

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA.
UNAN- MANAGUA.
FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA MATAGALPA.
FAREM- MATAGALPA.



MONOGRAFÍA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS.

Tema:

Evaluación de método y tiempo en el proceso de empaque de la Empresa Agropecuaria de Exportaciones, S.A. (AGROEXPORT, S.A.), en el municipio de Matagalpa durante el primer semestre del año 2017.

Elaborado por:

Br. Sadye Marina Palacios Trewin.

Tutor:

Ing. Iván Martín Montenegro Castillo.

Agosto, 2017.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA.
UNAN- MANAGUA.
FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA MATAGALPA.
FAREM- MATAGALPA.



MONOGRAFÍA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS.

Tema:

Evaluación de método y tiempo en el proceso de empaque de la Empresa Agropecuaria de Exportaciones, S.A. (AGROEXPORT, S.A.), en el municipio de Matagalpa durante el primer semestre del año 2017.

Elaborado por:

Br. Sadye Marina Palacios Trewin.

Tutor:

Ing. Iván Martín Montenegro Castillo.

Agosto, 2017.

Dedicatoria.

A Dios, por haberme regalado una segunda oportunidad de vida, para compartir con mis padres y con las personas que sé que me aman, por ser Él quien me guía en cada paso que doy y por fortalecer e iluminar mi mente para obtener otro triunfo personal.

A mis Padres Alberto y Sadye, porque ellos son los pilares fundamentales de mi vida, son los principales impulsores de mis sueños, porque creyeron y confiaron en mí, por sacarme adelante, dándome su ejemplo digno de superación y entrega, porque en gran parte gracias a ustedes hoy puedo ver alcanzada una meta más en mi vida al recibir el título de Ingeniera Industrial y de Sistemas. A mi Abuelita María Auxiliadora, mi viejita hermosa un ejemplo de mujer soñadora y luchadora, gracias por su apoyo y cada uno de consejos. A mi tía Leyla y a mi tío Gustavo, que para mí ustedes son como mis segundos padres, por dar todo sin pedir nada a cambio, a mi tío Ronald por cada una de sus locuras, a mis hermanos, y a Kenia Monsalvo, que para mí eres como una hermana, gracias por estar conmigo en las buenas y en las malas.

Sé que se sienten orgullosos y eso me impulsó para llegar hasta el final. Este logro no es solo para mí sino que para ustedes también, va por ustedes, por lo que valen porque admiro su fortaleza y sencillez y por lo que han hecho por mis hermanos y por mí. Gracias a cada uno de ustedes por fomentar el deseo de superación y el anhelo de triunfar en la vida. Me quedo corta y sin palabras para agradecer todo el apoyo sincero e incondicional que he recibido de su parte.

Agradecimientos.

A Dios todo poderoso, por la vida y lograr una meta más.

A mis padres, a mi abuelita, mis tíos y mis hermanos, gracias a cada uno de ellos por su apoyo incondicional.

A la universidad por abrirme sus puertas para estudiar mi carrera y ahora por darme la oportunidad de egresar de ella, gracias por todas sus atenciones y colaboración prestada para llegar y conseguir mis objetivos trazados, me siento sumamente orgullosa de ser un profesional UNAN. Agradezco a mi tutor Ing. Iván Montenegro por la paciencia y dedicación para el desarrollo de mi monografía. Le agradezco a los profesores Ing. Pedro Cruz, Ing. Oscar Coronado e Ing. Donaldó Estrada, por haberme brindado la confianza y oportunidad de recurrir a sus conocimientos durante el transcurso de la carrera.

También agradezco al Sr. Fernando Salgado por abrirme las puertas de AGROEXPORT S.A para realizar mi trabajo final para obtener el título de Ing. Industrial y de Sistemas.

A mis compañeros de la Universidad, que fueron parte de mi desarrollo profesional, gracias por caminar a mi lado en estos años de esfuerzos y sacrificios, gracias a todos los que me apoyaron.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA MATAGALPA
SECRETARÍA DE FACULTAD

“Año de la Universidad Emprendedora”

VALORACIÓN DEL TUTOR

El presente Trabajo Monográfico Evaluación de método y tiempo en el proceso de empaque de la Empresa Agropecuaria de Exportaciones, S.A. (AGROEXPORT, S.A.), en el municipio de Matagalpa durante el primer semestre del año 2017. para optar al título de Ingeniero Industrial y de Sistemas .realizado por los bachiller Sayde Marina Palacios Trewin , ha significado un arduo trabajo de investigación, aplicando técnicas, procedimientos y métodos científicos, que generará resultados significativos para la empresa donde se realizó el estudio de ser aplicados 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 tema del beneficiado del frijol y los profesionales ligados al área de desarrollo empresarial, ya que se proponen mejoras a las as tecnologías usadas actualmente en el procesamiento del grano.

Ante lo expuesto, considero que la presente Monografía 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. Iván Martín Montenegro Castillo
Tutor.

¡A la libertad por la Universidad!

Resumen.

Agroexport, planta donde se realizó el estudio, se dedica al procesamiento del frijol dándole un valor agregado al producto para realizar exportaciones a Estados Unidos, y Centro América, con más de 15 años de experiencia en el ramo de la comercialización de bienes agropecuarios.

Como base para la realización de la monografía se incluye el marco teórico con las opiniones de diferentes autores sobre la temática, con respecto a las variables principales de la investigación, se describe el proceso actual de procesamiento de frijol, por lo que se incluyen diagramas (diagramas de flujo y de operación) para la representación de las operaciones del proceso y percepción visual de la línea.

Para el análisis de las operaciones que se llevan a cabo en la línea de empaque, se efectuó un estudio de tiempos, utilizando un diagrama de actividades múltiples para luego determinar un tiempo estándar de las actividades y observar con mayor facilidad el tiempo de las actividades realizadas por operador y máquina, se desarrolla un estudio del personal que se necesita para realizar las actividades de la línea de empaque.

Como propuesta se describen algunos cambios tanto técnicos, como el número del personal para la línea de empaque, las combinaciones de actividades e incluir una máquina selladora 3M, con el fin de reducir actividades y aprovechar el tiempo improductivo.

Índice.

Dedicatoria	
Agradecimientos	
Carta Aval	
Resumen	
I.INTRODUCCIÓN	1
II. ANTECEDENTES	2
III. JUSTIFICACIÓN	3
IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
V. OBJETIVOS	6
VI. MARCO TEÓRICO	7
6.1 Generalidades	7
6.1.1 Siembra	7
6.1.2 Etapas de desarrollo del cultivo	8
6.1.3 Variedades	9
6.1.4 Plagas y enfermedades que afectan el grano de frijol	9
6.2 PROCESO DE PRODUCCIÓN	10
6.2.1 Recepción e inspección de materia prima	12
6.2.2 Pre limpieza	12
6.2.3 Separación por calidades	13
6.2.4 Pulido	13
6.2.5 Clasificación por color	14
6.2.6 Curación con fosfato de aluminio	14
6.2.7 Empaque	14
6.2.8 Embalaje	15

6.3 ESTUDIO DE MÉTODOS	15
6.3.1 Objetivos	17
6.3.2 Etapas fundamentales	17
6.3.2.1 Seleccionar el proyecto	17
6.3.2.2 Obtener y presentar datos	17
6.3.2.3 Analizar datos	18
6.3.2.4 Desarrollo del método ideal	18
6.3.2.5 Presentar y establecer el método	18
6.3.2.6 Dar seguridad al método	18
6.3.3 Consideraciones para elegir el proyecto	19
6.3.3.1 Humanas	19
6.3.3.2 Técnicas y/o tecnológicas	24
6.3.3.3 Económicas	24
6.3.4 Registro del método	26
6.3.4.1 Gráficos	26
6.3.4.2 Diagramas	27
6.3.4.3 Símbolos empleados en la elaboración de gráficos y diagramas	28
6.3.5 Técnicas de análisis del método	29
6.3.5.1 Técnica del interrogatorio	30
6.4 ESTUDIO DE TIEMPOS	31
6.4.1 Pasos básicos para llevar a cabo el estudio de tiempo	32
6.4.2 Técnicas de registro para el estudio de tiempos	33
6.4.3 Tiempo Normal	34
6.4.4 Tiempo estándar	34
6.4.5 Suplementos y/o tolerancias.	35

6.4.5.1 Personales.	36
6.4.5.2 Demora	36
6.4.5.3 Fatiga	37
6.4.5.4 Sistema de suplementos por descanso	38
7. Diseño metodológico	40
7.1 Diseño de la investigación	40
7.2 Población de estudio	41
7.3 Recolección y análisis de datos	41
8. Análisis y discusión de los resultados.	42
IX. CONCLUSIONES	85
X. RECOMENDACIONES	86
XI. BIBLIOGRAFÍA.	88

ANEXOS

Índice de Anexos

Anexo N°.1 Operacionalización de variables

Anexo N°. 2 Encuesta

Anexo N°. 3 Entrevista

Anexo N°. 4 Diagrama de actividades múltiples de operario y máquina.

Anexo N°. 5 Distribución de planta Agroexport.

Anexo N°. 6 Anexo Fotográfico del Proceso productivo.

Índice de figuras

Figura N°1. Etapas del desarrollo del cultivo	8
Figura N°2. Ubicación Agroexport	11
Figura N°3. Organización funcional de la planta	11
Figura N°4. Etapas del estudio de métodos	19

Figura N°5. Nomograma	51
Figura N°6 Disposición del área de trabajo	55

Índice de tablas

Tabla N°1. Épocas de siembra del frijol	8
Tabla N°2. Etapas de desarrollo del cultivo	8
Tabla N°3. Variedades del frijol	9
Tabla N°4. Plagas que afectan durante el ciclo vegetativo	9
Tabla N°5 Enfermedades que afectan el follaje	9
Tabla N°6. Presentación bolsas de empaque de frijoles	15
Tabla N°7. Tipo de sonido	22
Tabla N°8. Técnica del interrogatorio	30
Tabla N°9. Sistema de suplementos por descanso	38
Tabla N°10. Descripción del método área de empaque	46
Tabla N°11. Horas de muestreo	52
Tabla N°12. Números aleatorios	53
Tabla N°13. Horas muestreadas	54
Tabla N°14. Tolerancias para estudio de tiempo	60
Tabla N°15. Tiempo normal y tiempo estándar	61
Tabla N°16. Tiempo estándar de cada operador	62

Índice de gráficos

Gráfico N° 1. Género	65
Gráfico N°2. Rango de edad comprendida	66

Gráfico N°3. Área de la empresa en la que desarrolla sus funciones	67
Gráfico N°4. Tiempo de experiencia	68
Gráfico N°5. Cambiar o modificar el método al realizar su trabajo	70
Gráfico N°6. Capacitaciones	73
Gráfico N°7. Empleo de herramientas y/o máquinas	74
Gráfico N°8. Condiciones de las herramientas y/o máquinas	75
Gráfico N°9. Guardan las herramientas en lugares adecuados	76
Gráfico N°10. Iluminación	77
Gráfico N°11. Ruido	78
Gráfico N°12. Ventilación	79
Gráfico N°13 Señalización del área de trabajo	81
Gráfico N°14 Frecuencia de orden y limpieza en el área de trabajo	82
Gráfico N°15. Equipo de protección personal	83

I. INTRODUCCIÓN.

Actualmente Nicaragua, presenta un panorama empresarial exitoso, ya que cuenta con industrias en diferentes sectores económicos, facilitando el desarrollo en diferentes aspectos. La industria de alimentos y bebidas por su parte, ha sido uno de los sectores presentes durante los últimos años, en el cual se han establecido pequeñas, medianas y grandes empresas en el país; es por esto que este sector se ha convertido en uno de los objeto de estudio para la ingeniería.

La información con la que cuenta la empresa es de gran importancia, para identificar el método con el que realizan las actividades, además con el paso de los años y la demanda hace que su producción aumente, siendo útil controlar y conocer con exactitud el tiempo que se necesita para la producción y su empaque.

La presente investigación realiza una evaluación de métodos empleados y el tiempo requerido en el proceso de empaque de Agroexport, Matagalpa, donde se describe el mismo, se identifican algunas dificultades. Con respecto al proceso, se mencionan las operaciones (forma, equipo y/o herramienta utilizada), la materia prima, los movimientos de material, entre otros. Dado que el tiempo y la forma de realizar una operación de un proceso, influye en la productividad y en la eficiencia con que se trabaja en la línea de producción de la empresa. Con el fin de aportar recomendaciones para mejorar el método de trabajo, para beneficio de la empresa y de los mismos trabajadores.

II. ANTECEDENTES.

Según Niebel (2004, p 9), Frederick W. Taylor es considerado como el fundador moderno del estudio de tiempos en los Estados Unidos. Sin embargo, no se desconocen los significativos aportes realizados por Jean Rodolphe Perronet en 1760 en la fabricación de clavos número 6 y por el matemático Británico Charles Babbage en 1820 también en la manufactura de clavos, esta vez los de número 11. Resaltan entre los autores que aportan al estudio de tiempos y movimientos los esposos Frank y Liliba Gilbert, su técnica de estudio de movimientos consistió justamente en identificar los movimientos realizados por el trabajador en cada operación, para quitar los innecesarios y simplificar los necesarios, de forma que se pudiese estandarizar el proceso de desarrollo de la tarea.

A nivel internacional (CENICAFE) (Montoya&Oliveros, 1999) realizaron el “En la investigación (de carácter experimental y descriptivo) se planteó un estudio de métodos y un estudio de micro movimientos. A partir de este estudio se logró reducir desplazamientos inútiles de los trabajadores, se propusieron posturas adecuadas y más eficaces para la recolección de café, se eliminaron algunos “therbligs” (patrones básicos de movimientos) utilizando recipientes más apropiados para su recolección, y finalmente se logró establecer el mejor método de recolección para poder llegar a desarrollar las operaciones de manera más uniforme y productiva para la recolección de café.

(Álvarez, 2009) Realizó un estudio en Guatemala sobre diseño e implementación de un sistema de control de tiempos no productivos para la mejora de eficiencia en una línea de producción de bebidas carbonatadas. Entre sus objetivos es identificar y determinar los indicadores de gestión básicos en una línea de producción, diagnosticar el funcionamiento del sistema de tiempos no productivo actual, para el análisis se utilizaron métodos estadísticos, mismos que sirven para monitorear un proceso y verificar su estabilidad, el control de proceso se realizó mediante el control de su variabilidad es lo que se denomina control de procesos (Statistical Process control). Con este método se especifica el nivel de variabilidad que

está dispuesta a aceptar, los parámetros utilizados en base a la media de la tendencia central y la desviación estándar. En conclusión las fuentes de pérdida de producción condujeron a identificar y establecer los indicadores de gestión en una línea de producción, entre ellos la disponibilidad del equipo, calidad y rendimiento del equipo global.

(Davidson&Peralta, 2016), Realizaron una investigación sobre “Evaluación de riesgos de las condiciones de trabajo en el área productiva de la empresa Agropecuaria de Exportaciones, S.A. (AGROEXPORT S.A.), en el municipio de Matagalpa durante el primer semestre del año 2016”. En el cual presentan las diversas condiciones de riesgos a las que se encuentran expuestos los trabajadores, dando como resultado la falta de preocupación por parte de la comisión mixta conformada en la empresa, aunque posean algunos equipos de protección no les exigen su uso al momento de realizar las diversas actividades y la falta de integración de los trabajadores a las capacitaciones en materia de higiene y seguridad.

III. JUSTIFICACIÓN.

La Empresa Agropecuaria de Exportaciones, S.A. (AGROEXPORT, S.A.), es una empresa que se dedica al acopio, procesamiento, empaque, comercialización y exportación de productos que se cultivan en las zonas más fértiles del país. El estudio se enfocó en el proceso de empaque, motivada por el constante movimiento que surge en el área de trabajo y a la vez área crucial y problemática en la producción, donde se evidencian paros frecuentes en el proceso provocando pérdidas de tiempo laboral.

En el proceso se observaron problemas tales como:

- Poco espacio para el almacenamiento de materia prima y producto terminado, para la circulación del producto y operadores.
- Monotonía al realizar las actividades del trabajo en la línea de empaque.
- Sub utilización del personal en el proceso mecanizado, para las actividades del empaque de frijol.
- Operadores expuestos a altos niveles de ruido en el área de trabajo.
- Cambios repentinos de bobinas por la presentación del producto.

Cabe mencionar que la investigación se limitó a solo este proceso, porque se necesitaría de una investigación más a fondo que llevaría mucho más tiempo para completar las actividades de la empresa.

La investigación será un aporte importante en la preparación del profesional, dado que permitió aplicar conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera por ser un caso práctico, se aprovechó para desarrollar la Monografía de Graduación para optar al título de Ingeniero Industrial y de Sistemas. Así mismo servirá de guía a la Empresa Agropecuaria de Exportaciones S.A. (AGROEXPORT S.A.), ya que se realiza una evaluación para brindar recomendaciones para el mejoramiento del proceso actual, a los estudiantes de la carrera de Ingeniería industrial u otra persona que se encuentre motivado o interesado con la temática.

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Dentro de la empresa se puede observar que el tipo de planeación de actividades que realizan es de forma improvisada, debido a que la programación que realizan principalmente es a criterio personal, el proceso de empaque está sufriendo pérdidas de tiempos laborales, pudiendo afectar la entrega del producto terminado, siendo una empresa exportadora afectaría su imagen y seriedad. Por lo antes mencionado se plantean las siguientes preguntas de investigación.

¿Cómo se puede describir el proceso de la empresa Agropecuaria de Exportaciones, Agroexport Matagalpa?

¿De qué manera se puede efectuar un análisis de método, con el fin de mejorar el mismo en el proceso, de modo que se puedan presentar mejoras en la forma de ejecución de las actividades?

¿Cuál es el tiempo de producción que deberá tomarse como base en el proceso de empaque de la Empresa Agropecuaria de exportaciones S.A. (AGROEXPORT S.A.), Matagalpa?

V. OBJETIVOS.

Objetivo General:

Evaluar el método y el tiempo usado actualmente en el proceso de empaque de la Empresa Agropecuaria de Exportaciones, S.A. (AGROEXPORT, S.A.), en el municipio de Matagalpa durante el primer semestre del año 2017.

Objetivos específicos:

1. Describir del proceso de producción de la Empresa Agropecuaria de Exportaciones, S.A. (AGROEXPORT, S.A.) en base al recorrido del producto.
2. Analizar el método empleado en las operaciones principales en el proceso de empaque.
3. Determinar el tiempo estándar de trabajo en el proceso de empaque para proponer mejoras que resulten en una mayor eficiencia la ejecución de las actividades.

VI. MARCO TEÓRICO.

6.1 GENERALIDADES.

El frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) es una planta anual, herbácea, pertenece a la familia de las fabáceas de la sub familia de las papilionoidae, se cultiva desde la zona tropical hasta las zonas templadas del país.

Existen dos centros de origen del frijol que son la región de Los Andes y la Mesoamericana. El frijol Mesoamericano forma uno de los mayores bancos de genes que comprende a Centroamérica y México, se caracterizan por tener variedades de grano pequeño de color rojo o negro, adaptados a diferentes zonas. El frijol común es una especie que presenta una enorme variabilidad genética que es preservada por los agricultores tradicionales de las zonas Centro y Norte del país. Existen muchas variedades criollas adaptadas a diferentes condiciones climáticas, con semillas de diversos colores, formas y tamaños. Si bien el cultivo se destina en su mayoría a la obtención de grano seco, también se consume como grano tierno o en vainas.

Como fuente alimenticia tiene alto contenido de proteína, (22%) carbohidratos, vitaminas y minerales. Según los cálculos propios del INTA, el consumo aproximado por persona se estima en 67 libras o 30.45 kg al año lo que corresponde a 82 g/día.

La producción de frijol se efectúa bajo condiciones de secano, en todas las regiones del país en alturas que varían entre 50 a 800 msnm y bajo condiciones variables de temperaturas y precipitación. La mayor intensidad de siembra se realiza en la época de postrera y apante, por coincidir la cosecha con la época seca.

6.1.1 Siembra.

Las zonas productoras tienen 3 épocas de siembra conocida como: Primera, Postrera Y Apante, siendo esta última la más importante. En la Costa Atlántica de Nicaragua, la producción más importante de frijol se siembra en los meses de enero y febrero. A nivel nacional en general las épocas de siembras son:

Tabla N°1 Época de siembra del frijol.

Época de siembra	Periodo
Primera	del 15 de Mayo al 15 de Junio
Postrera	del 1 al 30 de Septiembre
Apante	del 15 de Noviembre al 15 de Diciembre

Fuente: Guía técnica INTA.

6.1.2 Etapas de desarrollo del cultivo.

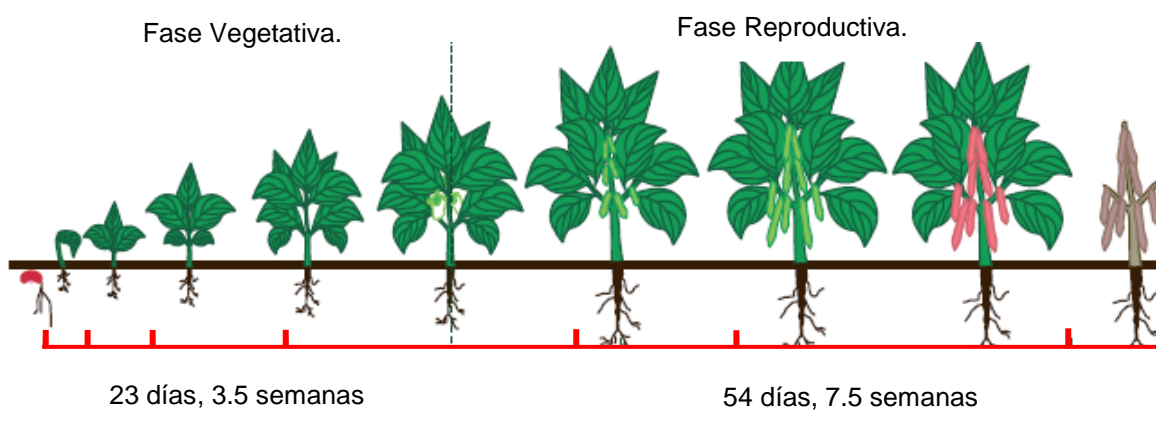
Las etapas de desarrollo del cultivo son diez, cinco de desarrollo vegetativo y cinco de desarrollo reproductivo, siendo que el número de días para las variedades mejoradas actuales oscilan entre 62 a 77 días a maduras después de la siembra.

Tabla N°2 Etapas de desarrollo del cultivo.

Fase	Etapas	Código	Días después de la siembra
Vegetativa	Germinación	V0	0-5
	Emergencia	V1	5-7
	Hojas primarias	V2	7-11
	Primera hoja trifoliada	V3	11-16
	Tercera Hoja trifoliada	V4	16-23
Reproductiva	Prefloración	R5	23-32
	Floración	R6	32-36
	Formación de vainas	R7	36-44
	Llenado de vainas	R8	44-62
	Maduración	R9	62-77

Fuente: Guía técnica INTA.

Figura N°1 Etapas de desarrollo del cultivo.



Fuente: Guía técnica INTA

6.1.3 Variedades.

Las variedades recomendadas obedecen a un trabajo de investigación y mejoramiento genético que permiten garantizar al productor un material estable con características particulares, las variedades más comunes son:

Tabla N°3 Variedades del frijol.

Variedad	Adaptación	Días a maduración	Época de siembra
INTA Rojo	Zonas secas	75	Pri, Post
INTA N. Guinea	Zonas montañosas y el Atlántico	78	Post
Rojo Seda Pajizo	Zonas secas y semi secas	70	Pri, Post
Retinto	Todo el país	75	Pri, Post, Apa
DOR-364	Todo el país	78	Pri, Post, Apa

Pri: Primera, Post: Postrera, Apa: Apante.

Fuente: Guía técnica INTA.

6.1.4 Plagas y enfermedades que afectan al grano de frijol.

Tabla N°4 Plagas que afectan durante el ciclo vegetativo

Nombre Común	Nombre Científico
Gallina ciega	Phyllophga spp
Lorito verde	Empoasca Kraemeri
Malla o tortuguilla	Diabrotica sp. Cerotoma sp.
Barrenador de tallo	Elasmo palpus lignosellus
Babosa	Vaginelus Plebeius
Mosca blanca	Bemisia tabaco
Picudo de la vaina	Apion godmani
Falso medidor	Trichoplusiani
Gusano peludo	Estigmene Acrear
Gorgojo de frijol	Acan Thoselides obtectus Zabrotes subfaciatus

Fuente: Guía técnica INTA.

Tabla N°5 Enfermedades que afectan el follaje.

Nombre Común	Nombre Científico
La Roya	Uromyces Phaseoli
La Mancha Angular	Phaeoisariopsis griseola
La Antracnosis	Colletotrichum lindemuthianum
Mustia Hilachosa	Thanatephorus Cucumeris

Fuente: Guía técnica INTA.

6.2 PROCESO DE PRODUCCIÓN.

Según lo cita el autor (Niebel, 2004) 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 los productos, tras un proceso que incrementa su valor.

Cabe destacar que los factores son bienes que se utilizan con fines productivos, en cambio están destinados a la venta o al consumidor o al mayorista. Las acciones productivas son las actividades que se desarrollan en el marco del proceso, que pueden ser acciones inmediatas, que generan servicios que son consumidos por el producto final, cualquiera sea su estado de transformación o las acciones mediatas que generan servicios que son consumidos por otras acciones o actividades del proceso.

El proceso evaluado fue de La Planta Agroindustrial Las Piedrecitas. La que se encuentra ubicada en el Km 133 ½ carretera al Tuma, Matagalpa. Con más de 15 años de experiencia en el ramo de la comercialización de bienes agropecuarios, se inicia lo que es ahora: AGROEXPORT, S. A. planta enfocada en realizar especialmente exportaciones a Estados Unidos, Centro América, siendo el principal producto de exportación el frijol rojo seda, rojo sangre de toro, negro, blanco, achiote, cacao, chía, maíz, tubérculos y otros bienes agropecuarios de consumo.

Cuya misión es seguir desarrollando las actividades exportadoras hacia mercados extranjeros y comercial interna, de productos autóctonos proveyendo a los clientes bienes de consumo de primera calidad, en el marco de los tratados de libre comercio y programas de desarrollo gremiales.

Con una visión de cercanía con los agricultores y asociaciones de productores que contribuyen a reducir la cadena de intermediación comercial lo que hace más competitivos en precios y calidad. Con estas ventajas se pretende posicionar de los nichos de mercados nacionales y extranjeros que demanden los productos.

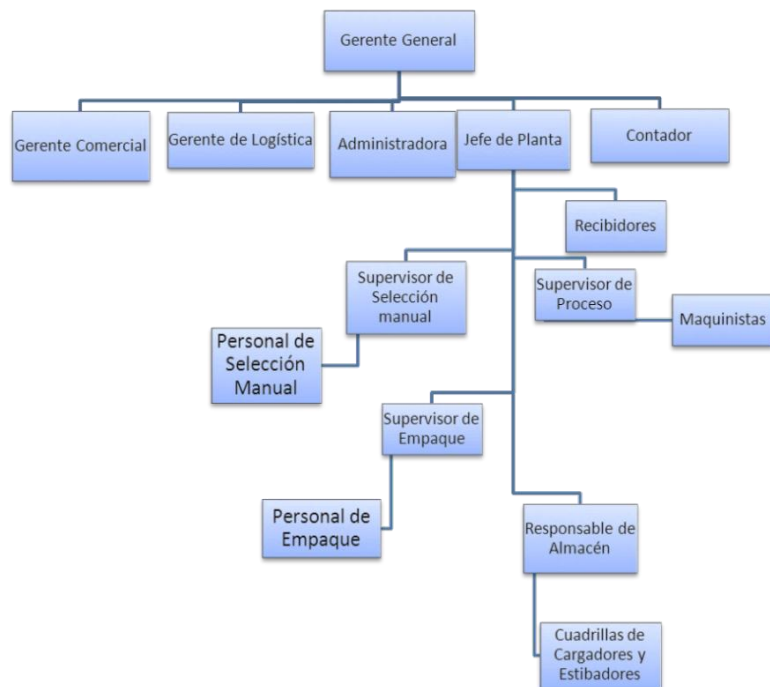
Figura N°2 Ubicación Agroexport.



Fuente: Google Maps.

En la siguiente figura N°3, se muestra el organigrama de la planta en la cual se pueden observar las distintas dependencias de orden jerárquico en las cuales se encuentra organizada.

Figura N°3 Organización funcional de la planta.



Fuente: Agroexport.

La planta se encuentra dirigida por el Gerente General o bien Propietario, que tiene a su cargo a cinco grandes dependencias como lo son gerencia comercial, logística, administración, jefe de planta (Encargado y responsable del proceso productivo, supervisión) y por último el área de contabilidad.

6.2.1 Recepción e inspección de materia prima.

La planta tiene 3 recepciones de frijol fuertes en el año, conocidas como: Primera, Postrera y Apante, siendo esta última la más importante. Las fechas estimadas de cada una son: Primera, del 15 de Mayo al 15 de Junio, Postrera del 1 al 30 de septiembre y Apante del 15 de Noviembre al 15 de Diciembre. Sus principales proveedores son productores privados, cooperativas o asociaciones de productores. La calidad de materia prima no debe comprometer al desarrollo de las buenas prácticas durante el beneficiado de frijol y para esto se toman diferentes aspectos al momento de la recepción como la determinación de humedad, pureza física. Si se sospecha que la materia prima (lote de semilla a ser acondicionado), no presenta las calidades esperadas para su introducción al proceso, se deberá rechazar. Las variedades: Rojo seda, INTA- Estelí, H-46, Negro tico, y frijol blanco. Humedad: Humedad máximo 16%.

Al recepcionar la materia prima, se realiza en sacos de 100 libras ya que facilita el control para el manejo de información del lote, dado que al momento que se realiza la recepción, el frijol se clasifica de la siguiente manera; Primera, frijol que es considerado como semilla para siembra, segunda o corriente, que es lo que más se recepciona para mercado nacional (supermercados) e internacional y tercera frijol que no es tan bueno.

6.2.2 Pre limpieza.

Un lote de semillas se tiene que preparar en este caso en la planta procesadora para evitar problemas en el deterioro de la calidad, consistiendo esta operación en la eliminación del material contaminante como hojas, rastrojos, terrones, piedras y otros materiales. La materia prima se vierte en la tolva receptora, ella recibe el flujo el cual es transportado por uno de los cangilones con capacidades aproximadamente de 90 kg/h a 180 kg/h, hasta la desbrozadora o pre-limpiadora,

máquina Sabina Industrial, con una capacidad de 20 a 300 qq/h. Las semillas caen a la primera zaranda que funciona como desbrozadora eliminando rastrojos. La segunda no deja pasar las semillas, pero si las partículas de menor tamaño. El flujo continua a la tercera zaranda donde son separadas las más grandes que exceden en ancho y espesor al promedio del cultivo que se está acondicionando, la cuarta no deja pasar por sus orificios las que tienen el ancho y espesor promedio deseado, pero si permite el paso de las más pequeñas o quebradas. Esta máquina consiste básicamente en un aspirador de aire con presión negativa, una vibradora con zarandas con movimiento horizontal, en el cual se remueven las partículas más livianas que las semillas.

6.2.3 Separación por calidades.

Las semillas presentan diferencias en sus pesos, esto se debe a la diferencia entre las semillas maduras e inmaduras y por su forma, ya que suelen ser redondas, planas o achatadas debido a estas cualidades se realiza la operación por medio de la máquina Gravimétrica (IMSA-4, Potencia 7(Hp)) que trabaja con un sistema de gravedad, su capacidad aprox.: 46 kg/h (65 qq/h). Clasifica las semillas. La inclinación de la cubierta de la máquina se ajusta de tal manera que la parte trasera es más alta que la delantera y el movimiento oscilante, hace que las semillas se separen por 3 divisores: Primero, semillas se separen por 3 divisores: Primero, las semillas del mismo tamaño pero con diferentes pesos específicos se pueden separar perfectamente. Segundo, de diferentes tamaños pero con la misma densidad también se pueden separar. Tercero, una combinación de diferentes tamaños y densidades no se pueden separar. Se separa el frijol no desarrollados y estandariza el tamaño del producto, se elimina el frijol vano y deshidratado. Estandarizado el tamaño en la planta es clasificado como primera, segunda y tercera.

6.2.4 Pulido.

El producto de primera calidad clasificado por la maquina Gravimétrica sube por un cangilón y para luego pasar por el cilindro de pulido LG-3, con una productividad de 300kg/h, con un poder de 380V, 50 Hz, internamente cuenta con

fajas hechas de pelo de vaca y otras fajas hechas de toalla. Estas giran internamente del cilindro para pulir y resaltar el color de la semilla y obtener una mejor apariencia.

6.2.5 Clasificación por color.

Para esta operación se utiliza la máquina Clasificadora por color modelo: Rsck1, con una precisión de clasificación del 99.9%, y potencia (KW) 0.5-1.0. Cuando el lote presenta mezcla con semillas de otras variedades y estas difieren en color, por muy leves que sean las tonalidades o intensidades de los colores, estas se pueden separar por medio del clasificador por color, la separación ocurre por medio de cámaras y refractor, debido a la refracción de la luz son separadas por medios de disparos de aire a presión, saca del flujo de semillas las que difieren en color respecto al lote que se está adicionando.

6.2.6 Curación con fosfato de aluminio.

Para la aplicación del producto químico a la semilla, primeramente el IPSA (Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria) tiene que brindar una certificación para que OIRSA (Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria) realice la termo-fumigación con Sulfato de aluminio, el producto es sometido en un periodo de tiempo de 72 horas, se realiza este proceso para eliminar cualquier tipo de plaga para protección de la semilla.

6.2.7 Empaque.

Actualmente en el área cuentan con dos tipos de métodos para realizar el empaque, de forma manual y empaque mecanizado.

Para el empaque manual cuentan con dos tinajas con capacidades de 4 QQ cada una, con dos pesas digitales y dos selladoras; las presentaciones que actualmente empacan van desde las 14 Oz hasta 64 Oz, en el método mecanizado cuentan con dos máquinas de empaque de acero inoxidable, marca TME, con la opción de empaque de bolsas tipo cojín o sachet de 3 sellos, con una capacidad de 48 bolsas por minuto, (Mismas presentaciones que el método manual) cada una, pesan y empacan en bolsas de polietileno y polipropileno, se utiliza este material

para evitar que las semillas ganen humedad del medio ambiente y se deterioren. En Nicaragua se encuentran establecidas las Normas Técnicas para la Producción como en este caso la (NTON, 2002) Esta norma tiene por objeto establecer las disposiciones, requisitos y procedimientos que deberán regir las actividades de la producción, certificación, comercialización, exportación e importación de semillas para la siembra de Raíces y Tubérculos a fin de dar cumplimiento a lo estipulado en la Ley de Producción y Comercio de Semillas y su Reglamento, al Acuerdo de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias de la Organización Mundial de Comercio y a los requisitos específicos de posibles países importadores.

6.2.8 Embalaje.

Como empaque secundario para el producto se utilizan las cajas de cartón y dependiendo el pedido que realice el cliente, se realizan las siguientes presentaciones

Tabla N° 6 Presentación bolsas de empaques de frijoles.

24 Unidades	16 Oz
12 Unidades	32 Oz
6 Unidades	64 Oz

Fuente: propia.

Las cajas, luego se apilan o agrupan sobre en plataformas horizontales (polín), en bloques con cantidades que van desde 92 a 98 (cajas), las que después son movilizadas sobre la misma área de empaque para ser envueltas con film estirable de polietileno, también se colocan sobre los polines la presentación a granel que van en sacos de 25 o 50 libras, estas son flejadas para su manejo y firmeza durante su transporte.

6.3 ESTUDIO DE MÉTODOS.

(Kanawaty, 1996) Define como estudio de métodos al registro y examen crítico sistemáticos de los modos de realizar actividades, con el fin de efectuar mejoras. Mientras que (Jananía, 2008) hace referencia al de estudio métodos como un

instrumento o medio necesario para el funcionamiento eficaz de las empresas o la industria.

Esto quiere decir que el estudio de métodos permite identificar las soluciones potenciales y las propuestas más factibles para su mejoramiento y así seleccionar la que más se adecue al proceso. Así mismo esto implica que es un estudio que se puede realizar independientemente de que tan bien se vean las cosas en una empresa. También permite el mejoramiento continuo de las actividades, siempre en busca de cumplimiento más efectivo de ellas mismas.

Se entiende como un Procedimiento sistemático de control de las operaciones de un trabajo dado a un análisis, con objeto de introducir mejoras que permitan que el trabajo se realice más fácilmente, en menor tiempo o con menor material (Criollo, 2005). Mientras (Niebel, 2004) cita que Es un escrutinio minucioso y sistemático de todas las operaciones directas e indirectas, para encontrar mejoras que faciliten la realización de trabajo en términos de seguridad y salud del trabajador, y permitir que se lleven a cabo en menor tiempo, con menor inversión por unidad.

Si se retrocede a leer un poco sobre la historia del hombre, él se ha tomado la tarea de hacer cambios a la forma de efectuar sus actividades, para invertir menos y obtener el mismo o mejor resultado en su trabajo. Por ejemplo la invención de la rueda en épocas prehistóricas para mejorar el transporte de artículos pesados, desde ese momento les resultó más fácil movilizar objetos de gran tamaño porque se dieron cuenta de otra alternativa para hacerlo, hasta la tecnología digital que utilizamos actualmente para efectuar casi cualquier tarea. Con el paso del tiempo se han dejado atrás los trabajos manuales, cambiando por automáticos (máquinas y/o herramientas) disminuyendo el tiempo de elaboración, aumentando así la producción, mejorando eficientemente los procesos productivos.

Según las opiniones de los autores citados, el estudio de métodos del trabajo busca obtener un mejor método al que existe; examinando las actividades para reducir el contenido de trabajo suplementario, trata de descubrir y eliminar el tiempo improductivo, para conseguir incrementar la producción. Lo intenta a partir

de un método de trabajo que se está poniendo en práctica, su filosofía es que cualquier trabajo es mejorable porque no se está realizando de manera ideal.

6.3.1 Objetivos del estudio de métodos.

(Krick, 1999) Menciona los objetivos del estudio de métodos de la siguiente manera:

- Mejorar los procesos, procedimientos y la disposición de la fábrica, taller y lugar de trabajo, así como el diseño del equipo e instalaciones.
- Economizar el esfuerzo humano para reducir fatiga.
- Crear mejores condiciones de trabajo.
- Ahorrar el uso de materiales, máquinas y mano de obra.

Los objetivos a medida que se van alcanzando, se van mejorando el método actual. El estudio de métodos puede reducir significativamente los costos, aumentando el rendimiento de los operadores y la productividad de la empresa.

Según la metodología sirven para anticipar los resultados de conocimiento que se espera obtener al final de un proceso de investigación , lo importante de definir objetivos, es la razón que hace valido el esfuerzo de un proyecto a efectuarse. Como lo menciona el autor anteriormente los objetivos del estudio de métodos, es la situación futura o los resultados que se desean obtener, siendo una fuente de legitimidad ya que justifican actividades para los miembros de una empresa o proyecto.

6.3.2 Etapas fundamentales del estudio de métodos.

El procedimiento es sencillo, son pasos en los cuales no podemos obviar ninguno (Ver figura N°4). A continuación el autor (Niebel, 2004) los define de la siguiente manera:

6.3.2.1 Seleccionar el proyecto.

Por lo común, los proyectos seleccionados ya sean nuevos o productos existentes que tienen un alto costo de manufactura y pocas ganancias. También los

productos que experimentan dificultades para mantener su calidad y tienen problemas de competitividad son proyectos lógicos para ingeniería de métodos.

6.3.2.2 Obtener y presentar los datos.

Se reúnen todos los hechos importantes relacionados con el producto o servicio. Estos incluyen diagramas, especificaciones, requerimientos de cantidad y de entrega. Una vez obtenida la información importante se registra en forma ordenada para su estudio.

6.3.2.3 Analizar los datos.

Se usan los enfoques básicos del análisis de operaciones para decidir que alternativa dará como resultado el mejor producto o servicio. Estos enfoques básicos incluyen propósito de la operación, diseño de la parte, tolerancias y especificaciones, materiales, procesos de manufactura, preparación y herramientas, condiciones de trabajo, manejo de materiales, distribución de la planta y diseño del trabajo.

6.3.2.4 Desarrollo del método ideal.

Se selecciona el mejor procedimiento para cada operación, inspección o transporte tomando en cuenta las restricciones asociadas con cada alternativa, se incluyen las implicaciones de productividad, ergonomía, seguridad e higiene.

6.3.2.5 Presentar y establecer el método.

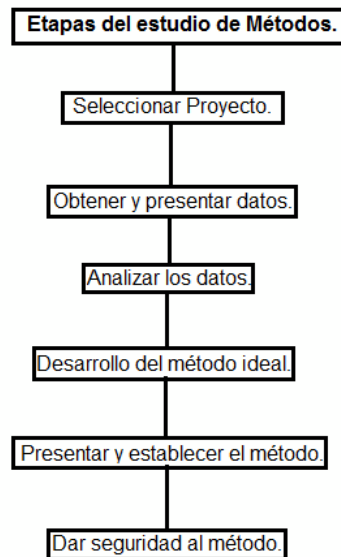
Debe de explicarse con detalle el propósito del método a los responsables de su operación y mantenimiento. Se consideran todos los detalles del centro de trabajo para asegurar que el método propuesto proporcione resultados.

6.3.2.6 Dar seguridad al método.

De manera periódica, se audita el método instalado para determinar la productividad y la calidad previstas son las obtenidas si la proyección de los costos fueron correctas se pueden hacer mejoras. El presente trabajo investigativo se realizó hasta el paso: Desarrollo del método ideal, por objetivos presentados inicialmente donde se efectuará un análisis en el proceso de empaque para

posibles mejoras y una mayor eficiencia en la ejecución de las actividades. Debido a que se necesita un tiempo después de haber propuesto e implantado el nuevo método para realizar nuevos apuntes por un tiempo determinado, y verificar el funcionamiento del nuevo método y claro solicitar sugerencias al operario ya que él es quien mejor conoce su trabajo.

Figura N°4 Etapas del estudio de métodos.



Fuente: (Niebel, 2004)

6.3.3 consideraciones para elegir el proyecto.

6.3.3.1 Humanas.

(Criollo, 2005), establece que debe de seleccionarse un lugar para estudiar, desde el punto de vista humano, el trabajo cuyo método debe de mejorarse, expuestos a mayores riesgos de accidentes, manipulación de sustancias toxicas, presencia de prensas. Máquinas de corte e instalaciones eléctricas.

Para realizar el estudio de métodos se deben de tomar consideraciones y uno de los más importantes son las humanas en este caso se toman diferentes aspectos el tipo de actividad a realizar si es monótona o no, la atención que requiera la actividad por parte del operador, el uso de fuerza a realizar o la condición (Física, edad) en la que se encuentre la persona, a como menciona (Kanawaty, 1996). Ciertas actividades causan frecuentemente la insatisfacción de los trabajadores.

Pueden provocar fatiga o monotonía o resultar poco seguras o desatinadas. El nivel de satisfacción debe apuntar a una necesidad del estudio de los métodos.

En una empresa los empleados de todos los niveles deben tener la sensación de pertenecer a la misma; debe desarrollar un sentido de seguridad y sentir que trabajan en un entorno seguro, saludable y enriquecedor. Cuando esto sucede, aportarán no sólo su trabajo, sino también muchas sugerencias útiles que pueden contribuir a mejorar la productividad, y estarán dispuestos a ayudar a la persona que realice el estudio del trabajo a establecer métodos perfeccionados.

A su vez en Nicaragua se cuenta con la (Ley 618., 2007) Ley General del Higiene y Seguridad del trabajo. Esta ley tiene el siguiente objetivo, Establecer el conjunto de disposiciones mínimas que en materia de higiene y seguridad del trabajo, el estado, los empleadores y los trabajadores deberán de desarrollar los centros de trabajo, mediante la promoción e intervención, vigilancia y establecimiento de acciones para proteger a los trabajadores en el desempeño de sus labores.

En la misma Ley define las condiciones de trabajo como el conjunto de factores del ambiente de trabajo que influye sobre el estado funcional del trabajador, sobre su capacidad de trabajo, salud o actitud durante la actividad laboral, con respecto a las condiciones ambientales en el entorno laboral la Ley 618, en el Título IV, Capítulo 1, Artículo 76 describe la iluminación de los lugares de trabajo, esta deberá permitir que los trabajadores dispongan de unas condiciones de visibilidad adecuadas para poder circular y desarrollar sus actividades, teniendo en cuenta que los lugares deberán de contar con iluminación ya sea natural, artificial o bien mixta.

Definiendo de la siguiente manera los valores mínimos y máximos de iluminación para las distintas operaciones:

La iluminación Natural: cuando exista iluminación natural se evitara en los pasillos las sombras que dificulten las operaciones a ejecutar.

La intensidad luminosa en cada zona de trabajo será uniforme evitando los reflejos y deslumbramientos al trabajador.

La iluminación artificial: La relación entre los valores mínimos y máximos de iluminación medida en lux, nunca será inferior a 0.80 para asegurar la uniformidad de la iluminación de los locales, evitándose contrastes fuertes.

Según los diferentes tipos de trabajo e industrias serán los siguientes:

Patios, galerías y demás lugares de paso 50-100 lux.

Operaciones con las que la distinción de detalles no sea esencial como: manipulación de mercancías a granel, materiales gruesos y pulverización de productos: 100-200 lux.

Para una necesaria o pequeña distinción de detalles como fabricación de productos semi acabados de hierro y acero, montajes simples, molindas de granos, salas de máquinas, calderas, lavandería, empaque, departamento de embalaje, almacenes y deposito: 200-300 lux.

En detalles como en los montajes de medios, en trabajos sencillos en bancos de taller, trabajo en máquinas de costura de tejidos claros o de productos de cuero, industrias de conservas y carpintería: 300 lux.

En media de detalles como trabajos en bancos de talles o en máquinas, acabado de cuero, tejidos en colores claros y trabajos de oficina en general, inspección de botellas y control de productos: 300-500 lux.

En los últimos años a nivel mundial, han sido afectados por el incremento de temperatura por diferentes causas; que en este caso no se entrará en detalles el porqué de esta problemática, el punto es que el calor del verano, el uso de aparatos de aire acondicionado, hace que muchos se pregunten ¿Qué temperatura debe de haber en el lugar de trabajo? En esta época del año es raro que los trabajadores se quejen por pasar calor en sus centros de trabajo o por el contrario, por pasar frío a causa del aire acondicionado. Es una cuestión que no se le toma mucha importancia, puesto que el confort térmico es esencial para el bienestar y salud de los trabajadores. De tal manera que en la Ley 618 Capítulo I, artículos 77, del 118 al 120 decretan lo siguiente:

Las condiciones del ambiente térmico no deben de constituir una fuente de incomodidad o molestia para los trabajadores por lo que se deberá evitar condiciones excesivas de calor y frio. Los lugares de trabajo se deben de mantener por medios naturales o artificiales condiciones atmosféricas adecuadas evitando la acumulación de aire contaminado, calor o frio.

Son diferentes factores que se toman en cuenta al momento de hablar de condiciones ambientales, en ellas se incluye el ruido, ya que es considerado un contaminante sonoro que a largo plazo puede provocar daños irreversibles al trabajador, en el Artículo 121 de la misma Ley 618, se encuentra estipulado la intensidad de ruido máximo a las que puede estar expuesto un trabajador en el ambiente laboral como lo son 85 Decibelios, para 8 horas de exposición, si sobrepasa este nivel se considera insalubre. Cuando la intensidad aumenta de los 140 (dB), se considera como nivel pico ponderado, lo que provoca daños al no utilizar la protección auditiva necesaria, debido a la intensidad y la frecuencia con la que se estuvo expuesto al ruido. Los ruidos industriales pueden clasificarse de la siguiente manera: continuos (máquinas, motores y ventiladores), Intermitentes (prensas, herramientas neumáticas, forjas), Variables (conversaciones, manejo de herramientas o materiales

Tabla N° 7 Tipo de sonido

Tipo de sonido	Decibeles (Db)
Vibración sonora mínima audible	1
Murmullo	30
Conversación normal	50
Tráfico Intenso	70
Inicio de fatiga causada por barullo	75
Ruidos industriales extremos	80
Silbatos y sirenas	85
Escapes de camiones	90
Inicio de la pérdida de audición	0
Máquinas perforadoras	110
Sierras	115
Umbral de estruendo doloroso	120
Prensa hidráulica	125
Aviones Jet	130

Fuente: (Chiavenato, 2009)

Al no contar con un sonómetro, se puede emplear un método sencillo de evaluación de ruido: Colocarse a distancia de un brazo del colega de trabajo; si no se puede hablar en tono normal y hay que gritar para comunicarse con él, quiere decirse que el nivel de ruido del lugar de trabajo es demasiado elevado, método que fue utilizado al momento de realizar la visita a la planta para ponerlo a prueba.

Con respecto a la exposición a sustancias tóxicas en los centros de trabajo no solo se cuenta con la Ley 618, para el uso, manipulación y aplicación de plaguicidas u otras sustancias agroquímicas a las que se le deben de adoptar medidas de seguridad para garantizar la salud de los trabajadores, también se encuentra en vigencia la (Ley 274, 1998) Ley básica para la regulación y control de plaguicidas, sustancias tóxicas, peligrosas y otras similares. En el artículo 69. Las plantas formuladoras, empacadoras o cualquier otra instalación donde se realicen actividades con plaguicidas, debe hacerse distante a centros o núcleos poblacionales, en otras palabras se refiere a que las plantas que realicen este tipo de actividades deben de estar retiradas de la ciudad por los efectos que pueden provocar en el ser humano.

Los pesticidas pueden representar peligro para los seres humanos. Los riesgos dependen de la toxicidad del producto y la duración de exposición. La gravedad de un envenenamiento depende de la composición química y su formulación, ruta de acceso en el cuerpo, la cantidad que entra en el cuerpo y la duración de la exposición.

El reglamento y la aplicación de estas leyes son obligatorios a todas las personas ya sean naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras que se encuentren establecidas en nuestro país.

Mientras tanto (Jananía, 2008) define que el factor técnico y el humano deberán estar interrelacionados, ya que el buen desempeño de un empleado puede ser afectado por los factores técnicos o viceversa.

Teniendo en cuenta las opiniones de los autores citados y las leyes establecidas en nuestro país para realizar un estudio se puede mencionar que unos de los factores más importantes son las condiciones humanas, porque al hablar de

aumentar la productividad se deberá tener en mente la habilidad y la motivación que en trabajador tenga a disposición, ya que una persona que tenga una gran habilidad, pero carece de motivación ya sea personal o en su entorno laboral, hará un mal trabajo; una persona sin habilidad, aunque tenga una gran motivación, hará de igual manera un mal trabajo.

6.3.3.2 Técnicas y/o tecnológicas.

(Criollo, 2005), establece que se deben de seleccionar trabajos que constituyen cuellos de botella, y retrasan el resto de la producción y los trabajos claves de cuya ejecución dependen de otros. Mientras (Kanawaty, 1996) lo define como el deseo de la dirección de adquirir una tecnología más avanzada, sea en equipo o en procedimientos.

Actualmente la actualización y modernización es uno de los aspectos que han considerado las industrias ya que tienen la necesidad de mayor producción, para mejorar el servicio al cliente, para disminuir costo y producir más, es el cambio que hoy en día se aprecia que el número de mano a contratar ha disminuido por la compra y uso de maquinarias, pero también no solo ventajas trae adquirir maquinarias, se deben de tomar en cuenta los volúmenes de producción que actualmente presente la empresa que los adquiere para evitar retrasos con una y otra máquina y no poder realizar una entrega a tiempo de sus productos.

Es necesario saber si en las empresas se encuentra con la persona adecuada o necesaria para realizar el estudio, ya que los cambios que se lleguen a implantar pueden influir significativamente en la productividad, por ejemplo al cambiar el método manual por la automatización, ha aumentado sus volúmenes de producción, siendo necesaria la evaluación del proceso, para verificar las necesidades de procedimientos o información para mejora de la eficiencia.

6.3.3.3 Económicas.

Según (Criollo, 2005), se refiere al trabajo cuyo valor presente un alto porcentaje de costo del producto terminado, ya que las mejoras que se introduzcan, por pequeñas que sean, serían más beneficiosas que grandes mejoras aplicadas a

otros trabajos de valor inferior. Se deben de elegir los trabajos repetitivos, pues la poca economía que se consiga en cada uno, se logra un apreciado muy apreciable.

Mientras tanto (Jananía, 2008) se refiere a los diversos elementos semejantes de operaciones similares y cuando los cambios de los métodos sean poco frecuentes. Sería una pérdida de tiempo decidiéramos iniciar una investigación en un lugar de poca importancia, es necesario que sepamos si vale o no la pena un estudio para la mejora del trabajo específico. En este caso (Kanawaty, 1996) menciona otras opciones evidentes del estudio cabe:

Operaciones esenciales generadoras de beneficios o costosas, u operaciones con los máximos índices de desechos.

Estrangulamientos que están entorpeciendo las actividades de producción u operaciones largas que requieren mucho tiempo.

Actividades que entrañan un trabajo repetitivo con un gran empleo de mano de obra o actividades que es probable duren mucho tiempo.

Movimientos de materiales que recorren largas distancias entre los lugares de trabajo o que entrañan la utilización de una proporción relativamente grande de mano de obra o requieren una manipulación repetida del material.

Son técnicas que no exigen grandes inversiones, sin embargo un estudio de método de trabajo efectivo necesita personal y eso genera un bajo costo, por lo que no es conveniente despilfarrar recursos en aquellos trabajos que no son convenientes. Se puede elegir entre muchos tipos de trabajo; cuando se habla del estudio de métodos de trabajo, habla de cualquier tipo de trabajo (individual, colectivo, oficina) esto provoca que se elija trabajos distintos, y por lo tanto dispone de distintas técnicas de estudio de método de trabajo en función del tipo de trabajo que adopte.

Según las opiniones de los autores citados se elegirá un trabajo en donde se pueda realizar un estudio de método, donde se pueda obtener beneficios, tanto

para la empresa que ahorre dinero y como para el operador que realice su trabajo en menos actividades.

6.3.4 Registro del método.

La forma más común de registrar los hechos consiste en anotarlos por escrito, pero probablemente se necesiten varias páginas, lo cual hace que este sea poco práctico, así que se puede realizar en dos etapas, es decir describir el proceso con un croquis y luego lo descrito con las propias palabras plasmarlo en un diagrama o gráfico elaborados de manera técnica, debido a esto (Kanawaty, 1996) Establece que para indicar el movimiento o las interrelaciones de movimientos con más claridad, se utilizan los gráficos y/o diagramas y basta con señalar que los más utilizados en el estudio de métodos se dividen en dos categorías.

Los que sirven para consignar una sucesión de hechos o acontecimientos en el orden en que ocurren, pero sin reproducirlos a escala. Los que registran los sucesos, también en el orden en que ocurren, pero indicando su escala en el tiempo, de modo que se observe mejor la acción mutua de sucesos relacionados entre sí.

6.3.4.1 Gráficos.

Indican la sucesión de los hechos.

Cursograma sinóptico del proceso: El Cursograma sinóptico es un diagrama que presenta un cuadro general de cómo se suceden tan sólo las principales operaciones e inspecciones.

Cursograma analítico: El Cursograma analítico es un diagrama que muestra la trayectoria de un producto o procedimiento señalando todos los hechos sujetos a examen mediante el símbolo que corresponda.

Diagrama bimanual: El diagrama bimanual es un cursograma en que se consigna la actividad de las manos (o extremidades) del operario indicando la relación entre ellas.

Con escala de tiempo.

Diagrama de actividades múltiples: es un diagrama en que se registran las respectivas actividades de varios objetos de estudio (operario, máquina o equipo) según una escala de tiempos común para mostrar la correlación entre ellas.

6.3.4.2 Diagramas.

Indican movimiento.

Diagrama de proceso de operación: Muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones, inspecciones, holguras y materiales que se usan en un proceso de manufactura o de negocios desde la llegada de la materia prima hasta el empaque del producto terminado.

Diagrama de flujos: Contiene más detalles que el diagrama de procesos de operación, estos diagramas además de registrar la operación e inspección, muestran los movimientos y almacenamientos de un artículo en su paso por la planta.


Diagrama hombre- Máquina: Se usa para estudiar, analizar y mejorar una estación de trabajo a la vez. Muestra la relación de tiempo entre el ciclo de trabajo de una persona y el de la máquina.


Para el análisis se utilizan símbolos y según (Criollo, 2005) Los símbolos ayudan a simplificar su existencia, pues comunica a otros hombres las más complejas ideas, tratan de eliminar las principales deficiencias existentes en el proceso y lograr una mejor distribución posible de maquinaria, equipo y área de trabajo dentro de la planta, para lograr la simplificación se apoya de dos diagramas: Diagrama de proceso y Diagrama de flujos o circulación.

Desde la antigüedad, el ser humano prehistórico necesito registrar lo que le rodeaba, mediante dibujos pintados en sus cavernas, con la necesidad de auxiliar su memoria limitada de esta forma inicio el uso de dibujo o símbolos, siendo hoy en dia indispensables para reconocer actividades ejecutadas, una de las ventajas ya sea como lectores o visitantes en un empresa es que al momento de ver los gráficos o diagramas se interpreta o se entiende de una mejor manera las

cantidades de datos o las situaciones precedentes de una actividad, y una secuencia cronológica de todo el proceso.

6.3.4.3 Símbolos empleados en la elaboración de gráficos y diagramas.

 **Operación:** Indica las etapas más importantes de un método, proceso o procedimiento. En otras palabras, son todos aquellos cambios intencionales en una o más características, por ejemplo: Clavar, pintar, cocer.

 **Inspección:** Aquí sólo se va a comprobar si una operación se ejecutó correctamente en lo que se refiere a la calidad, o sea, un método particular que implica que la persona verifique o compare la calidad de un determinado producto, es decir, un examen global. Por ejemplo: Probar un vino para verificar su calidad.



Transporte: Se considera un transporte cuando. Se traslada de un lugar a otro, ya que con esto sucede un cambio de localización. Normalmente se consideran distancias iguales o mayores que un metro. Por ejemplo, mover material en una carreta.



Demora: Esto indica ociosidad, ya sea moviéndose o esperando, con tal de que el movimiento no sea parte del trabajo, es decir, una interrupción entre la acción inmediata y la acción siguiente, por ejemplo, esperar a que llegue el montacargas.



Actividades combinadas: Esto nos indica por medio de dos símbolos que se realizan actividades simultáneas, es decir, que se realizan al mismo tiempo por el mismo operario en una misma área. Aquí lo que se lleva a cabo es una inspección al mismo tiempo que se ejecuta una operación, por ejemplo: Determinar si el grosor de un cable es el correcto.



Almacén: Indica depósito de un objeto bajo vigilancia en un almacén donde se lo recibe o entrega mediante alguna forma de autorización o donde se guarda con fines de referencia.

Para la mejora de un proceso hay que conocerlo perfectamente, en este sentido se han desarrollado una serie de técnicas que están enfocadas en describir el método de transformación de los recursos con el nivel de detalle que sea conveniente. Dichas técnicas se mencionan anteriormente, diagramas, gráficos, por lo que para su construcción se utilizaran los elementos o símbolos presentados (operación, inspección, transporte, demora, actividades combinadas, almacén). La naturaleza de estos diagramas exige en forma previa, la puntualización de ciertos conceptos fundamentales y su nomenclatura. Cosas que han sido planteadas por diferentes instituciones a nivel mundial y que se convierten en opciones de donde elegir la que mejor convenga. A veces las actividades ocurren de manera simultánea por lo que, en la representación del modelo del proceso, sus símbolos deben de combinarse, estos elementos permiten aplicar varias de las técnicas antes señaladas mediante la construcción de los diagramas, estos se utilizan ya sea en énfasis de análisis del método o en presentación de propuesta de cambios o cuando se especifique el método.

6.3.5 Técnica de análisis del método.

Un buen programa de ingeniería de métodos sigue un proceso ordenado, que inicia con la selección del proyecto y termina con la implantación. El primer paso quizás el más importante ya sea diseñar un nuevo centro de trabajo o al mejorar una operación existente es la identificación del problema clara y lógica. El ingeniero de métodos usa técnicas adecuadas para realizar un mejor trabajo en menos tiempos, se dispone de una variedad de dichas técnicas de solución de problemas y cada una tiene funciones específicas, por ejemplo los siguientes: La técnica del interrogatorio es el examen crítico de las actividades registradas, que examina detalladamente cada hecho con el fin de idear un método mejor, el análisis de Pareto y los diagramas de pescado surgieron por los japoneses para el mejoramiento de calidad y reducción de costos en los procesos de manufactura. Las gráficas de Gantt y PERT como respuesta a la necesidad de una mejor planeación y control de proyectos militares.

Para el análisis del método utilizado en AGROEXPORT se utilizó la técnica del interrogatorio, debido que se puede aplicarse fácilmente, aunque quizás sus preguntas parezcan no tener sentido o un tanto infantiles en la forma expuesta, pero no lo son cuando suceden a un ritmo acelerado, se evita tiempo en perder detalles de las actividades y cuál es su propósito.

6.3.5.1 Técnica del interrogatorio.

Examinar con espíritu crítico (Kanawaty, 1996), define la técnica del interrogatorio como el medio de efectuar el examen crítico sometiendo sucesivamente cada actividad a una serie sistemática y progresiva de preguntas.

Consiste en examinar, en primer lugar, la necesidad de las operaciones «claves». Si algunas de éstas pueden eliminarse, las operaciones «activas» (pero no «claves») y las «no productivas» que están asociadas con ellas serán eliminadas automáticamente.

Realizando preguntas preliminares y de orden determinado como lo plantea el autor:

Tabla N°8 Técnica del interrogatorio.

	CONOCE	CRITICA	SUGIERE	ELIGE
PROPÓSITO	¿Qué se hace?	¿Por qué se hace?	¿Qué otra cosa podría hacerse?	¿Qué debería hacerse?
LUGAR	¿Dónde se hace?	¿Por qué se hace allí?	¿En que otro lugar podría hacerse?	¿Dónde debería hacerse?
SUCESIÓN	¿Cuándo se hace?	¿Por qué se hace en ese momento?	¿Cuándo podría hacerse?	¿Cuándo debería hacerse?
PERSONA	¿Quién lo hace?	¿Por qué lo hace esa persona?	¿Qué otra persona podría hacerlo?	¿Quién debería hacerlo?
MEDIOS	¿Cómo se hace?	¿Por qué se hace de ese modo?	¿De qué otro modo podría hacerse?	¿Cómo debería hacerse?

Fuente: (Kanawaty, 1996)

Se realizan el conjunto de preguntas preliminares con el objetivo de eliminar combinar ordenar de nuevo o simplificar dichas actividades realizadas en el proceso.

En la segunda fase del interrogatorio (después de haber preguntado ya, el propósito de cada actividad registrada, ¿Qué se hace? y ¿Por qué se hace?), se realizan las preguntas de fondo, como lo define (Kanawaty, 1996), es la segunda fase del interrogatorio: prolongan y detallan las preguntas preliminares para determinar si, a fin de mejorar el método empleado, sería factible y preferible reemplazar por otro el lugar, la sucesión, la persona y/o los medios. Se pasa a averiguar qué más podría hacerse, y por tanto, qué se debería hacer.

Como ya se mencionó la técnica del interrogatorio es sistemática, así que se debe de conservar un orden lógico en la realización de las preguntas, este orden lógico consiste en la combinación de las preguntas preliminares y las preguntas de fondo, por lo que llega una lista completas de interrogantes.

Una vez contestadas las preguntas preliminares y las de fondo, se procederá con las alternativas para el nuevo método, para apoyo de las técnica del interrogatorio se utilizaron herramientas como lo es la encuesta, entrevista y observación directa, las que llevaron un conjunto de preguntas directas tanto al jefe de operaciones como a los operarios para conocer más a fondo cada una de las actividades del proceso. (Ver anexos N° 3 y 4).

6.4 ESTUDIO DE TIEMPOS.

(Hodson, 1996) El estudio de tiempos es el procedimiento utilizado para medir el tiempo requerido por un trabajador calificado, para la planeación, calcular el costo, programación, contratación evaluación de la productividad, planes de pago, etc.

Para el éxito del trabajo, es vital poder conocer a profundidad la situación actual de una industria, tomando en cuenta que es necesario conocer los tiempos actuales, con el objetivo de detectar oportunidades de mejora existentes y realizar un diagnóstico inicial acertado, así como también (Criollo, 2005) lo plantea, como

una técnica para determinar el tiempo necesario para llevar a cabo una tarea determinada.

(Kanawaty, 1996) Lo define como una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida.

El tiempo es un recurso con características peculiares como la de no ser recuperable, no puede comprarse o arrendarse por lo que toda persona tiene la misma cantidad pero de cada quien dependerá la utilización del mismo de una manera provechosa y que no se eche a perder. Ya definidos los diferentes conceptos del estudio de tiempos de cierta manera en la vida cotidiana se aplica, por ejemplo cuando una persona se planifica u organiza para movilizarse de un lugar hacia otro, toma el tiempo que le demorar en llegar para luego realizar otra actividad todo lo realiza superficialmente, pero en el trabajo o en una línea de producción se realiza con bases y formulas estipuladas por el estudio.

Cuándo se efectúa una mejora de métodos lo más lógico es que se realice un estudio de tiempos, ya que el estudio de tiempos según las definiciones de los autores intenta eliminar el tiempo improductivo, descubrirlo y eliminarlo del tiempo de trabajo, lo fundamental de este estudio es buscar un tiempo tipo o estándar para realizar un trabajo. Como cuando se habla de tiempos de trabajo menciona distintas técnicas, las cuales persiguen el mismo objetivo, determinar el tiempo que tardaría un trabajador que conoce su trabajo, en realizarlo de una manera determinada, a parte sirve para establecer sistemas salariales.

6.4.1 Pasos básicos para llevar a cabo el estudio de tiempos.

Una vez elegido el trabajo que se va a analizar, el estudio de tiempos suele constar de las ocho etapas siguientes que según (Kanawaty, 1996) los define de la siguiente manera: **Obtener y registrar** toda la información posible acerca de la tarea, del operario y de las condiciones que puedan influir en la ejecución del trabajo.

Registrar una descripción completa del método descomponiendo la operación en «elementos».

Examinar ese desglose para verificar si se están utilizando los mejores métodos y movimientos, y determinar el tamaño de la muestra.

Medir el tiempo con un instrumento apropiado, generalmente un cronómetro, y registrar el tiempo invertido por el operario en llevar a cabo cada « elemento » de la operación.

Determinar simultáneamente la velocidad de trabajo efectiva del operario por correlación con la idea que tenga el analista de lo que debe ser el ritmo tipo.

Convertir los tiempos observados en «tiempos básicos».

Determinar los suplementos que se añadirán al tiempo básico de la operación y determinar el «tiempo tipo» propio de la operación.

6.4.2 Técnicas de registro para el estudio de tiempos.

Los estudios de tiempos exigen el registro de numerosos datos (códigos o descripciones de elementos, duración de elementos, notas explicativas). Los apuntes se pueden tomar en hojas en blanco, pero mucho más cómodo es emplear formularios impresos, los formularios serán creados según la conveniencia de la empresa pero todos tienen el mismo objetivo. Es importante que registrar toda la información obtenida pertinente obtenida mediante la observación directa, la información que se obtendrá nos deberá permitir identificar el proceso, el método, la instalación o la máquina, al operario sobre el cual hemos realizado el estudio, también que nos permita identificar la duración del estudio. Ver anexo 4.

6.4.3 Tiempo normal.

(Stephens, 2006) Lo expresa como el tiempo en el que un operador capacitado, en condiciones normales, realiza una tarea con un nivel normal de esfuerzo, aquel con el cual un operador puede mantener un ritmo confortable: ni demasiado rápido ni demasiado lento. Al tomar el tiempo normal, del desempeño del operario

independientemente de las tareas, se identifican las destrezas, la velocidad, movimientos falsos durante el trabajo, el ritmo, coordinación, efectividad y otros según el tipo de tarea. El tiempo normal sirve de guía, para aplicar suplementos y poder determinar el tiempo que se necesita para una actividad del trabajo.

El autor (Niebel, 2004) lo define como tasa efectiva de desempeño de un empleado calificado, consiente a su paso, cuando trabaja ni a prisa ni despacio y tiene el debido cuidado con los requerimientos físicos, mentales o visuales del trabajo específico, mientras tanto el autor (Jananía, 2008) lo define como el tiempo que emplea una persona para realizar un trabajo a ritmo normal.

En el tiempo normal se demuestra la condición de trabajo del el operario ya que es consciente del tiempo y la manera en la que organiza el tiempo es reveladora de su personalidad, de su desempeño, así mismo indica que pueden haber personas que dicen estar desbordadas por el trabajo sin que se tenga la sensación de que hagan tantas cosas como dicen, mientras que otras impresionan por el número de actividades que emprenden o realizan.

Resumiendo: Es el tiempo que requerirá un operario normal para realizar la operación y se determina como lo indica la ecuación:

$$T_n = T_c * \frac{C}{100}$$

Fuente:(Criollo, 2005)

Dónde:

T_n = Tiempo normal

T_c = Tiempo cronometrado

C = Calificación del operador.

6.4.4 Tiempo Estándar.

De las definiciones anteriores de lo que es el estudio de tiempos se desglosa lo que es el tiempo estándar, donde el autor (Criollo, 2005) lo define como el patrón que mide el tiempo requerido para determinar una unidad de trabajo, mediante el empleo de un método y equipo estándar, por un trabajador que posee la habilidad

requerida, que desarrolla una velocidad normal que puede mantener día tras día, sin mostrar síntomas de fatiga, mientras (Stephens, 2006) comparte ideales definiéndolo como el tiempo requerido para producir un artículo en una estación de manufactura, con las tres condiciones siguientes: 1. operador calificado y bien capacitado; 2. manufactura a ritmo normal, y 3. hacer una tarea específica. Las aplicaciones que se le pueden dar al tiempo estándar son múltiples entre ellas bien se mencionan: Para convertir el tiempo laborado en el salario devengado, convirtiendo el dinero el valor monetario, se puede aplicar en los procesos, permitiéndonos así eliminar las planeaciones defectuosa de tal manera que aporta conocimiento sobre el estado actual de la producción. Es un sin número de aplicaciones que se pueden obtener al determinar el tiempo estándar que en si permite obtener buenos resultados con respecto a la eficiencia de los procesos.

(Niebel, 2004) Partía que el nivel logrado por un operario con experiencia que trabaja en las condiciones ni muy rápido, ni muy lento, pero es representativo de uno que se pueda mantener todo el día. En la actualidad las empresas se interesan en estimar el tiempo de sus operaciones para lograr una mayor eficiencia en su personal, aunque cada persona tenga sus propios talentos, habilidades y personalidad, todos tienen exactamente la misma cantidad de tiempo. Y los líderes eficientes saben lo importante que es aprender a usarlo inteligentemente, ya que el tiempo es el recurso más escaso que se tiene. Y si no se sabe administrar, no se puede administrar ninguna otra cosa.

En resumen es el tiempo que se requiere para un operario calificado y capacitado trabajando a paso normal para realizar la operación y se calcula como lo indica la siguiente ecuación:

$$T_e = T_n(1 + \%Suplementos)$$

Fuente:(Criollo, 2005)

6.4.5 Suplementos y/o tolerancias.

(Criollo, 2005), se refiere como el tiempo que se le concede al trabajador con objeto de compensar los retrasos, las demoras y los elementos contingentes que son partes regulares de la tarea. Mientras que (Hodson, 1996) lo define como los

tiempos usados por lo general para la valoración del desempeño sea base en el tiempo requerido o por jornada diaria.

No hay reglas o guías sobre los porcentajes, solo hábitos y tradiciones, por lo general los porcentajes se negocian, basado en las experiencias.

Luego que se ha realizado la toma de tiempos a esto es necesario realizar la adición de suplementos u holguras debido a que ningún operario puede mantener un paso estándar todos los minutos del día de trabajo, al igual cuando las maquinas se recalienta, se debe chequear, dejar reposar o a que se enfríe para luego seguir con el trabajo normal, así mismo se puede hacer una comparación con el hombre llega un momento determinado de su jornada laboral en la que se agota y necesita de un descanso para recuperarse y seguir con sus actividades

6.4.5.1 Personal.

(Kanawaty, 1996) Expresó claramente que se les añade al tiempo básico para dar al trabajador la posibilidad de reponerse de los efectos fisiológicos y psicológicos causados por la ejecución de determinado trabajo en determinadas condiciones y para que pueda atender a sus necesidades personales. Su cuantía depende de la naturaleza del trabajo, así como también lo señala el autor (Niebel, 2004) que son los tiempos que Incluyen suspensiones del trabajo para mantener el bienestar del empleado, tomar agua e ir al sanitario. Las condiciones generales de trabajo y el tipo de tarea influyen en el tiempo necesario para las demoras personales, influyen trabajo pesado realizado a altas temperaturas. Se le asigna un porcentaje numérico: 5% para suplemento personal o cerca de 24 minutos en 8 horas.

6.4.5.2 Demora.

Las demoras en un proceso se pueden presentar por diferentes motivos, según (Criollo, 2005) pueden ser por:

- Demoras debidas a elementos contingentes poco frecuentes.
- Demoras en la actividad del trabajador provocadas por supervisión.
- Demoras causadas por elementos extraños inevitables, concesión que puede ser temporal o definitiva.

(Niebel, 2004), Lo define como el tipo de demoras que se aplica a los elementos de esfuerzo e incluyen: interrupciones del supervisor, despachador, analista de estudios de tiempos y otros; irregularidades en los materiales; dificultades para cumplir con las tolerancias y especificaciones y demoras de interferencia cuando se hacen asignaciones múltiples.

Las demoras dependen al estado actual de la empresa, al tipo de proceso, al personal; por ejemplo una planta que no le de los debidos mantenimientos a la maquinaria, sufrirá paros constantemente por averías que sufra o también que un operador no este calificado para manipularlas, aspectos de este tipo así interfieren con el proceso.

6.4.5.3 Fatiga.

Es el estado de la actitud física o mental, real o imaginaria, de una persona, que influye en forma adversa en su capacidad de trabajo, citado por (Criollo, 2005).

(Niebel, 2004) Aclara el concepto de fatiga mejor conocida como suplemento de descanso, se puede formular a partir de dos principios fisiológicos importantes: Fatiga muscular y recuperación del musculo después de la fatiga. El resultado inmediato de la fatiga muscular es una reducción significativa de fuerza muscular.

La Perdida de concentración, menor capacidad en la que se asimilan las cosas, aumento de errores, en algún momento a todos les ha ocurrido, cuando las exigencias del entorno superan las capacidades para hacerlas frente o cuando se sale fuera de control, cuando están irritables a la presión generalmente se acompaña de un agotamiento físico o mental, pero se debe de tener en cuenta que no solo afecta la salud, sino también al entorno más próximo (Familia, amigos).

6.4.5.4 Sistemas de suplementos por descanso.

Tabla N°9 Sistema de suplementos por descanso.

Sistema de suplementos por descanso como porcentaje de los tiempos normales.		
1. Suplementos constantes.	Hombres	Mujeres
Suplementos por necesidades personales.	5	7
Suplementos base por fatiga	4	4
2. Suplementos variables.		
A- Por trabajar de pie	2	4
B- Suplemento por postura anormal.	0	1
Ligeramente incomoda. (Inclinado)	2	3
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7
C- Uso de la fuerza o de la energía muscular (tirar, levantar o empujar)		
Peso levantado por kilogramo		
2.5	0	1
5	1	2
7.5	2	3
10	3	4
12.5	4	6
15	5	8
17.5	7	10
20	9	13
22.5	11	16
25	13	20(Max)
30	17	-
33.5	22	-
D- Mala Iluminación.		
Ligeramente por debajo de la potencia calculada.	0	0
Bastante por debajo	2	2
Absolutamente insuficiente	5	5
E- Condiciones atmosféricas (Calor y humedad)		
Índice de enfriamiento en el termómetro húmedo de –suplementos		
Kata (Kilocalorías/cm²/segundo)		
16	0	
14	0	
12	0	

10	3	
8	10	
6	21	
5	31	
4	45	
3	64	
2	100	
F- Concentración Intensa		
Trabajos de cierta precisión	0	0
Trabajos de precisión o fatigosos	2	2
Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5
G- Ruido		
Continuo	0	0
Intermitente y fuerte	2	2
Intermitente y muy fuerte	5	5
H- Tensional mental		
Proceso bastante complejo	1	1
Proceso complejo o atención	4	4
Dividida entre muchos objetos muy complejo	8	8
I- Monotonía		
Trabajo algo monótono	0	0
Trabajo bastante monótono	1	1
Trabajo muy monótono	4	4
J- Tedio		
Trabajo algo aburrido	0	0
Trabajo aburrido	2	1
Trabajo muy aburrido	5	2

Fuente: (Criollo, 2005)

7. DISEÑO METODOLÓGICO.

La investigación fue basada en las variables principales proceso de producción, método empleado y tiempo de trabajo, de las cuales se derivan sub variables y una serie de indicadores (Ver Anexo N°1), para definir el tema de investigación: Evaluación de método y tiempo en el proceso de empaque de la Empresa Agropecuaria de Exportaciones, S.A. En el que se adquirió una estrategia metodológica que permitiera afianzar el camino hacia la resolución de la investigación planteada, utilizando técnicas de documentación y análisis de datos que se recolectaron con el fin de alcanzar mayor exactitud y confiabilidad en el estudio.

El enfoque de la investigación es Mixto: Enfoque cualitativo con técnicas cuantitativas. De acuerdo con (Hernández Sampieri, 2006) Cualitativo porque “Utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación”, ya que estará dominada bajo la variable de método. Y cuantitativa según a lo citado por (Ortéz, 2000) “es aquella que se recogen y analizan datos cuantitativos sobre variables” la cual estará contenida sobre la variable del estudio de tiempo, con base a medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías.

7.1 Diseño de la investigación.

Se considera que el diseño de la investigación es descriptivo por lo que se está explicando el método y para identificar el tiempo del proceso de producción y empaque y las condiciones en las que este se da. De diseño no experimental porque se observaron fenómenos tal como se da en su contexto natural, para su análisis; y en cuanto a su dimensión temporal, es de corte transversal, ya que se recolectaron datos en un solo momento, en este caso fue en el primer semestre del año 2017.

7.2 Población de estudio.

Una población está determinada por sus características definitorias por tanto el conjunto de elementos que posea esta característica se denomina población o universo. Población es la totalidad del fenómeno a estudiar donde las unidades de población poseen una característica común, la cual se estudia y da origen a los datos de investigación. (Tamayo y Tamayo, 2004).

El proceso está compuesto por un jefe de operaciones y 17 trabajadores de la planta, los que fueron una muestra no probabilística por ser un grupo pequeño.

7.3 Recolección y análisis de datos.

Las técnicas de recolección que se utilizaran en este estudio fueron:

Observación directa: Muy utilizada, aquí se observa directamente el trabajo, en las condiciones determinadas, para luego analizar los datos obtenidos.

Encuestas: Este instrumento se utiliza con el objetivo de comparar y verificar la información sobre los métodos con los que se realizan las actividades y el tiempo que demoran las actividades en el proceso de la planta, directamente se hará a los trabajadores de la misma.

Entrevista: Esta herramienta de estudio permite obtener respuestas concretas a las cuestiones de investigación, estaba dirigida al jefe de operaciones.

Revisión de información: La revisión de información se realizó a toda aquella información que se tenga almacenada o registros guardados para una mayor comprensión de los procesos que se llevan en la planta, a su vez para observar el modo que se realizaron los procesos y la toma de lectura de sus tiempos, se realizó en base a números aleatorios para lograr una comprensión total de cada uno de ellos.

En cuanto al análisis de la información este se realizó una triangulación o comparación entre la entrevista y las encuestas realizadas. Esta información se procesó con el uso de Microsoft Office: Word, Excel.

8. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

Diagrama de flujo general del proceso.

Diagrama N° 1. Diagrama de flujo general del proceso.

Ubicación: Empresa Agropecuaria de Exportaciones, S.A.							
Núm.: 1	Tipo empaque: Presentación 16 Oz.	Fecha: Junio, 2017					
Producto: Empaque de frijol rojo INTA- Estelí. Calidad: A				Realizado por: Sadye Palacios T.			
Departamento: Área de producción y empaque.				Revisado por: Ing. Iván Montenegro			
Operaciones: Deposito, pre- limpieza, pulido, transporte, clasificación por color, empaque temporal, curación, empaque, embalaje, almacenamiento, inspección.							
Método: Actual		X					
Propuesto							
N°	Descripción de la actividad.	○	⇒	□	D	▽	Observación.
1	Recepción de materia prima.	●					
2	Inspección peso y calidad.			●			
3	A Almacén M.P.			●			Por estibadores.
4	Almacén M.P.					●	
5	Fosa principal.			●			Por estibadores
6	Depósito del frijol en la fosa.	●					Por estibadores.
7	A Elevador de cangilones.			●			Capacidad 90kg/h a 180 kg/h
8	Pre- limpieza.	●					Desbrozadora, Sabina Industrial capacidad 20-300 qq/h
9	A Gravimétrica,			●			Por cangilones.
10	Separación por calidades.	●					Gravimétrica, sistema de gravedad, su capacidad aprox.: 46 kg/h.
11	Inspección de calidades.			●			Separación de calidades. (A, B, C).
12	A Pulido.			●			Por cangilones.
13	Pulir frijol.	●					Cilindro LG-3, con una productividad de 300kg/h, con un poder de 380V, 50 Hz.
14	A Clasificación por color.			●			Por cangilón.
15	Espera.					●	Esperar 40 min. Para llenado de ½ tolva e iniciar el pulido, capacidad total: 70 qq.

N°	Descripción de la actividad.	○	⇒	□	D	▽	Observación.
16	Clasificación por color.						Máquina Clasificadora por color, saca del flujo de semillas las que difieren en color respecto al lote de frijol rojo INTA- Estelí, que se está adicionando.
17	A Repaso de pulido.						Por cangilón.
18	Pulido						
19	Llenar y pesar sacos.						Empaque temporal de 100 Lb.
20	Costurar sacos						Se utiliza máquina de coser portátil, modelo VL-21 ^a , alta velocidad: 1,800-1900 r.p.m.
21	A Área de curado.						Por estibadores.
22	Curado.						Termo fumigación con Fosfato de Aluminio, a los lotes procesados, acción realizada por el IPSA.
23	Espera.						72 horas para efecto de curación.
24	Tolva de empaque.						Por estibadores.
25	Depósito.						Tolva de empaque N° 1
26	A Tolva de empaque N° 2.						Por cangilón.
27	Empaque.						Frijol empacado en bolsas de polietileno y polipropileno en presentaciones de 16 Oz.
28	Llenar cajas.						24 unidades por caja.
29	Estibar cajas sobre polín.						92 cajas sobre polín.
30	A Almacén P.T.						Por montacargas manual.
31	Almacén P.T.						
32	Flejar y Emplastar las cajas sobre polines.						
33	Sopleteado.						Tipo pistola metálica para compresor de aire.
34	A Inspección.						

Fuente: Propia.

Diagrama de flujo del Empaque.

Diagrama N°2. Diagrama de flujo de empaque.

Ubicación: Empresa Agropecuaria de Exportaciones, S.A.							
Núm.: 1	Tipo de empaque: Presentación 16 Oz.	Tipo empaque: Presentación 16 Oz.					
Producto: Empaque de frijol rojo INTA- Estelí. Calidad: A		Realizado por: Sadye Palacios T.					
Departamento: Área de producción y empaque.		Revisado por: Ing. Iván Montenegro.					
Operaciones: Empaque, embalaje, almacenamiento, inspección.							
Método: Actual		X					
Propuesto							
N°	Descripción de la actividad.	○	⇒	□	D	▽	Observación.
1	Recepción de cajas.	●					
2	A Área de empaque.						Por montacargas manual.
3	Identificar	●					Identificar en la caja el producto a empaquetar utilizando un marcador.
4	Formar caja.	●					Aplicando dobleces, la caja es fijada con tape.
5	A Línea de empaque.						Por las empacadoras.
6	Línea de empaque	●					Las cajas se estiban en forma de muro alrededor de la línea de empaque.
7	Llenado de cajas.	●					Las empacadoras llenan las cajas con 24 bolsas de frijoles y son selladas con tape.
8	A Inspección.						Breve inspección, que las cajas no estén dañadas.
9	Estibar cajas sobre polín.	●					92 cajas sobre polín.
10	A Almacén de P.T.						Por montacargas manual.
11	Almacén de P.T.						
12	Flejar y Emplastificar las cajas sobre los polines.	●					
13	Sopleteado y limpieza del producto.	●					Tipo pistola metálica para compresor de aire.
14	Inspección para entrega del producto terminado.						

Fuente: Propia.

Diagrama de las operaciones principales del área de empaque.

Diagrama N°3 Diagrama de las operaciones principales del área de empaque.

Empaque de frijol rojo INTA- Estelí, calidad A – Presentación 16 Oz.

AGROEXPORT S.A.

Realizado por Sadye Palacios.

Revisado por: Ing. Iván Montenegro.

Método actual.

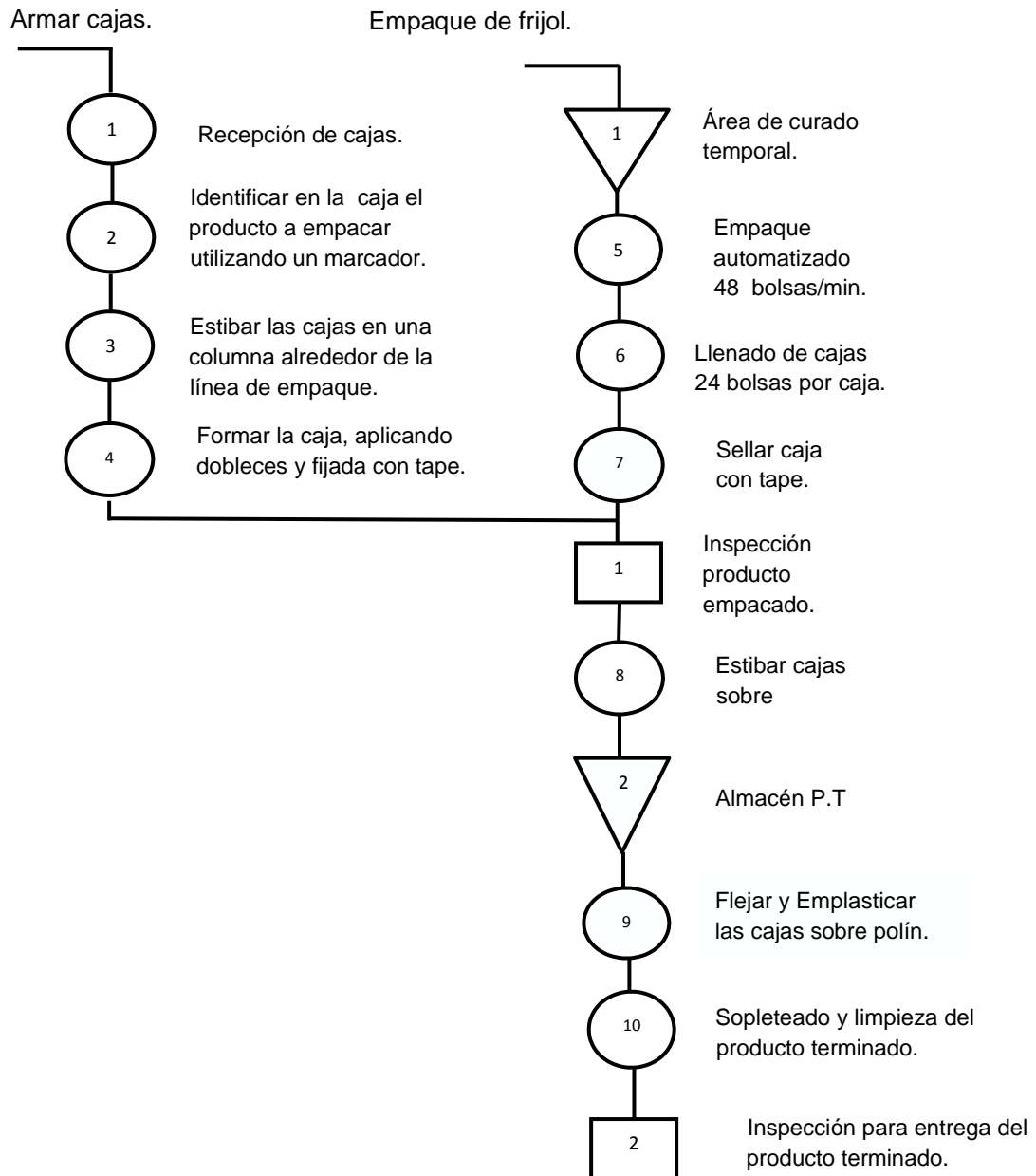


Tabla N° 10 Descripción del método área de empaque.		Ubicación: Empresa Agropecuaria de Exportaciones, S.A.	
Tipo de empaque: Presentación 16 Oz.		Tipo empaque: Presentación 16 Oz.	
Producto: Empaque de frijol rojo INTA- Estelí. Calidad: A		Departamento: Área de producción y empaque	
Realizado por: Sadye Palacios T.		Revisado por: Ing. Iván Montenegro.	
Determinar y describir		Detalles del análisis	
1. Propósito de la operación. Empacar el producto terminado en cajas de 24 unidades para su Paletizaje y posterior almacén.		¿Es posible lograr mejores resultados de otra forma? Sí. Esta operación está ligada al proceso de realizar cajas antes de iniciar la producción, sellando manualmente la parte inferior de la misma, teniéndolas listas para introducir el producto y sellar la parte superior manualmente. Para lograr mejores resultados en tiempo y espacio, las cajas se deben formar conforme se necesite, el operador de empaque la forma cuando tenga producto listo para empacar y utilizando selladoras de cajas automáticas, donde solamente se coloca la caja con producto en la banda de entrada y se empuja para que se le adhiera cinta a la parte superior e inferior de la caja.	
2. Lista completa de las actividades realizadas en la operación. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Tomar caja ya formada e identificada para el producto a empacar ➤ Tomar producto ya empacado y agregar 24 unidades a la caja. ➤ Tomar selladora manual de cinta adhesiva para colocar en la parte superior de la caja ➤ Inspeccionar brevemente la caja ➤ Estibar posteriormente. 		¿Se puede eliminar la operación? No, porque es necesaria para que se pueda almacenar el producto en APT. ¿Combinarse con otra? Con la operación de formar cajas y la de estibar cajas. ¿Realizarse en tiempo ocioso de otra? Sí. El operador que estiba debe empacar mientras no tenga cajas pendientes que estibar. ¿Es la secuencia de actividades la mejor posible? No. Ya que las cajas se forman desde antes de iniciar la producción. ¿Debe realizarse la operación en otro departamento o lugar para ahorrar costo y manejo? No aplica.	

<p>3. Inspección.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ De la operación anterior. ➤ Verificar que las unidades al empaacar estén bien selladas y con el margen adecuado. ➤ De esta operación la cantidad de unidades debe ser 24 bolsas por caja. 	<p>¿Son necesarias la tolerancia, otros requisitos? No aplica.</p> <p>¿Demasiados costos? No.</p> <p>¿Adecuada para el objetivo? Sí.</p>
<p>4. Material.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Cinta adhesiva ➤ Fechador manual y almohadilla con tinta. 	<p>Debe considerar el tamaño, uso y otras condiciones. No.</p> <p>¿Puede usarse material de menor costo? No.</p>
<p>5. Manejo de materiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Transportado por montacargas manual de cuatro llantas para llevar las cajas y bobinas de empaque de un extremo de la bodega de materiales hasta la línea de producción en el área de empaque. ➤ Retirado por montacargas manual de cuatro llantas hacia la bodega de materiales cuando se termina la producción y haya sobrado material de 	<p>¿Deben usarse esto los montacargas u otros vehículos especiales? Carretillas o montacargas.</p> <p>Considere la distribución de planta respecto a la distancia recorrida.</p>

<p>empaque.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Las cajas se colocan sobre polines para su traslado a almacenamiento temporal de P.T. 	
<p>6. Preparación.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Herramientas ➤ Selladoras de cinta adhesiva manuales ➤ Navajas para cortar amarres de paquetes de cajas 	<p>¿Puede mejorarse la preparación? No preparar o formar las cajas antes de la producción sino mientras se realiza la producción.</p> <p>Ajuste de máquinas. Herramientas</p> <p>¿Son adecuadas? Sí. Pero pueden ser sustituidas por máquinas semiautomáticas. Selladoras de cinta Adhesiva 3M.</p> <p>¿Se proporcionan? Sí. Se proporcionan al operador encargado.</p>
<p>7. Condiciones de trabajo.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Luz ➤ Ventilación. ➤ Ventilación, gases por sulfato de aluminio. ➤ Ruido. ➤ Bebederos ➤ Cuartos de aseo ➤ Aspectos de seguridad 	<p>Adecuada</p> <p>Adecuada.</p> <p>Se respetan las 72 horas para efectos del químico, pero aun así se percibe el olor.</p> <p>Alta Intensidad.</p> <p>Adecuados</p> <p>Adecuados.</p> <p>Áreas señalizadas</p>

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Trabajo de oficina necesario (para llenar tarjetas de tiempos, reportes, etc.) ➤ Probabilidad de retrasos. ➤ Producción probable. 	<p>No aplica</p> <p>Al no haber unidades que empacar o cuando se cambie de bobina de empaque.</p> <p>Depende de la operación de llenado.</p>
<p>8. Método.</p> <p>Antes del análisis de la operación.</p> <p>Se forman las cajas antes de iniciar la producción, las cuales al formarlas se sellan en la parte inferior. Luego se apilan las cajas vacías esperando el producto para colocarlo dentro. Cuando ya se tiene producto en la línea, se introducen las 24 unidades dentro de la caja y se sella manualmente con la selladora de cinta adhesiva en la parte superior. Luego se estiban las cajas en el polín que será llevada a la bodega de producto terminado y en el almacén ser flejadas, para mayor seguridad del producto.</p> <p>Después del análisis de la operación.</p> <p>Las cajas se formarán conforme se necesite empacar las unidades, al llegar las unidades a la línea de empaque, se forma la caja, colocándola sobre la silla de cada operaria, introduciendo el producto dentro de la misma o sea las bolsas de frijol. Se coloca en la entrada de la selladora de cajas 3M, la cual tiene un transportador de rodillos al final de la misma, y se empuja para que sea sellada la caja en la parte inferior y superior simultáneamente.</p>	<p>Distribución del área de trabajo</p> <p>Colocación de herramientas Selladora de cajas 3M.</p> <p>Suministros</p> <p>Bobinas de cinta adhesiva.</p> <p>Postura para trabajar</p> <p>De pie para mantener mejor alcance.</p> <p>¿Sigue el método las leyes de economía de movimientos?</p> <p>El método economiza movimientos, ya que el operador no tendrá que estar dando vuelta a la caja para sellarla en la parte inferior, ni en la superior, solamente tendrá que colocar la caja en la entrada de la selladora y empujar.</p>

Fuente: Propia.

Estudio de tiempos de la línea de empaque.

El estudio que se realizó, se centró específicamente en el proceso de empaque del producto. Para saber generalidades del proceso de producción se describió el proceso en forma superficial, no profundizando ya que no es el tema central de este estudio. Para el estudio de tiempo, se evaluó solamente el método automatizado, el estudio se realizó de manera aleatoria y se tomó El frijol rojo Inta-Estelí, calidad A, la presentación de 16 Oz, 24 unidades por caja ya que es la presentación que actualmente solicitan más los clientes.

Según (Kanawaty, 1996) Para determinar el número de observaciones a estudiar y determinar un tiempo estándar, existen diferentes métodos, pero en esta ocasión para la línea de empaque, se utilizó el Nomograma de actividades (Ver figura N° 5), método representado por columnas numéricas que utilizaban en la antigüedad para resolver problemas matemáticos difíciles o complicados, pero en este caso se utilizó por su sencillo y práctico uso para determinar un número de observaciones.

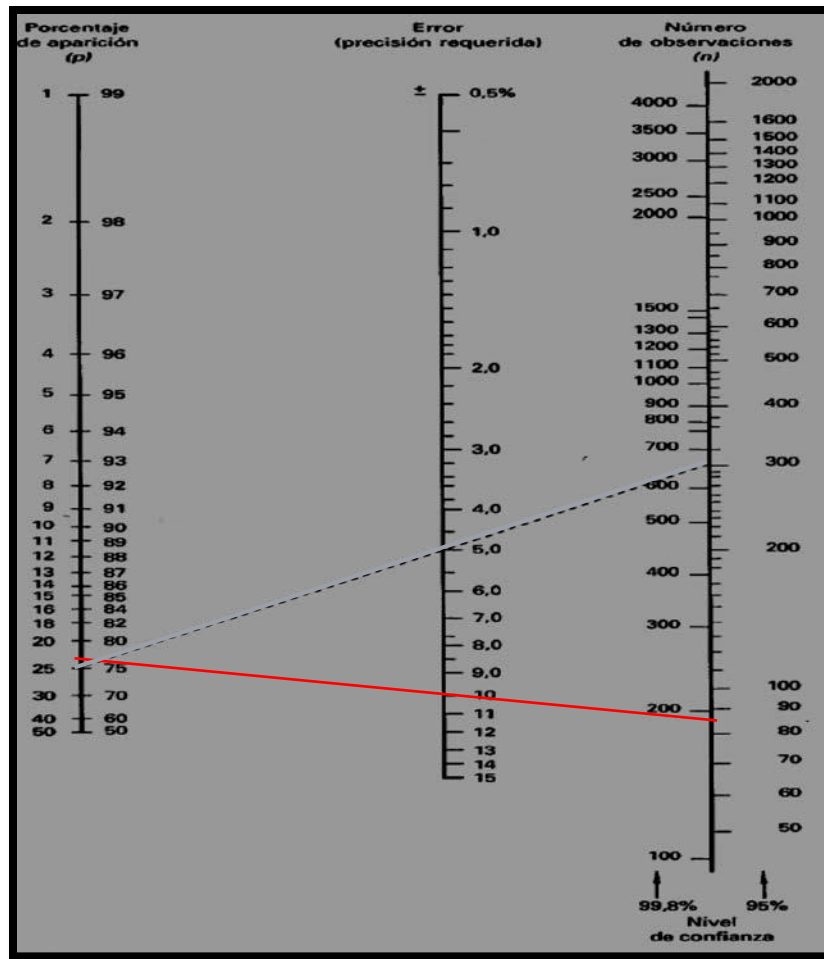
Se realizó un estudio previo de 15 observaciones aleatorias a la línea de empaque, a lo que correspondió un porcentaje estimado de la proporción de tiempo dedicada por los operarios a actividades personales e inevitables, resultando 4 observaciones (no productivas), las que se efectuaron en turnos matutinos, arrojando el siguiente resultado:

$\% \text{ improductividad} = (\# \text{ de Observaciones improductivas} / \text{ obs. Totales}) * 100\%.$

$\% \text{ improductividad} = (4/15) * 100\% = 26.6\%$ Confiabilidad del estudio= Fijada 95%.

Límite de error deseado= 10%.

Figura N°5 Nomograma para determinar el número de observaciones.



Fuente: (Kanawaty, 1996)

Para determinar el número de observaciones se traza una línea ubicando un punto en la primera columna (iniciando del lado izquierdo) porcentaje de aparición (% de productividad e improductividad), luego se ubica en el margen de error deseado, después en la tercer columna presenta los niveles de confianza, lado izquierdo 99.8% y derecho 95%, al trazar una línea sobre las tres columnas con los datos previos obtenemos un estimado de observaciones que se deben de realizar para el estudio, en el estudio se estiman alrededor de una muestra de 88 observaciones, y se redondeó a 90.

Ya teniendo el número de muestra a tomar, se realiza una programación aleatoria de los momentos en que dichas observaciones serán tomadas en el transcurso de 5 días consecutivos, los que se realizaron en la semana del 5 al 9 de junio, para esto se tuvo en cuenta que los tiempos se tomarían durante la jornada laboral completa, con un horario distribuido de la siguiente manera: de 7:30 AM a 10: 00 horas laborales, de 10:00 AM, a 10:20 descanso, de 10:20 a 12:00 medio día horas laborales, de 12:00 MD a 12:30 MD tiempo asignado para el almuerzo, de 12:30 a 3:00 PM horas laborales, de 3:00 PM a 3:20 PM tiempo de descanso, de 3:20 a 4:30 PM horas laborales. De esta manera, se tiene disponible una jornada laboral de 470 minutos para el estudio, pero al formar la tabla para las observaciones resultan 48 intervalos de tiempo por el inicio y fin. Contando con la teoría presentada por (Niebel, 2004), para este proceso, se divide la jornada de trabajo neta en lapsos de 10 minutos, con lo cual se obtienen 48 intervalos de tiempo, que se asocian respectivamente 1 al 48. De estos números se sacaron aleatoriamente 20 números aleatorios para indicar el momento del día, en minutos después de la hora de inicio, en el cual debe de hacerse cada una de las muestras. En el siguiente cuadro se puede observar la hora equivalente a cada uno de los minutos sacados después de tener los números aleatorios.

Tabla N°11 Horas de muestreo de acuerdo a números aleatorios.

Horas de muestreo de acuerdo a números aleatorios.							
Números aleatorios	Hora de muestreo	Números aleatorios	Hora de muestreo	Números aleatorios	Hora de muestreo	Números aleatorios	Hora de muestreo
1	07:30	13	09:30	25	11:50	37	02:20
2	07:40	14	09:40	26	12:00	38	02:30
3	07:50	15	09:50	27	12:40	39	02:40
4	08:00	16	10:00	28	12:50	40	02:50
5	08:10	17	10:30	29	01:00	41	03:00
6	08:20	18	10:40	30	01:10	42	03:30
7	08:30	19	10:50	31	01:20	43	03:40
8	08:40	20	11:00	32	01:30	44	03:50
9	08:50	21	11:10	33	01:40	45	04:00
10	09:00	22	11:20	34	01:50	46	04:10
11	09:10	23	11:30	35	02:00	47	04:20
12	09:20	24	11:40	36	02:10	48	04:30

Fuente: Propia.

Tabla N° 12 Números Aleatorios.

Números Aleatorios.																			
18	6	29	44	34	35	43	22	27	15	9	18	28	1	13	39	4	20	31	13
12	17	45	22	11	15	19	10	22	11	8	15	41	38	10	47	16	33	5	42
16	36	30	26	2	28	4	4	34	17	15	17	29	28	48	43	1	13	38	40
19	20	48	47	31	9	24	34	19	8	14	34	5	48	2	42	29	10	19	29
17	11	32	3	35	9	24	20	45	30	48	28	34	19	25	42	27	45	37	47
10	3	33	17	24	39	25	46	3	36	39	43	42	2	45	45	28	33	16	10
26	47	14	46	1	28	46	10	31	28	13	46	2	14	33	1	24	47	32	16
9	12	31	29	6	31	2	18	22	36	27	27	33	45	35	11	45	27	23	14
45	6	31	7	41	22	10	27	9	44	26	12	27	1	4	40	44	26	25	41
12	17	14	31	22	14	22	19	9	20	24	22	45	20	15	12	26	31	41	46
32	19	26	3	26	45	1	6	14	20	31	28	17	34	14	16	9	9	4	13
9	4	25	2	25	33	47	14	10	17	13	16	35	14	18	22	36	25	41	17
39	13	15	16	44	17	22	6	20	6	27	20	39	7	30	23	13	31	21	29
18	17	3	34	48	12	10	21	10	15	33	23	18	47	8	31	6	10	7	13
26	45	28	46	39	46	37	1	17	44	26	47	4	42	33	2	37	18	9	9
13	12	2	16	15	22	26	47	7	29	1	26	13	20	2	48	38	30	32	39
17	29	32	28	22	24	48	12	15	27	20	7	21	20	7	24	26	44	31	8
45	18	48	13	2	11	7	38	30	14	30	31	41	6	22	16	47	43	26	5
28	17	45	18	15	44	39	36	36	20	1	44	40	7	19	35	34	3	8	2
28	44	26	27	11	46	8	39	32	21	40	10	16	39	6	12	12	42	13	9
24	23	12	40	2	17	48	11	43	7	23	8	17	4	6	19	17	7	7	46
28	35	11	25	24	41	39	15	23	44	37	37	37	21	6	22	38	19	2	36
22	14	7	16	9	23	44	3	30	32	21	27	22	19	45	23	37	40	7	22
18	44	39	16	42	20	38	40	4	33	26	5	10	32	40	23	7	2	14	27
23	35	32	11	34	16	30	10	44	12	27	4	13	4	22	5	24	44	21	4
12	10	20	15	26	26	47	19	43	20	27	28	22	8	47	35	6	14	36	22
36	34	41	19	44	14	39	31	15	16	32	25	29	10	36	27	15	38	30	9
31	1	20	32	46	42	24	48	2	13	46	23	33	2	29	25	19	46	2	42
16	2	43	44	5	8	44	19	40	29	30	23	35	33	4	4	29	3	42	7
28	30	16	36	48	46	38	20	6	25	14	21	15	47	44	9	32	33	5	15
23	28	32	47	9	2	27	27	18	18	6	45	3	33	10	46	1	19	9	15

Fuente: Propia, herramienta: Excel.

Para obtener la hora en la que se debe de realizar la observación se utiliza la tabla de números aleatorios, que fue elaborada en Excel con intervalos de 1 al 48, su utilización es sencillas ya que se puede realizar como un juego al sacar o marcar números con los ojos cerrados o también tomar un numero al azar señalando la tabla con un lápiz. Los números obtenidos, son ordenados de menor a mayor y se relacionan con la tabla anterior que indica la hora para cada número.

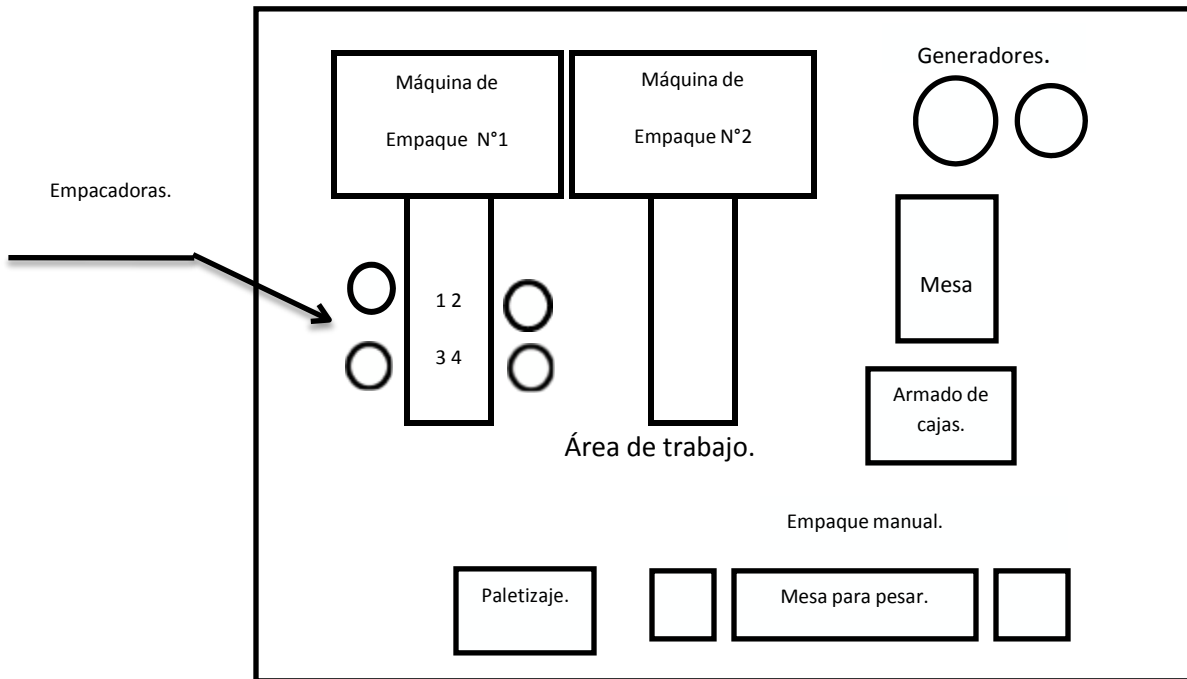
Tabla N° 13 Horas muestreadas en cada uno de los días observados.

Horas muestreadas en cada uno de los días observados.									
DIA 1		DIA 2		DIA 3		DIA 4		DIA 5	
N° Aleatorio.	Hora muestra	N° Aleatorio.	Hora muestra	N° Aleatorio.	Hora muestra	N° Aleatorio.	Hora muestra	N° Aleatorio.	Hora muestra
1	07:30	5	08:10	3	07:50	2	07:40	5	08:10
4	08:00	6	08:20	4	08:00	5	08:10	7	08:30
5	08:10	8	08:40	6	08:20	6	08:20	9	08:50
7	08:30	12	09:20	10	09:00	9	08:50	13	09:30
10	09:00	15	09:50	11	09:10	11	09:10	15	09:50
12	09:20	16	10:00	12	09:20	12	09:20	18	10:40
15	09:50	20	11:00	13	09:30	13	09:30	22	11:20
22	11:20	25	11:50	16	10:00	14	09:40	37	02:20
25	11:50	29	01:00	21	11:10	19	10:50	46	04:10
27	12:40	32	01:30	22	11:20	22	11:20	48	04:30
28	12:50	33	01:40	23	11:30	27	12:40		
30	01:10	34	01:50	25	11:50	29	01:00		
32	01:30	36	02:10	26	12:00	33	01:40		
37	02:20	38	02:30	27	12:40	35	02:00		
39	02:40	40	02:50	33	01:40	38	02:30		
40	02:50	41	03:00	34	01:50	39	02:40		
41	03:00	43	03:40	36	02:10	41	03:00		
43	03:40	44	04:00	37	02:20	44	03:50		
45	04:00	47	04:20	44	03:50	46	04:10		
46	04:10	48	04:30	46	04:10	47	04:20		

Fuente: Propia.

DISPOSICIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO.

Figura N°6 Disposición del área de trabajo.



Fuente: Propia.

El área de empaque cuenta con dos máquinas empaquetadoras, pero generalmente utilizan solo una y la otra se tiene para suplir una emergencia, ya sea por mantenimiento, daños o pedidos grandes, la línea principal de la máquina cuenta con 4 operarias para realizar las actividades de empaque, dos personas para marcar y armar cajas y un estibador. Para el estudio de tiempos se tomó como muestra el día martes, porque de los 5 días definidos anteriormente para el estudio, este presentó menos actividad de trabajo en el área, que el resto de días. Debido a que las operaciones se realizan en intervalos de tiempo muy cortos, se realizó el estudio utilizando el método de regreso a cero. Tomando el tiempo para cierta cantidad de unidades en este caso el ciclo de la máquina es de 60 segundos y el ciclo de las actividades del operador se dividieron en: Llenar cajas con bolsas de frijol empacado y sellar cajas e inspección. Para el estudio de tiempos se utilizó el diagrama de actividades múltiples, gráfico en el que se registran las respectivas actividades de varios objetos de estudio en una estación de trabajo, tales como

operario(s) y máquina(s) o equipo(s), según una escala de tiempos común para demostrar la relación que existe entre ellos.

En los diagramas se toma como referencia cada una de las líneas como un valor imaginario estimado de 5 segundos por ejemplo cada ciclo de la máquina dura 60 segundos se tomaron 12 líneas seguidas para formar el ciclo a escala, con el mismo valor de la escala imaginaria se realiza el ciclo del operador que consta del tiempo que tarda en llenar la caja más el tiempo que tarde en sellar e inspeccionar.

Diagrama N°4 Diagrama de actividades múltiples de operario y máquina.

Diagrama de actividades múltiples de operario y máquina.									
Diagrama: N°1 Hoja N° 1 De 3 Martes 6, Junio 2016.							Avance: 48 bolsas por minuto.		
Proceso: Empaque automatizado. Máquina: Empacadora N° 1							Elaborado por: Sadye Palacios T.		
Tiempo en Segundos. Empaque frijol rojo Inta- Estelí en bolsas de P.P Presentación 16Oz, 24 unidades por caja.							Verificado por: Ing. Iván Montenegro.		
N°A	T Máquina	H	Op 1	H	Op 2	H	Op 3	H	Op 4
5	Ciclo de 60 segundos	08:10	Llenar cajas con las bolsas de frijol empacado 31.9 S		Espera		Espera		Espera
6			Sellar caja e insp. 10.7 S	08:20	Llenar cajas con las bolsas de frijol empacado 31.6 S				
8		Ciclo de 60 segundos		Estiba cajas sobre polín		Sellar caja e insp. 11.3 S		08.40	
12					Espera		Sellar caja e insp. 12.2 S	09:20	Llenar cajas con las bolsas de frijol empacado 33.12 S
15	Ciclo de 60 segundos		09:50		Llenar cajas con las bolsas de frijol empacado 32.5 S				Espera
16			Sellar caja e insp. 11.8 S	10:00	Llenar cajas con las bolsas de frijol empacado 31.2 S			Espera	

N°A: Número Aleatorio H: Hora Op: Operador

Fuente: (Kanawaty, 1996), Datos: Línea de empaque Agroexport S.A

Diagrama de actividades múltiples de operario y máquina.

Diagrama: N°1 Hoja N° 2 De 3 Martes 6, Junio 2016.							Avance: 48 bolsas por minuto.			
Proceso: Empaque automatizado. Máquina: Empacadora N° 1							Elaborado por: Sadye Palacios T.			
Tiempo en Segundos. Empaque frijol rojo Inta- Estelí en bolsas de P.P Presentación 16Oz, 24 unidades por caja.							Verificado por: Ing. Iván Montenegro.			
N°A	T Máquina	H	Op 1	H	Op 2	H	Op 3	H	Op 4	
20	Ciclo de 60 segundos		Espera		Sellar caja e insp. 11.6 S	11:00	Llenar cajas con las bolsas de frijol empacado 32.8 S			
25						Sellar caja e insp. 11.8 S		11:50		Llenar cajas con las bolsas de frijol empacado 33.6 S
29		01:00		Llenar cajas con las bolsas de frijol empacado 33.7 S						Sellar caja e insp. 12.3 S
32				Sellar caja e insp. 12.8 S	01:30	Llenar cajas con las bolsas de frijol empacado 33.9 S				Espera
33		Ciclo de 60 segundos				Sellar caja e insp. 10.3 S		01:40		
34					Sellar caja e insp. 13.2 S	01:50	Llenar cajas con las bolsas de frijol empacado 32.8 S			
36	02:10		Llenar cajas con las bolsas de frijol empacado 34.0 S				Sellar caja e insp. 13.6 S			
38			Sellar caja e insp. 12.2 S	02:30	Llenar cajas con las bolsas de frijol empacado 34.6 S		Espera			
40					Sellar caja e insp. 12.6 S	02:50				

N°A: Número Aleatorio H: Hora Op: Operador

Fuente: (Kanawaty, 1996), Datos: Línea de empaque Agroexport S.A

Diagrama de actividades múltiples de operario y máquina.

Diagrama: N°1 Hoja N° 3 De 3 Martes 6, Junio 2016.							Avance: 48 bolsas por minuto.			
Proceso: Empaque automatizado. Máquina: Empacadora N° 1							Elaborado por: Sadye Palacios T.			
Tiempo en Segundos. Empaque frijol rojo Inta- Estelí en bolsas de P.P Presentación 16Oz, 24 unidades por caja.							Verificado por: Ing. Iván Montenegro.			
N°A	T Máquina	H	Op 1	H	Op 2	H	Op 3	H	Op 4	
41	Ciclo de 60 segundos		Espera		Espera		Llenar cajas con las bolsas de frijol empacado 33.9 S			
							Sellar caja e insp. 11.8 S	03:00	Llenar cajas con las bolsas de frijol empacado 33.9 S	
43		03:40	Llenar cajas con las bolsas de frijol empacado 34.2 S				Espera		Sellar caja e insp. 12.5 S	
44	Ciclo de 60 segundos		Sellar caja e insp. 11.3 S	04:00	Llenar cajas con las bolsas de frijol empacado 33.7 S				Espera	
47					Sellar caja e insp. 11.7	04:20	Llenar cajas con las bolsas de frijol empacado 34.2 S			
48	Ciclo de 60 segundos						Sellar caja e insp. 12.1	04:30		Llenar cajas con las bolsas de frijol empacado 33.7 S
										Sellar caja e insp. 11.4

N°A: Número Aleatorio H: Hora Op: Operador

Fuente: (Kanawaty, 1996), Datos: Línea de empaque Agroexport S.A

Las calificaciones se tomaron en base a evaluación del operario por observación visual del trabajo que se realizaba. El tiempo normal es menor que el tiempo cronometrado, se entiende que los operadores que se observaron tienen una calificación de desempeño menor, por lo cual, la operación se puede realizar en menor tiempo, o con menos operadores.

Para el estudio se tomaron todos los tiempos obtenidos de los diferentes operarios y como resultado promediado de los tiempos de los trabajadores evaluados se obtuvo un resultado de un tiempo Normal de 36.19 segundos para cada ciclo completo de tiempo normal de empaque, mientras que el tiempo estándar de empaque arroja un resultado de 42.04 Segundos por ciclo.

Tabla N°14 Tolerancias para el estudio.

Tolerancias	%
Personal (ir al sanitario, beber agua, etc.)	5
Por Fatiga	4
Posición de trabajo	2
Atención requerida	2
Monotonía de alto nivel	4
Total	17

Fuente: (criollo, 2005)

Tabla N°15 Tiempo Normal y tiempo Estándar.

Tiempo Normal y Tiempo Estándar.				
N° Aleatorios	Tiempo Observado	Factor de valoración.	Tiempo Normal $T_n = T_c * \frac{C}{100}$	Tiempo estándar $T_e = T_n(1 + \%Suplementos)$
5	42.6	80	34.08	39.87
6	42.9	80	34.32	40.15
8	44.6	80	35.68	41.74
12	45.3	80	36.24	42.4
15	44.3	80	35.44	41.46
16	42.8	80	34.24	40.06
20	44.6	80	35.68	41.74
25	45.8	80	36.64	42.86
29	46.5	80	37.2	43.5
32	44.2	80	35.36	41.37
33	47	80	37.6	43.99
34	46.4	80	37.12	43.43
36	46.2	80	36.96	43.24
38	47.2	80	37.76	44.17
40	45.7	80	36.56	42.77
41	46.5	80	37.2	43.5
43	45.5	80	36.4	42.5
44	45.4	80	36.32	42.49
47	46.3	80	37.04	37.49
48	45.1	80	36.08	42.21
Tiempo total	904.9		723.92	840.94
Promedio	45.245		36.196	42.047

Fuente: Propia.

Para el método de trabajo establecido en la línea de empaque de Agroexport, se pretende estimar el número necesario de operadores utilizando los datos de la Tabla N°15, tiempo estándar. Se calcula con la siguiente fórmula:

$$IP = \frac{\text{Unidades a fabricar.}}{\text{Tiempo disponible de un operario.}}$$

$$NO = \frac{TE \times IP}{E}$$

Fuente: (Criollo, 2005)

En donde:

NO= Número de operadores para la línea.

TE= Tiempo estándar de la pieza.

IP= Índice de producción.

E= Eficiencia planeada.

Índice de producción.

Número teórico para la operación.

$$IP = \frac{736 \text{ cajas empacadas}}{(470 \text{ min})(60 \text{ S})} = 0.0260$$

$$NO = \frac{(42.047 \times 0.0260)}{85\%} = 1.28$$

Para línea de empaque será 1.28, como es imposible tener 1.28 operario se redondea a 2. Por consiguiente los operarios serán los operarios necesarios para la línea.

Para determinar la eficiencia de trabajo en la línea de producción con 2 operarios se utilizaran las siguientes fórmulas:

$$Ta = \frac{Te}{NoR}$$

$$E = \frac{Te}{NoR * Ta} * 100\%$$

Fuente: (Criollo, 2005)

En donde:

Ta= Tiempo asignado.

Te= Tiempo estándar.

NoR= Número real de operario.

E= Eficiencia teórica.

Para determinar el tiempo asignado de la actividad se toma el tiempo estándar de cada uno de los operadores como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla N°16 Tiempo Estándar de cada operaria.

	Operador 1	Operador 2	Operador 3	Operador 4
	42.11	41.64	41.54	42.88
Tiempo Asignado	21.05	20.82	20.77	21.44

Fuente: Criollo.

Como se observa en la tabla N°15, el operador 4 es el que tiene mayor número de tiempo asignado y es el que determinará la producción de la línea para calcular la eficiencia.

Eficiencia teórica.

$$E = \frac{42.047}{(2 * 21.44)} * 100\% = 98\%$$

Con el nuevo número de operarios asignados para la línea se trabajará con una eficiencia del 98%.

La producción teórica depende de la eficiencia que se propone, para lo cual se utiliza la siguiente ecuación:

Producción Teórica a alcanzar.

$$Pt = \frac{Td * Et}{Ta}$$

Fuente: (Criollo, 2005)

$$Pt = \frac{28.200 S * 98\%}{21.44 S/Unidades} = 1,288.9 \sim 1,289 \text{ unidades}$$

Con la eficiencia del 98% en la línea se puede alcanzar una producción de 1,289 unidades más, equivalente a 49.5 cajas (50 cajas aproximadamente). Lo que aumentaría un 6.7% la producción con respecto a la actual.

La productividad se calcula en relación a la producción teórica con respecto al tiempo disponible y el número de operadores reales que se proponen que se utilicen en la línea, se calcula con la siguiente ecuación:

Productividad teórica.

$$Pt \text{ total} = \frac{Pt}{Td * NoR}$$

Fuente: (Criollo, 2005)

$$Pt = \frac{786 \text{ cajas}}{7.8 \text{ h} * 2 \text{ Operarios}} = 50.3 \sim 51 \text{ Cajas/Horas} - \text{Operador}$$

Por lo tanto en la línea de empaque se puede obtener una productividad de 51 cajas, por operador si se ubican dos operadores por máquina y realizaran individualmente su trabajo.

Identificación de demoras en el área de empaque.

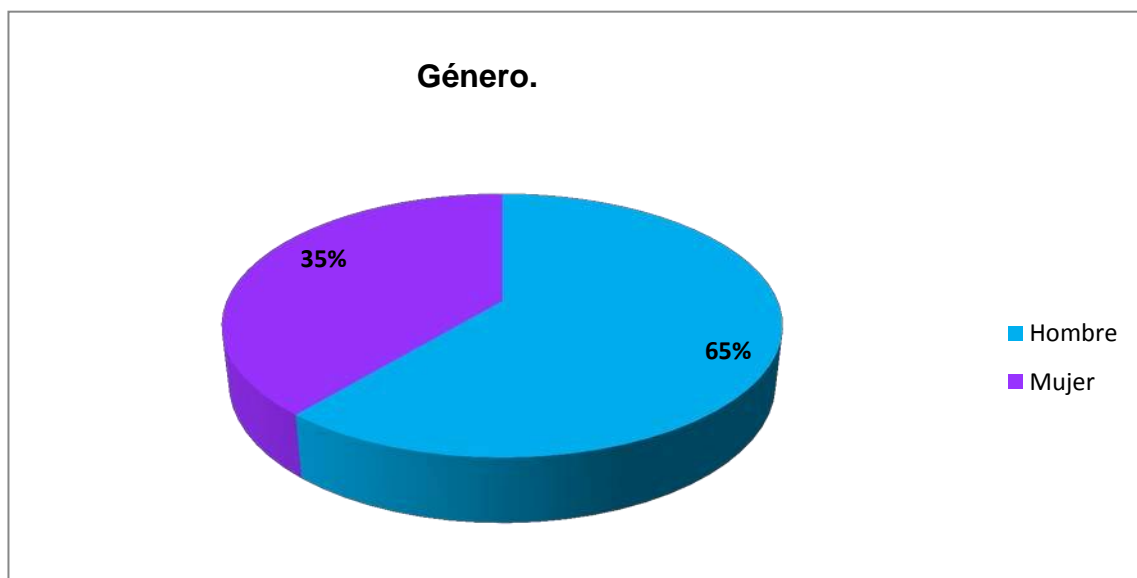
Las demoras que se identificaron en el proceso son los siguientes:

- Calibración de guía de la selladora.
- Calibración de selladora.
- Defectos en la bobina de empaque.
- Cambio de bobina por presentación.
- Tolva de empaque vacía.

Estos aspectos están fuera del control del operario, ya que son desperfectos técnicos y corresponde al departamento de mantenimiento el disminuir los retrasos en la línea debido a estos problemas.

Para realizar la Evaluación de método y tiempo en el proceso de empaque de la Empresa Agropecuaria de Exportaciones, S.A. Durante el periodo del primer semestre del año en curso 2017, se plantearon los objetivos específicos que permitieron el desarrollo de la investigación, se utilizaron diferentes técnicas para recolección de datos, entrevista dirigida al jefe de operaciones (ver anexo N°3) y las encuestas aplicadas a los trabajadores del proceso productivo de la planta (ver anexo N°2). Obteniendo los siguientes resultados:

Gráfico N°1 Género.



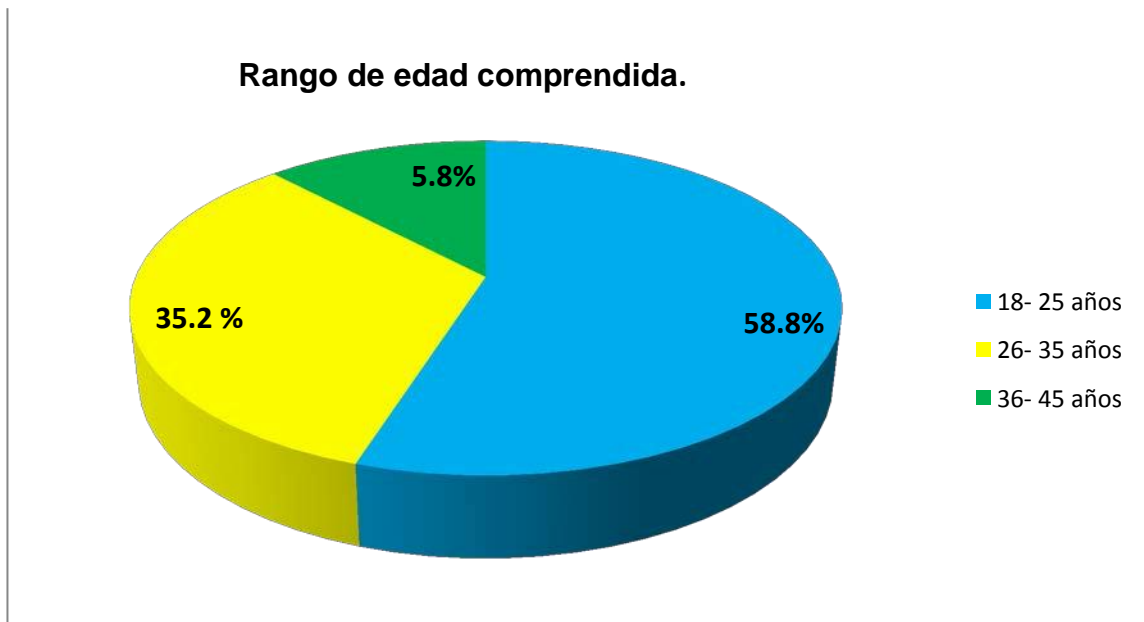
Fuente: Elaboración propia, a partir de las encuestas aplicadas.

A través encuestas aplicadas (ver anexo N°2). Se les pidió que marcaran el género dando resultado de un 100% de los trabajadores del área de proceso productivo un 35% del personal lo conforman 6 mujeres, y un 65% siendo 11 hombres , dándoles la empresa oportunidad a las mujeres que puedan desarrollar sus labores.

Al preguntarle al jefe de operaciones del área de producción de la planta en la entrevista (ver anexo N°3, pregunta N°1) por el personal que labora en la planta, comenta lo siguiente: *“Para el área de proceso productivo nosotros contamos con*

17 personas en todo el proceso de manera permanente podría decirlo, dado que nosotros no nos encargamos del personal que se dedica a descargar la materia prima como también la carga del producto terminado, ya que a ellos se les paga al día”.

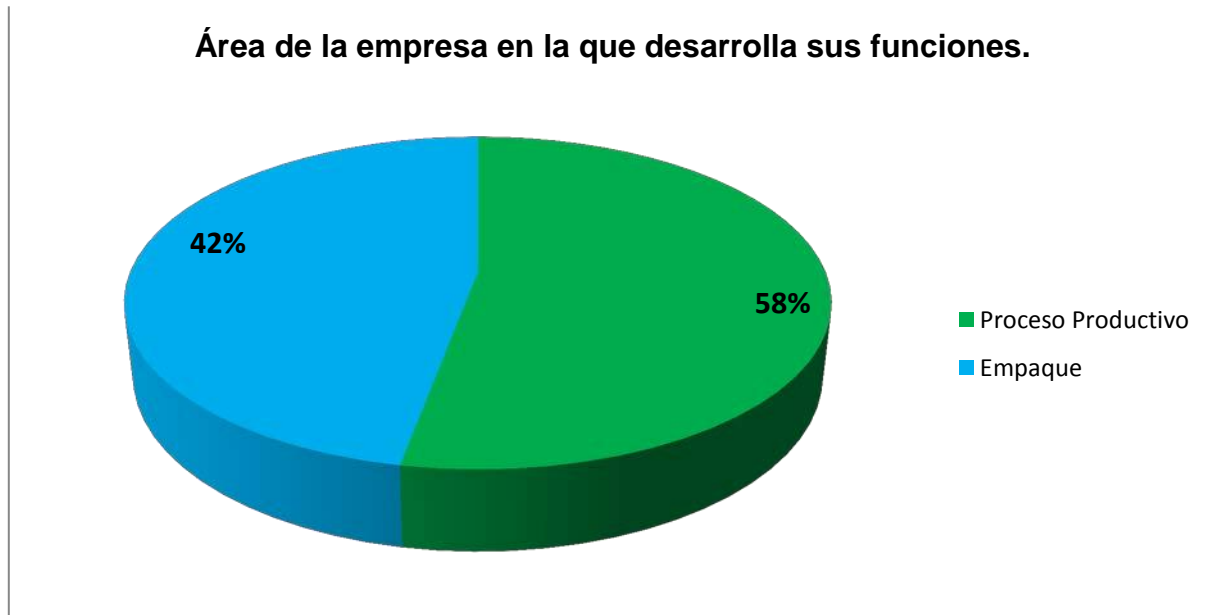
Gráfico N°2 Rango de edad comprendida.



Fuente: Elaboración propia, a partir de las encuestas aplicadas.

(Ver anexo N°2, pregunta N°2) Las edades comprendidas por los trabajadores de la planta en su mayoría son jóvenes, predominando con un 58.8% en rangos de edad entre los 18 a 25 años, cumpliendo la empresa según lo que dicta el Código del trabajo, N°185, 1996. En prohibir el desempeño por niños, niñas y adolescentes de trabajos insalubres, peligro moral, los que impliquen manipulación de objetos, sustancias psicotrópicas o tóxicas y los de jornada nocturna en general considerándose como edad mínima los 14 años de edad.

Gráfico N°3. Área de la empresa en la que desarrolla sus funciones.



Fuente: Elaboración propia, a partir de las encuestas aplicadas.

(Ver anexo N°2, pregunta N°3) El proceso de producción está dividido en secciones el área de recepción de la materia prima, el área del proceso y área de empaque, pero en este caso el personal fijo de la planta al que se le aplicó la encuesta se encuentra distribuido solamente en el proceso productivo dando como resultado un 58%, lo que equivale a 10 personas en la parte de pre limpieza y 42%, que equivalen a 7 personas que se encuentran laborando en el área de empaque.

Se les aplicó la encuesta a todos los operadores del área productiva de la empresa para identificar cuanto es el personal que labora en cada área, y sobre todo cuanto es el personal que se encuentra en el área de empaque.

Gráfico N° 4 Tiempo de experiencia.



Fuente: Elaboración propia, a partir de las encuestas aplicadas.

(Ver anexo N°2, pregunta N°4) El trabajo a realizar en el proceso de producción o en el área de empaque es un trabajo del cual no se necesita tener Curriculum ni experiencia, la mayoría de los trabajadores de estas áreas son jóvenes y según los resultados de la encuesta aplicada un 39% del personal tiene menos de 6 meses de laborar, pero sabe el procedimiento y manejo la materia prima que se está tratando, un 53% tiene más de un año de laborar para la planta y un 8% por dos años.

En el siguiente ítem de la encuesta aplicada (ver anexo N°2, pregunta N°5) al personal que labora en la planta, se les preguntó por su horario de trabajo, respondiendo lo siguiente, el turno en el que laboran es diurno, que consta de 8 horas diarias de lunes a sábados. Se trabaja en un horario de 7:30 am a 5 pm distribuyéndolos de la siguiente manera:

De 7:30 a 10:00 am son horas laborales.

De 10:00 a 10:20 tiempo asignado para descanso.

De 10:20 a 12:00 horas laborales.

De 12:00 a 12:30 media hora para tomar su almuerzo.

De 12:30 a 3:00 Horas labores.

De 3:00 a 3:20 tiempo asignado para descanso.

De 3:20 a 4:30 horas laborales.

Al preguntarle al Ingeniero encargado del área por el tiempo de descanso que tienen los trabajadores en la planta (ver anexo N°3, pregunta N°2), se confirma, lo que anteriormente nos respondieron en la encuesta aplicada, las pausas aplicadas en la jornada laboral se encuentran distribuidas a lo largo del día teniendo dos descansos de 20 minutos y uno de 30 minutos para el almuerzo, la fijación del horario está fijada por el dueño de la planta.

Los trabajadores cuentan con un horario flexible entre periodos de trabajo, permitiéndoles un tiempo de descanso, ya sea para tomar su desayuno por las mañanas o realizar sus necesidades básicas.

Se les ha preguntado a los trabajadores (ver anexo N°2, pregunta N°6), cuál es la secuencia de las actividades principales que realizan en su área de trabajo, tabulando las encuestas, se identifican cuantos trabajadores se encuentran realizando una misma actividad o si se encuentra operando una máquina, a lo responden lo siguiente: Dos personas laboran sobre la fosa principal. Encargadas de depositar la materia prima sobre la fosa principal para su proceso de producción.

Una persona encargada de evitar que cada una de las zarandas de la maquina desbrozadora o pre-limpiadora, se obstruya, utilizando un escobillón o una pala moviendo constantemente sobre cada una de las zarandas, facilitando el paso del grano.

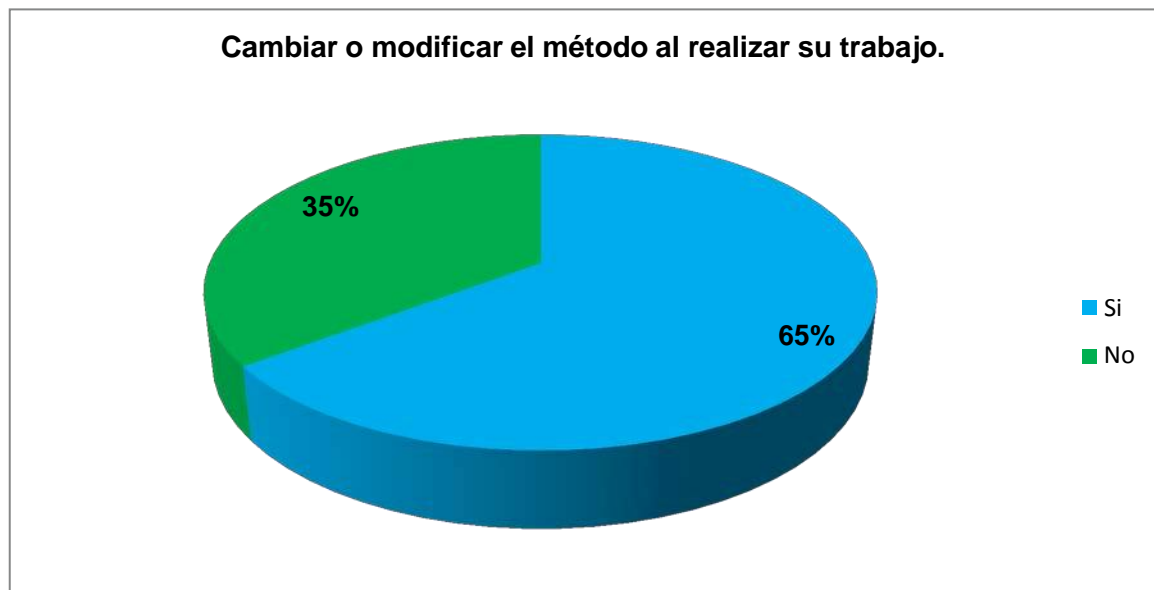
Una persona encargada en la revisión constante de las calidades de la maquina Gravimétrica que clasifica las semillas, en tres calidades.

Luego que el frijol fue clasificado por color pasa a ser empacado en sacos de 100 libras para pasar al proceso de curación, acá se encuentran seis personas realizando diferentes actividades 1 persona encargada en el llenar y pesar sacos de 100 libras, 1 persona encargada en la costura el saco con una máquina de

coser manual. Y 4 personas encargadas en estibar los sacos para su siguiente proceso que es la fumigación con sulfato de aluminio. (Estas mismas personas son las que se encargan de estibar o transportar el producto en la parte interna de la planta).

Siete personas en el área de empaque: Dos personas son las encargadas de contar y señalar cada una de las cajas para las presentaciones a realizar, para después armar las cajas y sellar uno de sus extremos, luego las ordenan alrededor de la línea de empaque, cuatro personas se encargan de llenar las cajas con las bolsas de frijol, para después sellar la parte superior de la caja, y una persona que se encarga en tomar cada una de las cajas ya terminadas para estibarlas sobre el polín, para luego trasladarlo al almacén de P.T, y así flejar las cajas y sellarlas con plástico adhesivo.

Gráfico N° 5 Cambiar o modificar el método al realizar su trabajo.



Fuente: Elaboración propia, a partir de las encuestas aplicadas.

Se les ha preguntado a los trabajadores si cambiarían o modificarían el método al realizar sus actividades en el trabajo (ver anexo N°2, pregunta N°7), de tal manera que ellos son los que conocen mejor su trabajo, a lo que un 35% respondió que no porque se sienten bien realizando las actividades que se les han asignado y que no creen que sería necesario realizarle alguna modificación, mientras que un 65%

de los encuestados respondió que sí, con los siguientes argumentos: *“Debería de mejorarse iniciando con una reorganización en el área para que nos permita movilizarnos, realizar más cambios con los otros trabajadores (relevos), en el área de empaque utilizar la máquina 3M para sellar las cajas y poder acortar algunas actividades”*.

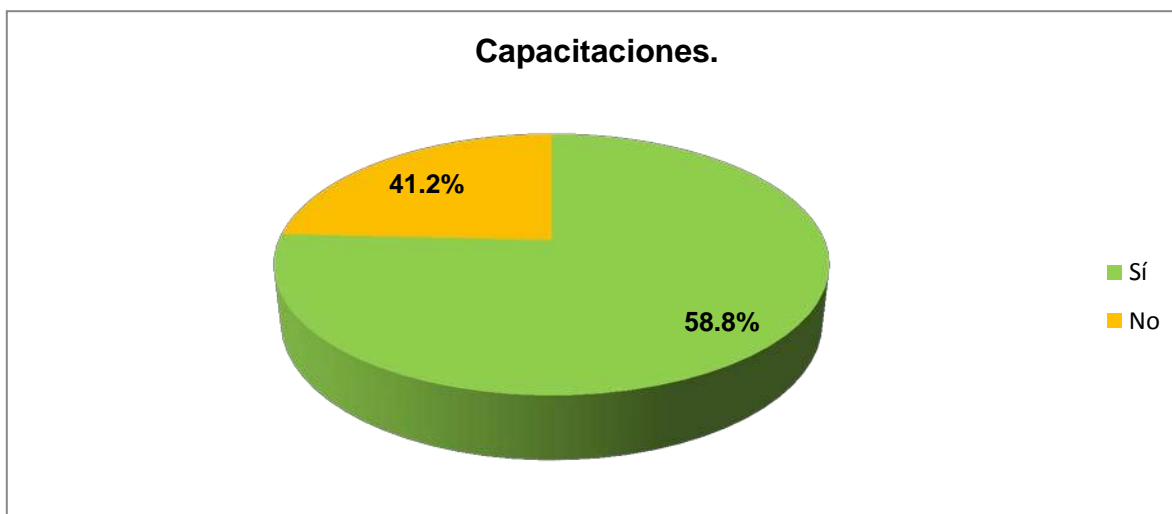
En la siguiente pregunta realizada en la entrevista (ver anexo N°2, pregunta N°3), si utiliza un método específico al realizar las actividades en el proceso productivo, respondió lo siguiente: *“El método que utilizamos en la planta no tiene mucho tiempo que fue modificado, tenemos alrededor de 3 años que el procesamiento del frijol es más industrializado, el método que antes utilizábamos era de forma manual, en la que en la contábamos con 10 bandas donde se transportaba el frijol y a su alrededor se encontraban mujeres limpiándolo, escogiéndolo para luego curarlo y empacarlo, mientras que ahora que ha crecido la demanda tanto nacional como internacional del producto, nos vimos obligados por la necesidad de cambiar el método y ser un poco más eficientes, siguiendo con las mismas actividades pero ya utilizando maquinaria (y claro las 230 mujeres que empleábamos en ese tiempo ya no se encuentran el personal es más reducido) con la recepción de la materia prima y su inspección, la pre limpieza del frijol para después ser clasificados por calidades A, B, C luego que se clasifico la calidad A pasa a ser pulida mientras que las otras dos calidades son separadas del proceso, para comercio ya sea local o nacional (lo decide el dueño) y la calidad C que lo solemos llamar camaronera es la parte que igual los fines de estos otros productos los tiene el dueño, luego que fue clasificada la calidad A, pasa a ser pulido y después clasificado por color, esto va en dependencia del tipo de frijol que se esté procesando, el frijol es empacado el sacos para realizar una termo fumigación con Sulfato de Aluminio, esto no lo hacemos nosotros de esto se encarga el IPSA, ya que como nosotros somos una empresa que nos dedicamos a la exportación, tenemos que cumplir con las normas de calidad que están estipuladas, para la fumigación se deben de esperar 72 horas para retomar el proceso y bueno después seguir con lo que es el empaque ya sea en la presentación que el cliente nos pida.*

El método que actualmente utilizan en general para cada una de las operaciones principales del proceso de producción, se realizan por medio de un proyecto del Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), como aporte al sector semillero nicaragüense, en el que pone a disposición a pequeños productores, gerentes y personal de plantas procesadoras una guía de las prácticas de acondicionamiento de semillas, infraestructura y equipamiento como una contribución en facilitar información sobre el manejo de la misma y sobre todo mejorar la calidad y flujos de los procesos que se ejecutan en las plantas.

Así mismo se le pregunto si era necesario el uso de este método (ver anexo N°3, pregunta N°4), a lo que respondió: *“Claro que es necesario porque hemos avanzado enormemente dimos un gran paso al cambiar un método que antes era manual o como lo sabemos llamar aquí en la planta el método cavernícola, a lo que ahora es un método ya más industrializado, se realizan casi las mismas actividades que antes se efectuaban en el método manual, con la única diferencia que ha mejorado nuestra eficiencia y no creo que no lo cambiaría por los momentos”*.

No solo basta el simple hecho de cambiar el método para crear mejores condiciones de trabajo, ahorrar materiales, máquinas y mano de obras, sino que también se tiene auditar el nuevo método para verificar la productividad actual y conocer que tan eficiente funciona el método para mantener una mejora continua en el proceso.

Gráfico N°6 Capacitaciones.



Fuente: Elaboración propia, a partir de las encuestas aplicadas.

A los trabajadores se les pregunto si reciben capacitaciones por parte de la empresa, (Ver anexo N°2, pregunta N°8) a lo que respondieron: Según los trabajadores un 41.2% ha respondido que no reciben capacitaciones por parte de la empresa, mientras que el 58.8% de los trabajadores encuestados respondió que si recibe capacitaciones y orientaciones por parte de sus superiores.

Al jefe de planta se le pregunto si capacitan a sus trabajadores, para su desempeño, (Ver anexo N°2, pregunta N°5) respondiendo lo siguiente: *“Cada vez que se contrata un trabajador o con la frecuencia que se realicen las contrataciones, de entrada el trabajador recibe orientaciones, sobre el tipo el de trabajo que vayan a realizar, los posibles peligros a los que se encuentre expuesto, esto lo hacemos más que todo para incorporarlo y desarrollar su actitud y habilidades en la planta ya que no es un trabajo en el que se necesite mucho conocimiento”*.

Así mismo se le pregunto si considera importante realizar capacitaciones a su personal, (Ver anexo N°2, pregunta N°6) respondiendo: *“Claro es importante*

porque permite adaptar rápido al trabajador a los que cambios que presente la planta, nosotros como empresa realizamos el mayor esfuerzo en el sentido que tratamos de brindarles un mayor conocimiento a ellos sobre el trabajo, para que ellos puedan realizar sus funciones de manera rápida y eficazmente”.

La capacitación es toda la actividad que se realiza para responder a las necesidades, ya sea mejorar la actitud, conocimientos o habilidades del trabajador. Al capacitar a los trabajadores no solo ellos obtienen beneficios sino que la misma empresa confía más en sus trabajadores y en su desempeño. Por parte del personal de la planta Agroexport antes de iniciar la producción de un lote, se orienta a los trabajadores, especialmente los del área de empaque como deben de efectuar sus actividades, independientemente de sencilla que sea la operación, constantemente realizan inspecciones del producto, para determinar si han seguido las orientaciones dadas desde un inicio y sobre todo que cumpla con las especificaciones requeridas.

Gráfico N° 7 Empleo de herramientas y/o máquinas



Fuente: Elaboración propia, a partir de las encuestas aplicadas.

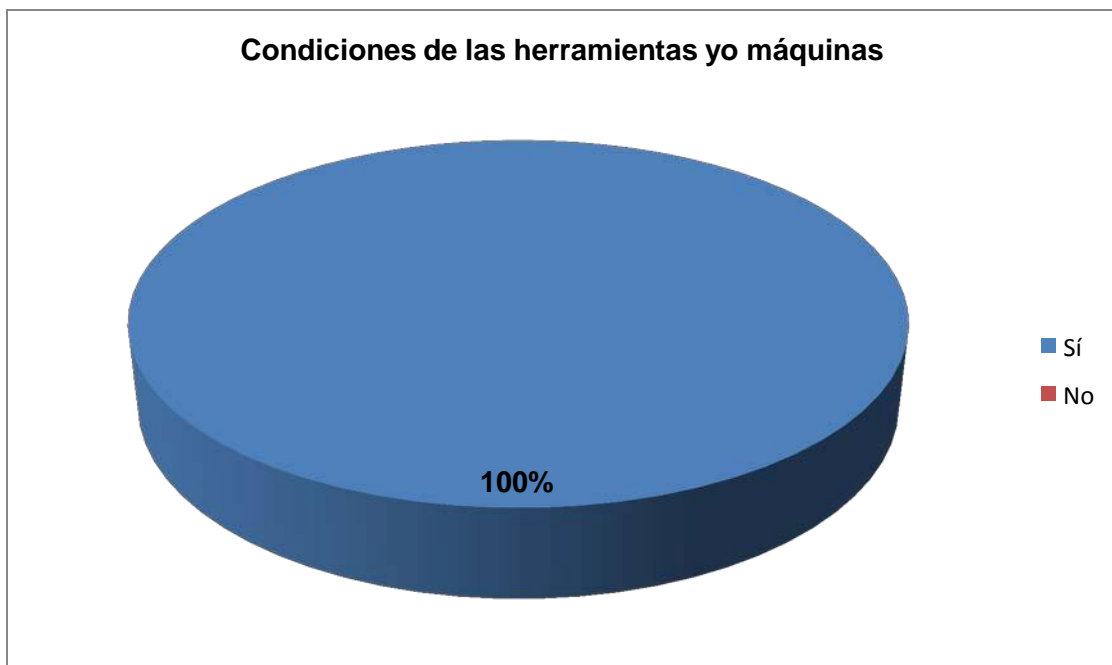
(Ver anexo N°2, pregunta N°9). De los trabajadores encuestados se obtuvieron los resultados, un 42% de ellos no emplea ni un tipo de máquinas o

herramientas en la planta, mientras que el 58% de ellos si utilizan alguna herramienta, siendo las siguientes:

- Pala.
- Escobillón.
- Pesa digital.
- Máquina de coser manual.
- Tijeras.
- Mango rígido para tape.
- Montacargas manual.

El personal que en la planta no manipula algún tipo de maquina o algún tipo de herramientas es la cuadrilla de estibadores, cada uno de los trabajadores tiene asignado sus labores y la mayoría de los que conforman el personal interno de producción de la planta utiliza más de algún tipo de herramienta, para facilitar el trabajo.

Gráfico N°8 Condiciones de las herramientas yo máquinas.



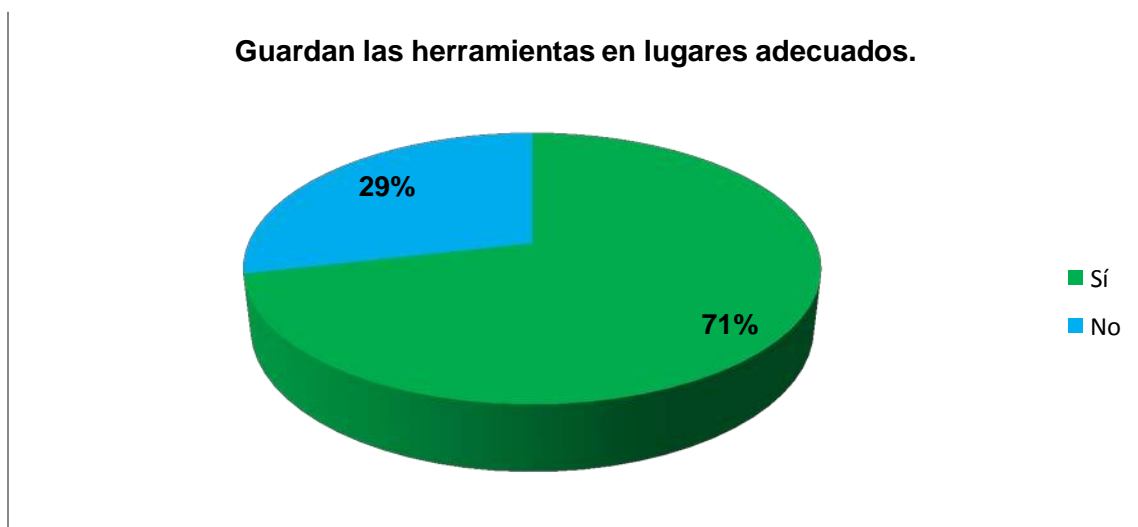
Fuente: Elaboración propia, a partir de las encuestas aplicadas.

(Ver anexo N°2, pregunta N°10) De los trabajadores que respondieron que si manipulaban herramientas y o máquinas, respondieron sobre las condiciones de las mismas y un 100% ha respondido que si cuentan con las condiciones necesarias para emplearlas, porque les dan mantenimiento cada cierto tiempo.

Mientras tanto al jefe de planta se le pregunto por las condiciones de las máquinas y herramientas (Ver anexo N°3, pregunta N°7), donde respondió lo siguiente: *“Todas las máquinas y herramientas que se tienen en uso en la planta están en buen estado ya que se mantiene en constante revisión, contamos con una persona que se dedica únicamente al mantenimiento”.*

El mantenimiento de cada máquina o de cada herramienta, reduce el tiempo de paros en los trabajos garantizando que los productos o servicios que ofrezca satisfagan los criterios de calidad establecidos, en la planta cuentan con una persona encargada en la revisión de los equipos, pero a la vez no cuentan con una programación de actividades para el mantenimiento de las mismas, pero la persona con las que cuentan para la revisión de las máquinas no realiza mantenimiento a las máquinas de clasificación de color y la máquina de empaque ya que se necesita mayor conocimiento técnico para realizarlo.

Gráfico N° 9 Guardan las herramientas en lugares adecuados.



Fuente: Elaboración propia, a partir de las encuestas aplicadas.

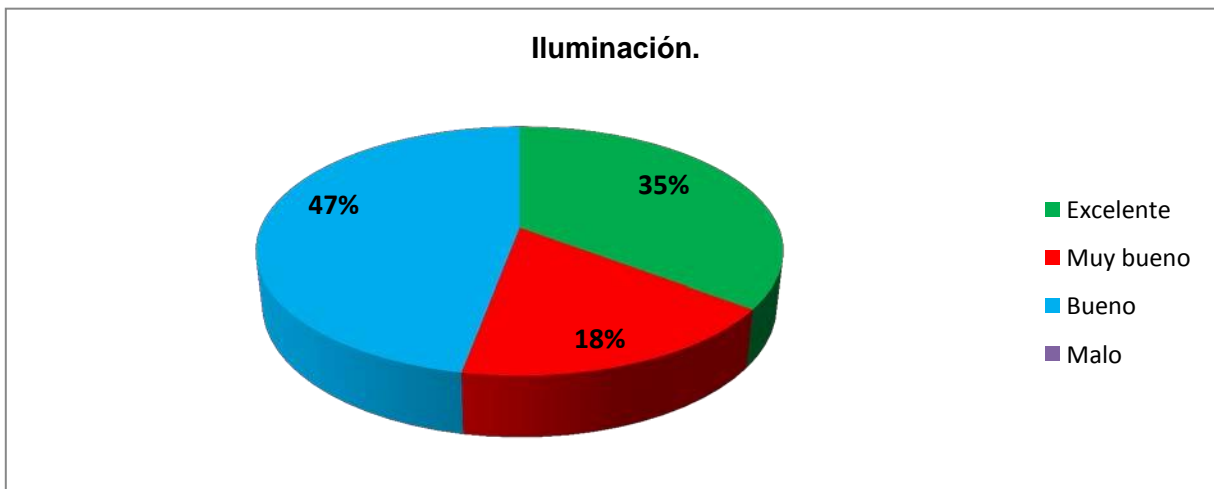
(Ver anexo N°2, pregunta N°11) De los trabajadores que utilizan herramientas el 29% respondió que no se guardan las herramientas en lugares adecuados, mientras que el 71% respondió que sí, guardan las herramientas en un cajón que se encuentra en el área de empaque, para evitar pérdidas de las mismas o daños.

Se le pregunto al jefe de la planta sobre un lugar adecuado para guardar las herramientas (Ver anexo N°3, pregunta N°8), y respondió lo siguiente: *“Las herramientas se guardan en un cajón de madera ubicado en el área de empaque, ya que está cerca del área de trabajo para los operadores y resulta más rápida su búsqueda, quizás no sea el mejor lugar para guardarlo estamos conscientes, pero hasta los momentos nos ha resultado guardarlas ahí”*.

Se debe de destinar una bodega para el almacenamiento de las herramientas y cualquier otro equipo que sea utilizado para para realizar las labores en la planta, se deben de rotular de manera clara y visible, iniciando con rotular la bodega y luego en diferentes estantes almacenarlas. Estas deben de estar ordenadas y clasificadas para evitar cualquier tipo de confusiones.

En el siguiente ítem a los trabajadores se les pidió que calificaran la iluminación, el ruido y la ventilación en su área de trabajo (Ver anexo N°2, pregunta N°12).

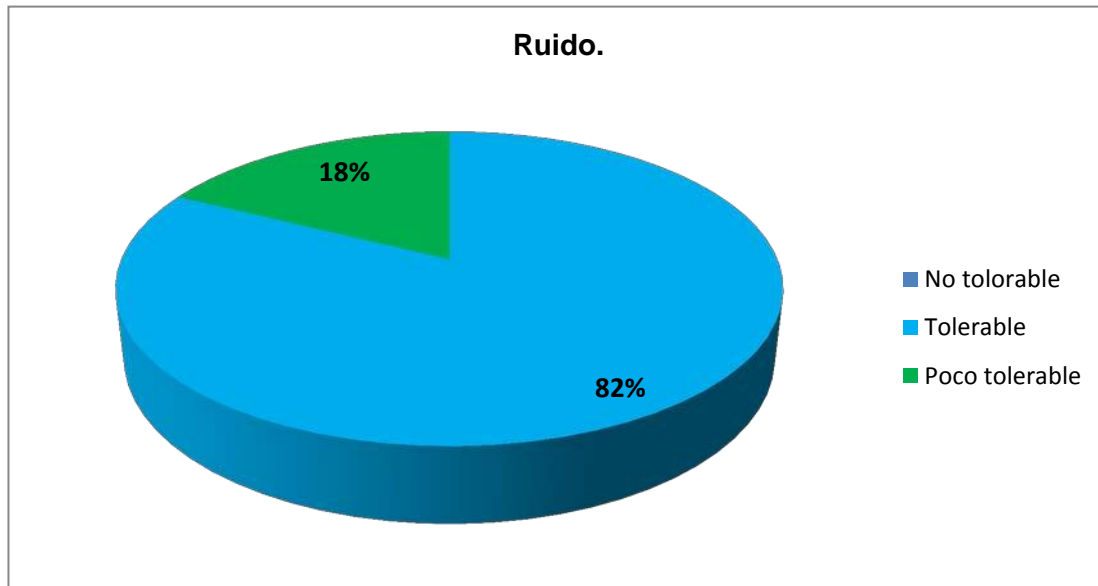
Gráfico N°10 Iluminación.



Fuente: Elaboración propia, a partir de las encuestas aplicadas.

De los trabajadores a los que se les aplicó la encuesta el 35% calificó como excelente los niveles de iluminación, mientras que un 47% lo calificó como bueno y un 18% como muy bueno, calificando la luz adecuada conforme para las actividades que realizan a diario en su centro de trabajo.

Gráfico N°11 Ruido.



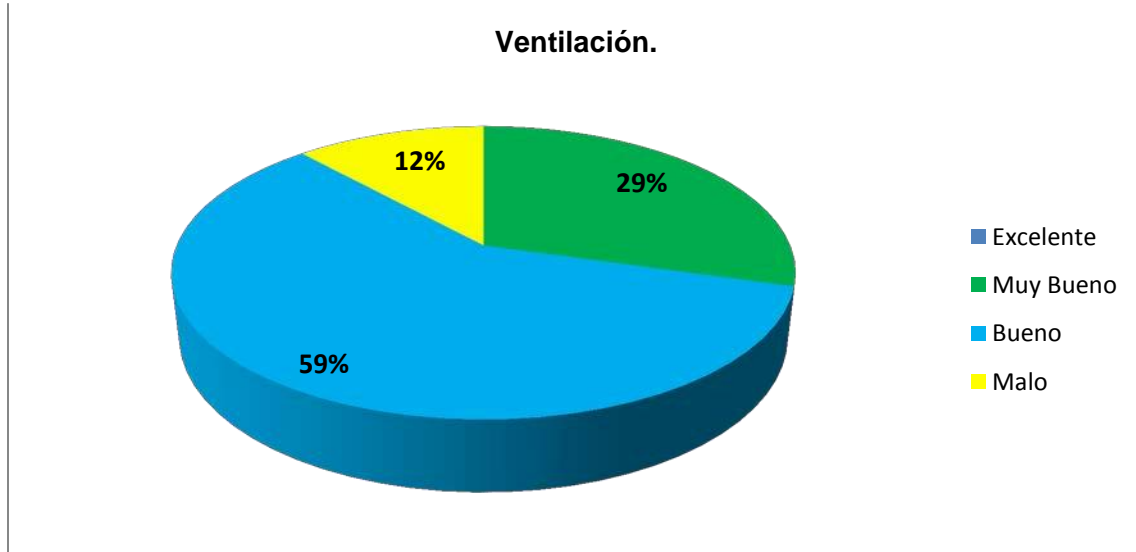
Fuente: Elaboración propia, a partir de las encuestas aplicadas.

La calificación que los trabajadores del área de producción y empaque de la planta le asignaron al ruido resultaron las siguientes: Porque se trata de un ruido constante y permanente el 82% del grupo de trabajadores encuestados calificaron los niveles de ruido como tolerables para trabajar mientras que el 18% de los trabajadores lo han calificado como poco tolerable para poder desempeñar sus funciones en el trabajo, por la intensidad o volumen del ruido.

Cuando una persona se encuentra expuesta por mucho tiempo, a niveles de iluminación que no sean adecuados ya sean muy altos o bajos. Con el paso del tiempo se ve afectada la persona provocando un deterioro en la visibilidad, lo mismo sucede con el ruido, se realizó la prueba empíricamente de hablar con otra persona a un brazo de distancia y en efecto los niveles resultan demasiados altos, ellos han considerado el ruido como tolerable para trabajar sin considerar que

quizás con el paso del tiempo han perdido audición que la intensidad del ruido actual ya no resulta ser molesto para realizar sus actividades.

Gráfico N° 12 Ventilación



Fuente: Elaboración propia, a partir de las encuestas aplicadas.

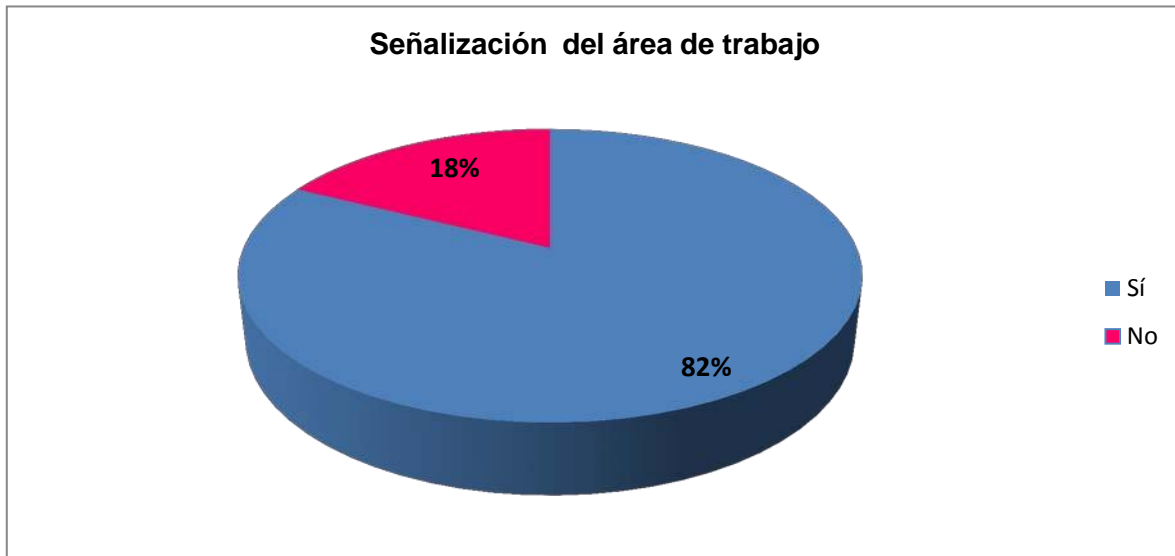
El trabajo necesita ser ventilado, ya sea por medios naturales o mecánicos, para cumplir con los requerimientos ambientales y para proporcionar oxígeno a los trabajadores. Recibiendo la siguiente puntuación el 59% lo califica como bueno, el 29% le ha asignado una calificación muy bueno mientras que el 12% lo calificó como malo. En la planta se calificó la ventilación natural, que es con la que cuentan a disponibilidad. La planta cuenta con bastante ventilación por el tipo de producto, que procesa, necesita evitar la humedad en las áreas de trabajo para evitar pérdidas de su producción.

Se le pregunto al jefe de la planta como valoraba él, las condiciones ambientales con respecto a la iluminación, ruido, ventilación y seguridad. (Ver anexo N°3, pregunta N°11), a lo que respondió lo siguiente: *“con respecto a la iluminación todas las áreas de la planta cuentan con luminarias, pero nuestra ventaja es que el trabajo que se realiza es por el día, así que no es necesario contar con iluminación artificial, y también el zinc cuenta con traga luz (zinc transparente) para así*

también brindar iluminación, en todas las áreas de la planta, otra ventaja que tiene la planta es la altura de la infraestructura la que nos permite que más iluminación entre al lugar, seguido con el ruido podemos decir algo tedioso porque si sabe estamos trabajando con varias máquinas al mismo tiempo y por el tipo de producto y la presión que este lleva al golpear el material de la máquina reproduce con mayor intensidad el ruido, por esta misma situación a los trabajadores se les han entregado tapones para oídos, para tratar de reducir la intensidad del sonido. Con respecto a la ventilación por el tipo de producto que se procesa el lugar necesitar tener ventilación para evitar la humedad, es por eso mismo que la planta tiene ventanas en la parte alta de sus paredes y cuenta con suficiente espacio para que corra el aire y el producto no se dañe. Para la seguridad cada área se encuentra señalizada, contamos con extintores y a cada operario se les brinda su equipo de seguridad antes de iniciar su trabajo”.

Seguido con la entrevista también se le pregunto si los operarios no han presentado algún inconveniente al realizar sus actividades con respecto a las condiciones ambientales (Ver anexo N°3, pregunta N°12): *“Los inconvenientes claro están, y son el exceso de polvo el lugar y el ruido, el ruido no es algo con lo que no se pueda trabajar, lo que se les entrega como lo mencione son tapones y su equipo de protección nada más para disminuir la intensidad del ruido y si es con la cantidad de polvo en el ambiente a cada uno se les brinda tapaboca”.* En el proceso de producción el área más afectada de la planta por el polvo es el área donde se encuentran ubicadas las máquinas desbrozadora y gravimétrica, estas son las encargadas de eliminar terrones, piedras y cualquier otro tipo de maleza provocando que el polvo se esparza en el aire y sea molesto para trabajar, y con el ruido toda el área es afectada por el funcionamiento de las maquinarias.

Gráfico N°13 Señalización del área de trabajo



Fuente: Elaboración propia, a partir de las encuestas aplicadas.

Se le pregunto a los trabajadores si su área de trabajo se encuentra señalizada (Ver anexo N°2, pregunta N°13), los resultados fueron los siguientes: el 82% respondió que si su área de trabajo se encuentra con las respectivas señalizaciones, mientras que el 18% respondió que no, no se sabe si será porque no las conocen o aun no las han notado, de los que respondieron que si mencionaron las siguientes señalizaciones:

Salida de emergencia.

Caída.

Panel eléctrico.

Riesgo de incendio.

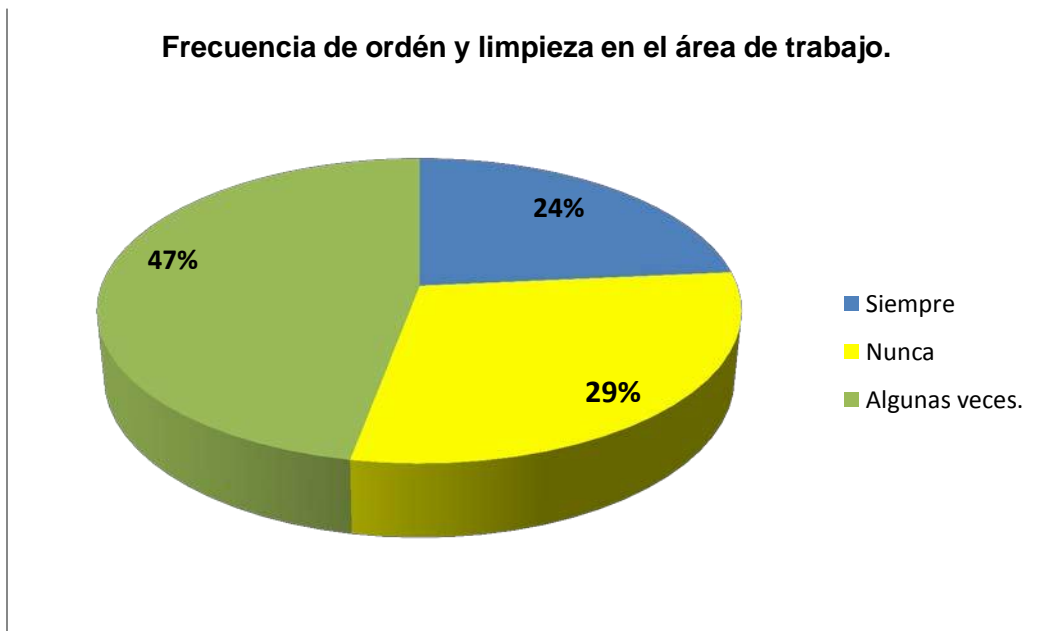
Extintor.

Baños.

La planta se encuentra señalizada, cada uno de sus rótulos de advertencia son visibles, el piso cuenta con líneas de color amarillo, indicando las zonas de menos peligrosidad y por donde transitar. Anteriormente se preguntó sobre las capacitaciones, y las realizan pero sobre cómo realizar su trabajo, en términos generales es necesario establecer un plan de capacitación para todo el personal

sobre seguridad industrial, situaciones de emergencias ante accidentes laborales, sobre todo para asegurar que el nuevo personal que se incorpora a trabajar en la planta los conozca, estudie y practique con el resto de trabajadores.

Gráfico 14. Frecuencia de orden y limpieza en el área de trabajo.



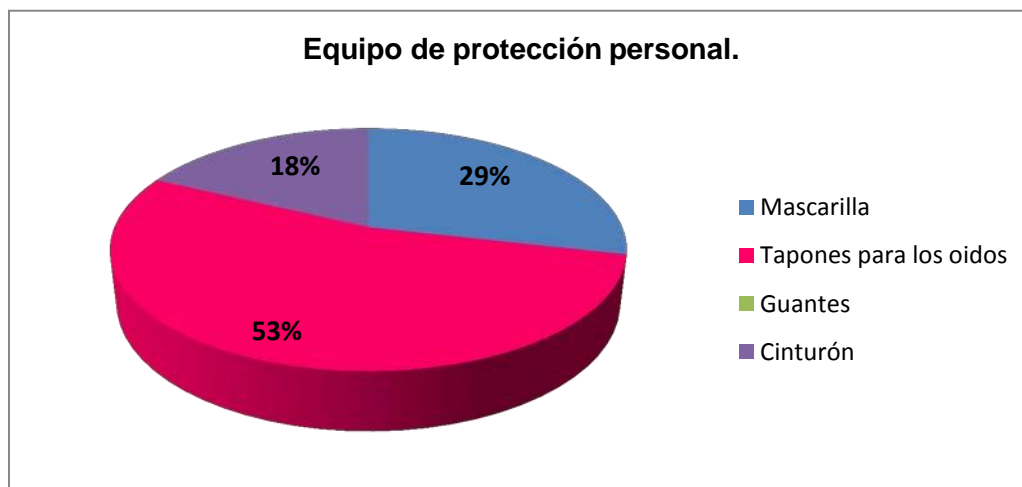
Fuente: Elaboración propia, a partir de las encuestas aplicadas.

El orden, en el lugar de trabajo permite de una manera más eficaz la movilización de la materia prima tratada y del mismo operario. De la encuesta aplicada a los trabajadores de la planta se les preguntó sobre la frecuencia del orden y limpieza en su área de trabajo (Ver anexo N°2, pregunta N°14), a lo que respondieron: un 47% de los encuestados señala que la su área mantiene en orden y limpieza nada más algunas veces, mientras que un 24% mencionó que siempre su área se encuentra en orden y resultando un 29% que su lugar de trabajo no posee orden ni limpieza, teniendo en cuenta el tipo de proceso que se realiza y cada una de sus operaciones y lo importante que es tener el área despejada.

La limpieza es lo que debe predominar en una planta de beneficiado, sobre todo por el aspecto de orden, higiene y calidad en los procesos de acondicionamiento y

clasificación. Genera confianza en los usuarios. La limpieza evita en primer orden las mezclas varietales o con semillas de otros cultivos, por lo que hay que evitar procesar semillas del mismo cultivo consecutivamente. Esto permite verificar la limpieza de equipos, transportadores y tolvas en cada uno de los procesos de acondicionamiento, y si de orden se trata, la planta no cuenta con áreas específicas para almacenamiento, en otras palabras un almacén destinado únicamente para polines, bobinas de plástico, sacos, herramientas etc, o un almacén destinado únicamente para la materia prima, no cuentan con este tipo de organización, ya que el frijol de campo en ocasiones es almacenado con el frijol que ha sido curado, siendo un punto críticos por posibles riesgos de contaminación, por insectos, plagas y enfermedades.

Gráfico N°15 Equipo de protección personal.



Fuente: Elaboración propia, a partir de las encuestas aplicadas.

En la encuesta aplicada a los trabajadores se les pregunto por el tipo de protección personal que utilizan para realizar sus actividades (Ver anexo N°2, pregunta N°15), resultando las siguientes: El 53% de los trabajadores utiliza los tapones para oídos, un 29% mascarilla, mientras que el 18% de ellos utiliza cinturón. Argumentando lo siguiente: *“Es incómodo trabajar con tantas cosas sobre nosotros y si utilizamos algún equipo a veces es porque la necesidad lo amerita”*.

Por parte de la planta han sido responsables al entregarles a los operadores el Equipo Protección Personal básico. Por descuido de los mismos trabajadores no utilizan, con respecto a los tapones para los oídos las empacadoras no lo utilizan, porque mencionan que es molesto y les duelen los oídos, si es con el tapa boca no lo utilizan con mucha frecuencia porque al respirar molesta y provoca mucho calor y en cuanto a los estibadores no todos utilizan el fajón cuando aplican fuerza, por "incomodidad". A menudo la encargada de RRHH realiza recorridos sobre el área productiva de la planta para supervisar que los trabajadores se encuentren utilizando el equipo de protección, pero hasta los momentos es una situación difícil de controlar en los trabajadores.

IX. CONCLUSIONES.

En base a los objetivos planteados se concluye lo siguiente:

- 1- En respuesta al primer objetivo, el proceso se inicia con la recepción del frijol e inspección de su calidad, seguido de pre limpieza que se encarga de separar malezas y terrones del grano del frijol, para continuar con la clasificación de calidades en A, B y C, luego pasa a ser pulido, para eliminar el polvo y dar mejor aspecto al grano, después pasa a ser clasificado por color según el lote producido, luego se pesa en sacos de 100 libras y se estiban para realizar la termo fumigación, se le da un tiempo de 72 horas para efecto del químico, para después ser empacado; en el área de empaque se identificaron dos métodos el manual y mecanizado; el empaque del frijol se realiza en bolsas de polietileno y polipropileno en distintas presentaciones de 14 Oz a 64 Oz, que son empacadas en cajas de cartón con presentaciones que van de 6 a 24 unidades, estas son estibadas en un polín para ser flejadas y emplásticas para asegurar el producto.
- 2- En respuesta al segundo objetivo, el método mecanizado utilizado para el proceso de producción de Agroexport se realiza con apoyo a la guía de producción y proceso de semilla de granos básicos para seguridad alimentaria promovida por el INTA. En el que se identificaron operaciones del área de empaque que pueden ser eliminadas, para optimizar tiempo como: Formar cajas antes de iniciar producción y sellado de cajas.
- 3- Como resultado del estudio de tiempo se obtuvo un tiempo normal de 36.19 segundos para cada ciclo de las operarias y un tiempo estándar de 42.04 segundos, para la ejecución de las actividades lo que permitió calcular el número necesario de operarios para línea de empaque, resultando 2 personas las necesarias para línea de empaque.

X. RECOMENDACIONES.

- 1- Conforme al poco espacio para el almacenamiento, circulación de producto y operadores, se recomienda reorganizar la distribución de la planta, iniciando con el almacenamiento de materia prima y con el almacenamiento de frijol ya procesado y curado, para evitar cualquier tipo de contaminación por el desarrollo de plagas y enfermedades o acumulación de humedad que perjudique los controles de calidad del frijol, y para crear mayor espacio para la movilización de producto terminado y operadores.

- 2- Por tratarse de un trabajo monótono, se deberían de realizar relevos y cambios cada determinado tiempo entre las mismas operadoras de la línea con las que se encuentran marcando y formando cajas.

- 3- En la línea de empaque de frijol, se debe cambiar la forma de llenado de cajas, armando las cajas en el tiempo de espera que tiene cada operaria. Se debe instalar una máquina selladora de cajas 3M, semiautomáticas, en la cual se coloca las cajas en entrada, se empuja y el tape es colocado automáticamente sobre la parte inferior y superior, se pueden ubicar dos operarias en la línea de empaque para efectuar con mayor eficiencia la actividad y aprovechar el tiempo de trabajo.

- 4- Con forme a los cambios de bobinas repentinos, se deben por mala calibración de la máquina, por lo que se sugiere el personal adecuado y tecnificado, para su manipulación para evitar un mayor inconveniente que pudiesen provocar daños a la misma.

Propuesta método de cambio.

Operación	Método actual	Método Propuesto
Formar cajas	Se forman las cajas antes de iniciar la producción, las cuales al formarlas se sellan en la parte inferior. Luego se apilan las cajas vacías esperando el producto para colocarlo dentro.	Las cajas se formarán conforme se necesite empacar las unidades, al llegar las unidades a la línea de empaque, se forma la caja, colocándola sobre la silla de cada operaria
Sellado de cajas	Luego de realizar las cajas e introducir las unidades de producto a las mismas, se coloca cinta adhesiva (tape) a la parte superior de la caja, ya que con anterioridad se le ha colocado a la parte inferior; la cual se coloca con una selladora manual.	Utilizar selladoras de cajas 3M, las cuales son semi automáticas, ya que se coloca la caja en la entrada de la selladora y se empuja, entonces la caja continua su movimiento por medio de dos bandas transportadoras y al mismo tiempo es sellada en la parte superior e inferior.

Al modificar el método actual de la línea de empaque, tanto la eficiencia como la productividad incrementarían en el área, dado que en cada línea de las máquinas empacadoras se pueden simplificar los tiempos improductivos (tiempos improductivos página 57) se debe de asignar dos operarias y una máquina selladora 3M y no cuatro operarias como lo muestra el método actual.

XI. BIBLIOGRAFÍA.

Álvarez. (2009). Diseño e Implementacion de un sistema de control de tiempos para la mejora de eficiencia. Guatemala.

Criollo, R. G. (2005). Estudio del trabajo. Ingenieria de métodos y medicion de trabajo. mexico: McGrawHill, Segunda edicion.

Código del trabajo, N°185, 1996, Asamblea Nacional.

Davidson&Peralta. (2016). Evaluacion de los riesgos de las condiciones de trabajo en el área productiva de AGROEXPORT. Matagalpa.

Guía de buenas prácticas de semillas de granos básicos para la seguridad alimentaria de Nicaragua (PAPSAN/UE) Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria DCI-FOOD/2009/021-586.

Hernández Sampieri, (2006) Metodología de la investigación. Mexico, Mac Graw Hill Interamericana.

Chiavenato, (2009). Gestión del talento humano. México: McGraw Hill 3ª edición.

Jananía, A. C. (2008). Manual de tiempos y movimientos. Mexico: Limusa.

Kanawaty, G. (1996). Introduccion al estudio del trabajo. Suiza: Ginebra cuarta edicion.

Krick, E. V. (1999). Ingenieria de métodos. . Mexico: Editoral Limusa S.A.

Ley 618. (2007) Ley de Higiene y Seguridad del trabajo, Asamblea Nacional, Nicaragua. La Gaceta.

MAYNARD. (1996). MANUAL DEL INGENIERO INDUSTRIAL. En W. K. Hodson. Mexico: McGraw Hill.

Metodos, (2004). estandares y diseño del trabajo. En F. Niebel, Ingenieria Industrial. mexico: Alfaomega.

Montoya&Oliveros. (1999). Estudio de tiempos y movimientos para el mejoramiento de la cosecha manual del café” en la población de Colombia. Colombia.

NTON. (2002). En Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense 11 006-02 para la producción y comercialización de semilla certificada de granos básicos y soya (pág. p23). Nicaragua: La Gaceta.

Ortíz E.Z (2000). Pasos para hacer una investigación. El Salvador: Clásicos Roxil, S.A de C.V.

(Stephens, 2006) Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales. Pearson Education, México.

Tamayo y Tamayo, Mario (2004). Proceso de la investigación científica. Segunda Edición. Editorial Limusa.

ANEXOS

ANEXO N°1 Operacionalización de Variables.

Objetivos	Variable	Sub variable	Indicador	Medición	Instrumentos	Fuente	Procesamiento
Describir el proceso de producción de la Empresa Agropecuaria de Exportaciones, S.A. (AGROEXPORT, S.A.) en base al recorrido del producto.	Proceso de producción	Recepción e inspección de Materia Prima	Variedad	Rojo Seda INTA-Estelí Negro H-46 Blanco	Gráficos y/o diagramas. Observación directa. Encuestas. Entrevistas.	Observación directa. Trabajadores Jefe de operaciones.	Microsoft Word
			Calidad	Humedad Peso Tamaño			
		Pre limpieza					
		Separación por calidades	Calidad A, B, C	Madurez Tamaño Peso			
		Pulido					
		Clasificación por color	Color	Tonalidad, Intensidad del color			
		Curación con fosfato de aluminio	Termo fumigación				
		Empaque	Presentación	Peso			
		Embalaje	Presentación	Cantidad			
Analizar el método empleado en las operaciones principales en el proceso de empaque.	Método empleado	Objetivos			Técnica del interrogatorio Encuestas. Entrevistas.	Observación directa. Trabajadores Jefe de operaciones.	Microsoft word
		Etapas fundamentales	<ul style="list-style-type: none"> • Selección del proyecto • Obtener y presentar datos • Analizar datos • Desarrollo del método ideal • Presentar y establecer el método • Dar seguridad al método 				
		Consideraciones para elegir el proyecto	Humanas	<ul style="list-style-type: none"> • Higiene y Seguridad • Iluminación • Temperatura • Ruido 			

			Técnicas y/o tecnológicas	Cuellos de botella			
			Económicas	Trabajos repetitivos			
		Registro del método	Gráficos	<ul style="list-style-type: none"> • Sucesión de los hechos • Con escala de tiempo 			
			Diagramas	Indican movimiento			
			Símbolos empleados	<ul style="list-style-type: none"> • Operación • Inspección • Transporte • Demora • Actividades combinadas • Almacén 			
		Análisis del método	Técnica del interrogatorio	<ul style="list-style-type: none"> • Propósito • Lugar • Sucesión • Persona • Medios 			
Determinar el tiempo estándar de trabajo en el proceso de empaque para proponer mejoras que resulten en una mayor eficiencia la ejecución de las actividades.	Tiempo de trabajo	Pasos básicos para realizar el estudio			Formularios de evaluación de tiempo. Observación directa. Encuestas. Entrevistas.	Observación directa. Trabajadores Jefe de operaciones.	Microsoft word Excel
		Técnicas de registro del estudio de tiempos					
		Tiempo Normal		Hora/Min/Seg			
		Tiempo Estándar		Hora/Min/Seg			
		Suplementos y/o tolerancias	Personal Demora Fatiga	%hora trabajo.			

ANEXO N°2



Encuesta aplicada a trabajadores de la Empresa Agropecuaria de Exportaciones AGROEXPORT S.A.

UNAN Managua, FAREM Matagalpa.

La presente encuesta se está aplicando con el objetivo de realizar una evaluación actual de método y tiempo en el proceso de empaque de la empresa agropecuaria de exportaciones S.A, en el municipio de Matagalpa durante el primer semestre del año 2017. Para poder de esta manera realizar Monografía para optar al título de Ingeniera Industrial y de Sistemas. Por lo que solicito su colaboración brindándome su tiempo para contestarla. Marque con una X la respuesta según convenga y explique en las que se le solicita su explicación.

1. Genero.

Hombre ___ Mujer ___

2. Rango en el que se encuentra comprendida su edad.

18-25 ___

26-35 ___

36-45 ___

Más de 45 ___

3. Área de la empresa en la que desempeña sus funciones.

Recepción___

Proceso productivo___

Empaque___

4. Indica el tiempo de experiencia en el área.

Menos de 6 meses___

De 6 meses a 1 año___

De 1-2 años___

Más de 2 años___

5. ¿Cuál es su horario de trabajo?
6. ¿Mencione la secuencia de las actividades principales que realiza en su área de trabajo?
7. ¿Cree usted qué sería conveniente cambiar o modificar el método al realizar su trabajo (Con respecto a la secuencia de las actividades en su trabajo)?
Sí ____ No ____
¿Por qué?
8. ¿Recibe capacitaciones por parte de la empresa?
Sí ____ No ____
9. ¿Emplea algún tipo de herramientas y/o máquina en su área de trabajo?
Sí ____ No ____ sí su respuesta es si menciónela.
10. ¿Están las herramientas y/o máquinas en condiciones óptimas para manipularlas?
Sí ____ No ____
¿Por qué?
11. ¿Se guardan las herramientas en lugares adecuados?
Sí ____ No ____ ¿Dónde?

12. ¿Cómo califica los niveles de la iluminación, el ruido y la ventilación que presenta su área de trabajo?

Iluminación.

Ruido.

Ventilación.

Excelente ____

No tolerable ____

Excelente ____

Bueno ____

Tolerable ____

Bueno ____

Muy bueno ____

Poco

Muy bueno ____

Malo ____

Tolerable

Malo ____

13. ¿Se encuentra señalizada su área de trabajo? ¿Qué tipo de señalizaciones observa?

Si ____ No ____ ¿Cuáles?

14. ¿Con frecuencia presenta orden y limpieza su área de trabajo?

Siempre ____

Nunca ____

Algunas veces ____

15. ¿Qué tipo equipo de protección personal utilizan? Marque las que utiliza.

Mascarilla ____

Tapones para los oídos ____

Guantes ____

Cinturón ____

Gracias por su colaboración.

ANEXO N°3



Entrevista aplicada a trabajadores de la Empresa Agropecuaria de Exportaciones AGROEXPORT S.A.

UNAN Managua, FAREM Matagalpa.

La presente entrevista se está realizando con el objetivo de realizar una evaluación actual de método y tiempo en el proceso de empaque de la empresa agropecuaria de exportaciones S.A, en el municipio de Matagalpa durante el primer semestre del año 2017. Para poder de esta manera realizar Monografía para optar al título de Ingeniera Industrial y de Sistemas. Por lo que solicito su colaboración brindándome su tiempo al responder las siguientes preguntas:

1. ¿Cuántos trabajadores tiene la empresa Agropecuaria de Exportaciones, en el área productiva?
2. ¿Cuánto es el tiempo de descanso que le brindan a los trabajadores en su jornada laboral?
3. ¿Utiliza un método en específico para realizar las actividades en el proceso productivo (proceso de transformación: limpieza, empaque, etc.)?
4. ¿Es necesario el uso de este método para llevar a cabo el proceso, según su criterio podría utilizarse otra técnica?
5. ¿Capacitan a los trabajadores para garantizar un buen desempeño?
6. ¿Considera importante la capacitación a sus trabajadores?

7. ¿Están todas las herramientas y/o máquinas en buenas condiciones para su manipulación?

8. ¿Se guardan las herramientas en lugares adecuados? ¿Dónde?

9. ¿Considera necesario un cambio técnico (incluir nuevas herramientas) para simplificar la forma proyectada para la ejecución del trabajo?

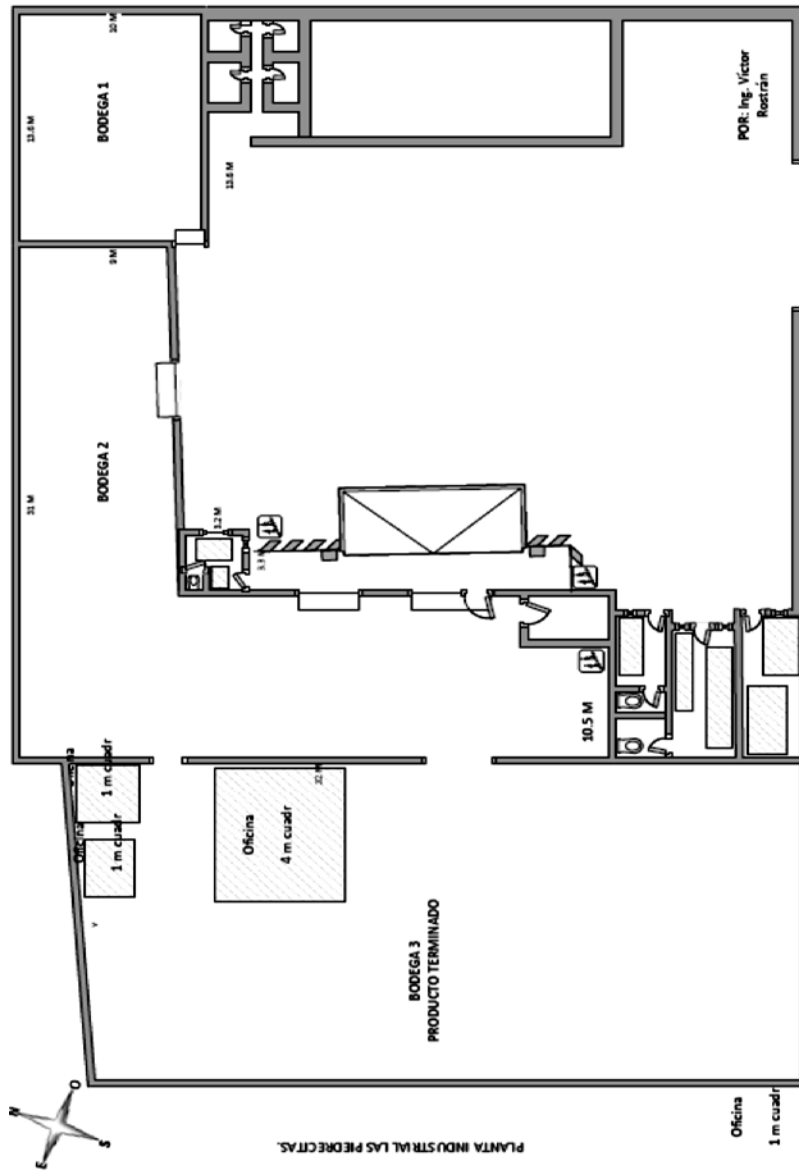
11. ¿Por qué usted considera que Agroexport cuenta con lo necesario para que los operadores realicen su trabajo en cuanto a iluminación, ruido, ventilación, condiciones ambientales y seguridad?

12. ¿Se ha presentado algún inconveniente con respecto a las condiciones de trabajo?

Gracias por su colaboración.

ANEXO 5

Distribución de la planta Agroexport.



Fuente: Agroexport.

Anexo 6 Proceso productivo.

Fosa principal.



Fuente: Propia.

Desbrozadora



Fuente: Propia.

Gravimétrica.



Fuente: Propia.

Cilindro para pulido.



Fuente: Propia.

Frijol listo para curación



Fuente: Propia.

Área de empaque.



Fuente: Propia.

Almacenamiento de algunas herramientas.



Fuente: Propia.