

Universidad Nacional Autónoma De Nicaragua

UNAN-FAREM-MATAGALPA



SEMINARIO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS

TEMA:

Innovación Tecnológica de las empresas de Matagalpa, 2013.

SUBTEMA:

Innovación tecnológica en el beneficiado de granos básicos, empresa Nicaragüita,
Matagalpa, 2013

Autor:

Elier Humberto Zeledón Mendoza

Tutor:

Ing. Pedro Antonio Cruz Flores

Febrero, 2014

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios quien me ha permitido cumplir cada uno de mis sueños y me ha guiado siempre en todos los aspectos de mi vida.

A mi familia y amigos de manera especial a mi madre Ana Julieta Mendoza, quienes me han acompañado en todo mi vida y han sido el motivo de mi inspiración.

Al Ingeniero Milton Halil Lopez Araica quien fue gran persona, amigo, colega y sobretodo un gran hermano y que ahora disfruta de glorias más altas.

A todos los profesores que forjaron mis estudios desde primaria hasta la universidad, por compartir todos sus sabios conocimientos conmigo.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por brindarme salud, guiar siempre mis pasos en la vida y sobre todo por ayudarme a haber llegado hasta aquí y permitirme realizar este trabajo.

A mis padres que me forjaron, por su apoyo y ayuda desde mis primeros pasos, por su gran entrega y compromiso siempre en todos mis estudios.

A los profesores por encaminar mis conocimientos con su ardua labor y se encargaron de darme las herramientas necesarias para ser un gran profesional.

Al Ing. José Rojas por darme la oportunidad de realizar este trabajo en su empresa y brindarme la información necesaria.

“Nunca te rindas; de las derrotas de hoy saldrá el triunfo del mañana”



Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua
Facultad Regional Multidisciplinaria de Matagalpa

Tel.: 2772-3310 - Fax: 2772-3206 Apartado Postal N. 218 Email:
farematagalpa@unan.edu.ni

“Inicio de la Autoevaluación Institucional”

VALORACIÓN DEL DOCENTE.

El presente trabajo, para optar al título de Ingeniero Industrial y de Sistemas, con el tema: ***Innovación Tecnológica en las Máquinas de Beneficiado de Granos Básicos, Empresa Nicaragüita, Matagalpa 2013***, durante el período 2013-2014, realizado por los Br. **Elier Humberto Zeledón Mendoza**, carné número 08062436, ha significado un arduo trabajo de investigación, aplicando técnicas, procedimientos y métodos científicos, que generó resultados significativos para el municipio donde se realizó el estudio y estoy seguro que el producto final, será de mucha utilidad en la toma de decisiones de las empresas del departamento que tienen que ver con la temática en particular aquí presentada.

Así mismo será de mucha utilidad, para los actores locales involucrados en el área de estudio y los profesionales ligados al área de desarrollo empresarial, ya que se ponen en práctica instrumentos de medición que permitirán evaluar con mayor objetividad las características de los artículos o productos considerando su durabilidad, color, sabor, cantidad, textura, resistencia y en forma general, que posea las dimensiones que permitan efectivamente emplearlo para los fines establecidos para su uso.

Ante lo expuesto, considero que el presente seminario cumple con los requisitos teóricos-metodológicos y se apega a los artículos que establece el Reglamento de la Modalidad de Graduación, así como apegándose a la estructura y rigor científico que el nivel de egresado requiere.

Ing. Pedro Antonio Cruz Flores

Tutor

¡A la libertad por la Universidad!

RESUMEN

La investigación en la empresa Nicaragüita se realizó en el segundo semestre del año 2013, en el municipio de Matagalpa en la cual se ha abordado todo lo que involucra la innovación tecnológica en el proceso de beneficiado de granos básicos, la región de Matagalpa y Estelí es una productora de granos básicos; cada vez existe un número creciente de productores que desean entrar en el mercado de la comercialización de granos como el maíz y el frijol, pero no poseen la maquinaria necesaria para dar el servicio de beneficiado del grano, por lo que allí es donde nace la demanda de empresas de servicio de beneficiado tal cual es la empresa Nicaragüita.

Los productores necesitan granos correctamente clasificados por tamaño y además priorizan tener un grano sólido, es decir, clasificado por su peso, si esta es la necesidad del cliente esta es la calidad que el proceso debe tratar de cumplir o superar, allí la importancia de un proceso altamente eficiente que busque la satisfacción de las necesidades del cliente.

La investigación tiene como fin el análisis de la innovación tecnológica, como su nombre lo indica una innovación será abordado desde el significado de mejoramiento del proceso productivo. Se ha comprobado y afirmado en las conclusiones que la innovación tecnológica tiene viabilidad de ser elaborada en nuestro entorno, mejora la calidad del producto y aumenta la producción en un 50%, se ha contado con la aprobación del propietario de la empresa el señor José Rojas

Índice

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
VALORACIÓN DEL DOCENTE.....	iii
RESUMEN.....	iv
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. JUSTIFICACIÓN	3
III. OBJETIVOS	5
3.1. Objetivo general:	5
3.2. Objetivos específicos:	5
IV. DESARROLLO.....	6
4.1. Conceptos	6
4.1.1. Proceso	6
4.1.2. Producción.....	6
4.1.3. Capacidad Instalada	7
4.1.4. Tiempo de ciclo del proceso productivo	7
4.1.5. El tiempo del proceso (Tp).....	8
4.1.6. La ingeniería del proceso productivo	9
4.2. Innovación tecnológica	10
4.2.1. Tecnología.....	10
4.2.2. Innovación.....	11
4.2.3. ¿Qué es innovación tecnológica?	11
4.2.4. La gestión de la innovación.....	12
4.2.5. Servicios y productos	12
4.2.6. Innovación tecnológica del proceso	13
4.3. ¿Por qué innovar?.....	14
4.3.1. Valor estratégico económico	14
4.3.2. Mejora continua de la calidad del producto	15
4.3.3. Adaptación a los nuevos mercados.....	15
4.3.4. Incorporar nuevos productos al mercado	16

4.4.	Calidad del proceso	17
4.4.1.	Técnicas.....	17
4.4.2.	Control estadístico.....	19
4.4.3.	Control de calidad.....	20
4.4.4.	Control de riesgo.....	20
4.4.5.	Disminución de pérdidas y costos.....	21
4.4.6.	Conformidad con el producto.....	22
4.4.7.	Cero defectos.....	23
5.5.	Calidad del producto	24
5.5.1.	Proceso de la empresa.....	24
5.5.2	Infraestructura de la calidad.....	25
5.5.3	Aseguramiento de la calidad.....	26
5.5.4	Calidad del diseño y del producto.....	26
5.5.5	Calidad de materia prima.....	27
5.5.6	Calidad en la maquinaria y producción.....	28
5.5.7	Gestión de calidad en los servicios.....	28
5.5.8	Necesidades del cliente.....	29
5.5.9	Plan de mantenimiento.....	30
5.6	Aumento de la producción	30
5.6.2	Sistema productivo.....	30
5.6.3	Tiempo de producción.....	31
5.6.4	Factores que intervienen en la productividad.....	32
5.6.5	Productividad total de los factores.....	34
5.6.6	Productividad laboral.....	36
5.6.7	Productividad de la empresa.....	37
V.	CONCLUSIONES	38
VI.	DISEÑO METODOLÓGICO	40
VII.	REFERENCIAS	42
VIII.	ANEXOS	44

I. INTRODUCCIÓN

La innovación tecnológica es el tema de los seminarios de graduación en el año 2013, para los aspirantes al título de Ingeniería Industrial y de Sistemas, de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.

Como su nombre lo indica la innovación según su definición consiste en la implementación de conocimiento acumulado en un lapso de tiempo que se convierte en técnicas, que puede dar como resultado el diseño de un producto nuevo o el mejoramiento de un producto ya conocido, lo mismo se aplica a los procesos productivos, la innovación tecnológica abarca el diseño de un nuevo proceso o el mejoramiento del ya existente. La palabra “cambio” es la sustancia de la innovación tecnológica, ese cambio debe tener un propósito, en el caso del proceso lo que se busca es el aumento de la producción, aumento del índice de productividad, mejora de la calidad de los productos y reducción de los costos de producción.

Existe una necesidad en el municipio de Matagalpa, la cual consiste en el aumento de la demanda de granos básicos limpios, sanos y de buen tamaño para el comercio nacional, internacional, a la misma vez existe un número grande de productores de maíz y frijoles que desean comercializar a buen costo sus granos y necesitan del beneficiado de granos básicos. A través de la utilización de máquinas movidas por motores eléctricos se ha buscado acelerar la obtención de un grano básico de calidad apto para el consumo humano.

La investigación se hizo al analizar el proceso de beneficiado del grano básico maíz y frijoles en la empresa Nicaragüita, ubicada en el km 117 carretera a

Managua, y se llegó a la conclusión gracias a la entrevista realizada el propietario de la empresa el señor José Rojas que la parte del proceso que más necesitaba de innovación o de un cambio significativo era en el proceso del clasificado por tamaño, se propone la implementación de un aditamento en la parte superior de la clasificadora que servirá como pre clasificador al separar el grano de rocas, piedras pequeñas y de material orgánico como ramas u hojas.

El propósito que se siguió es de aumentar la producción y con eso dar una respuesta más rápida a la necesidad del beneficiado, por ende, al aumentar la producción aumentarán los ingresos de la empresa y la calidad del producto con esta innovación será mejorada y los costos de producción reducidos al reducirse la mano de obra.

La investigación es de tipo cuantitativo ya que los datos se analizaron de manera numérica en las encuestas realizadas y la naturaleza de las relaciones son de tipo lineal, teniendo un claro inicio y fin en un periodo de tiempo comprendido en el segundo semestre del 2013. La investigación es de tipo explicativa ya que se buscó los hechos del proceso del beneficiado de granos básicos en relaciones de causa y efecto.

Para la recolección de datos se utilizaron dos instrumentos como son la entrevista y la encuesta, la entrevista se realizó al dueño de la empresa cuyas preguntas estaban de acuerdo a los objetivos de la investigación y las encuestas fueron de preguntas cerradas elaboradas a la muestra de los trabajadores escogida por los investigadores (Ver anexos No1.)

II. JUSTIFICACIÓN

El beneficiado de granos básicos es el procesamiento para quitar las impurezas del grano sin afectar su calidad o rendimiento, que comúnmente es realizado manualmente. La investigación estudia la manera en que a través de la maquinaria la producción por hora aumenta, asimismo el esfuerzo humano disminuye al hacerse el trabajo más sencillo. Los granos básicos como su nombre lo indica se refiere a aquel alimento indispensable por el contenido de sus nutrientes en una dieta, por lo general proporciona energía (calorías). Los cultivos que ha sido clasificados como granos básicos son: maíz, frijoles y arroz. La producción de maíz y frijoles aumenta año con año especialmente en el departamento de Matagalpa debido a la demanda siempre creciente de este producto.

El propósito de la investigación demostrar que a través de la implementación de estructuras metálicas y mecanismos movidos por motores eléctricos, para hacer posible los procesos de separación de impurezas y limpieza del grano. Además se pretende describir paso a paso el movimiento del grano a través de la máquina su entrada y salida que elementos intervienen y el impacto de ellos en el proceso. Luego se establecerá que para mejorar la calidad y la productividad de la mano de obra, producción y recursos es necesaria la implementación del beneficiado por medio de maquinaria.

La importancia del consumo de granos básicos para cada sociedad es de prioridad primaria, debido al aumento de la población año con año. Unido a esto se encuentra la necesidad creciente de productos con alta calidad y procesos que reduzcan los tiempos de espera para que la demanda sea suplida rápidamente. La investigación tiene el fin de aumentar la productividad a través de innovaciones tecnológicas que permitan reducir tiempos de producción aumentando la producción de producto terminado aumentando la productividad.

La investigación servirá de antecedente para futuras investigación que tengan como fin el aumento de la producción y la calidad; tanto como a estudiantes como a empresarios que deseen implementar las innovaciones para reducir tiempos y aumentar la utilidad de la maquinaria.

III. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general:

3.1.1. Analizar la innovación tecnológica en el beneficiado de granos básicos en la empresa Nicaragüita, en el segundo semestre del año 2013, municipio de Matagalpa.

3.2. Objetivos específicos:

3.2.1. Mejorar la calidad del producto terminado a través de la innovación al final del proceso de producción del beneficiado de granos básicos.

3.2.2. Mostrar el aumento de la producción a través de la innovación tecnológica.

IV. DESARROLLO

4.1. Conceptos

4.1.1. Proceso

De forma general podemos definir un proceso como una secuencia de operaciones que transforma unas entradas (inputs) en unas salidas (outputs) de mayor valor.

De forma particular podemos definir un proceso productivo como una secuencia definida, operaciones que transforma unas materias primas y/o productos semielaborados en un producto acabado de mayor valor (Albert Suñe Torrents, 2010).

La empresa Nicaragua tiene como labor brindar un servicio de beneficiado de granos básicos al mercado nacional para preparar este insumo para la exportación. Actualmente la empresa se encuentra en una remodelación de sus instalaciones para poder brindar un mejor servicio.

4.1.2. Producción

Es la actividad de utilizar los procesos, máquinas y herramientas y de realizar las correspondientes operaciones mentales y manuales con el fin de obtener unos productos a partir de las materias y componentes básicos (J. M. Juran, 2000).

La producción en la empresa Nicaragüita es constante pues se producen 80 quintales por hora, el ritmo productivo de la empresa no varía debido a la necesidades del cliente pero si es afectado por la materia prima en caso de que venga con muchas impurezas y también por la mano de obra, por el incumplimiento de los trabajadores debido a que el proceso es semimecanizado.

Mediante la innovación en este proceso se aumentaría la producción a 120 quintales por hora y se reduciría el tiempo; debido a que se omite el proceso de escogido elaborado por los obreros.

4.1.3. Capacidad Instalada

Es la cantidad máxima de bienes o servicios que pueden obtenerse de las plantas y equipos de una empresa por unidad de tiempo, bajo condiciones tecnológicas dadas. (Ishikawa, 1997)

La capacidad instalada de la empresa Nicaragüita es de 150 quintales por hora, aunque no alcanza su capacidad máxima, pero cuenta con el espacio necesario y las maquinas adecuadas para poder laborar a este nivel de produccion.

Actualmente se producen 80 quintales por hora pues el proceso es de manera semi-mecanizado, con la mejora en proceso y el incremento a 120 quintales la empresa podrá laborar perfectamente debido a que la capacidad del resto de máquinas puede cumplir con esta produccion

4.1.4. Tiempo de ciclo del proceso productivo

El tiempo de ciclo (T_c) de un proceso productivo se puede definir como el tiempo que transcurre entre la producción de dos unidades consecutivas (siempre que se trabaja unidad por unidad).

De otra forma el tiempo de ciclo sería la respuesta a la pregunta ¿cada cuanta (segundos, minutos, días...) el proceso genera una unidad de producto?

Conceptualmente, el tiempo de ciclo está ligado exclusivamente al proceso y es un indicador de su rapidez. Determina su capacidad; de hecho la capacidad (C) es la inversa del tiempo de ciclo y se mide en unidades producidas por unidad de tiempo.

El tiempo de ciclo es un parámetro que tiene sentido solo en procesos cíclicos. En procesos continuos se utiliza a menudo directamente la capacidad del proceso. (Albert Suñe Torrents, 2010)

La empresa Nicaragüita posee un ciclo de producción que se calcula tomando en cuenta los 80 quintales producidos por hora que da una relación de 0.75 lo que equivalen a 45 segundos por quintal. Se producen 80 quintales debido a que en el proceso las bandas de escogido son de carácter manual. Dando como consecuencia un menor nivel competitivo y de ingresos debido a la baja producción.

4.1.5. El tiempo del proceso (Tp)

El tiempo del proceso es un indicador de recursos (humanos, máquinas, espacio) que necesitaremos para fabricar un producto en general: a mayores tiempo de proceso mayores recursos necesarios.

Este tiempo se suele dividir en dos partes:

- a. El tiempo manual: es el tiempo empleado en operaciones exclusivamente manuales que requieren intervención humana directa. Este tiempo determina, como veremos más adelante, el número de personas necesarias para fabricar un producto a una cadencia establecida.
- b. El tiempo máquina: es el tiempo empleado en operaciones automáticas realizadas sin intervención humana. En este tiempo se suelen incluir tiempos de espera debido al producto (Albert Suñe Torrents, 2010).

El tiempo de proceso en la empresa Nicaragüita está distribuido de la siguiente manera para una producción de 80 quintales por hora, operada por 8 personas, que involucra 4 máquinas que son: pre-limpiadora, clasificadora, densimetría y el pulidor que ocupan un espacio de 30metros x 20metros.

La hora manual se realiza en aproximadamente 30 minutos que comienza en la recepción de materia prima que es trasladada al elevador que lleva el grano a la pre-limpiadora, luego de que es clasificado pasa por un proceso de limpieza manual, es trasladado al elevador que la lleva a la densimétrica y por último de la densimétrica se mueve al elevador que lo lleva al pulidor.

El tiempo de máquina por su consiguiente sería de 30 minutos, realizando las actividades de limpieza, clasificación por tamaño, clasificación por peso y brillo del grano.

Con la innovación en el proceso el tiempo de mano de obra reducirá aproximadamente a unos 15 minutos debido a que la maquinaria sustituirá el trabajo de la mano de obra mejorando así el proceso y aumentando la producción por hora.

4.1.6. La ingeniería del proceso productivo

Se puede definir la ingeniería de procesos como la especialidad de la ingeniería industrial que se ocupa del diseño, puesta en marcha, gestión y mejora de procesos productivos que dan existencia física a un producto.

En el ciclo de desarrollo de un producto existen dos figuras clásicas en el ámbito de la ingeniería industrial: la ingeniería del producto y la ingeniería del proceso.

La ingeniería del producto: es la responsable de la funcionalidad del producto, de la tecnología necesaria y del diseño detallado. Se suele encuadrar en las áreas de investigación y desarrollo.

La ingeniería del proceso: es la responsable de definir como se fabricará el producto diseñado, con qué tipo de proceso, que herramientas y tecnologías de producción son necesarias. Se suele encuadran en el área industrialización y producción (Albert Suñe Torrents, 2010).

La innovación tecnológica en el beneficiado de granos básicos propone un adaptador que mejorará la ingeniería del proceso a través de un cilindro metálico pre-clasificador movido por un motor eléctrico trifásico que hará la labor de separar el grano de piedras y ramas mejorando en gran manera su calidad.

El cilindro metálico irá ubicado antes de la pre-limpiadora en la parte superior de misma, donde el grano pasará primero por éste, para que el proceso sea más rápido, eficaz y efectivo.

4.2. Innovación tecnológica

4.2.1. Tecnología

La tecnología es aquel conocimiento sistemático para la fabricación de un producto, la aplicación de un proceso, o el suministro de un servicio, si este conocimiento puede reflejarse en una invención, un diseño industrial, un modelo de utilidad o una nueva variedad de planta, o en información o en habilidades técnicas. (Bueno, 2008).

La empresa utiliza tecnología de máquinas movida por motores eléctricos que realizan los procedimientos necesarios para todos los mecanismos del proceso

desde la limpieza, selección, clasificación, etc. Sin embargo el proceso de la empresa es de manera semi-mecanizada pues es necesaria la mano de obra.

A través de la innovación se reducirá el trabajo manual, dando así a la maquinaria más utilidad en el proceso, la nueva tecnología brindará aumento de producción, reducción de tiempo y una mejora de la calidad.

4.2.2. Innovación

Aplicación universal de una idea. Innovar es convertir ideas en productos, proceso o servicios nuevos o mejorados con base en el conocimiento y que el mercado valora. (Bueno, 2008)

La innovación en el proceso de beneficiado de granos básico trae en el proceso una mejora de calidad, mano de obra, aumento en la productividad, reducción de tiempo y repercute en la capacidad de la máquina; reduciendo de tal manera los costos de producción y el aumento de la producción.

4.2.3. ¿Qué es innovación tecnológica?

Se entiende que se ha aplicado una innovación tecnológica cuando se ha puesto en el mercado (innovación del producto) o se ha utilizado en un proceso de producción (innovación del proceso). La innovación tecnológica es la que comprende los nuevos productos y procesos y los cambios significativos, desde el punto de vista tecnológico, en productos y procesos. (Escobar, 2000)

En la empresa Nicaragüita el proceso es tradicional ya que cuenta con las máquinas necesarias que depende de la mano de obra para cumplir completamente con el proceso.

La innovación en la empresa Nicaragüita se basó en las mejoras de calidad del beneficiado y su productividad, tomando en cuenta como base para crear los mecanismos o innovación que son basados en adicionar cilindros circulares en el proceso para clasificar antes que llegue a la prelimpiadora, evitando de este modo llegue partículas extrañas y granos defectuosos, para que haya una mejor efectividad.

4.2.4. La gestión de la innovación

La gestión de la innovación es la organización y dirección de los recursos, tanto humanos como económicos, con el fin de aumentar la creación de nuevos conocimientos; la generación de nuevas técnicas que permitan obtener nuevos productos, procesos o servicios o mejorar los ya existentes; el desarrollo de dichas ideas en prototipos de trabajo; y la transferencia de esas mismas ideas a las fases de fabricación, distribución y uso. (Bueno, 2008)

En la parte del proceso de beneficiado que se escogió fue en el pre-limpiado ya que cuando se recibe el grano básico proviene totalmente sucio, mediante una evaluación del proceso se determinó la necesidad de mejorar esta parte del proceso para que de este modo la prelimpiadora se haga más productiva al llegarle un producto de mejor calidad.

4.2.5. Servicios y productos

Producto es cualquier bien material, servicio o idea que posea un valor para el consumidor y que sea susceptible de satisfacer una necesidad.

Servicio es una actividad o beneficio esencialmente intangible, que no se puede poseer y cuya producción no tiene por qué estar ligada a un producto físico. (Lorenzo Iniesta, 2010)

En la empresa Nicaragüita el producto es básicamente el grano básico comprendido en maíz y frijol clasificado por su calidad, tamaño y buena presentación; apto para el consumo y poder ser exportado. También la empresa Nicaragüita provee el servicio de beneficiado a productores que desean mejorar su grano para la comercialización.

Mediante la innovación en el proceso productivo de la empresa se va a elaborar un mejor producto, con nuevos parámetros de calidad, pues se limpiará totalmente de todas las impurezas; y el servicio de beneficiado que brinda la empresa será más rápido pues se producirán 120 quintales cada hora, brindando de esta manera un mejor producto y servicio.

4.2.6. Innovación tecnológica del proceso

Se obtiene tratando de obtener nuevos métodos de fabricación o mejoras que supongan ventajas sobre los ya existentes, destacaremos los siguientes aspectos:

- La similar importancia de obtener nuevos procesos como de realizar modificaciones en la metodología de fabricación.
- Las novedades o mejoras de procesos vienen normalmente dadas por la incorporación o modificación de bienes de equipos.
- La obtención de un nuevo proceso se asocia a una menor utilización de la mano de obra, del tiempo de producción y de las materias primas empleadas y proporciona una reducción del costo de fabricación.(Escobar, 2000)

La innovación en la empresa Nicaragüita se realizará sobre una parte del proceso donde es más necesaria, en el pre-limpiado, para lograr más eficiencia, pues se aumentará un 50% en la producción. De esa forma se obtendrá una ventaja sobre el proceso existente, a partir de ahí el proceso continúa siendo el mismo pero realizado en menos tiempo y con mayor productividad.

4.3. ¿Por qué innovar?

4.3.1. Valor estratégico económico

La gestión estratégica de costos consiste en ver a las distintas actividades que componen la cadena de valor de la empresa desde una perspectiva global y continúa, que sirve para encaminar las capacidades internas de la empresa y proyectarla sobre el entorno externo, procurando información para la aplicación prolongada de las actividades empresariales. Se utiliza para desarrollar ventajas competitivas sostenibles, mejorar la calidad de productos y eficiencia de los procesos, de ahí que los costos se hayan convertido en un instrumento de decisión estratégica. (Rodríguez, 2010)

El valor total de la nueva innovación en la empresa Nicaragüita es de \$12,000; que abarca el valor de la nueva maquinaria y la instalación de esta en el proceso de la empresa; los ingresos de la empresa mejorarán debido a que aumentará el ritmo productivo de la empresa, cuyos ingresos son de \$4.5 dólares por quintal promediando en los 120 quintales por hora con el proceso innovado, de aproximadamente \$540 con respecto a lo anterior que era \$360 cuando se elaboraban 80 quintales.

4.3.2. Mejora continua de la calidad del producto

Todos los productos que se comercializan llevan detrás un intenso estudio de mercado. A través del mismo se evalúa que tan satisfactorio será para el mercado objetivo y si se cumple la meta de venta se considera caso de éxito y se prosigue con la estrategia para aumentar su consumo de manera aritmética.

Al momento de evaluar el producto con base en estándares de mercado, consumo y predilección obtenemos la información necesaria para obtener un producto que sea de rápida comercialización. Sin embargo existen procesos por medio de los cuales podemos maximizar el éxito de un producto. La satisfacción, la percepción del cliente y su evaluación continua son los factores, con los cuales podemos tener algo más que un producto exitoso y hacer de nuestro producto un producto necesario. (QABI, 2010)

En la empresa Nicaragüita el grano cumple con las normas de calidad como son: tamaño, peso, humedad y brillo que son establecidas por los estándares de la sociedad para que el producto pueda ser exportado y comercializado fácilmente por la mejora continua en la calidad del producto.

Mediante esta innovación se pretende mejorar la calidad del producto al eliminar todas las impurezas en la primera fase del proceso dando como resultado un mejor producto terminado con menos tiempo y mayor calidad.

4.3.3. Adaptación a los nuevos mercados

Mucho se habla sobre la importancia de saber adaptarse a los cambios del mercado o del entorno, pero ¿qué significa realmente adaptarse al cambio? Adaptarse al cambio, en términos de negocios, significa tomar decisiones que encaminen nuestro negocio o empresa a aprovechar las oportunidades, o hacer

frente a las amenazas que se estén dando como producto de los cambios, o movimientos del mercado.

Para lograr ello, un empresario no sólo debe estar atento a todo lo que pueda suceder en el mercado o entorno, sino también, debe tratar de prever estos cambios. Para ello, un empresario debe estar permanentemente capacitándose, asistiendo a cursos o seminarios, leyendo publicaciones, informándose sobre los nuevos avances, las nuevas tecnologías, investigando sobre las nuevas tendencias, las nuevas modas, observando las nuevas costumbres o hábitos de los consumidores, indagando sobre sus nuevas preferencias o gustos, etc. Y, una vez detectado los cambios, debe ser lo suficientemente flexible como para guiar su negocio o empresa de tal forma que puedan aprovechar las oportunidades o hacer frente a las amenazas que impliquen estos cambios. (Kloter, 2009)

La empresa Nicaragüita abarca los mercados a nivel local y nacional brindando sus servicios a los productores de granos básicos de los departamentos de Matagalpa y Estelí.

En base a los datos obtenidos en el marco teórico recomendamos que además de la innovación propuesta constantemente la empresa adquiera la filosofía de adquirir y estar actualizando sus conocimientos sobre la tecnología del beneficiado de granos básico para mantenerse a nivel de la competencia y reducir amenazas de que el proceso se convierte en anticuado. Cabe señalar que la empresa no tiene como objetivo abarcar nuevos mercados como por ejemplo a nivel internacional.

4.3.4. Incorporar nuevos productos al mercado

La actividad de desarrollo de nuevos productos es muy importante para los consumidores, indispensable para la empresa y estratégico para el crecimiento de una nación. Así para el consumidor representa la manera en que un área

determinada del sector productivo genera un producto satisfactorio para las necesidades o deseos de dicho consumidor.

En lo referente a la empresa, la utilidad del desarrollo de productos radica en que le permite sobrevivir, le da opciones para incrementar las utilidades, le permite conservar su participación de mercado y promover la imagen de empresa innovadora.

La actividad de desarrollo de nuevos productos en el país hace posible la mejora de la balanza comercial; contribuye al conocimiento y la tecnología en cada área específica con lo cual se puede reducir la dependencia que se tiene de otros países, además de que se incrementan las fuentes de empleo y se puede promover una imagen internacional.(Administración a la mercadotecnia, 2009)

Los productos con los que trabaja la empresa son el frijol y el maíz. Con la innovación se pretende mejorar la calidad de estos pero la empresa no tiene como objetivos incorporar nuevos productos. Siendo este (el servicio de beneficiado) la única fuente de ingresos.

4.4. Calidad del proceso

4.4.1. Técnicas

Un sistema de gestión de la calidad en la empresa requiere la utilización de una serie de herramientas o técnicas que permitan el control y la mejora de la calidad, y por tanto, ayuden en la resolución de problemas. En este tema se exponen las diferentes herramientas de la calidad clasificadas en función de la metodología que emplean. Así distinguimos entre técnicas estadísticas y técnicas no estadísticas.

El grupo de herramientas suponen el uso de métodos estadísticos para el control y la mejora de la calidad y constituyen las llamadas "siete herramientas clásicas de

la calidad". Son herramientas estadísticas básicas, fáciles de comprender y aplicables en cualquier departamento de la organización y por cualquier persona. Estas herramientas son: Hoja de recogida de datos, Histograma, Diagrama de Pareto, Diagrama de espina, la estratificación, Diagrama de correlación y Gráfico de control.(Santos, 2004)

Para el desempeño del proceso la empresa ocupa técnicas tales como limpieza, selección por variedad, color a través de bandas de escogido, lo demás procesos es el sistema de producción completo y la toma de muestras que se hace cada 25 sacos extrayendo pequeñas porciones de producto beneficiado para verificar la calidad del producto y tener un cuadro comparativo con los productos anteriores.

Como la innovación persigue el aumento de la producción y la mejora de la calidad es necesaria la implementación de las herramientas para medir las mejorar en el tiempo y la productividad. Estaherramienta sería:

Histograma:

Granos dañados	Frecuencia
Muestra 1	(Cuantos granos dañados)
Muestra 2	

En cada hora se realizan aproximadamente 5 muestreos en los cuales se mide la frecuencia en la cual aparecen los granos dañados. Esto permite llevar un control de la calidad del proceso e identificar tempranamente posibles fallos mecánicos en el sistema y calibrar a tiempo las máquinas para evitar el pase de más productos defectuosos

4.4.2. Control estadístico

Los gráficos de control o SPC, basándose en técnicas estadísticas, permiten usar criterios objetivos para distinguir variaciones de fondo de eventos de importancia. Casi toda su potencia está en la capacidad de monitorizar el centro del proceso y su variación alrededor del centro. Recopilando datos de mediciones en diferentes sitios en el proceso, se pueden detectar y corregir variaciones en el proceso que puedan afectar a la calidad del producto o servicio final, reduciendo desechos y evitando que los problemas lleguen al cliente final. Con su énfasis en la detección precoz y prevención de problemas, SPC tiene una clara ventaja frente a los métodos de calidad como inspección, que aplican recursos para detectar y corregir problemas al final del producto o servicio, cuando ya es demasiado tarde.

Además de reducir desechos, SPC puede tener como consecuencia una reducción del tiempo necesario para producir el producto o servicio. Esto es debido parcialmente a que la probabilidad de que el producto final se tenga que re trabajar es menor, pero también puede ocurrir que al usar SPC, identifiquemos los cuellos de botella, paradas y otros tipos de esperas dentro del proceso. Reducciones del tiempo de ciclo del proceso relacionado con mejoras de rentabilidad han hecho del SPC una herramienta valiosa desde el punto de vista de la reducción de costes y de la satisfacción del cliente final. (Garza, 2008)

El control estadístico de la empresa se realiza mediante graficas que utilizan los datos obtenidos a través de las muestras que se realizan 5 por cada hora se utilizarán para compararse con los anteriores cuando el proceso no estaba innovado para así comprobar la calidad que mantiene el proceso ya innovado. Cuando las primeras muestras se utilizarán para la elaboración de gráficas de control y las muestras posteriores para hacer las respectivas comparaciones. Dado el hecho que con el uso y el tiempo la eficiencia del proceso disminuye por el desgastes de la máquinas, tal ineficacia será revelada en las muestras que debido a su comportamiento el encargado de calidad podrá programar mantenimiento para mantener las máquinas a su máxima capacidad.

Además deben establecerse parámetros de tolerancia con un margen de error mínimo de 2% con un aproximado en promedio al número de granos por hora hasta donde se permitirá que las máquinas dejen pasar granos defectuosos que puede oscilar respectivamente entre 40 a 60 granos defectuosos por libra respectivamente.

4.4.3. Control de calidad

La práctica del control de la calidad consiste en el desarrollo, diseño, manufacturado y mantener un producto de calidad, que sea el más económico, el más útil y siempre satisfactorio para el consumidor.(Ishikawa, 1997).

El control de calidad de la innovación en la empresa es basado en tomar muestras cada una hora y verificar si la calidad se mantiene en el proceso productivo con la tabla de comparaciones de las muestras tomadas con cada máquina;si se mantiene la mejora en cada máquina ayuda en gran parte a la calidad en todo el proceso productivo.

4.4.4. Control de riesgo

El propósito del control de riesgo es analizar el funcionamiento, la efectividad y el cumplimiento de las medidas de protección, para determinar y ajustar sus deficiencias. Las actividades del proceso, tienen que estar integradas en el plan operativo institucional, donde se define los momentos de las intervenciones y los responsables de ejecución.

Medir el cumplimiento y la efectividad de las medidas de protección requiere que levantemos constantemente registros sobre la ejecución de las actividades, los eventos de ataques y sus respectivos resultados. Estos tenemos que analizados

frecuentemente. Dependiendo de la gravedad, el incumplimiento y el sobrepasar de las normas y reglas, requieren sanciones institucionales para los funcionarios. En el proceso continuo de la Gestión de riesgo, las conclusiones que salen como resultado del control de riesgo, nos sirven como fuente de información, cuando se entra otra vez en el proceso de la Análisis de riesgo.(Garza, 2008)

La innovación de la empresa Nicaragüita está protegida por medio de cadenas, rodos y bandas para que el trabajador no sufra accidentes con extractores de polvo y a su vez equipado para que no haya contaminación ambiental con las mismas extracciones.

Mediante la implementación de la innovación se dará un control en contra de la contaminación, ya que estará mejor controlada y se evitará el exceso de polvo por los extractores mediante ventiladores movido por motores eléctricos, que reducirán el daño a la salud de los trabajadores de la empresa haciendo el proceso más limpio y seguro.

Se recomienda ubicar como mínimo tres extintores en la empresa y exigir el uso de cascos y orejeras.

4.4.5. Disminución de pérdidas y costos

Uno de los mitos más difundidos en el ámbito industrial sostiene que la gestión de la calidad representaría un incremento de los costos totales de producción. Para demostrar la inexactitud de este concepto, es adecuado analizar el impacto real de la gestión de la calidad en los costos de la empresa. La implantación de un sistema de gestión y aseguramiento de la calidad provoca el incremento de algunos costos, pero contribuye a disminuir otros. Todos los costos relacionados con la implementación de estos sistemas se engloban dentro de los llamados Costos Relacionados con la Calidad. (Alderete, 2009)

La empresa Nicaragüita posee un porcentaje de pérdidas de aproximadamente 7% que se deben a granos defectuosos, impurezas y otros granos que están fuera de los estándares especificados.

Con la nueva innovación en el proceso productivo la empresa espera obtener una disminución de pérdidas entre 1 a 2% pues habrá una mejor clasificación del producto que ya no será de manera manual disminuyendo así las posibles fallas de las mano de obra en este proceso y recurriendo de esta manera las pérdidas en el proceso productivo del beneficiado de granos básicos.

4.4.6. Conformidad con el producto

La calidad como conformidad es un concepto de calidad basado en el producto, cuyo objetivo es cumplir un conjunto de características medibles establecidas por el fabricante para satisfacer al cliente, por lo que implica un concepto técnico de calidad. En general, el concepto sería admisible cuando sea fácil y posible identificar correctamente las especificaciones, siendo además suficientemente estables en el tiempo.

Las principales ventajas de este concepto son:

- La facilidad de medición
- Obliga a la dirección a desagregar todos los componentes del producto, para poder fijar los estándares
- Útil para aclarar las responsabilidades en calidad de operarios y supervisores
- Mejora la eficiencia

No obstante, también conlleva unos inconvenientes:

- Orientado hacia el producto, hacia la eficiencia interna (no al cliente).
- Redefinición continua de las especificaciones (Camison, 2009)

Para una conformidad del producto la empresa hace énfasis en características importantes como: limpieza, tamaño, brillo y peso en el caso del maíz de 0.5 milímetros a 1 centímetro que son los más comunes utilizados para la alimentación debe poseer una humedad entre el 12 y 14% para el frijol el tamaño es igual y la humedad de un 13%

Con la innovación en el proceso se pretende mejorar las características de los granos pero principalmente el brillo y limpieza.

4.4.7. Cero defectos

Las personas han sido perfectamente condicionadas en su vida privada a aceptar el hecho de que las personas no son perfectas y que, por tanto, es lógico que cometan errores. Cuando ingresan en la vida industrial, tal forma de pensar se encuentra muy enraizada. A menudo se escucha decir: Las personas son seres humanos y los humanos cometen errores. Nada puede ser perfecto mientras intervengan seres humanos, y así sucesivamente.

Los errores son causados por dos factores: falta de conocimiento y falta de atención. El conocimiento puede medirse y las deficiencias se corrigen a través de medios comprobados. La falta de atención deberá de corregirse por la propia persona. La persona que se compromete a vigilar cada detalle y a evitar con cuidado los errores, está dando un paso enorme hacia la fijación de la meta de Cero Defectos en todas las cosas.(Camison, 2009)

En el proceso de la empresa no existen defectos relevantes, ya que a través de la implementación de innovaciones a la largo de los años se han ido mejorando paulatinamente y ya las máquinas actuales tienen una eficiencia muy buena.

Con la implementación de la innovación el proceso en general aumentará su calidad, no posee defectos relevantes que mejorar pues su porcentaje oscila entre un 7% y 2% de error y con la innovación se logra obtener una notable reducción

en el tiempo y con una capacitación constante se podrá mantener un alto ritmo productivo respaldado por planificaciones de producción y de mantenimiento.

5.5. Calidad del producto

5.5.1. Proceso de la empresa

Un proceso de producción es un sistema de acciones que se encuentran interrelacionadas de forma dinámica y que se orientan a la transformación de ciertos elementos. De esta manera, los elementos de entrada (conocidos como factores) pasan a ser elementos de salida (productos), tras un proceso en el que se incrementa su valor. (Cuatricasas, 2008)

El proceso de la empresa Nicaragüita empieza con la recepción de la materia prima (inputs); que luego de una inspección pasa al proceso productivo que es de manera continua, comenzando en la pre-clasificación que se realiza mediante una máquina que a través de zarandas y un motor eléctrico trifásico con una potencia de 2HP, produce vibraciones que limpia el grano de impurezas muy grandes; posee un ventilador succionador de polvo y también clasifica en grano básico en tres tipos, según su tamaño.

Luego pasa hacia las bandas de escogido donde es separado de todas las impurezas a través de mano de obra calificada.

Luego el grano es transportado a la máquina densimétrica que utiliza un motor eléctrico trifásico de 7.5HP que se encarga de clasificar el grano según su peso en tres diferentes tipos a fin de obtener una buena presentación de grano. Es decir calibrar el grano por su diferencia de peso y separarlos de aquellos granos agorrojados, germinados, vacíos o quebrados y recuperar también aquellos granos buenos de la segunda y tercera clasificación de la parte del primer proceso de pre-clasificación

Por último el grano llega a una máquina pulidora que posee dos ejes con pelo de caballo con un motor de 3HP cada uno y un extractor de polvo, cuya función es mediante la rotación de los ejes y el extractor darle una mayor limpieza y brillo al grano.

Con esto el grano pasa a ser pesado por quintales y empacado para su exportación (outputs).

La investigación tiene como propósito la innovación de este proceso brevemente descrito, la cual se sugiere la adaptación de un cilindro en la parte superior de la pre-clasificadora que tendrá la función de eliminar impurezas tales como piedras, productos orgánicos y granos defectuosos; acelerando así el proceso de producción. (Ver flujo grama del proceso Anexo No.5)

5.5.2 Infraestructura de la calidad

Los principios de calidad deben sustentarse en una infraestructura organizacional integrada, un conjunto de prácticas administrativas y una serie de herramientas y técnicas que deben trabajar en conjunto.

Infraestructura se refiere a los sistemas administrativos básicos necesarios para operar de manera eficiente y poner en práctica los principios de calidad total (James Robert Evans, 2008).

La empresa cuenta con un espacio de 30 metros x 20 metros que está equipada con máquinas dobladoras, cizalladoras, taladoras, dobladoras en frío, equipo manuales como soldadoras, cortadora y herramientas necesarias, para cumplir con todos los estatutos necesarios para llevar a cabo el proceso de beneficiado de granos básicos. (Maquinaria Anexos No.6)

5.5.3 Aseguramiento de la calidad

Aseguramiento de la calidad es la actividad que da, a todos los interesados la evidencia necesaria para tener confianza de que la función de calidad se está cumpliendo adecuadamente (J. M. Juran, 2000).

En la empresa Nicaragüita el aseguramiento de la calidad del producto, cuenta con los requisitos estándares de calidad nacional e internacional de grano establecidos; como son: tamaño, forma, color, etc.

Con la innovación en el proceso y los controles calidad mediante registros se asegurará un proceso limpio, seguro y un grano bien clasificado sano, óptimo para ser exportado y consumido.

5.5.4 Calidad del diseño y del producto

Puede ser considerado como la composición de tres fases separadas de una progresión común de actividades:

- a. Identificación de lo que constituye la aptitud para uso del usuario. Curiosamente, no hay un término genéricamente utilizado para describir esta actividad. Dado que la identificación es el resultado de una investigación de mercado, esta actividad podría ser denominada calidad de investigación de mercado.
- b. Elección de un tipo de producto o servicio que responda a las necesidades identificadas del usuario. Los especialistas utilizan el término calidad de concepto para designar el conjunto de características pretendidas del producto que responden a las necesidades reales del mercado.

- c. Conversión de la idea del producto elegida en un conjunto detallado de especificaciones que, si son exactamente ejecutadas, cumplirán luego las necesidades del usuario (J. M. Juran, 2000).

La línea de producción de la empresa consiste en la recepción de la materia prima luego es puesta en el elevador número 1 que lleva el grano a la pre-limpiadora (innovación), luego pasa por la clasificadora que sale por tres tipos de tamaño, de ahí el elevador dos lleva el grano a la densimétrica que le clasifica según su peso y por último pasa al elevador número tres donde se le da brillo para que el grano quede listo.

5.5.5 Calidad de materia prima

En el negocio de manufactura, el comprador y el proveedor tienen que fijar especificaciones relativas a materias primas y piezas. Estas especificaciones deben determinarse por métodos estadísticos, una vez que las empresas emprendan el análisis de calidad y el análisis de procesos y consideren la factibilidad económica de estos. La determinación de especificaciones constituye de por sí un campo de estudio especializado, por lo cual no profundizaremos en ello, pero si hay que tener en cuenta los puntos siguientes:

- a. Investigue primero si existen especificaciones en cuanto a materias primas y piezas. Si no las hay, prepárelas.
- b. Si existen las especificaciones, analícelas y resuelva si le sirven.
- c. Realice el análisis de calidad y análisis de procesos. Estudie y analice los productos defectuosos, los que requieren correcciones y las quejas de los consumidores. Utilice los datos así obtenidos para revisar continuamente las especificaciones (Ishikawa, 1997).

La materia prima con la que trabaja la empresa se recibe desgranada, por quintales para que sea procesada.

5.5.6 Calidad en la maquinaria y producción

Es realizar las actividades necesarias para asegurar que se obtiene y mantiene la calidad requerida, desde que el diseño del producto es llevado a fábrica, hasta que el producto es entregado al cliente para su utilización. Los objetivos principales del aseguramiento de la calidad en la producción son:

Minimizar costos: mejorando la maquinaria, abaratando los precios en materia prima para la producción, con el fin de obtener un mayor margen de beneficio.

Maximizar la satisfacción del cliente: atendiendo a sus necesidades, ofreciéndoles lo que buscan, donde lo buscan y cuando lo buscan.(QABI, 2010)

La maquinaria actual de la empresa cuenta con la producción de 80 quintales por hora lo que indica 640 quintales al día. Al innovar el proceso se reducen costos de electricidad y de mano de obra pues laborara a un nivel productivo de 960 quintales al día. La calidad de la máquina se mantendría a través de la implementación de un plan de mantenimiento y la calidad de la producción se medirá a través de las 5 muestras cada hora. (Ver maquinas anexo No.6)

5.5.7 Gestión de calidad en los servicios

Un sistema de mejora de la calidad en el área de los servicios es el conjunto de actividades ejecutadas por los diversos agentes a cargo de las funciones cuyos procesos siguen los procedimientos diseñados para lograr un servicio al cliente, con el nivel de calidad prefijado para cada uno de los productos que se ofrezcan. Entre estos agentes se tienen: clientes externos, clientes internos, proveedores y servicios directos (Acuña, 2005).

La empresa brinda un servicio con los parámetros exigidos por los productos de exportación, que brindan confiabilidad a sus clientes pues todos sus procesos son altamente supervisados para obtener un producto final de alta calidad.

Con la innovación en la empresa la calidad del producto aumentará dando como prioridad el brillo y limpieza del grano para mejorar así el servicio que la empresa oferta y satisfacer mucho más la necesidad del cliente.

5.5.8 Necesidades del cliente

Calidad es una determinación del cliente, basada en la comparación entre su experiencia real, con el producto o servicio y sus requerimientos sean estos explícitos o implícitos, consientes o apenas detectados, técnicamente operativos o completamente subjetivos, que representan siempre un blanco móvil en los mercados competitivos.

La definición indica que únicamente el cliente puede determinar si un producto o servicio satisface sus necesidades, requerimientos y expectativas, y que tan bien lo hace. Esta decisión depende de la experiencia real del cliente con el producto o servicio. Los consumidores toman en cuenta sus experiencias, requerimientos y necesidades pasados, y combinan esa información para establecer su juicio respecto del valor de un producto o servicio (Summers, 2006).

La empresa Nicaragüita tiene un ritmo de producción constante que depende nada más de la materia prima, maquinaria y mano de obra como prioridad; es decir, la necesidad del cliente no es muy relevante ni afecta el nivel de producción.

Con la innovación en el proceso lo que se obtendrá es un aumento de producción en menos tiempo que ayudará a reducir costos en la empresa y a aumentar sus ganancias.

5.5.9 Plan de mantenimiento

Se trata de la descripción detallada de las tareas de mantenimiento asociadas a un equipo o máquina, explicando las acciones, plazos y recambios a utilizar; en general, hablamos de tareas de limpieza, comprobación, ajuste, lubricación y sustitución de piezas. (Cuatricasas, 2008)

La empresa Nicaragüita en todas sus máquinas posee un plan de mantenimiento preventivo lo cual incluirá la nueva máquina que se realiza cada mes directamente con cada máquina para evitar cualquier paro grande en el proceso productivo. El cual incluye inspecciones, lubricación y cambio de piezas gastadas o dañadas.

5.6 Aumento de la producción

5.6.2 Sistema productivo

Un sistema de producción es aquel sistema que proporciona una estructura que agiliza la descripción, ejecución y el planteamiento de un proceso industrial. Estos sistemas son los responsables de la producción de bienes y servicios en las organizaciones. Los administradores de operaciones toman decisiones que se relacionan con la función de operaciones y los sistemas de transformación que se emplean. De la misma manera los sistemas de producción tienen la capacidad de involucrar las actividades y tareas diarias de adquisición y consumo de recursos. Estos son sistemas que utilizan los gerentes de primera línea dada la relevancia que tienen como factor de decisión empresarial. El análisis de este sistema permite familiarizarse de una forma más eficiente con las condiciones en que se encuentra la empresa en referencia al sistema productivo que se emplea. (Monks, 2004)

El sistema productivo de la empresa Nicaragüita es de manera continua lo que significa que el grano pasa de una máquina a otra de proceso en proceso para al fin obtener el producto terminado que es exportado.

Con la innovación el sistema de la empresa no varía, sigue siendo de manera continua, la adaptación del cilindro pre limpiador lo que ayuda es a reducir el tiempo y aumentar la producción por hora. (Ver Flujograma del proceso Anexo No.5)

5.6.3 Tiempo de producción

Tiempo necesario para realizar una o varias operaciones. Se descompone en tiempo de espera, de preparación, de operación y de transferencia.

- Tiempo de espera: tiempo que el producto esta hasta que comienza la operación.
- Tiempo de preparación: tiempo que se necesita para disponer adecuadamente los recursos que van a efectuar la operación.
- Tiempo de operación: tiempo consumido por los recursos en efectuar la operación
- Tiempo de transferencia: tiempo necesario para transportar una cantidad de producto que ya ha sido sometido a una operación a otra nueva. (Kloter, 2009)

El tiempo de producción en la empresa se calcula por medio de normas, donde se toman tres grupos y se calcula el tiempo real, se divide entre tres y se saca el tiempo promedio de producción con que se opera.

Con la innovación en el proceso el tiempo de producción disminuirá notablemente pues ésta aumentará por hora en un 50% debido a la reducción del tiempo

5.6.4 Factores que intervienen en la productividad

Factores externos

Incluyen la regulación del gobierno, competencia y demanda, están fuera del control de la empresa, estos factores pueden afectar tanto al volumen de la salida como a la distribución de las entradas.

Reglamentación del Gobierno. La legislación obrera, las leyes proteccionistas y las reglamentaciones fiscales inciden directamente o indirectamente sobre la productividad.

La reglamentación para proporcionar equilibrio entre el progreso industrial y las metas sociales deseadas, como un medio ambiente más limpio y lugares de trabajo más seguros no se consideran contraproducentes. Cualquier intento de reglamentar áreas diferentes de estas resulta generalmente conflictivo y confuso.

La calidad:

Con respecto a la calidad, se sabe que casi siempre una baja calidad conduce a una productividad pobre. La prevención de errores y el hacer las cosas bien desde la primera vez son dos de los estimulantes más poderosos tanto para la calidad como para la productividad.

De producto:

Es un factor que puede influir grandemente en la productividad, usualmente se reconoce que la investigación y desarrollo conducen a nuevas tecnologías las cuales mejoran la productividad.

No todos están de acuerdo en que los gastos de investigación y desarrollo repercuten necesariamente en la productividad, se dice que la mayor parte de la investigación desarrollo está enfocada al desarrollo de productos y a resolver problemas de ambiente más que al mejoramiento de la productividad. Sin

embargo, es innegable que la inversión en este rubro genera cambios importantes en la tecnología misma que repercute directamente en la productividad.

Proceso.

Estos factores incluyen flujo del proceso, automatización, equipo y selección de tipos de proceso. Si el tipo de proceso no se selecciona adecuadamente de acuerdo al producto y al mercado, pueden resultar deficiencias. Dentro de un proceso dado existen muchas formas de organizar el flujo de información, el material y los clientes. Estos flujos se pueden mejorar con nuevos equipos de análisis de flujos de procesos, con incrementos en la productividad.

Fuerza de trabajo

La fuerza de trabajo es tal vez el más importante de todos, está asociado a un gran número de sus factores: selección y ubicación, capacitación, diseño del trabajo, supervisión, estructura organizacional, remuneraciones, objetivos y sindicatos.

De capacidad e inventarios.

La capacidad en exceso, es con frecuencia, un factor que contribuye a reducir la productividad, la capacidad casi nunca puede ajustarse a la demanda, pero la planeación cuidadosa de la capacidad puede reducir tanto la capacidad en exceso como la capacidad insuficiente. El inventario puede ser un impedimento o una ayuda para la productividad de una empresa.

Muy poco inventario puede conducir a la pérdida de ventas, volumen reducido y productividad más baja; demasiado inventario producirá costos más elevados de capital y menor productividad. La solución a este problema, para empresas con manufactura repetitiva son los sistemas de inventarios justo a tiempo. (Alderete, 2009)

En la empresa Nicaragüita los factores más relevantes que afectan de manera directa e indirectamente la productividad son: la calidad ya que los clientes tienen

expectativas de las características que desean que tenga su grano una vez beneficiado, en base al color, limpieza y brillo y además que la mayoría de ellos desea su producto en un plazo de tiempo determinado.

El producto que se procesa y al cual se le añade un valor agregado son los granos básicos que son recibidos desgranados en sacos de 100 libras pueden aceptarse con mucha o pocas impurezas esta afecta la productividad ya que el proceso se tomaría un poco más de tiempo y utilizará un poco más de energía en la limpieza del grano.

En el proceso se debe asegurar la planificación de un plan de mantenimiento y chequeos mecánicos diarios y mantener un stock de repuestos para que los tiempos de paro sean del menor tiempo posible, un buen proceso de producción también tendrá una cuidadosa de la producción por clientes en los cuales pueden usarse los sistemas PEPS o UEPS, ya que la acumulación de los pedidos de producción pueden acumularse demasiado la producción debe estar basada en una buena estrategia.

Los trabajadores constituyen la fuerza de trabajo a los cuales se les deben brindar motivación y debe la empresa elaborar un plan de capacitación constante y renovación de contratos para mantener la mano de obra constante.

La capacidad de inventario debe determinarse con anterioridad y con exactitud en la empresa Nicaragüita ya que tendrá un proceso que trabajará a una velocidad de 120 quintales por hora con la innovación tecnológica implementada, los lotes de granos básicos ya beneficiados deben ser almacenados hasta la posterior entrega y cancelación del cliente al momento del retiro.

5.6.5 Productividad total de los factores

La Productividad Total de los Factores es una medida del producto físico generado a partir de la utilización de una cantidad dada de insumos por parte de la empresa.

Cuando existen múltiples productos y múltiples insumos, se utiliza el índice de la suma ponderada de productos respecto de la suma ponderada de insumos para calcular el Índice de Productividad Total de los Factores. En general, las ponderaciones son la participación en los costos para los insumos y la participación en los ingresos para los productos.

Las participaciones en los precios y costos y las participaciones en los ingresos pueden variar entre dos períodos. Existen dos alternativas para abordar este problema que implican diferentes cálculos: pueden utilizarse las mismas ponderaciones en ambos períodos, o puede utilizarse una ponderación distinta para cada período. Si el índice de precios no tiene el mismo alcance (es decir, el índice de precios de los insumos está relacionado con la economía en general y el índice de precios de los productos se refiere a una industria en particular), el índice de Productividad Total de los Factores (TFP, por su sigla en inglés) no será objetivo.

Es necesario realizar un comentario final respecto de la medición del cambio en el índice de TFP correspondiente a un grupo de empresas: las comparaciones por pares no necesariamente llevarán a la misma clasificación de las empresas. Estos índices deben ajustarse mediante la utilización de una técnica más compleja de cálculo. (Garza, 2008).

Los factores de la productividad total son la materia prima, la mano de obra, y el tiempo perdido.

Tales factores en la empresa Nicaragüita son determinantes en la producción para lograr la productividad total de estos factores debe de establecerse metas o estándares para cada uno de ellos seguido por una estrategia para cada factor y luego por sistemas de control que aseguren su cumplimiento y las debilidades puedan reducirse al más bajo mínimo posible.

5.6.6 Productividad laboral

En el marco de la globalización económica los incrementos de la productividad laboral se convierten en un mecanismo para alcanzar una mayor competitividad, siempre y cuando se deriven de mejoras en los procesos productivos y en los indicadores de gestión de los trabajadores, así como de la introducción de innovaciones que fortalezcan incrementos en el valor agregado. En una economía cerrada, el aumento de la productividad tiende a obedecer más a aspectos coyunturales del ciclo productivo que a la mayor eficiencia tanto del factor trabajo como de los procesos de producción. Esto, en buena medida, porque la carencia de competencia externa permite alcanzar una rentabilidad mayor de la producción doméstica sin necesidad de recurrir a esfuerzos de racionalización de costos, entrenamiento del personal, desarrollo tecnológico, etcétera. (Cuatrecasas, 2008).

Para mantener un ritmo de productividad laboral alto en la empresa se requieren el papel fundamental de la mano de obra y el alto rendimiento de la maquinaria, debido a que el proceso es semi-mecanizado, se trabaja en conjunto para lograr el objetivo mediante una línea de producción continua que da como fin el producto terminado.

La innovación en el proceso brinda una mejora notable en la productividad laboral pues aumenta el ritmo de producción y recude el esfuerzo de la mano de obra; no obstante sigue siendo necesaria para el traslado del producto y supervisión del proceso completo para brindar al final un producto de mejor calidad y que cumpla con los estándares de calidad necesarios y satisfaga tanto la demanda como la necesidad del consumidor.

5.6.7 Productividad de la empresa

La productividad es la relación entre la cantidad de productos obtenida por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción. También puede ser definida como la relación entre los resultados y el tiempo utilizado para obtenerlos: cuanto menor sea el tiempo que lleve obtener el resultado deseado, más productivo es el sistema. (Administración a la mercadotecnia, 2009)

La productividad parcial de la empresa por mes se calcula de la siguiente manera:

Se toma en cuenta los 80 quintales que se producen por hora, las 7 horas que se trabajan por día y los 20 días que se laboran al mes para tener un producción al mes de 11,200 quintales con un total de 8 trabajadores.

Productividad parcial = $11,200 \text{ quintales} / 8 * 7 * 20 = 10 \text{ quintales por hora por cada trabajador}$

Con la innovación tecnológica en el proceso de beneficiado aumentara tomando en cuenta que incrementa la producción a 16,800 quintales por mes lo que daría como resultado una productividad de 15 quintales por hora por cada trabajador.

V. CONCLUSIONES

En la presente investigación se ha analizado la innovación tecnológica en la empresa Nicaragüita; cuyo propósito ha sido el aumento de la producción, la reducción de la mano de obra, el aumento de la calidad del producto terminado, por ende, el aumento de la productividad y la reducción de los costos de producción, a través de la implementación de un cilindro metálico movido por un motor eléctrico trifásico, a través de un movimiento circular clasificará el grano recibido del productor para separarlo de piedras o elementos orgánicos como ramas y hojas. Que podrían atrasar el proceso en la clasificadora y en la densimétrica. La investigación ha llegado a las siguientes conclusiones:

1. La innovación en la empresa Nicaragüita consiste en la elaboración de un cilindro metálico, que en la parte exterior posee coladores para permitir el paso a los granos, sujetado a un eje que unido a un sistema de rodamientos y movido por un motor eléctrico, hará la función de preclasificado de rocas, ramas y hojas, esto hace innecesario el escogido y agiliza el proceso de clasificación de primera, segunda y tercera. Se recomienda la aprobación de esta innovación en el proceso como también el respectivo plan de capacitación a la mano de obra.
2. Al no existir elementos biológicos y rocas o piedras pequeñas en el grano después del pre clasificador (innovación tecnológica) la calidad en el proceso es mejorada, a su vez, el producto terminado será un grano sano sólido y de buen tamaño de acuerdo al estándar del cliente y con un brillo que lo hace atractivo para el cliente, el proceso se convertirá en más efectivo y veloz dando la satisfacción al cliente. Se recomienda todos los componentes de equipo de protección personal y la aceptación de la innovación en el proceso.

3. La producción en la empresa Nicaragüita actualmente con el sistema de producción sin innovación es de 80 quintales por hora; con la implementación de la innovación el proceso tendrá la capacidad de producción de 120 quintales por hora. Con esto el proceso tendría un aumento de la producción del 50%. Se recomienda la implementación de la innovación. Cuyo costo de inversión es de US\$ 12,000 para que el proceso sea más efectivo aumentado los ingresos de la empresa.

VI. DISEÑO METODOLÓGICO

La investigación es de tipo cuantitativo ya que los datos se analizaron de manera numérica en las encuestas realizadas y la naturaleza de las relaciones son de tipo lineal, teniendo un claro inicio y fin en un periodo de tiempo comprendido en el segundo semestre del 2013. La investigación es de tipo explicativa ya que se buscó los hechos del proceso del beneficiado de granos básicos en relaciones de causa y efecto.

Para la recolección de datos se utilizaron dos instrumentos como son la entrevista y la encuesta, la entrevista se realizó al dueño de la empresa cuyas preguntas estaban de acuerdo a los objetivos de la investigación y las encuestas fueron de preguntas cerradas elaboradas a la muestra de los trabajadores escogida por los investigadores, se muestra a continuación el proceso de muestreo:

Muestra: para calcular el tamaño de la muestra suele utilizarse la siguiente formula

$$n = \frac{N\sigma^2 Z^2}{(N - 1)e^2 + \sigma^2 Z^2}$$

Dónde:

n = el tamaño de la muestra

N = tamaño de la población

σ = Desviación estándar de la población que generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor constante de 0.5.

Z = Valor obtenido mediante niveles de confianza. Es un valor constante que, si no se tienes su valor, se lo toma en relación al 95% de confianza equivale a 1.96 (como más usual) o en relación al 99% de confianza equivale a 2.58, valor que queda al criterio del investigador.

e = límite aceptable de error muestral que, generalmente cuando no se tiene su valor que varía entre el 1% (0.01) y 9% (0.09), valor que queda a criterio del encuestador.

La fórmula del tamaño de la muestra se obtiene de la fórmula para calcular la estimación del intervalo de confianza para la media, la cual es:

$$n = \frac{5 \times 0.5^2 \times 1.96^2}{(5 - 1)0.04^2 + 0.5^2 \times 1.96^2}$$

$$n = 5$$

$$N = 5$$

$$\sigma \approx 0.5$$

$$Z = 1.96$$

$$e = 0.04$$

Dado los resultados de la fórmula nuestra muestra es de 5; la recopilación de datos se elaboró a través de 4 encuestas a 4 trabajadores y una entrevista al dueño.

El análisis de la recolección de datos a través de las encuestas fue analizadas a través de codificación bajo el método de tabulación o sistema de palotes (Ver anexos No.1, No.2, No.3, No.4).

VII. REFERENCIAS

(2009). Administración a la mercadotecnia.

Acuña, J. A. (2005). Mejoramiento de la calidad: un enfoque a los servicios. En J. A. Acuña, *Mejoramiento de la calidad: un enfoque a los servicios* (pág. 29). Editorial Tecnológica de CR.

Albert Suñe Torrents, F. G. (2010). Manual práctico de diseño de sistemas productivos. Ediciones Díaz de Santos.

Alderete, J. M. (2009). Control de calidad.

Bueno, M. J. (2008). *El proceso innovador y tecnológico: estrategias y apoyo público*. Netbiblo.

Camison, C. (2009). Conceptos de calidad.

Cuatricasas, L. (2008). Gestión de calidad.

Drucker. (2008). Disciplina del innovación.

Escobar, N. V. (2000). La innovación tecnológica. *MEDISAN*.

Garza, E. (2008). Administración de la calidad total.

Ishikawa, K. (1997). *Qué es el control total de la calidad*. Norma.

J. M. Juran, F. G. (2000). Manual de control de calidad. En *Manual de control de calidad* (pág. 267). Reverte.

James Robert Evans, W. M. (2008). Administración Y Control de la Calidad. En W. M. James Robert Evans, *Administración Y Control de la Calidad* (pág. 24). Cengage Learning Editores.

Kloter, P. (2009). Segmentación del Mercado.

Lorenzo Iniesta, I. I. (2010). *MANUAL DEL CONSULTOR DE MARKETING*.

Monks. (2004). Administración de operaciones.

OEA. (2013). SEDI.

(2010). Calidad total. En QABI. Open Factor.

Rodríguez, A. (2010). Desarrollo económico.

Santos, D. D. (2004). Gestión de la calidad total.

Solleiro, J. L. (2009). *Gestión del conocimiento en centros de investigación y desarrollo de México, Brasil y Chile*. Flacso, Mexico.

Summers, D. C. (2006). Administración de la calidad. En D. C. Summers, *Administración de la calidad* (pág. 59). Pearson Educación.

VILAR, J. F. (2005). Control estadístico de los procesos (SPC). En J. F. VILAR, *Control estadístico de los procesos (SPC)* (pág. 15). FC Editorial.

ANEXOS

Anexo No1.

Operacionalización de variables:

Variable	Sub Variable	Definición conceptual	Indicadores	Ítem	Instrumento
Beneficiado de granos básicos	Innovación tecnológica	La innovación tecnológica es la comprende los nuevos productos y procesos y los cambios significativos, desde el punto de vista tecnológico, en productos y procesos. (Escobar, 2000)	Tecnología	¿Cómo define la tecnológica en el beneficiado de granos básicos?	Entrevista
			Innovación	Explique la importancia de la innovación en el beneficiado de granos básicos	Entrevista
			La gestión de la innovación	¿Cómo opera la gestión de la innovación en la empresa Nicaragüita?	Entrevista
			Innovación tecnológica del proceso	¿En qué parte del proceso es más necesaria la innovación?	Entrevista
			Desarrollo integral del país	¿De qué forma la innovación en este proceso desarrollara el país?	Entrevista
			Valor estratégico	¿Cuál es el valor	Entrevista

			económico	económico de esta innovación en el proceso?	
			Adaptación a los nuevos mercados	¿Cuál sería el mercado para esta innovación?	Entrevista
	Calidad del proceso	Es un método de mejora continua de la calidad que se basa en la reducción sistemática de la variación de aquellas características que más influyen en la calidad de los productos o servicios (VILAR, 2005).	Control estadístico	¿Cómo se aplica el control estadístico de la calidad en esta innovación?	Entrevista
			Control de calidad	Explique cómo se realiza el control de la calidad con la implementación de esta innovación	Entrevista
			Control de riesgo	¿Cuáles serían las medidas para la mitigación del riesgo?	Entrevista
			Disminución de pérdidas y costos	¿Qué disminución de pérdidas se observan?	Entrevista
			Cero defectos	¿Qué porcentaje de defectos existen en el sistema productivo?	Entrevista

			Conformidad con el producto	¿Qué medidas de calidad posee el producto?	Entrevista
			Técnicas	¿Qué técnicas se aplican?	Entrevista
			Infraestructura de la calidad	¿Qué infraestructura posee la empresa Nicaragüita?	Entrevista
			Aseguramiento de la calidad	¿Cómo se da el aseguramiento de la calidad en este proceso de beneficiado?	Entrevista
			Calidad del diseño y del producto	¿Cuál es el diseño de la innovación tecnológica del proceso?	Entrevista
			Calidad de materia prima	¿Qué especificaciones tiene la materia prima?	Entrevista
			Calidad en la maquinaria y producción	¿Qué especificaciones tiene la maquinaria y el tiempo actual de producción?	Entrevista

			Gestión de calidad en los servicios	¿Qué parámetros de calidad tienen el servicio de beneficiado?	Entrevista
			Necesidades del cliente	¿Qué necesidades poseen los clientes?	Entrevista
	Aumento de la producción	Es un crecimiento sostenido de la oferta de bienes o servicios que son necesarias para cubrir una mayor demanda.	Sistema productivo	¿Cómo es el sistema productivo en la empresa Nicaragüita?	Entrevista
			Tiempo de producción	¿Cómo se calcula el tiempo de producción en la empresa Nicaragüita?	Entrevista
			Tipos de productividad	¿Cómo se mide la productividad en el proceso?	Entrevista
			Factores que intervienen en la productividad	¿Qué factores son críticos para la productividad?	Entrevista
			Productividad total de los factores	¿Qué factor no tiene la productividad total alcanzada?	Entrevista
			Productividad laboral	¿Qué papel juega la mano de obra en el	Entrevista

				proceso de producción?	
--	--	--	--	---------------------------	--

Anexo No2.

ENTREVISTA

La presente entrevista se realiza con el propósito de obtener la información relevante para la investigación sobre la innovación tecnológica del beneficiado de granos básicos en la empresa Nicaragüita en el municipio de Matagalpa en el año 2013.

1. ¿Cómo define la tecnológica en el beneficiado de granos básicos?
2. Explique la importancia de la innovación en el beneficiado de granos básicos
3. ¿Cómo opera la gestión de la innovación en la empresa Nicaragüita?
4. ¿En qué parte del proceso es más necesaria la innovación?
5. ¿De qué forma la innovación en este proceso desarrollara el país?
6. ¿Cuál es el valor económico de esta innovación en el proceso?

7. ¿Cuál sería el mercado para esta innovación?

8. Explique cómo se realiza el control de la calidad con la implementación de esta innovación

9. ¿Cuáles serían las medidas para la mitigación del riesgo?

10. ¿Qué disminución de pérdidas se observan?

11. ¿Qué porcentaje de defectos existen en el sistema productivo?

12. ¿Qué medidas de calidad posee el producto?

13. ¿Qué técnicas se aplican?

14. ¿Qué infraestructura posee la empresa Nicaragüita?

15. ¿Cómo se da el aseguramiento de la calidad en este proceso de beneficiado?

16. ¿Cuál es el diseño de la innovación tecnológica del proceso?

17. ¿Qué especificaciones tiene la materia prima?

18. ¿Qué especificaciones tiene la maquinaria y el tiempo actual de producción?

19. ¿Qué parámetros de calidad tienen el servicio de beneficiado?

20. ¿Qué necesidades poseen los clientes?

21. ¿Cómo es el sistema productivo en la empresa Nicaragüita?

22. ¿Cómo se calcula el tiempo de producción en la empresa Nicaragüita?

23. ¿Cómo se mide la productividad en el proceso?

24. ¿Qué factores son críticos para la productividad?

25. ¿Qué factor no tiene la productividad total alcanzada?

26. ¿Qué papel juega la mano de obra y las máquinas en el proceso de producción?

Anexo No3.

Encuesta

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA

Estimado trabajador: la presente encuesta debe llenarse en todas sus preguntas, con veracidad en sus respuestas y entregarlas inmediatamente se haya llenado, Todos los datos serán verificados para los fines de la investigación. El propósito es obtener información relevante para la innovación tecnológica en el beneficiado de granos básicos en la empresa Nicaragüita, rogamus su colaboración, sus datos personales serán de carácter privado. Cualquiera aclaración a alguna pregunta hágasela al encuestador. Gracias por su cooperación.

1. ¿Conoce usted el proceso de producción del beneficiado de granos básicos?

() Muy bien () Mucho () Poco () Nada

2. ¿Qué factor afecta la producción en el proceso de producción?

() Mano de obra () Materia prima () Maquinaria () Horarios

3. Un buen tiempo de ciclo es de...

() 1 -10 quintal/hora; () 11-20 quintal/hora; () 21 quintales o más por hora

4. ¿Es importante la participación de la mano de obra en diseño del proceso?

() Indispensable () importante () no necesaria

5. ¿Qué tecnología cree usted que sería necesaria para la producción?
- Automatizada total Semiautomatizada Mecanizada
6. ¿Cada cuánto tiempo cree usted que debería innovarse tecnológicamente el proceso de beneficiado de granos básicos?
- Cada mes Cada semestre Una vez al año Nunca
7. ¿De quién depende la innovación tecnológica?
- Alta gerencia De los supervisores De los obreros De todos
8. ¿El operario de la maquina tiene una parte activa en la innovación?
- Sí No
9. ¿Qué parte tiene el cliente en el producto a elaborar?
- Mucha Importante Poca
10. ¿Qué cualidades deberá tener una innovación en el proceso?
- Manual Semimanual Mecanizada

11. ¿Qué valor económico tiene la innovación tecnológica para la empresa?

Relevante No relevante

12. La mejora continua de la calidad está en manos de...

El cliente El fabricante Ambos

13. ¿Qué mercado tendrá el producto terminado de granos básicos?

Local Nacional Internacional

14. ¿En qué medida esta innovación es un nuevo producto en el mercado?

Total Parcial No relevante

15. ¿En qué parámetro competiría esta innovación?

En precio En volumen de producción En calidad

16. ¿Qué técnicas son necesarias para mejorar el proceso de beneficiado?

Observación directa Grupos de retroalimentación

17. El control estadístico de la calidad es tarea de...

1 mes al año 1 semana al año 2 días al año

18. ¿Cómo debe elaborarse el control de calidad?

1 muestra cada hora 1 muestra cada media hora 1 muestra cada 15 minutos.

19. ¿Cuál sería la recomendación para el equipo de protección personal que deberán tener los operarios de la maquinaria?

Cascos y orejeras Cascos y lentes Cascos nada mas

20. ¿Qué papel juega la disminución del costo en la innovación tecnológica?

Es el propósito único Relevante No relevante

21. ¿Actualmente los clientes están satisfechos con el proceso de beneficiado actual?

Satisfechos Inconformes Totalmente en desacuerdo

22. ¿Qué estructura organizativa deberá tener la empresa para el control de la calidad de la innovación?

Supervisores de área Supervisores por maquina Ambos

23. ¿Esta innovación da confianza al cliente de la calidad del producto?

Mucha Suficiente Ninguna

24. ¿Qué cualidades debe tener el producto terminado de calidad?

Color y brillo Brillo y limpieza

25. ¿Qué impurezas debería estar preparada la maquinaria para tratar?

Piedras y ramas Ramas Piedras

26. ¿Qué calidad deberá tener la maquinaria para el mejor cuidado del operario y de la maquina?

Switch de emergencia Extintores Ambas

27. ¿Cuánto es el tiempo de producción óptimo?

20 quintales hora; 30 quintales hora; 40 quintales o más hora

28. ¿Conoce el concepto de productividad?

Sí No

29. ¿Podrá la mano de obra manejar la innovación tecnológica del proceso?

Fácilmente Con poca capacitación Con mucha capacitación

Anexo No4

Análisis de Resultados

Muestra: para calcular el tamaño de la muestra suele utilizarse la siguiente fórmula

$$n = \frac{N\sigma^2 Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2 Z^2}$$

Dónde:

n = el tamaño de la muestra

N = tamaño de la población

σ = Desviación estándar de la población que generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor constante de 0.5.

Z = Valor obtenido mediante niveles de confianza. Es un valor constante que, si no se tienes su valor, se lo toma en relación al 95% de confianza equivale a 1.96 (como más usual) o en relación al 99% de confianza equivale a 2.58, valor que queda al criterio del investigador.

e = límite aceptable de error muestral que, generalmente cuando no se tiene su valor que varía entre el 1% (0.01) y 9% (0.09), valor que queda a criterio del encuestador.

La fórmula del tamaño de la muestra se obtiene de la fórmula para calcular la estimación del intervalo de confianza para la media, la cual es:

$$n = \frac{5 \times 0.5^2 \times 1.96^2}{(5-1)0.04^2 + 0.5^2 \times 1.96^2}$$

$$n = 5$$

$$N = 5$$

$$\sigma \approx 0.5$$

$$Z = 1.96$$

$$e = 0.04$$

Dado los resultados de la fórmula nuestra muestra es de 5; la recopilación de datos se elaboró a través de 4 encuestas a 4 trabajadores y una entrevista al dueño.

Los resultados fueron los siguientes:

Encuesta

Se realizaron cuatro encuestas que mostraron los siguientes resultados:

Conocimiento del proceso	Muy bien	1
	Mucho	1
	Poco	1+1=2
	Nada	

Factores que afectan	Mano de obra	
	Materia prima	1+1=2
	Maquinaria	1+1=2
	Horarios	

Tiempo de ciclo	1-10 quintal/hora	
	11-20 quintal/hora	1+1=2
	21 quintales o más por hora	1+1=2

Participación de mano de obra	Indispensable	1
	Importante	1+1+1=3
	No necesaria	
	Nada	

Tecnología necesaria	Automatizada total	1+1=2
	Semiautomatizada	1
	Mecanizada	1

Innovación del proceso	Cada mes	1
	Cada semestre	1
	Una vez al año	1+1=2
	Nunca	

Dependencia de la innovación	Alta gerencia	1
	De los supervisores	1
	De los obreros	1+1=2
	De todos	

Parte activa del operario	Sí	1+1+1+1=4
	No	

Papel del cliente		
	Mucho	1+1=2
	Importante	1
	Poca	1

Cualidades de la innovación	Manual	1+1=2
	Semimanual	
	Mecanizada	1+1=2

Valor económico	Relevante	1+1+1+1=4
	No relevante	

Gerencia de mejora continua	El cliente	1
	El fabricante	1+1+1=3
	Ambos	

Mercado del producto	Local	
	Nacional	1
	Internacional	1+1+1=3

Competitividad de la innovación	En precio	1+1=2
	En volumen de producción	
	En calidad	1+1=2

La innovación en el proceso es	Total	1+1=2
	Parcial	1
	No relevante	1

Técnicas de mejoramiento	Observación directa	1+1+1+1=4
	Grupos de retro alimentación	

Gerencia del control estadístico	1 mes al año	1+1+1+1=4
	1 semana al año	
	2 días al año	
Control de la calidad	1 muestra cada hora	1
	1 muestra cada media hora	
	1 muestra cada 15 minutos	1+1+1=3

Equipo de protección personal	Cascos y orejeras	1+1+1=3
	Cascos y lentes	1
	Cascos nada mas	

Disminución del costo de producción por la innovación	Es el propósito único	1+1+1+1=4
	Relevante	
	No relevante	

Satisfacción del cliente	Satisfechos	1+1+1+1=4
	Inconformes	
	Totalmente en desacuerdo	

Estructura organizativa	Supervisores de área	
	Supervisores por maquina	1+1+1=3
	Ambas	1

Confianza en el cliente	Mucha	1+1+1=3
	Poca	1
	Nada	

Cualidades del producto terminado	Color y brillo	1
	Brillo y limpieza	1+1=2
	Ambas	1

Impurezas que limpia la innovación	Piedras y ramas	1+1+1+1=4
	Ramas	
	Piedras	

Medidas de protección de la maquinaria	Switch de emergencia	1+1=2
	Extintores	1
	Ambos	1

Tiempo de producción	20 quintales hora	1
	30 quintales hora	1+1=2
	40 quintales o más	1

Productividad	Sí	1+1+1+1=4
	No	

Competencia de la mano de obra	Fácilmente	1+1=2
	Con poca capacitación	1
	Con mucha capacitación	1

Entrevista

1- ¿Cómo define la tecnología en el beneficiado de granos básicos?

La tecnología a utilizar son las máquinas movidas por motores eléctricos que realizan movimientos necesarios para los mecanismos de limpieza, selección, clasificación, etc.

2- Explique la importancia de la innovación en el beneficiado de granos básicos

Calidad, tiempo de mano de obra, productividad. Que repercuten en el costo que se hace menos se aprovecha más la mano de obra y la capacidad de la máquina; se reducen los costos de producción y se aumente la productividad.

3- ¿Cómo opera la gestión de la innovación en la empresa Nicaragüita?

Se basa en cómo mejorar la calidad del beneficiado y su productividad, tomando como base el crear mecanismos o innovación que utiliza cilindros adicionales circulares en el proceso de producción para clasificar antes que llegue a la pre limpiadora, evitando de este modo que llegue partículas extrañas y granos defectuosos, para que haya una mejor efectividad en la pre limpiadora y de este modo, no se atasque tanto los tamices de la zaranda.

4- ¿En qué parte del proceso es necesaria la innovación?

Se escogió el pre limpiado, para que de este modo la pre limpiadora se haga más productiva y dar un producto de mejor calidad

5- ¿De qué forma la innovación de este proceso desarrollará más el país?

El objetivo de esta innovación es que sea más eficiente el proceso total de beneficiado de granos básicos y hacerla más productiva para que los costos de producción sean menores y de esta forma beneficiar al país en la forma en que los costos de producción sean menores para que así se reinvierta en el desarrollo del país.

6- ¿Cuál es el valor económico de la innovación?

El valor de la innovación incluyendo todos los costos es de \$12,000

7- ¿Cuál sería el mercado para esta innovación?

La innovación inicio el año pasado como base, se ha tomado esta innovación en práctica en una máquina en Matagalpa y en este ciclo ya hay cinco máquinas con

esta innovación y todos quedando satisfecho del trabajo, las máquinas están donde Leonel Torres en la empresa Nicaragüita y en Quebrada onda y Sébaco el mercado sería regional.

8- Explique cómo se realiza el control de la calidad con la implementación de esta innovación

El control de calidad de esta innovación es basado en tomar muestras cada una hora y verificar, si la calidad se mantiene en el proceso productivo con la tabla de comparaciones de las muestras tomadas con la máquinas sin innovación y máquinas con innovación comprobando si se mantiene la calidad de la innovación en todo el proceso productivo.

9- ¿Cuáles serían las medidas para la mitigación del riesgo?

Esta innovación está protegida por medio de protección de cadenas, rodos y bandas para que el trabajador no sufra accidentes o lesiones y a la vez está equipada para que no haya contaminación ambiental con extractores de polvo

10-¿Qué disminución de pérdidas se observan?

Se observan entre 1 a 2 % de pérdidas

11-¿Qué porcentaje de defectos existen en el sistema productivo?

No existen defectos relevantes ya que a través de la implementación de innovaciones a lo largo de los años se han ido mejorando palatinamente y ya las máquinas actuales tienen eficiencia muy buena

12- ¿Qué medidas de calidad posee el producto?

Reúne todos los requisitos de calidad requeridos a nivel nacional e internacional como grano, tamaño, forma, color, etc.

13-¿Qué técnicas se aplican?

Se aplican todas las necesarias en el proceso como limpieza, dosificación, selección por variedad, color a través de bandas de escogido, los demás procesos es en el sistema completo de producción.

14-¿Qué infraestructura posee la empresa?

Cuenta de un espacio de 30*20 equipado con dobladoras, cizalladora, taladora, y equipos manuales como soldador, cortadora, herramientas manuales, etc.

15-¿Cómo se da el aseguramiento de la calidad en este proceso de beneficiado?

La calidad está dada bajo laboratorio haciendo prueba por lotes y cada 25 sacos extrayéndoles muestras para ver la calidad del producto y tener un cuadro comparativo con las máquinas anteriores comprobándose satisfactoriamente con la nueva innovación la mejora de la calidad del producto.

16-¿Cuál es el diseño de la innovación tecnológica del proceso?

La innovación tecnológica es adicionarle un cilindro de un radio de 25cm con un largo de 2mts con mallas de diferentes tamices girando a 50 revoluciones por minuto con transmisión a través de cadenas aplicadas al eje matriz.

17-¿Qué especificaciones tiene la materia prima?

Para este procedimiento la materia prima son los granos básicos, que vienen del campo con todas las impurezas para que sea tratable a través de las distintas máquinas y quede un producto terminado para el consumo con todos los requerimientos que son necesarios.

18-¿Qué especificaciones tiene la maquinaria actual?

Son máquinas de proceso continuo capaces de elaborar aproximadamente de 90 a 120 quintales por hora según el tamaño y diseño.

19-¿Qué parámetros de calidad tiene el servicio de beneficiado?

Cuenta con los parámetros de calidad exigidos por los productos de exportación

20-¿Qué necesidades de los clientes afectan el nivel de producción?

El beneficio tiene un ritmo de producción constante por tanto no se ve afectado por la necesidad del cliente.

21-¿Cómo es el sistema productivo de la empresa Nicaragüita?

Es de manera continua pes pasa de un proceso a otro de manera escalonada

22-¿Cómo se calcula el tiempo de producción en la empresa?

Se calcula por medio de normas donde se cogen tres grupos y se les toma el tiempo real, se divide entre tres y se saca el tiempo promedio de producción con que se opera.

23-¿Cómo se mide la productividad del proceso?

Se mide diariamente a final de cada jornada haciéndose un resumen semanal evaluando el tiempo productivo menos el perdido

24-¿Qué factores son críticos en la productividad?

Que la materia prima este en muy malas condiciones como afectada por plagas, contaminación o mezcladas con toro tipos de granos básicos

25- ¿Qué factores afectan la productividad total?

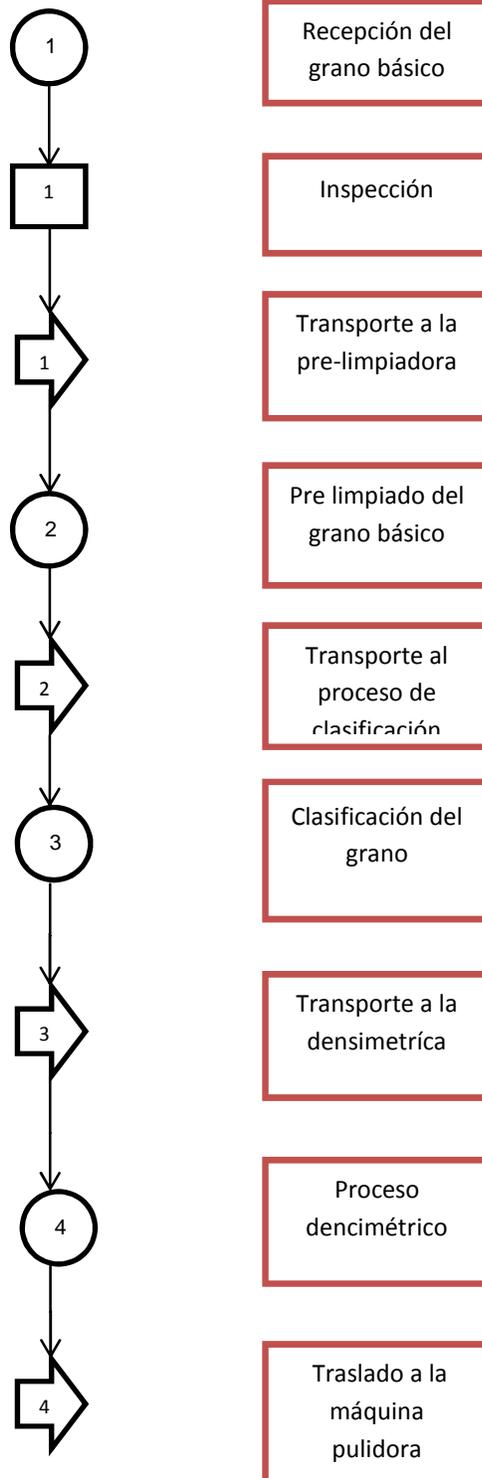
Mala materia prima, falta de electricidad y el no cumplimiento de los trabajadores

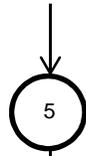
26-¿Qué papel juega la mano de obra y las maquinas en el proceso de producción?

Tiene un papel fundamental porque todos estos procesos son combinados con la maquinaria y el obrero, por tanto el proceso en si depende para su producción total tanto como de la maquina como del obrero.

Anexo No5.

Diagrama de flujo de proceso de beneficiado de grano basico

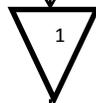




Proceso de pulido y brillo



Inspección final



Almacén de producto terminado



Venta

Anexo No6.



Máquina pre-limpiadora que a través de zarandas y un motor eléctrico trifásico con una potencia de 2HP, produce vibraciones que limpia el grano de impurezas muy grandes; posee un ventilador succionador de polvo y también clasifica en grano básico en tres tipos, según su tamaño.



Máquina pre-limpiadora



Máquina Pre-limpiadora



Máquina densimétrica que utiliza un motor eléctrico trifásico de 7.5HP que se encarga de clasificar el grano según su peso en tres diferentes tipos a fin de obtener una buena presentación de grano.



Máquina Densímetrica



Máquina pulidora que posee dos ejes con pelo de caballo con un motor de 3HP cada uno y un extractor de polvo, cuya función es mediante la rotación de los ejes y el extractor darle una mayor limpieza y brillo al grano.



Pulidor de pelo de caballo

