



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución - 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Vea una copia de esta licencia en <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>





FACULTAD DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

Trabajo de suficiencia profesional

**Control de calidad en el proceso industrial del
arroz (*Oryza sativa* L.) en la empresa Costeño
Alimentos Oriente S.A.C. Picota, San Hilarión –
San Martín**

Para optar el título profesional de Ingeniero Agroindustrial

Autor:

Leidy Karito Sanchez Mori
<https://orcid.org/0000-0001-7759-3471>

Asesor:

Ing. M. Sc. Epifanio Efraín Martínez Mena
<https://orcid.org/0000-0002-1847-4066>

Tarapoto, Perú

2024



FACULTAD DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

Trabajo de suficiencia profesional

**Control de calidad en el proceso industrial del
arroz (*Oryza sativa* L.) en la empresa Costeño
Alimentos Oriente S.A.C. Picota, San Hilarión –
San Martín**

Para optar el título profesional de Ingeniero Agroindustrial

Autor:

Leidy Karito Sanchez Mori

Sustentado y aprobado el 10 de mayo del 2024, por los siguientes jurados:

Presidente de Jurado
Ing. M. Sc. Wilson Ernesto
Santander Ruiz

Secretario de Jurado
Ing. M.G. Merlin del Águila
Hidalgo

Vocal de Jurado
Ing. M. Sc. Angel Chávez Salazar

Asesor
Ing. Dr. Epifanio Efraín
Martínez Mena

Tarapoto, Perú

2024



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN CONDUCTENTES A
GRADOS Y TÍTULOS N° 022-2024

Jurado reconocido con Resolución N° 038-2024-UNSM/FIAI-D.

A las 10:00 horas del día diez de mayo del 2024, en el auditorio de la Facultad de Ingeniería Agroindustrial – Ciudad Universitaria, inició el acto público de sustentación del trabajo de suficiencia profesional “CONTROL DE CALIDAD DEL ARROZ PILADO (ORYZA SATIVA I.) EN LA EMPRESA COSTEÑO ALIMENTOS ORIENTE S.A.C. PICOTA, SAN HILARIÓN - SAN MARTÍN” para optar el título profesional de INGENIERO AGROINDUSTRIAL, presentado por la Bach. Leidy Karito Sánchez Mori.

Instalada la Mesa Directiva conformada por Ing. M. Sc. Wilson Ernesto SANTANDER RUIZ (presidente del jurado), Ing. Mg. Merlin DEL AGUILA HIDALGO (secretario), Ing. M. Sc. Ángel CHÁVEZ SALAZAR (vocal), acompañados por el Ing. Dr. Epifanio Efraín MARTÍNEZ MENA (asesor); el presidente del jurado dirigió brevemente unas palabras y a continuación el secretario dio lectura a la Resolución N° 038-2024-UNSM/FIAI-D.

Seguidamente el autor expuso el trabajo de investigación y el jurado evaluador realizó las preguntas pertinentes, respondidas por la sustentante y eventualmente, con la venia del jurado, por el asesor.

Una vez terminada la ronda de preguntas, el jurado procedió a deliberar para determinar la calificación final, para lo cual dispuso un receso de quince (15) minutos, con participación del asesor con voz, pero sin voto; sin la presencia del sustentante y otros participantes del acto público.

Luego de aplicar los criterios de calificación con estricta observancia del principio de objetividad y de acuerdo con los puntajes en escala vigesimal (de 0 a 20), según el Anexo 4.2 del RG-CTI, la nota de sustentación otorgada resultante del promedio aritmético de los calificativos emitidos por cada uno de los miembros del jurado fue APROBADO ().

De acuerdo con el Artículo 40° del RG-CTI, la nota obtenida es Diecisiete y correspondiente a la calificación de Muy Buena. Leído este resultado en presencia de todos los participantes del acto de sustentación, el secretario dio lectura a las observaciones subsanables al informe final que la autora deberá corregir y alcanzar al jurado en un plazo máximo de treinta (30) días calendario.

Se deja constancia que la presente acta se inscribe en el Libro de Sustentaciones N° 001-2024 de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial.

Firman los integrantes de la Mesa Directiva y el autor del trabajo de investigación en señal de conformidad, dando por concluido el acto a las 11:20 horas, el mismo día de 10 de mayo del 2024.


M. Sc. Wilson Ernesto Santander Ruiz
Presidente


Mg. Merlin del Aguila Hidalgo
Secretario


M. Sc. Angel Chávez Salazar
Vocal


Dr. Epifanio Efraín Martínez Mena
Asesor


Bach. Leidy Karito Sánchez Mori
Autor

Declaración de autenticidad

Leidy Karito Sanchez Mori, con DNI N°72405484, bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial, Facultad de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional de San Martín, autor del Trabajo de Suficiencia Profesional: **Control de calidad en el proceso industrial del arroz (*Oryza sativa L.*) en la empresa Costeño Alimentos Oriente S.A.C. Picota, San Hilarión – San Martín**

Declaro bajo juramento que:

1. El Trabajo de Suficiencia Profesional presentado es de mi autoría
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencias de las fuentes bibliográficas consultadas.
3. Toda información que contiene el Trabajo de Suficiencia Profesional no ha sido auto plagiada.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados ni copiados: por tanto; la información de esta investigación debe considerarse como porte a la realidad investigada.

Por todo lo antes mencionado, asumo bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de mi accionar, sometiéndome a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín.

Tarapoto, 10 de mayo del 2024.



.....
Leidy Karito Sanchez Mori

DNI N°72405484

Ficha de identificación

<p>Título del trabajo de suficiencia profesional Control de calidad en el proceso industrial del arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) en la empresa Costeño Alimentos Oriente S.A.C. Picota, San Hilarión – San Martín</p>	<p>Área de investigación: Línea de investigación: Gestión integral y sostenible de los recursos naturales Sublínea de investigación: Procesos agroindustriales de la producción agropecuaria y forestal de la Región San Martín Tipo de investigación: Básica <input type="checkbox"/>, Aplicada <input type="checkbox"/>, Desarrollo experimental <input checked="" type="checkbox"/></p>
---	--

<p>Autor: Leidy Karito Sanchez Mori</p>	<p>Facultad de Ingeniería Agroindustrial Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial https://orcid.org/0000-0001-7759-3471</p>
---	---

<p>Asesor: Ing. M. Sc. Epifanio Efraín Martínez Mena</p>	<p>Dependencia local de soporte: Facultad de Ingeniería Agroindustrial Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial Unidad o Laboratorio de Investigación https://orcid.org/0000-0002-1847-4066</p>
--	--

Dedicatoria

A mi amado padre **Ney**, por su amor, trabajo, esfuerzo y apoyo desde siempre, para convertirme en una gran profesional y persona, por enseñarme a no rendirme ante los problemas y por creer en mí todos estos años.

A mí querida madre **Geisly**, quien, con su esfuerzo, comprensión y ayuda en medio de tantas dificultades, me motivó a seguir adelante y enfrentarme a la vida.

Tanto soy, tanto tengo, tanto se lo debo a ustedes dos.

A mis queridos hermanitos, **Piero** y **Patricio**, por su cariño y alegría contagiante; fueron de mucha ayuda en los momentos grises.

A mi esposo, **Alexis P.**, que a pesar de muchas veces querer rendirse, siempre ha creído en mí.

A mí amada hija **Hannah S.** por ser mi motivación y fortaleza, la razón por la cual seguir luchando cada día a pesar de los momentos difíciles.

Leidy Karito Sanchez Mori

Agradecimientos

Indudablemente a **Dios**, por estar siempre presente en mi vida.

A **mi familia**, por darme la estabilidad emocional, económica y sentimental para poder llegar hasta este logro, que definitivamente no hubiese podido ser realidad sin su ayuda y amor.

Gracias al cuerpo docente de la **Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial** de la **Universidad Nacional de San Martín** por brindarme los conocimientos necesarios para tener éxito en mi carrera académica.

A **Costeño Alimentos Oriente S.A.C** que me permitió desarrollar mi trabajo de suficiencia profesional y realizarme como profesional en este rubro agroindustrial

Índice general

Ficha de identificación.....	6
Dedicatoria.....	7
Agradecimientos	8
Índice general.....	9
Índice de tablas	11
Índice de figuras.....	12
RESUMEN	13
ABSTRACT	14
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN.....	15
1.1. Objetivo general.....	16
1.2. Objetivos específicos	16
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....	17
2.1. El arroz (<i>Oryza sativa</i> L.)	17
2.1.1. Historia del arroz.....	17
2.1.2. Producción mundial del arroz.....	17
2.1.4. Producción de arroz en la región San Martín.....	18
2.1.5. La Agroindustria Molinera en el país.....	19
2.1.6. La Agroindustria molinera en San Martín.....	20
2.2. Morfología de la planta de arroz.....	20
2.2.1. Clasificación botánica	20
2.2.2. Morfología del grano de arroz	21
2.2.3. Característica general del grano de arroz	21
2.3. Composición química del grano de arroz	22
2.3.1. Lípidos	22
2.3.2. Carbohidratos	23
2.3.3. Proteínas	23
2.3.4. Vitaminas y minerales.....	23
2.4. Factores físicos que afectan al grano	24

	10
2.4.1. Humedad	24
2.4.2. Temperatura	25
CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS	26
3.1. Lugar de ejecución.....	26
3.2. Aspectos generales de la empresa	26
3.2.1. Misión	26
3.2.2. Visión	27
3.2.3. Organigrama general de la empresa Costeño Alimentos Oriente S.A.C	27
3.2.4. Política de calidad de empresa	27
3.3. Materiales y Equipos.....	28
3.3.1. Materiales	28
3.3.2. Equipos.....	28
3.4. Metodología	30
3.4.1. Etapas del proceso industrial de pilado de arroz.....	30
3.4.2. Metodología para el Control de Calidad del arroz cascara.....	41
3.4.3. Control de calidad del arroz pilado.....	43
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	44
4.1. Etapas del proceso industrial del arroz	44
4.2. Control de Calidad del arroz cáscara	45
3.5. Control de calidad del arroz pilado.....	50
CONCLUSIONES	54
RECOMENDACIONES	56
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57
ANEXOS	59

Índice de tablas

Tabla 1 Clasificación taxonómica	20
Tabla 2 Clase de los granos de arroz (tolerancias)	22
Tabla 3 Grados del arroz (tolerancias)	22
Tabla 4 Composición aproximada del arroz con cáscara y de sus fracciones de elaboración 14 -15 de humedad.....	23
Tabla 5 Tabla de tamaño de materias primas sujetas a control de calidad y verificación tabla AQL 6.5	41
Tabla 6 Tiempos establecidos para la humedad	42
Tabla 7 Parámetros físicos de calidad del arroz cáscara mes Enero 2022	45
Tabla 8 Parámetros físicos de calidad del arroz cáscara mes Marzo 2022	46
Tabla 9 Parámetros físicos de calidad del arroz cáscara mes Mayo 2022	46
Tabla 10 Parámetros físicos de calidad del arroz cáscara mes Julio 2022	46
Tabla 11 Parámetros físicos de calidad del arroz cáscara mes Setiembre 2022.....	46
Tabla 12 Parámetros físicos de calidad del arroz cáscara mes Noviembre 2022.....	47
Tabla 13 Parámetros físicos de calidad del arroz cáscara mes Enero 2023	47
Tabla 14 Parámetros físicos de calidad del arroz cáscara mes Marzo 2023	48
Tabla 15 Parámetros físicos de calidad del arroz cáscara mes Mayo 2023	48
Tabla 16 Parámetros físicos de calidad del arroz cáscara mes Julio 2023	48
Tabla 17 Parámetros físicos de calidad del arroz cáscara mes Setiembre 2023.....	49
Tabla 18 Parámetros físicos de calidad del arroz cáscara mes Noviembre 2023.....	49
Tabla 19 Parámetros físicos de calidad del arroz pilado calidad EXTRA durante el año 2022 (promedio de cada mes).....	50
Tabla 20 Parámetros físicos de calidad del arroz pilado calidad EXTRA durante el año 2023 (promedio de cada mes).....	51
Tabla 21 Parámetros físicos de calidad del arroz pilado calidad SUPERIOR durante el año 2022 (promedio de cada mes.....	52
Tabla 22 Parámetros físicos de calidad del arroz pilado calidad SUPERIOR durante el año 2023 (promedio de cada mes).....	53
Tabla 23 Calidad superior del arroz pilado durante los años 2022 y 2023	54

Índice de figuras

Figura 1 Siembra de arroz en la región San Martín.....	19
Figura 2 Estructura del grano de arroz.....	21
Figura 3 Organigrama general de la empresa Costeño Alimentos Oriente S.A.C.	27
Figura 4 Vista de Planta donde se muestra los controles de calidad.....	38
Figura 5 Diagrama de flujo del proceso de intención de arroz blanco pilado.....	41
Figura 6 Muestreo Aleatorio Simple de la Unidades Ingresadas.....	42
Figura 7 Parámetros de calidad del arroz cáscara durante el año 2023.....	50
Figura 8 Calidad extra del arroz pilado durante los años 2022 y 2023.....	52
Figura 9 Recepción de materia prima (arroz cáscara).....	59
Figura 10 Secado y acondicionamiento del arroz cáscara	59
Figura 11 Almacenamiento de arroz cáscara en silos	60
Figura 12 Pre limpieza del arroz cáscara en equipo pre-limpia.....	60
Figura 13 Descascarado del arroz cáscara en equipo descascarador	61
Figura 14 Clasificado 1 del arroz integral en equipo mesa paddy	61
Figura 15 Despedrado del arroz en equipo despedradora	62
Figura 16 Clasificado 2 del arroz integral en equipo conjunto de cilindros	62
Figura 17 Pulido 1 del arroz en pulidoras de piedra	63
Figura 18 Pulido 2 del arroz en pulidoras de agua (abrillantado)	63
Figura 19 Limpieza del arroz blanco pilado en separador densimétrico	63
Figura 20 Clasificado 3 del arroz blanco pulido en cilindro Triur	64
Figura 21 Selección electrónica por color del arroz blanco pulido en selectora.....	64
Figura 22 Producto terminado (arroz blanco pilado).....	65
Figura 23 Laboratorio de control de calidad del arroz cáscara y arroz blanco pilado ..	65
Figura 24 Equipo Mini molino para analizar arroz cáscara y arroz blanco pilado	66
Figura 25 Balanza analítica y medidor de Blancura para arroz blanco pilado	66

RESUMEN

Control de calidad en el proceso industrial del arroz (*Oryza sativa L.*) en la empresa Costeño Alimentos Oriente S.A.C. Picota, San Hilarión – San Martín

El presente trabajo de suficiencia profesional contiene información sobre el control de calidad en el proceso industrial del arroz elaborado en la empresa Costeño Alimentos Oriente S.A.C, donde se realiza el proceso industrial del arroz para la obtención de arroz blanco pilado. Inicialmente el proceso se inicia con la recepción del arroz cáscara, en el cual se realiza el control de calidad para verificar que cumpla con los parámetros requeridos para así obtener buen rendimiento de pila y buen producto terminado. Todos los análisis se realizan en el laboratorio de calidad de la empresa y de acuerdo a si la materia cumple o no con los parámetros se da la decisión de la aceptabilidad. Una vez recepcionado el arroz cáscara pasa al proceso de secado industrial a temperatura de 35 a 41°C; luego el arroz se tiene que enfriar hasta llegar a una temperatura de 26°C por lo menos 48 horas mínimo para poder pasar al proceso de pilado, ya que si se pasa a pilar sin enfriar el grano se quiebra porque está caliente. Una vez enfriado el arroz puede pasar a almacenarse en silos o puede pasar al proceso de pilado; el proceso de pilado se realiza en máquinas industriales en el cual finalmente se obtiene el arroz blanco pulido. Durante el proceso de pilado se realiza el control de calidad del lote en producción en cual los resultados obtenidos cumplen con los parámetros establecidos por la NTP.205.011 (2021). Tal es el caso para el arroz de calidad extra el %de quebrados durante el año 2022 y 2023 están dentro del límite aceptable por tal motivo fue ensacado como arroz calidad extra, pero se puede observar que en el año 2022 el %de quebrado fue menor que en el 2023. Mientras que para la calidad superior del arroz pilado, el %de quebrado durante el año 2022 y 2023, cumple con los parámetros establecidos por la norma ya que los parámetros analizados están dentro del límite aceptable; por tal motivo fue ensacado como arroz calidad superior, pero se puede observar que en el año 2022 el %de quebrado fue menor que en el 2023.

Palabras clave: Control de calidad, arroz cáscara, arroz blanco pulido, arroz calidad extra, arroz calidad superior, proceso industrial.

ABSTRACT

Quality control in the industrial process of rice (*Oryza sativa* L.) in the company Costeño Alimentos Oriente S.A.C. Picota, San Hilarion - San Martín

The present work of professional sufficiency contains information on the quality control in the industrial process of rice produced in the company Costeño Alimentos Oriente S.A.C., where the industrial process of rice is carried out to obtain piled white rice. Initially, the process starts with the reception of paddy rice, in which quality control is performed to verify that it meets the required parameters to obtain good pile yield and a good finished product. All analyses are performed in the company's quality laboratory and the decision on acceptability is made based on whether or not the material complies with the parameters. Once the paddy rice is received, it goes to the industrial drying process at a temperature of 35 to 41°C; then the rice must be cooled to a temperature of 26°C for at least 48 hours before it can go on to the piling process, since if it goes to piling without cooling, the grain will break because it is hot. Once the rice has cooled, it can be stored in silos or it can go through the piling process; the piling process is carried out in industrial machines in which polished white rice is finally obtained. During the piling process, the quality control of the production batch is carried out and the results obtained comply with the parameters established by NTP.205.011 (2021). In the case of extra quality rice, the % of broken rice during the years 2022 and 2023 are within the acceptable limit, for this reason it was bagged as extra quality rice, however, it can be observed that in the year 2022 the % of broken rice was lower than in the year 2023. For the superior quality of milled rice, the % of broken rice during the years 2022 and 2023 complies with the parameters established by the standard, since the parameters analyzed are within the acceptable limit; for this reason it was bagged as superior quality rice, but it can be observed that in the year 2022 the % of broken rice was lower than in 2023.

Keyword: Quality control, paddy rice, polished white rice, extra quality rice, superior quality rice, industrial process.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Más del 85% del arroz mundial se produce en Asia, lo que lo convierte en el segundo cereal más consumido del mundo. China, India, Indonesia, Bangladesh, Vietnam, Filipinas y Tailandia son los siete únicos países asiáticos que producen y consumen el 80% del arroz del mundo (United States Department of Agriculture, 2023).

El principal cultivo del Perú es el arroz debido a su aporte a la generación del valor bruto de la producción agrícola (VBPA). En el año 2020, el arroz había superado a un producto autóctono como la papa para convertirse en el alimento más importante de todo el planeta. En 2012, la cantidad de arroz cáscara producida en todo el país ascendió a más de tres millones de toneladas. La producción nacional de arroz disminuyó en 2022, lo que se vio aún más dificultado por el conflicto entre Rusia y Ucrania, que provocó un importante repunte de la especulación sobre el precio de los fertilizantes.

El consumo medio anual de arroz per cápita en Perú es de 54 kg, lo que lo convierte en uno de los mayores consumidores de arroz del mundo. Esto se debe a que el producto proporciona un alto nivel de valor nutritivo a sus consumidores. Sin embargo, el tipo y la calidad del arroz difieren de una nación a otra; de hecho, debido a las diferencias regionales en las prácticas y costumbres agrícolas, la producción de arroz ha sido uno de los sectores agrícolas más dinámicos de Perú y, como tal, es importante para el país.

Los mayores rendimientos se encuentran en la costa sur, que alcanza el nivel tecnológico del cultivo. La costa norte y la selva proporcionan los rendimientos más bajos. La baja disponibilidad de semillas certificadas y la escasez de investigación y transferencia de tecnología sobre el arroz explican los bajos rendimientos (MINAGRI-DGESEP, 2017).

Como en San Martín hay agua disponible todo el año, el cultivo puede rendir una media de 6,9 t/ha, lo que le da una ventaja competitiva sobre las zonas costeras (MINAGRI-DGESEP, 2017). El principal cultivo en las regiones de San Martín, Piura y Lambayeque es el arroz, lo que indica la dependencia de la agricultura de estas zonas de la producción de arroz. La molienda es el método tradicional utilizado para determinar los aspectos físicos, químicos, organolépticos, industriales y comerciales del arroz.

Costeño Alimentos Oriente S.A.C. asegura y garantiza la calidad de sus productos en las diferentes presentaciones de su producto terminado y sus subproductos, esto se debe al buen Control de Calidad que se viene desarrollando con óptimos resultados. El presente trabajo tiene como objetivo primordial conocer la calidad del arroz en cáscara previo al ingreso a producción y la calidad del arroz pilado previo al ensacado y almacenamiento.

1.1. Objetivo general

Gestionar el control de calidad en el proceso industrial del arroz (*Oryza sativa L.*).

1.2. Objetivos específicos

1. Conocer las etapas del proceso industrial del arroz.
2. Ejecutar y verificar el control de calidad en el arroz cáscara y la calidad del arroz pilado.
3. Conocer las calidades del arroz pilado (extra y superior) en la empresa Costeño Alimentos Oriente S.A.C.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1. El arroz (*Oryza sativa* L.)

2.1.1. Historia del arroz

Franquet (2004), afirma que el arroz se cultivó por primera vez hace casi 10.000 años en numerosas regiones húmedas tropicales y subtropicales de Asia. Aunque el cultivo del arroz pudo originarse en la India, fue China la que lo hizo avanzar desde sus tierras bajas hasta sus montañas.

Últimos hallazgos arqueológicos en yacimientos de China encontraron semillas de arroz en Tailandia que podrían datarse en una fecha tan temprana como el 3500 a.C. y tan tardía como el 2750-2280 a.C. Como resultado, se ha puesto en duda la noción ampliamente extendida de que el arroz se originó en la India alrededor del 2.500 a.C. debido a la *Oryza sativa*.

Según un estudio reciente, existen dos tipos cultivados de plantas de arroz y parece que se originaron mucho antes de lo que se creía. A pesar de que consideramos las variantes asiática y africana como una sola planta.

Se eligieron y buscaron granos más grandes para la variedad asiática hasta que se encontró la especie *Oryza sativa*, que dio lugar a tres razas distintas: indica, japónica y javánica. Los cultivares actuales se encuentran en todo el mundo y son el resultado de emparejamientos y cruces interraciales. Originaria de dos especies silvestres, la *Oryza glaberrima* es una variante africana con una diversidad reducida.

2.1.2. Producción mundial del arroz

Según el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (2023), la producción en el año 2023 fue de 513.68 millones de toneladas, mostrando a China el país que más producción tuvo (149 000 000 toneladas métricas). Como se conoce el arroz es un cereal que se cultiva en 113 países y en todos los continentes, excepto en la Antártida. Es importante mencionar que casi todas las culturas tienen su propia forma de comer arroz.

2.1.3. Producción de arroz en el Perú

Según el INEI (2023), debido al aumento de las plantaciones y a las favorables condiciones de temperatura que favorecieron el crecimiento de este cultivo, la

producción nacional de arroz alcanzó las 177 mil 628 toneladas, un 13,8% más que en octubre del año anterior (156 mil 78 toneladas).

Con un porcentaje del 47,9%, la producción de arroz cáscara del departamento de San Martín se situó en el 34,9%, consolidando su posición como primer productor de este cultivo para el mercado nacional.

En cuanto a la estacionalidad del cultivo del arroz, es pronunciada a lo largo de la costa peruana, pero menos evidente en la selva debido a la producción durante todo el año. En la costa, la mayor parte de la producción se da entre marzo y julio de cada año, aproximadamente. Este lapso corresponde al final de la campaña mayor, a la que se suman las cosechas que se recogen en la Amazonia durante todo el año. La pequeña campaña arroceras de Tumbes y Piura, que comienza en agosto y se cosecha en diciembre y enero de cada año. Las cosechas de la campaña grande son a partir de abril hasta julio del año siguiente.

San Martín, Amazonas y Piura fueron las regiones con mayores rendimientos. Las provincias de Bellavista, Rioja y Moyobamba, en la región de San Martín, tienen las mayores tierras cosechadas.

En Amazonas destacan las provincias de Uctubamba y Bagua, las cuales contribuyen con las mayores áreas cosechadas de la región. Las provincias de Sullana y Piura, en la región de Piura, tienen la mayor superficie cosechada. El arroz cáscara se cosecha durante todo el año, según el ciclo de siembra y cosecha, pero el 41% de la producción nacional tiene lugar entre mayo y julio

2.1.4. Producción de arroz en la región San Martín

Con 873 mil toneladas de arroz cáscara producidas en el año 2023 el 34,9% del total del país, San Martín ocupó el primer puesto en este aspecto. El área total sembrada de arroz durante el período agosto-abril de la temporada 2022-2023 fue de 79,3 mil hectáreas, lo que significó una disminución del 8,5% con respecto al mismo período de la temporada 2021-2022. Bellavista, Rioja, Moyobamba, Picota y San Martín son las principales provincias productoras (BCRP, 2023).

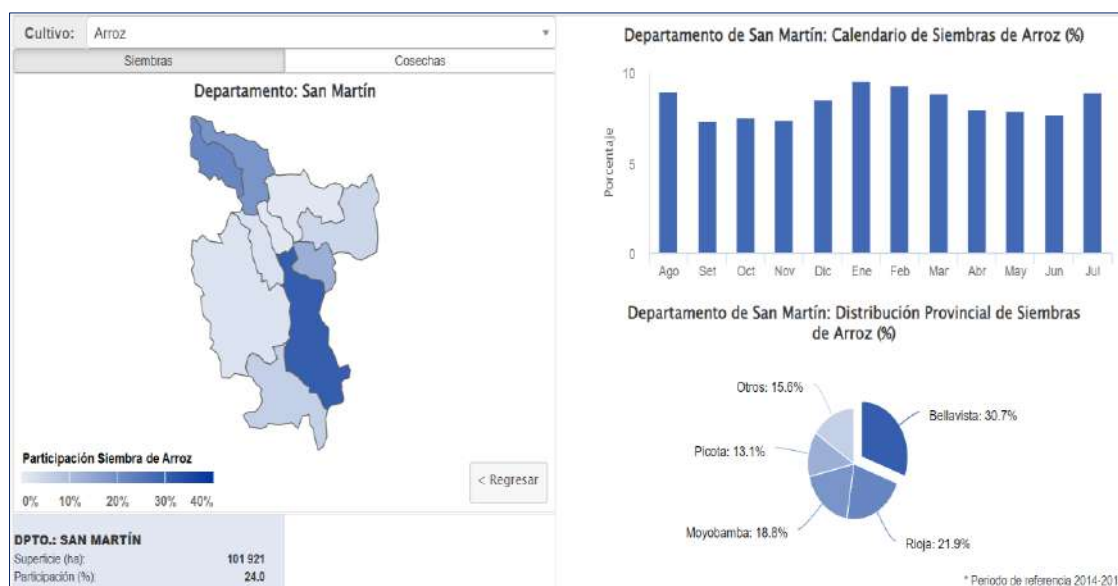


Figura 1

Siembra de arroz en la región San Martín

Fuente: Sistema Integrado de Estadística Agraria - SIEA (2021)

2.1.5. La Agroindustria Molinera en el país

Según el MINAGRI (2017), el arroz cáscara debe descascararse y pulirse para convertirse en arroz blanco, el producto acabado que se vende en los mercados mayoristas y a los consumidores no es arroz con cáscara. Para procesar el arroz cáscara, el productor debe llevarlo a los molinos. Piura (108), Lambayeque (98), Arequipa (76), La Libertad (71) y San Martín (56), fueron las regiones con mayor cantidad de molinos en 2016. Con una capacidad de producción de 991,9 t/h, la industria molinera nacional puede producir 2,4 millones de toneladas de grano al año; en la actualidad, apenas se utiliza el 30% de la capacidad instalada. Los molinos más grandes están situados en la costa norte, donde la capacidad de producción es excesiva. Se conoce que en los últimos años los empresarios molineros han ido modernizando la infraestructura y la maquinaria de sus molinos.

MINAGRI (2017), menciona que la mayoría de los molinos se encuentran a lo largo de la costa norte; sin embargo, en los últimos años se han realizado mejoras en la maquinaria y la infraestructura, lo que ha mejorado el proceso y ha permitido el uso de sistemas electrónicos de selección, que forman parte de la Asociación Peruana de Molineros de Arroz- APEMA. Cabe señalar que la industria molinera aporta la mayor parte de la financiación para el cultivo de arroz y proporciona dinero, insumos y asistencia técnica a los cultivadores de arroz de la costa y la selva, comprometiendo así a los cultivadores a vender su producción a los molineros en el momento de la cosecha. En consecuencia, los intereses que cobran los molinos a los agricultores se

han convertido en una de las fuentes de ingresos más importantes, junto con los ingresos por servicios de molienda. Por esta razón, la industria molinera de la Selva está expuesta a una fuerte competencia por parte de los molinos de Lambayeque, los cuales, debido a su capacidad instalada ociosa, necesitan trabajar con los productores de arroz de la Selva (San Martín, Amazonas y Cajamarca) para asegurar mayores ingresos a fin de ser rentables.

2.1.6. La Agroindustria molinera en San Martín

Según el DRASAM (2016), el cultivo de arroz en San Martín ha evolucionado desde el método tradicional (secano) en los años 70 hasta el sistema de riego, la ampliación de la superficie, las infraestructuras de irrigación y la investigación y el desarrollo. Como resultado del clima, la disponibilidad de agua y la disponibilidad de zonas, la producción de arroz en esta región se ha vuelto importante y tiene potencial para convertirse en la mayor del país debido a su cultivo durante todo el año. Es importante mencionar que el principal cultivo de la zona es el arroz, que cultivan anualmente 14500 agricultores en una superficie de entre 64000 y 84000 hectáreas. Esto genera empleo estable y es la principal fuente de ingresos para casi 70000 familias de la zona.

En la Región San Martín las zonas productoras de arroz a riego en orden de mayor a menor área sembrada son: Alto Mayo, Huallaga Central; Bajo Mayo, y Alto Huallaga (Tocache). En total en la Región de san Martín existe un crecimiento en la instalación de molinos, logrando un aproximado de 59 molinos.

2.2. Morfología de la planta de arroz

2.2.1. Clasificación botánica

Tabla 1

Clasificación taxonómica

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Orden	Poales
Familia	Poaceae
Tribu	Oryzae
Genero	Oryza
Especie	Oryza sativa
Nombre científico	<i>Oryza sativa L.</i>

Fuente: Universidad de Colombia, 2003.

2.2.2. Morfología del grano de arroz

Jinsong (2019) explica que la cáscara y el cariopse se combinan para crear el grano de arroz, también conocido como semilla. En el sentido industrial, el arroz cáscara se define como el arroz que tiene glumelas (la lema y la palea) y un conjunto de cariopse. El embrión, el endospermo, el tegmen (cubierta seminal), las capas de aleurona (tejido rico en proteínas) y el pericarpio (cubierta del fruto) forman a su vez la cariopse.

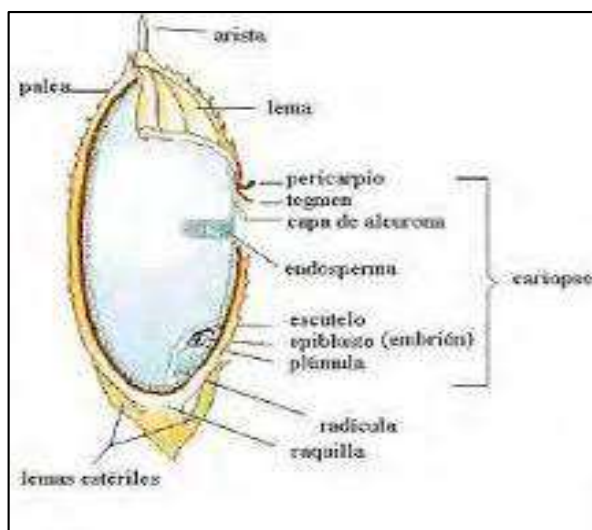


Figura 2

Estructura del grano de arroz

Fuente: Jinsong (2019)

2.2.3. Característica general del grano de arroz

Jinsong (2019) dice que la forma del grano (grosor y longitud) tiene importancia comercial, de acuerdo al mercado consumidor al que se trate de ingresar. Son indicadores de la calidad del grano las propiedades físicas como la longitud, anchura, transparencia, grado de elaboración, color (blancura) y envejecimiento del arroz. El principal factor para la aceptabilidad es el contenido de amilosa del almidón, debido a este influye en la expansión del volumen y la absorción de agua durante la cocción y con la dureza o consistencia, blancura y opacidad del arroz cocido. Clasificación del grano de arroz

De acuerdo a la NTP 205.011 (2021), ARROZ. Arroz elaborado. Requisitos, establece que el arroz elaborado se clasificará por clases y grados:

La clase se determinará por los valores de la longitud del grano, indicados en la tabla 2.

Tabla 2
Clase de los granos de arroz (tolerancias)

Clase	Longitud del grano de arroz elaborado	Método de ensayo
Largo	Más de 6,6 mm o más	
Mediano	De 6,2mm o más, pero menos de 6,6 mm	ISO 11746
Corto	Menos de 6,2 mm	
Mezclado	Más del 20 % de mezclas	

Fuente: NTP 205.011, 2014.

El grado se determinará por los valores de los componentes que determinan la calidad, considerado en la tabla 3.

Tabla 3
Grados del arroz (tolerancias)

Nombre comercial	Extra	Superior	Corriente	Popular	Método de ensayo
Grados	1	2	3	4	
Granos rojos (%)	0,0	0,5	2,0	4,0	Físico sensorial
Granos Tizosos totales (%)	2	4	8	11	Físico sensorial
Tizosos parciales (%)	5	10	11	11	Físico sensorial
Granos dañados (%)	0,0	0,5	2,0	3,0	NTP 205.029
Mezcla varietal contraste (%)	2,5	5,0	10,0	20,0	NTP 205.029
Materia extraña (%)	0,15	0,25	0,35	0,45	NTP 205.029
Granos quebrados (%)	5	15	25	35	NTP 205.029
Granos inmaduros (%)	0,00	0,05	0,10	0,15	Físico sensorial

*Se considera sólo materia extraña orgánica. No se permitirá la presencia de materias extrañas inorgánicas

Fuente: NTP 205.011, 2021.

2.3. Composición química del grano de arroz

Jinsong (2019), dice que alrededor del 98,5% de la materia seca del grano de arroz está formada por tres componentes principales: lípidos, proteínas y almidón. La proporción de cada componente varía en función de cómo se procese el grano de arroz.

2.3.1. Lípidos

El salvado obtenido en las pulidoras contiene el 80% de los lípidos que contiene el arroz; los lípidos restantes se encuentran en el germen. Además, tiene mayor contenido de alcohol, ácidos férricos, ácidos grasos, esteroides, tocoferoles y materia saponificable. Tiene una mayor concentración de los ácidos grasos láurico, mirístico, palmítico, esteárico, oleico y linoleico.

2.3.2. Carbohidratos

Aunque también contienen celulosa, hemicelulosas y azúcares libres, los granos de arroz tienen la mayor concentración de almidón. El almidón constituye el 90% del arroz pulido y es el endospermo. Las cualidades de cocción del arroz están influidas por la proporción de polisacáridos; una mayor proporción de amilosa da lugar a una mayor absorción de agua, un mayor aumento de volumen y una temperatura de gelatinización más baja. Por el contrario, las hemicelulosas se encuentran sobre todo en los pulimentos y el salvado. El porcentaje mínimo de celulosa en todo el grano es del 0,9%.

2.3.3. Proteínas

Las proteínas son el segundo componente más abundante de los granos de arroz. Están distribuidas uniformemente por todo el grano e incluyen albúminas, globulinas, prolaminas y glutininas, estas últimas presentes en mayor concentración en los granos enteros y pulidos. En el arroz pulido, las albúminas y las globulinas se encuentran en concentraciones más bajas en general. En comparación con el trigo y otros cereales, el grano de arroz tiene una mayor proporción de lisina y ácido glutámico en su composición de aminoácidos.

2.3.4. Vitaminas y minerales

Jinsong (2019), como el arroz sale a la venta generalmente pulido, durante su proceso de pulimiento pierde importantes valores nutritivos. Con la capa de salvado y de la cutícula de la semilla se pierde el 85% de grasa, el 10% de albúmina, el 70% de sales y el 70% de vitamina. Por lo tanto, después del pilado se obtiene un 90% de hidratos de carbono, de 6% a 10% de albúmina y solo vestigios de vitamina. En el grano de arroz están presentes las vitaminas B1 (tiamina), B2 (riboflavina) y B3 (nicotinamida).

Tabla 4

Composición aproximada del arroz con cáscara y de sus fracciones de elaboración 14 -15 de humedad

Fracciones	Proteína cruda (gN*5,95)	Grasa cruda (g)	Fibra cruda (g)	Ceniza cruda (g)	Carbohidratos presentes (g)	Energía (kcal)	Densidad (g/ml)
Arroz con cáscara	5. -7.7	1.5-2.3	7.2-	2.9-5.2	64.0-67.0	378	1.17-1.23
Arroz integral	7.1-8.3	1.6-2.8	10.4	1.0-1.5	73.0-87.0	363-	1.31
Arroz elaborado	6.3-7.1	0.3-0.5	0.6 -	0.3-0.8	77.0-89.0	385	1.44-1.46
*Salvado de arroz	11.3-14.9	15.0-	1.0	6.6-9.9	34.0-62.0	349-	1.16-1.29
	2.0-2.8	19.7	0.2-0.5	13.2-	22.0-34.0	373	0.67-0.64
		0.3-0.8	7.0-	21.0		399-	
			11.4			476	

**Cáscara de arroz	34.5-45.9	265-332
--------------------	-----------	---------

*Salvado de arroz se refiere a las capas de pericarpio, tegumento y aleurona, mencionada en el estudio como pulido.

**Cáscara de arroz incluye a las capas externas del grano que son la palea y la lema.

Fuente: Rodríguez M., 2007

2.4. Factores físicos que afectan al grano

Jinsong (2019), también explica que el almacenamiento de granos y semillas depende en gran medida de las condiciones físicas. Esto indica que los granos pueden almacenarse durante largos periodos de tiempo sin experimentar problemas, siempre que se cumplan los parámetros ambientales adecuados. Los factores físicos más importantes son:

2.4.1. Humedad

Jinsong (2019), dice que el elemento más importante que influye en la conservación del grano durante el almacenamiento es la humedad. Su importancia radica en su interacción con los agentes biológicos responsables de los daños y los que influyen en el contenido nutricional y el valor de mercado (peso y calidad) de las cosechas. Las plagas del grano se sienten menos atraídas por el grano seco; sin embargo, el grano húmedo se deteriora más rápidamente y puede perder el 100% de su valor con gran rapidez. Los cereales pueden almacenarse durante un año o más con un contenido de humedad inferior al 14%; se necesitan técnicas de secado natural o artificial para reducir el contenido de humedad.

El grano debe secarse bien y conservarse en un recipiente hermético que impida la entrada de humedad. Los silos metálicos son un buen ejemplo de contenedor que impide físicamente la entrada de humedad y pueden mantener el grano seco durante un año o más, manteniendo una humedad de equilibrio inferior a la del aire circundante.

Efectos de la humedad en la conservación del grano de arroz con cáscara

Jinsong (2019), también dice que el arroz en cáscara debe almacenarse con cierto contenido de humedad (normalmente 13-14%), debido a que la respiración continúa y perfecciona la maduración a medidas del periodo de reposo o envejecimiento, mediante la respiración se consume principalmente oxígeno y azúcares y se libera CO₂ acompañado de agua en forma de vapor.

Estos factores pueden contribuir a la alteración y degradación del arroz, causada sobre todo por la excesiva humedad del producto o del espacio de almacenamiento,

que favorece el crecimiento de parásitos, la proliferación de hongos y bacterias e inicia alteraciones enzimáticas.

Dado que la cantidad de agua presente en el aire en forma de vapor aumenta a medida que aumenta la temperatura y el aire se desplaza de una parte más caliente a otra más fría de la masa, cediendo algo de agua a los granos para restablecer el equilibrio de la tensión de vapor, la humedad relativa del aire que circula por el arroz almacenado tiende a equilibrarse con la humedad de los propios granos.

La temperatura y la humedad relativa tienen una gran influencia en la cinética de las fisuras, como lo han demostrado varias investigaciones en los últimos años. Las mejores condiciones son una humedad relativa de entre el 60 y el 75% y una temperatura de entre 15 y 20°C. Para conseguir las mejores condiciones de conservación del arroz durante su almacenamiento, es fundamental tener en cuenta el control de los parámetros. Preservar la calidad del arroz en diversas condiciones de almacenamiento y en muchas zonas tropicales puede ser todo un reto.

2.4.2. Temperatura

Jinsong (2019), dice que la temperatura tiene un efecto específico en la germinación de las semillas, ya que temperaturas superiores a 40°C pueden limitar rápidamente la germinación. Esto se consigue en almacenes como los silos metálicos manteniendo el grano fresco y cubierto; cuanto más tiempo y mejor se almacene el grano, menos tiempo pasará a temperaturas ideales para el desarrollo de hongos.

CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución

La empresa Costeño Alimentos Oriente S.A.C, está ubicada en la carretera Fernando Belaunde Terry S/N – San Hilarión, Picota, San Martín, dedicada a la elaboración de productos de molinería.

3.2. Aspectos generales de la empresa

Costeño Alimentos Oriente S.A.C., es una empresa perteneciente al Grupo Camil el cual es la empresa más grande y líder en la producción de arroz procesado en todo el Perú; decidió abrir su nueva sede en el Oriente del Perú, en el distrito de San Hilarión-Picota, siendo creada en el año 2020. Comenzó sus operaciones de producción en junio de 2021 con la finalidad de ampliar su producción y aprovechar la disponibilidad de materia prima y las variedades de arroz que existen en nuestra región San Martín.

En la sede Oriente se realiza la producción de arroz blanco pilado y arroz añejado, toda la producción es enviada a la sede Lima para ser distribuida por medio de los canales de comercialización. Actualmente está en etapa de crecimiento de producción Ton/h debido a que se ha realizado el montaje de la línea nueva del molino con máquinas nuevas y con mejor tecnología, también se ha ampliado la capacidad de almacenamiento de la materia prima (arroz cáscara) contando con 6 silos de 80 Ton, 3 silos de 1100 Ton y 2 silos de 3000 Ton. Se cuenta con un laboratorio bien implementado con equipos de alta tecnología que permiten realizar el proceso de control de calidad con mínimos márgenes de error; todo ello con la finalidad de obtener el producto final de buena calidad.

3.2.1. Misión

Liderar en la industria del arroz con talento humano eficaz, cualificado y dedicado, la tecnología más puntera y un servicio al cliente excepcional; satisfacer y superar las necesidades y expectativas de nuestros proveedores, clientes y consumidores mediante la producción y comercialización de productos alimenticios de primera calidad relacionados con el arroz; proteger el medio ambiente y crear bienestar para los trabajadores, los productores y la comunidad.

3.2.2. Visión

Consolidar el liderazgo en el sector arrocero mediante tecnología de punta, calidad de producto, cultura de excelencia en el servicio e innovación de productos.

- Mantener la formación, capacitación y desarrollo del Talento Humano.
- Preservar el medio ambiente.
- Mantener el compromiso con el desarrollo de la comunidad.

3.2.3. Organigrama general de la empresa Costeño Alimentos Oriente S.A.C

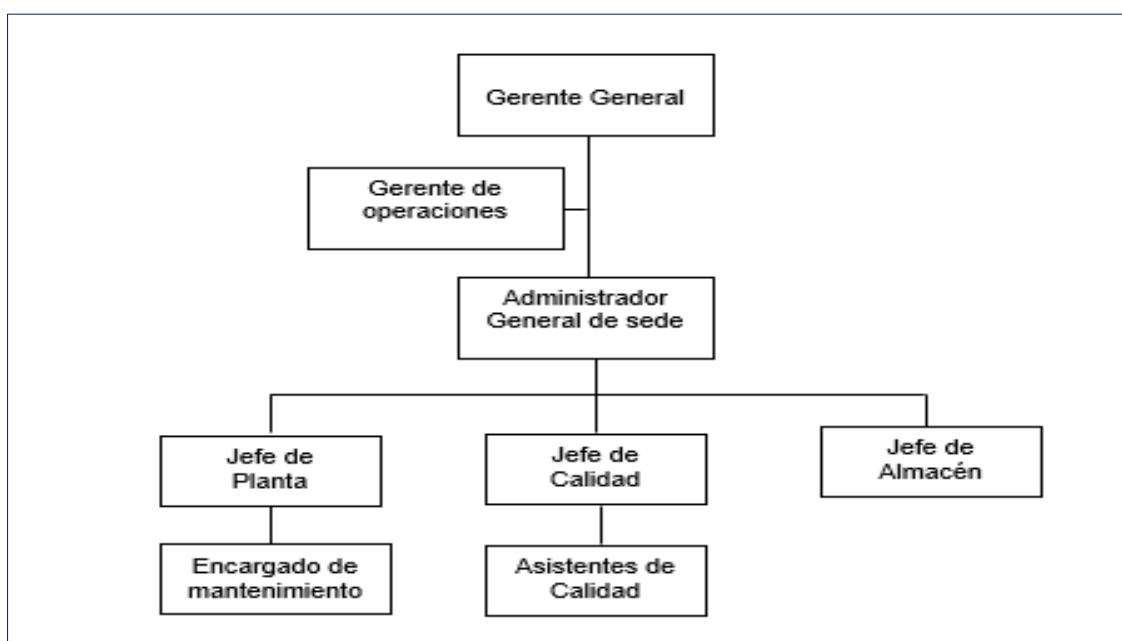


Figura 3

Organigrama general de la empresa Costeño Alimentos Oriente S.A.C.

3.2.4. Política de calidad de empresa

COSTEÑO ALIMENTOS ORIENTE S.A.C. tiene la responsabilidad y compromiso de ofrecer alimentos de primera calidad, que garanticen la inocuidad alimentaria y salud de todas las familias peruanas.

Basados en el principio de responsabilidad, enfoca sus objetivos para salvaguardar la inocuidad, manteniendo y mejorando de manera continua el sistema de gestión, sus procesos y productos.

La cultura empresarial está sustentada en el trabajo en equipo, integrando a todos los colaboradores en la gestión de inocuidad, capacitando al personal permanentemente y se han implementado protocolos de actuación en caso de urgencias o alertas de inocuidad alimentaria.

COSTEÑO ALIMENTOS ORIENTE S.A.C. provee los recursos necesarios para el desarrollo óptimo de sus actividades, manteniendo una comunicación fluida, tanto interna como externa.

Buscamos lograr la confianza de nuestros clientes garantizando el cumplimiento de los requisitos legales, así como a los requisitos de nuestros clientes en materia de inocuidad.

3.3. Materiales y Equipos

3.3.1. Materiales

- Cucharon de plástico
- Bolsa plástica
- Pluma de plástico
- Utensilios (ollas, bandejas de muestreo, tazones)
- Indumentaria de seguridad (guardapolvo, mascarilla, tapa oídos, casco de seguridad, zapatos industriales).
- Tablero de registro de formatos y procedimientos.
- Lapicero

3.3.2. Equipos

- Mini molino de laboratorio

Modelo: PAZ-1 DTA

Marca: ZACCARIA

Rango o capacidad de operación: 100 gramos de arroz cáscara de 1 a 2 minutos de operación.

Potencia en HP eléctrico: 1 hp - 1 motor monofásico de 220V

Características: Para cada operación se pone 100 gramos de arroz cascará en la tolva del descascarador y el arroz pasará por los rodillos de goma. Después el arroz pasa por la cámara de aspiración donde la cáscara es eliminada, saliendo por la boca del ciclón.

El arroz descascarado sigue el curso para su pulimiento por principio abrasivo a través de una piedra abrasiva y freno de goma, donde permanece de 55 segundos a 70 segundos para completar con el proceso de pulimiento.

Completado el tiempo de pulimiento hay que quitar el registro de descarga y el arroz caerá en el contenedor del centro. Para obtener el porcentaje de grano quebrado es

necesario utilizar los clasificadores trieurs (cilindro clasificar) que acompañan al equipo.

- Medidor de blancura

Modelo: C-600

Marca: Kett

Principio de medición: Reflectancia de luz

Valor de medición: Blancura

Rango de medición: 5.0-69.9

Precisión: +/-0.5

Tiempo de respuesta: menos de 1 seg/muestra

Fuente de energía: 100-240VAC (50-60Hz) máximo 35W/60W

Fuente de luz: LED azul

Características: El C600 prueba los granos de arroz entero y proporciona instantáneamente el valor de blancura. Permite mediciones de color precisas y repetibles en un paquete fácil de usar. Simplemente se llena el recipiente de la muestra con arroz, se cierra la parte superior e introduce en el sistema. Esta velocidad de muestreo permite al procesador aumentar la frecuencia de medición sin necesidad de añadir numerosas estaciones de prueba y operadores. Utilizando la reflectancia infrarroja, las muestras no se alteran ni se ven afectadas de ninguna manera.

- Medidor de humedad de arroz

Modelo: PM-450

Marca: Kett

Calibraciones de granos: 26

Rango de mediciones de humedad: 1- 40%

Características: El medidor de humedad está diseñado especialmente para granos entre ellos para el arroz que permite medir la humedad del grano del arroz en cáscara y del arroz pilado.

- Balanza analítica

Modelo: PRECIX-WEIGHT (QA/QC 1001)

Marca: SUMINCO

Rango de mediciones de peso: 0.1g hasta 700g.

Características: Balanza de construcción robusta, sistema de pesaje monolítico de compensación electromagnética de última generación, tecnología en pesaje del año 2012, filtro auto adaptativo que logra el mejor balance de velocidad y precisión bajo diferentes circunstancias, tales como temperatura y vibración.

3.4. Metodología

3.4.1. Etapas del proceso industrial de pilado de arroz

a. Ingreso de materia prima (Ingreso de arroz a granel)

En esta etapa del proceso el personal de vigilancia recibe los documentos del arroz paddy que ingresa y comunica al área de calidad del ingreso del camión a planta. El área de almacenes registra y pesa el camión que ingresa.

Fórmula para obtener el peso neto al descargar un camión de arroz cáscara:

$$P. \text{ Neto} = P \text{ bruto} - P \text{ Tara}$$

El área de calidad toma muestra del arroz paddy ingresado.

b. Recepción de materia prima

El área de calidad toma muestra del arroz y analiza la muestra en el laboratorio; luego se emite los resultados del análisis en muestra húmeda; paralelo a eso se toma 500g de la muestra para colocarlo al secador y luego obtener los resultados en muestra seca.

En caso de que el arroz paddy no cumpla con las especificaciones, se procede a comunicar a almacenes el rechazo del producto. El arroz paddy se rechaza cuando tiene las siguientes características fuera de lo normal:

- Porcentaje de humedad mayor a 25% y menor a 18%
- Porcentaje de impureza mayor a 7%
- Porcentaje de grano quebrado mayor a 35% (queda en observación hasta tener su muestra seca, si la muestra seca sale igual se rechaza)
- Cuando el arroz paddy tiene mancha (color amarillo)
- Porcentaje de grano tizoso mayor a 12%

Si el criterio es de aceptación, el área de calidad comunica al área de almacenes para su respectiva descarga.

La descarga del lote se realizará en la tolva de recepción, el cual el camión ubica la parte de la carreta correctamente por la tolva de descarga y procede a descargar con ayuda de la estiba. Luego se procede al destare del camión en la balanza de camión.

c. Pre – limpieza

El arroz paddy descargado en las tolvas de recepción de materia prima, es transportado por medio de elevadores hacia el área de pre-limpia.

El arroz paddy pasa a través de la máquina pre limpia que consta de unas zarandas que cuentan con mallas en donde separan en el primer nivel las impurezas mayores y en el segundo nivel las impurezas menores.

Durante este proceso el polvo contenido en el arroz cascara es absorbido por el ciclón ubicado a la parte lateral.

En esta operación se forma desechos (palotes, paja, polvo), los cuales forman parte de desechos.

d. Acondicionamiento

Luego el arroz paddy pasa a los silos de almacenamiento temporal, conocido también como silos de acondicionamiento.

El almacenamiento se realiza unificando de acuerdo al %humedad del grano y dependiendo de la variedad del arroz paddy, de esta manera se asegura un contenido homogéneo de humedad en cada silo.

Esta etapa consiste en la ventilación mediante la inyección de aire, lo que brinda las condiciones óptimas de temperatura y humedad.

Este almacenamiento puede mantenerse por un tiempo de 24 horas.

e. Secado industrial

Esta operación se realiza para eliminar el exceso de agua, que se determina por el % de humedad en el grano materia prima (arroz paddy).

El secado se realiza en las secadoras industriales que tienen una capacidad de 35 toneladas, en el cual se inyecta aire caliente con el horno ciclónico iniciando con temperatura de 36°C a 41°C para luego seguir aumentando hasta 55°C máx., de capacidad de tolva de 6 toneladas con flujo de alimentación de 250 kilos x hr, utilizando cascarilla de arroz proveniente del descascarado del grano paddy, el cual sirve de combustible.

Los granos al momento de secado presentan temperaturas entre 30 a 31 °C; siendo este el rango óptimo de operación.

En esta operación se toman muestras para determinar el % de humedad, el proceso culmina cuando el grano ha alcanzado la humedad óptima de 11.5 %, las mediciones se realizan con el equipo medidor de humedad.

El tiempo de secado va a depender del % de humedad de recepción del grano aceptado, pero el tiempo promedio de secado es de 6 horas (para granos con humedad del 20%).

f. Enfriamiento

En esta etapa, el grano es enfriado en silos de enfriamiento de 70 toneladas con inyección de aire a temperatura del ambiente 25°C para enfriar hasta llegar a una temperatura de grano de 26°C por 72 horas, luego pasa a los silos de almacenamiento.

g. Almacenamiento

El arroz paddy es trasladado por medio de elevadores hacia los silos de almacenamiento, la descarga se realiza mediante el esparcidor para que el grano ingrese de manera uniforme.

El llenado de los silos se realiza hasta completar un volumen aproximadamente de 1000 y 2000 toneladas.

h. Fumigación

La fumigación del arroz paddy almacenado en el silo se realiza con fosforo de aluminio. Esto se realiza para realizar el control de plagas, como prevención si hubiera presencia de plagas como el gorgojo. La dosis con la cual se trabaja es de 5 pastillas por tonelada, las cuales son ingresadas por la parte inferior del silo, por medio de unas canaletas.

De igual forma se le integran pastillas por la parte superior del silo, a través de unas cánulas que podrán introducir hasta metro y medio de profundidad

Luego se procede a cubrir el silo por un tiempo de 15 días con una manta de polietileno, hermetizando la superficie. Culminado el tiempo, se retira la manta y se realiza la ventilación.

➤ Proceso de pilado

i. Recepción (arroz paddy seco)

Esta etapa consiste en abastecer de materia prima (arroz paddy seco) en el silo pulmón con una capacidad de 100 Ton.

Seguidamente ingresa la materia prima, el área de producción y calidad verifica que la materia prima esté en óptimas condiciones. El arroz pasa a descargarse en la tolva para ser transportado a través de los elevadores hacia la zaranda.

j. Pre limpieza

En esta etapa el arroz paddy ingresa a la zaranda, la cual cuenta con dos mallas de 1.2 cm cada agujero en donde se va separando, el primer nivel separa las impurezas mayores y el segundo nivel se separa las impurezas menores. En esta actividad se genera desechos (palotes, paja) estos son identificados para proceder a su desecho.

k. Pesado

En esta etapa el arroz paddy es transportado por los elevadores desde la zona de pre limpieza a la zona de balanza de flujo. En ella el operador apertura el ingreso de la materia prima por la balanza de flujo, la cual al final de turno emitirá un ticket de pesado.

l. Descascarado

En esta etapa el arroz ingresa proveniente de la balanza de flujo y pasa al interior de la cámara descascaradora por un circuito cerrado, utilizando amortiguadores que ejercen menor fricción; el cual consiste en separar la cáscara del grano de arroz mediante la fricción del grano hacia los rodillos de goma.

Se controla el tiempo y el desgaste de los rodillos de goma, por lo cual se evita que el grano esté expuesto a fricción innecesaria esto podría originar que el grano se quiebre.

m. Clasificado 1 (mesa paddy)

El arroz que proviene de la máquina descascaradora ingresa al clasificador (mesa paddy), el cual separa el grano descascarado en su totalidad (arroz integral) y el que no fue descascarado regresa mediante retorno a la máquina de descascarado.

n. Despedrado

En esta etapa el arroz es transportado mediante elevadores hacia el ingreso de la despedradora, donde por diferencia de peso son separadas las piedras del grano de arroz. Tras pasar por el tamiz superior, las piedras y las fracciones ligera y pesada se separan por la acción del movimiento del aire y la vibración, descargándose las

primeras y pasando al tamiz inferior. En este segundo filtro se establece una nueva clasificación, separando la parte pesada del producto de las piedras.

La separación se ve favorecida por la frecuencia y amplitud de las vibraciones, los orificios de los tamices y el movimiento del aire que levanta el arroz.

o. Clasificado 2

El arroz pasa al equipo Carter Day que dispone de 2 cuerpos, en cuyo interior se encuentran 4 cilindros con perforaciones, que permiten la clasificación de los granos. Los granos de bajo patrón, inmaduros junto a pequeñas impurezas son separados del grano entero y transportados en la parte inferior para su posterior recolección en sacos.

p. Pulido 1

El arroz integral es llevado por un elevador a las pulidoras de piedra horizontal, donde por fricción se realiza la extracción del tegumento del grano a través del paso por las cribas, ejerciendo fricción. Aquí las cribas remueven la eliminación de los extractos que están íntimamente adheridos al endospermo y deben removerse ejerciendo fricción sobre el grano. Este extracto es el polvillo, el cual es transportado por unos ductos de succión al almacén de polvillo para su ensacado; este sub producto sirve de alimento balanceado para animales domésticos. De esta etapa se obtiene arroz blanco pulido.

q. Pulido 2

En esta etapa el grano ingresa a la pulidora que dispone de cribas y cuenta con un sistema de micro aspersión de agua, el cual será controlado por un manómetro en la parte superior. El consumo de agua es mínimo y le proporciona al grano un lustre y la blancura deseada.

En este proceso se extrae los residuos del tegumento y el germen que no fueron extraídos en su totalidad, durante el primer paso por las pulidoras de piedra. En esta etapa se obtiene un residuo denominado polvillo fino, el cual se comercializa para alimentos balanceados. Esta etapa sirve para dar un acabado en apariencia al grano, es decir abrillanta el grano blanco pulido y mejora su apariencia.

r. Limpieza

El producto es transportado mediante elevadores hacia la cámara de limpieza por densidad, la cual contiene una pequeña zaranda extrae las cáscaras e impurezas que

no han podido ser removidas ya que tienen menor densidad que el grano de arroz blanco pulido.

s. Pesado

En esta etapa el arroz blanco pulido es transportado por los elevadores de la cámara de limpieza a la zona de balanza de flujo.

En ella el operador apertura el ingreso del arroz blanco pulido por la balanza de flujo, la cual al final de turno emitirá un ticket de pesado.

t. Clasificado 3

Clasificador de Plano Rotativo Rotex

El arroz es transportado mediante elevadores hacia el clasificador plano rotativo clasificador Rotex en donde se separan o se clasifican los granos de diferentes tamaños, clasificándolos en granos ñelen, media, $\frac{3}{4}$ y grano entero. En esta etapa se extrae las partículas diminutas y el polvillo presente en el grano.

Clasificador Trierus

El arroz ingresa al clasificador trierus el cual tiene 1 cilindro uno de 3.5 y tres de 5.5 mm, el cual separa el grano entero, el arrocillo $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{4}$ así como también atrapa las partículas pequeñas, clasificándolo de manera adecuada. En esta operación se determina el grado del arroz (Extra, Superior y Corriente); el arroz entero pasa a la operación de selección por color.

u. Selección electrónica por color

En esta etapa se realiza la separación de los granos de arroz defectuosos por color granos tizosos (tiza total y tiza parcial), manchados (amarillos), negruzcos, dañados y cualquier otro defecto de color; además de impurezas o materias extrañas que aún pueden estar presentes en el grano.

La máquina selectora por color clasifica el arroz ópticamente mediante cámaras de alta resolución. Las cámaras utilizan eyectores de aire para rechazar los defectos que se detectan en función del color, la forma y las cualidades ópticas estándar del arroz. El arroz seleccionado es transportado mediante un elevador a la etapa siguiente.

v. Ensacado

De acuerdo al plan de producción, el operador de la línea de arroz, hace el requerimiento de sacos y/o big bags.

Ensacado:

Manual: En esta etapa, el arroz es envasado en sacos 49 Kg o 50 kg, según el programa de producción; también se envasa en contenedores de 1000 kg (big bags). Se coloca en la boquilla inferior de la tolva un saco vacío según la marca y envase respecto a su calidad de selección que le corresponde, se coloca sobre la balanza, se abre la compuerta hasta que alcance el peso exacto, se cierra la compuerta, se retira de la balanza y se coloca sobre una parihuela para el sellado con la máquina de coser; colocando la etiqueta que le corresponde al producto, el cual debe decir la fecha de producción y vencimiento, nombre del producto; luego son estibados en parihuelas.

w. Paletizado

Los big bags y los sacos son colocados sobre paletas de madera. La paleta, es sujeta y transportada con cuidado para evitar que se pueda caer algún saco y/o big bag y dañe el producto.

x. Almacenamiento

El palet se almacena en el área de almacén, el cual debe estar en buenas condiciones de limpieza y espacio suficiente. Si el arroz pasa de 15 días en adelante en el almacén se procede a fumigar los lotes correspondientes con pastillas de fosforo de aluminio con la dosificación de 5 pastillas por Ton.

y. Despacho

El despacho se realiza de acuerdo a la programación, siguiendo los criterios PEPS (Lo primero que se produjo, lo primero que se despacha), El despacho puede realizarse en camiones propios o de terceros.

El producto es despachado en paletas, la carga es trasladada hacia la zona de despacho usando el montacargas y luego este es colocado en la plataforma del camión.

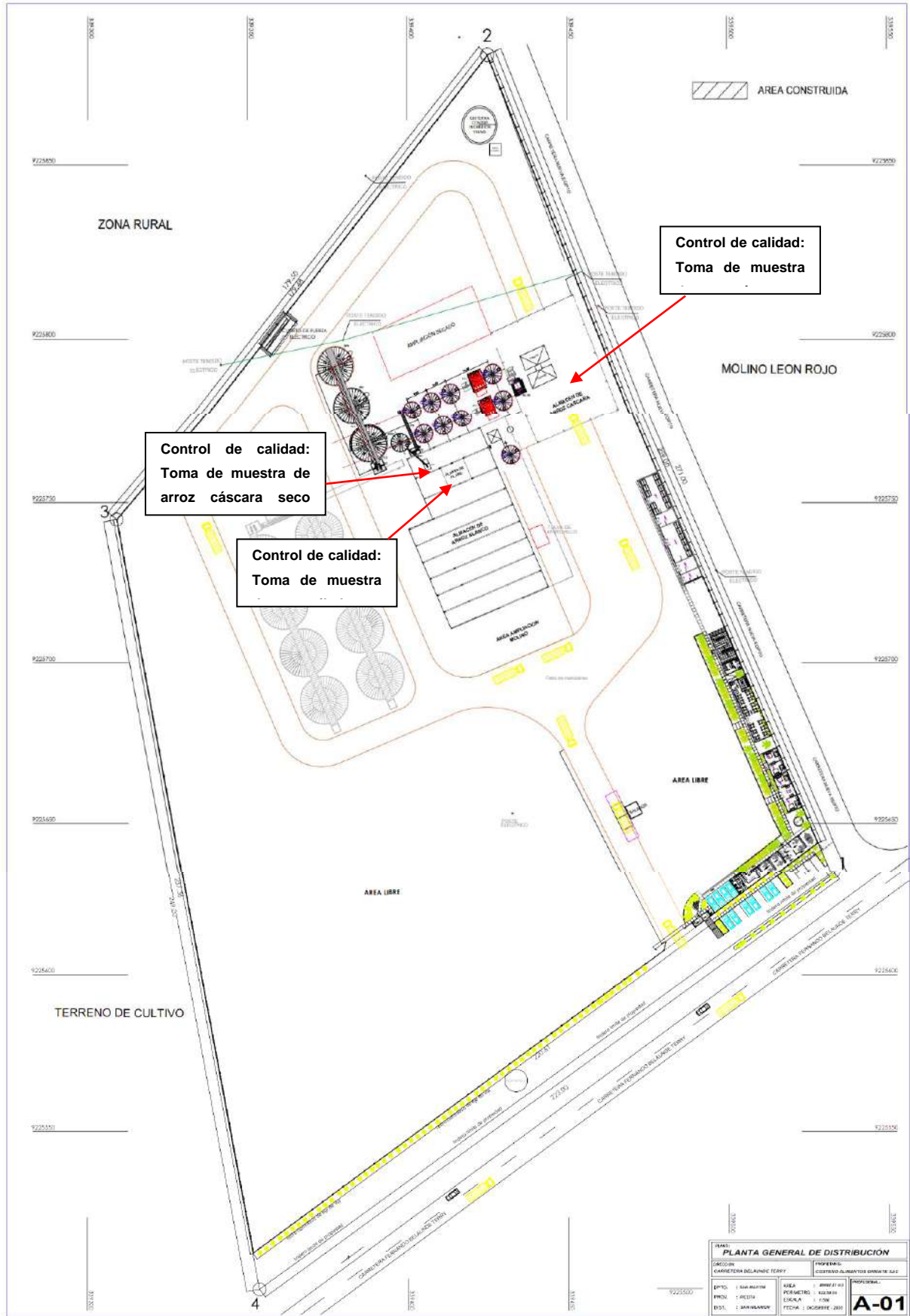


Figura 4
 Vista de Planta donde se muestra los controles de calidad

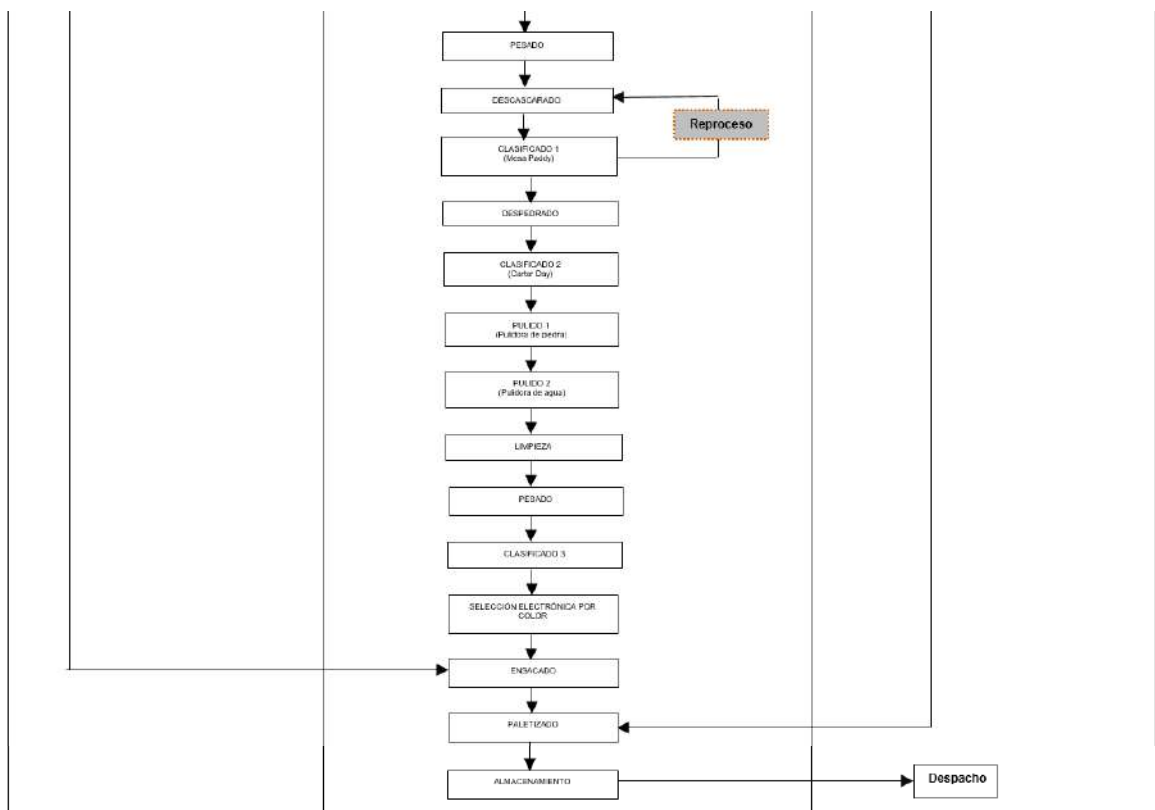


DIAGRAMA DE FLUJO PARA ARROZ BLANCO OBTENIDO DE ARROZ PADDY

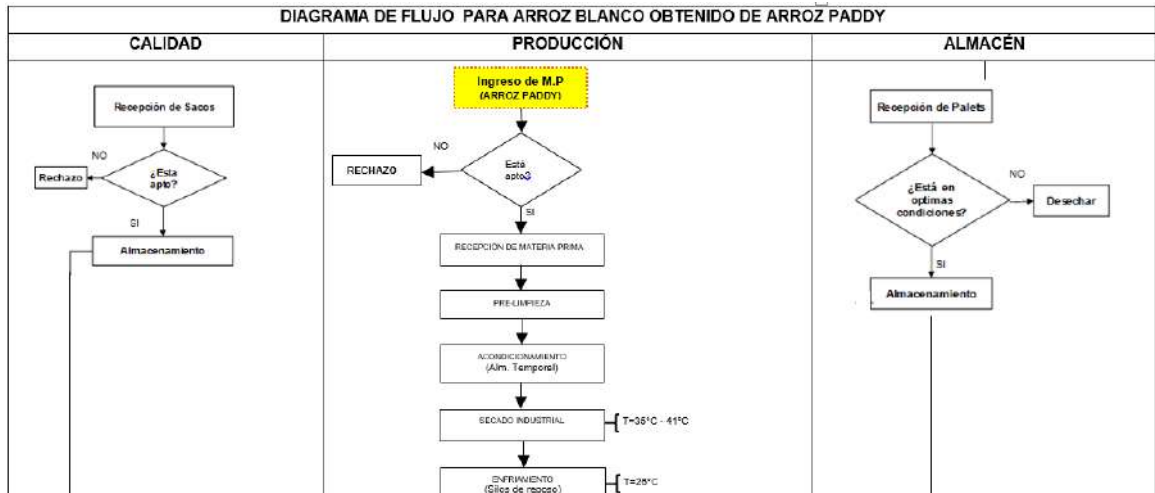


Figura 5

Diagrama de flujo del proceso de intención de arroz blanco pilado

Fuente: elaboración propia.

3.4.2. Metodología para el Control de Calidad del arroz cascara

La humedad óptima de cosecha del grano de arroz debe ser 22% de humedad, el cual ya está apto para cosechar ya que el grano presenta buenas características, ya no presenta grano verde o inmaduro.

- **Para Muestra extraída a Granel**

Para aquellas muestras provenientes de productos a granel se debe formar compósitos, obteniendo muestras representativas y equitativas, no menores a 2.5 kg por unidad de 25,000 Kg. La mayor parte de ingreso de unidades con materia prima es a granel.

- **Para muestra extraída de sacos**

La materia prima que ingresa a planta es transportada en unidades que contienen aproximadamente entre 280 a 400 sacos, los cuales se plumean de manera aleatoria, dicha muestra se contendrá en los cajones de muestreo.

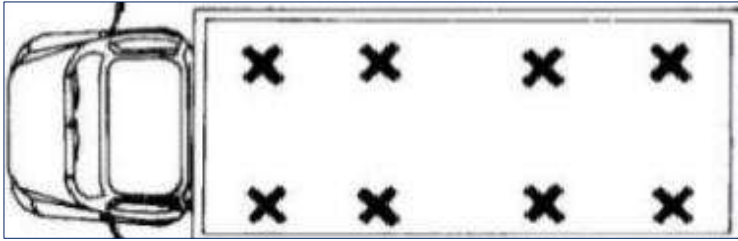
El muestreo es realizado por el área de control de calidad en base a **NTP- ISO 2859 – 1**.

Al ingreso de la unidad se verifica la cantidad de sacos, para luego realizar el muestreo por ejemplo para 280 sacos corresponde plumear 32 sacos de manera aleatoria como aplica la tabla AQL 6.5. La muestra a obtener es de 2.5 Kg, los cuales serán enviados a laboratorio. Para evaluar sus respectivos parámetros de Calidad.

Tabla 5

Tabla de tamaño de materias primas sujetas a control de calidad y verificación tabla AQL 6.5

TAMAÑO DE LOTE	UNIDAD DE MUESTREO	NIVELES DE INSPECCIÓN GENERAL	TAMAÑO DE MUESTRA
		NIVEL: II	
2 a 8		A	2
9 a 15		B	3
16 a 25		C	5
26 a 50		D	8
51 a 90		E	13
91 a 150		F	20
151 a 280	Sacos	G	32
281 a 500		H	50
501 a 1200		J	80
2101 a 3200		K	125
3201 a 10000		L	200
10001 a 35000		M	315
35001 a 150000		N	600



150001 a 500000	P	800
500001 a mayores	JQ	1250

AQL (Límite de Calidad Aceptable) Es el máximo porcentaje de defectos que puede ser considerado satisfactorio para la muestra escogida. (NTP- ISO 2859 – 1)

Figura 6

Muestreo Aleatorio Simple de la Unidades Ingresadas

La probabilidad de ingreso de una unidad de materia prima en sacos es mínima.

Procedimiento para el análisis de arroz cáscara

- Se homogeniza la muestra con ayuda de un cuarteador de muestras y se procede a medir la humedad con el medidor de humedad.
- Para determinar el porcentaje de impureza; se pesa 1000 gr de arroz paddy se hace pasar aspirador de impurezas, toda la impureza cae a un recipiente y luego se procede a pesar y registrarla.
- Se vuelve a pesar 100gr de arroz paddy y se ingresa por la tolva del Mini molino para su descascarado, se pasa dos veces, el arroz integral con un porcentaje de 2% máx. de arroz paddy se pesa y se registra.
- El arroz integral se pule, el tiempo se establece de acuerdo a la humedad.

Tabla 6

Tiempos establecidos para la humedad

Tiempo (seg)	%Humedad
30	30-27
35	26-23
40	22-19
45	18-15
65	14-12,5

- Se determina el porcentaje de granos quebrados colocando el arroz pulido dentro del clasificador por 30 segundos y se retira el arroz entero del clasificador y el grano quebrado de la bandeja.
- Luego se pesa y se registra el %e (grano entero) y %q (quebrado) en el formato de muestra.
- Para tener resultados más reales se procede a secar la muestra húmeda en el secador de laboratorio, con la finalidad de tener resultado en seco a 11.5 que es como se seca los lotes de arroz paddy en el área de secado, esto debido a que los resultados en húmedo no son los valores reales que se tendrá en almacenamiento una vez secado.

3.4.3. Control de calidad del arroz pilado

- Con ayuda del cucharón y bandejas de plástico se recoge la muestra en la etapa de ensacado para luego llevarla al laboratorio.
- La muestra obtenida se homogeniza en el cuarteador y se toma una cantidad apropiada para luego pesar 100 gramos por tres veces. Cada muestra de 100 gramos se coloca en el trieur del testador para calcular el porcentaje de granos partidos y sea el correcto para el envase que se está utilizando.
- La cantidad del grano entero de las tres muestras realizadas se unen y se toma la cantidad de 50 gramos y se adiciona en la bandeja de colores; negro para realizar el análisis de los granos tizosos (parciales y totales), blanco para el análisis de granos manchados y dañados, entendiéndose como granos manchados a los mohosos, germinados, picados y sucios.
- Para el análisis de blancura se coloca la muestra en el depósito receptor de arroz del equipo medidor de Blancura Kett C-600 el cual debe estar lleno en su totalidad, la operación descrita anteriormente se llevará a cabo tres veces por muestra al analizar y luego se promedia.

Todos los resultados obtenidos de los análisis realizados se registran en el formato de control de calidad del producto terminado.

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Etapas del proceso industrial del arroz

De acuerdo a lo observado en las etapas del proceso industrial del arroz, se muestra que el arroz pasa por varias máquinas para obtener arroz blanco pulido como producto final; previo a ingresar al pilado, el grano de arroz debe secarse hasta llegar a una humedad de 11.5 %, después de dicho proceso debe reposar como mínimo 48 horas esto para homogenizar la temperatura de grano. No es recomendable pilar al término del secado porque en el proceso se quiebra mucho el grano y se obtiene mucho arrocillo.

Una vez que el grano de arroz seco es depositado en la tolva de recepción ingresa a la etapa de pre limpieza, el cual se realiza con la finalidad de eliminar aquellas impurezas que aún queda (granos vanosos, palotes, pajillas, materias extrañas), luego pasa a la etapa de descascarado el cual mediante una máquina descascaradora con rodillos de goma por fricción entre el grano y rodillo descascara el grano formando así el arroz integral. Luego pasa al proceso de pulido en el cual mediante pulidoras de piedra pule al grano integral; es decir elimina la capa marrón hasta quedar blanco, en el cual en este proceso se obtiene un sub producto que es el polvillo. Luego el arroz ya pulido pasa a la etapa de clasificación o separación de los granos enteros de los granos quebrados o chancados en el cual se obtienen el subproducto como arrocillo de $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{4}$.

La siguiente etapa es la selección del grano pulido, en esta etapa se seleccionan los granos mediante rayos infrarrojos el cual se separa el grano pulido sin defectos de los granos tizosos, granos rojos, granos con puntos negros o dañados; obteniéndose aquí como producto final el arroz blanco pulido y como subproducto el descarte o rechazo (granos tizosos, granos rojos, granos con puntos negros o dañados).

4.2. Control de Calidad del arroz cáscara

Jinsong (2019) indica que la humedad es el factor de mayor influencia en la conservación del grano durante su almacenamiento; por tal razón de acuerdo los resultados obtenidos en la figura 4 (año 2022) y figura 5 (año 2023) que es el resumen de los promedios de los de los meses de enero, marzo, mayo, julio, setiembre y noviembre (esto porque en dichos meses hay mayores compras de arroz cáscara), se observa que Costeño Alimentos Oriente S.A.C considera a la humedad un parámetro importante a tener en cuenta respecto a la calidad del arroz cáscara, influyendo así en los demás parámetros físicos de calidad del arroz cáscara.

Obteniendo así durante el año 2022 una buena calidad de materia prima; debido a que presenta un buen %de rendimiento de pila, bajo %de quebrados y %de humedad óptima para ser cosechado. Siendo el mes de enero que presentó mejor calidad respecto a los demás meses. Teniendo así un %de humedad de 22.08%, un %de rendimiento de pila de 70 32% y un bajo %de quebrado en el mes de enero con 11.97% y el mayor en el mes de mayo con 17.31%; los cuales son indicadores de que se obtendrá un buen rendimiento en producción y calidad.

Mientras que durante el año 2023 se ha obtenido una calidad regular de materia prima; debido a que el % de quebrados fue mayor al año 2022, mostrando así que el menor %de quebrado fue en el mes de enero con 16.88% y el mayor en el mes de setiembre con 18.55%. Demostrando así una gran diferencia respecto al %de quebrado ya este parámetro es muy importante poder obtener buenos rendimientos en pila y también buena calidad del producto sin tener altas mermas por defectos de grano.

Tabla 7

Parámetros físicos de calidad del arroz cáscara mes Enero 2022

Fecha	Proveedor	Variedad	Hi	Hf	%Imp.	R.I	R.P	%Q	%T	%M
02/01/22	Cesar Esquen	Valor	20.2	11.5	5.0	81.40	71.45	9.70	5.00	-
08/01/22	Cesar Esquen	Valor	23.2	11.5	5.0	70.06	68.64	10.20	5.00	-
12/01/22	Cesar Esquen	Valor	24.5	11.5	5.0	78.24	68.47	18.20	6.00	-
15/01/22	Javier Gálvez	Valor	22.2	11.5	6.0	78.77	67.78	15.40	7.08	-
18/01/22	Javier Gálvez	Valor	21.5	11.5	5.0	82.05	72.99	8.30	5.00	-
20/01/22	Javier Gálvez	Valor	21.5	11.5	5.0	81.88	71.53	8.70	13.30	-
24/01/22	Cesar Esquen	Valor	21.0	11.5	5.0	81.46	72.58	8.37	5.60	-
26/01/22	Jorge Lozano	Valor	22.5	11.5	5.8	79.74	69.08	16.90	6.95	-
PROMEDIO			22.08	11.5	5.23	79.20	70.32	11.97	6.74	-

Tabla 8*Parámetros físicos de calidad del arroz cáscara mes Marzo 2022*

Fecha	Proveedor	Variedad	Hi	Hf	%Imp.	R.I	R.P	%Q	%T	%M
04/03/22	Dante Gamonal	Valor	22.3	11.5	5.0	80.90	70.28	16.80	12.30	-
05/03/22	Dante Gamonal	Valor	20.5	11.5	5.0	80.99	70.92	12.80	7.40	-
10/03/22	Dante Gamonal	Valor	22.0	11.5	5.0	80.07	71.70	12.90	4.60	-
15/03/22	Dante Gamonal	Valor	21.3	11.5	5.0	79.84	69.57	19.30	4.52	-
19/03/22	Dante Gamonal	Valor	21.5	11.5	5.0	79.10	70.00	16.50	5.60	-
23/03/22	Dante Gamonal	Valor	22.4	11.5	5.0	80.02	69.54	14.32	6.23	-
27/03/22	Dante Gamonal	Valor	23.0	11.5	5.0	79.43	68.72	12.87	6.49	-
28/03/22	Dante Gamonal	Valor	22.6	11.5	5.0	80.21	69.94	11.55	5.97	-
PROMEDIO			21.95	11.5	5.0	80.07	70.08	14.63	6.64	

Tabla 9*Parámetros físicos de calidad del arroz cáscara mes Mayo 2022*

Fecha	Proveedor	Variedad	Hi	Hf	%Imp.	R.I	R.P	%Q	%T	%M
04/05/22	Cesar Esquen	Valor	23.8	11.5	5.0	78.30	70.32	15.34	5.00	-
05/05/22	Cesar Esquen	Valor	19.5	11.5	5.0	80.12	70.04	15.67	6.43	-
10/05/22	Cesar Esquen	Valor	23.1	11.5	5.0	81.56	69.70	17.56	4.61	-
15/05/22	Cesar Esquen	Valor	22.0	11.5	5.0	79.50	69.41	20.53	5.50	-
19/05/22	Cesar Esquen	Valor	21.2	11.5	5.0	79.87	70.16	13.50	5.00	-
23/05/22	Cesar Esquen	Valor	20.4	11.5	5.0	79.58	69.87	18.35	6.08	-
27/05/22	Cesar Esquen	Valor	22.0	11.5	5.0	79.23	68.75	20.92	6.11	-
28/05/22	Cesar Esquen	Valor	22.2	11.5	5.0	80.11	69.44	16.59	5.52	-
PROMEDIO			21.78	11.5	5.0	79.78	69.71	17.31	5.53	-

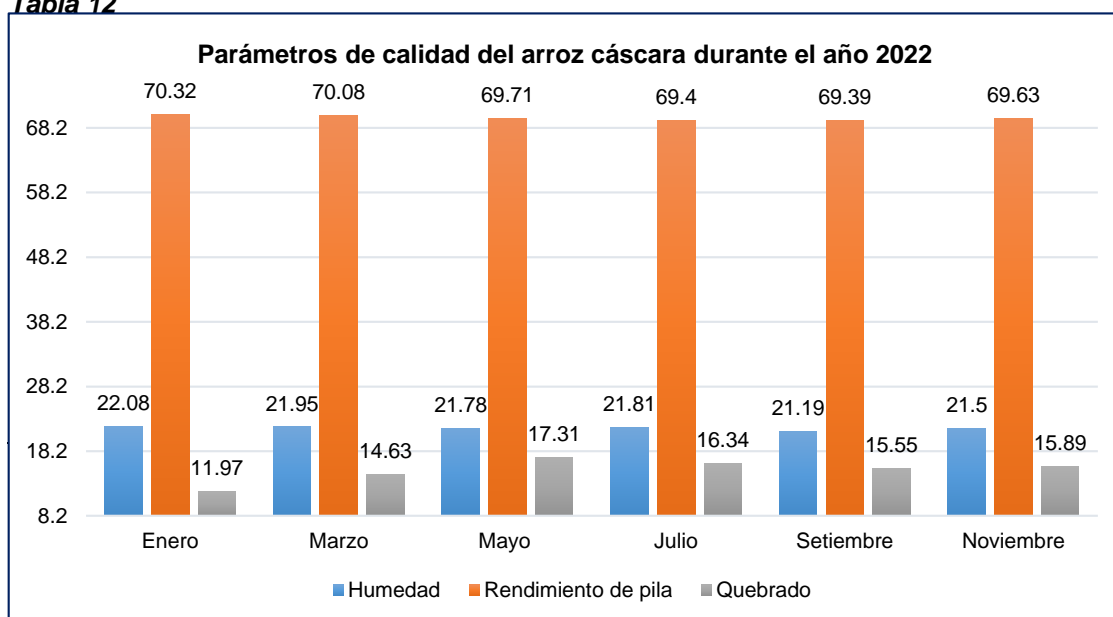
Tabla 10*Parámetros físicos de calidad del arroz cáscara mes Julio 2022*

Fecha	Proveedor	Variedad	Hi	Hf	%Imp.	R.I	R.P	%Q	%T	%M
05/07/22	Cesar Esquen	Valor	20.8	11.5	5.0	80.00	70.02	12.99	5.00	-
08/07/22	Cesar Esquen	Valor	24.0	11.5	6.0	80.15	68.12	18.68	7.24	-
12/07/22	Cesar Esquen	Valor	22.1	11.5	5.0	80.06	69.73	15.28	5.61	-
15/07/22	Cesar Esquen	Valor	22.0	11.5	5.0	78.30	69.15	18.22	5.00	-
18/07/22	Cesar Esquen	Valor	20.7	11.5	5.0	77.68	70.10	15.50	5.10	-
22/07/22	Cesar Esquen	Valor	21.5	11.5	5.0	79.97	68.87	18.11	5.08	-
27/07/22	Cesar Esquen	Valor	21.9	11.5	5.0	80.23	69.45	16.62	5.12	-
30/07/22	Cesar Esquen	Valor	21.5	11.5	5.0	80.02	69.72	15.35	5.53	-
PROMEDIO			21.81	11.5	5.13	79.55	69.40	16.34	5.46	-

Tabla 11*Parámetros físicos de calidad del arroz cáscara mes Setiembre 2022*

Fecha	Proveedor	Variedad	Hi	Hf	%Imp.	R.I	R.P	%Q	%T	%M
03/09/22	Javier Gálvez	Valor	22.0	11.5	5.0	80.03	69.51	16.04	5.00	-

06/09/22	Javier Gálvez	Valor	21.0	11.5	5.0	79.10	69.75	15.42	5.00	-
10/09/22	Javier Gálvez	Valor	21.4	11.5	5.0	80.00	69.00	15.00	5.16	-
14/09/22	Javier Gálvez	Valor	23.5	11.5	6.0	79.64	69.46	19.21	6.18	-
19/09/22	Javier Gálvez	Valor	20.5	11.5	5.0	78.88	70.00	15.44	5.26	-
23/09/22	Javier Gálvez	Valor	21.0	11.5	5.0	79.92	69.17	13.10	5.43	-
25/09/22	Javier Gálvez	Valor	19.9	11.5	5.0	80.11	69.50	16.00	5.10	-
29/09/22	Javier Gálvez	Valor	20.2	11.5	5.0	79.11	68.70	14.22	5.00	-
PROMEDIO			21.19	11.5	5.13	79.60	69.39	15.55	5.27	-

Tabla 12**Figura 1**

Parámetros de calidad del arroz cáscara durante el año 2022

Tabla 13

Parámetros físicos de calidad del arroz cáscara mes Enero 2023

Fecha	Proveedor	Variedad	Hi	Hf	%Imp.	R.I	R.P	%Q	%T	%M
03/01/23	Jorge Lozano	Valor	20.0	11.5	6.2	79.00	68.00	17.22	5.00	-
07/01/23	Jorge Lozano	Valor	18.8	11.5	5.0	79.83	69.70	15.00	5.00	-
10/01/23	Jorge Lozano	Valor	21.5	11.5	6.0	80.12	70.32	13.10	5.40	-
13/01/23	Jorge Lozano	Valor	20.1	11.5	5.0	80.10	69.77	17.51	5.00	-
18/01/23	Jorge Lozano	Valor	21.8	11.5	5.0	79.75	70.11	15.50	6.30	-
22/01/23	Jorge Lozano	Valor	20.6	11.5	5.8	79.82	69.32	18.74	6.78	-
25/01/23	Jorge Lozano	Valor	19.5	11.5	5.0	80.00	70.12	19.64	5.00	-
28/01/23	Jorge Lozano	Valor	20.8	11.5	5.0	79.49	69.26	18.32	5.00	-
PROMEDIO			20.39	11.5	5.38	79.76	69.58	16.88	5.44	-

Tabla 14*Parámetros físicos de calidad del arroz cáscara mes Marzo 2023*

Fecha	Proveedor	Variedad	Hi	Hf	%Imp.	R.I	R.P	%Q	%T	%M
03/03/23	Humberto V.	Valor	20.2	11.5	5.0	79.47	69.00	18.46	5.00	-
07/03/23	Humberto V.	Valor	19.5	11.5	5.0	79.23	68.20	17.57	5.10	-
10/03/23	Humberto V.	Valor	20.0	11.5	5.0	79.00	70.00	16.10	5.00	-
13/03/23	Humberto V.	Valor	24.1	11.5	5.0	79.80	69.28	19.53	5.22	-
18/03/23	Humberto V.	Valor	22.8	11.5	5.0	78.43	69.11	17.70	5.30	-
22/03/23	Humberto V.	Valor	18.6	11.5	5.0	79.50	69.50	18.20	6.00	-
25/03/23	Humberto V.	Valor	19.9	11.5	5.0	80.00	70.00	19.33	4.90	-
28/03/23	Humberto V.	Valor	21.3	11.5	5.0	78.20	69.62	15.00	5.00	-
PROMEDIO			20.80	11.5	5.00	79.20	69.34	17.74	5.19	-

Tabla 15*Parámetros físicos de calidad del arroz cáscara mes Mayo 2023*

Fecha	Proveedor	Variedad	Hi	Hf	%Imp.	R.I	R.P	%Q	%T	%M
03/05/23	Javier Gálvez	Valor	21.4	11.5	5.0	79.50	68.50	18.50	5.10	-
05/05/23	Javier Gálvez	Valor	19.8	11.5	5.0	79.11		17.35	5.15	-
09/05/23	Javier Gálvez	Valor	20.5	11.5	5.0	79.65	70.03	16.24	5.10	-
12/05/23	Javier Gálvez	Valor	22.0	11.5	5.0	79.50	69.47	17.66	5.52	-
16/05/23	Javier Gálvez	Valor	20.4	11.5	5.0	78.13	69.39	17.50	5.90	-
20/05/23	Javier Gálvez	Valor	21.8	11.5	5.0	78.50		17.40	5.00	-
24/05/23	Javier Gálvez	Valor	21.6	11.5	5.0	77.90	69.00	16.54	5.30	-
30/05/23	Javier Gálvez	Valor	22.4	11.5	5.0	79.65	70.11	15.18	5.46	-
PROMEDIO			20.96	11.5	5.00	78.99	69.22	17.05	5.32	-

Tabla 16*Parámetros físicos de calidad del arroz cáscara mes Julio 2023*

Fecha	Proveedor	Variedad	Hi	Hf	%Imp.	R.I	R.P	%Q	%T	%M
03/07/23	Javier Gálvez	Valor	21.8	11.5	5.0	79.26	70.00	19.22	5.05	-
05/07/23	Javier Gálvez	Valor	20.6	11.5	5.0	79.99		19.50	5.02	-
09/07/23	Javier Gálvez	Valor	19.5	11.5	5.0	80.08	69.80	18.15	5.77	-
12/07/23	Javier Gálvez	Valor	20.8	11.5	5.0	79.96	69.78	17.50	5.58	-
16/07/23	Javier Gálvez	Valor	23.0	11.5	5.0	79.93	67.49	16.68	5.06	-
20/07/23	Javier Gálvez	Valor	19.6	11.5	5.0	79.76		18.88	6.00	-
24/07/23	Javier Gálvez	Valor	20.9	11.5	5.0	80.12	70.00	17.95	5.69	-
30/07/23	Javier Gálvez	Valor	20.5	11.5	5.0	80.45	69.56	18.75	6.12	-
PROMEDIO			20.84	11.5	5.00	79.94	69.63	18.33	5.54	-

Tabla 17*Parámetros físicos de calidad del arroz cáscara mes Setiembre 2023*

Fecha	Proveedor	Variedad	Hi	Hf	%Imp.	R.I	R.P	%Q	%T	%M
03/09/23	Jorge Lozano	Valor	20.5	11.5	5.0	82.05	72.99	19.40	5.00	-
05/09/23	Jorge Lozano	Valor	21.2	11.5	5.0	81.88	71.53	19.26	5.00	-
09/09/23	Jorge Lozano	Valor	19.8	11.5	5.0	81.46	72.58	19.47	6.17	-
12/09/23	Jorge Lozano	Valor	20.5	11.5	5.0	79.74	69.08	17.20	6.58	-
16/09/23	Jorge Lozano	Valor	21.6	11.5	5.0	80.05	70.00	18.52	5.36	-
20/09/23	Jorge Lozano	Valor	19.8	11.5	5.0	81.88	69.53	18.72	6.00	-
24/09/23	Jorge Lozano	Valor	21.5	11.5	5.0	81.46	68.58	17.81	6.67	-
30/09/23	Jorge Lozano	Valor	22.9	11.5	5.0	79.74	69.08	18.00	6.92	-
PROMED.			20.98	11.5	5.00	81.03	70.42	18.55	5.96	-

Tabla 18*Parámetros físicos de calidad del arroz cáscara mes Noviembre 2023*

Fecha	Proveedor	Variedad	Hi	Hf	%Imp.	R.I	R.P	%Q	%T	%M
03/11/23	Jorge Lozano	Valor	21.3	11.5	5.0	78.30	70.32	21.40	5.32	-
05/11/23	Jorge Lozano	Valor	20.0	11.5	5.0	80.12	70.04	19.55	5.75	-
09/11/23	Jorge Lozano	Valor	19.5	11.5	5.0	81.56	69.70	20.47	5.17	-
12/11/23	Jorge Lozano	Valor	21.5	11.5	5.0	79.50	69.41	18.20	6.87	-
16/11/23	Jorge Lozano	Valor	21.8	11.5	5.0	79.87	70.16	15.43	5.00	-
20/11/23	Jorge Lozano	Valor	19.4	11.5	5.0	79.58	69.87	16.72	6.04	-
24/11/23	Jorge Lozano	Valor	21.1	11.5	5.0	79.23	68.75	17.81	6.00	-
30/11/23	Jorge Lozano	Valor	22.0	11.5	5.0	80.11	69.44	17.00	5.35	-
PROMEDIO			20.83	11.5	5.00	79.78	69.71	18.32	5.69	-

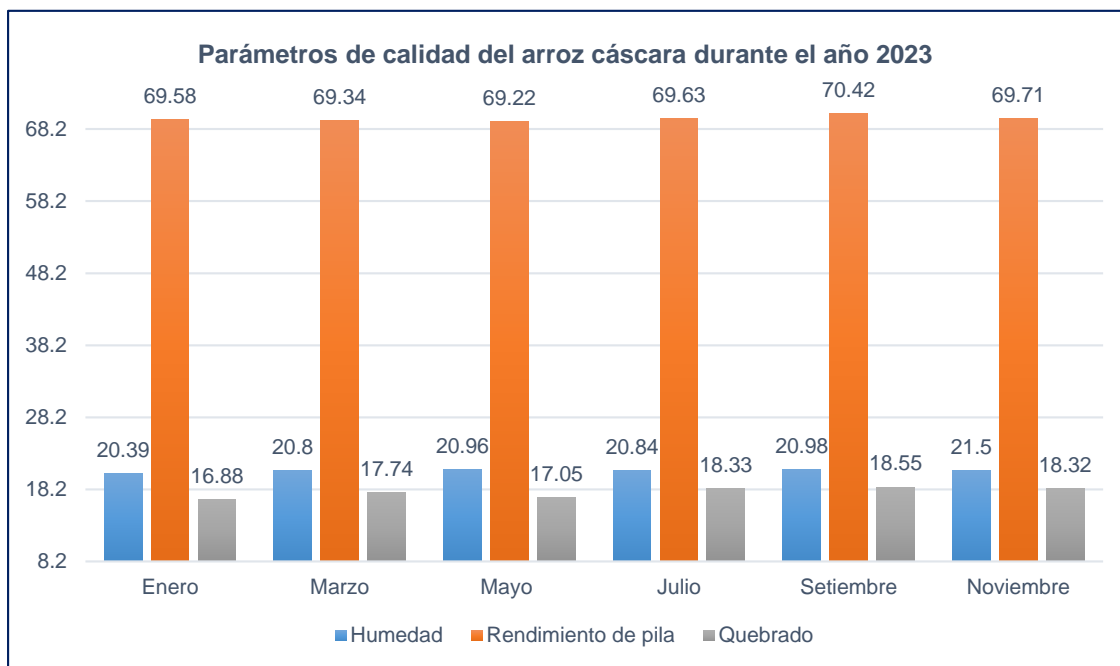


Figura 7

Parámetros de calidad del arroz cáscara durante el año 2023

3.5. Control de calidad del arroz pilado

De acuerdo a lo que menciona la NTP 205.011 (2021), ARROZ. Arroz elaborado. Requisitos (Grados del arroz - tolerancias), se puede corroborar que la empresa Costeño Alimentos Oriente S.A.C. cumple con los parámetros exigidos por la norma mencionada, tal como se observa en las tablas 19 y 20. En la figura 6 respecto a la calidad extra del arroz pilado, el %de quebrados durante el año 2022 y 2023 están dentro del límite aceptable por tal motivo fue ensacado como arroz calidad EXTRA, pero se puede observar que en el año 2022 el %de quebrado fue menor que en el 2023.

Mientras que la figura 7 respecto a la calidad superior del arroz pilado, el %de quebrado durante el año 2022 y 2023, cumple con los parámetros establecidos NTP 205.011 (2021), ARROZ. Arroz elaborado. Requisitos (Grados del arroz - tolerancias) ya que los parámetros analizados están dentro del límite aceptable; por tal motivo fue ensacado como arroz calidad SUPERIOR, pero se puede observar que en el año 2022 el %de quebrado fue menor que en el 2023.

Tabla 19

Parámetros físicos de calidad del arroz pilado calidad EXTRA durante el año 2022 (promedio de cada mes)

Mes	Producto	Características Físicoquímicas				%H	Observaciones
		% Q	% T. total	% T. parcial	°Blancura		
Enero	EXTRA	1.30	0.20	2.56	39.5	11.5	
Febrero	EXTRA	3.02	0.32	2.56	39.8	11.6	
Marzo	EXTRA	4.21	0.44	3.24	40.0	11.5	
Abril	EXTRA	4.30	0.12	2.44	40.0	11.5	
Mayo	EXTRA	4.17	0.12	3.12	40.0	11.5	
Junio	EXTRA	4.37	0.24	2.04	40.2	11.8	
Julio	EXTRA	4.32	0.32	2.04	39.9	11.5	
Agosto	EXTRA	4.50	0.30	2.16	39.8	11.5	
Setiembre	EXTRA	4.78	0.30	2.18	40.0	11.5	
Octubre	EXTRA	4.50	0.34	2.20	40.1	11.5	
Noviembre	EXTRA	4.43	0.32	1.92	40.0	11.5	
Diciembre	EXTRA	3.73	0.78	2.56	40.0	11.5	

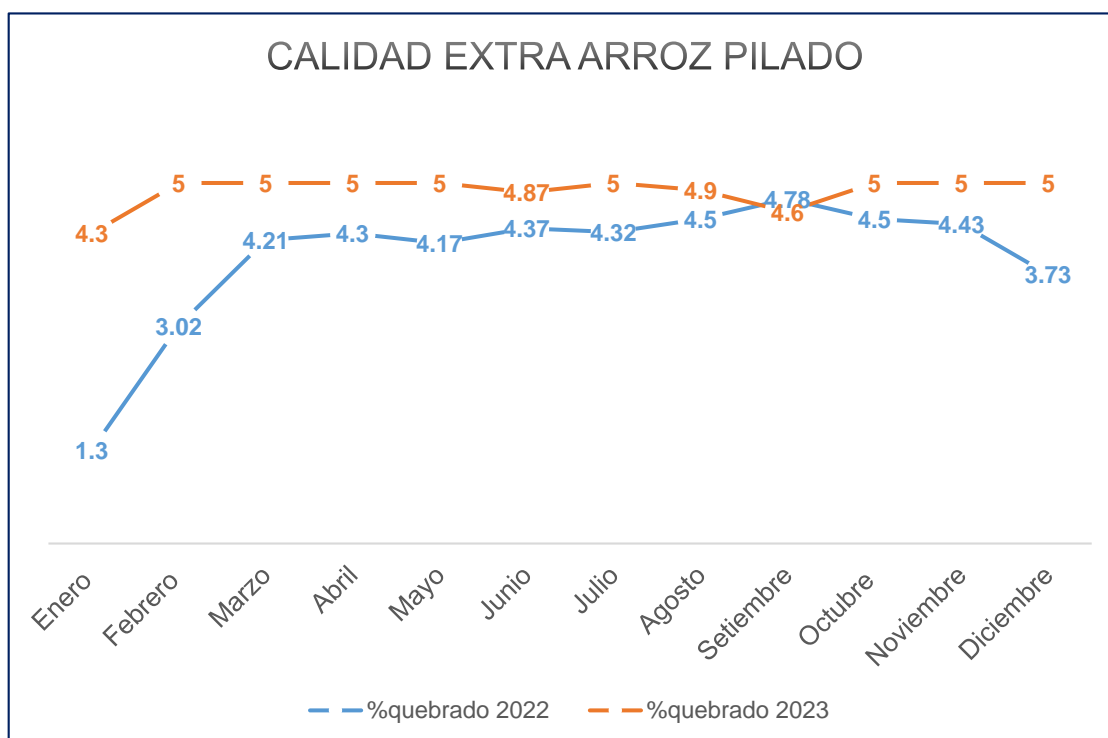
Tabla 20

Parámetros físicos de calidad del arroz pilado calidad EXTRA durante el año 2023 (promedio de cada mes)

Mes	Producto	Características Físicoquímicas				%H	Observaciones
		% Q	% T. total	% T. parcial	°Blancura		
Enero	EXTRA	4.30	0.80	3.56	40.5	11.5	
Febrero	EXTRA	5.00	1.12	3.87	40.0	11.5	
Marzo	EXTRA	5.00	1.36	3.95	40.2	11.5	
Abril	EXTRA	5.00	1.58	4.12	40.5	11.5	
Mayo	EXTRA	5.00	1.06	4.58	40.3	11.5	
Junio	EXTRA	4.87	1.65	4.67	40.0	11.5	
Julio	EXTRA	5.00	1.78	4.92	40.2	11.5	
Agosto	EXTRA	4.90	1.65	3.94	40.5	11.5	
Setiembre	EXTRA	4.60	1.30	4.75	40.8	11.5	
Octubre	EXTRA	5.00	1.34	4.20	40.0	11.5	
Noviembre	EXTRA	5.00	1.28	3.60	40.1	11.5	
Diciembre	EXTRA	5.00	1.67	4.69	40.0	11.5	

Figura 8

Calidad extra del arroz pilado durante los años 2022 y 2023

**Tabla 21**

Parámetros físicos de calidad del arroz pilado calidad SUPERIOR durante el año 2022 (promedio de cada mes)

Fecha	Producto	Características Físicoquímicas				%H	Observaciones
		% Q	% T. total	% T. parcial	°Blancura		
Enero	SUPERIOR	12.30	1.30	5.00	38.0	11.5	
Febrero	SUPERIOR	13.00	1.50	5.60	38.5	12.0	
Marzo	SUPERIOR	14.21	1.60	4.24	37.8	12.0	
Abril	SUPERIOR	14.30	2.30	5.40	37.5	11.9	
Mayo	SUPERIOR	14.00	1.48	5.12	38.0	12.0	
Junio	SUPERIOR	14.30	2.20	6.00	38.2	11.8	
Julio	SUPERIOR	14.32	1.82	6.04	37.9	12.0	
Agosto	SUPERIOR	14.50	2.30	5.20	38.2	12.0	
Setiembre	SUPERIOR	13.78	2.20	5.40	38.0	12.0	
Octubre	SUPERIOR	14.50	1.84	5.20	38.1	12.0	
Noviembre	SUPERIOR	14.33	1.92	5.92	38.3	12.0	
Diciembre	SUPERIOR	13.73	1.97	5.40	38.0	12.1	

Tabla 22

Parámetros físicos de calidad del arroz pilado calidad SUPERIOR durante el año 2023 (promedio de cada mes)

Fecha	Producto	Características Físicoquímicas				%H	Observaciones
		% Q	% T. total	% T. parcial	°Blancura		
Enero	SUPERIOR	15.00	3.60	6.33	38.2	11.5	
Febrero	SUPERIOR	14.80	3.76	6.68	38.5	11.5	
Marzo	SUPERIOR	14.91	3.25	6.58	38.8	11.5	
Abril	SUPERIOR	14.98	3.50	6.42	38.5	11.5	
Mayo	SUPERIOR	14.50	3.48	6.54	38.2	11.5	
Junio	SUPERIOR	15.00	3.98	6.35	38.0	11.8	
Julio	SUPERIOR	14.74	3.82	6.28	37.9	11.5	
Agosto	SUPERIOR	15.00	3.49	6.49	38.5	11.6	
Setiembre	SUPERIOR	14.68	3.20	6.58	38.0	11.5	
Octubre	SUPERIOR	14.90	3.24	6.49	38.5	11.6	
Noviembre	SUPERIOR	14.28	3.71	6.50	38.0	11.5	
Diciembre	SUPERIOR	15.00	3.92	7.00	38.3	11.5	

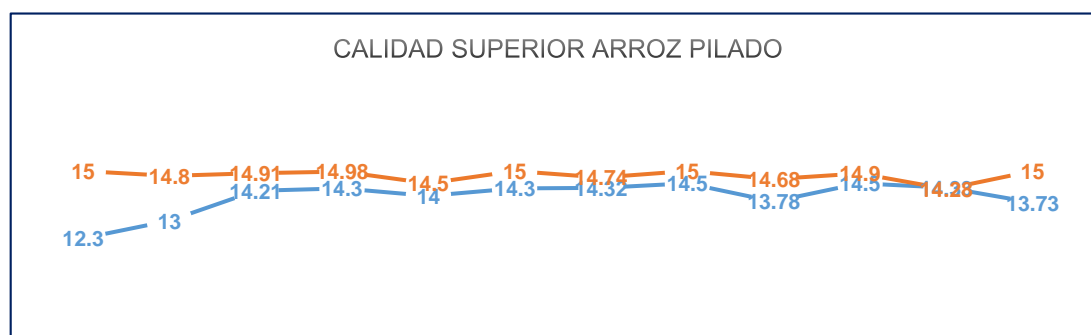


Tabla 23

Calidad superior del arroz pilado durante los años 2022 y 2023

CONCLUSIONES

- Se logró ejecutar correctamente el control de calidad en el proceso industrial del arroz en la empresa Costeño Alimentos Oriente S.A.C.

- Para el control de calidad de arroz cáscara se observó que en el año 2022 se ha obtenido mejor calidad teniendo así un %de humedad de 22.08%, un %de rendimiento de pila de 70.32% y un bajo %de quebrado en el mes de enero con 11.97%, mientras que en el año 2023 el %de quebrado más bajo fue 16.88% en el mes de enero.
- Para el control de calidad del arroz pilado se observó que en los años 2022 y 2023 cumplen con los parámetros de la NTP 205.011 (2021), mostrando así el año 2022 con valores menores que al 2023 respecto al %de quebrado, %tiza total y tiza parcial.
- De acuerdo a todo lo observado y ejecutado en el control de calidad del proceso industrial del arroz, se puede mencionar que los principales problemas en calidad son:
 - Los Ingresos de arroz cáscara son muy importantes, ya que cuando se recibe arroz cáscara con altos porcentajes de quebrados (en muestra húmeda, que cuando sale muy alto el quebrado es necesario dejar en observación hasta tener el análisis de muestra seca que tiene que llegar a 11.5% de humedad para así realizar el análisis y ver cuanto a cuanto baja el % de grano quebrado y finalmente poder dar decisión si se acepta o no de acuerdo al resultado obtenido) afecta a la producción ya que se tendrá mermas, bajo rendimiento y afectará la calidad del producto.
 - La unión de diferentes lotes de arroz cáscara con diferentes parámetros de calidad en un mismo silo de almacenamiento; esto genera que al momento del proceso de pilado existan desviaciones en % de grano quebrado, %de tiza y grado de blancura.

RECOMENDACIONES

- Es importante realizar el control de calidad desde la materia prima; es decir antes del proceso de pilado, ya que si aceptamos una materia prima (arroz cáscara) con bajo rendimiento, granos defectuosos, granos tizosos y granos dañados en el momento que se pile dicho lote se obtendrá un bajo rendimiento, con mermas mayores debido a que tiene altos porcentajes de defectos y menos cantidad de grano bueno entero aceptado.
- También es muy importante controlar continuamente el proceso durante la producción, esto debido a que siempre existen desviaciones en el lote. Así también podemos verificar que nuestro producto final esté cumpliendo con los parámetros establecidos por la NTP. 205.011 (2021).
- Contar con los implementos correctos para ingresar a una planta de procesamiento; es decir con los EPPS correspondientes.
- Conocer la funcionalidad de las máquinas que son parte del proceso de pilado del arroz.
- Tener conocimientos previos sobre la línea de la industria molinera.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abril, C., Enríquez, A., y Sánchez, J. (2006) *Manual para la integración de sistemas de gestión: calidad, medio ambiente y prevención de riesgos laborales*. Confemental.
- Cañas, Rolando (2012) *Manual del catador de cafés especiales*. 3 (5). Confemental.
- Cenicafe (2016) *La acidez, una limitante común para la producción de café*. Avances Técnicos. Consultado el 18 de abril del 2020. <https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/704/1/avt0466.pdf>
- CCI (2011) *Guía del Exportador de Café*. 3. Consultado el 20 de mayo del 2020. https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9789213614143_A39016530/preview-9789213614143_A39016530.pdf
- Celestino, E. (2018). *Propuesta de mejora en el sistema de costeo de producción de una empresa metalmecánica basado en la aplicación de herramientas y técnicas de ingeniería industrial que permita medir y controlar los costos de producción*.
- FAO (2011) Codex Alimentarius CAC/RCP 1-1969, *Principios generales de higiene de los alimentos*. Consultado el 3 de enero del 2021. <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh>
- Desposorio Quiñones, J. y Romero Valderrama, G. (2020) *Sistema de gestión de calidad ISO 9001: 2015 para incrementar la productividad en la empresa productos Nativos Peruanos*.
- DRASAM (2016) *Diagnóstico de la cadena de valor del cultivo de café*. Dirección de Productividad Agraria, DPA. Consultado el 22 de junio del 2020. <https://es.scribd.com/document/333732159/Diagnostico-de-La-Cadena-de-Cafe>
- García, A. (2011). *Productividad y reducción de costos*. D.F, México.
- Gutiérrez, H. (2014). *Calidad total y productividad*. D.F, México: McGraw – Hill.
- Hernández, J. y Vizán, A. (2013). *Lean Manufacturing: conceptos, técnicas e implantación*, Madrid: Fundación EOI.
- J Krajewski, L Ritzman, N Malhotra (2017) *Administración de operaciones: Procesos y cadenas de suministro*, 8 ed, Pearson educación.

- JNC (2022). *Informe estadístico del año 2022*. Consultado el 15 de enero del 2022.
<https://juntadelcafe.org.pe/estadisticas/>
- M. Tabares, C. Lochmuller (2013). *Propuesta de un espacio multidimensional para la gestión por procesos*. ICESI.
- Marín Ciriaco, G. (2013). *Control de calidad del café. Manual técnico: Equipo técnico del proyecto Fondo empleo. Desco*.
- United States Department of Agriculture (2023), “*Estimado producción de arroz pilado por campaña agrícola, 2017/2018 – 2023*”
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5221699/Commodities%20Arroz%20abr-%20jun%202023.pdf?v=1696354092>
- INEI (2023), “*Producción de arroz cáscara 2023*”
<https://m.inei.gob.pe/prensa/noticias/produccion-de-arroz-cascara-alcanzo-220-mil-toneladas-y-aumento-en-50-durante-enero-de-2023-14320/>
- Jinsong Bao (2019), “*Rice - Chemistry and Technology*”.
<https://www.sciencedirect.com/book/9780128115084/rice>
- Ministerio de agricultura y riego (2017), “*Boletín de siembra y producción de arroz*”
- DRASAM (2016), “*La agroindustria molinera de San Martín*”
- NTP205.011-ARROZ. Arroz elaborado. Requisitos (2021)
<https://es.scribd.com/document/393200684/NTP-205-011-2021-ARROZ-pdf>
- Montalvo, J, and Villalva, M. (2017) International Coffee Organization – Historia Del Café. Consultado el 25 de mayo del 2020.
http://www.ico.org/ES/coffee_storyc.asp
- Philips (2020). *Terminología del café*. Consultado el 14 de junio del 2020.
<https://www.philips.es/c-mho/cafe/cafe-101/101-terminos-del-cafe>
- Salazar, B. (2019) Gestión y control de calidad. Metodología de las 5S. Consultado el 20 de junio del 2020.
<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingenieroindustrial/estudio-del-trabajo/>
- SCAA (2016). *El manual de la preparación del café*. Protocolos de catación. Consultado el 18 de junio del 2020.

<https://es.scribd.com/document/427617875/Manual-preparacion-de-cafe-SCAA-pdf>

ANEXOS

Anexo 1.

Etapas del proceso industrial del arroz

- **Recepción de materia prima (Arroz cáscara)**



Figura 9

Recepción de materia prima (arroz cáscara)

- **Secado y acondicionamiento de arroz cáscara**

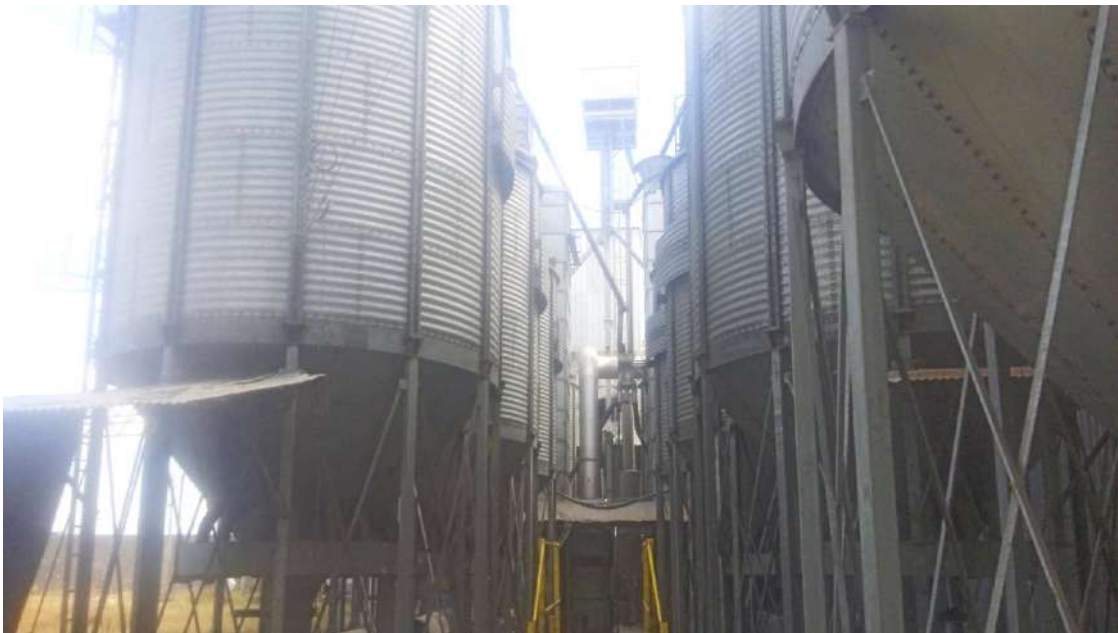


Figura 10

Secado y acondicionamiento del arroz cáscara

- **Almacenamiento de arroz cáscara**



Figura 11
Almacenamiento de arroz cáscara en silos

- **Ingreso a línea de pilado: Pre limpieza**



Figura 12
Pre limpieza del arroz cáscara en equipo pre-limpia

- **Descascarado del arroz paddy (cáscara)**



Figura 13

Descascarado del arroz cáscara en equipo descascarador

- **Clasificado 1**



Figura 14

Clasificado 1 del arroz integral en equipo mesa paddy

- **Despedrado**



Figura 15
Despedrado del arroz en equipo despedradora

- **Clasificado 2**



Figura 16
Clasificado 2 del arroz integral en equipo conjunto de cilindros

- **Pulido 1 (pulidoras de piedra)**



Figura 17

Pulido 1 del arroz en pulidoras de piedra

- Pulido 2 (pulidoras de agua)



Figura 18

Pulido 2 del arroz en pulidoras de agua (abrillantado)

- Limpieza



Figura 19

Limpieza del arroz blanco pilado en separador densimétrico

- Clasificado 3



Figura 20

Clasificado 3 del arroz blanco pulido en cilindro Triur

- **Selección electrónica por color**



Figura 21

Selección electrónica por color del arroz blanco pulido en selectora

- **Producto terminado (en tolva)**



Figura 22

Producto terminado (arroz blanco pilado)

Anexo 2

Laboratorio de control de calidad del arroz



Figura 23

Laboratorio de control de calidad del arroz cáscara y arroz blanco pilado

- **Mini molino de laboratorio**
Modelo: PAZ-1 DTA
Marca: ZACCARIA



Figura 24

Equipo Mini molino para analizar arroz cáscara y arroz blanco pilado

- **Balanza analítica y medidor de Blancura Kett C- 600**

**Figura 25**

Balanza analítica y medidor de Blancura para arroz blanco pilado

Formato de análisis de materia prima

 ANÁLISIS DE MATERIA PRIMA	
Agricultor	
Celular	
Variedad	
Cantidad	
Fecha	
Responsable del análisis	
Análisis del laboratorio de calidad	
Muestra Húmeda	Muestra Seca
%Humedad=	%Humedad=
%Integral=	%Integral=
%Directo=	%Directo=
%Entero=	%Entero=
%Quebrado=	%Quebrado=
%Tiza=	%Tiza=
%Mancha=	%Mancha=

Formato recepción de materia prima

TABLA 2-A - Planes de muestreo simple para inspección normal (tabla general)

Lote o tamaño de lote (N)	Tamaño de muestra (n)	Límite de calidad aceptable, LCA, en porcentaje de ítems no conformes o no conformidades por 100 ítems (inspección normal)																											
		0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000		
A	2	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	
B	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
C	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
D	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
E	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
F	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
G	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
H	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
J	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
K	125	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
L	200	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
M	315	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
N	500	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
P	800	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
Q	1 250	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
R	2 000	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	

- ↓ = use el primer plan de muestreo debajo de la flecha. Si el tamaño de la muestra es igual o excede el tamaño del lote lleve a cabo inspección 100 %.
- ↑ = use el primer plan de muestreo arriba de la flecha
- Ac = Número de aceptación
- Re = Número de rechazo

Tabla de planes de muestreo simple para inspección normal

21421-2020 Nro. Exp. 63821-2020-R	
REGISTRO SANITARIO Para la puesta en el mercado nacional de alimentos y bebidas de consumo humano REGISTRO ACTIVO	
A. EMPRESA	
COSTEÑO ALIMENTOS ORIENTE S.A.C. RUC: 20606883677 Carr. FERNANDO BELAUNDE TERRY NRO. 5/N, (CONTRATO: 25000024) TARAPOTO, SAN MARTIN, SAN MARTIN Teléfono/Fax: - Rep. Legal: ALFARO BRAVO JORGE LEONARDO JUAN	
B. ESTABLECIMIENTO	
COSTEÑO ALIMENTOS ORIENTE S.A.C. Carr. FERNANDO BELAUNDE TERRY NRO. 5/N, (CONTRATO: 25000024), TARAPOTO, SAN MARTIN, SAN MARTIN	
C. ALIMENTOS Y BEBIDAS	Código del Registro Sanitario
1. ARROZ ELABORADO - ARROZ BLANCO EXTRA, ARROZ EXTRA "TROPICAL, DON CALIXTO", en bolsa de bopp/pebd de 500 g, 750 g, 800 g, 850 g, 900 g, 950 g y 1 kg, bolsa de pebd/pebd de 5 kg, 5,25 kg, saco de polipropileno de 10 kg, 25 kg, 49 kg y 50 kg, envase secundario de bolsa de pebd de 20 unidades x 750 g; 15 unidades x 1 kg; 12 unidades x 1 kg; 4 unidades x 5 kg; 4 unidades x 5,25 kg, envase secundario de bolsa de pead de 20 unidades x 750 g; 15 unidades x 1 kg; 12 unidades x 1 kg; 4 unidades x 5 kg; 4 unidades x 5,25 kg. Vida Útil del Producto: 12 meses	E1570720N UICSAI
2. ARROZ ELABORADO - ARROZ BLANCO SUPERIOR, ARROZ SUPERIOR "TROPICAL, DON CALIXTO", en bolsa de bopp/pebd de 500 g, 750 g, 800 g, 850 g, 900 g, 950 g y 1 kg, bolsa de pebd/pebd de 5 kg, 5,25 kg, saco de polipropileno de 10 kg, 25 kg, 49 kg y 50 kg, envase secundario de bolsa de pebd de 20 unidades x 750 g; 15 unidades x 1 kg; 12 unidades x 1 kg; 4 unidades x 5 kg; 4 unidades x 5,25 kg, envase secundario de bolsa de pead de 20 unidades x 750 g; 15 unidades x 1 kg; 12 unidades x 1 kg; 4 unidades x 5 kg; 4 unidades x 5,25 kg. Vida Útil del Producto: 12 meses	E1541720N UICSAI
3. ARROZ ELABORADO - ARROZ BLANCO CORRIENTE, ARROZ CORRIENTE "TROPICAL, DON CALIXTO", en bolsa de bopp/pebd de 500 g, 750 g, 800 g, 850 g, 900 g, 950 g y 1 kg, bolsa de pebd/pebd de 5 kg, 5,25 kg, saco de polipropileno de 10 kg, 25 kg, 49 kg y 50 kg, envase secundario de bolsa de pebd de 20 unidades x 750 g; 15 unidades x 1 kg; 12 unidades x 1 kg; 4 unidades x 5 kg; 4 unidades x 5,25 kg, envase secundario de bolsa de pead de 20 unidades x 750 g; 15 unidades x 1 kg; 12 unidades x 1 kg; 4 unidades x 5 kg; 4 unidades x 5,25 kg, bolsa de pebd/pebd de 5 kg, 5,25 kg, bolsa de pebd/pebd de 5 kg, 5,25 kg, bolsa de pebd/pebd de 5 kg, 5,25 kg. Vida Útil del Producto: 12 meses	E1604620N UICSAI
D. REGISTRO	
La Dirección General de Salud Ambiental autoriza la inscripción o reinscripción en el Registro Sanitario de Alimentos y Bebidas de Consumo Humano de los productos descritos en el ítem C bajo las siguientes condiciones:	
<p>a. La empresa y su representante legal son solidariamente responsables de que los productos descritos en el ítem C sean puestos en el mercado nacional en condiciones inócuas y aptas para el consumo humano.</p> <p>b. El envase del producto debe consignar el Código del Registro Sanitario, el lote de fabricación y la fecha de vencimiento del producto</p> <p>c. Cualquier cambio o nuevo diseño en el envasado, envase, presentación o etiquetado, sólo requerirá una notificación a DIGESA, la cual incorporará automáticamente dicho cambio en el Registro.</p> <p>d. La vigencia de la presente autorización de inscripción o reinscripción en el Registro Sanitario de Alimentos y Bebidas es de cinco años a partir de la fecha de su expedición.</p> <p>e. Esta inscripción esta sujeta a vigilancia y monitoreo sanitario por parte de DIGESA, la cual podrá revocarla.</p> <p>f. La empresa está obligada a comunicar por escrito a la DIGESA cualquier cambio o modificación en los datos o condiciones bajo las cuales se otorgó el Registro Sanitario a un producto o grupo de productos, por lo menos siete (7) días hábiles antes de ser efectuada, acompañando los recaudos o información que sustente dicha modificación.</p>	
Lima, 18 de Diciembre del 2020	
DIGESA Las Amapolas # 350 Urb. San Eugenio, Lince (Lima 14) Lima - Perú	Atención Mesa de Partes: Lunes a Viernes de 7:30 am - 3:30 pm
Correo Electrónico digesaconsul@minsa.gob.pe	Página Web http://www.digesa.minsa.gob.pe

Pág. 2	
ASIENTO DE CONTINUACION DEL CERTIFICADO Exp. N°	21421-2020 63821-2020-R
ANOTACIONES	
TRANSFERENCIAS, AMPLIACIONES DE PRESENTACIÓN, MODIFICACIÓN, CAMBIO DE RAZON SOCIAL Y/O DATOS EN EL CERTIFICADO DE REGISTRO SANITARIO DE ALIMENTOS Y BEBIDAS	
1. La Empresa COSTEÑO ALIMENTOS ORIENTE S.A.C. con Registro Sanitario E1570720N/UICSAI , amplía su marca a " HOJA REDONDA ", según su solicitud del 09 de junio de 2022, quedando vigentes las demás condiciones del Certificado N° 21421-2020 , Lima, 10 de junio de 2022.	
QUEDA PROHIBIDO CUALQUIER AÑADIDURA EN ESTA HOJA. LA SIGUIENTE ANOTACION SERA INDEPENDIENTE A LA PRESENTE	

Registro Sanitario



Capacitación al personal



Glosario

- Proceso industrial: un proceso industrial es todo aquel que convierte una materia prima en un bien o producto final. Generalmente el bien es producido en masa y se destina al consumo para un gran público objetivo.
- Arroz cáscara: es el grano que ha mantenido su cáscara después de la cosecha (por ejemplo: trilla, cosechadora u otro proceso).
- Arroz pilado o blanco: es el grano de arroz, entero y quebrado al cual se le ha removido la cáscara, los embriones y pericarpio o cutícula, en un procesamiento normal del arroz en cáscara.
- Granos quebrados: son los granos cuyo tamaño está comprendido entre $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{4}$ del tamaño total del grano entero.
- Granos tizosos totales: son aquellos granos enteros o quebrados que presentan el proceso de entizamiento, es decir el carácter harinoso, sobre la mitad o más de la extensión de un grano. Se incluyen en esta denominación a los granos inmaduros.
- Granos tizosos parciales: son aquellos granos enteros o quebrados que presentan el proceso de entizamiento, es decir el carácter harinoso, sobre sectores que no alcanzan la extensión de medio grano. Esta denominación incluye los granos llamados comúnmente como “panza blanca”.
- Rendimiento total en pila: es el porcentaje total de granos enteros y quebrados que pueden obtenerse del arroz en cáscara luego de su procesamiento normal, excluyendo el ñelén.
- Control de calidad: Se trata de los procedimientos que una empresa debe seguir para asegurar que sus productos cumplen con las normas de calidad alimentaria y unos estándares aceptables para garantizar la seguridad de los consumidores.
- Arroz añejo elaborado: es el arroz que ha sido sometido a temperaturas específicas y humedad durante un tiempo variable, bajo un proceso natural o industrial, para mejorar su calidad culinaria, mejorar su graneado y aumentar el rendimiento en olla.

Control de calidad en el proceso industrial del arroz (Oriza sativa) en la empresa Costeño Alimentos Oriente S.A.C. Picota, San Hilarion, San Martin

por Leedy Karito Sanchez Mori

Fecha de entrega: 12-dic-2024 11:38a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2417445632

Nombre del archivo: TESIS_Leidy_Karito_Sanchez_Mori_02.12.2024_1.docx (7.99M)

Total de palabras: 13842

Total de caracteres: 70027

Control de calidad en el proceso industrial del arroz (Oriza sativa) en la empresa Costeño Alimentos Oriente S.A.C. Picota, San Hilarion, San Martin

INFORME DE ORIGINALIDAD

17%

INDICE DE SIMILITUD

16%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

7%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

tesis.unsm.edu.pe

Fuente de Internet

2%

2

hdl.handle.net

Fuente de Internet

1%

3

www.slideshare.net

Fuente de Internet

1%

4

repositorio.uss.edu.pe

Fuente de Internet

1%

5

pdfcoffee.com

Fuente de Internet

1%

6

repositorio.unsm.edu.pe

Fuente de Internet

1%

7

es.scribd.com

Fuente de Internet

1%

8

Setemin Ingenieros S.A.C.. "DAP de la Empresa Costeño Alimentos-IGA0012108", Oficio N° 079-2012-PRODUCE/DVMYPE-I, 2020

1%