

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua**

**UNAN-Managua**

**Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí**

**FAREM-ESTELI**



**Departamento de Ciencia y Tecnología**

“Manual de Procesos y Procedimientos de la planta procesadora de arroz  
AGRICORP San Isidro, segundo semestre del año 2014”

**Seminario de graduación presentado para optar al título de Ingeniero  
Industrial y Sistemas.**

**Elaborado Por:**

- **Br. Castillo Barreda Heydi Milagro**
- **Br. Hernández Guevara Mirna Margarita**
- **Br. Madriz Castellón Rebecca Patricia**

**Tutor: MSc. Wilfredo Van de Velde**

# I. DEDICATORIA

## Dedicatoria

A Dios, que me brindo toda la ayuda necesaria en los momentos difíciles que surgieron a lo largo de la realización de mi persona como profesional , salud , sabiduría , vida , a mis padres por el apoyo incondicional de todas las maneras posibles para la realización de mi persona como profesional , a mi compañera Katherine Yesenia Rodríguez Zeledón (Q.E.P.D) que comenzó el camino , pero no llego hasta el final , y quien desde el cielo me está dando su apoyo para la culminación de esta carrera , este trabajo es para vos amiga, a mi familia y amigos que me apoyaron desde el principio para que este sueño culminara , a la Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí , por todo lo aprendido en esta prestigiosa facultad , a los maestros durante el transcurso de esta carrera que fueron de gran importancia para la formación de mi persona como profesional .

Heydi Milagro Castillo Barreda

## **Dedicatoria**

Al finalizar la carrera profesional he logrado uno de mis objetivos durante mi vida y quiero darles las gracias de manera especial a las personas que me apoyaron superando todos los obstáculos para lograrlo, con todo respeto y amor dedico este triunfo:

A DIOS TODO PODEROSO.

Por sus bendiciones e iluminar mi camino, darme la inteligencia y brindarme la fuerza necesaria, para poder lograr uno de mis grandes propósitos en mi vida profesional.

A MI PADRE

Que al ser un hombre con alto nivel educativo y profesional tomada de su mano inicie mi aprendizaje en la vida y le doy gracias por su amor, paciencia y por estar siempre a mi lado cuando más lo necesito, todo lo que soy se lo debo a su ejemplo de perseverancia, valor y abnegación.

A MI HIJA

Quien ha llenado mi vida de felicidad y quien es ahora mi mayor motivación a salir adelante en la vida y es por ella que mis logros se verán reflejados en su andar para que el día de mañana sea una gran persona que logre sus sueños y cumpla todas sus metas.

A MI COMPAÑERA.

Katherine Rodríguez, a quien dedicamos nuestro logro ya que en el cual no pudo estar presente físicamente pero si en nuestros corazones recordándola con mucho amor y cariño.

Margarita Hernández

## **Dedicatoria.**

A Dios porque siempre fue un respaldo en mi mente y mi corazón, me lleno de fortaleza, fuerza, sabiduría y vida para realizar una de mis metas más importantes. A mi compañera y muy querida amiga Katherine Yesenia Rodríguez Zeledón (Q.E.P.D), que desde el cielo nos está ayudando, esto es para ti mi niña, que te queremos y esperamos encontrarnos contigo algún día.

Rebecca Madriz

## **II. AGRADECIMIENTOS**

### **Agradecimiento**

Agradezco a Dios padre todo poderoso , por darme la salud , vida , fortaleza , para llegar a este momento que aunque fue difícil y parecía imposible lo logre , a mis padres Francisco Iván Castillo Castillo y a mi madre Juana Barreda Gutiérrez por el apoyo brindado tanto moral , económico y espiritual , a mi familia y amigos que de una u otra manera me apoyaron en todo momento .

A mi amigo compañero Oscar Danilo Castillo Ramírez por todo el apoyo, la ayuda que me brindo en este trabajo.

Al MSC Wilfredo Van de Velde por la ayuda, la paciencia y la guía de este trabajo

Gracias

Heydi Milagro Castillo Barreda

## **Agradecimiento**

Le agradezco a DIOS por haberme acompañado y guiado a lo largo de la carrera, por ser mi fortaleza, mi luz, mi camino y mi apoyo. Por brindarme una vida llena de aprendizaje experiencias y sobre todo felicidad.

A mi padre Aníbal Hernández por estar siempre en los momentos más importantes de mi vida por ser el ejemplo para salir adelante, por el apoyo, confianza y cariño. Esta tesis es el resultado de lo que me ha enseñado, ya que siempre ha sido una persona honesta, entregada a su trabajo y un gran líder, pero más que todo eso, una gran persona que siempre ha podido salir adelante y ser un triunfador.

A los maestros de nuestra facultad que brindaron su paciencia y enseñanza en el transcurso de nuestra carrera y a los compañeros que estuvieron incondicionalmente.

Margarita Hernández

## **Agradecimiento**

Agradezco en primer lugar a Dios por brindarme salud, fortaleza y vida, agradezco a mis padre Elietta Castellón y Evenor Madriz por apoyarme y animarme en mis estudios, gracias a ellos todo esto es una realidad, a la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-Managua, FAREM - Estelí y a todos los maestros que aportaron una ayuda para nuestra educación, a todos los amigos y compañeros que siempre estuvieron ahí incondicionalmente.

Rebecca Madriz

### **III. RESUMEN**

El presente manual que ponemos a disposición de la empresa AGRICORP aborda el tema del aseguramiento de la calidad, pero desde una perspectiva integral, esto quiere decir que el tema se analiza no de una forma aislada, por el contrario se desarrolla viéndolo en forma total que involucre clientes internos y externos, liderazgo, planificación y entorno.

El manual de procesos para la planta AGRICORP San Isidro tiene como objeto la mejora al desempeño de todos los procesos y subprocesos que conforman el sistema de producción en la planta, estas mejoras en cuanto al tema de calidad son posibles a través del diseño e implementación de normas y parámetros que garanticen la estandarización logrando de esta manera la ejecución de todo el sistema tanto de producción como el de gestión a la calidad.

Sin duda alguna el tema de la calidad se implementara de manera que las funciones actuales de la empresa se consignen en las operaciones industriales y control de calidad, siendo de esta manera beneficioso para todos los colaboradores que al aplicar normas estándares al momento de ejecutar su trabajo, mejoran también su calidad laboral y personal; es una realidad que si existen altos niveles de calidad en los trabajadores que integran un sistema de producción se perciben importantes avances positivos en toda la línea.



## Contenido

I. DEDICATORIA .....	I
Dedicatoria .....	I
II. AGRADECIMIENTOS.....	IV
Agradecimiento .....	IV
III. RESUMEN.....	VII
IV. INTRODUCCION.....	1
V. JUSTIFICACION.....	2
VI. PREGUNTAS DE INVESTIGACION .....	3
VII. OBJETIVOS .....	4
VIII. MARCO CONCEPTUAL.....	5
8.1 Producción de Arroz.....	5
8.2 Evolución de la producción arroceras en Nicaragua.....	6
8.3 Descripción del proceso.....	8
8.3.1 Proceso de almacenamiento: .....	8
8.3.2 Proceso de trillado: .....	14
8.4 El control de calidad en los procesos de obtención de arroz blanco.....	21
8.4.1 control de la calidad en el área de descascarado:.....	21
8.4.2 Control de calidad en la operación de blanqueado y pulido:.....	22
8.4.3 Control de calidad en la dosificación y empaquetado: .....	22
8.5.1 Las ventajas de contar con manuales de procedimientos son:.....	23
IX. METODOLOGÍA .....	26
9.1 Tipo de Investigación .....	26
9.1.1.....	26
9.1.2 Muestra:.....	26
9.1.3 Métodos y técnicas .....	26
9.1.4 Instrumentos .....	27
9.1.5 Etapas de la investigación (procesamiento de la información) .....	27
Cronograma de trabajo (como hacer la investigación en el segundo semestre) .....	27
X. RESULTADO DIAGNOSTICO.....	28

10.1 ANALISIS FODA .....	34
10.2 DIAGRAMA CAUSA - EFECTO .....	40
10.3 Correlación entre el diagrama Causa – Efecto y el diagrama de Pareto....	41
IX. PLAN DE ACCIÓN .....	43
X. CONCLUSIONES .....	49
XI. RECOMENDACIONES .....	51
XII. BIBLIOGRAFIA.....	52
XIII. Anexos .....	53

## **IV. INTRODUCCION**

AGRICORP S.A. es conglomerado de empresas dedicadas a la actividad agroindustrial de Nicaragua, siendo su principal objetivo la agregación de valor a bienes comestibles, cuyo producto de mayor relevancia es el arroz blanco, pero debido al aumento de producción existente en la planta se da por desapercibido la presencia de materiales extraños en la materia prima que proviene del campo.

Por lo tanto el aumento del nivel de impurezas y defectos en la materia prima, repercuten negativamente en el proceso de trillado a consecuencia del inadecuado manejo de los procesos y operaciones en el sistema de producción siendo fenómenos que restringen el incremento de la calidad en producto terminado.

Se realizó un estudio en los procesos en donde se identificaron parámetros que estaban trascendiendo de manera negativa en los avances productivos y en los niveles de calidad que se orientaban hacia el éxito y satisfacción de un producto que es 100% consumible en la región.

Anteriormente se estaban tomando los puntos de calidad de manera superficial y no logrando el involucramiento de cada uno de sus colaboradores. Al identificar este inconveniente nos vimos a la tarea de revisar los estudios que se estaban aplicando en la empresa dándonos cuenta que debíamos de rectificar y dar algunos ajustes a ellos ya que estaba siendo sometida de manera inadecuada.

El presente manual que tiene como meta aplicar los estándares necesarios para el adecuado uso en la gestión de calidad y además una característica que es precisa abordar cada punto crítico existente en la línea de producción que permitirá la coordinación necesaria para que la empresa tenga éxito y logre la satisfacción de sus clientes.

## **V. JUSTIFICACION**

La calidad en todas las áreas de una organización, lleva hacia una cultura organizacional donde todas las personas que integran un sistema de producción mantienen satisfechos a los clientes. Por ello, el manual que se pone a disposición de todos y todas aquellas persona que integran la planta de producción, no pretende agotar el tema de la calidad, sino por el contrario abrir camino para que el tema se convierta en un objetivo claro de desarrollo organizacional para la mejora de la productividad y competitividad global de la empresa.

El diseño, desarrollo e implementación de un manual de proceso de gestión a la calidad en la empresa AGRICORP, tiene como objeto principal el fortalecimiento corporativo de la organización a través del incremento de los estándares de calidad en el sistema de producción de esta. La implementación del manual ayudará a resolver problemas que resultan de la variación que van surgiendo en el sistema de producción.

Este manual tiene como propósito en su utilización ser una herramienta estratégica de consulta, para evitar problemas futuros derivados de la ausencia de normativas internas que midan y regulen la calidad en los procesos; es decir en este se definen normas, lineamientos y procedimientos que permiten mejorar la productividad, competitividad y calidad en sistema de producción y de esta forma fomentar las bases de la calidad como una ventaja competitiva en el mercado, con la finalidad de la satisfacción total de los clientes

## **VI. PREGUNTAS DE INVESTIGACION**

- Pregunta principal de investigación
  1. ¿La propuesta de implementación de normas y estándares en la ejecución de las operaciones de trabajo confinados en un manual de procesos y procedimiento, mejorará los niveles o estándares de calidad en el proceso de obtención de arroz blanco en la planta AGRICORP San Isidro?
  
- Preguntas directrices
  2. ¿Cuál es la situación actual de la planta AGRICORP San Isidro en cuanto al sistema de documentación que incluyen las políticas de calidad, normativas, estándares y formatos para el control de los procesos?
  3. ¿De qué manera se puede aplicar el aseguramiento de la calidad en los procesos de producción de la planta procesadora?
  4. ¿Es necesario la implementación de un manual de procesos y procedimiento para el aseguramiento de la calidad el cual genere cambios óptimos para la mejora del sistema de producción?

## **VII. OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

- Proponer la mejora de los niveles de calidad en el proceso de obtención de arroz blanco, a través del desarrollo de un manual de proceso de aseguramiento a la calidad, que involucre las operaciones industriales y el control de calidad en la planta industrial AGRICORP San Isidro I Semestre 2014.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Diagnosticar los procedimientos y funciones actuales que miden la calidad en el proceso productivo de obtención de arroz blanco.
- Recomendar normas, parámetros, procedimientos y funciones consignadas en un manual de procesos y procedimientos que fortalezca el aseguramiento de la calidad en la planta.
- Proporcionar una herramienta informativa de gestión a la calidad en la planta industrial AGRICORP San Isidro.

## **VIII. MARCO CONCEPTUAL**

### **8.1 Producción de Arroz**

El consumo de la población se concentra en cuatro productos: arroz, maíz, frijol y azúcar; en el ámbito nacional, la incidencia en el consumo de estos alimentos en los pobres constituye el 41%, y en los pobres extremos el 52.4%. Por su bajo precio, el arroz ha sido, entre los granos básicos, el que ha experimentado la más alta tasa de crecimiento en los últimos 10 años (40.2%); pues pasó de 72.9 libras per cápita/año (33.1 kilogramos) en 1994 a 102.2 libras per cápita (46.3 kg) en 2003. (SATIVA, ORYSA, 2009)

El cultivo del arroz en Nicaragua presenta vulnerabilidad y rentabilidad muy bajas y poco competitivas. Los rendimientos son los más bajos de Centroamérica. En la región centroamericana el promedio es de 3.1 toneladas por hectárea, mientras que en Nicaragua es de 2.5 tm/ha debido a las limitaciones tecnológicas para mejorar la competitividad. La dependencia externa para el consumo de arroz, ha venido aumentando; alcanzando en el año 2002, hasta el 51% del total consumido. (SATIVA, ORYSA, 2009)

El arroz representa el 11% del PIB agrícola nacional, generando unos 30,000 empleos anuales a través de unos 17,167 productores que cultivan 134,000 manzanas (94,000 hectáreas), de las cuales un 60% se dan en condiciones de secano; la mayoría en pequeñas parcelas inferiores a 5 hectáreas como cultivo de autoconsumo y comercialización local en baja escala y un 40% en condiciones de riego con mejor tecnología, pero menos productiva que lo esperado en términos comparativos. (SATIVA, ORYSA, 2009)

Nicaragua requiere aumentar la producción de arroz para garantizar la seguridad alimentaria, tiene el reto de lograr un desarrollo sostenible de la producción arrocería, principalmente a partir de las ventajas comparativas, propias de la agroecología tropical; calidad, cantidad y costo del capital humano del país, generando ventajas competitivas dinámicas del sector arrocería que estén basadas

fundamentalmente en los procesos sistémicos de innovación y adopción tecnológica. (SATIVA, ORYSA, 2009).

## **8.2 Evolución de la producción arrocerera en Nicaragua**

La participación del cultivo dentro del área total agrícola del país en el año 1999 fue del 7.87% según la Dirección de estadísticas del MAGFOR, con una tendencia a cobrar cada vez mayor importancia de manera relativa. (ANAR, 2010)

Durante el transcurso de los años 90's, la actividad arrocerera mostró una tendencia sostenida y fuertemente creciente, con incrementos de hasta el 100 por ciento en el área de producción y de 113 por ciento en el volumen (de 1990 al 1999) con una mejoría sustancial en los rendimientos productivos. (ANAR, 2010)

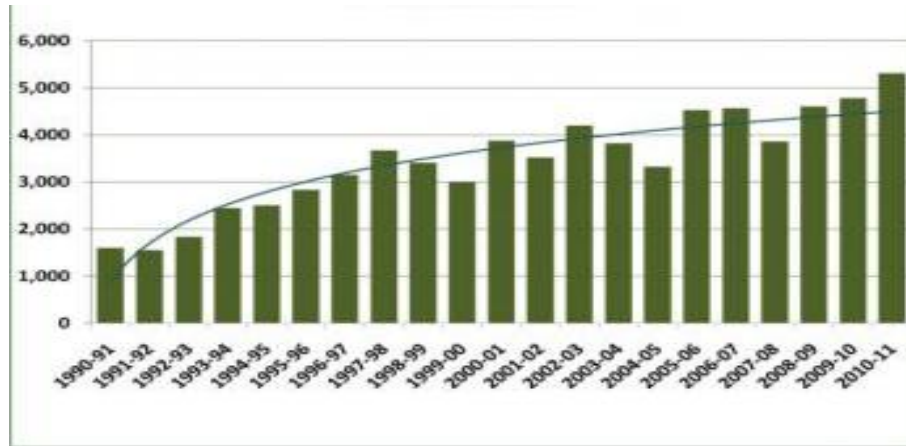
Sin embargo en el ciclo productivo 1999 - 2000 se vieron drásticamente disminuidos todos los indicadores productivos del arroz como consecuencia de las afectaciones dejadas por el paso del Huracán Mitch en territorio nicaragüense, en octubre de 1998, cuando el sector se preparaba para la cosecha de más del 65% de la producción nacional de ese año. (ANAR, 2010)

Las pérdidas reportadas por el sector agropecuario del país y en especial el arrocerero fueron muy representativas llegando a estimarse hasta un 25% del área agrícola afectada. A este factor negativo se le agregaron a inicios del año 2000 las intervenciones de la banca nacional en las fincas arroceras por el arrastre de deudas que el sector arrocerero traía con el sistema financiero nacional (COBRA). (ANAR, 2010).

Por lo que la presencia del sector productivo arrocerero estaba en franco deterioro con muchas probabilidades de desaparecer en el corto plazo como sucedió en otros países de Centroamérica en donde ahora se importa más del 85% del consumo nacional poniendo en riesgo la seguridad alimentaria de su población al tenerse que ajustar a los precios "especulativos e inaccesibles" que establezcan los principales países exportadores del arroz a nivel mundial. (ANAR, 2010)



A como se observa en la gráfica, según cifras oficiales, en el 1999-2000 en Nicaragua se disminuyeron las áreas y producción de arroz a nivel nacional en un 19 y 12 por ciento respectivamente.



**Nº 1: Evolución de la producción de arroz oro en Nicaragua (1990-2010)**

**Fuente: MAGFOR**

Sin embargo, es importante señalar que en el período 2002-2003, se registró un fuerte crecimiento con respecto a 1999, llegando el arroz a alcanzar hasta un 9.63% del área total de granos básicos en el país y en términos de producción en el arroz se creció el 40% al comparar los periodos 1999-00 con el 2002-03. Este fenómeno estuvo relacionado con la creación del programa PAPA (Programa de Apoyo al Productor de Arroz) que desde sus inicios en el 2001 incentivó el incremento de la producción y tecnificación de este grano. (ANAR, 2010).

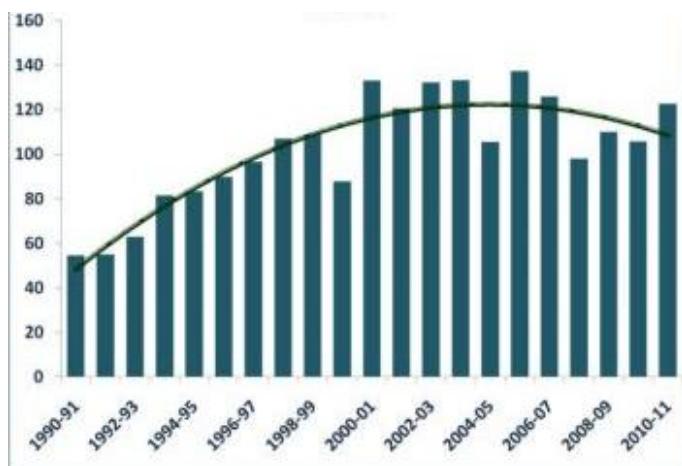


Tabla nº 2: Área sembrada de arroz en Nicaragua

(Miles de manzana 1999-2010)

Fuente: UPANIC – MAGFOR

Según el Ministerio Agropecuario y Forestal (MAGFOR) la producción del arroz en Nicaragua ha venido experimentando en los últimos 9 años un marcado crecimiento, llegándose a registrar en el 2010 un total de 4.3 millones de quintales de arroz oro. (ANAR, 2010)

Es importante destacar el valioso aporte de la producción de arroz de riego a la búsqueda de la seguridad alimentaria del país, ya que este sistema de producción al tener control sobre las principales variables en el manejo del cultivo, principalmente en lo referido a la fuente de agua de riego, es quién garantiza el 63% a la producción nacional. (ANAR, 2010).

### 8.3 Descripción del proceso

Según (Gutierrez, 2009) el proceso de transformación de Arroz se divide en dos procesos bien marcado, proceso de almacenamiento y proceso de trillado.

#### 8.3.1 Proceso de almacenamiento:

El almacenamiento comprende operaciones y procedimientos post-cosecha tales como:

- secado
- almacenamiento seco

- compra
- operación de muestreo
- almacenamiento de la materia prima seca.

Y sub operaciones como:

- aeración de granos
- control de plaga

### **8.3.1.1 Operación de compra o adquisición de materia prima:**

La compra es el procedimiento mediante el cual se establece el precio de la materia prima y es primer procedimiento para la adquisición de materia prima a través del análisis de la calidad del producto ofertado por el productor. el procedimiento se divide en dos partes, el análisis de calidad de empaque, que tiene como fin establecer el precio base del producto y análisis de defectos de calidad que tiene como objetivo determinar la calidad del grano entero, caracterizándolo en 6 tipos de calidad de grano (Moquete, 2010).

El procedimiento en los análisis de compra se encuentra estandarizados y normados de acuerdo a la norma técnica nicaragüense de muestreo de granos elaborada por diversos ministerios gubernamentales y avaladas por el MAGFOR y la empresa Privada.

<b>Parámetros para la recepción de materia prima</b>	
<b>FISICO</b>	
Análisis	Especificaciones
Humedad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valor máximo 24%</li> <li>• Valor mínimo 18%</li> </ul>
Materia Extraña (ME)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valor máximo aceptable 10%</li> </ul>
Sedimentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 terrón/ 500 g</li> </ul>

***Tabla N°1. Parámetro de recepción de granza para el secado***

***Fuente: SATIVA***

#### **8.3.1.1.1 Sub operación de muestreo:**

Esta sub operación comprende la fase inicial de la operación de compra que se realiza para obtener una muestra global de la materia prima proveniente de cada vehículo de carga, el procedimiento se realiza de acuerdo a la Norma Técnica Nicaragüense de muestreo de granos

Para obtener la muestra global se procederá a extraer materia prima de diferentes lugares conocidos como puntos de muestreos con el fin de obtener una de las diferentes densidades de la materia prima, la cantidad de puntos para la extracción de granza estará en dependencia del tamaño de la carga y se deberán localizar a 50cm del borde.

#### **8.3.1.1.2 Sub operación de homogenización:**

Operación realizada para obtener una proporción menor y cuyas características se han idénticas a la muestra global llamada muestra de laboratorio, la cual se tomará para la realización del ensayo de granos. El personal aprobado para el ensayo de laboratorio deberá conservar y salvaguardar la cantidad restante o separada de la muestra global la cual será identificada o etiquetada como muestra testigo si ocurrirá alguna situación de inconformidad por parte del productor y el ensayo.

#### **8.3.1.2 Operación de secado:**

Este sub proceso tiene como objetivo disminuir la humedad interna en los granos a niveles óptimos y seguros para su posterior almacenamiento y comercialización.

Además a través de esta operación se prepara la materia prima para su almacenamiento seco evitando la degradación y deterioro de la misma, preservando la calidad y vida útil del grano para su procesamiento industrial, además de generar información previa acerca de la calidad de la materia prima.

La operación consiste en disminuir el porcentaje de humedad inicial de la granza hasta niveles aceptables de almacenamiento, con el fin de alargar su vida útil,

disminuir los riesgos de contaminación por manipulación durante el proceso industrial, la operación se realiza agregando calor por medio de corrientes de aire caliente generado en horno de cascarilla, por otro lado es una de las etapas del proceso industrial que más atención requiere para no afectar la calidad de la materia prima.

El grano entra por la parte superior y sale por la parte inferior de la misma recorriendo primero un lugar de depósito, luego circulando en forma de zigzag dentro de una zona denominada cascada que es donde recibe un flash de calor. Al llegar a la parte inferior el grano es concentrado por medio de un cono realizando la salida en forma gradual logrado por un dosificador circular.

#### **8.3.2.3 Operación de almacenamiento de materia prima seca:**

Es la operación con la cual culmina la fase inicial del proceso de industrial de obtención del arroz blanco, en otras palabras con la operación de almacenamiento de materia prima finaliza el proceso de secado y almacenado.

La operación varía de acuerdo a la procedencia de la materia prima, de manera que si la compra de granza fue adquirida en estado de grano húmedo el traslado será desde los silos de reposo luego de haber sido secada y haber alcanzado los niveles óptimos de humedad y limpieza por otro lado si la compra fue en estado seco el producto será trasladado desde el área de descargue luego de haber establecido la calidad y precio de la materia prima mediante análisis de compra.

La operación consiste en trasladar hacia los Silos de Almacenamiento Seco toda materia prima adquirida por la empresa estado seco o cuya humedad sea menor al 13% para su debida protección y reguardo.

#### **8.3.2.4 Aeración de granos:**

La aeración es la operación de mayor importancia para la conservación y preservación del grano en términos de inocuidad y calidad que ocurre durante el proceso de almacenado, se debe recordar o tener presente que el grano es un

elemento vivo y como tal respira de manera que el comportamiento del grano varía en dependencia de la presencia o ausencia de oxígeno.

En presencia de oxígeno el grano convierte las reservas de almidón en gas carbónico y agua provocando pérdida de peso mientras que en ausencia de oxígeno se produce la fermentación del grano provocando la pérdida de calidad del mismo por otro lado tal comportamiento se encuentra influenciado por el medio, siendo la temperatura y la humedad las principales variables. Por lo tanto la aeración tiene como función reducir el proceso de respiración del grano almacenado.

La operación se concentra en controlar los niveles de humedad y temperatura del silo y por ende los niveles internos de humedad y temperatura del grano almacenado a través de un proceso de intercambio y equilibrio térmico entre el silo y el medio ambiente que consiste en inyectar aire desde la parte inferior del granel hacia la parte superior, lo cual deberá realizarse a ciertas horas del día cuando las variables antes descritas no propiciaran daños a la materia prima.

De manera que al mantener frío el granel se extiende el tiempo de almacenaje seguro (tas), lo cual lo define como el tiempo que tarda el grano en perder 0,05% de materia seca debido a su actividad metabólica

El proceso de aeración tiene como objetivos:

- Mantener la temperatura del granel dentro de los niveles deseados.
- Preservar y conservar la inocuidad y calidad de la materia prima
- Controlar Olores Desagradables
- Evitar movimientos convectivos dentro del Granel o Silo
- Evitar el crecimiento de insectos y hongos.
- Facilitar la aplicación de pesticida

Según (Instituto de tecnología agropecuaria de Argentina (INTA), 2011) el daño posible en los granos de arroz se presenta cuando este es almacenado con alto

porcentaje de suciedad, favoreciendo condiciones de proliferación de hongos, bacterias, insectos y ácaros.

Por lo tanto, un eficiente proceso de almacenamiento es un factor clave para mantener los sistemas de autodefensa del grano y una mejor conservación durante su almacenamiento de manera que, el objetivo principal del almacenamiento es mantener la calidad e inocuidad del grano al menor costo posible, desde la entrega hasta su despacho hacia el trillado recordando que el producto a vender es alimento de consumo humano.

En la operación de aeración se tiene que considerar dos factores que son importantes para la preservación del grano. La Aeración o enfriamiento del granel se le conoce como “Proceso de Enfriado por Capas” dividiendo al silo en tres zonas térmicas, según ilustra lo ilustra la figura

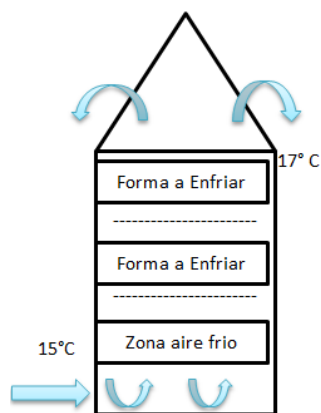


Figura N°1. Factores a considerar en la operación de aeración

Los factores a tomar en cuenta al momento de Airear son los siguientes:

1. Humedad Interna de Silo y de Granos a través de muestreo
2. La variación de la Temperatura entre el Medio Ambiente y el Granel.

#### **8.3.2.5 Operación de control de plagas:**

Se entiende por control de plaga la operación sistemática de manejo y control de vector biológicos que provocan la degradación y deterioro de granos, mejorando

así, la conservación y preservación del producto almacenado, de acuerdo a estudios realizados por expertos se estima entre un 5 % al 10 % de la producción de alimentos es perdida a causa de los insectos.

Es por tanto que, el control de plagas en granos almacenados, se debe considerar la planificación previa de las acciones a realizar dentro del marco sistemático conocido como control integrado de plaga la operación se debe llevar a cabo en todas las aéreas del centro industrial, y con mayor frecuencia en los sitios de almacenamiento de materia prima y producto terminado, lo cuales son sitios propensos o de alto riesgo a la infestación y contaminación por parte de plagas.

Esta operación tiene como objetivo:

- Reducir la incidencia de plagas a un mínimo haciendo uso de todos los medios disponibles mediante diferentes combinaciones de métodos.

### **8.3.2 Proceso de trillado:**

El trillado es el proceso industrial de obtención de arroz blanco mediante operaciones automatizadas las cuales se encuentran identificadas como (pre-limpieza, descascarado, separado den simétrico, separado por granulometría, blanqueado, pulido, clasificado por granulometría, dosificado y empacado).

En este proceso al igual que el proceso de almacenamiento intervienen operaciones manuales las cuales están orientadas a preservar la calidad del producto y eficiencia de cada una de las operaciones, como todo proceso requiere de recursos técnicos, recursos humanos, conocimiento, maquinaria e insumos.

#### **8.3.2.1 Sub procesos u operaciones del trillado**

##### ***8.3.2.1.1 Operaciones de pre limpiado:***

Es la primera operación en el proceso de trillado y de gran importancia para el control de la calidad del proceso de trillado, consiste en separar el 2% de las impurezas o materia extraña que contenga el flujo de Paddy por medio de acción



neumática y diferencia granulométrica aplicando succión y vibración al mismo tiempo.

La operación inicia una vez que el Paddy cae del elevador hacia a la primera malla granulométrica posicionada a una pendiente de 30° dentro de la maquina pre-limpiadora donde una corriente aire empuja y succiona la mayor cantidad de polvo mientras la vibración provoca la caída del Paddy a través de los orificios separando así la materia extraña (ME) de mayor tamaño, la trayectoria de la materia prima (MP) es horizontal a través de la maquina pasando 3 mallas de diferente granulometría antes de salir por la descarga conocida como cortina de Paddy.

#### **8.3.2.1.2 Operación de descascarado**

Es la segunda etapa dentro del proceso de trillado y donde la materia prima pasa de ser catalogada como grano de arroz llevándose a cabo el primer cambio físico consiste en separar la cascarilla del endospermo de grano, la operación es realizada por equipos semiautomáticos conocidos como descascaradores compuestos de rodillos que rotan en sentido contrario que comprimiendo y separando el grano de arroz de la cascarilla o capa externa durante su paso

#### **8.3.2.1.3 Operación de separado densimétrico:**

La variación densimétrica entre el grano integral y la paddy permite que sean separados mediante movimiento de vaivén y cierta inclinación. El separado densimétrico tiene como función provocar una diferencia densimétrica entre el grano integral y el grano paddy y ciertas impurezas, dicha operación es llevada a cabo por las mesas paddy

Una vez que los granos del flujo proveniente de los descascaradores cae sobre la cribas de la mesas paddy son sometidos a un movimiento de vaivén donde el grano es arrojado contra las paredes de la cámara y de ahí rebota hacia la otra pared dando como resultados ángulos de rebotes, tales ángulos difieren en función del peso específico del cuerpo, el grano integral al poseer mayor peso

específico que el grano con cascara es enviados en dirección opuesta dando como resultado la separación.

#### ***8.3.2.1.4 Operación de separado por calibre y clasificación por grosor:***

Es la primera actividad de clasificación en el proceso de trillado, permite separa el arroz integral de la Paddy que no pudo ser extraída por vibración en la mesas vibratorias, a la vez se extrae la mayor cantidad de materia extraña (ME) que, la pre-limpiadora, los descascaradores y la mesas paddy tampoco separaron.

La operación se lleva a cabo a través de tres cilindros calibradores formados de láminas agujeradas, cuyo agujeros poseen la forma de ojo chino y tamaño de granulometría permita el paso del arroz integral (AI) separando al paddy y cualquier presencia de materia extraña hacia la operación de pulido, el flujo de arroz integral proveniente de las mesas paddy entra por en medio del cilindro, mientras este rota girando a gran velocidad, el arroz integral cruza a través de los agujeros hacia el siguiente cilindro de menor granulometría separando por etapas de calibre o tamaño.

#### ***8.3.2.1.5 Operación de blanqueado y pulido***

##### ***8.3.2.1.6 Blanqueado:***

Es la operación que provoca los cambios físicos y químicos más importantes de la materia prima durante el proceso de trillado, consiste en remover la capa oscura del arroz integral por medio de tres etapas o tres fases como se le conoce en la industria cada fase provoca la extracción del primer subproducto del proceso conocido como semolina o harina de arroz, la cual es extraída por succión a través de una compleja red de tubería y equipos extractores de sedimentos.

La primer y segunda fase es la operación realizada por los dos pulidores de abrasión vertical compuestos de discos abrasivos, los disco se mueven alta velocidad centrifuga comprimiendo contra otra superficie abrasiva el flujo de arroz integral, que se mueve en forma helicoidal a través del pulidor, extrayendo la capa

aleurona en forma de harina, la cual un filtro conocido como screen separa luego de ser succionada por el vacío ocasionado por los extractores; a través de la tubería.

#### **8.3.2.1.7 Pulido o abrillantado:**

Abrillantado por humedad conocido como la tercera fase en la industria es la siguiente y última etapa una vez que el arroz oro a dejado el segundo pulidor para alcanzar el 40% de blancura, el grano proveniente de la segundo fase, entra y se mueve en forma horizontal y helicoidal a través del abrillantador donde es sometido a una abrasión menos severa, que las anteriores; a la vez el equipo inyecta agua pulverizada a un flujo 0.5 l/min.

El fenómeno antes descrito provoca la sedimentación de la harina o semolina extrayéndola por completa del grano y de igual manera que la primera y segunda fase

##### **8.3.2.1.7.1 Porcentaje de blancura obtenido en el proceso:**

La blancura es el porcentaje de translucidez que caracteriza la apariencia del arroz blanco, cada fase se encuentra configurada de manera que cada uno de los pulidores eleva la blancura del grano hasta alcanzar los niveles establecido, el cálculo para obtener la presión de calibración de cada pulidor se obtienen a partir de la receta de pulidor a utilizar, cabe mencionar que la receta puede varia de suave a semi-suave y fuerte.

La aplicación de cada una dependerá de la apariencia final que desee del grano así como de la variedad de arroz a pulir. Para determinar la presión de cada pulidor se utiliza un factor conocido como factor de pulido el cual se multiplica con cada uno del porcentaje de la receta, para obtener el primer valor de calibración.

- **Tablas de blancura**

Receta de Blancura de Arroz Blanco				
Niveles	1 <sup>er</sup> X <sub>0</sub>	2 <sup>do</sup> X <sub>1</sub>	3 <sup>er</sup> X <sub>2</sub>	Factor de Blancura f <sub>0</sub>
Suave	40	40	20	17
Semi Suave	45	40	15	
Fuerte	45	45	10	

*Tabla N°2. Tabla de receta de blancura de arroz blanco*

*Fuente : Arrechavala*

	Relación % Pulido X Factor de Pulido		
Factor	X <sub>0</sub>	X <sub>1</sub>	X <sub>3</sub>
F <sub>0</sub>	X <sub>0</sub> F <sub>0</sub>	X <sub>2</sub> F <sub>0</sub>	X <sub>3</sub> F <sub>0</sub>

*Tabla N°3. Tabal de relación de pulido y porcentaje de pulido*

*Fuente: INTA*

- **Ecuaciones para obtener calibración de pulido**

$$X_0 f_0 + P_0 = P_1$$

$$X_1 f_0 + P_1 = P_2$$

$$X_2 f_0 + P_2 = P_3$$

<b>FACTORES DE MOLIENDA EN BLANQUEADORES ABRASIVOS, EN ORDEN DE IMPORTANCIA</b>		
<b>Remoción del Salvado</b>	<b>Grano Partido</b>	<b>Capacidad</b>
<b>Cribas</b>	Frenos	Aire
<b>Frenos Anteriores</b>	Contrapeso	Frenos
<b>Velocidad</b>	Velocidad	Cribas
<b>Grado del esmeril</b>	Cribas	Velocidad
<b>Contrapeso</b>	Esmeril	Esmeril
<b>Cantidad de Aire</b>	Aire	Contrapeso
<b>Fuente: Satake Milling Collegue. Adaptado por Edagro Ltda.</b>		

*Tabla N°4. Tabla de los factores de blanqueado y pulido por humedad*

*Fuente: MAGFOR*

<b>FACTORES QUE AFECTAN O INCIDEN EL RENDIMIENTO DE LOS BRILLADORES CON AGUA</b>
<b>Cribas: inclinación de aberturas, presencia de protuberancias("botones")</b>
<b>Números de Pasos Previos</b>
<b>Temperatura del Grano de Arroz</b>
<b>Cantidad de Agua</b>
<b>Presión de Aire</b>
<b>Contrapeso</b>
<b>Fuente: Satake Milling Collegue, Adaptación de Ediagro Ltd.</b>

*Tabla N°5. Factores que afectan el rendimiento de los brilladores con agua.*

*Fuente: MAGFOR*

#### **8.3.2.1.6 Clasificación gravimétrica:**

Es la segunda clasificación realizada en el proceso de trillado, la función principal es tamizar el flujo de arroz oro, clasificando y separando los diferentes tamaños de granos conocidos como: grano entero, quebrado o payana y puntilla proveniente de los pulidores.

Esta operación es totalmente automatizada, y llevada a cabo por diferencia granulométrica y por movimiento rotatorio en otras palabras es un método físico de separación de mezclas que consiste entonces en hacer pasar una mezcla de partículas por diferentes tamaños de tamices que por diferencia granulométrica.

Las partículas de menor tamaño pasan por los orificios de la malla mientras las grandes quedan retenidas en la misma, que conjugado con el movimiento rotatorio son enviado hacia los extremos siendo así evacuado hacia su diferentes destinos, de esta manera el cernidor o tamiz rotatorio compuesto de dos mallas calibre 10 y 12, separa la mezcla de arroz blanco proveniente de los pases o fases.

#### **8.3.2.1.7 Operación de clasificación por tamaño y mixtura:**

Esta operación de clasificación y separación de Grano Entero,  $\frac{3}{4}$  de entero y grano quebrado de la mixtura proveniente del cernidor. Esta operación es la última antes de llegar al empaque, tiene como función terminar de clasificar todo grano entero y  $\frac{3}{4}$  de entero del grano quebrado o Payana, que no pudo ser separado por las mallas granulométricas del cernidor.

Esta operación al igual que las demás operaciones de clasificación se realiza por granulometría. El flujo conocido como mixtura atraviesa los cilindros clasificadores que rotan  $360^\circ$  respecto al eje, capturando el grano quebrado mediante cavidades en su superficies diseñada para capturar partículas menor a 5.2mm la cuales son descargadas por gravedad la cavidades del cilindro, que alcanza los  $180^\circ$  de rotación con respecto al plano, cayendo a una tolva donde un tornillo sinfín la envía hacia la tolva de grano quebrado y que posterior a esto el producto está listo para realizar la dosificación del empackado.

#### **8.3.2.1.8 Operación de dosificado y empackado:**

Es la operación final del proceso de obtención de arroz blanco, es aquí donde toma vida el producto final o producto terminado, dicho de otra manera, esta operación es donde se obtiene el arroz blanco listo para el consumo humano y cada operación difiere de la otra desde el punto de su realización; el dosificado es una operación programada de manera computarizada, donde el operario codifica y programa el equipo dosificador en dependencia al tipo de calidad y presentación y de empacke, así como el rendimiento de grano entero.

El proceso de dosificación consisten en programar el sistema de empaqueo de acuerdo a la calidad a empaocar ya sea 80/20, 70/30, 60/40 y 50/50, con el fin de obtener una perfecta combinación entre el grano entero y grano quebrado en cada presentación de producto terminado.

<b>CODIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DEL SISTEMA DE DOSIFICADO</b>								
<b>Tipo de Empaque</b>	<b>CALIDAD DE EMPAQUE</b>							
	<b>80/20</b>		<b>70/30</b>		<b>60/40</b>		<b>50/50</b>	
	<b>AE</b>	<b>AQ</b>	<b>AE</b>	<b>AQ</b>	<b>AE</b>	<b>AQ</b>	<b>AE</b>	<b>AQ</b>
<b>@</b>	100	11	-	-				
<b>0.5 QQ</b>	150	16.5	100	27				
<b>QQ</b>	250	27.5	200	54				

**Tabla N°6. Tabla de codificación y programación del sistema de dosificado**

**Fuente: Ministerio de industria de la república de Colombia**

Una vez que el equipo dosificador ha sido programado este libera hacia un tornillo sinfín la cantidad exacta de arroz entero almacenado en tolva de grano entero y la cantidad exacta de arroz quebrado almacenado en la tolva de grano quebrado, el tornillo sinfín empuja la mezcla hacia el elevador de grano donde transporta hacia la tolva de producto terminado siendo almacenado, listo para su empaque.

A diferencia del dosificado el empaqueo se presenta como una operación manual, el operario coloca el empaque en la salida de la tolva de producto terminado donde es llenado por gravedad al abrir la válvula colocada a la salida de la tolva la cual es controlada por el operario mediante una manivela que abre y cierra el paso de arroz blanco hacia el empaque.

## **8.4 El control de calidad en los procesos de obtención de arroz blanco**

### **8.4.1 control de la calidad en el área de descascarado:**

Análisis de control de calidad del porcentaje de descarado del flujo de Paddy que entra hacia los descascaradores se analiza comparando el descascarado manual realizado por el laboratorista versus el descascarado industrial de la máquina.

Monitorear la cantidad de semilla objetable que se fuga del descascarado y clasificado de acuerdo a los parámetros establecidos. Detener el avance de semillas objetables hacia el empaque. Registrar la eficiencia de los descascaradores y mesas Paddy.

#### **8.4.2 Control de calidad en la operación de blanqueado y pulido:**

Análisis de control de la calidad del producto a empaquetar cuyo porcentaje de blancura debe cumplir del 38 al 40% dependiendo de la variedad de arroz a trillar, se realiza con el propósito de monitorear el porcentaje de blancura del grano luego de pasar por los tres pulidores.

#### **8.4.3 Control de calidad en la dosificación y empaquetado:**

Son las operaciones finales del proceso de obtención de arroz blanco, es aquí donde toma vida el producto final o producto terminado, dicho de otra manera, esta operación es donde se obtiene el arroz blanco listo para el consumo humano y cada operación difiere de la otra desde el punto de su realización. El dosificado es una operación programada de manera computarizada, donde el operario codifica y programa el equipo dosificador en dependencia al tipo de calidad de empaque, presentación de empaque y rendimiento de grano entero. El proceso de dosificación consisten en programar el sistema de empaquetado de acuerdo a la calidad a empaquetar ya sea 80/20, 70/30, 60/40 y 50/50, con el fin de obtener una perfecta combinación entre el grano entero y grano quebrado en cada presentación de producto terminado.

### **8.5 Manual de procesos y procedimientos**

Un manual de procedimientos es un instrumento administrativo que apoya el quehacer cotidiano de las diferentes áreas de una empresa.

En los manuales de procedimientos son consignados, metódicamente tanto las acciones como las operaciones que deben seguirse para llevar a cabo las funciones generales de la empresa. Además, con los manuales puede hacerse un



seguimiento adecuado y secuencial de las actividades anteriormente programadas en orden lógico y en un tiempo definido. (UNAL, 2000)

Los procedimientos, en cambio, son una sucesión cronológica y secuencial de un conjunto de labores concatenadas que constituyen la manera de efectuar un trabajo dentro de un ámbito predeterminado de aplicación. (UNAL, 2000)

Todo procedimiento implica, además de las actividades y las tareas del personal, la determinación de los tiempos de realización, el uso de recursos materiales, tecnológicos y financieros, la aplicación de métodos de trabajo y de control para lograr un eficiente y eficaz desarrollo en las diferentes operaciones de una empresa. (UNAL, 2000).

#### **8.5.1 Las ventajas de contar con manuales de procedimientos son:**

- a. Auxilian en el adiestramiento y capacitación del personal.
- b. Auxilian en la inducción al puesto.
- c. Describen en forma detallada las actividades de cada puesto.
- d. Facilitan la interacción de las distintas áreas de la empresa.
- e. Indican las interrelaciones con otras áreas de trabajo.
- f. Permiten que el personal operativo conozca los diversos pasos que se siguen para el desarrollo de las actividades de rutina.
- g. Permiten una adecuada coordinación de actividades a través de un flujo eficiente de la información.
- h. Proporcionan la descripción de cada una de sus funciones al personal.
- i. Proporcionan una visión integral de la empresa al personal.
- j. Se establecen como referencia documental para precisar las fallas, omisiones y desempeños de los empleados involucrados en un determinado procedimiento.
- k. Son guías del trabajo a ejecutar.

Un sistema está basado en varios procedimientos interdependientes. (UNAL, 2000).

### **8.5.1.2 Elaboración del manual de procesos**

Para elaborar un manual de procedimientos hay que seguir los siguientes pasos:

1. Definir el contenido:
  - Introducción.
  - Objetivos.
  - Áreas de aplicación.
  - Responsables.
  - Políticas.
  - Descripción de las operaciones.
  - Formatos.
  - Diagramas de flujo.
1. Terminología.
2. Recopilación de información.
3. Estudio preliminar de las áreas.
4. Elaboración de inventario de procedimientos.
5. Integración de la información.
6. Análisis de la información.
7. Graficar los procedimientos.
8. Revisión de objetivos, ámbito de acción, políticas y áreas responsables.
9. Implantación y recomendaciones para la simplificación de los procedimientos. (UNAL, 2000)

Las fuentes de información más comunes son:

- Archivos de la empresa.
- Directivos, ejecutivos asesores y empleados.

Los métodos para compilar la información son

- Encuestas.

- Investigación documental.
- Observación directa.

(UNAL, 2000)

### **8.5.1.3 Revisión, aprobación, distribución e implantación:**

Una vez concluido el documento tiene que ser revisado para verificar que la información esté completa, que sea veraz y no tenga contradicciones.

El responsable de cada área de la empresa debe aprobar el contenido para su impresión, difusión y distribución con los ejecutivos y empleados que deben tenerlo. Para implantar el manual se requiere capacitar al personal encargado de realizar las actividades. (UNAL, 2000).

## **IX. METODOLOGÍA**

### **9.1 Tipo de Investigación**

El presente trabajo se definió como una investigación cualitativa del tipo descriptiva, ya que hace referencia a procedimientos estadístico, que permiten caracterizar, diagnosticar, evaluar los procedimientos actuales en cuanto al nivel de calidad y por ende mejorar el cumplimiento de parámetros de la calidad en la empresa.,

#### **9.1.1 Población o universo:**

El universo poblacional de esta investigación está constituida por plantas procesadoras de arroz AGRICORP se encuentran ubicadas en centro industrial Chinandega, centro industrial Tipitapa, centro Industrial San Isidro.

#### **9.1.2 Muestra:**

El tipo de muestreo en esta investigación es de por conglomerado, cuya muestra estará determinada por la elección aleatoria del 28% de los trabajadores de la planta procesadora AGRICORP San Isidro.

#### **9.1.3 Métodos y técnicas**

##### **9.1.3.1 Técnicas.**

- Entrevistas: Las entrevista fue aplicada al encargado de la planta procesadora ubicada en AGRICORP San Isidro
- Encuesta: Las encuestas fueron aplicadas a 35 trabajadores, de las diferentes áreas de la planta procesadora AGRICORP San Isidro
- Observación directa: Esta se llevó a cabo durante el proceso de prácticas realizadas en la planta AGRICORP San Isidro, y posteriormente durante las visitas que se realizaron, para recopilación de información para la realización de este manual

- Revisión bibliográfica
- Medición de campo

#### **9.1.4 Instrumentos**

- Guía de entrevista: La guía de entrevista se aplicó al ingeniero a cargo de la planta
- Guía de encuesta: Este instrumento se aplicó alrededor de 35 trabajadores de las distintas áreas de la planta
- Checklist: Observación directa
- Equipo de laboratorio

#### **9.1.5 Etapas de la investigación (procesamiento de la información)**

Cronograma de trabajo (como hacer la investigación en el segundo semestre)

- **Procedimientos de recolección de datos:**

La recolección de los datos se hará a través de los instrumentos; específicamente de revisión bibliográfica Reglamento Técnico Centro Americano NTON 03 066-06/RTCA67.01.30:06 (MINSA) a través de la Dirección General de Regulación Sanitaria (DGRS) de normativas a través de la aplicación de encuestas y entrevistas.

- **Plan de procesamientos de datos:**

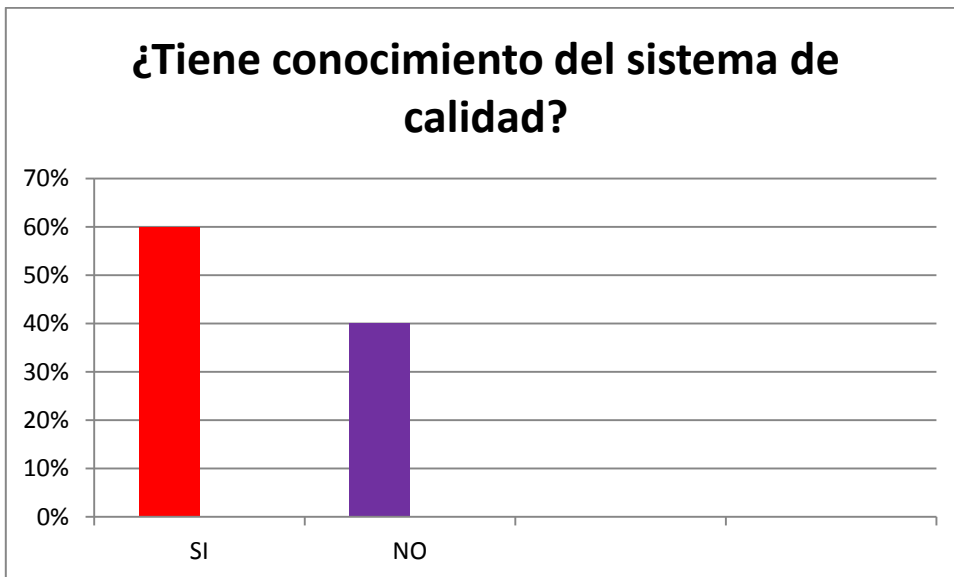
El procesamiento de los datos será únicamente del análisis de la bibliografía consultada así como la interpretación de los resultados y calificación obtenida de la aplicación de los instrumentos.

## X. RESULTADO DIAGNOSTICO

Según el análisis de los instrumentos de recolección de información, AGRICORP enfoca sus sistemas de gestión a la calidad en el cliente, basados en esta referencia se determinó que la empresa está comprometida con la calidad en su sistema de producción, y ven en la gestión de la calidad una ventaja competitiva de posicionamiento en el mercado nacional de granos básicos; pero para alcanzar este beneficio de la calidad es necesario implementar un sistema eficiente que regule la ejecución de la calidad en los procesos del sistema de producción.

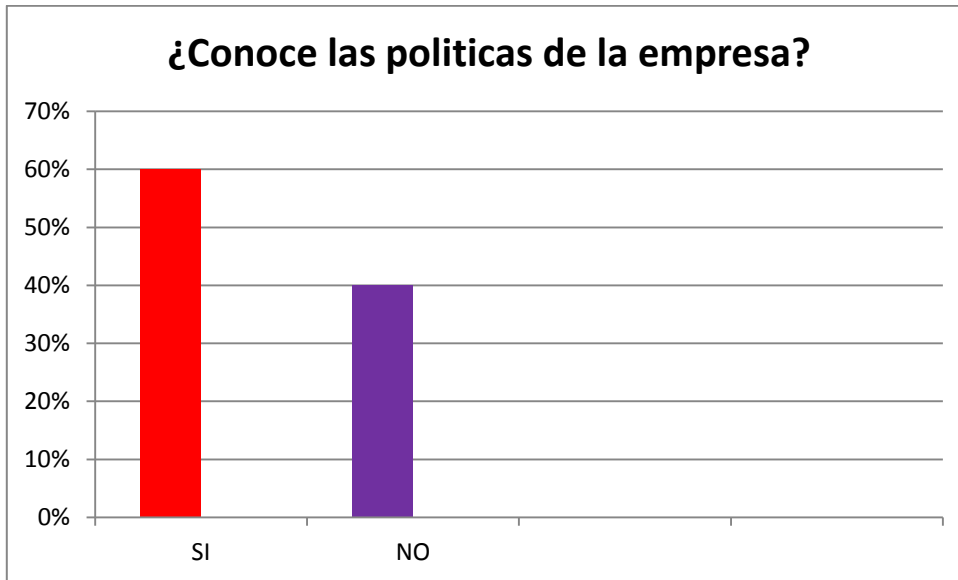
Al realizar el procesamiento de la información obtenida a través de la aplicación de la encuesta a una muestra representativa del universo poblacional se obtuvieron los siguientes datos:

**Gráfico Número1. Pregunta N°1 de la encuesta aplicada**



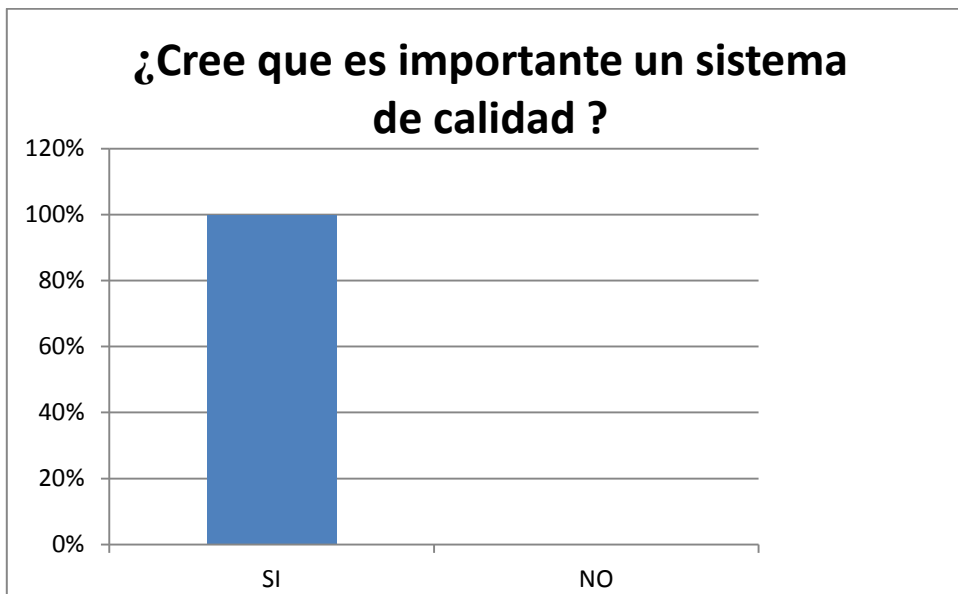
Según la gráfica esto indica que el 60% de la población tiene conocimiento que en la empresa existe un sistema de calidad.

**Gráfico Número 2. Pregunta N°2 de la encuesta aplicada**



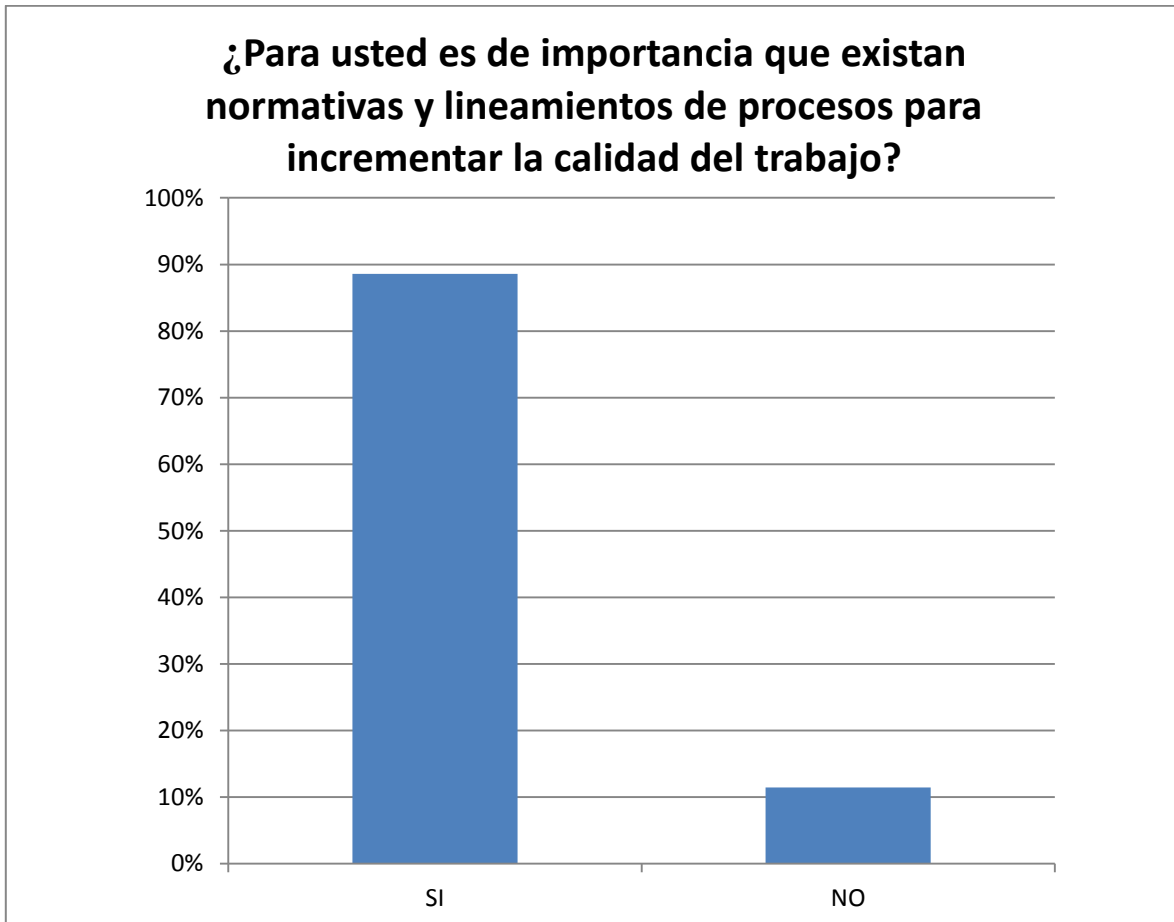
Según la gráfica nos indica que el 60% de la población tiene conocimiento de las políticas que se rigen dentro de la empresa.

**Gráfico Número 3. Pregunta N°3 de la encuesta aplicada**



Los datos reflejados en la tabla indican que el 100% de los encuestados aportaron que es importante un sistema de calidad dentro de la empresa.

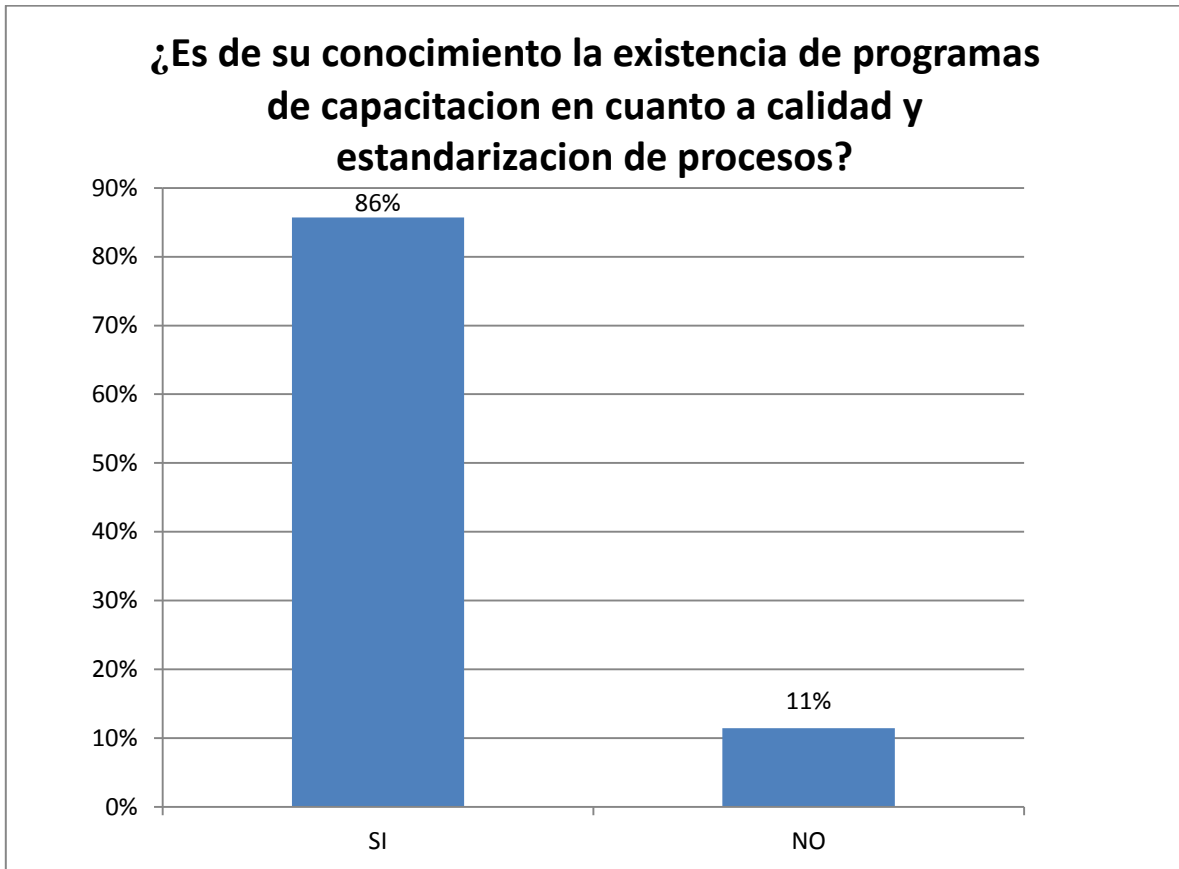
**Gráfico Número 4. Pregunta N°4 de la encuesta aplicada**



El 89% de la población encuestada reflejada en la gráfica demuestra que es de vital importancia que existan normativas y lineamientos de procesos para incrementar la calidad del trabajo.



**Gráfico Número 5. Pregunta N°5 de la encuesta aplicada**



Según los datos reflejados en la gráfica demuestran que es importante para la población que se ejecuten capacitaciones dentro de la empresa en cuanto a la gestión de la calidad.

Datos reflejados en la gráfica indican que para el 80% de la población tienen conocimiento de la existencia de programas de capacitación en cuanto a calidad y estandarización de procesos.

El 100% de los trabajadores incluyendo técnicos, operarios e inspectores de calidad coinciden que es necesario implementar el sistema de calidad en la organización, así mismo un 90% de los mismos creen que es importante definir o estandarizar los procesos de almacenamiento y trillado en los cuales divide el

proceso de producción de arroz blanco, para así lograr un mejor control de estos, al momento que se presenten fallas e interrupciones en el sistema productivo.

El análisis e interpretación de los resultados de la aplicación de los instrumentos de recolección de datos (observación directa y entrevista), logramos determinar que a pesar que en la empresa existe un compromiso con la calidad, no es suficiente puesto que, especialmente en el proceso de almacenamiento existen problemas que limitan incrementar los niveles de calidad en el sistema de producción.

Los defectos en la materia prima especialmente en la recepción de esta, la cual ingresa a la planta con altos niveles de impurezas o materia extraña, esta situación obliga a realizar actividades extraordinarias que no están programadas para este proceso. Esta situación influyen negativamente en todo el sistema de producción puesto que los equipos y maquinarias sufren fallas imprevistas a causa de la presencia de materia extraña que ingresa junto con la materia prima y esto repercute en la realización de mantenimiento correctivo contingente lo cual incrementa los costos de mantenimiento.

Al igual que en el proceso de almacenamiento el trillado también enfrenta problemas de calidad especialmente el sub proceso de empaque, quizás las fallas en cuanto a calidad en este sub proceso representen unos de los mayores costos por mala gestiona a la calidad, puesto que las fallas en este nivel obligan a programar operaciones correctivas es decir reproceso del producto empacado, a los cual se asocian costos extras tales como: mano de obra, energía eléctrica, maquinaria y el costo del tiempo.

Todas estas fallas en el sistema de gestión a la calidad convergen en el contexto de los reclamos o a veces pérdida de los mismos y el deterioro de la imagen corporativa en cuanto a calidad.

Por lo tanto se propone implementar un sistema de control en los procesos de producción en cual denominaremos como manual de control de proceso, el cual está encaminado a controlar, verificar y estandarizar los procesos y sub proceso

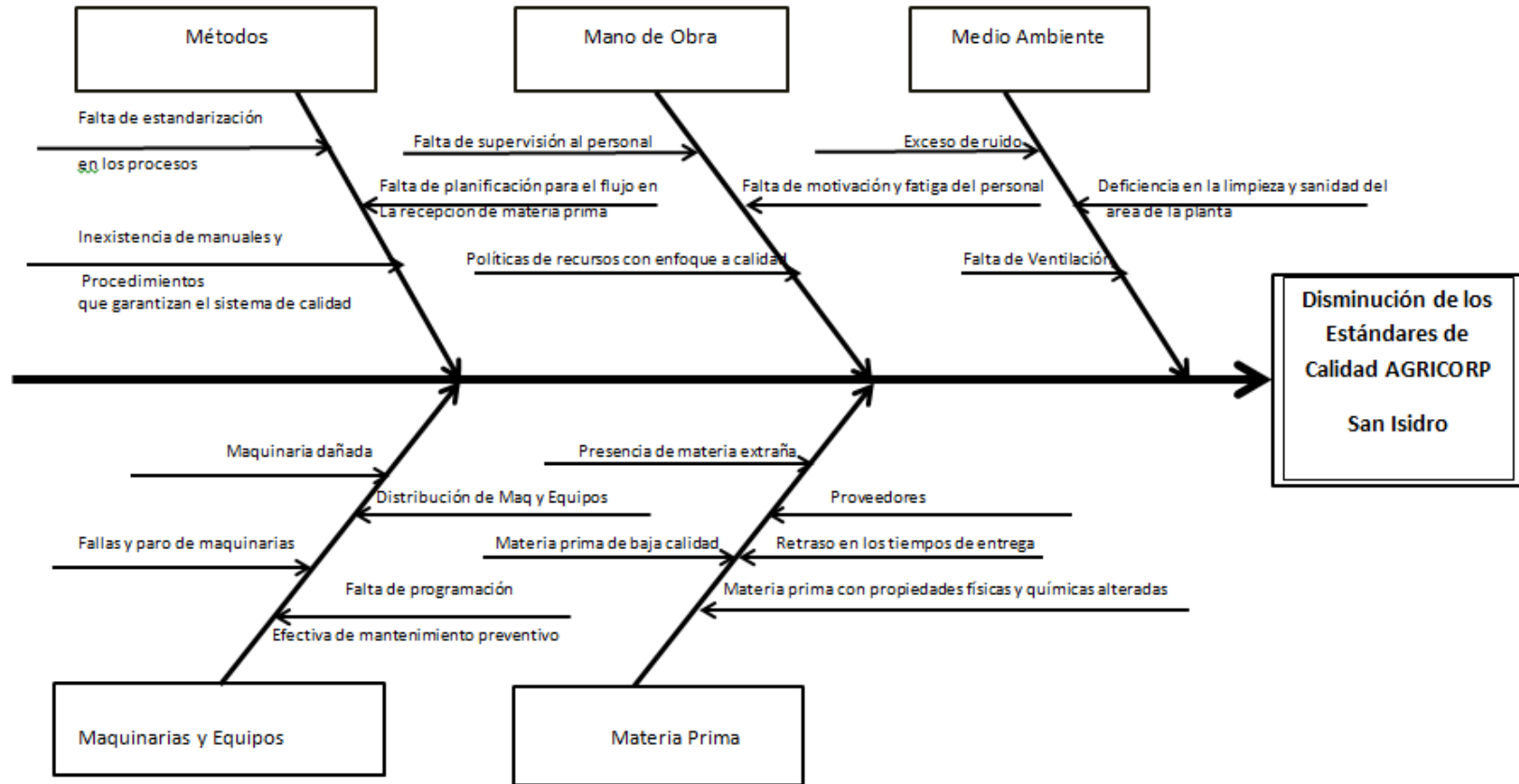
de las operaciones productivas la empresa. Este manual pretende fortalecer la imagen corporativa de AGRICORP y por ende incrementar los estándares de calidad el proceso productivo de esta compañía.

Basados en lo anterior podemos hacer el análisis de los resultados a través de los siguientes gráficos:

## 10.1 ANALISIS FODA

<p><b>Fortalezas</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• La empresa tiene su vista en la calidad.</li><li>• Optimizar el trabajo.</li><li>• Precisa deberes, responsabilidad y autoridad.</li><li>• Ayuda a establecer mejores programas de operaciones y actividades.</li><li>• Facilita la selección del personal.</li></ul>	<p><b>Oportunidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• La organización está interesada en desarrollar este instrumento.</li><li>• Normalizar las operaciones de la gerencia.</li><li>• Logra y mantiene un sólido plan de organización.</li><li>• Instruye a la dirección</li></ul>
<p><b>Debilidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Resistencia al cambio.</li><li>• Los operarios no se acoplen al sistema.</li><li>• Discrepancia de la información.</li><li>• Evasión de responsabilidades.</li><li>• Conflictos de jerarquía.</li></ul>	<p><b>Amenazas</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• No se aplique adecuadamente.</li><li>• Falta de motivación al personal.</li><li>• Improductividad de trabajo.</li><li>• No se encuentran normalizados las actividades a ejecutar por cada cargo de la gerencia.</li></ul>

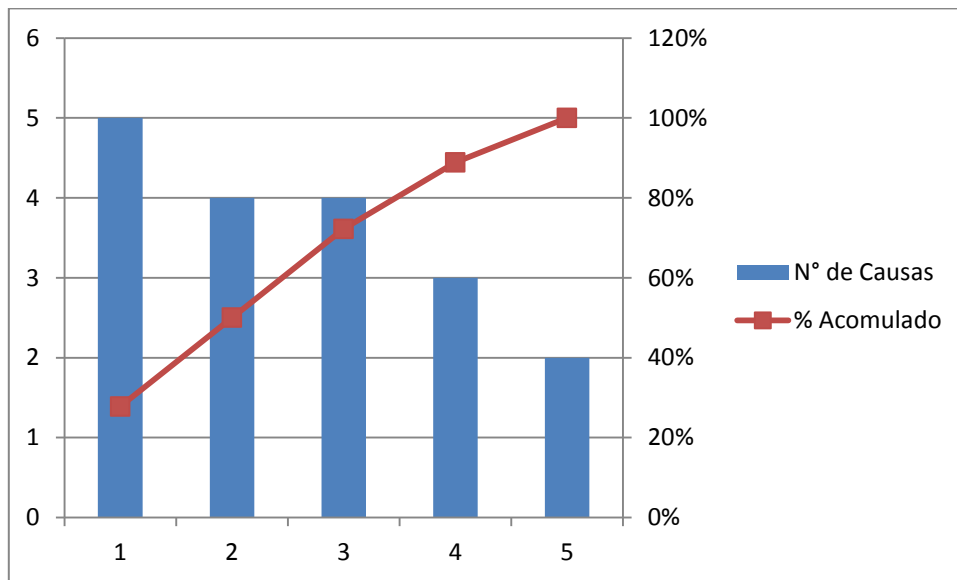
## 10.2 DIAGRAMA CAUSA - EFECTO



### 10.3 Correlación entre el diagrama Causa – Efecto y el diagrama de Pareto

Esta correlación consiste de representar gráficamente el número de causas asociadas a un efecto; de tal manera que el diagrama de Pareto nos permite analizar cuantitativamente la parte cualitativa del diagrama causa – efecto.

Área	N° de Área	N° de Causas	% Distribuido	% Acumulado
<b>Materia Prima</b>	II	5	27.78	27.78
<b>Maquinaria y Equipo</b>	III	4	22.22	50.00
<b>MOD</b>	IV	4	22.22	72.22
<b>Métodos</b>	I	3	16.67	88.89
<b>Medio Ambiente</b>	V	2	11.11	100.00
<b>Total</b>		18		



Mediante el diagrama de Pareto se pudo identificar los problemas más relevantes, mediante la aplicación del principio de Pareto.

El grafico de Pareto se deduce que el 72% acumulado es causado por: problemas en la recepción de la materia prima del proceso de almacén, en consecuencia a esto se generan otras causas como el paro de maquinaria por presencia de material extraño, averías en las máquinas y equipos; así como la falta de motivación, capacitación y control del personal; estas causas vitales deben de ser tomadas en cuenta para mejorar el sistema de gestión de la calidad.

## IX. PLAN DE ACCIÓN

Numero de Ítems	¿Qué se hace?	¿Cómo se hace?	¿Quién lo hace?	¿Cuándo se hace?
<b>Métodos</b>				
1	Estandarizar los procesos y sub procesos en las operaciones de almacenaje y trillado para garantizar el aseguramiento de la calidad	Por medio de políticas de gestión de calidad así como por medio de la definición de parámetros, lineamientos y normativas que aseguren el sistema de aseguramiento de la calidad y por ende la satisfacción de los clientes	Departamento de calidad	A corto plazo
	Implementar un manual que garanticen un sistema de calidad en los procesos de almacenamiento	A través de la implementación de un manual de procesos y procedimientos que aseguren el control total de	Departamento de calidad	A corto plazo



	y trillado	las operaciones		
	Definir procedimientos de acopio y recepción de materia prima con la finalidad de eliminar en gran cantidad materia extraña en la misma	A través de un sistema de control y supervisión confinado en el manual de procesos y procedimientos	Departamento de calidad	A corto plazo

### **Maquinarias y Equipos**

2	Mantenimiento preventivo	A través de procedimientos de mantenimiento para maquinaria y equipo	Departamento de mantenimiento	A lo inmediato
	Implementar programas de inspección y supervisión de maquinaria	Por medio de programaciones para mantenimiento y equipo	Departamento de mantenimiento y calidad	A corto plazo
	Distribuir correctamente los espacios	A través del diseño de implementación	Departamento de mantenimiento	A corto plazo

	físicos de manera que se pueda distribuir de manera óptima las maquinarias y equipos	de distribución de plantas y maquinarias	y calidad	
	Programar y planificar las acciones de mantenimiento	A través de procedimientos de mantenimiento para maquinaria y equipo	Departamento de mantenimiento	A corto plazo
<b>Mano de Obra</b>				
3	Supervisar adecuadamente las labores de cada uno de los puestos de trabajo durante la jornada laboral con el fin de eliminar los tiempos ociosos e improductivos	Por medio de un sistema de control y supervisión de personal y aplicación del manual de recursos humanos	Departamento de Recursos Humanos	A lo inmediato
	Definir y establecer políticas de recursos	Incluir en el manual de recursos humanos	Departamento de recursos humanos y la calidad	A corto plazo

	humanos con enfoque a la gestión de la calidad	políticas y directrices que desarrollen la cultura organizacional basada en la calidad		
	Motivar al personal	Realizando actividades que incentiven y motiven al personal de manera que no se sientan obligados si no satisfechos del trabajo que desempeñan	Departamento de recursos humanos	A lo inmediato
<b>Materia Prima</b>				
	Materiales extraños en la materia prima	A través de mejor implementación de parámetros de calidad por parte de los encargados de control de calidad	Departamento de calidad	A lo inmediato
	Supervisar	Implementación	Departamento	A lo inmediato

4	materia prima de baja calidad	de programas para el mejoramiento de la materia prima	de calidad	
	Inspeccionar a los proveedores de calidad	Definir a la red de proveedores comprometidos con la calidad en su producción para garantizar materia prima limpia y de primera clase	Responsable de recepción de materia prima	A lo inmediato
	Optimizando los tiempos de entrega	Implementando las mejoras propuestas en el manual y de esta manera mejorar los tiempos de entrega de la materia prima	Responsable de recepción de materia prima	A lo inmediato
	Pruebas de laboratorio	A través de pruebas de laboratorios tanto químicas así como físicas para evitar la entrada de	Almacén	A lo inmediato

		materia prima alterada		
Medio Ambiente				
5	Implementando protectores auditivos	Por medio del uso de protectores auditivos para evitar problemas auditivos a los trabajadores	Departamento de recursos humanos	A corto plazo
	Implementando sistemas de ventilación	A través de la instalación de sistemas de ventilación, que permitan que los espacios de trabajo sean de mayor confort	Departamento de recursos humanos	A lo inmediato
	A través de un plan de limpieza	Elaborando un plan de limpieza y sanidad de manera que cada uno de los trabajadores contribuya a la limpieza de cada área y haciendo rutas de evacuación	Departamento de recursos humanos	A lo inmediato

## **X. CONCLUSIONES**

La implantación de la gestión por procesos en las organizaciones, se ha convertido en una necesidad para las entidades que buscan la constante satisfacción de sus clientes, a la vez que persiguen una mejora de sus procesos. A pesar de la literatura abundante que existe sobre la materia, no existen los sistemas únicos sobre la manera de mejorar los procesos de una empresa.

La investigación y el diagnóstico de la situación actual de la Empresa, permitió determinar que se debe realizar una mejora al desempeño de todos los procesos y subprocesos que conforman el sistema de producción en la planta, estas mejoras en cuanto al tema de calidad son posibles a través del diseño e implementación de normas y parámetros que garanticen la normalización o estandarización obteniendo como meta garantizar la calidad en la ejecución de todo el sistema tanto de producción como el de gestión a la calidad. Lo cual permitirá empezar a experimentar en el corto plazo, los resultados y metas propuestas como objetivos paralelamente y de manera rigurosa, se propenderá a la eliminación de los desperdicios y subutilización de los recursos.

El análisis y mejora de los procesos requiere del involucramiento y la activa participación de todo el personal que labora en la Empresa, pues son ellos precisamente los que conocen donde pueden estar las reservas de mejora de los procesos. La mejora de los procesos significa optimizar la efectividad y la eficiencia, mejorando también los controles, reforzando los mecanismos internos para responder a las contingencias y las demandas de nuevos y futuros clientes.

El mejoramiento es una práctica que en la actualidad es fundamental para todas las empresas, ya que permite renovar los procesos, y obliga a las organizaciones a una constante actualización, que redunde en mayor eficiencia y competitividad para permanecer y crecer en el mercado

Los resultados obtenidos, no tendrán el valor y peso suficiente, si en la organización no existe una excelente comunicación entre todos los niveles y órganos que la conforman, la misma que estará liderada por sus máximas

autoridades, empleados y trabajadores, que son los que disponen de un gran cúmulo de conocimientos, experiencias y de valiosa información.

El presente manual servirá como base para el mejoramiento de dicho desempeño permitiendo de esta manera poder implementar los límites de responsabilidad y el desenvolvimiento de las actividades que realiza la empresa.

## **XI. RECOMENDACIONES**

El proyecto otorgará a los directivos de la Planta industrial AGRICORP una orientación hacia una visión sistémica para el alto desempeño de las organizaciones, realizando una planificación conjunta en áreas comunes identificando los roles y necesidades de cada uno de los actores involucrados, que permita determinar las estrategias, orientadas al logro de los objetivos específicos.

- Se recomienda que los directivos de la planta analicen la propuesta de Incursionar en el desarrollo de este manual, esto permitirá aprovechar mejor los recursos con los que cuentan para poder alcanzar resultados visibles.
- Los formularios diseñados y la metodología planteada, que serán usados para obtener una mejora de los procesos, serán periódicamente revisados para actualizarlos.
- Las sugerencias de mejora, para este proceso, deben ir encaminadas a la mejora continua donde todos los involucrados practiquen la filosofía “ganar y ganar” con compromiso de todo el personal.
- Capacitar al personal de manera más adecuada permitiendo la implementación de este manual de manera rápida y satisfactoria.
- Dicho manual deberá estar al alcance de todos sus trabajadores con el fin de tener un amplio conocimiento sobre la implementación de mejoras a la calidad en cada área de trabajo.
- Se recomienda que las mejoras desarrolladas, sean difundidas y puestas en práctica, ya que redundarán en la seguridad del personal, y beneficios para la empresa.
- Se recomienda un plan de mantenimiento preventivo-correctivo dentro de la planta.



## XII. BIBLIOGRAFIA

- ANAR. (12 de MARZO de 2010). *ANAR.COM*. Recuperado el 21 de NOVIEMBRE de 2014, de ANAR.COM: <http://www.anar.com.ni/arroz/produccion-y-consumo>
- ARRECHAVALA, D. (2011). *procesos*. Tipitapa: netwer.
- arroceros, A. n. (21 de noviembre de 2014). *Producción y consumo en Nicaragua*. Obtenido de <http://www.anar.com.ni/arroz/produccion-y-consumo>
- Gutierrez, A. Q. (2009). *El procesamiento de transformación del arroz*. Mexico: IPN.
- Instituto de tecnología agropecuaria de Argentina (INTA). (1 de Enero de 2011). *INTA*. Recuperado el 18 de septiembre de 2014, de Instituto de tecnología agropecuaria de Argentina: <http://www.inta.gov.ar/balcarce/info/documentos/agric/posco/granos/aireacion.htm>
- MAGFOR. (5 de MAYO de 2009). *MAGFOR*. Recuperado el 22 de NOVIEMBRE de 2014, de MAGFOR: <http://www.magfor.gob.ni/programas/pea/salva/Gu%C3%ADa%20T%C3%A9cnica%20de%20ARROZ%20FINAL.pdf>
- Moquete, C. (9 de octubre de 2010). *cedaf*. Recuperado el 22 de noviembre de 2014, de cedaf: <http://www.rediaf.net.do/publicaciones/guias/download/arroz.pdf>
- RTCA-NTON67.01.33:06, 0.-0. (2003). *Buenas practicas de manufactura en alimentos y bebidas procesadas*.
- SATIVA, ORYSA. (2009). *GUIA TECNOLOGICA*. MANAGUA NICARAGUA: INTA.
- UNAL. (2000). *UNA*. Obtenido de [www.virtual.unal.edu.com](http://www.virtual.unal.edu.com)

### **XIII. Anexos**

# **Anexos**

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua**

**Facultad Regional Multidisciplinaria**

**Encuesta a Operarios**

**I- Datos Generales:**

Dirección: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Sexo: F: \_ M: \_ Edad: \_

Nivel Académico: Primaria: \_ Secundaria: \_ Técnico: \_\_\_\_\_

Universidad: \_\_\_\_\_ Licenciado (a): \_\_\_\_\_ Ingeniero (a): \_\_\_\_\_

Años de laborar en la Empresa: \_\_\_\_\_

**Objetivo**

Determinar el mejoramiento y conocimiento del sistema de gestión a la calidad de los operadores de la planta AGRICORP

1- ¿Tiene conocimiento acerca del sistema de gestión de la calidad?

Sí

No

2- ¿Conoce las políticas de calidad de la empresa?

Sí

No

3- Cree que es importante un sistema de calidad?

Sí

No

4- ¿Para usted es de importancia que existan normativas y lineamientos de procesos para incrementar la calidad del trabajo?

Sí

No

5- ¿Es importante para usted la capacitación en cuanto a la gestión de la calidad?

Sí

No

6 - ¿Es de su conocimiento la existencia de programas de capacitación en cuanto a calidad y estandarización de procesos?

Sí

No

A continuación le ofrecemos un listado de preguntas las que debe contestar de manera veraz que nos permita obtener los mejores resultados.

N°	Preguntas
1	¿Cuál es el tiempo de almacenamiento que le dan ala granza?
2	¿Cuál es la temperatura en el interior de los silos?
3	¿Qué tipo de plagas afectan ala granza en almacen?
4	¿Cuáles son lo controles que se llevan para la recepcion y secado de arroz granza de los silos?
5	¿Cómo se controlan las plagas de almacen en silos y bodega?
6	¿en que consiste la conservacion de la granza en silos?
7	¿con que periocidad se muestrean los silos de almacen?
8	¿Qué controles por escrito se llevan sobre la conservacion de producto en silos?
9	¿con que personal cuenta para las diferentes actividades de recepcion secado y almacen de granza?
10	¿según la demanda que calidad de arroz terminado es la que mas se oferta?

## LISTA DE CHEQUEO:

### Proceso de secado de arroz granza.

Ítem/s inspeccionado/s:	Fecha:
Puntos chequeados: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	Inspector:

<b>1. Componentes usados</b>	
	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
¿Se poseen los registros adecuados de recepción de arroz granza húmeda?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/>
El proceso de secado se hace de acuerdo a las humedades recepcionadas?	

<b>2. Actividades realizadas</b>	
¿Se siguieron los procedimientos?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
¿Se usaron las revisiones vigentes de los procedimientos?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
¿Se rellenaron los registros y estos son correctos?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A

<b>3. Incidencias</b>	
¿Producto final conforme?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
¿Existe alguna incidencia relacionada?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A

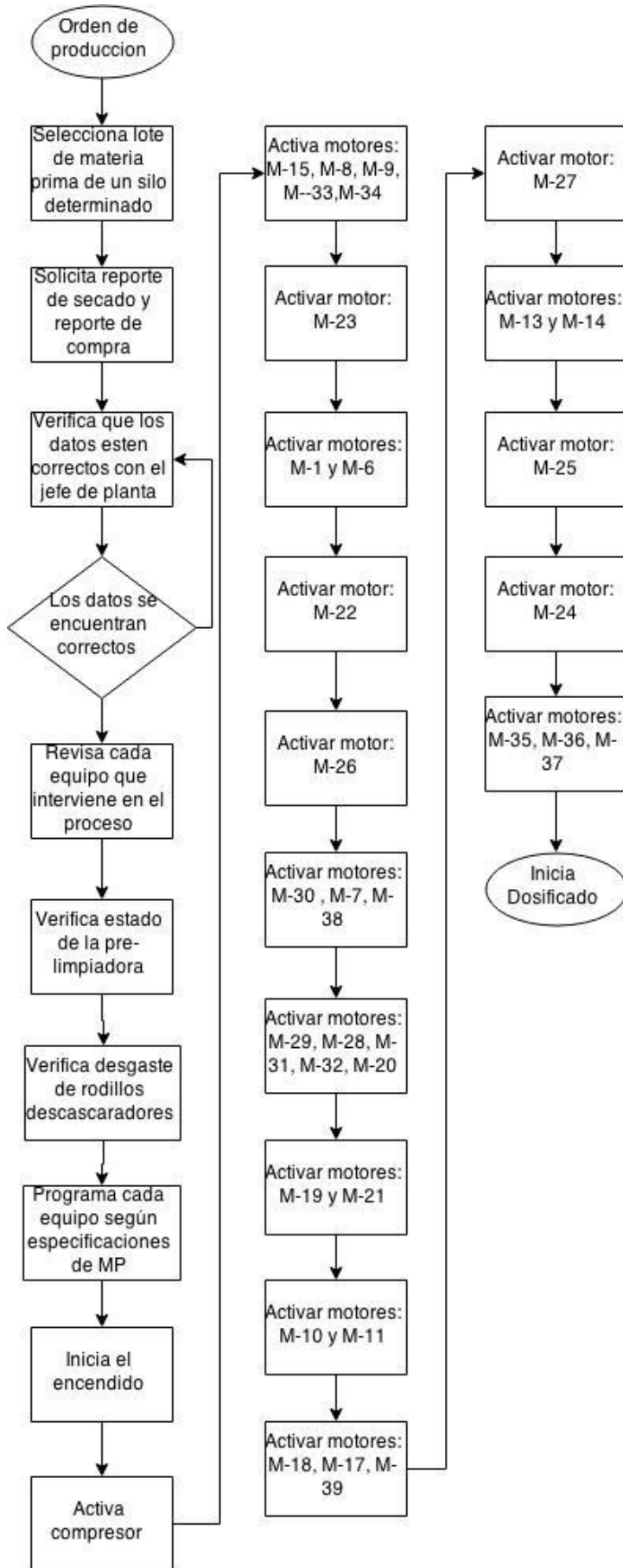
<b>4. Tiempos de producción</b>	
¿Existieron retrasos en el proceso de secado del arroz granza?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
¿Hubo máquinas indisponibles?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A

<b>5. Entrega y logística</b>	
¿Producto correctamente identificado?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
¿Producto conforme a las especificaciones del cliente?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A

**Observaciones**

NOTA: N/A = No aplicable. N/P = No presenciado.

## LISTA DE CHEQUEO:





## Proceso de almacenamiento de arroz granza.

Ítem/s inspeccionado/s:	Fecha:
Puntos chequeados: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	Inspector:

### 1. Componentes usados

¿Se poseen los registros adecuados de conservación en almacén de arroz granza seca?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
¿Se dan correctamente proceso de aireación en el producto almacenado?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A

### 2. Actividades realizadas

¿Se siguieron los procedimientos?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
¿Se usaron las revisiones vigentes de los procedimientos?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
¿Se rellenaron los registros y estos son correctos?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A

### 3. Incidencias

¿Producto final conforme?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
¿Existe alguna incidencia relacionada?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A

### 4. Tiempos de producción

¿Existieron retrasos en el proceso de conservación del arroz granza seca?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
¿Hubo máquinas disponibles?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A

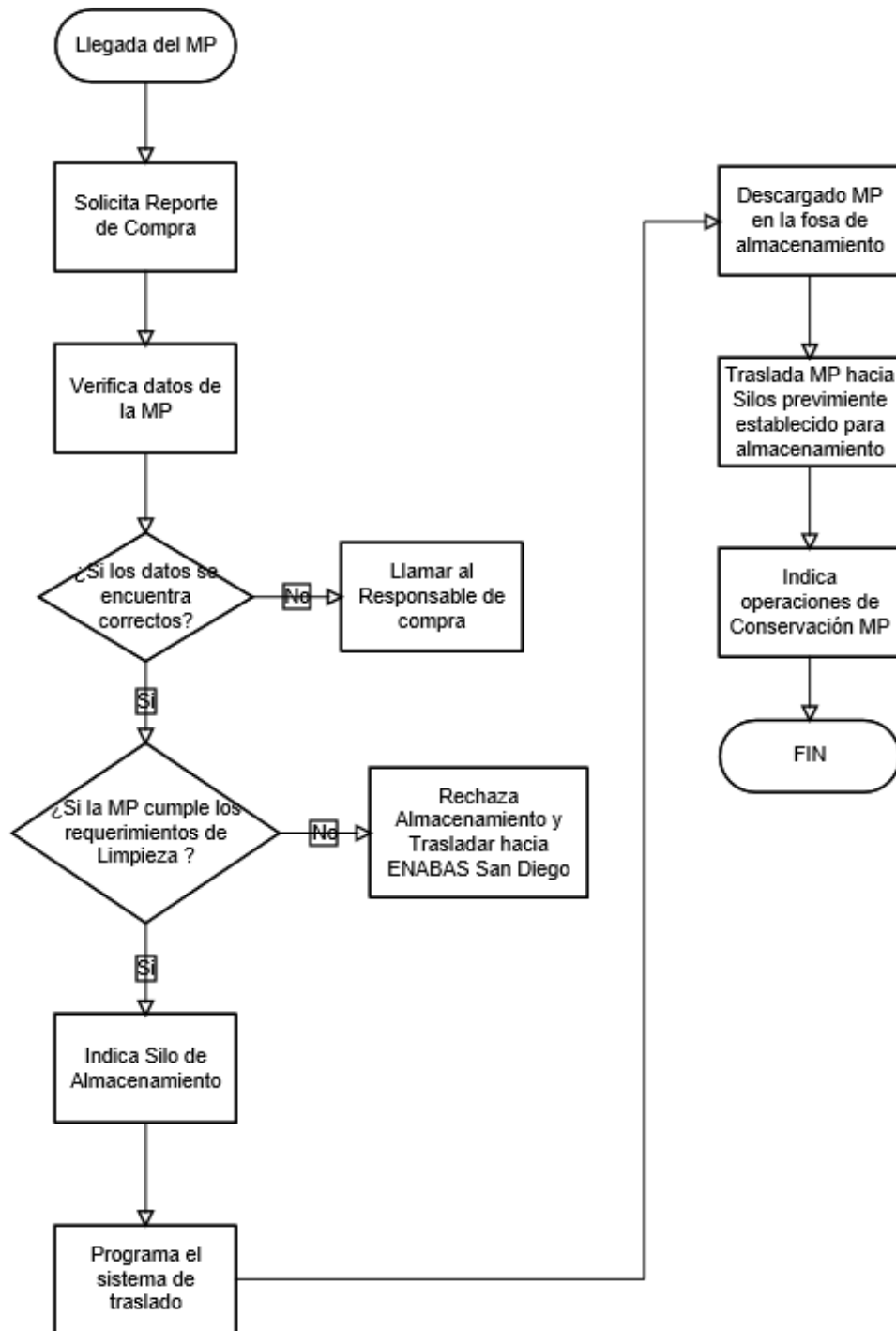
### 5. Entrega y logística

¿Producto correctamente identificado?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
¿Producto conforme a las especificaciones del cliente?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A

<b>Observaciones</b>

NOTA: N/A = No aplicable. N/P = No presenciado.

## DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE ALMACENAMIENTO



## DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE TRILLADO

Descripción de los Equipos por Numeración:

M-1: Cilindros Calibradores

M-6: Cilindros Calibradores

M-7: Válvula de Cascarilla

M-8: Válvula de Semolina

M-9: Válvula de Semolina

M-10: Pre-Limpiadora

M-11: Pre-Limpiadora

M-13: Elevador de Arroz Entero

M-14: Elevador de Arroz Quebrado

M-15: Tornillo Sinfín de la Semolina

M-17: Elevador de la Báscula de Golp

M-18: Elevador de la Pre - Limpiaadora

M-19: Elevador del Descascarador

M-20: Cadena de Alimentación de los Descascaradores

M-21: Elevador de Retorno de Mezcla

M-22: Elevador de Cilindros

M-23: Elevador de los pulidores

M-24: Elevador de Cernidor

M-25: Cernidor

M-26: Mesas Paddy

M-27: Cilindros Clasificadores

M-28: Descascaradora de Bühler

M-29: Descascaradora de Bühler

M-31: Descascarador Satake

M-32: Descascarador Satake

M-33: Ventolines

M-34: Ventolines

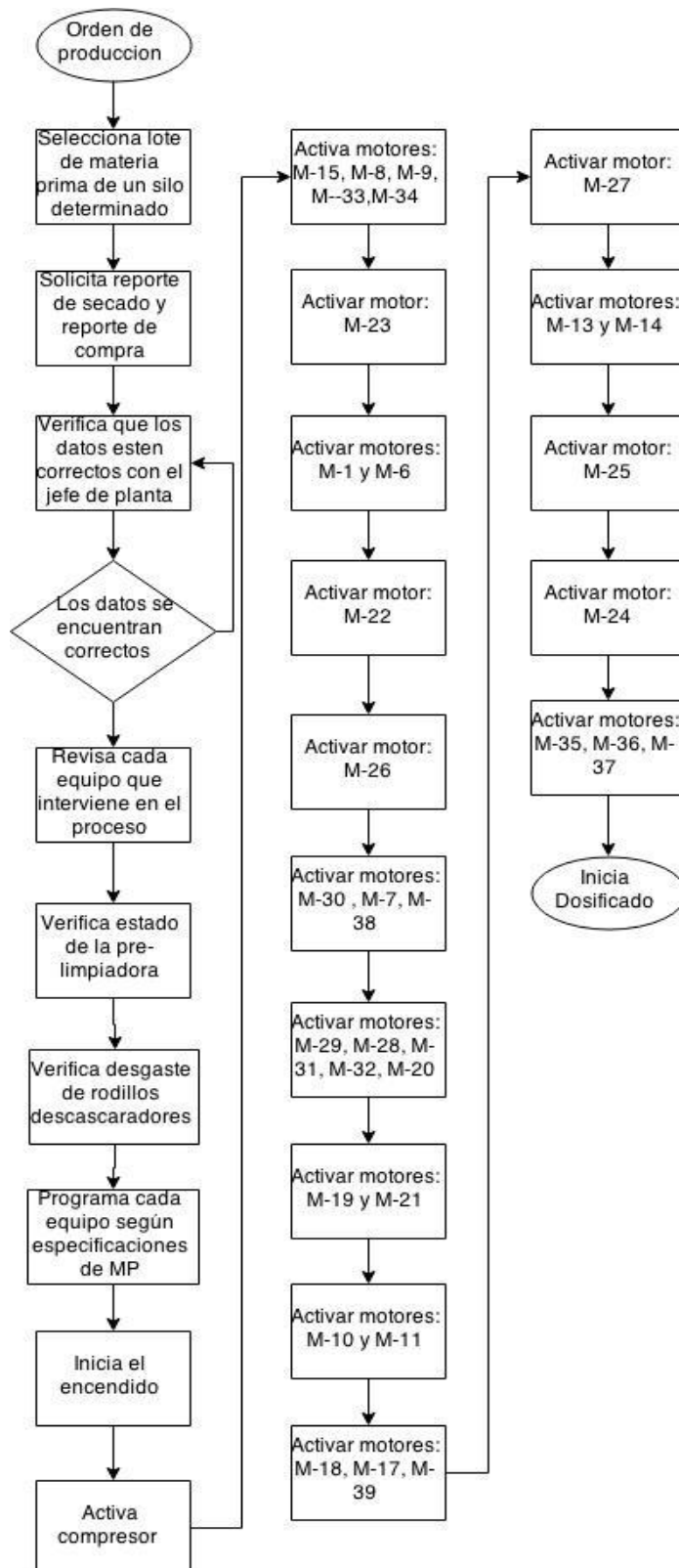
M-35: Pulidor de Neblina Satake

M-36: Blanqueador Satake N°36

M-37: Blanqueador Satake N°38

M-38: Tornillo Sinfín Descascaradora Bühler

M-39: Banda de Silo de Trabajo



# Manual de Procesos y Procedimientos

AGRICORP San Isidro 2014

Elaborado por:

- Br. Heydi Milagro Castillo Barreda
- Br. Mirna Margarita Hernandez Guevara
- Br. Rebecca Patricia Madriz Castellon



## Contenido

I.	INTRODUCCION.....	1
II.	OBJETIVOS .....	3
III.	MISION Y VISION DE LA EMPRESA AGRICORP .....	4
IV.	ESTRUCTURA ORGANICA.....	5
V.	DESARROLLO .....	6
5.1.	PROCESO DE ALMACENAMIENTO .....	6
5.1.1.	Equipos y herramientas que intervienen en el proceso de almacenamiento para garantizar la calidad.....	6
5.2.	Operación de secado. ....	6
5.2.1.	Objetivo de la operación .....	6
5.2.2.	Objetivo de la definición de procedimientos. ....	7
5.2.3.	Procedimientos estándares para la operación de secado. ....	7
5.2.4.	Recepción de Materia Prima.....	10
5.2.5.	Homogenización.....	18
5.2.6.	Operación de almacenamiento de materia prima seca .....	19
5.2.7.	Operación de aeración .....	19
5.3.	Proceso de trillado .....	20
5.3.1.	Operación de pre limpiado.....	20
5.3.2.	Operación separada por calibre o clasificación por grosor.....	22
5.3.3.	Operación de blanqueado y pulido .....	23
5.3.4.	Operación de clasificación gravimétrica.....	26
5.3.5.	Operación de clasificación tamaño de la mixtura .....	26
5.3.6.	Dosificado y empacado .....	27
4.3.	Procedimientos generales para la gestión del mantenimiento.....	29
4.3.1.	Procedimiento para el mantenimiento de maquinaria. ....	29
4.4.	Procedimientos generales para el control de plagas. ....	30
4.4.1.	Objetivo del procedimiento. ....	30
4.4.2.	Proceso de detección de plagas .....	30
4.4.3.	Pérdidas por Insectos.....	31
4.5.	Grado de infección .....	31
4.5.1.	Infestación primaria: .....	31
4.5.2.	Infestación secundaria.....	32
4.6.	Tipos de daños .....	32

4.6.1. Daños directos:.....	32
4.6.2. Daños indirectos:.....	32
4.7. Tipos de control .....	32
4.8. Anexos .....	34

## **I. INTRODUCCION.**

El presente manual, está estructurado de tal forma que su utilización sea fácil, sencilla y práctica; como corresponde a un instrumento que pretende aprovechar las capacidades humanas existentes con la aplicación de normas que garanticen la transparencia en el uso y administración de los recursos disponibles. En este contexto la aprobación los procedimientos, es una responsabilidad en primera instancia de la Presidencia Ejecutiva y en segunda instancia de la Gerencia General, pero su aplicación y cumplimiento debe ser preocupación constante de todos los actores directos e indirectos y muy especialmente de las instancias de la Dirección Corporativa de Organización y Recursos Humanos, en su etapa de diseño, levantamiento, elaboración análisis y actualización del manual de procesos y procedimientos de la Corporación AGRICORP

El manual está basado en los procedimientos de la Gerencia Industrial los cuales han sido actualizados y/o diseñados con la implementación del Sistema SAP. Este sistema comprende módulos completamente integrados, que abarca prácticamente los aspectos de la administración empresarial. Cada módulo realiza una función diferente, pero está diseñado para trabajar con otros módulos. La integración total de los módulos ofrece real compatibilidad a lo largo de las funciones de una empresa. Esta es la característica más importante del sistema SAP y significa que la información se comparte entre todos los módulos que la necesiten y que pueden tener acceso a ella. La información se comparte, tanto entre módulos, como entre todas las áreas.

SAP establece e integra el sistema productivo de las empresas. Se constituye con herramientas ideales para cubrir todas las necesidades de la gestión empresarial de AGRICORP y de las Empresas Afiliadas en torno a: administración de negocios, sistemas contables, manejo de finanzas, contabilidad, administración de operaciones. Los módulos que fueron desarrollados e implementación al giro de nuestra empresa e integrados son: FI



(Contabilidad Financiera), TR (Tesorería), MM (Gestión de Materiales), SD (Ventas y Distribución), PP (Producción) y QM (Calidad).

Cada procedimiento cuenta con un flujograma, y dentro del mismo se profundiza en las actividades que se ejecutan en el sistema SAP; las que se identifican dentro del flujo con sus respectivas actividades y transacciones.

## **II. OBJETIVOS**

### **Generales**

- Fortalecer el sistema de aseguramiento de la calidad, a través de la elaboración de un manual de procesos y procedimientos del centro industrial AGRICORP San Isidro, que involucre cada operación industrial y cada control de calidad durante el proceso industrial de obtención de arroz blanco.

### **Específicos**

- Categorizar las operaciones de acuerdo al proceso que se encuentran vinculadas.
- Establecer la función y el objetivo de cada operación llevada a cabo durante el proceso de obtención de Arroz Blanco
- Establecer para cada operación los procedimientos pertinentes para el aseguramiento de la calidad durante el proceso de obtención del arroz blanco.

### **III. MISION Y VISION DE LA EMPRESA AGRICORP**

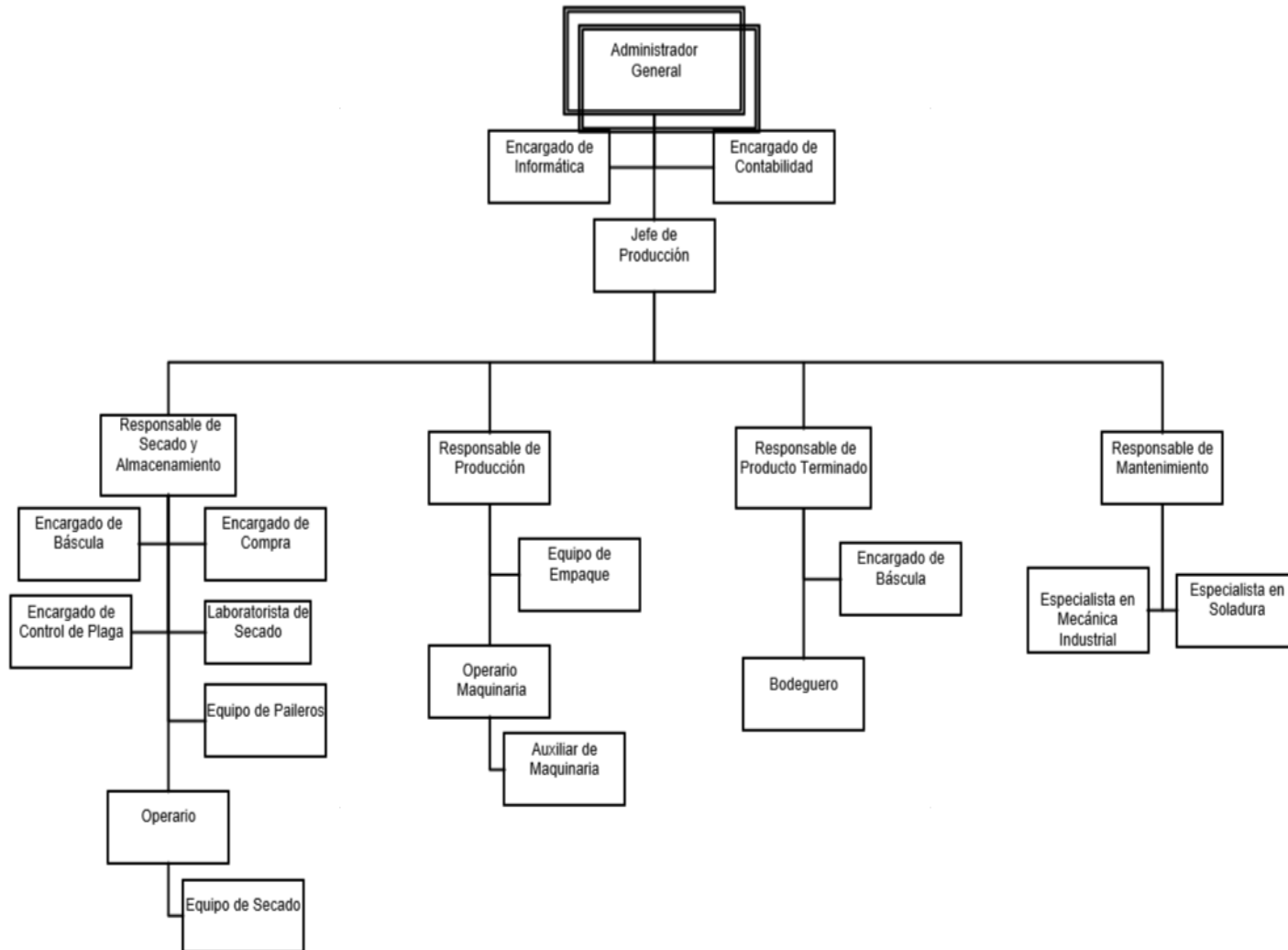
#### **Misión**

Producir y comercializar alimentos nutricionales de excelente calidad que satisfagan las necesidades y expectativas de nuestros clientes.

#### **Visión**

Posicionarnos en el mercado como una empresa líder, rentable, eficiente e innovadora en la producción de alimentos saludables de alta calidad.

#### IV. ESTRUCTURA ORGANICA



## **V. DESARROLLO**

El proceso de transformación de Arroz se divide en dos procesos bien marcado, Proceso de Almacenamiento y Proceso de Trillado

### **5.1. PROCESO DE ALMACENAMIENTO**

En la fase de almacenamiento se debe de cumplir con múltiple requisitos, enfocados en el aseguramiento de la calidad en los procesos; en esta etapa se determinará el detalle de procedimientos estándares para cada operación, con la finalidad de normalizar las actividades de cada proceso, sub proceso u operación.

#### **5.1.1. Equipos y herramientas que intervienen en el proceso de almacenamiento para garantizar la calidad.**

Los equipos con los que cuenta el laboratorio de compra son los siguientes:

- Alveolo para extracción de Muestra Global.
- Balanza Digital.
- Probador de Humedad Dicky Johns.
- Probador de Humedad por grano Kett PQ-510.
- Homogeneizador Boemer.
- Descascador o Paddy Sheller.
- Aspirador de Grano.
- Pulidor de Arroz (Rice Miller Tester).
- Cribas.
- Conjunto estándar de 10 platos.
- Computadora generadora de información.
- Sistema o Software SICOM

### **5.2. Operación de secado.**

#### **5.2.1. Objetivo de la operación**

- Disminuir la humedad interna en los granos a niveles óptimos y seguros para su posterior almacenamiento y comercialización.

### **5.2.2. Objetivo de la definición de procedimientos.**

- Estandarizar cada actividad de la operación para el mejoramiento del sistema de aseguramiento de la calidad

### **5.2.3. Procedimientos estándares para la operación de secado.**

1. Se deberá realizar muestreo de grano a toda la materia prima (MP) que se dirige hacia el proceso de secado, el muestreo se llevará a cabo conforme a la Norma Técnica Nicaragüense de Muestreo de Grano.
2. Una vez obtenida la muestra se llevará a cabo el Análisis de Entrada Secado con el fin de identificar Humedad Inicial, Materia Extraña (ME), Recuento de Terrones, Grado de Infestación.
3. Es deber del laboratorista enviar la muestra humedad hacia la estufa de secado para realizar pruebas comparativas una vez finalizado el proceso de secado de MP.
4. Analizada la MP entrante se procederá al pesaje de la misma en la Báscula Camionera.
5. Antes de iniciar la operación de descargue se deberá programar el sistema de transporte de MP hacia las secadoras si estas se encuentran vacías, de lo contrario el Jefe de Recepción y Almacenamiento procederá programar el sistema de traslado o transporte MP hacia los temper para su almacenamiento temporal.
6. Realizado la programación del sistema de transporte e indicado el destino de la MP se deberá iniciar el descargue y traslado de la misma para luego dar inicio a la operación de secado.
7. Para dar inicio al proceso de secado el encargado de secado deberá llenar a plena capacidad de la secadora a utilizar.
8. Finalizado la operación de llenado de la secadora se deberá proceder a establecer el lote de acuerdo a la capacidad de cada secadora.
9. Establecido el lote de acuerdo al Bach se procede a realizar el cálculo de quintal (QQ) de referencia.
10. Luego se procederá al llenado de cascarillas, encendido de los hornos y regulación de la temperatura, iniciando así el proceso de secado.
11. A los 45 minutos de haber iniciado la operación de secado se deberá realizar el primer análisis de humedad del grano y porcentaje de ME extraído por la pre- limpiadora y la secadora de reciclo.

12. El proceso de secado se deberá detener hasta que la humedad del grano sea menor de 13% según análisis de laboratorio (Análisis Final de Secado según Dispersión de los Grano).
13. Finalizado el proceso de secado se procederá a trasladar el grano desde la secadora hacia los silos de reposo, donde permanecerá durante 60 minutos.
14. Una vez que el grano estabilice su temperatura interna se iniciará el traslado hacia los camiones de carga para iniciar el procedimiento y análisis de compra.

#### 5.2.3.1. Análisis de calidad en el proceso de secado

##### **5.2.3.1.1. Objetivo**

- Preservar la calidad de materia prima evitando que el grano alcance transformaciones físicas y químicas como el tostado y cristalización de la estructura que pueden provocar fraccionamiento total durante los procesos de trillado.

##### **5.2.3.1.2. Procedimientos estándares para el análisis de calidad en la operación de secado**

1. Se tomará una muestra de la secadora cada 60 minutos de acuerdo al procedimiento de muestreo establecido en a la Norma de Técnica Nicaragüense de Análisis de Granos.
2. La muestra obtenida deberá ser homogenizada hasta obtener 800g los cuales servirán para el análisis de humedad y cálculo de la tasa de pérdida de humedad y porcentaje de extracción de ME por parte de la secadora y temperatura del grano.
3. Una vez que se obtenida la muestra se deberá realizar la prueba de humedad y temperatura en 200g utilizando el probador de humedad Dicky Johns tester.
4. La lectura proporcionada por el probador de humedad deberá se anotada y registrada por el laboratorista y entregada al Jefe de Recepción y Almacenamiento.

5. El procedimiento deberá detenerse hasta que la MP avance niveles aceptables de humedad para su debido almacenamiento o entregada al productor.

#### **5.2.3.1.3. Análisis de calidad para materia extraña y porcentaje de humedad final.**

##### **5.2.3.1.3.1. Objetivo**

- Evitar el manchado durante almacenamiento seco de los granos con humedad por encima de los 13% de humedad.

##### **5.2.3.2. Procedimientos estándares para el análisis de calidad en la sub operación del análisis de calidad para materia extraña y humedad final**

1. Una vez que la granza sometida a secado ha alcanzado una humedad promedio menor a 13%(resultado obtenido de la muestra representativa), el laboratorista deberá proceder a analizar la dispersión en 50 granos de la muestra representativa de materia prima con el fin de conocer si existen granos con humedad igual o mayor de 13%.
2. Obtenida la muestra en el laboratorio se deberá inspeccionar el Deker Moisture PQ-510 con el fin de limpiar cualquier vestigio de grano.
3. Una vez inspeccionado, se deberá programar para el propósito que se desee en este caso, lectura de humedad con dispersión
4. Luego de programar se procederá a dejar caer grano por grano hasta alcanzar un conteo de 50 unidades.
5. Finalizado el conteo el laboratorista deberá analizar los resultados, si existen granos con humedad mayor o igual 13% y la dispersión sea por encima de 0,5 se deberá proceder a mantener la materia prima en movimiento dentro de la secadora hasta que los que los granos alcance el porcentaje óptimos y la lectura de dispersión sea menor o igual 0.



## **5.2.4. Recepción de Materia Prima.**

### **5.2.4.1. Objetivos**

- Determinar la calidad y precio de compra de la MP analizando los parámetros físicos de una muestra ensayo muestra obtenida de los vehículos de carga.
- Caracterizar la MP de acuerdo a los resultados obtenidos en las pruebas de ensayo.

### **5.2.4.2. Procedimiento para la recepción de materia prima.**

#### **5.2.4.2.1. Recepción en báscula**

1. Registra la entrada del camión, anotando el # de placa, Nombre del conductor, lugar de origen, hora, descripción del producto y le indica al Transportista que firme el formato (Hoja de control de vehículos).
2. Inspecciona minuciosamente que el camión no tenga objetos extraños que generen sobre peso.
3. Comunica al Responsable de báscula que el camión está libre de objetos extraños.
4. Se presenta a la báscula y entrega los documentos de registro de peso, por traslado de Centro Industrial a Centro Industrial y/o por las remisiones que emiten los productores cuando están en acopios se le avisa al personal de compras.
5. Cuando es traslado de Centro Industrial a Centro Industrial se realiza la siguiente actividad.

Recibe los documentos de parte del transportista e ingresa al SICOM en el módulo de control de inventario de materia prima, activa la opción nuevo.

Activa la pestaña tipo de servicio y selecciona del menú desplegable el tipo de servicio a efectuarse (entrada de materia prima).

Selecciona la opción camión cargado y pulsa la opción pesar.

Activa la opción guardar y anota el número consecutivo manualmente proporcionado por el sistema SICOM en la parte superior del formato de entrada y salida de materia prima.

6. Cuando es acopio se realizan las siguientes actividades:

Realiza las pruebas de calidad (ver instructivo de Trabajo-planta Arroz-Pruebas de Control de Calidad en la Recepción de Granza en Báscula y Silos del Granero (GI-MP-AR-INT-002) (ANAR, BAGSA y Laboratorista) y anotando los resultados de este el formato Reporte Análisis de Producto para su posterior ingreso al sistema SAP por medio de la transacción QA32 (modificar decisión de empleo con historial) e informa al personal del granero.

Le comunica al Responsable de báscula si la materia prima se acepta o rechaza.

Recibe los documentos de parte del transportista e ingresa al SICOM en el módulo de control de inventario de materia prima, activa la opción nuevo.

Activa la pestaña tipo de servicio y selecciona del menú desplegable el tipo de servicio a efectuarse (entrada de materia prima).

Selecciona la opción camión cargado y pulsa la opción pesar.

7. Le indica al Transportista que pase a descargar el camión.

#### **5.2.4.3. Descargue de Materia Prima**

1. Recibe las indicaciones y procede al descargue del camión bajo la supervisión del personal del granero.
2. De acuerdo a los resultados de las pruebas de calidad realizados se decide si la envían al silo de almacén, ha secado o silo de trabajo inmediatamente y se le comunica al Responsable de báscula.
3. Le entrega ficha que especifique el número de silo donde se almaceno la materia prima, si fue secada y/o pasó directo a silo de trabajo indicándole al Transportista que se la entregue al Responsable de báscula.

#### **5.2.4.4. Calculo de peso neto**

1. Una vez realizada la descarga se dirige al área de báscula y entrega al Responsable de báscula la ficha emitida por el Personal del granero.
2. Con el número consecutivo anotado en ficha Ingresa al SICOM en el módulo de control de inventario de materia prima, Servicio de báscula,

- selecciona en la pestaña el tipo de servicio brindado, activa la opción buscar, digita el número consecutivo, presiona la opción editar y verifica que los datos en el sistema coincidan con los de la orden.
3. Activa la opción pesar, salva el documento presionando la opción guardar e imprime los Boucher.
  4. Retira los Boucher de la impresora y entrega dos al Transportista y guarda dos como registros.
  5. Elabora un documento con los formatos entrada de materia prima, Registro de peso, Boucher Entrada de materia prima emitido por el sistema SICOM.
  6. Almacena temporalmente los documentos para ser entregados al finalizar el turno al Responsable de descargue.
  7. Envían copia a Responsable de granero, Personal de compras, Informática y retiene una como respaldo.

#### **5.2.4.5. Ingreso de recepción de Materia Prima a SAP**

1. Recibe formato reporte de báscula de entrada, análisis de granza y documento de origen de la granza enviado por el responsable de báscula.
2. Luego ingresa a una de hoja de Excel donde reporta el nombre de planta de origen, número generado por la báscula, número de remisión de origen, tara, peso bruto y neto, generando diferencia de bascula, almacenamiento, número de análisis realizado por el laboratorista en bascula, etc. Esto con el propósito de llevar un control de inventario de entrada de materia prima, generando un lote de caracterización con respecto a la carta de calidad.
3. Procede al ingreso de materia prima en el sistema SAP por medio de la transacción VL10B, generando el puesto de expedición donde va ser trasladada la materia prima generando un número de pedido.
4. Luego en la transacción VL02N ingresa el número generado anteriormente, para ejecutar el picking, generando la ruta de origen al centro y guarda.
5. Posteriormente por medio de la transacción VT01N, ingresa a la ZT05, anota el centro de expedición , identificando al transportista, ingresando

el número de cedula de este, placa del camión, luego ingresa en la ventana entrega, donde anota el origen de la materia prima, luego se le da embalar, escoge el camión donde será embalado, selecciona el transporte y la cantidad de quintales, luego ingresa en el icono de planificación de transporte, donde anota la hora de inicio y la fecha, luego ingresa al icono etapa, donde selecciona el nombre del conductor, después busca el código de conductor.

6. Procede a ingresar a la transacción VI01, donde escoge el número de transporte que se genera en la transacción VTO1 (ZG04 i viene directo de vapor) o (ZG05, si se trata de un traslado de centro industrial), generando un numero de documento, luego habilita la ZG07, para calcular el costo de transporte por quintal imputado y guarda.
7. Luego ingresa a la transacción VL06G, aquí selecciona el centro de procedencia, ingresa el número de documento del pedido, contabiliza la salida de mercancía, fecha de salida y guarda.
8. Luego ingresa en la transacción MIGO, ingresando el pedido , digitando el número de pedido (tipo de movimiento 101), introduce la fecha de entrada, nota de entrega, número de pedido, carta soporte, ingresa material (en quintales), el centro industrial donde ingresa, el silo, número de lote, código de vapor, numero de silo y fecha de caducidad y guarda.
9. Posteriormente ingresa a la transacción QA32 donde ingresa el material y el centro industrial, el peso de entrada en la báscula y peso de origen para generar el cobro al transportista si hay faltante, posteriormente en la QE51N ingresando el análisis de calidad, luego en la QA11 realiza la decisión de empleo.

#### 5.2.4.6. Proceso para el rechazo de producto no conforme.

##### **5.2.4.6.1. Producto no conforme devuelto**

1. Recibe el correo electrónico, enviado por los centros de distribución especificando las razones de la devolución del producto. Ver procedimiento de Devolución GL-MP-PR-017, Manual de políticas y Procedimientos de la Gerencia de Logística.
2. Verifica que el producto contenga las características descritas en el correo electrónico enviado, clasificándolos dependiendo del tipo de no

conformidad: calidad, empaque, faltante de peso y contaminación física o química.

3. Ingresa al Sistema SAP. Por medio de la transacción MIGO (entrada de mercancía), da entrada al producto asignado almacén y lote, generándole documento de devolución del producto generando un aumento en el inventario y registra en los formatos Reporte diario de inventario de producto terminado, empaque saco y el Reporte diario de inventario de producto terminado.
4. Se comunica con un Laboratorista de calidad para que inspeccione el producto que va a ser reprocesado.

#### **5.2.4.6.2. Reproceso de producto por devolución**

1. Determina mediante pruebas de calidad, si el producto es apto para el reproceso y le comunica al Responsable de almacén.
2. Según el análisis realizado por el Laboratorista de calidad, llena el formato de reproceso de productos por devolución, para enviarlo al Jefe de Producción.
3. Recibe el formato reproceso de productos por devolución y elabora orden de reproceso (electrónica y verbal), la cual es entregada al Supervisor de producción.
4. Recibe el formato de reproceso de productos por devolución y lo incorporará al ciclo productivo.
5. Una vez reprocesado el producto se entrega como producto conforme al Responsable de almacén de producto terminado. (Ver Procedimiento Repaso de producto Terminado).
6. Lo almacena según el procedimiento de almacenamiento de producto terminado.

#### **5.2.4.7. Notificación a la Dirección General de Ingresos (DGI) de los productos no conforme para incineración**

1. El producto no conforme contaminado físicamente, químicamente o no apto para el consumo es separado y ubicado en un área especificada de la bodega (bodega chatarra).

2. Las cantidades reflejadas las ingresa en el sistema de inventario, de la bodega de producto no apto (bodega chatarra).
3. Notifica al contador del Centro Industrial para que gestiona la destrucción del producto ante la DGI.
4. Notifica y acuerda con el personal de la Dirección General de Ingreso (DGI), para realizar la inspección y destrucción del producto no conforme.

#### 5.2.4.8. Inspección y destrucción del producto no conforme

1. Realiza la inspección en las instalaciones de la bodega (bodega chatarra) de todo el producto no conforme declarado.
2. Coordina y ordena el traslado de producto no conforme inspeccionando al área destinada para incinerarlo.
3. Elabora el acta de destrucción del producto no conforme y solicita la firma del personal de la Dirección General de Ingresos (DGI).
4. Certifica la destrucción del producto y firma el acta de destrucción del producto no conforme.

#### 5.2.4.9. Procedimientos estándares para el proceso de recepción de materia prima

1. Antes de iniciar la jornada de trabajo se deberá realizarse la limpieza del laboratorio así como la calibración de los equipos y herramientas de trabajo.
2. Se necesitara la presencia un fiscal de ANAR, laboratorista de BAGSA y Fiscal de compra de Agricorp para dar inicio el proceso de análisis de la MP y establecimiento de precio de compra.
3. Para realizar el análisis de MP se deberá obtener una Muestra Global de cada lote ofertado por el productor a través de un Muestreo de Granos en diferentes puntos cumpliendo con los procedimientos mencionados en la NTON.
4. Cada Muestra Global obtenida debe ser etiquetada de acuerdo al número entregado al conductor del vehículo de carga al llegar al Centro Industrial.

5. Una vez etiquetada cada muestra se deberán trasladar al laboratorio de compra para su debido análisis.
6. Se deberá Introducir los datos generales en el Reporte de Análisis de Producto por el Fiscal de compra dar por inicio al procedimiento de laboratorio.
7. Para proceder al ensayo de laboratorio, la Muestra Global se deberá ser homogenizar dividiéndolas en dos proporciones y una de ella será conservada como Muestra Testigo (prueba de credibilidad del ensayo).
8. Se deberá homogenizar de nuevo la Muestra Reducida para obtener la Muestra de Laboratorio, siempre una de la proporciones será enviada a la Muestra Testigo.
9. Una vez obtenida la Muestra Laboratorio homogenizara y extraerá 2000g de Granza como Muestra de Ensayo el cual será el Peso Bruto.
10. A partir de la Muestra Ensayo se determinará el porcentaje de Humedad, y grado de infestación RC.
11. Se deberá rechazar toda MP que exceda los parámetros establecido de humedad e infestación y dar por anulado el proceso de compra.
12. Una vez determinado los parámetros iniciales se deberá llevar la Muestra a la pre- limpiadora conocida como Dockage Tester o Separado de Impureza.
13. Luego se deberá pesar de la muestra para conocer el Peso Neto y el valor de las impurezas será la diferencia entre Peso Bruto y el Peso Neto.
14. A la misma vez se deberá inspeccionar los diferentes niveles de los tamices del Dockage Tester para analizar y registrar en RC la cantidad de terrones y semillas objetables en la muestra.
15. Extraída la ME o impurezas de las Muestra se procederá al descascarado en el Paddy Sheller para obtener Arroz Integral AI.
16. El AI obtenido del proceso de descarado se deberá pesar y determinar porcentaje de cascara por una diferencia entre el peso neto y el peso AI dividido entre el peso neto anotándolo en el RC.
17. Para obtener el Arroz Oro AO se deberá proceder a pulir el AI en el Rice Miller Tester o pulidor durante 1 minuto.

18. La masa blanca o AO que se obtenga del proceso deberá ser pesado y anotada dentro del RC, al igual que en los procedimientos anteriores la semolina se obtendrá por una diferencia entre el Peso del AI y el Peso AO.
19. Para obtener el porcentaje de AO se deberá tomar la pesa directa y dividirse entre el Peso Bruto de la Muestra.
20. Para determinar la relación entre Grano Entero y Grano Quebrado se deberá separar y clasificar el AO haciendo uso de cribas de calibre número 12 y haciendo conjunto de platos estándares.
21. Se deberá separar la puntilla del Grano Quebrado a través de la criba calibre número 6.
22. Se deberá hacer una inspección de la Payana para seleccionar y remover aquellos granos que midan  $\frac{3}{4}$  así como Grano Quebrado de  $\frac{1}{4}$  o puntilla que la criba no puede separar.
23. Tanto el Arroz Entero AE como la Puntilla deberán ser pesado de manera directa, mientras que la Payana se obtendrá por diferencia entre el AE y la Puntilla, los datos deberán ser introducidos en Reporte de Análisis del Producto RAP.
24. Establecidos los rendimientos y la relación entre Entero y Quebrado se procederá al análisis la determinación por Defectos y Daños de Calidad posibles en la MP.
25. Se deberá separar una muestra de 25g de AE para la determinación de los defectos y daños de calidad como Grano Rojo, Grano Yesoso, Grano Hendidos y Grano Manchado.
26. Una vez finalizado el análisis de laboratorio y soportado con en el RAP se deberá establecer el precio por quintal de MP, comparando resultados en Rendimientos AO y AE con parámetros de calidad establecidos aplicando premios o descuentos, de la misma manera los resultados de defectos y daños de calidad con la tabla Defectos Máximos de Calidad.
27. Se deberá especificar el destino de la Granza en base a la calidad de la misma, toda Granza fuera de la calidad 3 será enviada a ENABAS Nandaime o ENABAS Los Brasiles.



#### **5.2.4.10. sub operaciones de la recepción de materia prima**

- **Muestreo**

##### **5.2.4.11.1 Objetivo**

- Obtener muestra global de granos para la caracterización de diferentes lotes con características físicas diferentes de la materia prima.

#### **5.2.4.11. Procedimientos estandarizados de la sub operación de muestreo perteneciente a la operación de recepción de materia prima.**

1. En los vagones o camiones de 15 t de capacidad o menos se toman muestras en 5 puntos: en el medio y aproximadamente, 50 cm de los lados.
2. En los vagones o camiones de más de 15 y hasta 30 t de capacidad, se toman muestras en 8 puntos: en el medio y aproximadamente, 50 cm de los lados.
3. En los vagones o camiones de más de 30 t de capacidad, se toman muestras en 11 puntos: en el medio y aproximadamente, 50 cm de los lados.

#### **5.2.5. Homogenización**

##### **5.2.5.1. Objetivo**

- Obtener una proporción menor, cuyas características se han idénticas a la Muestra Global llamada Muestra de Laboratorio.

##### **5.2.5.2. Procedimientos estándares para la sub operación de homogenización**

1. Vierta la muestra de arroz granza dentro del homogeneizador.
2. Una de las dos partes que sale del homogeneizador se utiliza para realizar pruebas y la otra se guarda y rotula como muestra testigo, con la información mostrada en el formato control de muestras.

## **5.2.6. Operación de almacenamiento de materia prima seca**

### **5.2.6.1. Objetivos de la operación**

- Controlar la actividad metabólica que provoque la degradación natural de la materia prima.
- Evitar la contaminación de origen biológica y bacteriana en la materia prima.
- Evitar disminución de la calidad del producto terminado por recalentamiento de la materia prima.

### **5.2.6.2. Equipos que intervienen**

1. Silos de Almacenamiento Seco GSI (Cap.: 34 500QQ).
2. Elevadores de guacales metálicos de granos 12 y 13.
3. Cadena Transportadora de Grano.

### **5.2.6.3. Procedimientos estándares para la operación de almacenamiento de materia prima seca**

1. Una vez realizado el proceso de secado de la granza nacional se continua con el proceso de almacenado en los silos destinados con el almacenamiento.
2. Active los transportadores y elevadores que van hacia los silos de almacenamiento de la secadora.
3. Verifique que el traslado de la granza se ha completado.
4. Apague los mecanismos de transportadores y elevadores que van de los silos de almacenamiento del granero de la secadora.

## **5.2.7. Operación de aeración**

### **5.2.7.1. Objetivos de la operación**

- Mantener la temperatura del granel dentro de los niveles deseados.
- Preservar y conservar la inocuidad y calidad de la materia prima
- Controlar Olores Desagradables.
- Evitar movimientos convectivos dentro del Granel o Silo.
- Evitar el crecimiento de insectos y hongos.
- Facilitar la aplicación de pesticida.

#### 5.2.7.2. Procedimientos estándares para la operación de aeración

1. Encienda la pesa electrónica la cual debe estar calibrada.
2. Coloque el recipiente de pesaje sobre la balanza electrónica y tare el peso de este.
3. Vierta sobre el recipiente de pesaje una muestra de 200 gr.
4. Encienda el pre limpiador.
5. Tome la muestra pesada de 200 gr y viértala dentro del pre limpiadora.
6. Tome la muestra limpia de impurezas, apague la limpiadora y proceda a pesar la muestra la cual indica el peso neto.
7. Determine el peso y el porcentaje de impurezas por la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned} \text{Peso de Porcentaje de impurezas} &= \frac{\text{peso neto}}{200g} \times 100 \text{ impurezas} \\ &= \text{peso de la muestra } 200g - \text{peso neto.} \end{aligned}$$

8. Proceda a encender el medidor de humedad (Gac 2100).
9. introduzca la muestra de 200 g en el medidor de humedad (Gac 2100).
10. Anote los resultados arrojados por el medidor de humedad (Gac 2100) en el formato reporte de análisis del producto y apáguelo.

### **5.3. Proceso de trillado**

El trillado es el proceso industrial de obtención de arroz blanco mediante operaciones automatizadas las cuales se encuentran identificadas como pre-limpieza, descascarado, separado densimétrico, separado por granulometría, blanqueado, pulido, clasificado por granulometría, dosificado y empacado.

#### **5.3.1. Operación de pre limpiado**

##### 5.3.1.1. Objetivo de la operación

- Disminuir de 5% a 2% de Materia Extraña mejorando la eficiencia y vida útil de los descascaradores.

##### 5.3.1.2. Máquina que intervienen

- Elevador número.
- Pre-Limpiadora Satake.

- 5.3.1.3. Procedimientos estándares para la operación de pre limpiado.
1. Active los mecanismos de transportadores y elevadores que van: de la secadora, hacia el pre limpiador.
  2. Abra las válvulas de la fosa de descargue y de los tempers de trabajo
  3. Encienda el pre limpiador.
  4. . Verifique cuando la fosa de descargue este vacía y apague los transportadores que van de la fosa de descargue a la pre limpiadora.
  5. Apague la pre limpiadora y los transportadores que van de la pre limpiadora a los tempers de trabajo.

### **Operación de descascarado**

- 5.3.1.4. Objetivo de la operación
- Obtener del 89 al 92% de descascarado de Grano del flujo total de Paddy que alimenta los descascaradores.

5.3.1.5. Maquinas que intervienen en la operación

1. Elevador de Granos M-19.
4. Descascarador Bühler.
5. Descascarador Satake.
6. Transportador de Cadena.

5.3.1.6. Estándares para la operación de pre limpiado

- **En laboratorio de trillo**

1. Tome muestras de cascarilla de arroz granza de la salida de cada uno de los descascaradores.
2. Realicé el análisis de calidad según parámetros establecidos y anota los resultados en el formato Análisis de Resultados.
3. Continúe el flujo de salida de la cascarilla en caso de que los resultados sean los deseados, en caso contrario comuníquese con operario de trillo.

- **Proceso de trillo**

1. El operario del trillo junto con el auxiliar de máquinas, realizan los ajustes necesarios a los equipos (descascaradores).

2. Monitoree del flujo de la cascarilla en cada uno de los cinco (5) descascaradores hasta que estos cinco flujos que pasan al elevador y luego se unen en el Helicoidal para ser trasladados al Blower que impulsa la cascarilla y el polvo al silo de almacén.

- **Control de calidad**

1. El encargado de análisis de calidad deberá tomar una muestra durante 60 segundos proveniente del flujo de arroz integral (AI) de cada mesa sin mezclarla.
2. el encargado de análisis de calidad deberá separar y pesar 500g de la muestra representativa para llevar a cabo el conteo total de paddy en el flujo de arroz integral.
3. una vez separado los 500g se iniciara el análisis de avance a través de método de picoteo extrayendo los granos paddy que se encuentre en la muestra. 4. terminado el análisis el encargo de calidad deberá registrar los resultados de análisis.

**5.3.2. Operación separada por calibre o clasificación por grosor**

5.3.2.1. Objetivo de la operación

- Separar el 50% materia extraña en el flujo de arroz integral, proveniente de la mesas paddy.

5.3.2.2. Equipos que intervienen

1. Elevadores.
2. Cilindros Calibradores.
3. Motor.

5.3.2.3. Procedimientos estándares para la operación de pre limpiado.

- **En el laboratorio de trillo**

1. Procede a tomar muestras de cascarilla (Ver instructivo de trabajo para medir el porcentaje de descascarado, quebrado y cascarilla de la salida de las maquinas descascaradores, **(GI-MP-AR-INT-004)**, debido a que las maquinas pueden presentar problemas y no estar funcionando óptimamente

2. Realiza el análisis de calidad y compara nuevamente los resultados con los de la caracterización, anotándolo los resultados en el formato Análisis de resultados.

- **En el proceso**

1. El operario del trillo junto con el auxiliar de máquinas, realizan los ajustes necesarios a los equipos (descascaradores).
2. Se debe de monitorear el proceso desde el flujo de la cascarilla en cada uno de los cinco (5) descascaradores hasta que estos cinco flujos que pasan al elevador y luego se unen en el Helicoidal para ser trasladados al Blower que impulsa la cascarilla y el polvo al silo de almacén.
3. Se deberá de dar seguimiento al monitoreo del flujo de cascarilla hacia el silo de almacén de cascarilla. Al igual monitorea la entrada de polvo y de polvo blanco expulsada por los aspersores de polvo o ventolines. Le comunica al Laboratorista del trillo el flujo de entrada de polvo y cascarilla al silo de almacén.
4. Se realiza un muestreo aleatorio en el silo de almacén de cascarilla.
5. Se realizan pruebas de control de calidad a las muestras tomadas de acuerdo a los parámetros establecidos.
6. Se registran los resultados en el formato de análisis de resultados y se procede a determinar conforme a estos resultados si las máquinas están funcionando óptimamente.

**5.3.3. Operación de blanqueado y pulido**

**5.3.3.1. Objetivos de la operación.**

- Pulir y Abrillantar el AI hasta que alcance el 40% de blancura.
- monitorear el porcentaje de blancura del grano luego de pasar por los tres pulidores.

**5.3.3.2. Maquinaria que interviene**

1. Elevadores de Granos.
2. Pulidor Satake.
3. Pulidor Satake 36.

4. Abrillantador de Neblina Satake.

5.3.3.3. Procedimientos estándares para la operación de pulido

1. Enciende el pulidor.
2. Introduce el arroz integral obtenido en la prueba de descascarado y déjelo durante un periodo de 60 segundos si es granza nacional y 80 segundos se es granza importada.
3. Apaga el pulidor.
4. Retira el arroz pulido (arroz blanco) de la máquina pulidora abriendo la compuerta de salida.
5. Pesa el arroz pulido (arroz blanco) a como se establece en la normativa.
6. Determina el peso y porcentaje de semolina mediante la siguiente fórmula.

***Peso de semolina*** = *peso del arroz integral* - *peso del arroz pulido*.

$$\text{porcentaje de semolina: } \frac{\text{peso de semolina}}{\text{peso de arroz integral}} \times 100$$

7. Registre los resultados en el formato reporte análisis del producto.

5.3.3.4. Procedimientos estándares para la operación de bloqueo

Procedimientos en el proceso

1. Tomar una muestra de la manga de salida del Abrillantador de neblina Satake.
2. Una vez obtenida la muestra se deberá llevar a laboratorio de producción.
3. El laboratorista antes de iniciar el análisis deberá calibrar el medidor de blancura.
4. Calibrado el medidor de blancura el laboratorista procederá a introducir 50g de Arroz Oro dentro de la capsula.
5. Luego se procederá a insertar la capsula contenedora de Arroz Oro en el lector de porcentaje de blancura.
6. El resultado obtenido se deberá registrar dentro del reporte de control de calidad como respaldo de garantía a la calidad del procedimiento.

- **Procedimientos en laboratorio para determinar el % de quebrado**

Para realizar el análisis de porcentaje de arroz que se debe recordar que lo se va tomar en cuenta es la descascarado y blanqueado.

1. El laboratorista deberá tomar una muestra representativa de granza antes de entrar a los descascaradores.
2. La muestra tomada deberá ser homogenizada con el propósito de disminuir el tamaño de la muestra para luego separar y pesar un cantidad igual o menor a los 25g.
3. Obtenido los 25g de granza, se deberá iniciar el descascarado manual de cada grano separando los granos enteros de los granos quebrados.
4. Los granos enteros deberán ser pesado directamente y divididos entre los 25g de peso neto para así obtener el rendimiento de la materia prima sometida un descascado manual.
5. Finalizado el procedimiento de descascarado manual, el laboratorista deberá realizar la obtención de una muestra representativa de arroz oro a la salida del tercer pase.
6. La muestra arroz oro representativa deberá se homogenizada con el fin disminuir el tamaño de la misma y obtener una mezcla características iguales.
7. Homogeniza la muestra se separan 25g, los cuales deberán ser pesado directamente.
8. Luego los 25g de arroz oro separado deberá ser cribados utilizando la criba número 6 y 12.
9. Para un mejor análisis el laboratorista deberá inspeccionar el arroz quebrado con el fin de separar granos enteros de los granos quebrados.
10. Realizado el procedimiento de separación y picoteo se procederá a pesar el arroz entero.
11. De acuerdo con los parámetros establecidos en la empresa, si la diferencia entre el descascarado manual y el análisis es menor al 1.99, se dice que el proceso es eficiente de lo contrario el laborista deberá programar y configurar los equipos para mejorar el proceso.



#### **5.3.4. Operación de clasificación gravimétrica**

##### **5.3.4.1. Objetivo de la operación**

- Clasificar los granos del Arroz Oro (AO) según su tamaño para ser enviado a la tolva de arroz entero (AE) y Quebrado para la operación de dosificación y mixtura.

##### **5.3.4.2. Equipos que intervienen en el proceso.**

1. Cernidor o Tamizador.
2. Elevadores de Grano.

##### **5.3.4.3. Procedimientos estándares para la operación de clasificación gravimétrica.**

1. Coloque una bandeja sobre la mesa de trabajo.
2. Tome la muestra de arroz blanco y viértalo sobre la zaranda malla número 12.
3. Realice un movimiento horizontal uniforme de la zaranda para clasificar el arroz en entero de la payana y puntilla.
4. Tome el arroz (entero) que queda en la zaranda y ubíquelo aparte en la mesa de trabajo.
5. Registre los resultados en el formato reporte análisis del producto.

#### **5.3.5. Operación de clasificación tamaño de la mixtura**

1. Vierta la mixtura de la bandeja en la zaranda y con la zaranda número 6 repita la operación 7.2 y 7.3 el número de veces que el Laboratorista considere necesario (4-6 veces).
2. Vierta la mezcla de arroz (puntilla y payana) en la mesa de trabajo y se clasifíquelo manualmente, el grano de arroz con longitud mayor o igual a  $\frac{3}{4}$  se considera arroz entero, el grano con longitud entre  $\frac{1}{4}$  y  $\frac{1}{2}$  se considera payana (arroz quebrado) y el grano con longitud menor o igual  $\frac{1}{4}$  se considera puntilla.
3. Pese la muestra de arroz entero y payana.

Determine el peso y porcentaje de puntilla según la siguiente fórmula:

$$\text{Peso de puntilla} = \text{peso del arroz blanco} \\ - (\text{peso del arroz entero} + \text{peso de la pallana}).$$

$$\text{Porcentaje de puntilla} = \frac{\text{peso de puntilla}}{\text{peso del arroz blanco}} \times 100.$$

4. Registre los resultados en el formato reporte análisis del producto y homogenice la muestra de arroz entero y payana.
5. Pese 25 g. de la muestra homogenizada en la balanza electrónica y colóquelo sobre la mesa de trabajo, retire los granos rojos, recalentados, yesosos, dañados por insectos, hongos entre otros.
6. Pese en la balanza electrónica los granos clasificados por su tipo de defecto.
7. El resultado obtenido multiplíquelo por 4 para obtener el defecto total de la muestra.
8. Anote y registre los resultados en el formato reporte análisis de producto.
9. Determine el porcentaje de pilada con los resultados plasmado en el formato reporte análisis de producto.
10. Envíe una copia del el formato reporte entrada de productos al Responsable de granero y Laboratorista del proceso.
11. Registre los resultados en el formato reporte análisis del producto.

### **5.3.6. Dosificado y empackado**

#### **5.3.6.1. Objetivo de la operación**

- Obtener la relación exactas en la proporciones entre Arroz Entero y Quebrado durante el empackado.

#### **5.3.6.2. Equipos que intervienen en la operación.**

1. Equipo Dosificador.
2. Tornillo Sinfín Transportador.
3. Elevador de Grano.

### 5.3.6.3. Norma para el dosificado

CODIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DEL SISTEMA DE DOSIFICADO								
Tipo de Empaque	CALIDAD DE EMPAQUE							
	80/20		70/30		60/40		50/50	
	AE	AQ	AE	AQ	AE	AQ	AE	AQ
@	100	11	-	-				
0.5 QQ	150	16.5	100	27				
QQ	250	27.5	200	54				

#### 4.2.1.1. Procedimientos estándares para la operación de empacado.

##### - Calidad en el empaque.

1. Para la realización del Análisis de Calidad Empaque se deberá tomar una muestra del producto terminado al momento del empaque. (La muestra será lo suficientemente representativa entre 4 a 6 libras de acuerdo a la capacidad de la tolva).
2. Obtenida la muestra global deberá ser trasladada al laboratorio de producción para ser homogenizada y obtener un muestras de menor tamaño con propiedades iguales.
3. El número de homogenización se realizará hasta alcanzar un muestra los más pequeña posible.
4. Obtenida la muestra se deberá pesar directamente una cantidad menor o igual a 50g.
5. Luego se deberá aplicar un cálculo teórico de empaque para compararlo posteriormente con el resultado de laboratorio.
6. Los 50g pesados deberán someterse a una separación granulométrica mediante cribas de calibre número 12. (Se establece realizar la operación de separado al menos 3 veces sobre el producto atrapado en los orificios de la criba).
7. Para mejor análisis la Arroz Quebrado será sometido a un separación manual con el fin de extraer el grano  $\frac{3}{4}$  que no pudo ser separado. (La medida del grano  $\frac{3}{4}$  es un criterio propiamente del laboratorista).

8. Una vez separado el grano  $\frac{3}{4}$  de deberá incluir en la pesa directa y el resultado deberá ser comparado con el resultado teórico.
9. Si la diferencia entre los resultado no excede el 5% de error, la calidad del se encuentra asegurada.
10. Luego se procederá al análisis de apariencia y limpieza, en las siguientes tablas se establece los parámetros permisibles para cada marca a empacar.

### **4.3. Procedimientos generales para la gestión del mantenimiento**

#### **4.3.1. Procedimiento para el mantenimiento de maquinaria.**

##### **4.3.1.1. Inspección.**

1. Diariamente realizan la inspección (entre las 6:00-6:30 am) de cada una de las máquinas de la planta arroz y planta harina (molino, sistemas de transportadores, elevadores e infraestructura), para determinar si hay alguna que necesita mantenimiento o reparación.
2. Procede a registrar los resultados en el formato Ruta de inspección diaria de mantenimiento.
3. Entrega formato Ruta de inspección diaria de mantenimiento al Responsable de mantenimiento.
4. Llena y envía el formato orden de trabajo a mantenimiento al Responsable de mantenimiento.
5. Recibe formato por parte del Jefe de Producción y procede a asignar un Técnico de mantenimiento para que lleve a cabo las reparaciones.

##### **4.3.1.2. Solicitud de materiales y suministros**

5. Recibe llamado por parte del Responsable de Mantenimiento
6. Procede a solicitar el repuesto al Responsable de Materiales y Suministros utilizando el formato Orden de entrega MAT.SUM.RPTOS.E INSUMOS.
7. Verifica si dispone del repuesto solicitado por medio de la transacción MB52 (Stock de almacén), si hay existencia, solicita al Asistente Administrativo (centro industrial) genere una reserva del producto solicitado, sino realiza solicitud de compra de repuesto al Encargado de Compras Nacionales.

8. Recibe solicitud de compra.
9. Procede a realizar la compra (ver Manual de Procedimiento de Compras- GC-MP-PR-003).
10. Realiza la reserva del producto por medio de la transacción MB21 (crear reserva).
11. Realizada la reserva procede a realizar la entrega del producto por medio de la transacción MIGO (salida contra reserva), generando un documento impreso que posteriormente firmara el solicitante.

#### **11.2.1.1. Recepción de materiales y suministros.**

1. Recibe producto solicitado y firma el recibido de este.
2. Procede a realizar las reparaciones del equipo.
3. Una vez realizada la reparación informa al Responsable de mantenimiento que se ha culminado las reparaciones efectuadas a las máquinas.

#### **11.2.1.2. Reporte de entrega de mantenimiento.**

1. Entrega la máquina en óptimas condiciones al solicitante del mantenimiento llenando la segunda y tercera parte del formato orden de trabajo a mantenimiento.
2. Recibe la máquina y firma el formato de orden de trabajo a mantenimiento.

### **4.4. Procedimientos generales para el control de plagas.**

#### **4.4.1. Objetivo del procedimiento.**

- Reducir la incidencia de plagas a un mínimo haciendo uso de todos los medios disponibles mediante diferentes combinaciones de métodos.

#### **4.4.2. Proceso de detección de plagas**

La detección de insectos es clave para el control de plagas, de acuerdo al Instituto de Tecnología Agropecuaria de Argentina todo centro de acopio debe tener en cuenta que, existen dos puntos clave para evitar la propagación de plagas en:

1. En la recepción de la Materia Prima, al ingresar Materia Prima al centro de acopio existe la posibilidad de una infestación, es por tanto, necesario la detección del vector antes de almacenar, para ello se deberá realizar muestreo, homogenización y revisión del grano a su llegada.
2. En período de almacenamiento, es vital el monitorio continuo y muestrear de manera periódica los silos de almacenamiento durante su uso, tomada la misma la detección se deberá realizar siguiendo mismo el procedimiento que en la recepción de la materia prima, tomando en cuenta temperatura de la granza y humedad interna del silo, que nos pueden dar una orientación, ya que el desarrollo de insectos está siempre acompañado con liberación de calor. Un eficiente sistema de aeración instalado en los silos es de mucha utilidad.

#### **4.4.3. Pérdidas por Insectos**

Como es de esperarse los daños ocasionado por insectos dependerá de diversos factores entre ellos el tipo de insectos, la cantidad de los mismo pero con mayor peso la calidad del grano al entrar al granel o silo, un producto dañado y sucio es más propenso al ataque por parte de la plagas, el factor químico del grano que ello va depender de la genética de cada variedad y como último factor pero no menos importante se encuentra el manejo del grano como la pre-limpieza, estado de la instalaciones, desinfección o limpieza de los graneros, tratamientos preventivos, aireación y transporte.

#### **4.5. Grado de infección**

Las especificaciones de cada sistema de almacenamiento hacen que se desarrollen diferentes tipos de plagas, en silos convencionales poseen mayor incidencia por parte de los insectos, ácaros y microorganismos aerobios, mientras en los silos de bolsa tiene mayor importancia los roedores y microorganismo anaeróbicos.

Cada especie de insecto plaga se debe diferencia según el tipo de infestación:

- 4.5.1. **Infestación primaria:** Atacan el grano sano y producen la primera infestación. Entre los insectos de infestación primario tenemos:
  - Gorgojo (Sitophilus spp.y Acantoscelides obtectus Say)
  - Palomita de los cereales (Sitotroga cerealella Oliv.)

- Taladrillo de los cereales (*Ryzopertha dominica* F.)

4.5.2. **Infestación secundaria:** Ocurre en los granos atacados por insectos de infestación primaria, quebrado, producto terminado y subproducto de la molienda, entre ellos tenemos:

- Carcoma dentada (*Oryzaephilus surinamensis* L.),
- Carcoma achatada (*Cryptolestes pusillus* y *Cryptolestes ferrugineus* steph.),
- Tribolio castaño (*Tribolium castaneum* herbs.),
- Tribolio confuso (*Tribolium confusum* duv.)
- Carcoma grande (*Tenebroides mauritanicus* L.) 6. Palomilla o polilla del arroz (*Corcyra cephalonica* Stainton)

#### **4.6. Tipos de daños**

Los tipos de daños provocados por los diferentes insectos que afectan el Arroz en Granza se clasifican en dos grandes grupos:

##### **4.6.1. Daños directos:**

Se encuentra directamente relacionado con las características de la materia prima, se establecen tres principales efectos pérdida de masa o consumo (pérdida de peso), contaminación de producto (presencia de huevos, pupas, partes, heces) y pérdida de cualidades (reducción del poder germinativo, reducción de valor nutritivo).

##### **4.6.2. Daños indirectos:**

Los daños indirectos están relacionados con la pérdida de la calidad en términos de apariencia del producto provocado por calentamiento de producto y migración de la humedad dando como resultado el oscurecimiento del producto final, por otro lado se puede mencionar el crecimiento de microorganismo como hongos.

#### **4.7. Tipos de control**

Para evitar o disminuir los efectos adversos que producen estos organismos se emplean diferentes métodos de control.

4.7.1. **Químicos:** Tratamientos con insecticidas, que pueden ser de carácter preventivo o curativo, y pueden aplicarse tanto a los

materiales almacenados como a las instalaciones de almacenamiento.

- 4.7.1.1. **Preventivos:** Se realiza con el grano en movimientos, provocando condiciones inadecuadas para el desarrollo de plagas, se utiliza insecticidas tanto en líquidos o polvos residuales que se espolvorean o por aspersión mientras el grano está en movimiento. La aspersión o pulverización es la manera más eficiente de distribución uniforme, la tensión de vapor de los líquidos les otorgan a los productos actuar con mayor rapidez y control parcial sobre insectos jóvenes u ocultos.
- 4.7.1.2. **Curativos:** Se realiza una vez que la zona se encuentra infestada o fuera de los límites correspondientes de presencia o cantidad de insectos, controla la infestación pero no brinda protección a futuros brotes, generalmente se utilizan gases que actúan por inhalación como fosfamida, requieren de hermeticidad posible del silo y un tiempo de exposición determinado. Este tipo de producto para control de insectos se presenta como pastillas comprimidas en forma de tubos o potes.
- 4.7.2. **Físicos:** Se modifican factores ambientales como la temperatura, la humedad, o la composición de la atmósfera dentro de los silos, de manera de hacer que las condiciones no sean favorables para el desarrollo de las especies plaga. La operación básica es la Aireación del silo que impide la existencia de condiciones propicias para el crecimiento acelerado de gorgojos y ácaros.



## 4.8. Anexos

# ANEXOS

## **Anexo1. Glosario de términos**

**Afrecho:** Arroz integral quebrado durante su manipulación, suele obtenerse durante el pre-limpado de la materia prima o granza.

**Arroz Integral:** Grano de Arroz que ha sido descascarado pero aún posee la capa aleurona.

**Arroz Oro:** Grano de Arroz que sido pulido extrayéndole las capa de aleurona, también conocido como Arroz blanco.

**Calidad de Empaque:** Es la relación natural de Arroz Entero y Arroz Quebrado obtenida por a la salida del proceso de pulido.

**Cascarilla:** Capa externa y protectora que recubre al Grano de Arroz, alta en fibra.

**Cribas:** Herramienta utilizada para la separación de los diferentes de tamaños de granos del Arroz Oro.

**Dispersión:** Es el grado de alejamiento entre un dato y otro.

**Grano Dañado:** Grano que presente algún defecto por hendido, o por efectos del agua, insectos, hongos, calor u otro factores.

**Grano Entero:** Grano de Arroz Oro que posee una longitud de 7mm a 5.25 o  $\frac{3}{4}$  de grano entero.

**Grano Hendido:** Grano de Arroz descascarado que presentan fisuras longitudinales.

**Grano Manchado:** También conocidos como granos recalentados, son granos que muestran una apariencia oscura y daños en su estructura a causa de la temperatura interna del grano por liberación de dióxido de carbono durante una fermentación no causada.

**Grano Quebrado:** Grano de Arroz Oro Quebrado que posee una longitud de 5.24mm a 1.25mm.

Grano Yesoso: Grano Oro tanto entero como quebrado que presenta apariencia yesosa o blanquecina.

Granza o Paddy: Grano de Arroz que aún posee la capa externa de protección conocida como cascarilla o hulk.

Humedad: Es el porcentaje de agua libre dentro de los tejidos del Grano de Arroz.

Impurezas y Materia Extraña: Todo material ajeno al grano de arroz maduro, tales como hojas, resto de espiga, tallos, sedimentos (piedras o terrones), insectos, granos inmaduros, granos vanos y cascarilla, granos quebrados.

Impurezas Cortas: Impurezas de tipo sedimentos como terrones y piedras.

Impurezas Largas: Impurezas de tipo orgánica como hojas, tallos, granos verdes, granos vanos, cascarilla y granos quebrados.

Materia Prima: Material no elaborado producido por el sub-suelo o la agricultura y empleado por la industria para su conversión en artículos de consumo.

Puntilla: Punta del Grano de Arroz Oro o Grano Oro que posee una longitud menor a 1.25mm.

Rendimiento de Arroz Oro: Relación porcentual entre la masa o peso de Arroz Oro obtenido luego del pulido y la masa total del Arroz Paddy.

Rendimiento de Arroz Entero: Es la relación porcentual entre el peso del Arroz Entero entre la masa total de Arroz Oro.

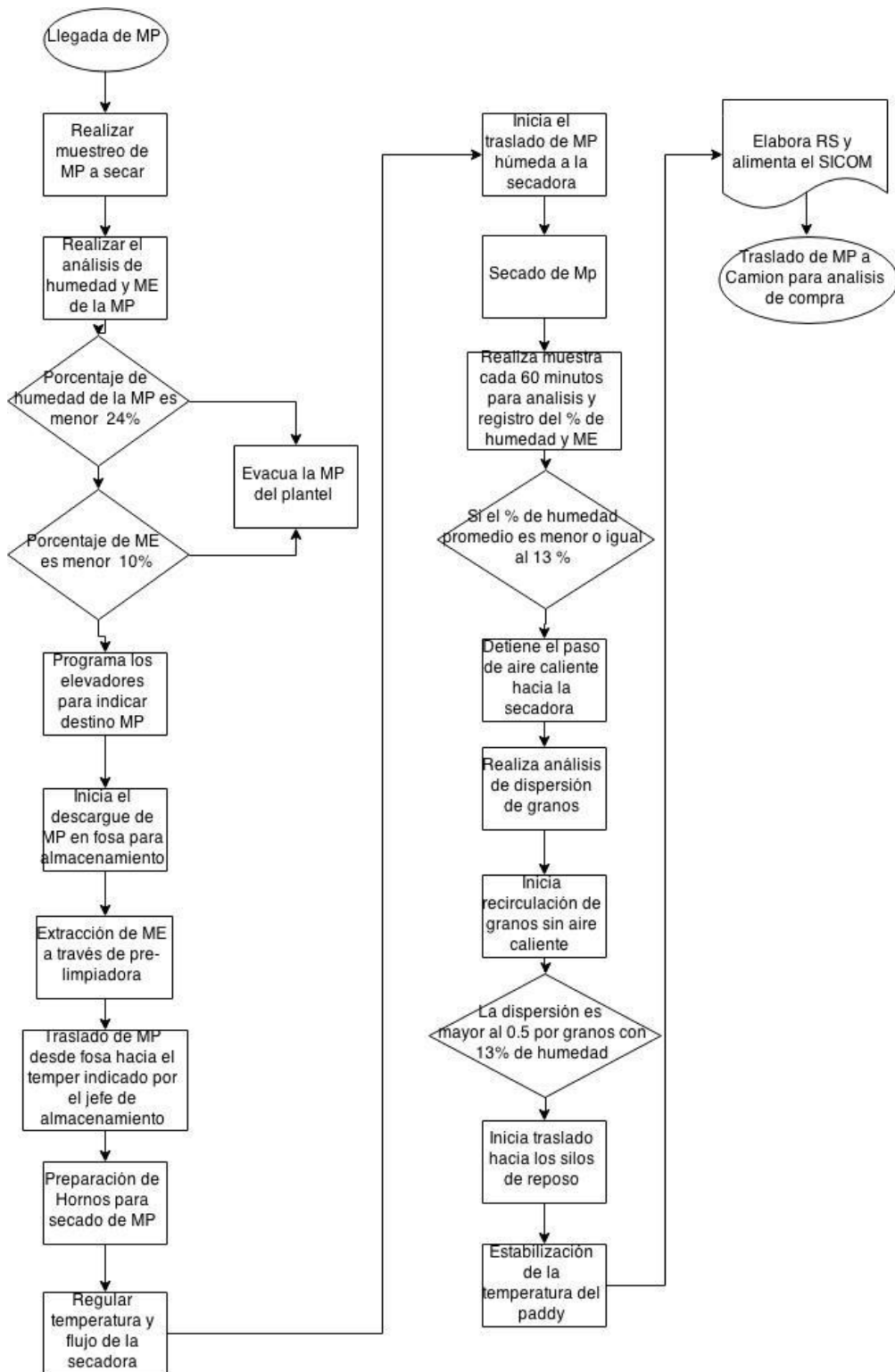
Semillas Objetables: Toda semilla que no es grano de arroz, la cual será determinada según el procedimiento a realizar, por ejemplo: se establece como "Semilla Objetable" a toda semilla diferente a la paddy durante el procedimiento de compra, mientras que en el producto terminado se califica como "Semilla Objetable" a todo grano de paddy dentro del Arroz empacado.

Semolina: Derivado o subproducto del proceso de obtención de Arroz Blanco, es una especie de harina que se obtiene durante el pulido del Arroz Integral, compuesta de aceite y proteínas y otros nutrientes.

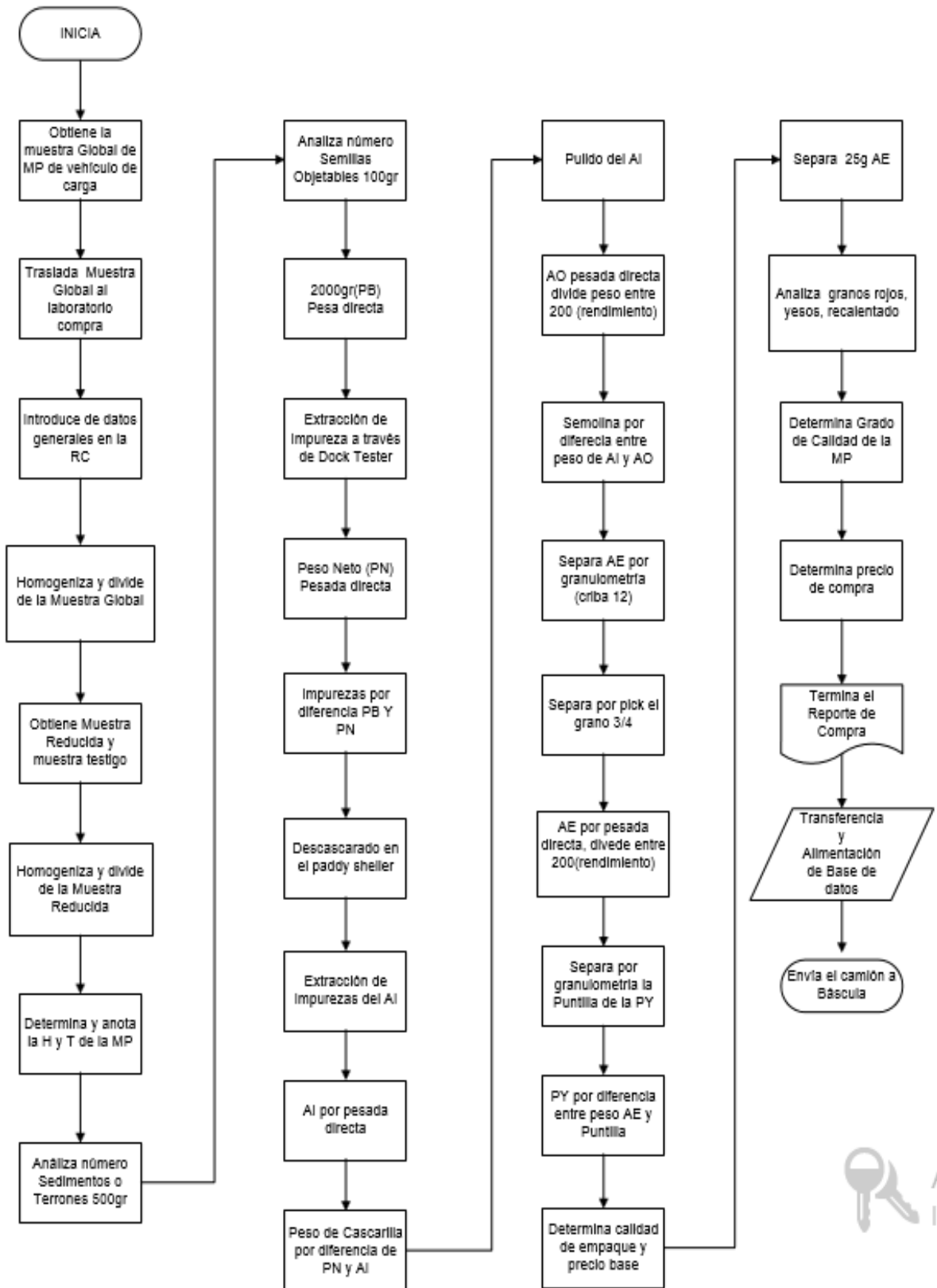
## **Anexo N°2.**

DIAGRAMA DE PROCEDIMIENTOS DE OPERACIONES MÁS RELEVANTES

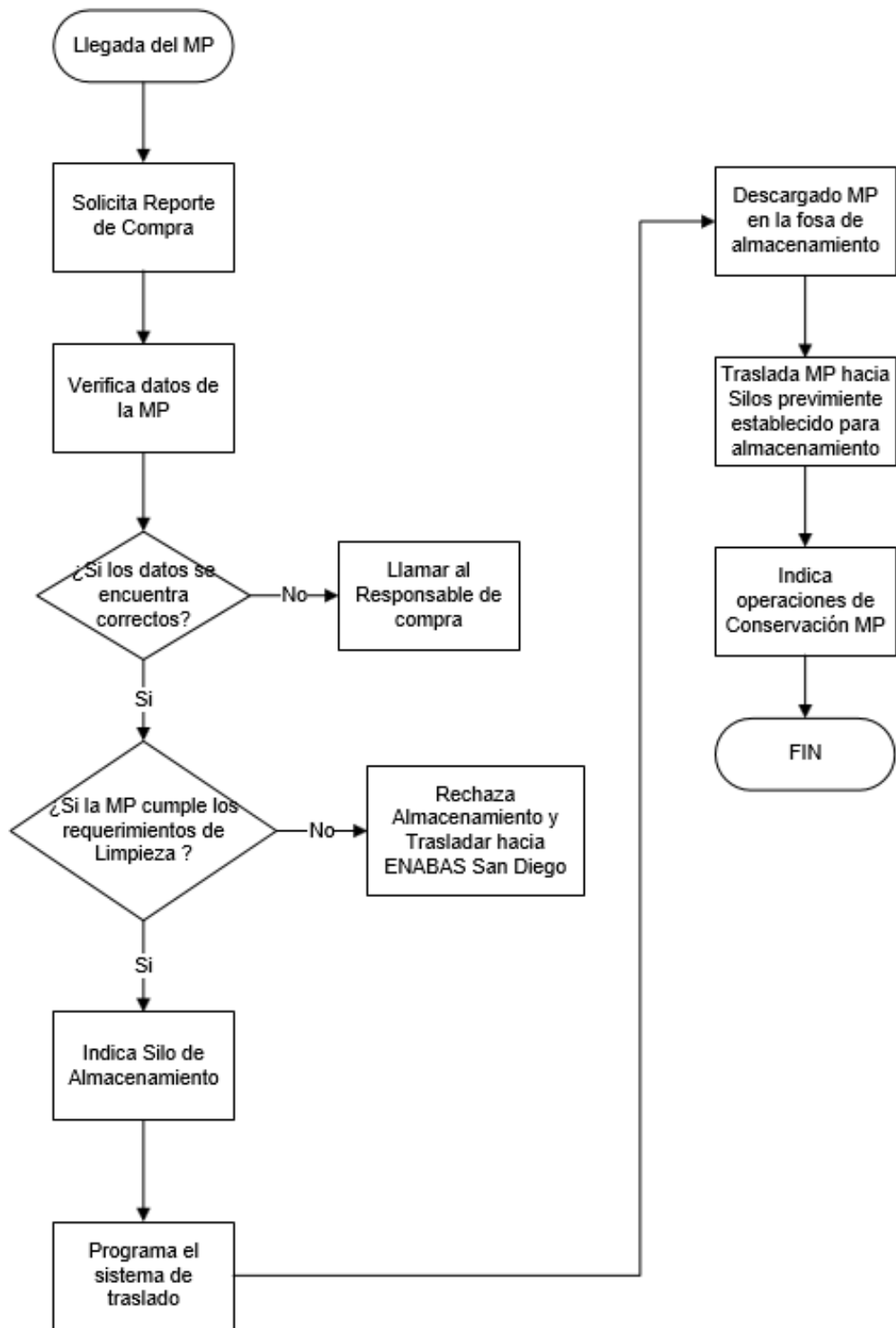
## Diagrama del procedimiento de secado



## Procedimiento de compra



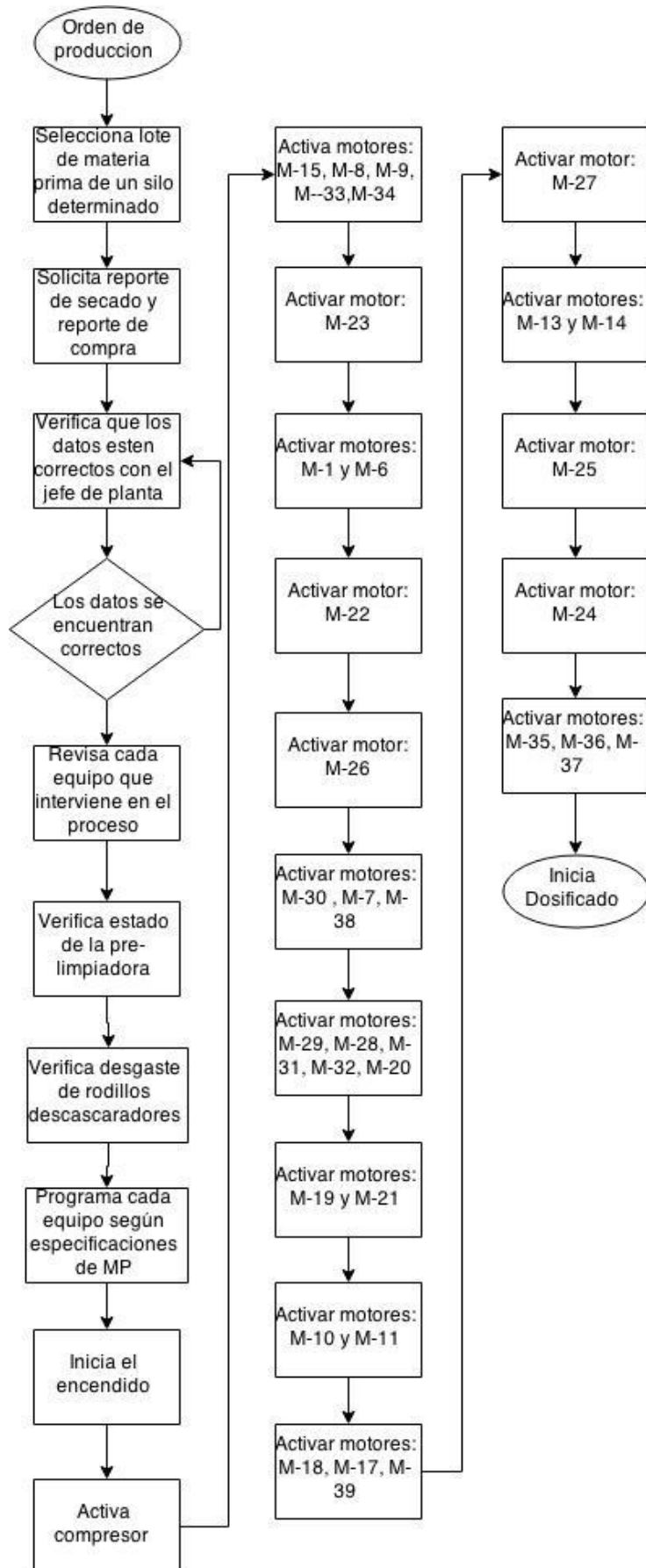
## Procedimiento de almacenamiento seco



## Procedimiento de trillado

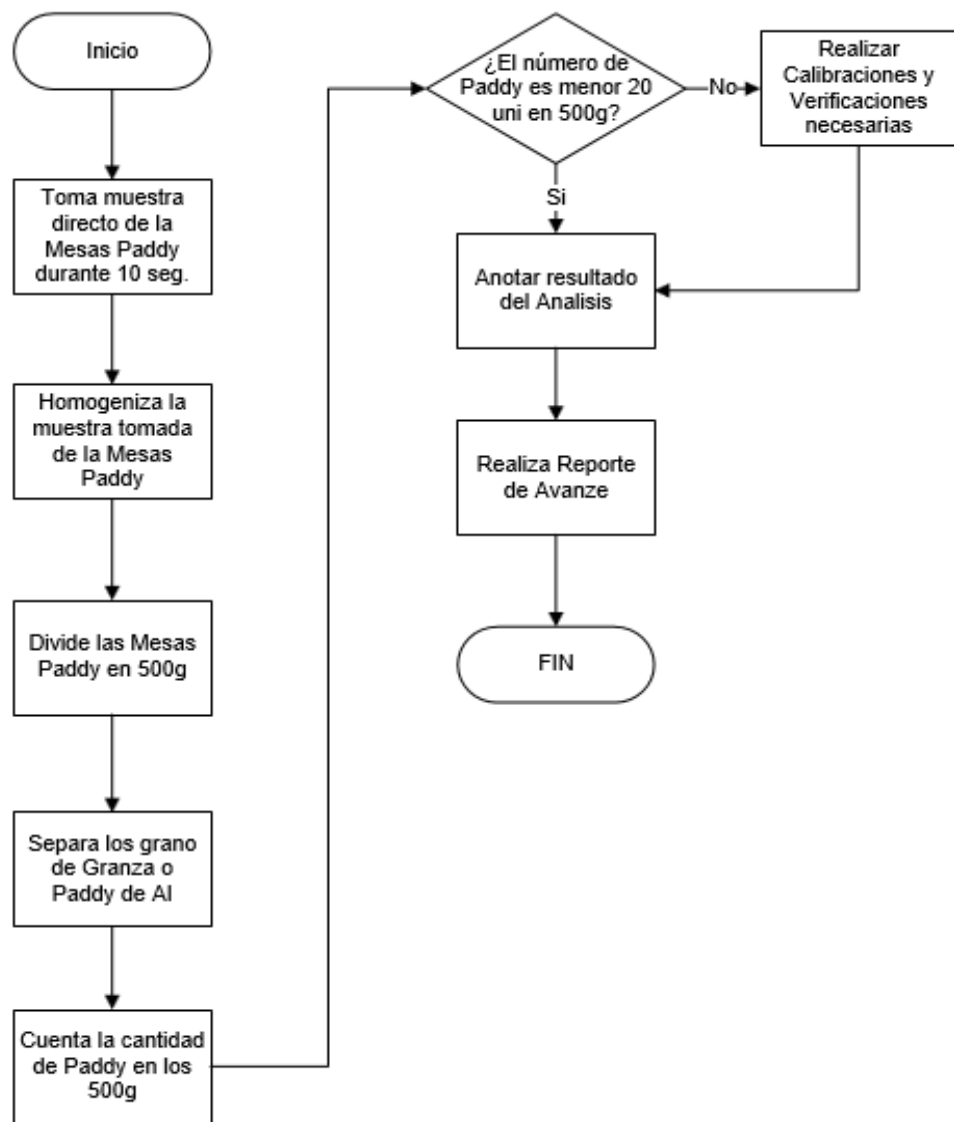
Descripción de los Equipos por Numeración:

- M-1: Cilindros Calibradores
- M-6: Cilindros Calibradores
- M-7: Válvula de Cascarilla
- M-8: Válvula de Semolina
- M-9: Válvula de Semolina
- M-10: Pre-Limpiadora
- M-11: Pre-Limpiadora
- M-13: Elevador de Arroz Entero
- M-14: Elevador de Arroz Quebrado
- M-15: Tornillo Sinfín de la Semolina
- M-17: Elevador de la Báscula de Golp
- M-18: Elevador de la Pre - Limpiadora
- M-19: Elevador del Descascarador
- M-20: Cadena de Alimentación de los Descascaradores
- M-21: Elevador de Retorno de Mezcla
- M-22: Elevador de Cilindros
- M-23: Elevador de los pulidores
- M-24: Elevador de Cernidor
- M-25: Cernidor
- M-26: Mesas Paddy
- M-27: Cilindros Clasificadores
- M-28: Descascaradora de Bühler
- M-29: Descascaradora de Bühler
- M-31: Descascarador Satake
- M-32: Descascarador Satake
- M-33: Ventolines
- M-34: Ventolines
- M-35: Pulidor de Neblina Satake
- M-36: Blanqueador Satake N°36
- M-37: Blanqueador Satake N°38
- M-38: Tornillo Sinfín Descascaradora Bühler
- M-39: Banda de Silo de Trabajo





## Procedimiento de calidad para descascarillado



## Procedimiento de control de calidad para el producto terminado.

