

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA, MANAGUA.

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA.

UNAN-FAREM-MATAGALPA.



MONOGRAFÍA

Para optar al título de Ingeniería Industrial y de Sistema.

TEMA:

Evaluación del proceso de beneficiado del frijol en la empresa CECOOPSEMEIN R.L (Centro agroindustrial de frijol del norte), municipio de Sébaco, departamento de Matagalpa, en el primer semestre del año 2016.

Autoras:

Br. Belkis María Vega Ruiz.

Br. Helen Lisseth Rodríguez Rizo.

Tutor: Ing. Oscar Coronado

Matagalpa 3 agosto 2016.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA, MANAGUA.

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA.

UNAN-FAREM-MATAGALPA.



MONOGRAFÍA

Para optar al título de Ingeniería Industrial y de Sistema.

TEMA:

Evaluación del proceso de beneficiado del frijol en la empresa CECOOPSEMEIN R.L (Centro agroindustrial de frijol del norte), municipio de Sébaco, departamento de Matagalpa, en el primer semestre del año 2016.

Autoras:

Br. Belkis María Vega Ruiz.

Br. Helen Lisseth Rodríguez Rizo.

Tutor: Ing. Oscar Coronado

Matagalpa, 2016.

Título del tema:

Evaluación del proceso de beneficiado del frijol en la empresa CECOOPSEMEIN R.L (Centro agroindustrial de frijol del norte), municipio de Sébaco, departamento de Matagalpa, en el primer semestre del año 2016.



Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua

Facultad Regional Multidisciplinaria de Matagalpa

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

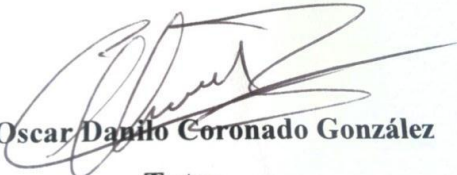
“Año de la Madre Tierra”

VALORACION DEL TUTOR

El presente trabajo Monográfico, para optar al título de Ingeniero Industrial y de Sistemas, con el tema ***“Evaluación del proceso de beneficiado del frijol en la empresa CECOOPSEMEIN R.L (Centro agroindustrial de frijol del norte), municipio de Sébaco, departamento de Matagalpa, en el I semestre del 2016,”***. Realizado por bachiller **Belkis María Vega Ruiz** y bachiller **Helen Lisseth Rodríguez Rizo**, ha significado un arduo trabajo de investigación, aplicando técnicas, procedimientos y métodos científicos, que generó resultados significativos para la empresa donde se realizó el estudio y por lo tanto será de mucha utilidad en la toma de decisiones de la empresa, en el manejo de los tiempos y métodos de trabajos, así como en la distribución de planta.

Así mismo será de mucha utilidad para los actores locales, involucrados en el área de estudio y los profesionales ligados al área de desarrollo empresarial, ya que pone en práctica instrumentos de medición, que permitirán evaluar con mayor objetividad el comportamiento de los recursos humanos, la materia prima, producto en proceso y producto terminado, considerando su ambiente, tamaño, forma, durabilidad, resistencia, color, que permita efectivamente emplearlo para los fines establecidos para su uso.

Ante lo expuesto considero que el presente trabajo monográfico cumple con los requisitos teóricos-metodológicos, para ser sometido a pre-defensa ante el tribunal evaluador, ya que se apega a los artículos que establece el Reglamento de la Modalidad de Graduación, así como apejándose a la estructura y rigor científico que el nivel de egresado requiere.


Ing. Oscar Danilo Coronado González
Tutor.

INDICE	PAG
I. Dedicatoria-----	1
II. Agradecimiento-----	2
III. Resumen-----	3
IV. Introducción -----	4
V. Antecedentes -----	5
VI. Justificación -----	6
VII. Objetivos -----	7
VIII. Planteamiento del problema -----	8
IX. Hipótesis -----	9
X. Marco teórico -----	10
1. Agroindustrias-----	10
2. Frijoles-----	10
3. Proceso de beneficiado del frijol-----	13
3.1. Estándares de calidad-----	16
3.2. Estándares de empaque-----	17
4. Productividad-----	17
5. Control de calidad-----	19
6. Producto -----	20
6.1 Producto en proceso -----	20
6.2 Producto terminado-----	20
7. Mantenimiento-----	21
7.1. Mantenimiento preventivo-----	21
7.2. Mantenimiento correctivo-----	22
8. Distribución de planta-----	22
9. Medición del trabajo-----	23
9.1. Métodos y tiempos de trabajo-----	24
10. Estudio de métodos-----	24

10.1. Fases de ejecución-----	26
11. Seguridad e higiene industrial-----	27
12. Estudio de tiempos-----	32
12.1. Material fundamental-----	33
12.2. Métodos en la toma de tiempo-----	33
12.3. Pasos para el estudio de tiempos -----	34
12.4. Ciclo-----	37
12.5. Tiempo estándar-----	37
12.6. Valoración de ritmo-----	38
12.7. Suplementos -----	39
12.8. Instrumentos de recolección-----	40
XI. Diseño metodológico -----	44
1. Tipo de investigación-----	44
2. Diseño de la investigación-----	44
3. Población y muestra-----	44
4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos -----	45
5. Procedimiento-----	46
XII. Análisis y discusiones -----	48
XIII. Conclusiones-----	71
XIV. Recomendaciones-----	72
XV. Bibliografía-----	80
XVI. Anexos	

I. Dedicatoria

A Dios al que le debemos todos nuestros logros, quien nos dio la fortaleza para culminar la carrera.

A nuestros Padres, a quien les debemos toda la vida, les agradecemos el cariño y su comprensión, quienes han sabido formarnos con buenos sentimientos, hábitos y valores, lo que nos han ayudado a salir adelante buscando siempre el mejor camino.

Br. Belkis María Vega Ruiz.

Br. Hellen Lisseth Rodríguez Rizo.

II. Agradecimiento

En primer lugar a Dios por enseñarnos amor, respeto, humildad y todo aquello importante que hemos aprendido, por darnos la fuerza para luchar cada día y alcanzar las metas que nos hemos propuesto.

A nuestros padres, que han sido la mayor fuente de motivación en el transcurso de nuestras vidas.

A nuestro tutor, por su apoyo, paciencia y tiempo brindado para transmitirnos sus conocimientos.

A los profesores que han dedicado su tiempo para transmitir su aprendizaje y experiencias indispensables en la carrera de todo futuro profesional.

A la empresa por permitirnos el desarrollo de la investigación y facilitarnos el tiempo e información necesaria.

Br. Belkis María Vega Ruiz.

Br. Hellen Lisseth Rodríguez Rizo.

III. Resumen

La evaluación del proceso de beneficiado del frijol implementado en la empresa CECOOPSEMEIN R.L. (centro agroindustrial de frijol del norte); se llevó a cabo con el fin de analizar las causas que afectan y proponer posibles mejoras en el método.

La evaluación se analizó en tres fases: descripción de la situación actual, análisis de las causas y problemas encontrados, diseño y proponer posibles mejoras. Para ello se utilizaron técnicas y herramientas de recolección de datos, tales como: descripción del proceso productivo, diagrama de distribución de planta, observaciones directas, entrevista no estructurada, tormenta de ideas, diagrama causa–efecto, diagrama de hilo y estudio de tiempo. La información recolectada permitió diagnosticar las deficiencias presentes en el proceso de beneficiado, por lo que se concluyó que existen problemas en cuanto a la supervisión hacia el personal, falta de uso de equipos de protección, desperdicio de materias prima y fatiga en los operarios.

Por tal motivo se propuso mejoras en el método como supervisión y capacitación al personal; mejorar su distribución de planta en cuanto al cuarto de curado y espacios para trasladar el producto terminado; implementar el uso de herramienta de cargas y uso de ventiladores de techo.

Todos con el propósito de mejorar su ritmo de producción y brindar mejores condiciones de trabajo al operario.

IV. Introducción

En el presente documento se enfoca en el estudio de métodos y en tiempos para la empresa CECOOPSEMEIN.R.L, aplicando técnicas del estudio de métodos; haciendo un análisis en cada etapa del proceso con el fin de hacer propuestas que simplifiquen el trabajo, así ellos puedan mejorar el funcionamiento de su área productiva para tener una mayor satisfacción de sus clientes.

El análisis de sistemas productivos puede dar lugar a acciones de rediseño para mejorar la producción en general, disminuir desperdicios, incrementar la eficacia, reducir costos, mejorar la calidad y reducir los movimientos innecesarios así acortar los tiempos reduciendo los plazos de producción y entrega del producto o servicio. Siendo necesario que las empresas se enfoquen en la razón de ser de sus negocios, al trabajar con velocidad y eficiencia en todas sus operaciones, y así ir mejorando continuamente sus procesos al proporcionar respuestas rápidas y efectivas a las variaciones del mercado.

Se aplicó las diversas técnicas y herramientas requeridas para llevar a cabo el estudio de tiempo y movimiento, además se elaboraron los diagramas de flujo de proceso que permitirán describir de forma detallada las operaciones realizadas, a fin de proponer mejoras y lograr una mayor eficiencia del proceso en estudio, obtener la mayor cantidad de beneficios posibles, a través de la maximización de su producción y la minimización de los recursos que utiliza: insumos, mano de obra, entre otros, es por eso que toda empresa busca como aumentar su eficiencia.

V. Antecedentes

El padre del moderno estudio de tiempos en Estados Unidos fue Frederick Taylor, aunque en realidad ya se efectuaban estudios de tiempos en Europa muchos años antes que Taylor. En 1760, un ingeniero francés, Jean Rodolphe Perronet, llevó a cabo amplios estudios de tiempos acerca de la fabricación de alfileres comunes, hasta llegar al estándar de 494 piezas por hora. Sesenta años más tarde el economista inglés Charles Babbage hizo estudios de tiempos en relación con los alfileres comunes No. 11, y como resultado determinó que una libra de alfileres (5546 piezas) debía fabricarse en 7.6892 horas.

El estudio de tiempos y movimientos se ha estado perfeccionando de manera continua desde la década de 1920, y en la actualidad es reconocido como un medio o instrumento necesario para el funcionamiento eficaz de los negocios o la industria. El profesional del arte y la ciencia del estudio de tiempos y movimientos se han percatado de la necesidad de tener en cuenta el elemento humano en su trabajo. Ya no es aceptable en absoluto el procedimiento rutinario o característico del antiguo experto de eficiencia. Actualmente, mediante las pruebas y la instrucción del personal, se considera el hecho de que los individuos difieren en potencialidad de trabajo. Se reconoce ahora que los factores como sexo, edad, salud y buena disposición, tamaño y fuerza físicos, aptitudes, actitud hacia el entrenamiento, satisfacción en el trabajo y respuesta a la motivación tienen influencia directa en el rendimiento.

No existen antecedentes sobre la evaluación de proceso de beneficiado del frijol en CECOOPSEMEIN R.L. por lo cual recurrimos a información sobre ingeniería de métodos.

VI. Justificación

En esta investigación se planteó la necesidad de la mejora de los sistemas productivos con la realización de un estudio de métodos y tiempos para la empresa CECOOPSEMEIN.R.L, ya actualmente la globalización del mundo exige que sus productos y servicios sean de excelente calidad y a precios accesibles, siendo estos elementos sinónimos de competitividad, los cuales hacen que las empresas estén en la búsqueda constante de alternativas de mejora en la producción, tecnología y rentabilidad, en los que han de procurar la satisfacción de sus clientes con la eficiencia económica de sus actividades.

La realización de un estudio de métodos y tiempos para la empresa CECOOPSEMEIN R.L es de vital importancia ya que este estudio le permitió a la empresa conocer su ritmo de producción y la manera como se encuentra distribuido el trabajo, esta información facilitó la programación de la producción, el control de los costos de producción e identificar los posibles problemas que se presentan en la línea de producción.

En la busca de una mejora continua se debe determinar qué procesos necesitan ser mejorados o rediseñados, establecer prioridades y mantener planes de mejora que permitan alcanzar objetivos establecidos. Buscando producir cada vez con menos desperdicio, hacer posible la comprensión del modo en que están configurados los procesos, de sus fortalezas y debilidades, Utilizando inventarios mínimos de materia prima, producto en proceso y producto terminado. Todo con el fin ayudar a aumentar la productividad de la empresa y a tener ventajas competitivas generando un impacto en la producción.

En fin a nosotras nos benefició, ya que pudimos llevar al campo laboral de la empresa los conocimientos que hemos adquirido en la carrera de ingeniería industrial y de sistema.

VII. Objetivos

General:

Evaluar el proceso de beneficiado del frijol implementado en la empresa CECOOPSEMEIN R.L (Centro agroindustrial de frijol del norte) Sébaco, Matagalpa en el primer semestre del año 2016.

Específicos:

- ✓ Describir el proceso actual de beneficiado y todas las actividades que éste implica.
- ✓ Analizar el método actual y las causas que afectan el proceso, utilizando herramientas de ingeniería de métodos.
- ✓ Estudiar los tiempos de las actividades del proceso de beneficiado.
- ✓ Proponer posibles mejoras en el método que contribuyan al bienestar tanto del trabajador como de la empresa.

VIII. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad el contexto en el que se desarrollan las empresas es cada vez más exigente debido a los constantes avances tecnológicos, a nuevos procesos productivos más eficientes y a los altos estándares de calidad establecidos. La empresa debe tener la capacidad de cumplir con las expectativas de un mercado exigente y cambiante; para ello es indispensable orientar los esfuerzos hacia la mejora continua en el proceso.

Para el cumplimiento de estas expectativas se debe lograr un desarrollo completo de la empresa industrial, logrando establecer un mejor método de producción, ya que éste es el principal encargado de mantener altos niveles de productividad y calidad.

IX. Hipótesis

La empresa agroindustrial CECOOPSEMEIN R.L utiliza el método de producción de beneficiado de frijol más práctico y eficiente; el cual cumple con los estándares establecidos basados en altos niveles de productividad y calidad, con el fin de maximizar su producción y reducir sus recursos.

X. Marco teórico.

1. Agroindustria

El concepto de agroindustria agrupa a todos los participantes en la industria agraria, que no sólo son los proveedores de tierra, capital y trabajo, sino también a las instituciones del mercado para la comunicación y movimiento de los artículos, así como a las instituciones y mecanismos de coordinación entre sus componentes.

La agroindustrias es un conjunto de piezas en equilibrio, desde la fase de producción agrícola propiamente dicha, pasando por las labores de tratamiento post-cosecha, procesamiento y comercialización nacional e internacional, en el trayecto que recorren los productos del campo hasta llegar al consumidor. (Galeano, 2014)

Se puede decir que agroindustrias o empresa agroindustrial es una organización que participa directamente o como intermediaria en la producción agraria, procesamiento industrial o comercialización nacional y exterior de bienes comestibles o de fibra.

La empresa agroindustrial CECOOPSEMEIN R.L encargada de la producción del beneficiado de frijol ubicada en el km 99 entre el municipio de Sebaco y Darío comercializa su producto dentro y fuera del país, ya tiene cinco años de estar exportando frijol a Centroamérica, EE.UU y Venezuela. Brinda servicios eficientes y responsables a otros actores del sector productores grandes, productores de mediana escala y pequeños productores.

2. FRIJOLES

Es uno de los alimentos más antiguos conocido del hombre y ha formado parte importante de la dieta humana desde tiempos remotos. El frijol común empezó a cultivarse hace aproximadamente 7000 años A.C. en el Perú, el sur de México y Guatemala. En México, los nativos cultivaron los frijoles blancos, negros y todas las demás variedades de color. (Antonio Hernández, 2010)

Puesto que las culturas mesoamericanas de México se expandieron por el continente americano, estos frijoles y las prácticas de cultivo se propagaron poco a poco por toda

Sudamérica a medida que exploraban y comercializaban con otras culturas. Los primeros exploradores y comerciantes llevaron posteriormente las variedades de frijol americano a todo el mundo, y a principios del siglo XVII, los frijoles ya eran cultivos populares en Europa, África y Asia. (Antonio Hernández, 2010)

El frijol prospera en climas fríos y cálidos, tiene variedades trepadoras y enanas. Se cultiva en suelos no muy salinos, con índice medio de lluvias, Se cultiva en lugares donde el calor del sol llegue al tallo de la planta. (Antonio Hernández, 2010)

Aunque admite una amplia gama de suelos, los más indicados son los suelos ligeros, de textura silíceo-limosa, con buen drenaje y ricos en materia orgánica. En suelos fuertemente arcillosos, muy calizos y demasiado salinos vegeta deficientemente, siendo muy sensible a los encharcamientos, de forma que un riego excesivo puede ser suficiente para dañar el cultivo, quedando la planta de color pajizo y achaparrado. (Antonio Hernández 2010)

Los valores de pH óptimos oscilan entre 6 y 7,5, aunque en suelo enarenado se desarrolla bien con valores de hasta 8,5. Si el suelo es ligero y arenoso, se añade una cantidad abundante de turba húmeda, abono o estiércol maduro. Si el drenaje no es bueno se forma un cúmulo o montecito y se siembra en su parte superior. Si el suelo es muy ácido se agrega cal. (Antonio Hernández, 2010)

El frijol rojo se cultiva en Nicaragua en tres épocas del año o de siembra, conocidas como:

Primera: Se siembra en junio y se cosecha en agosto. Postrera: Se siembra en septiembre y se cosecha en noviembre y diciembre. Apante: Se siembra en noviembre y diciembre y se cosecha en febrero y marzo. (Antonio Hernández 2010)

Cuando un agricultor tiene semilla de alta calidad, dispone en sus manos del principal insumo agrícola. De ella depende que se obtenga la calidad requerida por los consumidores de frijol y una producción rentable. Pero el éxito comercial, está basado en la selección de la variedad apropiada a sus terrenos, clima, insumos y manejo agronómico. La situación contraria se da, cuando el agricultor posee una buena

variedad, pero no dispone de semilla de calidad, la inversión que haga en todo el proceso de producción se podrá perder. (Antonio Hernández 2010)

El frijol es, después del maíz, el segundo cultivo en importancia del país de tal manera, que todo el producto que se consume a nivel nacional, es producido en el territorio nacional. Además de ser importante en la dieta nacional, el frijol también lo es en la generación de empleo puesto que se involucran a miles de productores generando fuentes de trabajo familiar pero también, dinamizando la maquinaria de acopiadores, procesadores, distribuidores, detallistas y exportadores. Del cual se realizan muchas exportaciones lo que fija su aporte a la balanza comercial. La mayoría del frijol es producido en pequeñas fincas mayormente ubicadas en terrenos de laderas y suelos marginales.

CECOOPSEMEIN cuenta con 10 proveedores ubicados en el departamento de Matagalpa y Jinotega; el frijol se acepta de acuerdo a sus características de sanidad, aspecto y tolerancias se clasificará en los siguientes grados de calidad: primera, segunda y tercera. Para cada grado de calidad se aceptará como máximo el porcentaje total acumulado de defectos por sanidad, aspecto, clase contrastante, variedad contrastante y materias extrañas que se establezcan en la tabla anterior. No se aceptarán en ninguno de los grados de calidad frijol que presenten granos infestados con insectos vivos en cualquiera de sus estados, ni granos hongueados.

Los frijoles que no cumplan con los requisitos de sanidad, aspecto y tolerancias para ninguno de los grados de calidad, serán considerados fuera del grado. Es el número de unidades de muestra que deben ser examinados de un lote de alimentos, para satisfacer los requerimientos de un plan de muestreo particular. Es el número máximo permitido de unidades de muestra defectuosa. Cuando se encuentra cantidades mayores de este número el lote es rechazado. Es un criterio microbiológico, el cual, en un plan de muestreo de dos clases separa buena calidad de calidad defectuosa; o en otro plan de muestreo de tres clases, separa buena calidad de calidad marginalmente aceptable. En general presenta un nivel aceptable y valores sobre el mismo que son marginalmente aceptables o inaceptables.

3. PROCESO DE BENEFICIADO DEL FRIJOL

3.1. Recepción del Producto:

Para el procesamiento de la semilla, se requiere de una infraestructura básica, donde se ubican los equipos de limpieza y clasificación, así como el área de almacenamiento. Se requiere de equipo para lograr una adecuada y rentable limpieza, y clasificación de la semilla. (Isabel Guzmán R., 2012)

Este proceso consiste en el recibo y control de calidad inicial del producto; El control de la humedad en el grano, la temperatura en el almacén y la humedad relativa del ambiente influyen en la calidad del grano y el producto final. Condiciones de temperatura inadecuadas puede provocar granos duros que no se ablanden en el cocimiento y oscurecimiento del grano. La temperatura en el almacén no debe sobrepasar los 35°C y debe ser un lugar fresco, seco, limpio y bien ventilado. La humedad del grano después de la cosecha debe uniformizarse en un rango de 13 al 14%. Si fuera necesario el grano puede tratarse con fosfato de aluminio (fosfinas) para controlar el gorgojo aplicando 3 pastillas por cada 15 sacos, y dejando el producto bajo toldo impermeable por un mínimo de 5 días. El operario que manipule los sacos deberá utilizar guantes y mascarilla después del tratamiento. El grano puede utilizarse inmediatamente en el proceso ya que el insecticida no deja residuo. Los sacos no deben estar en contacto con el piso. (Isabel Guzmán R., 2012)

Esta etapa consiste en recibir la materia prima y controlar la calidad del grano en cuanto a su humedad; al igual que la temperatura del almacén y humedad del ambiente, con el fin de determinar el ingreso o no del mismo.

El proceso de beneficiado en la planta agroindustrial del frijol CECOOPSEMEIN R.L inicia con la recepción y pesado de la materia prima, posterior se hace un control de calidad del grano relativo a la humedad que va en un rango de 14 a 17%. Si esta cuenta con las especificaciones establecidas es trasladada al almacén de materia prima, sino pasa al secado en patio. La temperatura en el almacén no influye en el producto puesto que las condiciones climáticas de la zona no sobrepasan los 32°, así mismo para evitar la aparición de plagas este es tratado con bromuro de metilo y dejado en reposo por un mínimo de tres días.

3.2. Proceso Mecánico:

La pre limpieza, es básica, para poder analizar la calidad de la semilla en su apariencia y contaminantes. Se emplea una máquina que elimina las basuras livianas y el grano pequeño o mal formado. (Isabel Guzmán R., 2012)

En el proceso de limpieza es importante resaltar que se inicia con un doble zarandeado; seguido una selección mediante densimetría que separa el producto en tres calidades diferentes, de éstas la segunda y tercera se desvían a procesos de subproductos, mientras que la primera continúa en la línea de trabajo hacia la máquina que realiza la separación de impurezas de tipo mineral por medio de magnetismo; para finalmente pasar al pulimiento y de allí a la siguiente etapa. (Isabel Guzmán R., 2012)

Aquí se hace el uso de diferentes tipos de maquinaria se procesa el frijol hasta lograr un alto grado de limpieza.

En el área de proceso de la empresa CECOOPSEMEIN R.L se procede con el llenado de una tolva que alimenta a la máquina pre limpiadora, esta inicia la operación de limpieza, la máquina es encargada de clasificar granos medianos y pequeños, los cuales son reprocesados y destinados para venta nacional.

Por medio de un elevador se traslada la materia a la máquina densimétrica que clasifica en tres calidades diferentes, de las cuales la segunda y tercera son subproductos mientras que la primera continúa en toda la línea del proceso; seguido pasa a la máquina pulidora para dar mejor apariencia y color al grano.

3.3. Proceso Manual y Control de calidad:

El acondicionamiento tiene como objetivo continuar con la limpieza, clasificar y dar buena apariencia a la semilla. Se pueden emplear máquinas de zarandas, de vibración o de bandas y la selección manual por el grupo de mujeres. (Isabel Guzmán R., 2012)

En este punto el producto se coloca en una superficie (Mesa) donde las escogedoras se encargan de retirar cualquier elemento no deseable en el frijol. (Isabel Guzmán R., 2012)

Se estima que en este proceso se alcanza una calidad del 99.5% o más. Antes de pasar a la siguiente etapa las revisadoras avalan el cumplimiento efectivo de los estándares, para posteriormente pasar a la etapa final de empaque. Es frecuente tener pérdidas por impurezas y granos dañados de hasta un 2%. (Isabel Guzmán R., 2012)

En esta etapa se revisa manualmente el grano eliminando cualquier elemento no deseable y se revisan los estándares de calidad.

La etapa de selección manual en la empresa CECOOPSEMEIN R.L se da por medio del llenado de las tolvas a través de elevadores que sirven de transportadores, el producto llega y reposa donde ya espera el grupo de escogedoras para iniciar su tarea, con la función de continuar con la limpieza, sacar cualquier elemento que las maquinas no pueden eliminar durante el proceso.

3.4. Empaque del producto:

Mediante una máquina volumétrica se empaca el producto en bolsas de polietileno, debidamente etiquetadas, con la medida establecida de gramos de producto. (Isabel Guzmán R., 2012)

En esta parte del proceso se hace una selección aleatoria de bolsas para un control de calidad final, antes de que el producto sea despachado. (Isabel Guzmán R., 2012)

En esta etapa se empaca el producto en las bolsas adecuadas y se etiqueta esto se hace manualmente o utilizando una máquina.

En la empresa CECOOPSEMEIN R.L se cuenta con una máquina de empaque, ésta contiene una tolva que inicialmente es llenada para dar paso a su función. Se utilizan bolsas de polietileno, en las cuales antes se imprime la etiqueta e información específica, las hay en diferentes presentaciones de contenido en gramos, según el cliente lo especifique.

3.5. Almacenamiento:

Se debe buscar que las condiciones del producto y el sitio sean favorables para que durante el tiempo de almacenamiento se logre conservar la calidad, o por lo menos se minimice su deterioro. El almacenamiento se debe efectuar cuando la semilla tenga al menos un 13 % de humedad. Condiciones de temperatura inadecuadas puede provocar granos duros que no se ablanden en el cocimiento y oscurecimiento del grano. La temperatura en el almacén no debe sobrepasar los 35°C y debe ser un lugar fresco, seco, limpio y bien ventilado. El producto debe tener un grado de humedad igual o inferior al 13 % estar libre de patógenos y estar tratada. La mayoría de la semilla puede durar hasta un año cuando son almacenadas con contenidos de humedad entre 11 y 13 %. Cuando se requiere almacenar semillas por dos o más años, el contenido de humedad debe bajar al 10%. (Isabel Guzmán R., 2012)

Se lleva al almacén y el cual debe de tener las condiciones de temperatura adecuada para preservar en óptimas condiciones el producto final.

El almacén en CECOPSEMEIN R.L, presta las condiciones de temperatura adecuada para el almacenamiento del grano, la cual no sobrepasa los 32ª; así conservar el grado de humedad establecido por los estándares de calidad.

3.6. Estándares de Calidad

1. El mercado internacional exige un frijol con 98% de Pureza,

Entre 13 - 14% de Humedad.

100% limpio y uniforme en coloración

45 minutos de cocción

Con cero plaga viva y muerta. (Antonio Hernández, 2010)

En CECOOPSEMEIN R.L. cumple con las exigencias del mercado internacional y se exportan en sacos con peso neto de 1 quintal, siendo un producto con 98% de limpieza, con estándar de humedad de 14-17 %, uniforme en color y 45 min de cocción.

3.7. Estándares de Empaque

El empaque utilizado es jabs de madera alambrada, 0.035m³ (1 bu), 12-14kgs (26-31lbs), cajas de plancha de fibra parcialmente teles copiable, 11-14kgs (25-30lbs) y 9-10kgs (20-22lbs). (Antonio Hernández, 2010)

También es empaque para el producto fresco en saco de 50 kilos, mientras que el empaque del frijol seco varía entre sacos de 45 y 65 kilos y empaques plásticos de 12,5 kilos (conformados por unidades de un kilo o una libra). (Antonio Hernández, 2010)

En CECOOPSEMEIN R.L. el frijol es envasado en bolsas de polietileno en presentaciones de 1-5 libras, en las bolsas vienen impresas la etiqueta; luego se empacan en sacos de polipropileno los cuales deben contener un peso de 1 quintal.

4. Productividad

La productividad está definida como: “la relación entre la cantidad física de bienes y servicios obtenidos en un período determinado y la cantidad d recursos gastados en lograrlas” (Gómez 1985).

La productividad son los bienes recibidos y lo que se invierte para lograr esos bienes; es hacer un buen manejo de los recursos que vuelvan eficiente todas las actividades realizadas.

“Productividad es el grado de rendimiento con el que se emplean los recursos disponibles para alcanzar objetivos predeterminados.” (Niebel, 2001).

Es decir que es el porcentaje con el que se medirá la óptima utilización de los recursos para cumplir con las metas que se han propuesto. Actualmente las empresas no logran alcanzar el grado de productividad que se han propuesto, debido al bajo rendimiento que genera una mala organización. Es muy importante conocer las causas que producen los problemas, pues solamente de esta manera podemos buscar como atacar directamente lo que nos está ocasionando dificultades dentro del proceso.

“El único camino para que un negocio pueda crecer y aumentar su rentabilidad es aumentando su productividad. Para ello el instrumento fundamental es la utilización de métodos y el estudio de tiempos” (Giménez, 2008).

Toda empresa busca como crecer o aumentar su productividad esto se logra al hacer un análisis preciso de los métodos utilizados y del estudio de tiempo; en lo que respecta a la fabricación del producto o servicio y a la relación interna de la compañía.

Según Hodson (2001): La productividad parcial es la que relaciona todo lo producido por un sistema (salida) con uno de los recursos utilizados (insumo o entrada).

La productividad de la mano de obra, es la que resulta del coeficiente entre una medida dada del total de los bienes y servicios producidos y una medida de la mano de obra empleada.

$$\text{productividad de mano de obra} = \frac{\text{producción}}{\text{insumo humano}}$$

4.1. Factores que afectan la productividad de las empresas

1. *Tecnológico*

2. *Tecno-organizativo*

3. *Humano*

Hodson (2001).

En cuanto a los factores tecnológicos a los que se refiere el autor, están constituidos por las maquinarias equipos e instalaciones necesarias en la transformación de la materia prima en productos, al igual que los conocimientos sobre dichos factores. A medida que avanza ejerce un impacto sobre métodos y procesos establecidos, exigiendo que el recurso humano está más capacitado.

Factores tecno-organizativos, se incluyen todos los métodos, sistemas, normas y procedimientos que afectan la productividad de una organización.

El factor humano es vital en el proceso productivo, porque da movimiento y vida a la empresa; por su inteligencia es el único recurso creativo, y de allí su importancia en las organizaciones. En la actualidad los trabajadores se valoran más y exigen mejor clima de trabajo y oportunidades.

En CECOPSEMEIN R.L afecta la productividad los factores tecno-organizativo y humano, debido a las deficiencias del método del trabajo y el ambiente que se desempeña el trabajador.

5. Control de calidad

Son todos los mecanismos, acciones y herramientas realizadas para detectar la presencia de errores. La función de calidad existe primordialmente como una organización de servicio para conocer las especificaciones por la ingeniería de producto y proporcionar asistencia al departamento de producción, para que la producción alcance estas especificaciones. Como tal la función consiste en la recolección y análisis de grandes cantidades de datos que después se presentan a diferentes departamentos para iniciar una acción correctiva adecuada; para controlar la calidad de un producto se realizan pruebas de muestreo para verificar que las características del mismo sean óptimas; (Oswaldo Cospin y otros, 2002)

Esto quiere decir, para mejorar la calidad es necesario basarse en hechos, no solo corregir o reducir defectos sino prevenir que estos sucedan, este trabajo se realiza día a día. Hay que tener en cuenta que la falta de calidad origina una baja en la productividad dentro de la empresa, ya que al fabricar con materia prima de segunda no estaríamos brindándole un producto de calidad al consumidor final con lo cual es posible que no compre el producto.

En la empresa CECOOPSEMEIN R.L controlan la calidad desde que entra el grano a la empresa hasta que termina el proceso; el grano debe cumplir con estándares pre establecidos, mantener la calidad en el procesamiento, así como en empaque y almacén; Obteniendo al final un producto confiable y satisfactorio para el cliente.

6. Producto

Un producto es un conjunto de características y atributos tangibles (forma, tamaño, color...) e intangibles (marca, imagen de empresa, servicio...) que el comprador acepta, en principio, como algo que va a satisfacer sus necesidades. Por tanto, en marketing un producto no existe hasta que no responda a una necesidad, a un deseo. (Kevin Lane, 2009).

Entonces se puede definir como un bien tangible o intangible con un conjunto de características que el cliente puede identificar y valorar en forma de sus deseos, necesidades y condiciones de uso.

La empresa CECCOPSEMEIN R.L brinda el servicio de beneficiado del frijol, el cual pasa por distintas etapas y como resultado obtiene un producto limpio y de buena calidad, se comercializa en presentaciones desde una hasta cinco libras según el cliente lo sugiera.

6.1. Productos en proceso:

Representa todos los bienes en proceso de producción, según Kevin Lane (2009).

El producto en proceso es la transformación de la materia prima en un bien.

Una vez que el frijol llega a recepción en CECOOPSEMEIN R.L entra con un grado de suciedad e impurezas, se procede a la tarea de pre limpieza, pulido y limpieza manual y luego empaque; mediante el cual se da la transformación de la materia a un producto libre de plagas, uniforme en coloración y en tamaño.

6.2. Productos terminados:

Representa los bienes terminados listos para ser vendidos, según Kevin Lane (2009).

Es el resultado del proceso en un bien listo para comercializarlo.

CECOOPSEMEIN R.L encargada del procesamiento del grano antes mencionado obtiene como resultado un producto limpio, de mejor calidad y mayor rendimiento, empacado en distintas presentaciones destinado a ser exportado en diferentes

mercados.

7. Mantenimiento

Son todas las acciones que tiene como objetivo preservar un artículo o restaurarlo a un estado que pueda llevar una función requerida, con la capacidad de producir con calidad, seguridad y rentabilidad. (José Molina, 1895)

Es un servicio que agrupa una serie de actividades que permite alcanzar un mayor nivel de confianza en los equipos y máquinas con el fin de evitar, reducir, y reparar las fallas presentadas y disminuir las que no se lleguen a evitar.

Cuando un proceso de fabricación implica máquinas complejas para completar la producción, un mal funcionamiento temporal o una avería en una pieza compleja de equipo pueden afectar el proceso de fabricación. La identificación de medios para mejorar la eficiencia de todas las partes de trabajo de producción promueve una operación continua y más eficiente. La posición de los equipos y el personal necesario para operar máquinas también pueden afectar a la producción.

En CECOOPSEMEIN R.L. le dan mantenimiento a las 4 máquinas, para preservar el equipo, evitar accidentes, producir con calidad y seguridad. También brindan mantenimiento al edificio.

7.1. Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo consiste en evitar la ocurrencia de fallas en las máquinas o los equipos del proceso. Este mantenimiento se basa en un "plan", el cual contiene un programa de actividades previamente establecido con el fin de anticiparse a las anomalías. (José Molina, 1985)

Este tipo de mantenimiento se da antes que ocurra la falla, nos permite de manera programada mantener en buen estado y funcionamiento a todos los equipos.

En CECOOPSEM EIN R.L. cuentan con un plan de mantenimiento preventivo, para preservar el buen estado y funcionamiento del equipo. Al finalizar la jornada laboral se le brinda un mantenimiento de parte del operador para que continúe ejerciendo su función en la siguiente jornada.

7.2. Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo es aquel encaminado a reparar una falla que se presente en un momento determinado. Es el modelo más primitivo de mantenimiento, o su versión más básica, en él, es el equipo quien determina las paradas. Su principal objetivo es el de poner en marcha el equipo lo más pronto posible y con el mínimo costo que permita la situación. (José Molina, 1985)

Es decir, restaurar el funcionamiento de los equipos dañados .se aplica cuando el equipo está fuera de servicio en sus componentes o presenta funcionamiento anormal, el tiempo estimado que se realiza el servicio es de tres horas a cuatro días, depende del daño.

Este tipo de mantenimiento se ha empleado en CECOOPSEMEIN R.L. en algunas ocasiones, cuando las actividades preventivas no son suficientes para evitar las fallas o averías, recurriendo así actividades correctivas aplicadas en el momento del siniestro.

8. Distribución de planta

La distribución en planta se define como la ordenación física de los elementos que constituyen una instalación sea industrial o de servicios. Ésta ordenación comprende los espacios necesarios para los movimientos, el almacenamiento, los colaboradores directos o indirectos y todas las actividades que tengan lugar en dicha instalación. Una distribución en planta puede aplicarse en una instalación ya existente o en una en proyección. (Alfonso, 2007)

Es hallar una ordenación de las áreas de trabajo y del equipo que sea la más eficiente en costos, al mismo tiempo que sea la más segura en cuanto a riesgos laborales, satisfactorios para los trabajadores al igual que minimizar movimientos innecesarios de esta manera aumentar la productividad y disminuir retrasos.

La planta agroindustrial CEOOPSEMEIN R.L se encuentra distribuida en tres áreas: recepción del producto, procesamiento y selección manual y empaque. Al igual cuenta con un cuarto de curado y fumigado, secado al patio, oficinas, cafetería y áreas

verdes. Durante el estudio se pudo observar que el cuarto de curado se encuentra mal ubicado debido al olor a bromuro de metilo que afectan a los trabajadores. La planta tiene la capacidad de producción de 174 quintales diarios siendo 3,828 quintales mensuales.

9. Medición del trabajo

La medición del trabajo es una herramienta complementaria de la ingeniería de métodos, ésta se define como: “ la aplicación de técnicas para determinar el contenido del trabajo de una tarea definida, fijando el tiempo requerido para que un trabajador calificado pueda ejecutarlo y cumpla así una norma de rendimiento preestablecido.”(Alfonzo 2007)

La medición del trabajo, a su vez, sirve para investigar, reducir y finalmente eliminar el tiempo improductivo, es decir, el tiempo durante el cual no se ejecuta trabajo productivo, Por cualquier causa que sea. Según la Organización Internacional Del Trabajo 1996.

La medición del trabajo no es más que los resultados de un examen del esfuerzo físico de un operario, desarrollados en un determinado tiempo con el objetivo de reducir tiempos improductivos y crear operarios más eficientes.

Una vez que se encuentra el problema donde se da el tiempo improductivo, se pueden tomar medidas para su reducción o eliminación, conociendo en qué está fallando la dirección o los trabajadores para poder revertirlo en el corto plazo.

Las principales técnicas que se emplean en la medición del trabajo son las siguientes:

- Muestreo del trabajo.
- Estimación estructurada.
- Estudio de tiempos.
- Normas de tiempo predeterminadas.

(Alfonzo, 2007)

Una de las técnicas más importantes de la medición del trabajo es el estudio de tiempos, él se llevó a cabo en la empresa CECOOPSEMEIN R.L (Centro agroindustrial del frijol del norte).

9.1. Métodos y tiempo de trabajo

“La ingeniería de métodos y tiempos, es una técnica sistemática para el diseño y mejoramiento de sistemas de trabajo. Proporciona un método unificado y riguroso para: analizar la situación actual de trabajo, identificar problemas y crear ideas de mejoramiento y seleccionar los mejores para luego implementarlas, estandarizar los métodos nuevos, asegurar su adopción, medir y evaluar impacto. En un contexto de producción, esto implica el análisis de los sistemas de trabajo actual y propuesto para lograr una transformación óptima de los insumos en productos “(Zandin, 2005).

En pocas palabras un estudio de métodos en conjunto con un estudio de tiempo busca como mejorar el plan de trabajo haciendo un análisis de este, identificando el problema y proponer mejoras o cambiando el método actual, todo con el propósito de reducir el tiempo innecesario e incrementar la eficiencia y la productividad de la empresa.

10. Estudio de métodos

El estudio de métodos “Es la técnica que somete cada operario de una determinada parte del trabajo a un delicado análisis en orden, a eliminar toda operación innecesaria y en orden a encontrar el método más rápido para realizar toda operación necesaria;” (Alfonso, 2007)

Esto quiere decir que el estudio de métodos permite identificar problemas, hacer propuestas para su mejoramiento y seleccionar la que mejor se adecue; así mismo permite un mejoramiento continuo de las actividades con el fin de aumentar la productividad de la empresa.

La ingeniería de métodos “es el estudio de los materiales, equipos y herramientas involucrados en una tarea particular, está relacionada directamente con el establecimiento de métodos de trabajo, determinación del tiempo necesario para realizar una actividad y desarrollo del material que se requiere para darle uso práctico a estos datos.”(Gómez, 1985)

La ingeniería de métodos estudia detalladamente cada actividad del proceso de producción haciendo un análisis del método actual, los recursos que se utilizan en éste como materiales, máquinas, condiciones de trabajo, el factor humano, los tiempos de cada actividad; con el propósito de aplicar un método más sencillo, eficiente, proporcionando un producto que es cada vez más confiable y de alta calidad.

El estudio de ingeniería de métodos no solo se enfoca en procesos productivo también brinda ventajas y soluciones para los trabajadores que laboran en la empresa ya que puede ayudar a buscar soluciones para que el empleado trabaje con menos tensión al compartir trabajos duros o difíciles, reduciendo el esfuerzo humano y movimientos innecesarios.

Ésta abarca diferentes áreas aplicables a una empresa tales como mediciones de trabajo, métodos de trabajo, análisis y control de fabricación, planeación de instalaciones, control de producción y de inventarios, control de calidad, etc. Éste documento se enfocará en la medición de trabajo con respecto a un estudio de tiempos.

A través del análisis de estudio de métodos en la empresa CECOOPSEMEIN R.L se estudió detalladamente cada actividad del proceso. Donde se identificaron deficiencias en el método actual (mal manejo de la materia prima por parte de los trabajadores, falta de supervisión y capacitación al personal) lo que causa retrasos en el proceso y un mal aprovechamiento de los recursos.

10.1. Fases de ejecución de ingeniería de métodos

- a) **Seleccionar** el trabajo que va a ser objeto del estudio. Equivale a Definir el problema.
- b) **Registrar** todos los hechos pertinentes al método o condiciones actuales. Cuando no hubiere método actual porque se trata de una instalación nueva, deberá registrarse toda la información especificada en el proceso y sus condiciones previstas de ejecución. Equivale a Análisis del problema.
- c) **Examinar** estos hechos en una forma crítica y ordenada, utilizando las técnicas de análisis más apropiadas en cada caso. Equivale a Búsqueda de soluciones posibles.
- d) **Desarrollar** el método más conveniente tanto por su economía como por su eficacia y aplicación, teniendo debidamente en cuenta las restricciones y especificaciones que atañan al caso. Equivale a Valoración y Selección de posibles soluciones.
- e) **Adoptar** el método como una práctica uniforme, debiendo normalizarse el método propuesto.
- f) **Mantener** dicho método mediante comprobaciones regulares y habituales. Todo esto según Alonso (2007)

Al implementar un estudio de la ingeniería de método, se realiza siguiendo la secuencia de sus fases de ejecución; primero se selecciona la tarea a estudiar, se registra la información obtenida por medio de los instrumentos de recolección de datos, se examina o se analiza la información en busca de solución; se desarrolla el método más eficiente, por último se adopta y se mantiene.

En CECOOPSEMEIN.R.L no se ha realizado una evaluación de su método actual, por lo cual su método de trabajo es práctico pero podría ser mejor, ya que éste tiene muchas deficiencias en transcurso del proceso.

11. La seguridad e higiene industrial.

La seguridad e higiene aplicada a los centros de trabajo tiene como objetivo salvaguardar la vida y preservar la salud y la integridad física de los trabajadores por medio del dictado de normas encaminada tanto a que se les proporcione las condiciones adecuadas para el trabajo, como a capacitarlos y adiestrarlos para que se eviten dentro de lo posible, las enfermedades y accidentes laborales. Según Alfonso Hernández (2005).

Se refiere a un conjunto de normas y procedimientos orientados a la protección de la integridad física y mental del trabajador; preservándolo de los riesgos de salud relacionadas con las tareas del cargo y al ambiente físico donde se ejecutan.

La seguridad e higiene industrial son entonces el conjunto de conocimientos científicos y tecnológicos destinados a localizar, evaluar, controlar y prevenir las causas de los riesgos en el trabajo al que están expuesto los trabajadores en el ejercicio o con motivo de su actividad laboral; (Alfonso Hernández, 2005).

Es decir, se encuentra directamente vinculada con el lugar de trabajo o la relación que existe entre el medio de trabajo y los hábitos personales del trabajador, siendo una responsabilidad tanto del empleador como de los trabajadores el preocuparse por mejorar las condiciones del trabajo.

La Ley 618 hace mención que Higiene Industrial es una técnica no médica dedicada a reconocer, evaluar y controlar aquellos factores ambientales o tensiones emanadas o provocadas por el lugar de trabajo que pueden ocasionar enfermedades o alteración de la salud de los trabajadores.

La organización de la empresa CECCOPSEMEIN R.L preocupada por las mejoras en las condiciones de trabajo cuenta con plan de higiene y seguridad laboral, en busca de su certificación, cuenta con todos los equipos necesarios para la protección física y mental del trabajador.

11.1. Seguridad del Trabajo

Es el conjunto de técnicas y procedimiento que tienen como objetivo principal la prevención y protección contra factores de riesgo que pueden ocasionar accidentes de trabajo, Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo. (Asfahi 2000)

La calidad de vida laboral de una organización y/o empresa depende del entorno en que se esté desarrollando tales como: el ambiente, el aire, la iluminación y los diferentes equipos de protección que les estén proporcionando para ejecutar sus labores diarias; para ello podemos tomar los siguientes aspectos. (Asfahi 2000)

La buena aplicación de las normas y procedimientos de seguridad en la empresa ayudará a la prevención de accidentes o enfermedades ocupacionales, brindando así la salud y comodidad del empleado evitando su ausencia parcial o definitivamente del trabajo.

CECOOPSEMEIN R.L. ésta incumpliendo con la seguridad e higiene industrial debido a que no orienta a su personal a tomar las medidas de prevención necesarias y utilizar los equipos de seguridad estando propenso a accidentes laborales.

11.2. Condiciones ambientales de trabajo

a) Iluminación

La iluminación se entiende como la cantidad de luz que incide en el lugar de trabajo del empleado, no se trata de la iluminación en general, si no de la cantidad de luz en el punto focal de trabajo. Así, los estándares de iluminación se establecen de acuerdo con el tipo de tarea visual que el empleado debe realizar; es decir cuanto mayor sea la concentración visual del empleado en detalles y minucias tanto más necesario será la luminosidad en el punto focal del trabajo, según Chiavenato (2007).

La buena iluminación acelera la producción. Es esencial para la salud, seguridad y eficiencia de los trabajadores. Sin ella sufrirá la vista de los trabajadores, aumentarán los accidentes y los desperdicios materiales y disminuirá la producción, según Chiavenato (2007).

Es decir, si en el área de trabajo la iluminación es bastante ineficiente puede causarle daño al trabajador ya que éste puede sufrir un accidente y dañar su vista por forzarlo, causaría daño en la producción porque se puede desperdiciar material y/o atrasar la producción, también influye en la higiene del lugar, debido a que no se puede visualizar bien la zona del trabajo hace que muchos puntos se encuentren saturados de basura proliferándose otros riesgos nocivos para la salud. Por lo tanto la calidad de la iluminación es uno de los factores claves para mantener un buen ambiente de trabajo.

Para obtener buenos resultados en una empresa se debe contar con la iluminación adecuada ya que al supervisar la efectividad de las operaciones es necesario que los operadores trabajen en un ambiente con suficiente iluminación. Es válido también para la seguridad laboral, las actividades de mantenimiento y limpieza que provocan la presencia temporal de herramientas, sacos y diversidad de objetos y obstáculos que deben ser muy visibles.

En la empresa CECOOPSEMEIN R.L. el trabajador cuenta con una buena iluminación en el momento de realizar su tarea, sobre todo en el área de selección manual y empaque que se necesita más iluminación; lo que ayuda a la seguridad laboral y acelera el ritmo de desempeño del trabajador.

b) Ruido

Se entiende como ruido a un sonido o barullo indeseable que tiene las características principales; la frecuencia y la intensidad. La frecuencia del sonido se refiere al número de vibraciones por segundo que emite la fuente de ruido y se mide en ciclos por segundos (cps). La intensidad del sonido se mide en decibeles (db) algunas investigaciones arrojan evidencias de que el ruido no provoca que disminuya el desempeño del trabajo. Sin embargo el ruido influye grandemente en la salud del empleado sobretodo en su audición, según Chiavenato (2007).

Los efectos del ruido sobre el rendimiento laboral se han estudiado tanto en laboratorio como en condiciones reales de trabajo. Los resultados han demostrado que el ruido suele tener escasos efectos sobre el rendimiento de trabajos repetitivos y monótonos e incluso lo mejora en algunos casos si es de nivel bajo o moderado. En

cambio, los niveles de ruido altos pueden degradar el rendimiento laboral, sobre todo si la tarea es complicada o requiere hacer varias cosas a la vez. El ruido intermitente tiende a ser más perjudicial que el ruido continuo, sobre todo cuando los períodos de ruido son impredecibles e incontrolables. Algunas investigaciones indican que en los ambientes ruidosos es menos probable que las personas se ayuden unas a otras y más probable que presenten comportamientos antisociales. Según César Ramírez (1996).

Es decir, los efectos del ruido sobre el rendimiento laboral es complejo y afecta de distinta manera a diferentes actividades dependiendo de la intensidad del ruido; Un mismo tipo de ruido podría disminuir la concentración en unos casos o ser estimulante en otros, como en las tareas monótonas o repetitivas. En general, se puede observar que el ruido es siempre molesto para el trabajo y las actividades que demandan un esfuerzo de atención más alto y más sostenido son más sensibles al ruido.

En CECOOPSEMEIN R.L. el área donde afecta el ruido es en el área procesamiento donde se encuentran ubicada 3 máquinas, en el resto de la áreas el sonido bajo; en procesamiento se encuentran los equipos de protección (tapones de oídos) pero no son utilizados por los operarios, lo cual talvez afecta su rendimiento y con el paso del tiempo puede perjudicar su salud en cuanto a su audición.

c) Temperatura

Se puede definir temperatura como una condición ambiental que posee dos propiedades, tanto físicas como químicas, estas propiedades pueden medirse a través de termómetros para conocer el grado de temperatura que tiene, ya sea nuestro cuerpo o el medio en el que nos encontramos. Según el código del trabajo (2007).

Algunos trabajadores muy a menudo se encuentran expuestos a temperaturas muy altas lo cual constituyen una seria amenaza para su salud. Todos los trabajadores están expuestos a temperaturas más elevadas que las adecuadas a las características de sus trabajos, ellos tienen que soportar desde simples molestias hasta complicaciones en su salud.

El aumento de la temperatura del ambiente provoca el aumento de la temperatura corporal de las personas.

La temperatura en CECOOPSEMEIN R.L. es alta debido a la infraestructura del lugar que es zinc metálico que junto con el calor de las máquinas, provoca una elevación de la temperatura, la cual no afecta el grano pero si al desempeño del trabajador causando deshidratación y agotamiento que influye en el rendimiento laboral.

d) Ventilación

La ventilación se refiere al conjunto de tecnologías que se utilizan para neutralizar y eliminar la presencia de calor, polvo, humo, gases, condensaciones, olores en los lugares de trabajo, que puedan resultar nocivos para la salud de los trabajadores. Muchas de estas partículas disueltas en la atmósfera no pueden ser evacuadas al exterior porque pueden dañar el medio ambiente. Según la Ley Microclima del trabajo, (1997).

Es necesario laborar en un ambiente agradable, con una ventilación adecuada, para proporcionar oxígeno suficiente así evitar enfermedades respiratorias producto de la intensidad del calor, espacios confinados y los contaminantes del aire; de esta manera tener un mejor desempeño del trabajador.

CECOOPCEMEIN R.L. cuenta con ventanas en toda la planta y ventiladores en el área de selección manual; éstas no son suficientes por la temperatura del lugar, lo cual afecta el ambiente laboral de los trabajadores.

11.3. Riesgos laborales

Los peligros existentes en las tareas laborales o en el entorno o lugar de trabajo, puede provocar accidentes o cualquier tipo de siniestros que, sean factores que puedan provocar heridas, daños físicos o psicológicos, traumatismos, etc. Sea cual sea su posible efecto, siempre es negativo ya que no todos los trabajos presentan los mismos factores de riesgo para el trabajador, todo depende del lugar y la tarea que desempeñen en el trabajo que se realiza. Según César Ramírez 1996

Es la posibilidad que el trabajador sufra un daño físico o psicológico en su área de trabajo, tales riesgos aumentan o disminuyen si se toman las medidas necesarias que se proteja al trabajador del peligro. Los accidentes laborales traen como consecuencia retraso en la producción por eso se deben tomar en cuenta a los riesgos que está expuesto cada trabajador en su actividad laboral para evitar que ocurra.

En la empresa CECOOPSEMEIN R.L hasta el momento no se han registrado accidentes laborales, esto no asegura que los trabajadores se encuentren libres de riesgos, ya que se pudo observar la presencia de materia prima en el piso, por toda el área de proceso, también el cuarto de curado se encuentra muy cerca del proceso lo que ocasiona que el olor a bromuro de metilo se aspire en toda la planta; al igual la falta en el uso de equipos de protección; todo esto puede traer como consecuencia deslizamientos por los granos en el piso, fracturas en la columna, problemas respiratorios y auditivos.

12. Estudio de tiempos

El estudio de tiempos “es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajos 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.”(Alfonso, 2007)

En el estudio de tiempo se establece un tiempo estándar de una tarea dada; ésta se basa en la medición del trabajo realizado del método establecido, permitiendo las debidas tolerancias por fatiga, demoras inevitables y necesidades personales. Con el fin de determinar cuánto debería tardar el trabajador en realizar la tarea dada.

Al realizar un estudio de tiempo podemos conocer el ritmo de producción de cada área, la manera como se encuentra distribuido el trabajo, determinar los tiempos muertos, el ritmo de cada operario, etc. Esta información nos facilitará la programación de la producción e identificar posibles problemas que se presenten en la línea de producción.

En CECOOPSEMEIN R.L se realiza cronometrajes de tiempo del proceso lo que permite a la empresa llevar un control de sus tiempos de producción, pero no cuentan con cálculos de tiempo estándar o sus tiempos suplementos lo que no les permite conocer la eficiencia de sus empleados. En la toma de tiempos se cronometró cada elemento de las actividades implicadas en el proceso, que constituye la carga de la máquina pre limpiadora hasta que llega al empaque de producto terminado, para luego proceder a los cálculos del estudio de tiempo.

12.1. Material fundamental

Según Alfonso (2007)

El estudio de tiempos exige cierto material fundamental, a saber:

- **un cronómetro.** Se utilizan dos tipos de cronómetros: el mecánico y el electrónico.
- **un tablero de observaciones.** Es sencillamente un tablero liso, generalmente de madera contrachapada o de un material plástico apropiado, donde se fijan los formularios para anotar las observaciones.
- **Formularios de estudio de tiempos.** Los apuntes se pueden tomar en hojas en blanco, pero mucho más cómodo es emplear formularios impresos, todos del mismo formato, lo que además permite colocarlos en ficheros fáciles de consultar.

12.2. Métodos en la toma de tiempo:

A) Método de lectura con retroceso a cero:

Este método consiste en oprimir y soltar inmediatamente la corona del reloj de un golpe cuando termina cada elemento, con lo que la aguja regresa a cero e inicia de inmediato su marcha. (Rojas, 2012)

En el método de regresos a cero el cronómetro se lee a la terminación de cada elemento, y luego se regresa a cero de inmediato. Al iniciarse el siguiente elemento el cronómetro parte de cero. El tiempo transcurrido se lee directamente en el cronómetro al finalizar este elemento y se regresa a cero otra vez, y así sucesivamente durante todo el estudio.

B) Método continuo de lectura con reloj:

Cuando se emplea este método, una vez que el reloj se pone en marcha permanece en funcionamiento durante todo el estudio, las lecturas se hacen de forma progresiva y solo se detendrá una vez que el estudio haya concluido. (Rojas, 2012)

En el método continuo se deja correr el cronómetro mientras dura el estudio. En esta técnica, el cronómetro se lee en el punto terminal de cada elemento, mientras las manecillas están en movimiento. En caso de tener un cronómetro electrónico, se puede proporcionar un valor numérico inmóvil.

Este es el método utilizado por CECOOPSEMEIN R.L. al cronometrar sus tiempos, ellos poseen únicamente el tiempo en que comienza y termina el proceso.

12.3. Pasos para el estudio de tiempos:

a) Selección del trabajo

Según OIT (organización internacional del trabajo) ,1996:

“Al igual que en el estudio de métodos, lo primero que hay que hacer en el Estudio de tiempos es seleccionar el trabajo que se va a estudiar.

Si el propósito del estudio es fijar normas de rendimiento, normalmente no se debería hacer mientras no se haya establecido y definido con un estudio de métodos la mejor forma de ejecutar el trabajo. Puesto que si no se ha buscado antes el mejor método, siempre queda la posibilidad de que el propio obrero o algún técnico encuentren un modo de obtener el mismo resultado con mucho menos trabajo”

Al pretender realizar un estudio de tiempos primero se debe haber definido y estandarizado el mejor método, luego se debe especificar qué es lo se quiere cambiar

o mejorar en el proceso o el método, que requiera una reducción de los tiempos que pueden ser causadas por demoras o por una operación lenta.

b) El estudio de tiempos y los trabajadores.

Según OIT (organización internacional de los trabajadores) ,1996:

“En la práctica del estudio de tiempos se hace la distinción entre los trabajadores llamados representativos y los calificados. Es representativo aquel cuya competencia y desempeño corresponden al promedio del grupo estudiado, lo que no coincide necesariamente con el concepto de trabajador calificado. Este último concepto tiene su importancia en el estudio de tiempos; Al fijar tiempos tipo, sobre todo cuando vayan a servir para calcular primas, deberá procurarse que sean de un nivel que pueda alcanzar y mantener un trabajador calificado sin excesiva fatiga.”

Cuando se haya implantado un método nuevo hay que dar tiempo al trabajador para que éste se acostumbre ya que le llevara tiempo adaptarse y alcanzar una velocidad constante y hasta haberlo alcanzado se debe cronometrarlo.

c) Obtener y registrar información

“Antes de iniciar el estudio propiamente dicho deberá registrarse, a partir de lo observado la información o los datos aplicables a la operación del caso. Es importante registrar toda la información pertinente obtenida por observación directa, por si acaso se debe consultar posteriormente el estudio de tiempos”. *OIT (1996)*

En este paso se registró toda la información obtenida a partir de la observación directa sobre el método actual de la empresa.

d) Comprobar el método

“Antes de emprender el estudio es importante comprobar el método empleado por el operario. Si el propósito del estudio es fijar un tiempo tipo, ya se habrá hecho el

estudio de métodos y se habrá establecido la hoja de instrucciones”. OIT (1996) es decir que se debe comprobar el método que se pretende implantar.

e) Descomponer la tarea en elementos

“Después de registrar todos los datos sobre la operación y el operario necesarios para poderlos identificar debidamente más tarde y de comprobar que el método que se utiliza es adecuado o el mejor en las circunstancias existentes, el especialista deberá descomponer la tarea en elementos.

Los elementos se han dividido en ocho tipos: repetitivos, casuales, constantes, variables, manuales, mecánicos, dominantes y extraños.” OIT (1996)

Se divide cada tarea que debe realizar el operario los ocho tipos de elementos así se ve la importancia de cada tarea.

f) Delimitar los elementos.

“Los elementos deberán ser de identificación fácil y de comienzo y fin claramente definidos, de modo que una vez fijados puedan ser reconocidos una y otra vez. La minucia con que deban delimitarse los elementos dependerá mucho del tipo de fabricación, de la operación de que se trate y de los resultados que se deseen.” OIT (1996).

Después de haber descompuesto las tareas en elementos se deben especificar cada elemento de una forma clara y precisa, dependiendo de cada operación definida.

g) Tamaño de la muestra.

“Se debe de calcular el valor del promedio representativo para cada elemento. Así, pues, el problema consiste en determinar el tamaño de la muestra o el número de observaciones que deben efectuarse para cada elemento, dado un nivel de confianza y un margen de exactitud predeterminados. También en este caso se puede utilizar un método estadístico o un método Tradicional.” OIT (1996).

Al calcular la muestra se determina el número de veces que debe ser observado cada elemento o tarea realizada por el operario.

h) Cronometraje de cada elemento.

“Una vez delimitados y descritos los elementos se puede empezar el cronometraje, existen dos procedimientos principales para tomar el tiempo con cronómetro: Cronometraje acumulativo, y cronometraje con vuelta a cero.

En todos los estudios de tiempos es costumbre verificar aparte el tiempo total por el reloj de pulsera o el de la oficina de estudio. Así también se anota la hora en que se hizo el estudio.” OIT (1996)

En este paso se toman los tiempos con el reloj ya sea el tiempo total de todo el proceso o por cada parte haciendo pausa entre un proceso y otro.

CECOOPSEMEIN R.L. no cuenta con un estudio de tiempo completo solo tienen cronometraje del proceso y luego un registro de información.

12.4. Tiempo ciclo

Para la ejecución de esta técnica es necesario ir al lugar de trabajo y medir, generalmente con un cronómetro, el tiempo empleado por una persona en la ejecución de una tarea. La tarea estará compuesta por dos o más actividades. Cuando una actividad de una tarea se repite, se dice que se ha cumplido un ciclo (que la tarea se ha realizado una, dos veces o ciclos). Según Alfonso (2007).

El tiempo ciclo son los cálculos de las actividades repetitivas en el proceso, el cual se calcula al medir el tiempo en cada parte del proceso.

12.5. Tiempo Estándar

Según Alfredo (2006):

El tiempo estándar es una función de tiempo requerido para realizar una tarea:

1. Usando un método y equipo dados

2. Bajo condiciones de trabajo específicas
3. Por un trabajador que posea suficiente habilidad y aptitudes específicas para ejecutar la tarea en cuestión
4. Trabajando a un ritmo que permite que el operario haga el esfuerzo máximo sin que ello le produzca efectos perjudiciales

En su más simple expresión, el Tiempo Standard o Tiempo-tipo se lo determina de la siguiente manera:

Tiempo Standard = [Tiempo Observado x Factor de Valoración]+ Suplementos [personales, por fatiga, retrasos y varios].

Tiempo Normal = Tiempo Observado x Factor de Valoración

Tiempo Standard = Tiempo Normal + Suplementos

El tiempo estándar o tiempo tipo es el tiempo en el cual debe realizar el trabajo u operación en el cual ya está introducido el tiempo suplemento o tiempo que descansa el trabajador.

Los estándares establecidos en forma precisa harán posible producir más y mejor dentro de una planta dada, incrementándose la eficiencia del equipo y del personal. Los estándares mal establecidos, aun cuando sea mejor tenerlos a no tener ninguno, ocasionarán altos costos, insatisfacción de los trabajadores y eventualmente la posible falla de la empresa.”(Alfredo, 2006)

Es muy importante determinar el tiempo estándar el cual ayuda a una buena planeación de la producción, reducir el trabajo improductivo y los tiempos ociosos produciendo más unidades en el mismo tiempo de producción, acelerando así la productividad de la empresa; también este nos permite mejorar la ejecución de un trabajador, de un departamento o de una planta.

12.6. Valoración de ritmo.

Según OIT (1996):

“Valorar el ritmo es comparar el ritmo real del trabajador con cierta idea del ritmo tipo que uno se ha formado mentalmente al ver cómo trabajan naturalmente los

trabajadores calificados cuando utilizan el método que corresponde y se les ha dado motivo para querer aplicarse.”

Es el tiempo con el que se desarrolla el trabajador, a partir de la valoración del ritmo se determina el ritmo del operario, si trabaja a un ritmo lento, normal o rápido.

Según OIT (1996):

Cómo se efectúa la valoración del ritmo:

La cifra 100 representa el desempeño tipo. Si el analista opina que la operación se está realizando a una velocidad inferior a la que en su concepto es la normal, aplicará un factor inferior a 100, digamos 90 o 95 o lo que le parezca representar la realidad. Si en cambio, opina que el ritmo efectivo del trabajador es superior a la norma, aplicara un factor superior a 100: 110, 115, o 120.

El ritmo del trabajador se determina al ir midiendo el tiempo en cada área del proceso, ya que en esos momentos se observa como es el ritmo del trabajador y se califica en lento, normal o rápido.

12.7. Suplementos.

Según OIT (1996):

“La energía que necesite gastar el trabajador para ejecutar la operación debe reducirse al mínimo, perfeccionando los métodos y procedimientos de conformidad con los principios de economía de movimientos y, de ser posible, mecanizando el trabajo. Sin embargo, incluso cuando se ha Ideado el método más práctico, económico y eficaz, la tarea continuará exigiendo un esfuerzo humano, por lo que hay que prever ciertos suplementos para compensar la fatiga y descansar. Debe preverse asimismo un suplemento de tiempo para que el trabajador pueda ocuparse de sus necesidades personales, y quizá haya que añadir al tiempo básico otros suplementos más (por ejemplo, por contingencias) para establecer el contenido de trabajo.”

Los tiempos suplementos es el tiempo que se toma el operario para sus necesidades personales, éste se debe incluir en el tiempo tipo porque el operario necesita tomar un descanso en el proceso.

“Es sumamente difícil calcular con precisión los suplementos requeridos por determinada tarea. Por lo tanto, lo que se debe procurar es evaluar de manera objetiva los suplementos que pueden aplicarse uniformemente a los diversos elementos de trabajo o a las diversas operaciones”. (OIT, 1996)

$$\text{Supl} = \text{Tiempo de descanso} + \text{Tiempo de supl} * \text{descanso}$$

12.8. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN

Una vez que se selecciona el diseño de investigación apropiado y la muestra adecuada de acuerdo al problema de estudio, la siguiente etapa consiste en recolectar los datos pertinentes sobre las variables involucradas en la investigación, recolectar los datos implica tres actividades estrechamente vinculadas entre sí: seleccionar un instrumento de recolección de los datos, segundo aplicar ese instrumento de medición y por último preparar las mediciones obtenidas para que puedan analizarse correctamente (a esta actividad se le denomina codificación de los datos) (Hernández y otros, 1998, citado por Rojas, 2012).

Los instrumentos de recolección de datos son las principales herramientas que se necesitará para desarrollar nuestro estudio, por medio de éstas recolectaremos la información que necesitamos para determinar las causas de los problemas en la empresa y buscar la solución óptima.

Observación directa

Según González (1997) y citado por Bravo (2011) “Observación directa, es aquella en la que el investigador observa directamente los casos o individuos en los cuales se produce el fenómeno, entrando en contacto con ellos; sus resultados se consideran datos estadísticos originales, por eso se llama también a esta investigación primaria”.

La observación directa es observar directamente a cada operario desarrollándose en su trabajo, es un elemento fundamental del proceso investigativo; sirve de apoyo para obtener el mayor número de datos.

Entrevista semi-estructurada.

Según Royo (1999) y citado por Pérez (2012), la entrevista Semiestructurada: “Se determina de antemano cual es la información relevante que se quiere conseguir. Se hacen preguntas abiertas dando oportunidad a recibir más matices de la respuesta, permite ir entrelazando temas, pero requiere de una gran atención por parte del investigador para poder encauzar y estirar los temas. (Actitud de escucha)”.

Es decir que es hacer preguntas estructuradas y preguntas espontaneas, a diferencia de la estructurada permite una mayor libertad y flexibilidad en la obtención de información.







Diagrama de Flujo de Proceso

Burgos (2009) lo define como “la representación gráfica de la disposición de las operaciones, inspecciones, transporte, almacenes y demoras que se presentan durante el proceso productivo de la empresa. Éste se coloca en un formato que identifica de manera precisa la característica del proceso.”

Éste muestra en orden cronológico todas las operaciones e inspecciones realizadas durante un proceso, así como todas las aportaciones de materia prima y sus ensambles hechas al producto principal.

Es una manera de dar forma visible a un procedimiento, teniendo la finalidad de mejorarlo.

Cuadro # 1 simbología del diagrama de flujo de proceso

Actividad	Símbolo	Resultado Predominante
Operación		Se produce o se realiza algo.
Transporte		Se cambia de lugar o se mueve un objeto.
Inspección		Se verifica la calidad o la cantidad del producto.
Demora		Se interfiere o se retrasa el paso siguiente.
Almacenaje		Se guarda o se protege el producto o los materiales.
Actividad combinada		Operación combinada con una inspección.

Fuente: obtenido del libro de introducción al estudio del trabajo 1996.

Diagrama de hilos

Lo definimos como: “un gráfico a escala en el que se trazan, en general mediante un hilo, los desplazamientos efectuados en una zona determinada durante cierto período de tiempo y que tiene la finalidad de mostrar la frecuencia de los mismos entre los diversos puntos y las distancias recorridas” (Alfonso, 2007).

Una vez elaborado el plano y representados en él las máquinas, bancos, almacenes y en general todos los puntos del recorrido, (similar al diagrama del recorrido), se hincan alfileres en cada uno de los puntos de parada. A continuación se toma un hilo de longitud conocida, el cual se fija al alfiler que señala el punto de partida de los movimientos. Luego se pasa el hilo en torno a los alfileres que marcan los demás puntos del recorrido, sin ser de mayor utilidad el orden en que se lo ejecute. Lo importante lo constituyen las distancias y las frecuencias. (Alfonso, 2007)

Este tipo de diagramas ayuda a estudiar la trayectoria detallada del movimiento de materiales, el movimiento del operario en el área de trabajo al moverse desde un puesto de trabajo a otro. Permite evidenciar movimientos innecesarios, mejorar los desplazamientos de materia prima y de esta manera reducir los tiempos improductivos; maximizando su rendimiento y productividad.

Diagrama hombre - máquina

El diagrama hombre - máquina relaciona las operaciones del hombre con el funcionamiento de máquinas que trabajan intermitentemente. Este diagrama indica la relación exacta en tiempo entre el ciclo de trabajo del operador y el ciclo de trabajo de las máquinas. (Niebel, 2001).

Es una modalidad del diagrama del trabajador en el proceso, que registra con relación a una escala de tiempos el funcionamiento de una o más máquinas interrelacionados con el trabajo del trabajador. Siempre considera la simultaneidad de la ejecución.

Este diagrama que también es una modalidad del diagrama de actividades múltiples, expone las operaciones ejecutadas simultáneamente por trabajadores y por máquinas. (Alonso, 2007)

Básicamente es el estudio, análisis y mejora de la interrelación del hombre, las máquinas y las herramientas en un puesto de trabajo. Permite observar las actividades del operario al momento que la maquina éste operando; detectar el tiempo ocio y conocer el tiempo ciclo

XI. Diseño metodológico

1- Tipo de Investigación

La investigación realizada trata sobre la evaluación del proceso de beneficiado del frijol en la empresa CECOOPSEMEIN R.L (Centro agroindustrial de frijol del norte) durante el 1er semestre del año 2016; el trabajo corresponde a una investigación descriptiva porque se detalla el estado actual del proceso y es de corte transversal porque se tomarán datos de carácter cuantitativos en un tiempo definido.

2- Diseño de la Investigación

En el marco de la investigación planteada, referido a la evaluación del proceso de beneficiado del frijol en la empresa CECOOPSEMEIN durante el 1er semestre del año 2016, se define el diseño de la investigación como el plan o la estrategia global en el contexto del estudio propuesto, que permite orientar desde el punto de vista técnico, y guiar todo el proceso de investigación, desde la recolección de los primeros datos, hasta el análisis e interpretación de los mismos en función de los objetivos definidos en la investigación. Atendiendo a los objetivos planteados, la investigación se orientó hacia un diseño de campo, por cuanto, este diseño de investigación no sólo se basa en observar, sino recolectar los datos directamente de la realidad del objeto de estudio, en su ambiente cotidiano, para posteriormente analizar e interpretar los resultados.

3- Población y muestra

Una población está referida a un conjunto finito e infinito de personas, casos o elementos que presentan características comunes, a los cuales se pretenden indagar y conocer características o una de ellas y para los cuales serán validadas las conclusiones obtenidas en la investigación (Balestrini, 2006).

Arias (2006) afirma que la Muestra es el Subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible. Para la selección de la muestra de la población referida anteriormente, se recurre al muestreo no probabilístico o muestreo intencional, el cual según Ávila (2006) citado por Rojas (2012), es un procedimiento que permite seleccionar los casos característicos de la población limitando la muestra a estos casos. Se usó este tipo de muestreo debido a que la selección de las unidades de análisis se efectuó de acuerdo a las características y criterios personales del investigador, considerados necesarios para lograr la mayor representatividad de lo observado.

La población que fue destinada para la investigación está conformada por 65 trabajadores de la empresa CECOOPSEMEIN R.L. ubicado carretera a Managua,

Matagalpa en el km 99, comunidad Santa Isabel en el municipio de Sébaco, Matagalpa.

La muestra está conformada por 17 trabajadores que incluyen 2 operarios del área de procesamiento, 12 en selección manual (1 tolva) y 3 en el área de empaque.

4- Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Una vez que se selecciona el diseño de investigación apropiado y la muestra adecuada de acuerdo al problema de estudio, la siguiente etapa consiste en recolectar los datos pertinentes sobre las variables estudio de métodos y medición del trabajo en la investigación.

Observación directa

La observación directa, es aquella en la que el investigador observa directamente los casos o individuos en los cuales se produce el fenómeno, entrando en contacto con ellos; sus resultados se consideran datos estadísticos originales, por eso se llama también a esta investigación primaria.

Entrevista semi-estructurada

Se determina de antemano cual es la información relevante que se quiere conseguir. Se hacen preguntas abiertas dando oportunidad a recibir más matices de la respuesta, permite ir entrelazando temas, pero requiere de una gran atención por parte del investigador para poder encauzar y estirar los temas. (Actitud de escucha)

Diagrama de Flujo de Proceso

Es la representación gráfica de la disposición de las operaciones, inspecciones, transporte, almacenes y demoras que se presentan durante el proceso productivo de la empresa. El análisis del proceso se descompone en cinco actividades: operación, inspección, transporte, almacenaje, demoras y actividades combinadas.

Diagrama causa-efecto

También conocido como Diagrama de Pescado es una herramienta ampliamente utilizada, la cual consiste en un método que permite definir el número de ocurrencias de un evento o problema no deseable, después identificar los factores que contribuyen a su conformación.

Diagrama de hilos

Es un gráfico a escala en el que se trazan, en general mediante un hilo, los desplazamientos efectuados en una zona determinada durante cierto período de tiempo y que tiene la finalidad de mostrar la frecuencia de los mismos entre los diversos puntos y las distancias recorridas

Diagrama hombre – máquina

El diagrama hombre - máquina relaciona las operaciones del hombre con el funcionamiento de máquinas que trabajan intermitentemente.

6- PROCEDIMIENTO

El procedimiento según Mendoza (2011, citado por Rojas 2012), se describe por fases en función de los objetivos específicos del trabajo, utilizando en su denominación verbos sustantivados, dando respuesta a las siguientes interrogantes:

¿Qué? (Actividad), ¿Cómo? (Técnicas/Instrumentos), ¿Para qué? (Resultados parciales esperados). Para cumplir con los objetivos de la investigación, el procedimiento se estructuró en tres fases como se describen a continuación:

Fase I: Descripción de la situación actual del proceso productivo de la empresa CECOOPSEMEIN.

En esta fase se procedió a determinar los aspectos que conforman la situación actual del proceso productivo, para lo cual se recolectó la información relacionada con:

materias primas, fuerza laboral, planificación de la producción, proceso de fabricación y distribución en planta. El levantamiento de la información se realizará a través de la descripción del proceso productivo, diagrama de flujo de procesos, diagrama de distribución de planta, y observaciones directas y entrevistas semi estructuradas.

Fase II. Análisis de las causas de los problemas encontrados en la producción de la empresa CECOOPSEMEIN.

La segunda fase se da una vez obtenida y recolectada toda la información, se procedió a analizar las causas de los problemas encontrados mediante el uso de las técnicas y herramientas como el Diagrama de Causa-Efecto; así mismo se realizó el estudio de tiempo para determinar la duración del ciclo del producto.

Fase III. Proponer posibles mejoras en el método que permita mejorar el bienestar de los trabajadores y la empresa CECOOPSEMEIN.

En función de los resultados obtenidos en el análisis de los problemas y considerando la necesidad de realizar mejoras en el proceso productivo, se desarrolló la siguiente fase, basada en alcanzar aumentos en la productividad, eficiencia y calidad de los procesos del proceso de beneficiado del frijol. La finalidad de esta fase es identificar y plantear mejoras del proceso que permitan la solución de los problemas encontrados en las fases anteriores, con el fin de alcanzar los objetivos planteados, y por ende eliminar los factores que ocasionan las deficiencias existentes en la empresa. Para la realización de esta fase, se identificaron las áreas críticas que deberían ser tratadas.

XII. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADO

Fase I: Descripción de la situación actual del proceso productivo de la empresa CECOOPSEMEIN.

Descripción del proceso

El proceso de beneficiado del frijol en la empresa CEOOPSEMEIN R.L comienza con la recepción de materia prima, frijol de campo, para posteriormente ser pesada e inspeccionada, esto consiste en el recibido y control del producto inicial mediante el cual se valora el porcentaje de humedad que va en un rango de 14 a 17%; de ser aprobado el material ingresa al almacén de Materia Prima (MP); de lo contrario pasa al patio de secado.

Se transporta la materia prima al área de curado en el cual se lleva a cabo el proceso de fumigación y ventilación del grano; éste es tratado con bromuro de metilo y dejado en reposo por 72 horas, de esta forma controlando la aparición de plagas.

Los cargadores se encargan de tomar los sacos y trasladarlos al área de proceso para alimentar las tolvas. De forma automática es cargada con el grano la máquina pre limpiadora, éste transporte se da por acción de un elevador. Esta máquina se encarga de pre limpieza y de clasificación del grano mediano o pequeño, el cual sale para venta nacional. Por medio del elevador o cangilón es trasladada a la máquina densimétrica encargada de sacar el terrón y a su vez clasificar por tamaño o peso.

En el proceso de limpieza que se da mediante densimetría separa el producto en tres calidades diferentes 1ra, 2da y 3ra, de éstas la segunda y tercera se desvían a reproceso de subproductos, la cual es comercializada en el país; Mientras que el grano de primera es trasportado por medio de elevador hacia la máquina pulidora donde se le da brillo y mejor apariencia al grano, la máquina trabaja con aserrín y éste es cambiado constantemente.

Luego el grano se dirige por medio de los elevadores y llena la tolva de selección manual hasta su nivel máximo, lo cual le permite trabajar hasta la próxima carga. En este punto el producto reposa en las tolvas con compuertas individuales a cada trabajadora donde ésta saca continuamente la cantidad de grano a ser limpiado; con el objetivo de sacar el frijol de color, retirar cualquier elemento no deseable, es decir, todo aquello que la máquina no puede sacar. Se hacen constantes revisiones por parte de los supervisores para ver el grado de limpieza.

Realizada la limpieza del frijol es pesado para ver la cantidad de grano limpio y posteriormente amarrado para ser estibado. El saco es trasladado hacia el área de empaque, el cual comienza con el llenado de tolva, mediante una máquina volumétrica se empaqa el producto en bolsas de polietileno, debidamente etiquetados con la medida establecida de gramos que el cliente especifica. Se cuentan con presentaciones que van de dos hasta cinco libras, luego son empacados en sacos equivalentes a un quintal, éstos son cocidos para ser llevados a almacén de productos terminados y listos para ser exportados

Cuadro # 2 Diagrama de flujo de proceso.

N.	Descripción de pasos	○	⊞	⇒	□	▽	Observaciones
1	Recepción y pesaje					●	Recibido y control frijol de campo.
2	Trasporte de materia prima a área de curado					●	Lugar fresco seco limpio.
3	Fumigación y curado	●					Tratamiento del grano con bromuro de metilo (72hrs).
	Traslado a aérea de proceso					●	
4	llenado de pila	●					Dos operarios.
5	Pre limpieza	●					Máquina pre limpiadora

6	Selección por peso	●					1ra calidad (2da, 3ra reproceso) Máquina densimétrica.
7	Pulido del grano	●					Máquina pulidora. 1ra calidad
9	Escogido	●					Limpieza manual.
10	Pesado	●					Báscula.
11	Amarrado	●					De sacos
12	Estibado	●					Para empaque.
13	Trasportado				●		Área de empaque
14	Llenado de tolva de empaque	●					Un operario.
15	Empaque en bolsas	●					Máquina de empaque
16	Empaque en sacos	●					
17	Cocido	●					Producto terminado.
18	Estibado	●					Almacén.

Fuente: Elaboración propia en base a datos suministrados por la tormenta de ideas (2016).

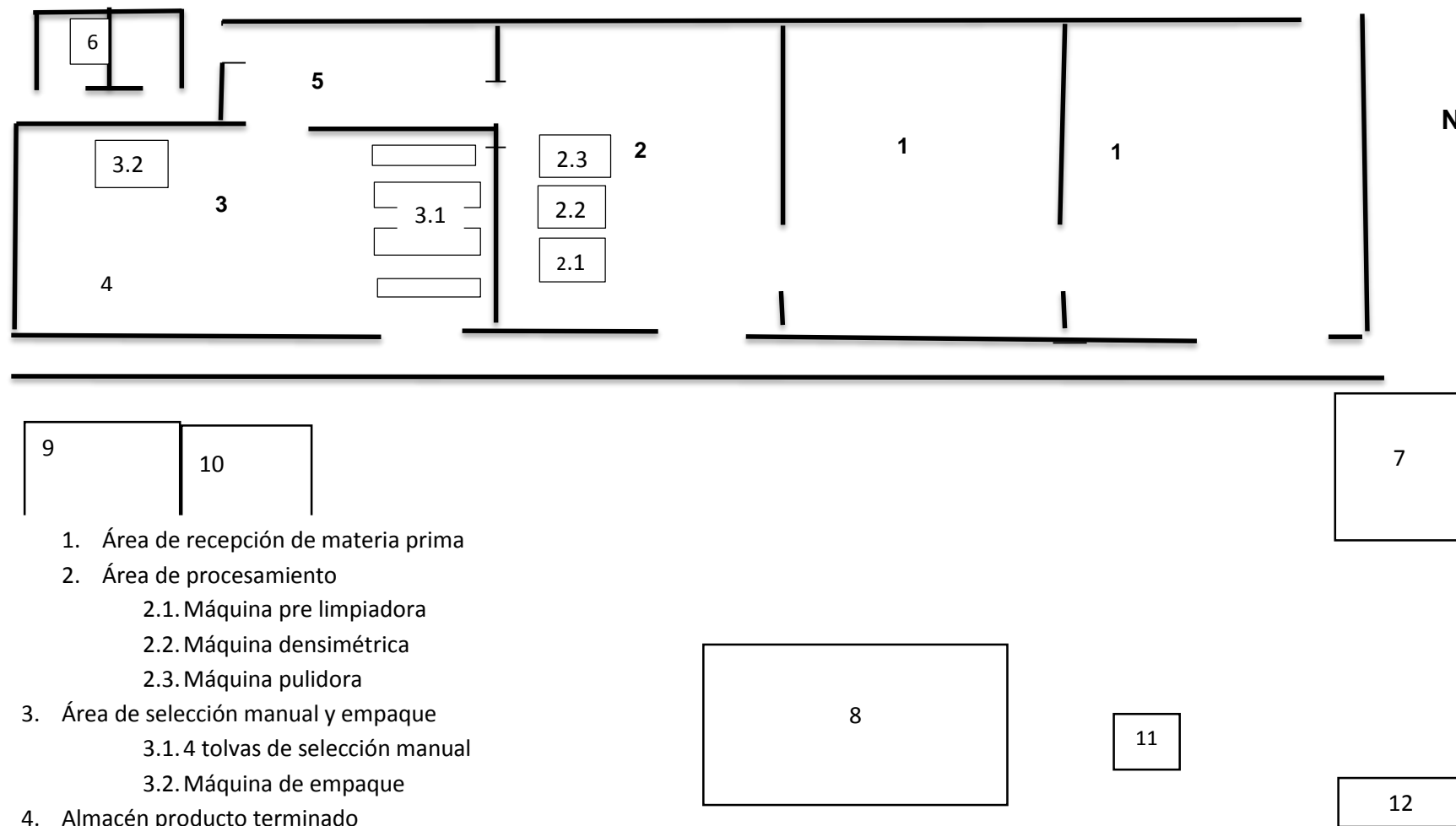
Distribución de planta

Esta técnica permitió delimitar como se encuentra estructurada la planta, la ubicación de sus áreas, espacios necesarios para los movimientos, espacio para futuras ampliaciones y todas las actividades que tengan lugar en la planta; y determinar si éste cumple con todos los requisitos, con el fin de proponer mejoras orientados a la disminución de retrasos y movimientos innecesarios.

Se pudo observar que los espacios de movimiento en área de selección manual y empaque, al momento de la salida de producto terminado es muy estrecho lo que dificulta el paso de los cargadores y puede ocasionar un accidente laboral ya que pasan muy cerca de las tolvas de selección manual.

También se observó que el cuarto de curado está ubicado muy cerca del proceso y los gases que desprende el bromuro de metilo se perciben por toda la planta y al ir el personal a los servicios higiénicos deben pasar por el cuarto de curado y fumigado.

Figura # 1 Distribución de planta de CECOOPSEMEIN R.L.



- 1. Área de recepción de materia prima
- 2. Área de procesamiento
 - 2.1. Máquina pre limpiadora
 - 2.2. Máquina densimétrica
 - 2.3. Máquina pulidora
- 3. Área de selección manual y empaque
 - 3.1. 4 tolvas de selección manual
 - 3.2. Máquina de empaque
- 4. Almacén producto terminado
- 5. Cuarto de curado y fumigado
- 6. Servicios higiénicos
- 7. Secado al patio
- 8. Oficinas
- 9. Cafetería
- 10. Área verde
- 11. Caseta de vigilante
- 12. Entrada

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionado por la observación directa.

Entrevista Semiestructurada

Mediante este instrumento se conoció la opinión de los operarios que laboran en la empresa, específicamente en el área de producción, con respecto a las actividades que se realizan en el proceso de beneficiado del frijol. A través de la aplicación de la entrevista semi estructurada se pudo conocer nuevas anomalías no identificadas en las observaciones directas.

Cuadro # 3

Información obtenida con entrevista Semiestructurada	
1	Variación de los tiempos de producción debido al grado de suciedad del grano al entrar al proceso.
2	Cada trabajador ejerce la tarea a su propio ritmo
3	No controlan la temperatura del almacén
4	Dan mantenimiento preventivo a las máquinas.
5	Su producción mensual es 2500 quintales
6	Su número de trabajadores son: 48 mujeres en selección manual, 3 en empaque, 2 operarios en procesamiento, 5 en oficinas y 7 cargadores.
7	Laboran 25 días al mes conformados por 8 horas
8	La empresa cuenta con todos los equipos de protección necesarios.
9	No tienen antecedentes laborales.
10	Cuentan con un plan de seguridad e higiene
11	Se percibe el en toda la planta el olor a bromuro de metilo.
12	No se ha realizado una evaluación de proceso a la nueva línea de producción.

La entrevista semi estructurada fue realizada de forma verbal a 17 operarios que se encuentra en contacto directo con el proceso de beneficiado del frijol en CECOOPSEMEIN R.L., con el propósito de conocer información por parte del entrevistado de diversos temas tales como: los principales problemas que afectan a la producción, el rendimiento, datos generales de la empresa, etc. con el fin de encontrar posibles soluciones para aumentar la eficiencia del proceso.

Observación directa

La observación directa fue la primera técnica que se aplicó con el objetivo de describir el proceso actual de beneficiado del frijol en la empresa CECOOPSEMEIN R.L, ésta permitió tener una visión general de cómo se lleva a cabo las actividades, como también contribuyó a analizar posibles causas que afectan el proceso en estudio.

Por medio de la observación directa, se obtuvo información referida a las causas de los problemas encontrados en la producción, además, facilitó la recolección de datos relacionada a las condiciones de lugar de trabajo, así como la forma en que el personal realiza las actividades en cada puesto, también se realizó el estudio de tiempo para la determinación de duración del ciclo.

En función a los resultados obtenidos proponer posibles mejoras que contribuyan a la productividad de la empresa, basadas en plantear ideas que permitan dar solución a los problemas encontrados, visualizar el desarrollo en las distintas áreas y actividades que son ejecutadas dentro del proceso.

Cuadro # 4 Resultados de Observaciones directas.

	Fuentes	Fallas	Consecuencias
Proceso	Proceso(pre limpiadora, densimétrica y pulidora)	<ul style="list-style-type: none">• Mala manipulación al llevar sacos a la tolva.• Falta de uso de protección	<ul style="list-style-type: none">– Retrasos y accidentes.
	Selección manual	<ul style="list-style-type: none">• Mujeres conversando.• Tarea repetitiva.• Temperatura alta.• La ventilación no abastece a todas las trabajadoras.• Malas posturas.• Desperdicio de	<ul style="list-style-type: none">– Distracciones.– Atrasos de tiempos.– Fatigas (deshidratación).– Tensión visual.– Enfermedades de presión arterial.

		materia prima.	
	Empaque	<ul style="list-style-type: none"> • Distracción. • Materia prima en el piso 	<ul style="list-style-type: none"> – Tiempo improductivo. – Accidente laboral
Materiales	Materia prima	<ul style="list-style-type: none"> • frijoles muy sucios. • Mala manipulación 	<ul style="list-style-type: none"> – Proceso de limpieza más lento. – Atrasos en la producción. – Bajo rendimiento de las trabajadoras (cansancio). – Desperdicio
	Control del proceso	<ul style="list-style-type: none"> • Fallas en la supervisión de proceso. 	<ul style="list-style-type: none"> – Desorden en el proceso.
Métodos	Planta	<ul style="list-style-type: none"> • granos en el piso. • Poca ventilación. 	<ul style="list-style-type: none"> – Accidentes laborales. – Fatiga por parte de los trabajadores.
Mano de obra	Operarios y trabajadoras.	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de orientación para usar equipos de seguridad. • Escogedoras permanecen sentadas toda la jornada, en la tarea repetitiva. • Ausentismo de los trabajadores. • Mala manipulación de cargas 	<ul style="list-style-type: none"> – Accidentes – Bajo rendimiento. – Baja producción.

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la observación directa (2016)

Fase II. Análisis de las causas de los problemas encontrados en la producción de la empresa CECOOPSEMEIN.

Tormenta de Ideas

Se permitió conocer las opiniones del personal que trabaja en el área de la línea de beneficiado de frijol, específicamente la de aquellos que participan en el proceso productivo de CECOOPSEMEIN R.L.

Cuadro # 5

Categoría	Causas
Medio ambiente	<ul style="list-style-type: none"> -Estructura de zinc metálico, la ventilación es natural y cuentan con ventiladores que no abastecen a todo el personal del área, por lo cual el calor desprendido por los equipos, hace que se Perciban altas temperaturas. -Desperdicios en los suelos - Emanación de gases químicos.
Materia prima	<ul style="list-style-type: none"> -frijoles sucios. - mala manipulación
Maquinaria	<ul style="list-style-type: none"> -Falta de adaptación.
Métodos	<ul style="list-style-type: none"> -Falta de supervisión al personal. -Mal manipulación de materia prima -Falta de capacitación

Mano de obra	<ul style="list-style-type: none"> - Los operarios presentan fatiga Debido a las altas temperaturas. -Cada operario trabaja a su propio ritmo. -Fallas en la supervisión del proceso.
--------------	--

Esta técnica se aplicó con el fin de obtener información sobre las posibles causas que ocasionan retrasos en el proceso productivo de beneficiado del frijol.

La aplicación de esta técnica se llevó a cabo con el desarrollo de entrevistas con los trabajadores que poseen experiencia y están involucrados directamente en el proceso productivo.

Diagrama causa – efecto

Con el uso del diagrama Causa-Efecto se pueden representar todas las causas que generan deficiencias en el proceso productivo en CECOOPSEMEIN R.L.

Esta herramienta fue utilizada para identificar, clasificar y detallar las posibles causas de los problemas, ilustrando las relaciones existentes entre los efectos y las causas que influyen en el resultado que se está presentando.

Figura # 2

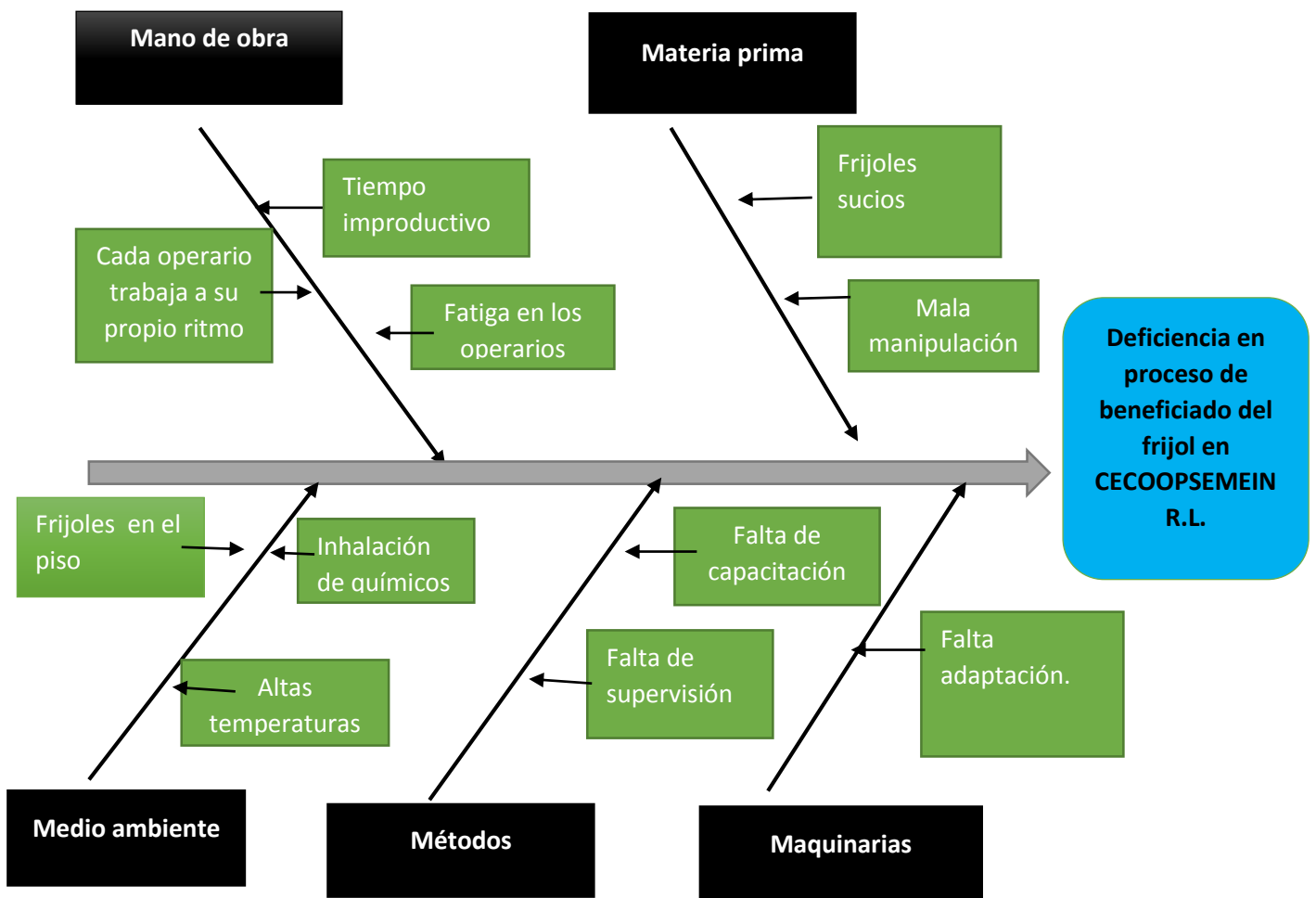


Diagrama causa-efecto elaborado con los datos suministrados de la tormenta de ideas.

Mano de obra:

Se puede demostrar a través del diagrama causa y efecto las deficiencias encontradas en el proceso, en mano de obra cada operario trabaja a su propio ritmo debido a sus capacidades, estado físico, motivación y comportamiento. Generando tiempos improductivos. Esto afecta la producción de la empresa, debido a que existen operarios más productivos que otros.

En tiempos improductivos, por parte del personal son muy notorios en algunos trabajadores debido a la falta de orden y disciplina en toda la empresa, lo que trae como consecuencia un aumento del tiempo por lote, pagos por tiempos no productivos y baja productividad.

Los trabajadores presentan fatiga debido al trabajo repetitivo principalmente en selección manual y en el área de empaque; al igual que la temperatura del ambiente. Esto no ayuda a un buen desempeño de la tarea por parte del operario, afectando su rendimiento laboral y su ritmo de trabajo.

Materia prima:

En materia prima en ocasiones el grano que entra presenta demasiada suciedad y frijoles defectuosos; lo que trae como consecuencias atrasos en la producción debido a que en el área de selección manual la limpieza lleva más tiempo. También genera más cantidad para subproductos que para el grano de exportación.

La mala manipulación de la materia prima genera atrasos en la producción debido al tiempo que se pierde en recogerlos de suelo y se reduce la cantidad de grano de primera.

Medio ambiente:

En medio ambiente se ve la presencia de frijoles en el piso lo que viene a consecuencia de la mala manipulación de la materia prima lo cual genera un ambiente de trabajo inseguro propenso a cualquier accidente laboral y reducción del grano de primera.

Las altas temperaturas ocasionadas por la infraestructura de la empresa, falta de ventilación y el calor que generan las máquinas lo que con lleva a problemas de salud en los empleados y un bajo rendimiento laboral; También provoca deshidratación en los trabajadores por lo cual deben estar levantándose a tomar agua, generando tiempos improductivos.

Se siente por toda la planta el olor que desprende el frijol curado con bromuro de metilo lo cual afecta la salud de los trabajadores causando náuseas y dolores de cabeza; poniendo en peligro al personal de la empresa.

Método:

Al analizar el método se observó que la falta de supervisión al personal genera un descontrol en la organización de la ejecución de las tareas, trayendo como consecuencia derrame de materia prima y tiempos improductivos.

Existe falta capacitación al personal lo que provoca que los trabajadores no tomen medidas de prevención, no usen los equipos de protección y exista falta de orientación al momento de ejercer su tarea de una forma más adecuada y eficiente.

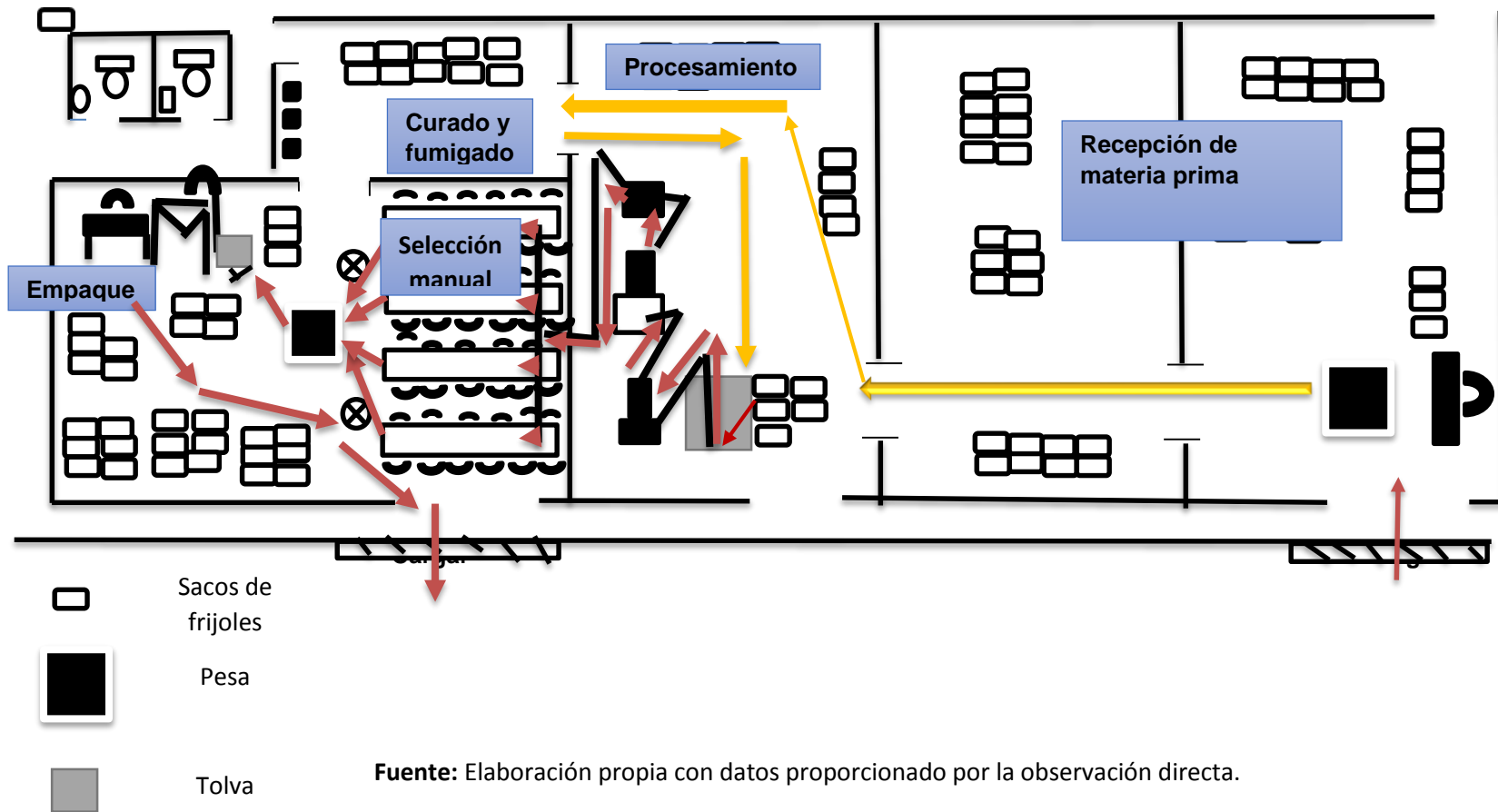
Máquina:

La empresa cuenta con una nueva línea de máquinas por lo cual lo operarios no se han adaptado en su totalidad principalmente en la máquina de empaque lo que afecta el ritmo de trabajo, producción

Diagrama de hilo

La técnica del diagrama de hilo sirvió para conocer los desplazamientos efectuados por la materia prima en las distintas áreas del proceso.

Figura # 3 Diagrama de hilo actual de CECOOPSEMEIN R.L.



A través del diagrama de hilo se estudió la trayectoria detallada del movimiento de materiales en CECOOPSEMEIN R.L., el movimiento de las manos del operario en el área de trabajo inmediata o en el camino recorrido al moverse desde un puesto de trabajo a otro; el estudio se llevó a cabo desde que entra el grano hasta que sale, pero específicamente en las áreas de procesamiento, comenzando en el llenado de tolva y luego a las maquina; en selección manual comienza con la limpieza manual, pesado y estibado; en empaque inicia en la tolva de empaque, empacado, cosido y estibado .

En el diagrama se demuestra que existe una buena ubicación de las máquinas y equipos, un buen recorrido y la ausencia de movimiento innecesarios; por lo cual se llegó a la conclusión que desplazamiento de la materia prima en CECOOSEMEIN R.L. no presenta deficiencias.

Estudio de tiempos

Cronometraje de elementos

En esta etapa se dividió la tarea en 8 elementos, para luego proceder a la toma de tiempo utilizando el método de cronometraje con retroceso a cero.

Los tiempos contenidos en la tabla están en base al lote de producción que es 50 quintales.

Cuadro # 6

Proceso de beneficiado del frijol CECOOPSEMEIN R.L.				
Fechas: 18,24, 27 mayo de 2016				50 qq
# Nro. de observaciones				
Elementos	1	2	3	Tiempo promedio
1-Llenado de tolva	12 min	10 min	11.5 min	11.6 min
2-Procesamiento en máquina (pre limpiadora , densimétrica y pulidora)	43 min	43 min	43 min	43 min
3-Selección manual	25 min	24 min	26 min	25 min
4-Pesado, amarrado y estibado	50 min	58.5 min	42.5 min	50.3 min
5-Cargar tolva de empaque	9.5 min	7.5 min	8.5 min	8.5 min
6-Empaque	55 min	45 min	50 min	50 min
7-Cosido	7 min	6.5 min	6 min	6.5 min
8-Estibado	15.5 min	14.5 min	13 min	14.3
Total				209.2 min = 3.48 horas

Fuente: elaboración propia de datos suministrado en la toma de tiempo

Tiempo reloj (TR)

El tiempo reloj está definido por el total de la toma de tiempos del proceso, el cual no incluye tiempos suplementos.

$$TR = 209.2 \text{ min}$$

Factor ritmo (FR)

El factor ritmo se estableció de acuerdo a las características y criterios del observador.

Después de observar el desempeño del trabajador se decidió calificar el factor ritmo con una puntuación de 80 % el cual indica que es Constante, resuelto, sin prisa, bien dirigido, parece lento, pero no pierde tiempo mientras lo observan.

$$FR = 80\%$$

Tiempo normal (TN)

Es el tiempo que los trabajadores ejercen el proceso del lote establecida con un ritmo normal.

$$TN = TR * \text{factor ritmo}$$

$$TN = 209.2 * 0.80$$

$$TN = 167.36 \text{ min}$$

Cuadro # 7**CALCULANDO SUPLEMENTO POR DESCANSO EN CECOOPSEMEIN R.L.**

Tipo de Tensión	procesamiento	Selección manual	Empaque
Tensión física			
• Esfuerzo	5	1	1
• Postura	1	4	3
• Vibraciones	4	0	2
• Ciclo breve	0	0	1
• Ropa modesta	0	0	0
Tensión mental			
• Concentración	1	1	3
• Monotonía	5	5	5
• Tensión visual	1	1	1
• Ruido	4	2	4
Condiciones de trabajo			
• Temperatura	6	6	6
• Ventilación	5	5	5
• Emanación de gases	2	2	2
• Polvos	4	0	0
• Suciedad	5	1	1
• Presencia de agua	0	0	0
Total de puntos	43	28	34
Promedio de puntos			35

Fuente: elaboración propia con los datos obtenidos por observación directa.

La empresa utiliza una 1 hora del tiempo de la jornada laboral en mantenimiento preventivo a las máquinas y edificio.

$$T_{\text{mant}} = 60 \text{ min} = 1 \text{ hora}$$

$$8 \text{ horas} * 60 \text{ min} = 480 \text{ min}$$

$$60 \text{ min} / 480 \text{ min} = 0.125 * 100$$

$$= 12.5\% \text{ de la jornada laboral}$$

$$T_{\text{sup}} = \text{Tiempo de descanso} + TN * \text{descanso}$$

$$T_{\text{sup}} = (167.36 * 0.125) + (167.36 * 0.35)$$

$$T_{\text{sup}} = 20.92 + 58.57$$

$$T_{\text{sup}} = 79.5 \text{ min} = 1 \text{ hr y } 19 \text{ min } 5 \text{ seg}$$

Observación: el tiempo del mantenimiento preventivo de las máquinas se divide en limpieza, preparación para siguiente jornada laboral, al igual que la limpieza del edificio ya que la máquina pulidora usa aserrín por lo cual se encuentra mucho desperdicio en el suelo, al igual que en toda la planta y alrededor de las otras máquinas se encuentra basura (terrón) y desperdicio de materia prima la cual en esta hora se recoge y se utiliza para sub productos.

Tiempo tipo (TP)

Es el tiempo que los trabajadores conocedores de la tarea realizan el trabajo a un ritmo normal sumándole los tiempos suplementarios en los cuales pueden atender sus necesidades personales.

$$T_{\text{tipo}} = TN + T_{\text{sup}}$$

$$T_{\text{tipo}} = 167.36 \text{ min} + 79.5$$

$$T_{\text{tipo}} = 246.8 \text{ min}$$

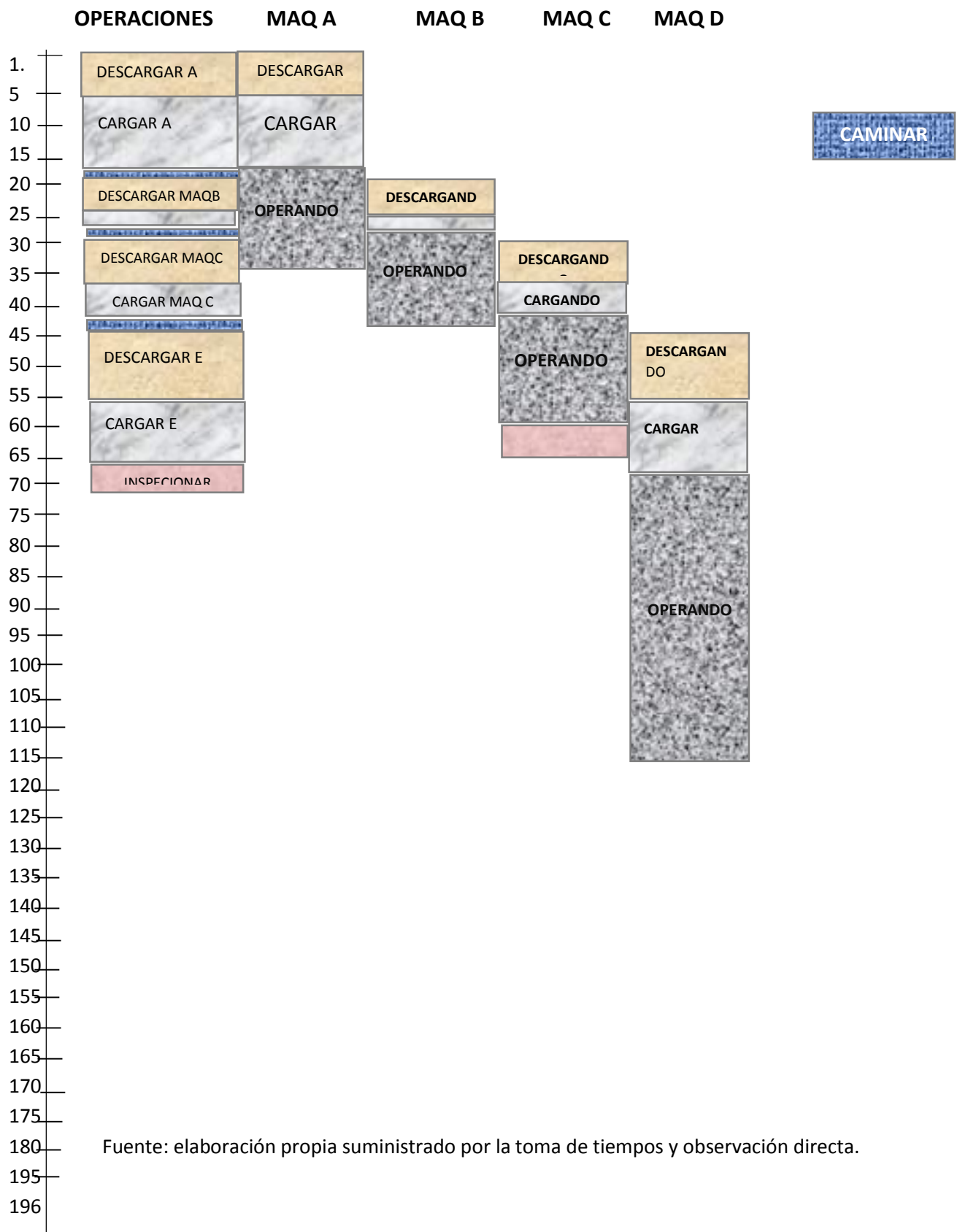
$$480 / 246.8 = 1.94 \text{ lotes (50 lote)} = 97.24 \text{ qq}$$

Producción mensual:

$$97.24 * 25 \text{ días} = 2,431 \text{ qq}$$

Figura # 4

Diagrama hombre- máquina



Fuente: elaboración propia suministrado por la toma de tiempos y observación directa.

TIEMPO DE OPERACIÓN (TO):

Es el Tiempo en el que el operario se relaciona con la máquina y el ciclo de trabajo del operador.

$$TO = 115 \text{ min} + 25 \text{ min} \longrightarrow \text{ tiempo de la selección manual}$$

$$TO = 140 \text{ min}$$

TIEMPO CICLO (Tciclo)

$$T_{\text{ciclo}} = TO + T_{\text{sup}}$$

$$T_{\text{ciclo}} = 140 \text{ min} + 79.5 \text{ min}$$

$$T_{\text{ciclo}} = 219.5 \text{ min}$$

$$\text{JORNADA} = 8 \text{ HORAS} = 480 \text{ MIN}$$

$$\text{JORNADA} / T_{\text{ciclo}}$$

$$480 \text{ min} \setminus 219.5 \text{ min} = 2.18 \text{ lote (50 qq)} = 109.3 \text{ qq diarios}$$

Producción mensual:

$$109.3 * 25 \text{ días}$$

La producción mensual de CECOOPSEMEIN R.L. es de 2,732.5 qq

Cuadro # 8 Comparación:

Producción actual	Producción estandarizada
Ttipo = 246.8 min	Tciclo = 219.5 min
480 min / 246.8 = 1.94 lotes (50 lote) =	480 min \ 219.5 min = 2.18 lote (50 qq) =
97.24 qq diarios	109.3 qq diarios
Producción mensual:	Producción mensual:
97.24 * 25 días = 2,431 qq	109.3 * 25 días = 2,732.5 qq

Con la aplicación del estudio de tiempos en las actividades realizadas en el proceso de beneficiado del frijol en CECOOPSEMEIN R.L., permitió conocer el tiempo de cada tarea del proceso, al lote de producción que es de 50 quintales, al igual que el tiempo improductivo en la jornada laboral. La producción mensual no alcanza la capacidad de la planta que es de 3,828 quintales. El operario tiene un tiempo tipo de 246.8 min que es el tiempo que realiza la tarea a un ritmo normal incluido el tiempo de sus necesidades personales, pero al finalizar el estudio se pudo observar que el tiempo estandarizado que el trabajador debe realizar la tarea a un ritmo normal y con su tiempo suplemento es de 219.5 min habiendo reducido en comparación al tiempo tipo, en 27.3 min que sería el tiempo improductivo, que si se redujera este tiempo improductivo generaría un aumento de su producción diaria pasando de 97.2 QQ a 109.3 QQ, originando un incremento en su producción mensual; por lo cual el tiempo improductivo de la empresa se debe a sus operaciones lentas y tiempo ocioso.

Al analizar los cálculos se puede concluir que el proceso podría tardar menos tiempo si todos los empleados de selección manual y empaque fueran más ágiles y existieran menos tiempos muertos los cuales se originan por fatiga, distracción y derrames en el piso de materia prima. Así de esta manera producir con menos desperdicio y aumentar la productividad de la empresa.

PRODUCTIVIDAD

Se midió la productividad en CECOOPSEMEIN R.L. utilizando su producción con el factor tiempo y el de cantidad de trabajadores.

$$productividad = \frac{produccion}{hombre * hrs * dias}$$

$$productividad = \frac{2,431}{54 * 8 * 25} = 0.23 \frac{qq}{hrs - h}$$

Un trabajador realiza 0.23 quintales por hora

XIII. Conclusiones

- 1) En la fase de descripción del método actual se determinó, mediante observaciones directas al proceso y las entrevistas semi estructuradas, siendo notorias las deficiencias en el proceso.
- 2) Al analizar el método actual se encontró la mala manipulación de materia prima, la falta de supervisión, falta de usos de equipos de seguridad, son los principales problemas que afectan a la producción y el rendimiento.
- 3) Mediante el estudio de tiempo se determinaron los valores de tiempo estándar del proceso de beneficiado del frijol, el cual permite evidenciar diferentes problemas como: realización de operaciones lentas y tiempo de ocio, entre otras que afectan el rendimiento de los trabajadores.
- 4) De la evaluación realizada en el beneficiado del frijol se propusieron mejoras, tales como: supervisión, capacitación y reubicación del área de curado.

Como respuesta a la hipótesis planteada inicialmente podemos definir que el método empleado en CECOOPSEMEIN R.L es práctico pero no eficiente por las fallas encontradas en el proceso y no cumplen con los niveles de productividad.

XIV. Recomendaciones

Fase III. Proponer posibles mejoras en el método que permita mejorar el bienestar de los trabajadores y la empresa CECOOPSEMEIN.

a. Supervisión

La falta de supervisión es la principal causa que genera el mayor número de problemas en el método evaluado en CECOOPSEMEIN R.L. Los supervisores encargados de la supervisión de calidad también deberían supervisar la ejecución de la tarea de los trabajadores, así evitar costos adicionales por contrato de un supervisor. Una buena supervisión garantiza un mejor control que da lugar a un análisis del desempeño de todos los integrantes que conforman el equipo de trabajo de la empresa. Hace posible la ejecución de los procesos, utilización de los recursos, maquinaria, equipos, mano de obra etc. Todo lo que contribuya a la correcta toma de decisiones para el buen funcionamiento del sistema de trabajo.

Al efectuarse una buena supervisión en la planta existiría una mejor disciplina y organización de parte de los trabajadores; además una reducción de los desperdicios de materia prima y tiempo improductivos.

Una buena supervisión ayudaría a la mejora de los procesos productivos y al desempeño de los trabajadores

b. Capacitación

Se recomienda a CECOOPSEMEIN R.L. realizar capacitaciones a todos los empleados, Ya que por medio de la formación del personal mejorará los conocimientos y técnicas de trabajo de quienes integran a la empresa; porque es a través de las personas, su desempeño y capacidades como una organización se desarrolla. Con una buena capacitación del personal desarrollarían conocimientos indispensables para la ejecución de su puesto de trabajo y mejorarían sus destrezas necesarias para su progreso al igual como en beneficio de la empresa.

La empresa deberá garantizar que las personas que trabajan reciban una formación e información adecuada al riesgo de la mala manipulación de cargas y la falta de uso de equipos de protección, así como que adopten las medidas de prevención y protección necesarias.

Al recibir la formación adecuada sobre la mejor manera de llevar acabo su tarea se reducirá los desperdicios de materia prima, se implementará el uso de los equipos de protección, así tendrá un mejor desempeño y agilidad, mejorando su ritmo de trabajo en beneficio de su bienestar como la productividad de la planta.

c. Integrar el uso de nuevos equipos de trabajo

Transpaleta

CECOOPSEMEIN R.L. debería invertir en la compra de transpaleta o transpalé este es un aparato utilizado en almacenes para realizar diversas tareas relacionadas con la mercancía almacenada, tales como carga, descarga, traslado de unas zonas a otras del almacén.

Esta herramienta permitirá minimizar los tiempos de manipulación y almacenamiento, evitar esfuerzos excesivos y desgaste de los trabajadores, así prevenir accidentes laborales; al mismo tiempo contribuyan a realizar las actividades de forma más eficiente.

Foto # 1 transpaleta



Fuente: foto tomada de internet.

Extractores eólicos

También la empresa debería invertir en extractores de techo, ya que, con los ventiladores que cuentan dificultan el paso del personal y no abastecen a todo el grupo; éstos no logran mantener una temperatura agradable debido a que solo cuentan con 2 ventiladores lo que causa la deshidratación y fatiga del personal. Estos

extractores mantiene el proceso permanente de circulación de aire permite mejorar las condiciones de habitabilidad de la planta eliminando no solo el calor excesivo sino también la humedad, los olores, vapores, humos y demás elementos perjudiciales que puedan estar contenidos en el ambiente de CECOOPSEMEIN R.L.

De esta forma el trabajador podrá desempeñarse en un mejor ambiente de trabajo que no afecte su rendimiento.

Foto # 2 Extractores eólico



Fuente: foto tomada de internet.

d. Mejora en manipulación de materia prima

Si aumenta la producción a través de una disminución de los tiempos suplementarios, asumiendo que se reduce en un 50 % la hora de mantenimiento preventivo entonces sería:

$$TN = 167.36 \text{ min}$$

$$T_{\text{sup}} = 79.5 \text{ min}$$

$$T_{\text{mant}} = 60 \text{ min (50 \%)} = 30 \text{ min}$$

$$T_{\text{sup}2} = T_{\text{sup}} - T_{\text{mant}} = 79.5 \text{ min} - 30 \text{ min}$$

$$T_{\text{sup}2} = 49.5 \text{ min}$$

$$T_{\text{tipo}2} = 167.36 \text{ min} + 49.5 \text{ min}$$

$$T_{\text{tipo}2} = 216.86 \text{ min}$$

$$480 \text{ min} / T_{\text{tipo}2}$$

$$480 \text{ min} / 216.86 \text{ min}$$

$$2.21 \text{ lote (50 qq)} = 110.6 \text{ qq diarios}$$

Producción mensual:

$$110.6 \text{ qq} * 25 \text{ días}$$

Producción mensual es 2,766.76 qq

$$productividad = \frac{produccion}{hombre * hrs * dias}$$

$$productividad = \frac{2,766.76}{54 * 8 * 25} = 0.26 \frac{qq}{hrs - h}$$

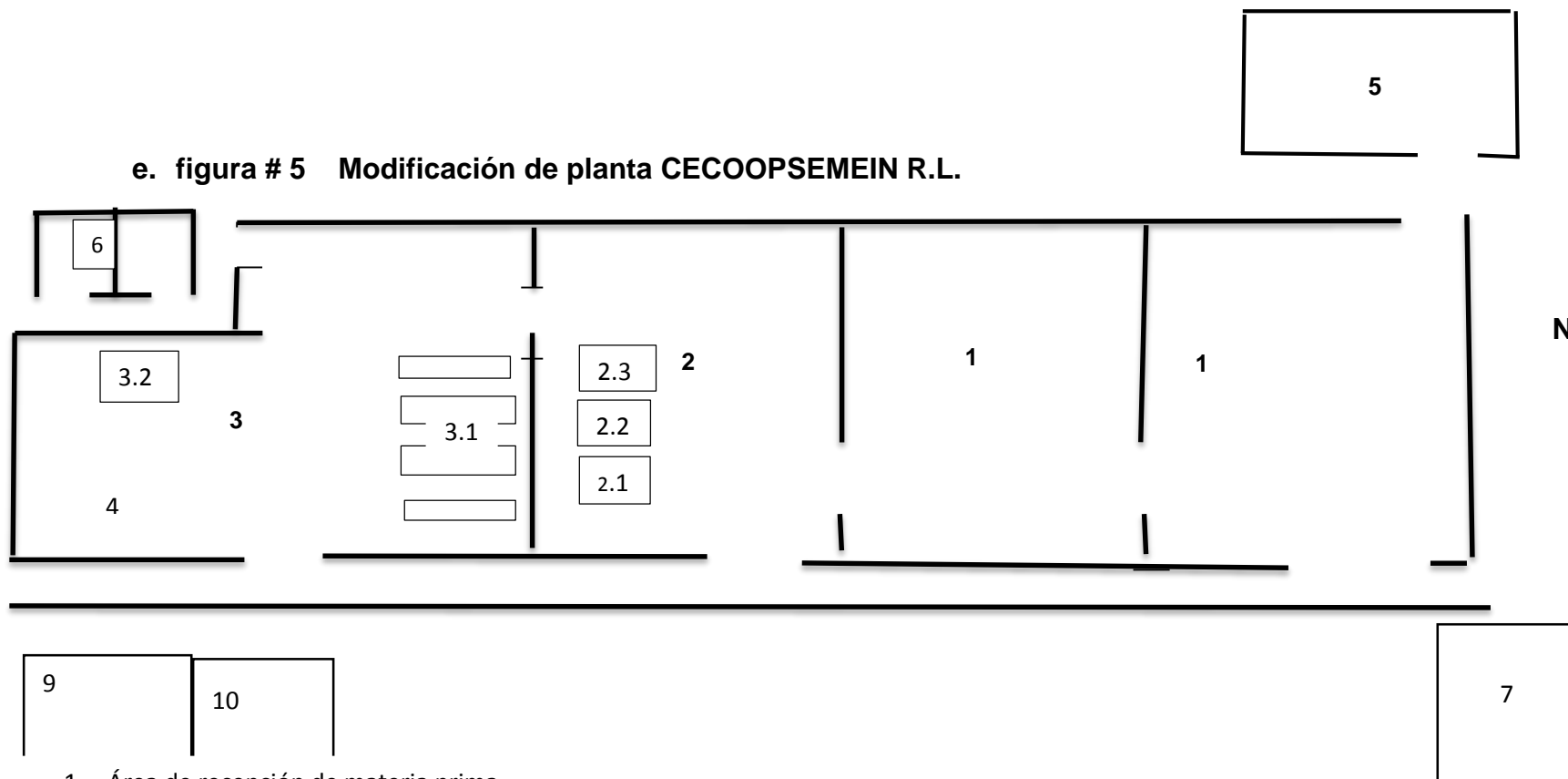
Si se reduce el tiempo de mantenimiento preventivo a las máquinas y edificio, en un 50 % , debido a que no se puede esperar una reducción mayor ya que las máquinas necesitan el tiempo de limpieza y preparación para su buen funcionamiento; y en el caso del mantenimiento del edificio al recoger la materia prima se puede reducir un porcentaje pero no a su totalidad ya que por acción de las tareas siempre van a caer algunos granos, pero si se capacita mejor al personal minimizarían la cantidad de

producto en el suelo, reduciendo el tiempo de mantenimiento del edificio. Se puede notar que actualmente la empresa produce 97 qq diarios, al reducir el tiempo improductivo produciría 120 qq diarios, y al haber un aumento de la producción se da un cambio en la productividad por quintales, pasando de 0.22 qq por hora hombre a 0.26 qq.

Este tiempo improductivo se da a causa de una mala organización y mala manipulación de la materia prima por parte del personal, originada por una falta de supervisión de la empresa.

Pero al haber una mejora de los tiempos productivos volverá más eficiente todas las actividades realizadas y los recursos disponibles.

e. figura # 5 Modificación de planta CECOOPSEMEIN R.L.



1. Área de recepción de materia prima
2. Área de procesamiento
 - 2.1. Máquina pre limpiadora
 - 2.2. Máquina densimétrica
 - 2.3. Máquina pulidora
3. Área de selección manual y empaque
 - 3.1. 4 tolvas de selección manual
 - 3.2. Máquina de empaque
4. Almacén producto terminado
5. Cuarto de curado y fumigado
6. Servicios higiénicos
7. Secado al patio
8. Oficinas
9. Cafetería
10. Área verde
11. Caseta de vigilante
12. Entrada

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionado por la observación directa.

Reubicación del cuarto de curado y fumigado, ya que es recomendable que éste se encuentre alejado por el compuesto químico que utilizan para el curado del frijol llamado bromuro de metilo o bromometano, el cual al estar cerca del proceso se percibe en toda la empresa, al igual que los trabajadores para ir a los servicios higiénicos deben desplazarse por esta sección, presentándose quejas de parte de los trabajadores por náuseas o dolor de cabeza; y las advertencias de este químico menciona que si se inhala una alta concentración en breve período, produce jaqueca, mareo, vértigo, náusea, vómito, debilidad; puede verse acompañado de convulsiones, y manías agudas. Por lo cual es un producto altamente peligroso para la salud de los trabajadores.

Según el Manual de seguridad en la utilización de productos químicos en el trabajo Se debe evitar el desplazamiento en las zonas de almacenamiento. A fin de reducir al mínimo las repercusiones de un accidente; se deberían mantener las zonas de almacenamiento de productos químicos separadas de las zonas de proceso, de los locales donde se hallen presentes personas; asimismo, los almacenes no deberían estar alejados o en recintos situados fuera de los límites de las instalaciones, sobre los cuales el empleador no tiene ningún control.

La empresa cuenta con un buen espacio para futuras ampliaciones por lo que recomendamos ubicar este cuarto separado de la zona del proceso y así evitar desplazamientos por el personal por este lugar, el cuarto de curado y fumigado se puede localizar atrás de la planta para evitar malestares físicos o accidentes.

Desplazamiento de la puerta hacia la parte central de selección manual y empaque, debido a que la puerta queda en frente a las tolvas de selección manual y al salir con el producto terminado se dificulta el paso a causa de la incomodidad del pasillo. Al igual que esto puede ocasionar un accidente imprevisto Lo mejor sería desplazar la puerta hacia la zona central para una mejor movilidad de los cargadores al cargar los camiones.

XV. Bibliografía

- Alfonso Hernández 2005 – seguridad e higiene industrial 5ª edición
- Balestrini, M. (2006). *Cómo se elabora el proyecto de investigación* (7ª ed.).
- Benjamín w. Niebel – 2001, Ingeniería industrial, métodos, estándares y diseño del trabajo
- Eliseo Gomez-Senent 1 jun 1985 metodología del proyecto en ingeniería industrial. Parte 1
- Fidias Arias 2006 – el proyecto de investigación 5ª edición
- Freddy Alfonso Duran – 2007, Ingeniería de métodos
- Gonzales 1997 metodología de la investigación
Hill. México.
- Hodson, W. (2001). *Maynard manual del Ingeniero Industrial* (4ª ed.). Mc. Graw –
- Idalberto Chiavenato 2007, administración de recursos humanos
- Kevin Lane 2009 – dirección de marketing
- Kjell B. Zandin 2005 – manual de ingeniería industrial
- Ley de microclima del trabajo 1997
- LOIT 1996 - introducción al estudio del trabajo, cuarta edición (revisada)
- Luis Onieva Giménez – 2008, Ingeniería de organización: modelos y aplicaciones
Modelo de Competencias
- Oswaldo Cospin 2002 – principios de administración
- Ray Asfahi 2000 – seguridad industrial y salud
- Roberto Hernández y otros 1998 – metodología de la investigación
- Rojas, V. (2012). *Perfil Profesional del Ingeniero de Producción*
- Galeano, (2014) agroindustria características de la agroindustria. (Documento en línea) [Http://www.agroindustriaperu.galeon.com/](http://www.agroindustriaperu.galeon.com/)
- Hernández 2010, características del empaçado del frijol. (Documento en línea) <http://www.asoproveracruz.com/frijol/caracteristicas-del-empacado/>
- Guzmán R. 2012, proceso del frijol. (Documento en línea) <http://www.pronutre.com/nuestro-proceso>

Anexos

Anexo 1

Operacionalización de variable					
Objetivo	Variable	Sub variable	Sub variable sub variable	Indicador	Instrumento
Describir el proceso de beneficiado de frijol.	Proceso de beneficiado	-recepción de materia prima. -proceso mecánico -proceso manual y control de calidad -empaquetado del producto -almacenamiento	-productividad de calidad -producto en proceso -producto terminado -mantenimiento de planta	-capacidad limitaciones	-diagrama de flujo -diagrama de distribución de planta. -observación directa. -entrevista semiestructurada
	Analizar el método actual.		estudios de métodos	-seleccionar -registrar -examinar -desarrollar -adoptar -mantener e higiene industrial.	-desempeño -riesgos -nro. soluciones encontradas
Evaluar los tiempos.		Medición del trabajo	estudio de tiempo	medición del tiempo	-tiempo productivo -tiempo improductivo -tiempo estándar

Fuente: elaboración propia.

Anexo 2

Tabla de suplementos.

Tipo de Tensión	
A. Tensión Física	Puntos
1. Fuerza ejercida	
2. Postura	
3. Vibraciones	
4. Ciclo breve	
5. Ropa molesta	
B. Tensión Mental	
1. Concentración o ansiedad	
2. Monotonía	
3. Tensión visual	
4. Ruido	
C. Condiciones de Trabajo	
1. Temperatura/humedad	
2. Ventilación	
3. Emanaciones de gases	
4. Polvo	
5. Presencia de agua	
Total de puntos	
% de suplementos por descanso	

Fuente: información recolectada de introducción al estudio del trabajo, cuarta edición (revisada) 1996.

Anexo 3

ENTREVISTA SEMI-ESTRUCTURADA

Objetivo: Obtener información sobre el proceso actual de beneficiado del frijol y el método utilizado en CECOOPSEMEIN R.L (Centro agroindustrial de frijol del norte), municipio de Sébaco, departamento de Matagalpa, en el primer semestre del año 2016.

1. ¿Cuáles son los pasos del proceso del beneficiado del frijol?
2. ¿Cuál es la temperatura del almacén?
3. ¿Cuáles son los estándares de empaque?
4. ¿Cuáles son los estándares de calidad utilizados?
5. ¿De cuánto es su producción mensual?
6. ¿Cuál es el número de trabajadores?
7. ¿Horas laborales diarias?
8. ¿Días mensuales hábiles?
9. ¿Usan equipos de protección?
10. ¿Han tenido antecedentes de accidentes laborales?
11. ¿Cuentan con un plan de prevención de higiene y seguridad laboral?
12. ¿Se ha realizado una evaluación del proceso aplicando técnicas de ingeniería de métodos?

Área de recepción de materia prima

Foto # 3



Foto # 4



Foto # 5



Área de procesamiento

Foto # 6



Foto # 7



Foto # 8



Foto # 9



Foto # 10



Foto # 11



Fuente: obtenida de CECOOPSEMEIN R.L. 2016

Área de selección manual y empaque

Foto #12



Foto # 13



Foto # 14



Foto #15



Fuente: obtenido de CECOOPSEMEIN R.L. 2016

