas disposiciones dadas por parte del gerente.</li><li>• Llevar un control sistemático de las observaciones dispuestas por la gerencia a los departamentos.</li><li>• Disponer de control para supervisar a los departamentos que se cumplan las metas coordinar reuniones con las áreas de la empresa para la revisión de la gestión</li><li>• Comunicar a la gerencia toda la información que llegue al despacho.</li><li>• Atención al cliente</li><li>• Recibir los pagos por las ventas</li></ul>
1	Contador	<ul style="list-style-type: none"><li>• Presentar los estados financieros al cierre de cada mes.</li><li>• Cumplir con las obligaciones que mantiene la empresa con el estado y trabajadores.</li><li>• Generar las nóminas de los empleados para su respectiva autorización</li><li>• Autorizar desembolsos de caja chica.</li><li>• Realizar los desembolsos de los pasivos corrientes de la empresa.</li></ul>

**Elaboración propia**

### 3.2.11. TAMAÑO DE LAS INSTALACIONES

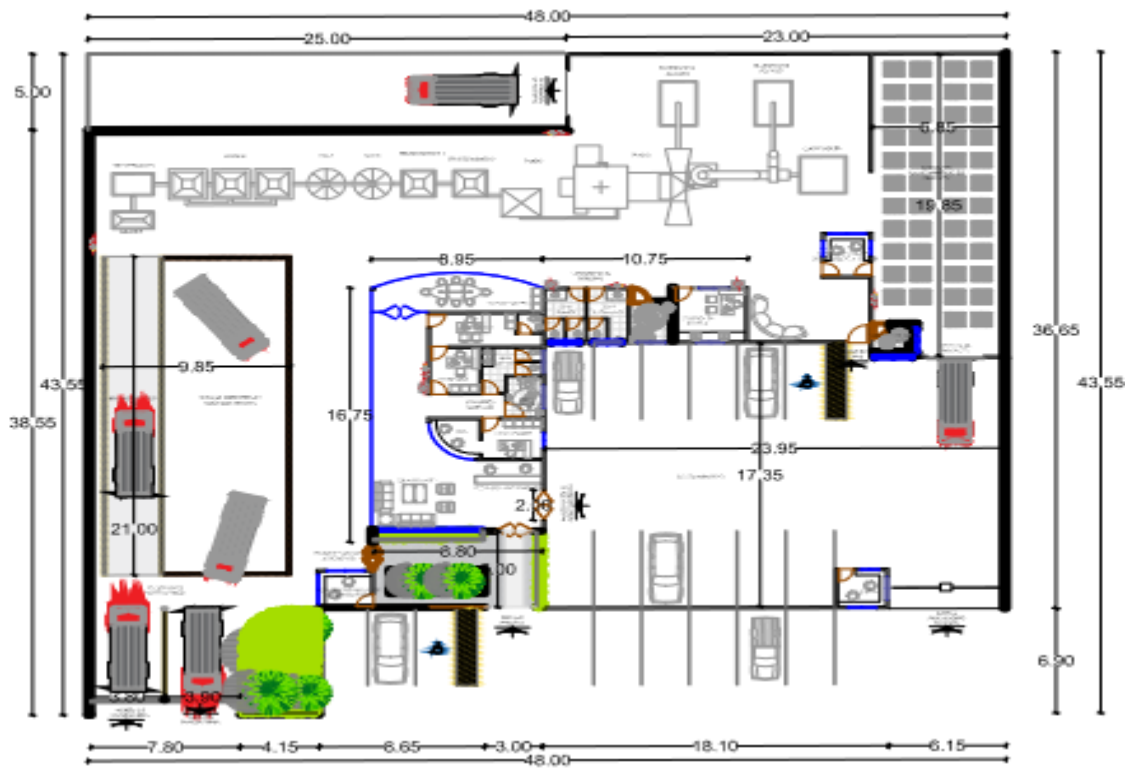
Descripción de las áreas requeridas para el desarrollo de los diferentes procesos propuestos

- **Área de pesado.** (bascula). - misma que determinara el peso de los carros que transporten el arroz en cascara desde los terrenos en donde es producido y cosechado hasta la empresa, de esta manera se sabrá la cantidad de materia prima (arroz en cascara) que ingresa.
- **Área de secado.** - contara con tres hornos de secado y eliminador de impurezas.
- **Almacenamiento en cascara.** - esta área estará integrada por dos silos de capacidad de 750 tn cada uno.
- **Área de envejecimiento.** - en esta área el arroz secado en cascara por un proceso de envejecimiento artificial con ayuda de la ozonificación.
- **Área de pilado.** - en esta área se realizará el descascarado, pulimiento y clasificación del arroz para su posterior envasado.
- **Almacenamiento de producto de terminado.** - un galpón de capacidad de 1000 quintales se almacenará el inventario de producto terminado, en recipientes de 1 quintal, para la posterior entrega o venta al público.
- **Área administrativa.** – una oficina para atención al cliente y otra para gerencia.
- **Servicios generales.** - baños, cafetería, sala de espera.
- **Estacionamiento.** - Se contara con 12 estacionamientos internos para vehículos livianos, estos servirán para el personal que labore dentro de la industria, y en área externa contaremos con 8 estacionamientos que podrán ser usados por clientes, proveedores o visitantes en general.

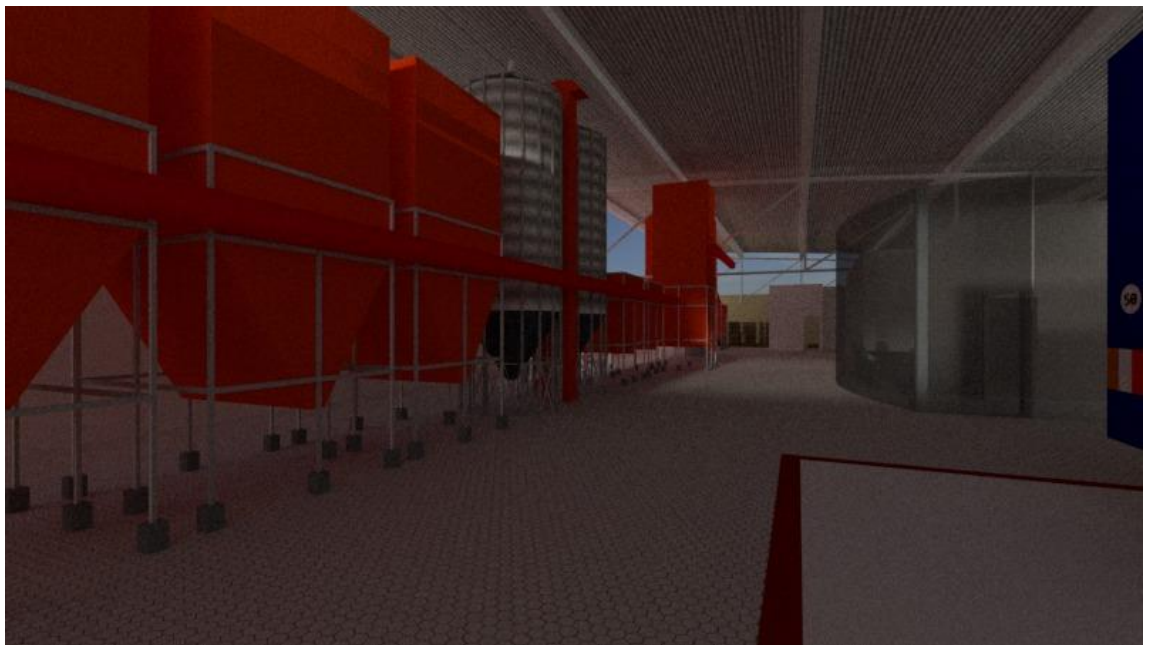
#### **Plano de distribución de la planta y planos de recorridos del producto en la planta**

A continuación, se muestran ilustraciones del plano de distribución de la planta, así como la simulación en 3D las perspectivas internas y externas, mostrando áreas de producción, administrativa y perspectiva externa, realizadas con la ayuda del programa AutoCAD. Elaboración propia.

**Ilustración 8.** Plano de distribución de la planta.



**Ilustración 9.** Perspectiva interna (área de producción)



**Ilustración 10.** *Perspectiva interna (área administrativa)*



**Ilustración 11.** *Perspectiva externa.*



### **3.2.12. INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD Y CONTROL DE OPERACIONES**

#### **3.2.12.1. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACION DEL PROYECTO**

A continuación se presenta un cronograma que indica el tiempo de ejecución de la obra, desde el cimiento del terreno hasta la instalación de último equipo a instalar dentro de esta pequeña industria arrocera que se dedicara al pilado, almacenamiento y comercialización de arroz. Detallando que la obra a construir tendrá un tiempo de construcción de alrededor de 4 meses.

**Tabla 13.** Cronograma de implementación del proyecto.

CRONOGRAMA		PERIODO DE EJECUCION																				
Nro.	ACTIVIDAD	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16					
1	Cimentación	■	■	■	■																	
2	Estructura		■	■	■	■																
3	Firme de concreto			■	■	■	■															
4	Albañilería y estructura				■	■	■	■	■													
5	Losa aligerada					■	■	■	■	■												
6	Parqueadero										■	■										
7	Puertas y ventanas											■	■									
8	Instalación hidráulica												■	■								
9	Instalación sanitaria													■	■							
10	Instalación eléctrica														■	■						
11	Equipamiento																■	■				

**Elaboración propia**

**Nota.** Las actividades detalladas fueron previamente analizadas tomando en cuenta los tiempos de cada una de ellas.



### **3.2.13. CRITERIO DE SELECCIÓN DE PROVEDORES.**

Se utilizará un criterio de selección de proveedores de materia prima (arroz en cascara) muy estricto, empezando con la variedad solo se aceptará arroz 11 mejorado grano largo, que es una de las variedades más cultivadas en la zona productiva de Rocafuerte y demás cantones de Manabí. Seguido de la humedad, se aceptará un máximo de humedad del 27%, para evitar que el productor coseche antes del tiempo adecuado se ofrecerá asesoramiento por parte de la empresa donde un técnico de campo verificara las condiciones del arroz cuando aún no ha sido cosechado, de esta manera el agricultor no se verá afectado y a la empresa llegara materia prima en condiciones óptimas en tanto al parámetro de humedad.

Se manejará un código de fidelidad en tanto a los proveedores esto asegurará que nos entreguen la cosecha en todas las temporadas del año, y así nuestro ofrecimiento a los clientes no se verá afectado y podremos mantener los picos de demanda en ciertos meses del año. Por experiencia de los productores de Rocafuerte es sabido que en la temporada invernal la producción tiende a bajar puesto a que algunos de los suelos se inundan imposibilitando se producción, esta temporada comprende los meses de enero hasta abril. La empresa deberá mantener su ritmo productivo aun en estos meses, para esto deberá contar con inventario de materia prima en sus silos de almacenamiento, esto solo se logrará si en los meses de mayor producción se logra acoger ese exceso de oferta por parte de los proveedores.

## **CAPITULO IV. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONOMICA FINANCIERA Y AMBIENTAL**

### **4. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONOMICA**

En esta etapa se procede a determinar los costos totales y de la inversión inicial, así como el capital de trabajo que, aunque es parte de la inversión inicial no está sujeto a depreciación ni a amortización. Como base para la siguiente etapa se determina la tasa de rendimiento mínima aceptable y el cálculo de los flujos netos de efectivo.

#### **4.1 Evaluación de Costos, Gastos e Ingresos**

##### **4.1.1 Costos de Producción**

Los costos de producción están conformados por materiales directos de fabricación, mano de obra directa y los costos generales de fabricación teniendo un valor total de \$ 2290460.70, tal y como se lo presenta en la siguiente tabla.

**Tabla 14.** *Costo de producción.*

<b>Costos de Producción</b>	
<b>DENOMINACIÓN</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
<b>MATERIALES DIRECTOS</b>	1.920.000,00
<b>MANO DE OBRA DIRECTA</b>	39.384,00
<b>COSTOS GENERALES DE FABRICACIÓN</b>	331.076,70
<b>TOTAL</b>	<b>2.290.460,70</b>

#### **Materiales directos.**

Nuestro único material directo será el arroz de variedad 11 mejorado, mismo que vendrá en sacas de 210 lb, estimando comprar a los productores un promedio de 60000 sacas al año a costo como lo indica el MAG (en la actualidad es de \$ 32 dólares)

**Tabla 15. Materiales directos.**

<b>MATERIALES DIRECTOS</b>				
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>C. UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
<b>ARROZ</b>	lb(210)	60000	32,00	1.920.000,00
				0,00
				0,00
<b>TOTAL</b>		<b>60000</b>	<b>32,00</b>	<b>1.920.000,00</b>

**Mano de obra directa**

Quienes participaran de forma directa en el proceso del arroz desde que llega este a la empresa son 5 obreros calificados, donde como se especifica en la siguiente tabla 15.

**Tabla 16. Mano de obra directa**

<b>MANO DE OBRA DIRECTA</b>			
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>SUELDO MENSUAL</b>	<b>TOTAL ANUAL</b>
<b>OBREROS</b>	5	500,00	30.000,00
<b>CALIFICADOS</b>			
TOTAL EMPLEADOS	7	<b>SUBTOTAL</b>	<b>30.000,00</b>
BENEFICIOS SOCIALES			
<b>APORTES AL IESS (9.45% + 0.5 SECAP + 0.5 IECE)</b>		261,25	3.135,00
<b>DECIMO TERCERO</b>		208,33	2.500,00
<b>VACACIONES</b>		104,17	1.250,00
<b>FONDOS DE RESERVA (8,33%)</b>		208,25	2.499,00
SUBTOTAL			<b>9.384,00</b>
<b>TOTAL</b>			<b>39.384,00</b>

## Costos generales de Fabricación

La tabla descrita a continuación (Tabla 16), muestra todos los costos que no intervienen directamente en el proceso, sin embargo son los complementarios e importantes dentro de la empresa para un correcto funcionamiento

**Tabla 17. Materiales indirectos.**

<b>A.MATERIALES INDIRECTOS</b>			
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO</b>	<b>TOTAL</b>
	<b>TOTAL</b>	<b>UNITARIO</b>	<b>ANUAL</b>
<b>Envases plasticos</b>	72000	0,30	21.600,00
<b>Hilo de costura</b>	20	3,00	60,00
			0,00
<b>SUBTOTAL</b>		<b>3,30</b>	<b>21.660,00</b>
<b>B. MANO DE OBRA INDIRECTA</b>			
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>SUELDO</b>	<b>TOTAL</b>
	<b>TOTAL</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>ANUAL</b>
<b>JEFE DE PRODUCCION Y C.C.</b>	1	700,00	8.400,00
<b>VENDEDOR</b>	1	400,00	4.800,00
<b>CHOFER</b>	2	800,00	19.200,00
<b>GUARDIA</b>	1	400,00	4.800,00
<b>PERSONAL DE LIMPIEZA</b>	1	400,00	4.800,00
<b>SUBTOTAL</b>	<b>6</b>	<b>2.700,00</b>	<b>42.000,00</b>
<b>BENEFICIOS SOCIALES</b>			
<b>APORTES AL IESS (9,45% + 0,5 SECAP + 0,5 IECE)</b>		282,15	3.385,80
<b>DECIMO TERCERO</b>		225,00	2.700,00
<b>VACACIONES</b>		112,50	1.350,00
<b>FONDOS DE RESERVA (8,33%)</b>		224,91	2.698,92

SUBTOTAL	<b>10.134,72</b>
TOTAL	<b>52.134,72</b>

### C. SUMINISTROS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD TOTAL	COSTO UNITARIO	TOTAL ANUAL
AGUA (M3)	250	0,75	2.250,00
ENERGIA ELECTRICA (KW/H)	5500	0,08	160.600,00
DIESEL (GAL)	300	1,04	3.744,00
<b>SUBTOTAL</b>		<b>1,87</b>	<b>166.594,00</b>

### D. SEGUROS

DESCRIPCIÓN	MONTO	%	ALÍCUOTA ANUAL
CONSTRUCCIONES	69.336,25	2	1.386,73
MAQUINARIAS Y EQUIPOS	436.260,00	2	8.725,20
OTROS ACTIVOS	11.140,00	2	222,80
<b>SUBTOTAL</b>		<b>6</b>	<b>10.334,73</b>

### E. REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO

DESCRIPCIÓN	MONTO	%	ALÍCUOTA ANUAL
CONSTRUCCIONES	69.336,25	3	2.080,09
MAQUINARIAS Y EQUIPOS	436.260,00	3	13.087,80
OTROS ACTIVOS	3.300,00	3	99,00
<b>SUBTOTAL</b>		<b>9</b>	<b>15.266,89</b>

---

**D. AMORTIZACIÓN Y DEPRECIACIÓN**

---

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>MONTO</b>	<b>AÑOS DE VIDA UTIL</b>	<b>ALÍCUOTA ANUAL</b>
<b>CONSTRUCCIONES</b>	69.336,25	20	3.466,81
<b>MAQUINARIAS Y EQUIPOS</b>	436.260,00	10	43.626,00
<b>OTROS ACTIVOS</b>	11.140,00	5	2.228,00
<b>SUBTOTAL</b>		<b>35</b>	<b>49.320,81</b>

---

**G. IMPREVISTOS**

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>MONTO</b>	<b>%</b>	<b>VALOR</b>
<b>IMPREVISTOS</b>	315.311,15	5	15.765,56
<b>SUBTOTAL</b>			<b>15.765,56</b>
<b>TOTAL COSTOS GENERALES DE FABRICACION</b>			<b>331.076,70</b>

---

**4.1.2 GASTOS DE VENTAS**

Los gastos de venta se originan con el fin de extender de mercado de nuestro producto, para ello se debe promocionar y esto atrae un costo como se muestra en la siguiente tabla 17.

**Tabla 18.** Gastos de venta.

<b>GASTOS DE VENTAS</b>			
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>SUELDO</b>	<b>TOTAL</b>
		<b>MENSUAL</b>	<b>ANUAL</b>
<b>PUBLICIDAD</b>	Global	400,00	4.800,00
<b>MOVILIZACIÓN Y VIÁTICOS</b>	1	100,00	1.200,00
<b>SUBTOTAL</b>		<b>500,00</b>	<b>6.000,00</b>

**4.1.3 GASTOS DE ADMINISTRACIÓN**

Estos gastos administrativos son de quienes se están al frente de la empresa y se encargan de que esta vaya por el buen camino empresarial, así como también se encuentran aquellos gastos de funcionamiento de la empresa y los materiales y equipos en oficina como se muestra en la tabla 18 y 19.

**Tabla 19.** Gastos administrativos.

<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>			
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>SUELDO</b>	<b>TOTAL</b>
		<b>MENSUAL</b>	<b>ANUAL</b>
<b>GERENTE</b>	1	1.200,00	14.400,00
<b>SECRETARIA/CONTADORA</b>	1	500,00	6.000,00
<b>SUBTOTAL</b>	<b>2</b>	<b>1.700,00</b>	<b>20.400,00</b>
<b>BENEFICIOS SOCIALES</b>			
<b>APORTES AL IESS (9.45% + 0.5 SECAP + 0.5 IECE)</b>		177,65	2.131,80
<b>DECIMO TERCERO</b>			1.700,00
<b>VACACIONES</b>		70,83	850,00
<b>FONDOS DE RESERVA (8.33 %)</b>		141,61	1.699,32
<b>SUBTOTAL</b>			<b>6.381,12</b>
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CARACTERISTICAS</b>	<b>COSTO</b>	<b>TOTAL</b>
		<b>MENSUAL</b>	<b>ANUAL</b>
<b>MATERIALES DE OFICINA</b>	PAPELES, TINTA, PLUMAS, ETC	40,00	360,50

<b>GASTOS DE CONSTITUCIÓN</b>	<b>DE</b>	<b>PATENTE MUNICIPAL, SUPERINTENDENCIA DE COMPAÑÍA, PERMISO DE SANIDAD, ETC.</b>		<b>531,00</b>
	<b>SUBTOTAL</b>		<b>40,00</b>	<b>891,50</b>
	<b>TOTAL</b>			<b>27.672,62</b>

#### 4.1.4 GASTOS DE CONSTITUCIÓN.

**Tabla 20.** *Gastos de constitución.*

<b>GASTOS DE CONSTITUCIÓN</b>			
<b>DESCRIPCIÓN</b>		<b>MONTO</b>	<b>RENOVACIÓN C/AÑO</b>
<b>CUERPO DE BOMBEROS</b>		19,00	60,00
<b>PATENTE MUNICIPAL</b>		30,00	100,00
<b>CERTIFICADO DE FUNCIONAMIENTO</b>	<b>DE</b>	122,00	240,00
<b>SUPERINTENDENCIA DE COMPAÑÍA</b>	<b>DE</b>	246,00	150,00
<b>PERMISO DE SANIDAD</b>		114,00	100,00
<b>TOTAL</b>		<b>531,00</b>	<b>650,00</b>

#### 4.1.5 COSTO DE FINANCIAMIENTO

Se contará con un capital propio de 342.348,72 que será el 30% de la inversión requerida, por lo que los 70 % se debe realizar un préstamo de 798, 813,68, dentro del total se usara el 49% para inversión fija y el 51% nuestra capital de operación.

**Tabla 21.** *Inversiones y financiamiento.*

<b>INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO</b>			
<b>INVERSIONES</b>		<b>VALOR</b>	<b>%</b>
		<b>TOTAL</b>	
<b>INVERSIÓN FIJA</b>		560.129,06	49
<b>CAPITAL DE OPERACIÓN</b>	<b>DE</b>	581.033,33	51



TOTAL	1.141.162,39	100
<hr/>		
<b>FINANCIAMIENTO</b>	<b>VALOR</b>	<b>%</b>
	<b>TOTAL</b>	
<b>CAPITAL PROPIO</b>	342.348,72	30
<b>PRÉSTAMO</b>	798.813,68	70
TOTAL	1.141.162,39	100

#### 4.1.6 ESTIMACIÓN DE INGRESOS

Se estima una venta anual de 72000 qq de arroz unión a nuestro mercado objetivo como lo es la región sierra, a un valor por quintal de 40 dólares, esto considerando que es producto envejecido.

**Tabla 22.** *Estimación de ventas netas*

ESTIMACION DE VENTAS NETAS			
DESCRIPCIÓN	CANTIDA	P.	VALOR
	D	UNITARIO	TOTAL
ARROZ UNION de 100 libras.	72000	40,00	2.880.000,00
			<b>2.880.000,00</b>

#### 4.1.1 FLUJO DE GASTOS PROYECTADOS

**Tabla 23.** *Estimación de flujo de caja*

La estimación del flujo de caja detalla cómo se va a distribuir el capital que se tiene para la inversión, en este caso \$ 342.348,72, así como la descripción a tiempo de recuperación en este caso a 5 años

Estimación de flujo de caja						
Rubros / años	0	1	2	3	4	5
(+) ventas		2.880.000,0	3.024.000,0	3.175.200,0	3.333.960,0	3.500.658,0
		0	0	0	0	0
(-) costos de producción		-	-	-	-	-
		2290460,70	2404983,74	2525232,92	2651494,57	2784069,30
(-) gastos de administración		-27.672,62	-29.056,25	-30.509,06	-32.034,52	-33.636,24
(-) gastos de ventas		-6.000,00	-6.300,00	-6.615,00	-6.945,75	-7.293,04
(-) gastos de financieros		-211.953,66	-211.953,66	-211.953,66	-211.953,66	-211.953,66
(=) utilidad antes de reparto utilidades e impuestos		<b>343.913,02</b>	<b>371.706,36</b>	<b>400.889,36</b>	<b>431.531,51</b>	<b>463.705,77</b>
(-) reparto de utilidades		-70.029,13	-73.478,33	-77.054,63	-80.759,24	-84.592,89
(=)utilidad antes impuestos		<b>273.883,89</b>	<b>298.228,02</b>	<b>323.834,73</b>	<b>350.772,26</b>	<b>379.112,87</b>

(-) impuestos		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
(=) Utilidad neta		<b>273.883,89</b>	<b>298.228,02</b>	<b>323.834,73</b>	<b>350.772,26</b>	<b>379.112,87</b>
(-) inversion de maquinaria y equipos	- 436.260,00					
(-) inversion de construcciones	- 86.056,25					
(-) inversion de otros activos	- 11.140,00					
(-) inversion del capital de opracion	- 581.033,33					
(-) imprevistos	- 26.672,81					
(+) RECUPECION DE CAPITAL						
(+) prestamo	798.813,6 8					
(+) amortizacion del prestamo						
<b>FLUJO NETO DE CAJA</b>	<b>- 342.348,72</b>	<b>273.883,89</b>	<b>298.228,02</b>	<b>323.834,73</b>	<b>350.772,26</b>	<b>379.112,87</b>

## CUANTIFICACIÓN DE LA INVERSIÓN FIJA Y CAPITAL DE OPERACIONES

### 4.2 INVERSIÓN FIJA

La información fija está compuesta por terreno y construcciones, maquinarias y equitos y otros activos, a ello se agregan un 5% de imprevisto.

**Tabla 24.** *Inversión fija*

Inversión Fija		
DENOMINACIÓN	COSTO	%
TOTAL		
TERRENO Y CONSTRUCCIONES	86.056,25	15,36
MAQUINARIAS Y EQUIPOS	436.260,00	77,89
OTROS ACTIVOS	11.140,00	1,99
IMPREVISTOS (5%)	26.672,81	4,76
<b>TOTAL</b>	<b>560.129,06</b>	<b>100,00</b>

#### 4.2.1 Terreno y construcciones

En la siguiente tabla se muestran los costos del terreno que será ubicado en el cantón Rocafuerte y que tiene un costo de \$ 16.720,00 tomando en cuenta que el valor por metro cuadrado en Rocafuerte es de \$ 8,00, mientras que en la construcción se necesitarán \$69.336,25. Siendo el cerramiento y el área de producción los costos más grandes de la inversión

**Tabla 25.** *Terreno y construcciones.*

Terrenos y Construcciones				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	C. UNITARIO	VALOR TOTAL
TERRENO	m <sup>2</sup>	2090	8,00	16.720,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>16.720,00</b>
<b>CONSTRUCCIÓN</b>				
Área Administrativa	m <sup>2</sup>	150	25,00	3.750,00

Área de producción	m <sup>2</sup>	381,25	25,00	9.531,25
Laboratorio de control de calidad	m <sup>2</sup>	16	70,00	1.120,00
Recepción de materia prima	m <sup>2</sup>	274	30,00	8.220,00
Producto terminado	m <sup>2</sup>	136	60,00	8.160,00
Baños	m <sup>3</sup>	27	80,00	2.160,00
Guardianía	m <sup>2</sup>	6	60,00	360,00
Parqueadero	m <sup>2</sup>	415	10,00	4.150,00
Áreas verdes	m <sup>2</sup>	72	80,00	5.760,00
Cerramiento	m <sup>2</sup>	2090	12,50	26.125,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>69.336,25</b>
<b>TOTAL</b>				<b>86.056,25</b>

#### 4.2.2 MAQUINARIAS Y EQUIPOS

Dentro de las maquinarias y equipos, tenemos un valor muy elevado como lo es de los camiones de carga, se necesitan dos debido a que uno se encargara de entregar el producto terminado en su lugar de destino, mientras que el otro se encargara de recolectar la materia prima (arroz en cascara).

**Tabla 26. Maquinaria y equipos.**

<b>Maquinaria y Equipos</b>			
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>C. UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
<b>balanza trailera</b>	1	\$30.000,00	30.000,00
<b>horno de secado</b>	2	\$40.000,00	80.000,00
<b>clasificador de arroz</b>	1	\$30.000,00	30.000,00
<b>zaranda</b>	1	\$10.000,00	10.000,00
<b>Máquinaria pulidora de arroz</b>	1	\$66.000,00	66.000,00
<b>Montacargas</b>	1	\$20.000,00	20.000,00
<b>cosedora</b>	1	\$140,00	140,00
<b>balanza</b>	1	\$120,00	120,00

<b>camion de carga</b>	2	\$100.000,00	200.000,00
<b>TOTAL</b>			<b>436.260,00</b>

### 4.2.3 OTROS ACTIVOS

Estos activos son aquellos que se deben tener para cumplir con el resto de actividades que demanda la empresa, aunque no llegan a formar parte del producto, son indispensables en cada momento de trabajo.

**Tabla 27. Otros activos.**

<b>Otros Activos</b>			
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>C. UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
<b>ESCRITORIO</b>	7	120,00	840,00
<b>SILLAS</b>	10	140,00	1.400,00
<b>ARCHIVADOR</b>	4	70,00	280,00
<b>JUEGOS DE MUEBLES</b>	2	300,00	600,00
<b>EQUIPO DE CLIMATIZACIÓN</b>	2	500,00	1.000,00
			0,00
<b>MUEBLES DE BAÑO</b>	4	180,00	720,00
<b>COMPUTADORA</b>	4	500,00	2.000,00
<b>IMPRESORA</b>	2	220,00	440,00
<b>EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL (LABORATORIO)</b>	2	10,00	20,00
<b>EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL (PRODUCCION)</b>	7	10,00	70,00
<b>TELEFONO</b>	2	50,00	100,00
<b>RADIO DE COMUNICACIÓN</b>	5	50,00	250,00
<b>MEDIDOR DE HUMEDAD</b>	1	300,00	300,00
<b>MATERIALES DE LIMPIEZA</b>	1	100,00	100,00
<b>EXTINTORES</b>	6	80,00	480,00
<b>MATERIALES DE DECORACION</b>	5	400,00	2.000,00
<b>SEÑALETICAS</b>	40	2,50	100,00
<b>DISPENSADOR DE AGUA</b>	4	110,00	440,00
<b>TOTAL</b>			<b>11.140,00</b>

### 4.3. CAPITAL DE TRABAJO

Es el monto que se necesita para iniciar a producir nuestros productos desde el uso de maquinarias a los permisos de funcionamiento que se debe tener

**Tabla 28.** *Capital de operacion.*

Capital de Operación						
DENOMINACIÓN		TIEMPO	VALOR	TIEMPO	VALOR	%
		ANUAL	TOTAL	EN TRIMESTRE	TOTAL	
<b>COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>		1	2.290.460,70	3	572.615,18	98,55
<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>		1	27.672,62	3	6.918,16	1,19
<b>GASTOS DE VENTAS</b>		1	6.000,00	3	1.500,00	0,26
<b>TOTAL</b>			<b>2.324.133,32</b>		<b>581.033,33</b>	<b>100</b>

A continuación, se detalla el valor del monto requerida a determinada entidad bancaria, con su debida tabla de amortización.

**Tabla 29.** *Gastos financieros.*

Gastos Financieros	
DENOMINACIÓN	Préstamo
MONTO	798.813,68
INTERÉS	11,00%
CAPITALIZACIÓN	2
PERIODO	10
TASA PERIÓDICA	0,055
CUOTA	105.976,828
ALICUOTA ANUAL	211.953,66

*Tabla 30. Amortización del préstamo*

<b>Amortización del Préstamo</b>					
<b>PERIODO</b>	<b>SALDO INICIAL</b>	<b>INTERÉS</b>	<b>VALOR DE LA CUOTA</b>	<b>AMORTIZACIÓN</b>	<b>SALDO FINAL</b>
<b>0</b>	798.813,68				798.813,68
<b>1</b>	798.813,68	43.934,75	23.274,60	-20.660,16	819.473,83
<b>2</b>	819.473,83	45.071,06	23.274,60	-21.796,46	841.270,29
<b>3</b>	841.270,29	46.269,87	23.274,60	-22.995,27	864.265,56
<b>4</b>	864.265,56	47.534,61	23.274,60	-24.260,01	888.525,57
<b>5</b>	888.525,57	48.868,91	23.274,60	-25.594,31	914.119,88
<b>6</b>	914.119,88	50.276,59	23.274,60	-27.002,00	941.121,88
<b>7</b>	941.121,88	51.761,70	23.274,60	-28.487,11	969.608,98
<b>8</b>	969.608,98	53.328,49	23.274,60	-30.053,90	999.662,88
<b>9</b>	999.662,88	54.981,46	23.274,60	-31.706,86	1.031.369,74
<b>10</b>	1.031.369,74	56.725,34	23.274,60	-33.450,74	1.064.820,48
	<b>9.867.045,98</b>	<b>498.752,78</b>	<b>232.745,97</b>	<b>-266.006,81</b>	<b>10.133.052,78</b>



#### 4.4. Evaluación Financiera

##### 4.4.1. Evaluación de Valor Presente Neto (V.A.N) y Tasa Interna de Retorno (T.I.R)

**Tabla 31. VAN**

NÚMERO DE PERIODOS	<b>5</b>		
TIPO DE PERIODO	ANUAL		
TASA DE DESCUENTO	18%		
VALOR ACTUAL NETO (VAN)			
PERIÓDO	FLUJO DE EFECTIVO	TASA DE DESCUENTO (18%)	VAN ACTUALIZADO POR PERIÓDO
<b>0</b>	-342.348,72	1,0000	-342.348,72
<b>1</b>	273.883,89	1,1800	232.104,99
<b>2</b>	298.228,02	1,3924	214.182,72
<b>3</b>	323.834,73	1,6430	197.095,81
<b>4</b>	350.772,26	1,9388	180.924,43
<b>5</b>	379.112,87	2,2878	165.713,73
TOTAL VALOR ACTUAL NETO			647.672,97
1.283.483,06		<b>VAN=</b>	<b>\$</b> <b>647.672,97</b>

El valor actual neto (VAN), nos permite saber cuánto vamos a ganar o perder en la inversión de tal proyecto, como se observó en la tabla 31 el valor total neto es positivo (\$ 647.672,97), por cual se conveniente realizar la inversión.

**Tabla 32. TIR**

<b>TIR= TASA INTERNA DE RETORNO</b>	
<b>TASA DE DESCUENTO</b>	<b>VAN</b>
0%	\$ 1.283.483,06
20%	\$ 601.912,98
40%	\$ 285.254,40
60%	\$ 114.063,87
80%	\$ 10.859,89
100%	<b>(\$ 56.599,88)</b>
<b>TIR=</b>	<b>82,729462%</b>

#### **4.4.2. Periodo de Recuperación**

Como se muestra en la tabla, la inversión se debe recuperar en 5 años, obteniendo un flujo neto de \$ 1.283.483,06, con ingresos acumulados durante ese tiempo de \$ 4614493,15, permitiéndonos observar el éxito de la empresa en sus primeros 5 años

**Tabla 33.** *Periodo de recuperación.*

<b>PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN</b>		
<b>AÑOS</b>	<b>FLUJO NETO</b>	<b>INGRESOS ACUMULADOS</b>
<b>0</b>	-342.348,72	
<b>1</b>	273.883,89	273.883,89
<b>2</b>	298.228,02	572.111,92
<b>3</b>	323.834,73	895.946,65
<b>4</b>	350.772,26	1.246.718,91
<b>5</b>	379.112,87	1.625.831,78
<b>TOTAL</b>	<b>1.283.483,06</b>	<b>4614493,15</b>

#### 4.4.3. Punto de Equilibrio

Tabla 34. Punto de equilibrio.

calculo del punto de equilibrio		
DESCRIPCION	COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES
<b>materiales directos</b>		1.920.000,00
<b>mano de obra directa</b>		39.384,00
<b>carga fabril</b>		
<b>mano de obra indirecta</b>	52.134,72	
<b>materiales indirectos</b>		<b>21.660,00</b>
<b>depreciacion y amortizacion</b>	49.320,81	
reparacion y mantenimiento	<b>15.266,89</b>	
<b>suministros</b>		166.594,00
<b>seguros</b>	10.334,73	
imprevistos de costos generales de fabricacion		<b>15.765,56</b>
<b>gastos administrativos y generales</b>	27.672,62	
gastos financieros	<b>211.953,66</b>	
gastos de ventas	6.000,00	
<b>TOTAL</b>	<b>372.683,42</b>	<b>2.163.403,56</b>

## 4.5. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Estudio de Impacto Ambiental (EIA), es un análisis sistemático, reproducible e interdisciplinario de los impactos potenciales, tanto de una acción propuesta como de sus alternativas, en los atributos físicos, biológicos, culturales y socioeconómicos de un área geográfica en particular. Este estudio tiene como propósito asegurarse que los recursos ambientales de importancia se reconozcan al principio del proceso de decisión y se protejan a través de planeamientos y decisiones pertinentes. (Espinoza, 2001).

La implementación de un centro de acopio y piladora de arroz La UNION tendrá consigo varias actividades donde existirá un determinado impacto ambiental, ya sea positivo negativo, según el caso, donde se deberán utilizar acciones para mitigar los impactos negativos que se presentaran.

Castillo y Pérez, 2019. Proponen una serie de impactos positivos y negativos que se deberían de tomar en cuenta en este tipo de industrias.

**Tabla 35.** Aspectos de los impactos ambientales

ASPECTOS POSITIVOS	ASPECTOS NEGATIVOS
<b>Eficiencia en uso de maquinarias</b>	Uso de empaques plásticos
<b>Uso de lámparas fluorescentes</b>	Uso de pesticidas
<b>Reciclar empaques en tachos eco amigables</b>	Emisión de gases y humos de la planta de pilado
<b>Área verdes</b>	Contaminación auditiva por maquinaria
<b>Reusó de carpetas</b>	Uso de papel
<b>Elaboración propia</b>	

### 4.5.1. Mitigación y compensación que propone la empresa para reducir el impacto ambiental

**Tabla 36.** Mitigación ambiental.

MITIGACIÓN AMBIENTAL

<b>MAQUINARIAS Y EQUIPOS</b>	Mantenimiento de todos los equipos y maquinarias a justo tiempo es decir realizar mantenimiento preventivo y así evitar fugas de aceites u otros problemas que puedan existir.
<b>VEHICULOS</b>	Usar los equipos específicamente para recepción y entrega para así evitar consumo de combustible.
<b>PAPEL</b>	Realizar solo impresiones si es necesario y si se puede es posible tratar de imprimir en ambas carillas de la hoja
<b>PLASTICOS</b>	Uso de bolsas plásticas reciclables eco amigables

**Tabla 37.** *Compensación ambiental.*

<b>COMPENSACION AMBIENTAL</b>	
<b>PARTICIPAR EN CAMPAÑAS AMBIENTALES</b>	Estar presente siempre en distintas campañas a realizarse en sectores cercanos a la industria para demostrar el compromiso ambiental que se tiene
<b>USO DE DESECHOS PARA NUEVOS PRODUCTOS</b>	Uso de la cascara de arroz en la generación de nuevos productos, así como también usar como material compensatorio en el suelo

## 5. CONCLUSIONES

Una vez realizado los estudios pertinentes y necesarios llegamos a las siguientes conclusiones:

El modelo más efectivo y eficiente para el almacenamiento del arroz en cascara es el que se realiza en silos, este ayuda a que las características organolépticas del grano se conserven de la manera correcta, además de ocupar un espacio menor en referencia a los otros métodos.

Fue posible evidenciar con nuestro estudio la falta de canales de comercialización de este grano, factor que permite la intervención de varios comerciantes que sirven de intermediarios en la cadena de distribución, mismos que obtienen ganancias superiores a las que puede obtener el productor. El comercio del arroz se podría considerar como un mercado ya saturado, sin embargo, luego de realizar el proyecto se puede evidenciar que existen aún mercados por ser intervenidos, como en la región sierra donde se consume en mayor cantidad el arroz envejecido.

Resulta factible la creación de un centro de acopio y piladora de arroz en Rocafuerte, la necesidad del mismo ha estado presente por años, en especial en los últimos 4, rango de tiempo en el que el sector arrocero ha visto cómo sus precios de venta han minorado considerablemente. Con un periodo de recuperación de inversión de menos de 5 años el proyecto, no solo es factible en el ámbito económico, también lo es en el aspecto industrial ya que este se presenta como una propuesta innovadora y novedosa dentro del cantón, además de ofrecer varias fuentes de trabajo a moradores de la localidad de manera directa e indirecta, resulta ser una opción viable para todos los productores de arroz de Rocafuerte.

## **6. RECOMENDACIONES**

Es necesario la creación de un centro de acopio de Arroz en el cantón Rocafuerte ya que es el mayor productor de arroz en Manabí, lamentablemente tiene una mala distribución comercial por ello se recomienda el apoyo desde la parte educativa como es la universidad aportando con estudiantes que se encuentren ya para convertirse en profesionales y den un aporte en un tipo de proyecto como lo es este centro de acopio de arroz, a más del apoyo que debería dar el sector público, como ministerio y prefectura e trabajo conjunto

Fomentar al sector agrícola una buena práctica del manejo de los cultivos, para la obtención de granos de calidad y seguir con el planteamiento de poder llegar a ganar mercado por calidad y con un precio igual al establecido.

Se recomienda prestar una mejor atención a este tipo de proyectos no queden solo en estudios, sino que se realice su ejecución ya que es de gran beneficio al sector agrícola y por ende mejoraría la economía local.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bermúdez, L., Murillo, M. (2019). Análisis de la cadena de valor en el consumo de arroz para Manabí. *Caribeña de Ciencias Sociales*.
  - Bonilla, K. (2011). Estudio socioeconómico sobre el impacto que genera el centro de acopio de arroz cristo rey de la parroquia Charapotó del cantón Sur. (Bachelor's thesis, Calceta: ESPAM).
  - Acevedo, M., Castrillo, W., y Belmonte, U. (2006). Origen, evolución y diversidad del arroz. *Agronomía Tropical*, 56(2), 151-170.
  - Bustamante, J. (2018). Impacto en la rentabilidad de los socios de asagricultores por la intermediación en la Comercialización de Arroz. 2016-2017 (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencias Administrativas).
  - Vásquez Rodas, E. (2016). *Estudio de factibilidad para la creación de un centro de acopio de cacao de los pequeños agricultores de la provincia de Orellana para el año 2016* (Bachelor's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo). }
  - Naranjo, A., y Germán, W. (2015). *Proyecto de factibilidad para la creación de un centro de acopio e industrialización de hortalizas, en el Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de San Luis, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo, año 2014* (Bachelor's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo).
  - Sequera, D. (2014). Propuesta de diseño de un centro de acopio agrícola para el municipio de Suratá, Santader.
  - Lema, F. (2017). *Gestión organizacional para el centro de acopio de la CORPROCAF* (Bachelor's thesis).
  - Izquierdo, L. (2009). “Fuentes de conflicto debido a la estructura organizacional en empresas constructoras y constructores individuales en la ciudad de Loja”, última modificación 6 de marzo de 2017
  - PULLUQUITIN, G. (2018). *ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE “COBAYAS” MICROEMPRESA PRODUCTORA Y COMERCIALIZADORA QUITOECUADOR 2017* (Bachelor's thesis, Quito).
  - Santos, T. (2008). Estudio de factibilidad de un proyecto de inversión: etapas en su estudio. *Contribuciones a la Economía*, 11.
  - FAO. (2017). Almacenamiento – controles de grano. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/x5041s/x5041S04.htm>.
- Najar, C., y Merino, J. (2007). Mejoras en el proceso productivo y modernización mediante sustitución y tecnologías limpias en un molino de arroz. *Industrial Data*, 10(1), 22-32.



- Muñoz, J. (2019). Propuesta de mejora del proceso de pilado de arroz de la empresa Molino Chiclayo SAC para incrementar su productividad.
- López, J. (2018). *Comercialización de arroz Oryza sativa L. en el cantón Lomas de Sargentillo provincia de Guayas* (Bachelor's thesis, Facultad de Ciencias Agrarias Universidad de Guayaquil).
- Tamayo, D.(2016). *La transmisión de precios en el mercado agrícola: el caso del arroz y maíz en Ecuador, período 2000-2014* (Bachelor's thesis, PUCE).
- Piedra, S. (2010). *Mejoramiento del control de la etapa de pulido mediante el análisis de regresión de las variables que inciden en el proceso de pilado del arroz* (Bachelor's thesis).
- Silos córdoba. (2021). Almacenamiento del arroz para proteger su calidad. Obtenido de: <https://siloscordoba.com/wp-content/uploads/2021/02/Almacenaje-de-arroz-en-un-silo-metalico-1.pdf>
- Pisfil, D. (2020). "evaluación del tipo de almacenamiento de arroz cáscara, para su añejamiento (oryza sativa)". Obtenido de: <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/6624/Pisfil%20Fern%C3%A1ndez%20Darwin%20Jos%C3%A9.pdf?sequence=1>.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería (2016). El precio de arroz pilado se recupera y la UNA EP mantiene compras. Obtenido de: <https://www.agricultura.gob.ec/el-precio-de-arroz-pilado-se-recupera-y-la-una-ep-mantiene-compras/>.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería (2020). MAG y autoridades provinciales intensificarán operativos de control del precio del arroz. Obtenido de: <https://www.agricultura.gob.ec/mag-y-autoridades-provinciales-intensificaran-operativos-de-control-del-precio-del-arroz/>.
- Andrade, D y Tobalina, C. (2009). PROYECTO DE ENVEJECIMIENTO ARTIFICIAL DEL ARROZ, PARA SU COMERCIALIZACION EN LA SIERRA. Recuperado de <file:///C:/Users/F-SOLU~1/AppData/Local/Temp/1251.pdf>
- GAD ROCAFUERTE. (2016). PDyOT Actualización. Recuperado de: [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdocumentofinal/1360001360001\\_PDyOT-ACTUALIZACION%20GAD%20ROCAFUERTE\\_29-12-2016\\_15-52-21.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/1360001360001_PDyOT-ACTUALIZACION%20GAD%20ROCAFUERTE_29-12-2016_15-52-21.pdf)
- Aguiar, J y Arias, L(2020). *ARROZ ENVEJECIDO “ARIAGUIAR”* (Master's thesis). Obtenido de: <http://repositorio.uees.edu.ec/123456789/3274>
- Ortega, J. (2009). Guía para el Levantamiento de Procesos. Chile: mideplan.

- Torres, B. (2016). Diseñar una línea de producción para el procesamiento de arroz en la piladora “dos hermanos”, ubicada en la provincia de los ríos
- Espinoza, G. (2001). Fundamentos de evaluación de impacto ambiental.

## 8. ANEXOS

### ANEXO I. Norma INEN 1234



Quito – Ecuador

NORMA  
TÉCNICA  
ECUATORIANA

**NTE INEN 1234**  
Primera revisión  
2014-12

### GRANOS Y CEREALES. ARROZ PILADO. REQUISITOS

CEREALS AND PULSES. RICE. SPECIFICATIONS



<p><b>Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria</b></p>	<p><b>GRANOS Y CEREALES ARROZ PILADO REQUISITOS</b></p>	<p><b>NTE INEN 1234:2014 Primera revisión 2014-12</b></p>
--	---	---

## 1. OBJETO

Esta norma establece los requisitos mínimos que debe cumplir cualquier variedad de arroz pilado, destinado para el consumo humano.

## 2. CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma es aplicable al arroz pilado tanto nacional como importado. No se aplica a otros productos derivados del arroz.

## 3. REFERENCIAS NORMATIVAS

Los siguientes documentos, en su totalidad o en parte, son referidos en este documento y son indispensables para su aplicación. Para referencias fechadas, solamente aplica la edición citada. Para referencias sin fecha, aplica la última edición del documento de referencia (incluyendo cualquier enmienda).

NTE INEN ISO 24333 *Cereales y productos de cereales. Muestreo*

NTE INEN ISO 712 *Cereales y productos de cereales. Determinación del contenido de humedad. Método de referencia*

NTE INEN CODEX 193:2013 *Norma general para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y piensos*

CPE INEN-CODEX 1:2013 *Principios generales de higiene de los alimentos*

NTE INEN 1236 *Granos y cereales. Método de ensayo. Arroz, soya, maíz*

NTE INEN 1515 *Granos y cereales. Cribas metálicas o zarandas y tamices. Tamaño nominal de la abertura*

Rec. TE INEN-OIML R 79 *Requisitos de etiquetado para productos empacados*

AOAC 945.58, *Cadmium in Food. Dithizone Method*

#### **4. DEFINICIONES**

Para los efectos de esta norma se adoptan las siguientes definiciones:

**4.1 Arroz con cáscara.** Grano que mantiene su cáscara después de la cosecha.

**4.2 Arroz descascarado.** Grano al cual se le ha removido la cáscara. El proceso de descascarado y manipulación puede ocasionar una pérdida parcial del salvado. Se le conoce también con el nombre de arroz integral.

**4.3 Arroz pilado.** Arroz descascarado del que se han eliminado, total o parcialmente, por elaboración, el salvado y el germen. También se conoce como arroz blanco o blanqueado, y semi blanqueado.

**4.4 Grado de pulimento.** Condición o estado final alcanzado por el grano una vez que ha sufrido la operación del pilado. Los grados de pulimento considerados son:

**4.4.1 Bien pulido.** Grado que presentan los granos de arroz pilado, desprovistos de la cáscara, germen, todas las capas de aleurona y que no contienen harina de pulimento. Dentro de esta definición se considera el arroz blanco.

**4.4.2 Pulido.** Grado que presenta el grano de arroz pilado desprovisto de la cáscara y el germen, pero que conserva rastros de capas de aleurona y harina de pulimento. Dentro de esta definición se considera el arroz semi blanqueado.

**4.5 Grano entero.** Grano sin roturas o el pedazo de grano de arroz pilado que mide 75% (3/4) o más de la longitud total del grano (ver figura 1).

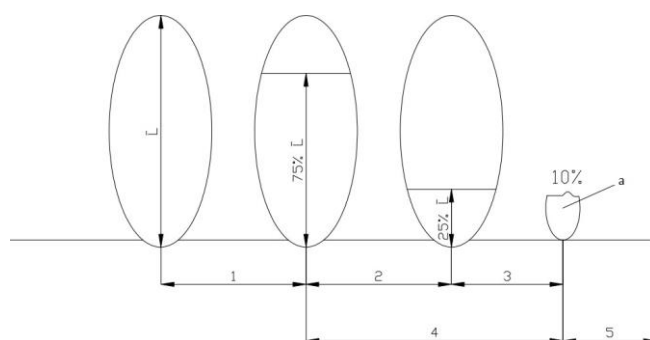
**4.6 Grano partido.** Pedazo de grano de arroz pilado que mide menos de 75% (3/4) de la longitud total del grano y más del 10% de la longitud total del grano (ver figura 1).

**4.6.1 Grano partido grueso.** Pedazo de grano de arroz pilado que mide menos de 75% (3/4) pero más que el 25% (1/4) de la longitud total del grano (ver figura 1).

**4.6.2 Grano partido fino.** Pedazo de grano de arroz pilado que mide menos o igual al 25% (1/4) pero más del 10% de la longitud total del grano. El grano partido fino no debe pasar a través de la prueba de tamiz de orificios de diámetro 1,4 mm, de acuerdo a NTE INEN 1515 (ver figura 1).

**4.7 Yelén.** Pedazo de grano de arroz pilado que mide menos del 10% de la longitud normal del grano (ver figura 1).

**FIGURA 1. Tamaños de arroz, grano partido y yelén**



Leyenda

L Longitud promedio

a grano que no pasa a través de una apertura de tamiz de 1,4 mm de diámetro

1 grano entero (4.5)

2 grano partido grueso (4.6.1)

3 grano partido fino (4.6.2)

4 grano partido (4.6)

5 yelén (4.7)

**4.8 Polvillo (salvado).** Polvo obtenido al pulir los granos de arroz, después que se han separado el germen y las capas externas (tegumentos y aleurona).

**4.9 Cáscara.** Cutícula o epidermis que cubre el grano de arroz. Se lo conoce también con el nombre de tamo o cascarilla.

**4.10 Arroz infestado.** Arroz que contiene insectos dañinos al grano en cualquiera de sus estados biológicos (huevo, larva, ninfa o adulto), en condición de vivos o muertos.

**4.11 Grano dañado.** Arroz pilado, entero o partido, que aparece evidentemente alterado en su color, olor, apariencia o estructura, como consecuencia del secamiento inadecuado, exceso de humedad, inmadurez, calor, ataques de insectos, hongos o cualquier otra causa.

**4.11.1 Grano dañado por calor.** Arroz pilado, entero, deteriorado notablemente en su color natural, presentando una coloración de amarillo a café en sus diferentes tonalidades, por efectos del calor excesivo, autocalentamiento o secamiento inadecuado.

**4.11.2 Grano dañado por hongos.** Arroz pilado, entero, dañado o alterado en su apariencia y estructura por la acción de agentes patógenos los cuales ocasionan cambios en el color y olor natural del grano.

**4.11.3 Grano dañado por insectos.** Arroz pilado, entero, dañado o alterado en su apariencia y estructura por el ataque de insectos.

**4.11.4 Grano dañado por otras causas.** Arroz pilado, entero, dañado por causas no definidas, que no coinciden con los daños enumerados anteriormente y que generalmente presentan un color diferente al natural.

**4.12 Granos de contraste.** Granos de arroz de tamaño y forma que difieren notoriamente de la clase o grado que se analiza.

**4.13 Granos rojos.** Granos de arroz pilado, enteros, que presentan coloración rojiza, estrías o rayas rojas cuya longitud sumada sea igual o mayor que la longitud del grano mismo.

**4.14 Grano yesoso.** Grano de arroz pilado que presenta un aspecto opaco como de yeso o tiza en 50% de su longitud o más, incluyéndose aquellos granos inmaduros de aspecto yesoso.

**4.15 Semillas objetables.** Todas las semillas enteras o partidas, diferentes del arroz, que no sean removibles por medios mecánicos de limpieza y las cuales afectan la calidad del arroz pilado.

**4.16 Impurezas.** Comprende todo material diferente del grano de arroz pilado que puede removerse fácilmente por medio de cribas, aspiradoras y otros medios de limpieza. Se incluyen granos inmaduros, tallos, terrones, insectos, etc.

**4.17 Grado fuera de norma (grado muestra).** Arroz pilado que no cumple los porcentajes de cualquiera de los requisitos establecidos en la tabla A.1 (Ver anexo A).

## 5. CLASIFICACIÓN

**5.1** Por su tamaño el arroz pilado se clasifica según su tamaño en las siguientes clases:

Clase 1. Extra largo. Granos con longitud mínima de 7,0 mm. Se tolera máximo el 20% de mezcla de otros granos largos.

Clase 2. Largo. Granos con longitud entre 6,0 mm y 6,99 mm. Se tolera máximo el 20% de mezcla de otros granos medios.

Clase 3. Medio. Granos con longitud entre 5,0 mm y 5,99 mm. Se tolera máximo el 10% de otros granos cortos.

Clase 4. Corto. Granos con longitud menor de 5,0 mm.

Clase 5. Mezcla. Granos mezclados de dos clases o más de las clases mencionadas.

**5.2** Deben especificarse los porcentajes que corresponden a cada clase.

**5.3** Además, las clases 1, 2, 3 y 4, se clasifican en cuatro grados, de acuerdo con los requisitos establecidos en la tabla A.1 (ver anexo A).

## 6. REQUISITOS

### 6.1 Generalidades

**6.1.1** El arroz se designará por su nombre seguido de la clase y grado perteneciente, como se indica a continuación:

a) nombre,

b) clase y grado.

Ejemplo:

Arroz pilado, clase 2, grado 1.

### 6.2 Requisitos específicos

#### 6.2.1 Requisitos físicos

**6.2.1.1** El arroz pilado deberá cumplir con los requisitos indicados en la tabla A.1 (ver anexo A).

**6.2.1.2** El contenido de humedad debe ser del 13% como máximo, para todas las clases de arroz, determinado de acuerdo con el método de ensayo establecido en la NTE INEN ISO 712.

NOTA. Para determinados destinos, por razones de clima, duración del transporte y almacenamiento puede establecerse límites de humedad más bajos.

**6.2.1.3** Los porcentajes máximos de semillas objetables, arroz con cáscara, impurezas, granos dañados: por calor, insectos, hongos; granos rojos, granos yesosos, granos partidos y por otras causas, serán determinados de acuerdo con la NTE INEN 1236.

**6.2.1.4** La clasificación de los insectos dañinos y ácaros de los granos de arroz infestados, deberá ajustarse a las disposiciones establecidas por la autoridad nacional sanitaria, fitosanitaria y de inocuidad de los alimentos.

**6.2.1.5** Los niveles de infestación, ensayados de acuerdo con NTE INEN 1236, deben cumplir con las especificaciones establecidas en la Tabla 1.

**TABLA 1. Niveles de infestación**

Nivel	No. de insectos en 1000 g de arroz pilado		No. Total de insectos permitidos primarios y	Método de ensayo
	Primario	Secundario		



NTE

			<b>secundarios</b>	
Libre	0	0	0	NTE INEN 1236
Ligeramente infestado	1 a 3	1 a 4	4	
Infestado	Más de 3	Más de 4	Más de 4	

## 6.2.2 Contaminantes

**6.2.2.1** El arroz pilado estará exento de sustancias procedentes de microorganismos, incluidos hongos, en cantidades que puedan constituir un peligro para la salud humana. El arroz pilado debe ajustarse a los niveles máximos determinados por la NTE INEN CODEX 193:2013.

**6.2.2.2** El arroz pilado estará exento de metales pesados en cantidades que puedan constituir un peligro para la salud humana. El límite máximo de metales pesados debe cumplir con los requisitos indicados en la tabla 2.

**TABLA 2. Metales pesados**

<b>Metal</b>	<b>Requisito</b>	<b>Método de ensayo</b>
Cadmio, mg/kg	0,4	AOAC 945.58* AOAC 973.34*
* Método de ensayo recomendado		

**6.2.2.3** El nivel de plaguicidas, medicamentos veterinarios y otros contaminantes no debe exceder los límites máximos permitidos por las regulaciones vigentes. En caso de no existir dichas regulaciones, el arroz pilado debe ajustarse a CAC/MRL 1, Lista de límites máximos para residuos de plaguicidas, CAC/MRL 2 Lista de límites máximos para residuos de medicamentos veterinarios, y CAC/MRL 3 Lista de límites máximos para residuos extraños del Codex Alimentarius.

**6.2.3** El arroz pilado se debe preparar y manipular de conformidad con el CPE INEN-CODEX 1:2013.

**6.2.4** El arroz deberá ser inocuo y adecuado para el consumo humano.

**6.2.5** El arroz deberá estar exento de sabores y olores anormales, insectos y ácaros vivos o muertos.

## 7. INSPECCIÓN

### 7.1 Muestreo

El muestreo debe realizarse de acuerdo a NTE INEN ISO 24333.

### 7.2 Aceptación o rechazo

Si la muestra ensayada no cumple con uno o más de los requisitos indicados en esta norma, se considerará no clasificada. En caso de discrepancia, se repetirán los ensayos sobre la muestra reservada para tales efectos. Cualquier resultado no satisfactorio en este segundo caso será motivo para considerar el lote como Grado fuera de norma (Grado muestra).

## 8. MARCADO, ETIQUETADO Y EMBALAJE

### 8.1 Envasado

El arroz pilado debe conservarse en envases apropiados de grado alimenticio, limpios y nuevos, resistentes a la acción del producto, de manera que no alteren o afecten las características organolépticas y la composición del mismo.

## 8.2 Etiquetado

El arroz pilado debe cumplir con lo indicado en la Rec. TE INEN-OIML R 79.

**TABLA A.1. Requisitos de arroz pilado**

Grado	Semillas objetables en 100g	Arroz con cáscara en 100g	Impurezas %	Granos dañados por calor	Grano dañado (insectos, hongos y otras causas)	Granos rojos	Granos yesosos	Granos partidos
				%	%	%	%	%
1	0	0	0,1	0,5	1,0	0,2	3,0	5
2	1	1	0,1	1	2	0,5	5,0	10
3	2	2	0,2	2	2,5	1,0	8,0	12
4	3	2	0,2	2,5	3,0	2,0	8,0	15



<b>Norma Técnica Ecuatoriana</b>	<b>GRANOS Y CEREALES. METODO DE ENSAYO. ARROZ, SOYA, MAIZ</b>	<b>INEN 1 236</b>  1987-01
<p style="text-align: center;"><b>1. OBJETO</b></p> <p><b>1.1</b> Esta norma establece los métodos de ensayo para determinar la calidad de granos y cereales.</p> <p style="text-align: center;"><b>2. EQUIPO</b></p> <p><b>2.1 Balanza</b>, sensibilidad al 0,1 g</p> <p><b>2.2 Tamices, cribas metálicas o zarandas</b>, con aberturas circulares u oblongas, de extremos en semicírculos, rectangulares, triangulares, en diferentes medidas de acuerdo al grano o cereal que va a ensayarse (ver Norma INEN 1 515. Granos y cereales. Cribas metálicas o zarandas. Tamaño nominal de la abertura).</p> <p><b>2.3 Bandejas de fondo</b>, para cribas</p> <p><b>2.4 Divisor de muestras mecánico</b> (tipo Boerner) o manual</p> <p><b>2.5 Descascarador de arroz</b></p> <p><b>2.6 Pulidor de arroz</b></p> <p><b>2.7 Aparato para determinación rápida de humedad</b>, con regulador de voltaje de preferencia,</p> <p><b>2.8 Micrómetro</b></p> <p><b>2.9 Molino</b>, Construido de un material que no absorva humedad, fácil de limpiar y que presente el menor espacio muerto posible. Debe permitir una trituration uniforme sin provocar calentamiento sensible, que evite al máximo el contacto con el aire exterior y que sea regulable para que pueda obtenerse el tamaño de partícula deseado.</p> <p style="text-align: center;"><b>3. TAMAÑO DE LAS MUESTRAS</b></p> <p><b>3.1</b> Los ensayos para granos y cereales se efectuarán sobre las muestras enviadas al laboratorio y será muestreada de acuerdo con la norma INEN 1 233.</p> <p><b>3.2</b> La determinación del nivel de infestación de granos y cereales, se realizará en las muestras originales enviadas al laboratorio sobre 1 000 g.</p>		

**3.3** La determinación del contenido de impurezas y el análisis preliminar en granos y cereales se realizarán sobre la muestra original enviada al laboratorio.

**3.4** Las determinaciones de granos dañados, rojos, yesosos y granos contrastantes, se realizarán sobre una porción de 100 g del producto limpio y libre de granos partidos.

**3.5** La determinación de granos quebrados y materia extraña se realizará sobre 25 g de muestra limpia.

**3.6** La determinación de granos de otro color y semillas objetables, se realizará sobre una muestra de 100 g libre de impurezas.

**3.7** Las determinaciones del rendimiento de pilada y del índice de pilada para arroz se realizarán sobre grano seco y limpio, utilizando 100 g de muestra como mínimo y un kilogramo como máximo.

## 4. PROCEDIMIENTO

**4.1 Análisis preliminar.** Realizar el análisis preliminar en granos y cereales, tanto en el lugar donde se toma la muestra, como en el laboratorio de análisis de granos; este examen se hará con el tacto, vista y olfato de los factores siguientes: apariencia general del grano, temperatura, olor a moho y otros olores objetables, si existe mohos, insectos e impurezas.

**4.2 Determinación de la temperatura.** En granos y cereales, será cuando los productos calientes han sufrido un recalentamiento a consecuencia de una excesiva respiración y produce olores a fermentación y mohos

**4.2.1** Mientras no se adopte la Norma INEN para determinar la temperatura, se recomienda efectuarla por inspección manual, utilizando un termómetro que aprecie ° C.

**4.3 Determinación del olor.** Son de rechazo los granos y cereales con olores a moho, fermentación, podredumbre, excrementos, orín, aceites, fertilizantes, fumigantes, arroz con cáscara quemado o cualquier otro que pueda considerarse objetable.

**4.4 Determinación de la humedad.** Se efectuará de acuerdo con lo indicado en la Norma INEN 1 235 y en muestra limpia.

**4.5 Determinación del nivel de infestación para granos y cereales.** Pesar con exactitud la muestra original de laboratorio; cribar la totalidad de la muestra especificada en el numeral 3.2 en una criba o zaranda con aberturas circulares adecuadas de 2 mm con bandeja de fondo.

**4.5.1** Luego de la cribada, pasar a la bandeja de fondo los insectos que quedan sobre la criba, junto con las impurezas menores de 2 mm. En la bandeja de fondo, realizar el recuento de gorgojos y otros insectos vivos.

**4.5.2** El nivel de infestación por insectos se determina visualmente, (hasta tanto se adopte la Norma INEN correspondiente) contando el número de insectos vivos por kilogramo de muestra analizada.

**4.5.3** Antes de iniciar la próxima operación, el material que quedase sobre la bandeja de fondo deberá reincorporarse a la muestra original de laboratorio.

### 4.6 Determinación del contenido de impurezas

**4.6.1** Para granos y cereales en general, pesar con exactitud la muestra original enviada al laboratorio y muestreada de acuerdo con la Norma INEN 1 233.

**4.6.2** Para el arroz con cáscara y/o pilado. Colocar la muestra sobre una criba o zaranda con aberturas circulares de 4,75 mm con bandeja de fondo. Las impurezas de tamaño mayor que el grano quedan sobre la criba y las menores, junto con el grano, pasan a la bandeja de fondo.

(Continua)

**4.6.2.1** Lo que pasa a la bandeja de fondo, colocar sobre la criba o zaranda con aberturas oblongas de extremos en semicírculo de 1,80 mm x 12,80 mm.

**4.6.2.2** Retirar manualmente lo que no es grano de arroz que haya quedado sobre la criba y luego pasar a la bandeja de fondo. Las impurezas de tamaño menor que el grano, como tierra, polvo, etc., pasan a la bandeja de fondo y la muestra limpia queda sobre la criba de aberturas oblongas. Luego pesar con exactitud la muestra limpia.

**4.6.3** Para la soya, colocar la muestra sobre la criba o zaranda de aberturas circulares de 3,175 mm, sacudir durante un minuto con 68 vaivenes, luego seguir la limpieza con aspirador, completando el trabajo a mano, si es necesario, y pesar con exactitud la muestra limpia.

**4.6.4** Para el maíz, colocar la muestra sobre la criba o zaranda de aberturas circulares de 11,2 mm con bandeja de fondo. Las impurezas de tamaño mayor que el grano quedan sobre la criba y las menores, juntamente con el grano, pasan a la bandeja de fondo. Lo que pasa a esta bandeja se criba nuevamente en una criba o zaranda de aberturas triangulares simples de 2 mm recibiendo el producto en otra bandeja de fondo. Las impurezas de tamaño menor que el grano, como tierra, polvo, semillas, insectos, etc., pasan a la bandeja de fondo y la muestra limpia queda sobre la criba de aberturas triangulares. Luego, pesar con exactitud la muestra limpia.

**4.6.5** El contenido de impurezas en la muestra de granos y cereales se expresa en porcentaje de masa y se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$I = \frac{m - m_1}{m} \times 100$$

Siendo:

I = contenido de impurezas, en porcentaje de masa

m = masa de la muestra original enviada al laboratorio en g m<sub>1</sub> =

masa de la muestra limpia en g

#### 4.7 Preparación de la muestra para las determinaciones subsiguientes:

**4.7.1** La muestra limpia se homogeniza y luego se la divide, pasando varias veces un divisor Boerner o aplicando un sistema de cuarteo si no se dispone de dicho aparato.

##### 4.7.2 Sistema de cuarteo

- La muestra homogenizada extender sobre una mesa, dándole forma circular, lo mejor posible.
- Con una regla de tamaño adecuado dividir en dos partes y luego en cuatro.
- Los cuartos opuestos se retiran y los dos restantes se mezclan y nuevamente en forma circular.
- Repetir las divisiones de la muestra, hasta obtener porciones que se requieren para las determinaciones siguientes:

#### 4.8 Determinación de semillas objetables y granos de otro color

**4.8.1** Para arroz con cáscara y/o pilado, pesar 100 gramos de muestra limpia. Separar manualmente las semillas que no sean de arroz y contarlas. El contenido de semillas objetables en la muestra se expresa como una masa de semillas objetables por 100 gramos de muestra.

**4.8.2** Para la soya, la determinación de granos de otro color, pesar 100 g de muestra de granos de soya entera y sana. Del resultado obtenido deducir el porcentaje de masa.

**4.8.3** Para el maíz, la determinación de granos de otro color, pesar 100 granos de muestra limpia, libre de granos quebrados y materia extraña. Separar a mano de otro color y pesarlas exactamente. Del resultado obtenido deducir el porcentaje de masa.

(Continúa)

## 4.9 Determinación de granos partidos (quebrados) y materia prima extraña

**4.9.1** Para arroz, la determinación se efectuará en el rendimiento de pilada (4.11) tomando 25 g de la muestra cuarteada; separar todos los granos partidos o quebrados y determinar su masa ( $m_1$ ). Preferente- mente los granos partidos pueden separarse a mano, pudiendo también usarse una criba o zaranda. Pesarse exactamente los granos partidos - quebrados y materia extraña.

**4.9.2** Para soya, pesarse 100 gramos del grano limpio; se separan los pedazos de los granos de soya de tamaño inferior a un cotiledón y de lo que se ha quedado encima de la criba circular de 3,175 mm. Pesarse finalmente en una balanza con sensibilidad al 0,1 g.

**4.9.3** Para maíz, pesarse 200 g de la muestra limpia, preparada según 4.7 cribar la muestra en una criba o zaranda de aberturas circulares de 4,75 mm, con bandeja de fondo. Los granos quebrados y la materia extraña pasan a la bandeja de fondo. Pesarse con exactitud los granos quebrados y la materia extraña.

**4.9.4** El porcentaje de granos partidos (quebrados) en las muestras de granos y cereales, se calcula de acuerdo a la fórmula siguiente:

$$G.P. = \frac{m_1}{m} \times 100$$

Siendo:

G.P. = contenido de granos (quebrados) partidos en porcentaje de masa  $m_1$  =  
masa de granos (quebrados) partidos en gramos  
 $m$  = masa de muestra limpia en gramos

## 4.10 Determinación de granos dañados: por calor, por hongos, por insectos; granos rojos, granos yesosos y granos contrastantes

**4.10.1** Se determinará estos defectos en forma secuencial en 100 g de granos limpios y enteros obtenidos de la muestra del laboratorio.

### 4.10.2 Granos dañados en arroz, soya y maíz.

a) Pesarse 25 g de muestra y separar manualmente los granos con el defecto que se está analizando. Cada uno de los defectos encontrados en la muestra, pesarse con exactitud. El porcentaje de granos dañados se determina de la siguiente manera:

$$G.D = \frac{G}{m} \times 100$$

Siendo:

G.D = contenido de granos dañados en porcentaje de masa  $m_1$  =  
masa de granos dañados en gramos  
 $m$  = masa de la muestra limpia en gramos

b) Separar con la mano los granos rojos y pesarse con exactitud. El contenido de granos rojos en la muestra de arroz pilado se expresa en porcentaje de masa y se calcula de la siguiente manera:

$$G.R. = \frac{m_2}{m} \times 100$$

Siendo:

$m$  = masa de la muestra y libre de granos quebrados en gramos  $m_2$  = masa de los granos rojos, en gramos.

- c) Separar con la mano los granos yesosos y pesar con exactitud. El contenido de granos yesosos en la muestra de arroz pilado se expresa en porcentaje de masa y se calcula de la manera siguiente:

Siendo:

$$.Y. \square \frac{G}{m_3} \times 100$$

$$m$$

G.Y = contenido de grano yesoso, en porcentaje de masa  
 $m$  = masa de la muestra elaborada y libre en granos quebrados, en gramos.  $m_3$  = masa de los granos yesosos.

- d) El porcentaje de granos contrastantes se obtiene separando con la mano los granos contrastantes y pesando exactamente. El porcentaje de granos contrastantes en el arroz se determina de la manera siguiente:

Siendo:

$$C. \square \frac{G.}{m_4} \times 100$$

$$m$$

G.C = contenido de grano contrastante en porcentaje de masa  $m$  = masa de la muestra libre de granos quebrados, en gramos  $m_4$  = masa de los granos contrastantes en gramos

#### 4.11 Determinación del rendimiento de pilada en el arroz

**4.11.1** Pesar 100 gramos de la muestra reducida, seca y sin impurezas. (ver 3.7)

**4.11.2** Pasar con el molino descascarador del laboratorio y blanquear en el aparato debidamente calibrado de acuerdo con el tamaño y forma normal del grano entero elaborado.

**4.11.2.1** No deben considerarse granos de arroz con cáscara, debido a que puede presentarse inexactitudes en los resultados.

**4.11.3** Pesar el arroz blanco, limpio entero y el partido.

**4.11.4** Determinar el rendimiento de pilada de la siguiente manera:

$$RP \square \frac{m_1}{m} \times 100$$

Siendo:

RP = rendimiento de pilada en porcentaje de masa

$m_1$  = masa de los granos descascarados, enteros pulidos y quebrados en gramos  $m$  = masa inicial igual a 100 gramos.

**4.12 Determinación del índice de pilada.** Del arroz pulido obtenido en 4.11, separar los granos enteros de los quebrados empleando la criba adecuada, a mano o utilizando otro medio adecuado.

**4.12.1** Determinar la masa de los granos enteros ( $m_1$ ).

—

**4.12.2** El índice de pilado se expresa en porcentaje de arroz blanco entero obtenido de la muestra inicial limpia y seca, y se determina de la siguiente manera:

$$IP = \frac{m_1}{m} \times 100$$

—

—



Siendo:

IP = índice de pilada, en porcentaje de masa  $m_1 =$   
masa de los granos enteros en gramos  
 $m =$  masa inicial del arroz en cáscara, en gramos.

#### **4.13 Determinación del tipo de arroz**

**4.13.1** Pesar exactamente 1 (un) gramo de arroz pilado y constituido solamente por granos enteros obtenidos después de la separación de granos partidos y otros defectos.

**4.13.2** Medir exactamente con un micrómetro, la longitud y el diámetro de todos y cada uno de los granos, promediándose luego las medidas respectivas.

**4.13.3** El promedio de esas mediciones será la longitud a considerarse para la determinación del tipo.

**4.13.4** Con los resultados obtenidos se determina la clase de arroz de acuerdo a Normas INEN 186 y 1 234, respectivamente.

**4.13.5** El grado se asignará a la soya, teniendo en cuenta el factor de calidad más bajo y de acuerdo con lo que se indica en la Norma INEN 452 soya en grano. Requisitos (1ra. Revisión).

Norma Ecuatoriana	<b>GRANOS Y CEREALES.</b> <b>ARROZ EN CASCARA.</b> <b>REQUISITOS.</b>	<b>INEN 186</b> Segunda Revisión
<p style="text-align: center;"><b>1. OBJ ETO</b></p> <p><b>1.1</b> Esta norma establece los requisitos que debe cumplir el arroz en cáscara (Oriza Sativa L) en cualquiera de sus variedades destinadas al consumo humano.</p> <p style="text-align: center;"><b>2. TERMINOLOGIA</b></p> <p><b>2.1 Arroz en cáscara.</b> Son los granos provenientes de cualquier variedad de la gramínea Oriza Sativa L., enteros y/o partidos, a los cuales no se les ha movido la cáscara.</p> <p><b>2.2 Humedad.</b> Es la cantidad de agua que está impregnada en el grano.</p> <p><b>2.3 Tolerancia de humedad.</b> Es el más alto contenido de humedad del grano limpio, que se fije como límite para recibir éste.</p> <p><b>2.4 Arroz en cáscara seco.</b> Se entiende por arroz en cáscara seco, aquel cuyo contenido de humedad no excede el 14% en base húmeda.</p> <p><b>2.5 Impurezas.</b> Comprende todo material diferente del grano de arroz con cáscara que puede removerse fácilmente por medio de cribas, aspiradoras y otros medio de limpieza. Se incluyen granos inmaduros, tallos, terrones, insectos, etc.</p> <p><b>2.6 Tolerancia de impurezas.</b> Es el porcentaje máximo de impurezas fijado como límite para poder recibir el grano.</p> <p><b>2.7 Arroz en cáscara limpio.</b> Se entiende por arroz en cáscara limpio, aquel que no contenga más de 1% de su peso en impurezas.</p> <p><b>2.8 Arroz infestado.</b> Es aquel que contiene insectos u otras plagas dañinas en cualesquiera de sus estados biológicos (huevo, larva, ninfa o adulto) en condición de vivos o muertos.</p> <p><b>2.9 Arroz descascarado.</b> Es aquel que, una vez separada la cáscara, ha quedado con todas sus capas de aleurona y el germen. Se lo conoce también con los nombres de arroz moreno o arroz integral.</p> <p><b>2.10 Cáscara.</b> Es la cutícula o epidermis que cubre el grano de arroz; se lo conoce también con el nombre de tamo o cascarilla.</p> <p><b>2.11 Rendimiento de pilado.</b> Es la cantidad de arroz elaborado, entero y partido, resultante de la pilada de una muestra de arroz en cáscara limpio y seco.</p>		

**2.12 Índice de pilado.** Es la cantidad total de granos enteros, que se obtenga de la cantidad inicial de arroz en cáscara seco y limpio. El índice de pilado se expresa en porcentaje de peso (masa).

**2.13 Grano dañado.** Es el grano que aparece evidentemente alterado en su color, olor, apariencia, estructura o composición, por exceso de humedad, inmadurez, ataque de insectos, hongos o cualquier otra causa que altere sus condiciones naturales.

**2.13.1 Grano dañado por calor.** Es el arroz con cáscara entero deteriorado notablemente en su color natural, presentando una coloración de amarillo a café, en sus diferentes tonalidades, por efectos del calor excesivo, autocalentamiento o secamiento inadecuado.

**2.13.2 Grano dañado por insectos.** Es el arroz con cáscara entero, dañado o alterado en su apariencia y estructura, por el ataque de insectos.

**2.13.3 Grano dañado por hongos.** Es el arroz con cáscara, entero, dañado o alterado en su apariencia y estructura, por la acción de agentes patógenos fungosos, que ocasionan cambios en el color y olor natural del grano.

**2.13.4 Grano dañado por otras causas.** Es el arroz con cáscara, entero o partido, dañado por causas no definidas, que no coinciden con los daños enumerados anteriormente, y que, en general, presenta un color diferente al natural.

**2.14 Granos de contraste.** Granos de arroz con cáscara de tamaño y forma que difieren notoriamente de la clase que se analiza.

**2.15 Granos rojos.** Son los granos de arroz (enteros o partidos), que presentan coloración rojiza, estrías o rayas rojas, cuya longitud, sumada, sea igual o mayor que la longitud del mismo.

**2.16 Grano yesoso o yesado.** Es el grano de arroz que presenta un aspecto opaco como de yeso o tiza en 50% de su longitud o más, incluyéndose aquellos granos inmaduros de aspecto yesoso.

**2.17 Grano panza blanca.** Es el grano de arroz, entero, de apariencia cristalina, que presenta en su parte ventral interna una mancha blanca almidonosa inherente a la variedad.

**2.18 Olores objetables.** Son aquellos olores que provienen de agentes químicos utilizados en la fumigación, o de procesos de fermentación, y que no son característicos del grano normal.

**2.19 Semillas objetables.** Son todas aquellas semillas enteras o partidas, diferentes del arroz con cáscara, que no son removibles por medios mecánicos de limpieza, y afectan la apariencia y calidad del arroz.

**2.20 Clase.** En granos, es la clasificación de lotes por calidades dentro de límites previamente establecidos, para lo cual se utiliza el muestreo por lotes.

(Continúa)

### 3. CLASIFICACION

**3.1** El arroz en cáscara se clasifica según su tamaño o longitud en las siguientes clases:

**3.1.1** *Clase 1. Extra largo.* Granos con longitud mínima de 9,0 mm. Se tolera máximo 20% de mezcla de otros granos largos.

**3.1.2** *Clase 2. Largo.* Granos con longitud entre 8,0 mm y 8,99 mm. Se tolera máximo 20% de mezcla de otros granos medios.

**3.1.3** *Clase 3. Medio.* Granos con longitud entre 7,0 mm y 7,99 mm. Se tolera máximo 10% de otros granos cortos.

**3.1.4** *Clase 4. Corto.* Granos con longitud menor de 7 mm.

**3.1.5** *Clase 5. Mezcla.* Granos mezclados de dos ornas de las clases 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3 y 3.1.4. Deben especificarse los porcentajes que corresponden a cada clase.

**3.1.6** Las clases anotadas en 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4 y 3.1.5, se clasifican en dos grados, de acuerdo con los requisitos establecidos en la Tabla 1.

### 4. REQUISITOS DEL PRODUCTO

**4.1** El arroz en cáscara, ensayado según las Normas INEN correspondientes, cumplirá con lo especificado en la Tabla 1.

**4.2** El rendimiento mínimo de pilado para el grado 1 y para el grado 2 será del 66%, siempre y cuando las condiciones de humedad sean hasta del 14% y el contenido de impurezas sea como máximo el 1%.

**4.3** El índice mínimo de pilado para el grado 1 será del 55% y para el grado 2 será 52% como mínimo.

### 5. DISPOSICIONES GENERALES

**5.1 Designación.** El arroz en cáscara se designará por su nombre, clase y grado, seguido de la referencia de esta Norma.

Ejemplo:

Arroz en cáscara, clase 2, grado 1, INEN 186.

(Continúa)

Tabla 1. Requisitos del arroz en cáscara limpio y seco.

CARACTERISTICAS	UNIDAD	REQUISITOS		Método de ensayo
		Grado 1 máx.	Grado 2 máx.	
Granos yesosos (yesado)	%	3	5	INEN 1 236
Granos dañados por calor	%	1,0	2	INEN 1 236
Granos dañados por insectos	%	1	2	INEN 1 236
Granos dañados por hongos	%	0,5	1	INEN 1 236
Granos dañados por otras causas	%	0,5	1	INEN 1 236
Granos contrastantes	%	3	6	INEN 1 236
Semillas objetables	Número de semillas en 100 g de muestra.	3	5	INEN 1 236
Granos quebrados	%	16	21	INEN 1 236
Granos rojos	%	0,5	1	INEN 1 236
Impurezas	%	1	1	INEN 1 236
Insectos vivos (huevos, larvas, ninfas o adultos)	Número de insectos en muestra de laboratorio de 2 kg.	1	3	INEN 1 236
Olores objetables	-	ausen.	ausen.	INEN 1 236
Humedad	%	14	14	INEN 1 235
Residuos de pesticidas o plaguicidas prohibidos	-	ausen.	ausen.	
Residuos de pesticidas o Plaguicidas permitidos	-	según la legislación vigente.	según la legislación vigente.	

NOTA 1. La determinación de granos dañados, granos rojos y granos yesosos, debe hacerse en arroz Sin cáscara, embriones ni salvado. Las demás determinaciones se harán sobre arroz en cáscara.

## 6. MUESTREO

**6.1** El muestreo se efectuará según la Norma INEN 1 233.

## 7. ACEPTACION O RECHAZO

**7.1** El producto, analizado en base a las muestras tomadas de acuerdo con lo que expone el numeral 6, se aceptará si cumple simultáneamente todos los requisitos establecidos en la Tabla 1.

**7.2** Si el porcentaje de humedad rebasa el límite máximo establecido para el recibo, el grano se rechazará.

**7.3** Si el porcentaje de humedad está dentro de los límites permisibles de recibo, se procederá a determinar la infestación del grano, de acuerdo a la Norma INEN 1 236.

**7.4** Si el resultado de infestación obtenido por este método resulta positivo el grano debe rechazarse.

**7.5** Al producto aceptado se le asignará una clase y un grado de acuerdo con el numeral 5.

**7.6** El producto rechazado por infestación no podrá destinarse a consumo humano, pero sí se lo podrá dar uso industrial, previa su desnaturalización y cuando las razones de su rechazo no atenten contra la salud humana.

## 8. MARCADO, ROTULADO Y EMBALAJE

**8.1 Envasado.** El arroz en cáscara debe transportarse y conservarse en sacos limpios, de fibra apropiada, resistente a la acción del producto, de manera que no alteren o afecten las características organolépticas y la composición del mismo, o podrá también transportárselo a granel, en condiciones asépticas y normales.

**8.2 Rotulado.** Los envases deben llevar etiquetas de material que pueda adherirse a los mismos. Cada etiqueta llevará impresa, con caracteres legibles, la siguiente información:

- a) Nombre del producto.
- b) Procedencia,
- c) Masa neta, en kilogramos.
- d) Indicaciones sobre tratamiento contra plagas efectuadas al grano.

**8.3** Las inscripciones del rótulo deberán hacerse en el saco, en una tarjeta unida al mismo, o en la planilla de remisión, o guía de movilización, emitido por el despachador en forma legible, redactada en español y/o en otro idioma, si las necesidades de comercialización así lo dispusieren, en forma tal, que no desaparezcan bajo condiciones normales de almacenamiento y transport