



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

Facultad Regional Multidisciplinaria

FAREM-Estelí

Redistribución de planta en el proceso productivo de café de la Cooperativa de Servicios Múltiples 20 de Abril R. L, en el municipio de Quilalí N.S, 2022.

Trabajo de Seminario de Graduación para optar al grado de Ingeniero
en la carrera de Ingeniería Industrial

Autores:

Kenia Fernanda Pinell García

Eduardo Francisco Montenegro Martínez

Jenniffer Gabriela Bellorin Carrasco

Docentes

Msc. Luis Enrique Saavedra Torres

Ing. Ramón Antonio Canales Zeas

Estelí, Febrero 2023

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo primeramente a Dios que nos ha regalado las fuerzas y la sabiduría para iniciar, desarrollar y culminar nuestros estudios y formarnos como unos futuros profesionales, él ha estado con nosotros siempre en cada ámbito de nuestras vidas, siendo el principal inspirador para continuar nuestro proceso y obtener uno de los anhelos más deseados de nuestras vidas.

A nuestra familia por habernos apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que nos ha permitido ser personas de bien, pero más que nada, por su amor.

A nuestros maestros por su gran apoyo y motivación para la culminación de nuestros estudios profesionales, por habernos transmitido los conocimientos obtenidos y habernos llevado paso a paso en el aprendizaje.

A todas las personas que nos han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

VALORACIÓN DEL TUTOR

RESUMEN

Esta investigación se realizó en la Cooperativa de Servicios Múltiples 20 de Abril R, L ubicada en el municipio de Quilalí departamento de Nueva Segovia, del puente Jícaro 200 metros al este y 300 metros al norte. En esta investigación se describe las actividades que aumentan los tiempos y movimientos en el proceso de producción del café, los espacios entre máquinas, por tener pocos años de estar operando en la industria no posee de una infraestructura adecuada en cada área del proceso, eso puede causar dificultad en los recorridos de material en el proceso, deficiencia en las condiciones de seguridad en las área de trabajo para el bienestar de los colaboradores, se propuso una redistribución de planta para mayor beneficio tanto del empleador como del colaborador; todo esto con el propósito de maximizar las ganancias, esto aplica en todos aquellos casos en los que se haga necesaria la disposición de medios físicos en un espacio determinado. Como resultado de este trabajo se obtuvo una distribución de planta acorde a los requerimientos de la cooperativa tomando en cuenta diferentes aspectos con el fin de proveer a los trabajadores de un mejor ambiente de trabajo libre de peligros.

Palabras claves: Actividades, proceso, producción, bienestar, eficiencia

Abstract

This research was carried out at the Cooperativa de Servicios Múltiples 20 de Abril R. L located in the municipality of Quilali, department of Nueva Segovia, from the Jicaro bridge 200 meters to the east and 300 meters to the north. This research describes the activities that increase the times and movements in the coffee production process, the spaces between machines, because it has been operating in the industry for a few years, it does not have an adequate infrastructure in each area of the process, this can cause difficulties in the routes of material in the process, deficiency in the safety conditions in the work areas for the well-being of the collaborators, a redistribution of the plant was proposed for the greater benefit of both the employer and the collaborator; all this with the purpose of maximizing profits, this applies in all those cases in which the provision of physical media in a given space is necessary. As a result of this work, a plant distribution was obtained according to the requirements of the cooperative, taking into account different aspects in order to provide workers with a better work environment free of hazards.

Keywords: Activities, process, production, well-being, efficiency

INDICE

1. INTRODUCCION.....	1
2. ANTECEDENTES.....	2
2.1. ANTECEDENTES NACIONALES	2
2.2. ANTECEDENTES INTERNACIONALES	3
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
3.1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA.....	6
4. JUSTIFICACIÓN.....	7
5. OBJETIVOS.....	8
5.1. OBEJTIVO GENERAL	8
5.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	8
6. MARCO TEORICO	9
6.1. GENERALIDADES DE LA COOPERATIVA.....	9
6.2. PRODUCCIÓN DE CAFÉ	10
6.2.1. TIEMPO DE CULTIVO DE CAFÉ	10
6.2.2. TIPOS DE CAFÉ.....	10
6.3. PROCESO PRODUCTIVO	11
6.4. DISTRIBUCION DE PLANTA.....	12
6.4.1. TIPOS DE DISTRIBUCION DE PLANTA.....	12
6.4.2. BENEFICIOS DE UNA BUENA DISTRIBUCION.....	14
6.5. SEGURIDAD E HIGIENE.....	15
6.6.1. ILUMINACION	16
6.6.2. VENTILACION	16
6.6.3. RUIDO	17
6.7. ESTUDIO DE TIEMPO	17
6.7.1. ESTUDIO DE MOVIMIENTOS.....	18
6.7.2. REQUISITOS PARA UN ESTUDIO DE TIEMPO.....	18
6.7.3. TÉCNICAS DE ESTUDIO DE TIEMPOS	19
6.8. METODO WESTINGHOUSE	20
6.9. SUPLEMENTOS U HOLGURAS	21
7. DISEÑO METODOLOGICO	23

7.1. Tipo de investigación.....	23
8.2. ÁREA DE ESTUDIO.....	24
8.2.1. ÁREA GEOGRÁFICA	24
8.2.2. ÁREA DE CONOCIMIENTO	25
8.3. POBLACIÓN Y MUESTRA	25
8.4. MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOPIACIÓN DE DATOS.....	26
8.4.1. ENTREVISTA	26
8.4.2. ENCUESTA	26
8.4.3. GUÍA DE OBSERVACIÓN.....	26
8.5. ETAPAS DE LA INVESTIGACION.....	27
8.5.1. Investigación documental	27
8.5.2. Elaboración de instrumentos	27
8.5.3. Trabajo de Campo	27
8. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	28
RESULTADOS DEL OBJETIVO ESPECÍFICO 1.....	28
RESULTADOS DEL OBJETIVO ESPECÍFICO 2.....	33
RESULTADOS DEL OBJETIVO ESPECÍFICO 3.....	39
ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS	51
9. CONCLUSION.....	60
10. RECOMENDACIONES	61
11. BIBLIOGRAFÍA.....	62
12. ANEXOS	66

INDICE DE IMAGENES

Imagen 1. Ubicación Geográfica	25
Imagen 2. Área de tostado	39
Imagen 3. Área de molino	40
Imagen 4. Áreas de empaque	40
Imagen 5. Distribución de planta actual	42
Imagen 6. Diagrama de recorrido actual	43
Imagen 7. Sala de espera	45
Imagen 8. Área de oficina.....	45

Imagen 9. Recepción y pesado	46
Imagen 10. Laboratorio	46
Imagen 11. Bodegas de Secado y Trillado.....	47
Imagen 12. Área de tostado	47
Imagen 13. Área de molido	48
Imagen 14. Áreas de empaque	48
Imagen 15. Almacenamiento de materia prima	49
Imagen 16. Bodega de producto terminado	49
Imagen 17. Propuesta de distribución de planta	50
Imagen 18. Propuesta de diagrama de recorrido	51

INDICE DE FIGURA

Figura 1. Diagrama de flujo	30
Figura 2. ¿Realiza el mismo trabajo durante el día?	33
Figura 3. Diagramas que describan el proceso de las tareas.....	34
Figura 4. Operaciones que aumentan los tiempos	35
Figura 5. Maquinas ordenadas en cuanto al proceso.....	36
Figura 6. ¿La cooperativa imparte capacitaciones?	37
Figura 7. Ubicación adecuada de las áreas para el desempeño.....	38

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Estudio de tiempo y movimiento actual en la Cooperativa de servicios Múltiples 20 de Abril R, L.	52
Tabla 2 Estudio de tiempo y movimiento propuesto con la nueva distribución de planta en la Cooperativa de Servicios Múltiples 20 de Abril R, L.	54
Tabla 3. Valores de suplemento para los trabajadores de la Cooperativa	55
Tabla 4. Estudio de tiempos	56
Tabla 5. Estudio de tiempos	57
<i>Tabla 6. ventajas de la propuesta de distribución y desventajas de la distribución actual.....</i>	59

1. INTRODUCCION

La presente investigación tiene como objetivo de evaluar el modelo de distribución de planta actual para la Cooperativa de Servicios Múltiples 20 de Abril R. L mediante el método de investigación científica, para la realización de seminario de graduación en la carrera de ingeniería industrial.

“El proceso de ordenación física de los elementos industriales de modo que constituyan un sistema productivo capaz de alcanzar los objetivos fijados de la forma más adecuada y eficiente posible. Esta ordenación ya practicada o en proyecto, incluye tanto los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, como el equipo de trabajo y el personal de taller” (Muther, 1981)

Por todo esto es importante una buena distribución de planta ya que de eso dependerá su capacidad y margen de ganancia, las ventajas y desventajas que cuenta la distribución de planta actual y mejorarla para una buena producción y satisfacción de los mismos.

La redistribución de planta se proyecta a partir de la maquinaria y el equipo, los cuales, a su vez, están basadas en los procesos y métodos, siempre que un proyecto de distribución esté en su inicio, se deberán reexaminar los métodos y procesos y siempre que se vayan a adoptar nuevos métodos o instalar nueva maquinaria, será un buen momento para re evaluar de nuevo toda la distribución.

Por tanto, este documento refleja los objetivos de la investigación y la problemática que desea resolver; describe el proceso productivo, los beneficios que trae una correcta distribución, tipos de distribución, de igual manera aborda temas como condiciones de trabajo, seguridad e higiene mantenimiento, estudios de tiempo; estudia el diseño metodológico específica las técnicas tomadas en cuenta a la hora de realizar la investigación, así como su área de estudio, área geográfica y área de conocimiento, por último el análisis y discusión de cada uno de los objetivos propuestos.

2. ANTECEDENTES

2.1. ANTECEDENTES NACIONALES

Se han realizado de igual manera estudio relacionados al estudio de métodos y tiempos a nivel nacional:

Empresa Agropecuaria de Exportaciones, S.A. (AGROEXPORT S, 2017), realizado por Sadye Marina Palacios Trewin, en la UNAN Farem Matagalpa en el 2017. Se planteó un estudio en el cual se logró eliminar operaciones innecesarias para optimizar los métodos y tiempos del proceso y se propone reorganizar la distribución de planta y hacer relevos entre cada determinado tiempo.

Arauz & Ponce (2020), en la tesis “Estudio de tiempos y movimientos para mejorar los procesos de siembra de los productores de Jalapa N, S Nicaragua”, con el propósito de “Realizar un estudio de tiempos y movimientos para mejorar los procesos de los pequeños y medianos productores de tabaco en Jalapa, ubicado en el departamento de Nueva Segovia a implementarse a partir del año 2016”, estos autores concluyen “En general se puede afirmar que los productores tienen un procesos desde su siembra bastante organizado y productivo, no explotan los recursos naturales, por el contrario hacen uso correcto y cuida el ambiente y realizan un trabajo óptimo para todos los procesos que se necesitan para el cultivo de tabaco”.

Según Malquin (2019),

Desarrollo un estudio de Trabajo de grado previa a la obtención del título de ingeniero industrial, sobre la “Propuesta de una nueva planta manufacturera para la empresa biohumic fill, basándose en métodos de distribución de planta”. Esta investigación planteo como su objetivo principal “Proponer una nueva planta manufacturera para la empresa “BIOHUMIC FILL”, basándose en métodos de 10 distribución de planta”. La propuesta de una nueva planta manufacturera, aportará con procesos adecuados para cumplir con la demanda deseada, a solucionar las dificultades con la organización en la línea de producción, mejorará la organización y distribución de tareas para cumplir con sus actividades; por ende, se permitirá a

la empresa atender los requerimientos de la gran demanda que al momento tiene, en fin, satisfacer las necesidades del cliente con productos de calidad, precios justos y en el menor tiempo posible. La aplicación del proyecto contribuye directamente a la protección de la salud física y psicológica de los trabajadores, cuidado del medio ambiente, organización y seguridad en la ejecución del trabajo, mejorar la producción.

Según Choque, Monzón Briceño, & Kenyo, (2016),

Desarrollaron una investigación de tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial, sobre una propuesta de distribución de planta nueva y mejora de procesos aplicando las 5s's y mantenimiento autónomo en la planta metalmecánica que produce hornos estacionarios y rotativos. La finalidad de esta investigación es la realización de un análisis de factores se determinaron las líneas críticas a mejorar, que resultaron ser las líneas de producción de hornos estacionarios y rotativos. Actualmente, la capacidad de la planta, en la cual se producen los hornos, no logra cubrir la demanda; es por ello que luego de realizar un diagrama causa efecto, para encontrar cuáles eran las causas más relevantes que generaban ese problema, se planteó implementar las herramientas 5S's y mantenimiento autónomo, y realizar una distribución en planta nueva.

Específicamente en esta tabacalera no se ha realizado ningún estudio con anterioridad que lleve relación con nuestra temática de investigación de distribución de planta o un estudio estudios de tiempos y sobre balanceos de líneas de producción.

2.2. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Estudios de métodos y tiempos a nivel internacional que han sido aplicados en diferentes industrias:

Barón & Zapata (2012) , titulan su tesis "Propuesta de Redistribución de planta en una empresa del sector textil", ubicada en Santiago de Cali, con el fin de incrementar la eficiencia y la producción mediante una propuesta de redistribución de planta en el área de manufactura" en conclusión, se logró describir la situación actual de la empresa mediante la herramienta de diagrama causa y efecto, lo que permitió una

representación de las principales causas de la problemática (el proceso no estaba estandarizado, no existía un método de trabajo establecido, cuellos de botellas, no cuentan con un plan de mantenimiento preventivo planificado), que se viven en la empresa textil”.

Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo “clásico de dama” en la empresa de calzado caprichosa, para definir un nuevo método de producción con el cual se evidenció una disminución en el tiempo estándar de fabricación. Realizada por Nathalia Alzate Guzmán y Julián Eduardo Sánchez Castaño, en la Universidad tecnológica de Pereira en el (2013).

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En un entorno globalizado cada vez más las compañías deben asegurar a través de los detalles sus márgenes de beneficio. Por lo tanto, se hace imperativo evaluar con minuciosidad mediante un adecuado diseño y distribución de planta, todos los detalles acerca del qué, cómo, con qué y dónde producir o prestar un servicio, así como los pormenores de la capacidad de tal manera que se consiga el mejor funcionamiento de las instalaciones. Esto aplica en todos aquellos casos en los que se haga necesaria la disposición de medios físicos en un espacio determinado, por lo tanto, se puede aplicar tanto a procesos industriales como a instalaciones en las que se presten servicios.

Según Barón & Zapata (2012), La distribución de planta ha adquirido gran importancia, ya que dicha actividad era considerada una ciencia, pero teniendo en cuenta el competitivo mercado mundial actual se empezó a considerar como una estrategia decisiva para la supervivencia de pequeñas y grandes empresas. Las empresas han empezado a preocuparse y analizar con mayor grado de profundidad, el comportamiento de los ingresos, los costos y los elementos que conllevan en ellos, con el pasar de los años actualmente las empresas estudian su distribución y el debido mejoramiento, ya que la mayoría están diseñadas para realizar actividades productivas iniciales y en muchos casos han sido afectadas por aspectos como el crecimiento del volumen de producción, cambios internos y externos en los procesos productivos y la modernización.

La Cooperativa de Servicios Múltiples 20 de Abril R. L es una empresa que se dedica al trillado, molido, tostado y empacado, es un negocio que comercializa el café ya procesado con el nombre de café 20.

La producción se ha visto afectada conforme ha incrementado su comercialización debido a que la distribución actual es un poco reducida y se necesita de un ambiente laboral con más espacio para que los colaboradores puedan ejercer sus labores.

Las condiciones laborales no son las adecuadas por lo que la principal debilidad es la distribución de planta con que cuenta la cooperativa, por tanto, es necesario

diseñar una redistribución de planta para poder incrementar la producción y eficiencia de la cooperativa.

Los problemas que existen en la cooperativa por la mala distribución principalmente es la distancia al recorrer ya sea por materiales, herramientas y estaciones, asimismo los accidentes que existen en los pasillos como choques de los operarios con montacargas con los que se traslada el café, lo cual genera pérdida de tiempo.

También por los tiempos muertos que existe en el área de empaque al realizar el tostado de café, lo cual genera que los operarios no trabajen sus horas completas, lo cual se podría mejorar con una nueva distribución y así mejorar la productividad para el beneficio de la cooperativa.

3.1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA

A partir del problema antes expuesto, se plantea la siguiente pregunta presentada a continuación:

¿Qué efecto tiene el modelo de distribución de planta actual en la Cooperativa de Servicios Múltiples 20 de Abril R. L?

Sistematización del problema

Las preguntas de sistematización correspondientes son las siguientes:

¿Cuáles son los procesos productivos de café 20?

¿Cómo determinar las operaciones que influyen y/o aumentan los tiempos en el proceso de producción del beneficio de café?

¿Cuál es la propuesta de distribución de planta que permite la optimización de los tiempos y movimientos en la producción?

4. JUSTIFICACIÓN

Esta investigación busca aumentar la productividad, reducir espacios, y satisfacer al cliente brindando un producto de calidad ya que es un punto importante para la sobrevivencia de la cooperativa, por lo tanto, se asume la importancia de realizar el estudio de redistribución, que permitirá producir eficientemente, siendo beneficiada la cooperativa

Una correcta distribución de planta en una empresa ayuda a obtener excelentes resultados como la maximización de sus ganancias con la optimización de procesos, por eso es necesario realizar una redistribución de planta en la Cooperativa de Servicios Múltiples 20 de Abril R. L, y encontrar la mejor manera de ordenar las áreas de trabajo y del equipo para conseguir la máxima economía en el trabajo al mismo tiempo que la mayor seguridad y satisfacción de los trabajadores.

En efecto, adoptar medidas que permitan prevenir y controlar las actividades, dado que si en la Cooperativa existiera una distribución adecuada los estándares de tiempos y movimientos se optimizarían, además se evitarán ciertas actividades, realizando una sola tarea de acuerdo a su puesto de trabajo asimismo aumentando su productividad en condiciones correctas.

Se persigue dar seguridad, estabilidad y un buen clima laboral los colaboradores, así podrán realizar sus actividades en un ambiente que les permitirá desarrollarse más cómodamente maximizando la producción de café, beneficiando a la Cooperativa ya que permitirá incrementar sus ganancias y hacer entrega del producto en un plazo más corto atrayendo más clientes para mayor posicionamiento en el mercado.

5. OBJETIVOS

5.1. OBEJTIVO GENERAL

- ❖ Desarrollar un modelo de distribución de planta como propuesta de mejora en el proceso productivo de café para Cooperativa de Servicios Múltiples 20 de Abril R. L, en Quilali N, S.

5.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ❖ Identificar el proceso productivo del café aplicado por la cooperativa.
- ❖ Determinar las operaciones que aumentan los tiempos en el proceso productivo.
- ❖ Proponer el nuevo modelo de distribución de planta a la Cooperativa de Servicios Múltiples 20 de Abril R. L.

6. MARCO TEORICO

6.1. GENERALIDADES DE LA COOPERATIVA

La Cooperativa de Servicios Múltiples 20 de Abril, R.L está ubicada en el municipio de Quilalí, Departamento de Nueva Segovia, teniendo sus oficinas centrales dentro de este municipio en la dirección, del parque central de Quilali 1c al norte y su beneficio seco está ubicado, del puente Jícaro 200 metros al este y 300 metros al norte, fue constituida el 20 de abril de 1994, conforme las leyes de la República de Nicaragua, como entidad con personería jurídica propia, habiendo obtenido la misma el 28 de noviembre del mismo año.

En cuanto al marco legal, la cooperativa se rige por la Ley No. 499 Ley General de Cooperativas, del 25 de enero de 2005, y su Reglamento emitido mediante el decreto No.16-2005. A lo interno se rige por su sus estatutos y el conjunto de normas expresadas en los distintos instrumentos.

Por su naturaleza, la Cooperativa trabaja en diferentes rubros, como lo son (Café y granos básicos) está integrada por productores agropecuarios, artesanos, pequeños empresarios, y empleados públicos y privados. Hasta la fecha, en consonancia con las actividades que dieron origen a su conformación, la Cooperativa mantiene su orientación de trabajo y de apoyo al sector rural. Su figura jurídica le permite captar depósitos de los asociados y sus familiares.

La institución cuenta con 3 órganos de gobierno, dirección y control:

- i. La Asamblea de Delegados (AD) quien es el máximo órgano de gobierno y cuyo número de miembros es de 50 representantes
- ii. El Consejo de Administración (CA) quien por delegación de la AD dirige la institución y está compuesto por 7 miembros
- iii. Junta de Vigilancia, quien es el máximo órgano de control y está conformada por 3 miembros. Además, existen 2 niveles de Comités de Crédito (CC), en función de los montos de crédito a aprobar y las facultades resolutorias de cada instancia:

1. Comité de Crédito de la Sucursal, conformado por 3 miembros que son socios elegidos por el CA, habiendo un presidente, un vicepresidente y un secretario, encargándose de atender los casos de solicitudes de crédito hasta US\$ 4 mil
2. Comité Central de Crédito, conformado por 3 miembros socios elegidos por el AD y constituidos en un presidente, un vicepresidente y un secretario. El Gerente general según los montos participa con vos, pero sin voto al igual que el responsable de seguimiento y cobranza y el gerente de sucursal, el mismo CC Central actúa como CC de la sucursal Quilalí.

6.2. PRODUCCIÓN DE CAFÉ

6.2.1. TIEMPO DE CULTIVO DE CAFÉ

Toma cerca de 2 meses y medio para que una semilla fresca germine y se convierta en una planta, mientras que las semillas más viejas toman cerca de 6 meses para que germinen. Las plantas jóvenes de café pueden llegar a ser muy frágiles y normalmente se mantienen bajo sombra para protegerlas de otros factores.

Luego toma entre 3 y 4 años para que una planta de café comience a producir frutos de calidad que se puedan cosechar. Las plantas producen unas flores que luego se convierten en cerezas de café por un periodo de 30 a 35 semanas (Angie Molina & Karla Ly, 2017).

6.2.2. TIPOS DE CAFÉ

Arábica: Considerados el champán del café, los granos de Arábica tienen una asombrosa riqueza aromática que produce un sabor suave y profundo al mismo tiempo.

Robusta: La cafeína reina del café, los granos Robusta, contienen aproximadamente el doble del estimulante que los granos Arábica. Esto le da al café un sabor fuerte y ligeramente amargo.

Kopi Luwak: Para obtener una experiencia gourmet poco común, pruebe los premiados granos extraídos del estiércol de civeta indonesia. Esta criatura similar a una mangosta, se da festines con los frutos del café antes de defecar la semilla. El

sistema digestivo procesa los frutos otorgándole así el sabor característico a los granos (Philips, 2019).

6.3. PROCESO PRODUCTIVO

Según Espinoza (2013), “el proceso de producción es aquel por el cual, mediante la aplicación de procedimientos tecnológicos, se transforman factores de producción en productos terminados”.

Con ello las empresas crean utilidad, es decir, incrementan la capacidad de ciertos bienes de satisfacer deseos y necesidades de los consumidores.

Para González (2004) Una empresa productiva es un ente socioeconómico capaz de adecuar parcialmente dos flujos esenciales que concurren en el mercado: producción y consumo, así que toda empresa puede considerarse como formada por dos subsistemas, uno de los cuales se encarga de medir las necesidades de los consumidores y de transferirles los productos que las satisfagan y el otro que se encarga de la producción.

La empresa es, por tanto, un elemento productivo en el mercado, pero puede verse también como elemento consumidor (de materias primas) en el mismo.

Materia Prima

La Materia es una sustancia que compone los cuerpos físicos, la misma está conformada por partículas elementales, la materia prima es cada una de las materias que empleará la industria para la conversión de productos elaborados. Generalmente, las materias primas son extraídas de la mismísima naturaleza, sometidas luego a un proceso de transformación que desembocará en la elaboración de productos de consumo (Rojas, 2013).

6.4. DISTRIBUCION DE PLANTA

La distribución de planta según Muther (1981) es “La ordenación física de los elementos industriales, es la ordenación ya practicada o en proyecto, incluye tanto los espacios necesarios para el movimiento de materiales, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las actividades o servicios, así como el equipo de trabajo”

En la actualidad la distribución de planta se ha convertido en uno de los pilares de la industria, ya que determina la eficiencia y eficacia de la empresa, en algunos casos convirtiéndose en la causa de supervivencia de la empresa, ya que una correcta distribución reduce costos de fabricación y recorridos innecesarios de personal y materiales, también reduce la posibilidad de accidentes laborales evitando pérdidas de tiempo”.

El autor hace referencia a las técnicas básicas que se deben emplear para buena distribución de planta, así mismo determinando los beneficios que puede obtener al elaborar una correcta distribución.

La distribución de planta aplicada por la Cooperativa no es la adecuada ya que no cuenta con normas y especificaciones que se deberían de cumplir para una buena distribución.

6.4.1. TIPOS DE DISTRIBUCION DE PLANTA

A. Disposición por componente principal fijo.

Esta disposición consiste cuando el material que se debe elaborar no se desplaza en la fábrica, sino que permanece en un solo lugar, y que por lo tanto toda la maquinaria y demás equipo necesario se llevan hacia él, se emplea cuando el producto es voluminoso y pesado, y sólo se producen pocas unidades al mismo tiempo.

B. Distribución híbrida

Por células de trabajo: Combina la distribución en planta por proceso y la distribución en planta por producto con las mismas características (similitud en

fabricación, formas, tamaños) son agrupados por familias y a cada una se le asigna un grupo de máquinas y trabajadores para realizar la producción de cada familia (célula).

C. Disposición por proceso o función

Consiste cuando todas las operaciones de la misma naturaleza están agrupadas, este sistema de disposición se utiliza generalmente cuando se fabrica una amplia gama de productos que requieren la misma maquinaria y se produce un volumen relativamente pequeño.

La distribución por proceso va en dependencia de la cantidad de producto a producir que de un proceso a otro según la secuencia de este.

D. Disposición por producto o en línea.

Un producto se realiza en un área, pero al contrario de la distribución fija, el material está en movimiento, esta distribución dispone cada operación inmediatamente es decir, que cualquier equipo usado para conseguir el producto, sea cual sea el proceso que lleve a cabo, está ordenado de acuerdo con la secuencia de las operaciones, en caso de productos en los cuales la materia prima pueda ser transportada con facilidad la producción en línea es una buena opción, ya que, al tener los procesos subsiguientes de manera seguida, nos ahorramos tiempos de espera producido por el traslado de los mismos, obteniendo así una mejor eficiencia en el espacio de trabajo y por ende en la productividad final. (Muther, 1981)

6.4.2. BENEFICIOS DE UNA BUENA DISTRIBUCION

De acuerdo con Patricia (2020), “El objetivo de una correcta distribución en planta, es el de encontrar la forma más ordenada de los equipos y áreas de trabajo para fabricar de la forma más eficiente, segura y satisfactoria para el personal que realiza el trabajo”.

De forma más detallada, podríamos decir que los beneficios son:

- Disminución de los cuellos de botella, de las congestiones, esperas de productos intermedios, materiales, debido al flujo del producto. Este se inicia y se termina.
- Utilización efectiva del espacio disponible según la necesidad. Supresión de áreas ocupadas innecesariamente, con materiales, máquinas obsoletas, que en muchas ocasiones están en los lugares más vitales.
- Disminución de las distancias a recorrer por los materiales, herramientas y trabajadores.
- Reducción de trabajo administrativo e indirecto. Menos papeles debido a la concentración de las personas y procesos.
- Mejora de la supervisión y el control, justo a tiempo con reducción de productos defectuosos.
- Disminución de material defectuoso o de no calidad, al haber menos material en curso.
- Mayor facilidad y flexibilidad de ajuste a los cambios de condiciones o trabajo.
- Reducción del material en proceso.
- Reducción del riesgo para la salud y aumento de la seguridad de los trabajadores.
- Aumento de la satisfacción del personal, por aumentar la seguridad y disminución de accidentes.
- Disminución del tiempo de fabricación, y por consiguiente incremento de la producción con los mismos recursos.
- Mejora de plazos de entrega por fabricar más rápido.
- Incremento de la productividad y disminución de los costos.

6.5. SEGURIDAD E HIGIENE

Según Hernandez et al. (2005), “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”.

La seguridad y la 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 a que están expuestos los trabajadores en el ejercicio o con motivo de su actividad laboral.

La cooperativa cuenta con encargado de la seguridad e higiene quien es quien supervisa el uso de los EPP (Equipo de protección personal) y garantiza la sustitución de estos cuando están en mal estado.

6.6. CONDICIONES DE TRABAJO

La condición de trabajo está vinculada al estado del entorno laboral. El concepto refiere a la calidad, la seguridad y la limpieza de la infraestructura, entre otros factores que inciden en el bienestar y la salud del trabajador.

De acuerdo con Merino (2004), Cuidar las condiciones de trabajo tiene múltiples ventajas para el empleador y para el Estado, desde económicas (ya que las malas condiciones implican un mayor gasto por el pago de tratamientos médicos, seguros, etc.) y legales (las condiciones mínimas están tipificadas en el derecho civil y el derecho penal) hasta morales (ningún trabajador debería estar en riesgo por desarrollar una actividad laboral que le permite satisfacer sus necesidades básicas). Puede decirse que las condiciones de trabajo están compuestas por varios tipos de condiciones, como las condiciones físicas en que se realiza el trabajo (iluminación, comodidades, tipo de maquinaria, uniforme), las condiciones medioambientales (contaminación) y las condiciones organizativas (duración de la jornada laboral, descansos).

Es obligaciones del empleador garantizar las óptimas condiciones de trabajo, ya que esto garantizara un mejor desarrollo en las actividades por parte de los trabajadores,

demostrando eficiencia y eficacia en el trabajo, por lo que es necesario tener control de los factores que influyen en las buenas condiciones de trabajo.

6.6.1. ILUMINACION

El 80% de la información requerida para ejecutar un trabajo se adquiere por la vista. La buena visibilidad del equipo, del producto y de los datos relacionados con el trabajo es, pues, un factor esencial para acelerar la producción, reducir el número de piezas defectuosas, disminuir el despilfarro y prevenir la fatiga visual y las cefaleas de los trabajadores. Cabe añadir que la visibilidad insuficiente y el deslumbramiento son causas frecuentes de accidentes. (OIT, 1996)

La visibilidad depende de varios factores: tamaño y color del objeto que se trabaja, su distancia de los ojos, persistencia de la imagen, intensidad de la luz y contraste cromático y luminoso con el fondo.

La iluminación adecuada garantiza un buen trabajo ya que se debe observar de manera clara que estás trabajando y también donde estas circulando para evitar que los trabajadores tengan un accidente, constantemente se deben ir adaptando este factor a las transformaciones que se vayan dando en las actividades realizadas.

6.6.2. VENTILACION

Los metros cúbicos de aire de un local de trabajo, por muchos que sean, nunca permitirán prescindir de la ventilación, porque ésta es el factor dinámico que complementa el concepto de espacio; para un número constante de trabajadores, la intensidad de la ventilación debe ser inversamente proporcional al tamaño del local. (OIT, 1996)

La ventilación de los locales de trabajo tiene por objeto:

- ✚ Dispersar el calor producido por las máquinas y los trabajadores.
- ✚ Disminuir la contaminación atmosférica.
- ✚ Mantener la sensación de frescura del aire.

Las industrias donde se cuentan con diferentes maquinarias que pueden provocar bochorno en el entorno de trabajo deben de tomar medidas necesarias para que se evite

la falta excesiva de oxígeno, con el fin de que los trabajadores realicen sus tareas de manera cómoda y efectiva.

6.6.3. RUIDO

Se entiende por ruido todo sonido desagradable o no deseado. Se utilizan sonómetros para medir las variaciones de la presión que producen sonidos audibles. La unidad práctica de medición del ruido es el decibel (dB).

El oído humano responde de diferentes maneras a sonidos de diferentes frecuencias. La unidad de frecuencia es el Hertz (Hz) y el oído reacciona a las frecuencias comprendidas aproximadamente entre los 20 y los 20000 Hz. (OIT, 1996)

No es conveniente exponer a trabajadores a ruidos excesivos ya que esto puede traer problemas a estos, por lo que es obligatorio proporcionar los equipos de protección adecuados y asegurarse que lo utilicen correctamente.

6.7. ESTUDIO DE TIEMPO

Para López (2019) define que un estudio de tiempo:

Es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida. Consiste en medir los tiempos de los trabajadores identificando los tiempos ociosos, y mejorar con técnicas que hagan un proceso eficaz.

Equipo para el estudio de tiempos

Según Niebel & Freivalds (2009), “para realizar un estudio de tiempos, es necesario el siguiente equipo básico: un cronómetro, un tablero con los formatos para registrar los tiempos y una calculadora de bolsillo”. En casos es necesario una videocámara, para grabar algunos procesos particulares.

Elementos del estudio de tiempos

Para asegurar el éxito del estudio de tiempos, Niebel y Freivalds (2009), nos dicen que en primer lugar se debe inspirar confianza y desarrollar un acercamiento con los trabajadores. Además, será importante tener en cuenta las siguientes funciones:

- ✚ Selección del operario
- ✚ Registro de información significativa
- ✚ Posición del observador
- ✚ División de la operación en elementos

6.7.1. ESTUDIO DE MOVIMIENTOS.

Para autores como Myers (2004), “El estudio de movimientos consiste en analizar detalladamente los movimientos del cuerpo al realizar una actividad con el objetivo de eliminar los movimientos inefectivos y facilitar la tarea”.

6.7.2. REQUISITOS PARA UN ESTUDIO DE TIEMPO.

Hay que dar cumplimiento a ciertos requisitos fundamentales antes de emprender el estudio de tiempos. Si se requiere el estándar para una nueva labor, o se necesita el estándar en un trabajo existente cuyo método se ha cambiado en todo o en parte, es preciso que el operario domine perfectamente la técnica de estudiar la operación (Myers, 2004).

También es importante que el método que va a estudiarse se haya estandarizado en todos los puntos donde se va a utilizar. Los estándares de tiempo carecerán de valor y serán fuente constante de inconformidades, disgustos y conflictos internos, si no se estandarizan todos los detalles del método y las condiciones de trabajo.

El operario debe verificar que se está siguiendo el método correcto y procurar familiarizarse con todos los detalles de la operación.

Para lograr un buen estudio de tiempos, es necesario:

1. Seleccionar al trabajador promedio.
2. El trabajador seleccionado de ser un operador calificado que tenga la experiencia los conocimientos y otras cualidades necesarias para efectuar el trabajo, según la norma o método establecido.

3. Obtener y registrar toda la información pertinente acerca de la tarea del operario y de las condiciones de trabajo.
4. Registrar toda la información completa del método. Descomponiendo la tarea en elementos.
5. Medir con el instrumento adecuado.
6. Determinar la velocidad de trabajo, o sea, valorar o efectuar la calificación de actuación del trabajador (habilidad, esfuerzo, condiciones y la consistencia).
7. Convertir los tiempos observados en tiempos básicos.
8. Añadir los suplementos al tiempo básico para obtener el tiempo tipo.
9. Obtener el tiempo estándar en piezas por hora y/o en horas por piezas.

El ingeniero Industrial (analista del estudio de tiempos) tiene que observar los métodos mientras hace el estudio de tiempos. La definición de estudio de tiempos postula que la tarea medida se realiza conforme a un método específico.

6.7.3. TÉCNICAS DE ESTUDIO DE TIEMPOS

Para establecer los estándares de tiempos, según Myers (2004), se consideran 5 técnicas, que a continuación se explican:

- ✚ Sistemas de estándares de tiempo predeterminados.

Esta técnica es utilizada principalmente cuando se trata de un nuevo producto. En este caso, analista debe diseñar la estación de trabajo, definiendo cada etapa o paso del proceso de producción, establecerá los movimientos correspondientes, medirá cada movimiento y finalmente le asignará el tiempo, obteniéndose de esa manera el tiempo estándar.

- ✚ Estudio de tiempos con cronómetro.

Este es el método más utilizado y emplea un cronómetro como el instrumento de medición. Antes de aplicar el estudio es necesario establecer qué tipo de cronometraje se va a utilizar: cronometraje continuo o un cronometraje vuelta a cero. Determinar el tipo de cronometraje, determina la exactitud y precisión del estudio, en cuanto a los tiempos obtenidos al final de estudio.

- ✚ Muestreo del trabajo.

Con esta técnica se busca estudiar el desempeño de los elementos que se están estudiando. Los desempeños de los elementos se sustentan en el número de observaciones en un estado u otro. Por ejemplo, si el elemento observado fuera una máquina, entonces, la máquina podría estar trabajando, pero también podría no estar trabajando. De esta manera los estados serían trabaja y no trabaja.

✚ Datos estándares.

Esta técnica establecer estándares de tiempo, a partir de estándares anteriores, convirtiéndola de esta forma una técnica muy rápida. Para aplicar esta técnica lo primero es establecer alguna relación entre los elementos estudiados y a partir de esto se determinarán los estándares de tiempo.

✚ Estándares de tiempo de opinión experta y de datos históricos.

En este caso, los estándares de tiempo, resultan de la opinión realizada por un experto que, basado en su experiencia sobre las actividades o elementos similares, establece un tiempo de duración.

6.8. METODO WESTINGHOUSE

De acuerdo con Niebel & Freivalds (2004), “enseña que uno de los sistemas de calificación que se han usado por más tiempo, que en sus inicios fue llamado de nivelación, fue desarrollado por la Westinghouse Electric Corporation.

Este sistema de calificación Westinghouse considera cuatro factores para evaluar el desempeño del operario: habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia.

El sistema define la habilidad como “la destreza para seguir un método dado” y después la relaciona con la experiencia que se demuestra mediante la coordinación adecuada entre la mente y las manos. La habilidad de un operario es el resultado de la experiencia y las aptitudes inherentes de coordinación natural y ritmo.

Este factor aumenta a medida que transcurre el tiempo, debido a que una mayor familiaridad con el trabajo proporciona velocidad y suavidad de movimientos, a la vez que desaparecen los titubeos y movimientos falsos.

Una disminución de él suele ser causada por algún impedimento funcional debido a factores físicos o psicológicos, como fallas en la vista, en los reflejos y la pérdida de fuerza muscular o coordinación. Por lo tanto, la habilidad de una persona puede variar de un trabajo a otro e incluso de una operación a otra en un mismo trabajo.

6.9. SUPLEMENTOS U HOLGURAS

Según Niebel & Freivalds (2009), “las lecturas con cronómetro de un estudio de tiempos se toman a lo largo de un periodo relativamente corto”.

Por lo tanto, el tiempo normal no incluye las demoras inevitables, que quizá ni siquiera fueron observadas, así como algunos otros tiempos perdidos legítimos. En consecuencia, los analistas deben hacer algunos ajustes para compensar dichas pérdidas. La aplicación de estos ajustes, u holguras, puede ser mucho más amplia en algunas compañías que en otras.

Los suplementos u holguras se aplican a tres partes del estudio:

1. Al tiempo de ciclo total.
2. Al tiempo de máquina.
3. Al tiempo de esfuerzo manual.

Las holguras aplicables al tiempo de ciclo total se expresan como porcentaje del tiempo de ciclo y compensan demoras como necesidades personales, limpieza de la estación de trabajo y lubricación de la máquina.

Las holguras de tiempo de máquina incluyen el tiempo para mantenimiento de las herramientas y la varianza en la energía, mientras que las demoras representativas cubiertas por las holguras de esfuerzo son fatiga y ciertas demoras inevitables.

Con frecuencia, se usan dos métodos para desarrollar los datos de holgura estándar. Uno es la observación directa, que requiere que los observadores estudien dos, o quizá tres, operaciones durante un tiempo largo. Los observadores registran la duración y razón de cada intervalo ocioso.

Después de establecer una muestra razonablemente representativa, los observadores resumen sus resultados para determinar el porcentaje de holgura de cada característica aplicable.

Los datos que se obtienen de esta manera, igual que los de cualquier estudio de tiempos, deben ajustarse al desempeño estándar. Debido a que los observadores deben pasar un largo tiempo observando una o más operaciones, este método es excepcionalmente tedioso, no sólo para los analistas sino también para los operarios.

La segunda técnica implica estudios de muestreo del trabajo. Este método requiere tomar un número grande de observaciones aleatorias, por lo que se necesita sólo tiempo parcial o un servicio intermitente del observador.

Cuando se aplica este método no se usa cronómetro, puesto que el observador sólo camina por el área en estudio en momentos aleatorios y anota brevemente lo que hace cada operario. El número de demoras que se registran, dividido entre el número total de observaciones durante las cuales el operario realiza trabajo productivo, se aproxima a la holgura que requiere el operario para satisfacer las demoras encontradas.

Las necesidades personales incluyen las interrupciones del trabajo para mantener el bienestar general del empleado; entre los ejemplos están los viajes para beber agua e ir al sanitario. Las condiciones generales de trabajo y la clase de tarea afectan el tiempo necesario de las demoras personales.

La holgura por fatiga básica es una constante que toma en cuenta la energía que se consume para realizar el trabajo y aliviar la monotonía. Se considera adecuado 4% del tiempo normal para un operario que hace trabajo ligero, sentado, bajo buenas condiciones de trabajo, sin demandas especiales sobre sus sistemas motrices o sensoriales.

La holgura por fatiga está estrechamente asociada con las necesidades personales, aunque suele aplicarse sólo a las partes de esfuerzo del estudio. La fatiga no es homogénea en ningún sentido. Puede ser desde estrictamente física hasta puramente psicológica o una combinación de ambas.

El resultado es una disminución del deseo de trabajar. Los factores más importantes que afectan la fatiga incluyen las condiciones de trabajo, especialmente el ruido, el calor y la humedad; la naturaleza del trabajo, como la postura, el esfuerzo muscular y el tedio; y la salud general del trabajador. o que puede producir resultados sesgados.

7. DISEÑO METODOLOGICO

7.1. Tipo de investigación

En cuanto al enfoque filosófico, por el uso de los instrumentos de recolección de la información, análisis y vinculación de datos, el presente estudio se fundamenta en la integración sistémica de los métodos y técnicas cualitativas y cuantitativas de investigación, por tanto, se realiza mediante un Enfoque Filosófico de Investigación Mixto (Pedroza 2014).

De acuerdo al método de investigación el presente estudio es observacional debido a que el investigador opta por obtener un carácter estadístico o demográfico, con el objetivo de poder observar y estudiar las conductas de las personas de una manera no reactiva, es decir, en un contexto natural donde los sujetos evaluados se comporten de manera espontánea

Según el nivel inicial de profundidad del conocimiento es descriptivo (Piura López, 2012). Dado que estos estudios son la base y punto inicial de los otros tipos; se caracterizan por realizar una determinación sistemática y precisa de las distintas formas de presentarse las características individuales en diferentes tiempos y lugares. Están dirigidos a determinar “como es” o “como esta” la situación de las variables que deberán estudiarse en una población; la presencia o ausencia de algo, la frecuencia con que ocurre un fenómeno, y en quienes, donde y cuando se está presentando determinado fenómeno.

De acuerdo a la clasificación de Hernández et al., (2014), el tipo de estudio es correlacional puesto que este estudio tiene la finalidad de conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto específico.

De acuerdo, al tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información, el estudio es prospectivo. En los estudios prospectivos se registra la información según van ocurriendo los fenómenos (Pineda, De Alvarado, & De Canales, 1994)

Por el período y secuencia del estudio es transversal debido a que, se estudian las variables simultáneamente en determinado momento, haciendo un corte en el tiempo. En este caso, el tiempo no es importante en relación con la forma en que se dan los fenómenos (Pineda et al., 1994)

8.2. ÁREA DE ESTUDIO

8.2.1.ÁREA GEOGRÁFICA

La investigación se llevó a cabo en el municipio de Quilalí, Departamento de Nueva, en la Cooperativa de Servicios Múltiples 20 de Abril R. L ubicada del puente Júcaro 200 metros al este y 300 metros al norte, sus coordenadas geográficas son las siguientes: 13°33'55" N y 86°01'05" W.

El municipio de Quilalí se encuentra ubicado a una distancia de 80 kilómetros de la ciudad de Ocotol, y a 280 kilómetros de la capital de Managua, está constituido por un valle extenso en su región central, el 20% del territorio es bosque con riquezas acuíferas y forestales, sus valles poseen suelos especiales para la agricultura, café y la ganadería. El río Coco es su principal afluente.

La cooperativa fue constituida el 20 de abril de 1994, se ha dedicado a ser un soporte para la agricultura en el municipio de Quilalí, Nueva Segovia, pero fue hasta el año 2010 que se creó el área industrial de café 20.

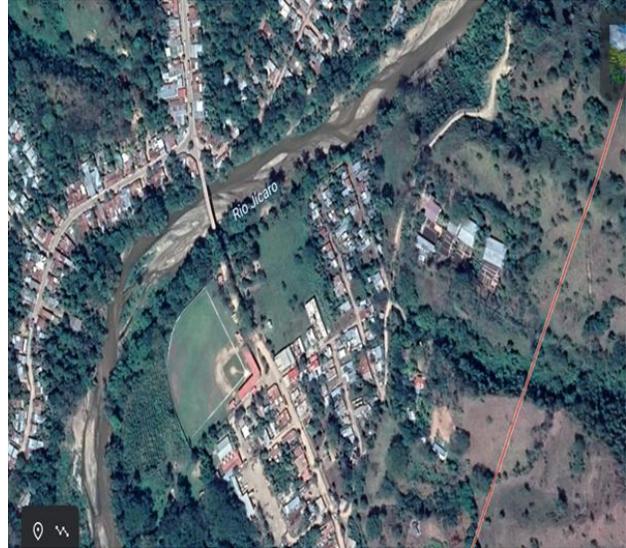


Imagen 1. Ubicación Geográfica

(Google Earth, 2022)

8.2.2. ÁREA DE CONOCIMIENTO

La línea de investigación relativa a este estudio es la línea 1: Ingeniería de Métodos, Tiempos y Logística

Diseño de Instalaciones Industriales.

Tiene por fin el diseño y operaciones industriales para el incremento de la productividad de una organización, lo cual concuerda con el tema de investigación de redistribución de planta en el proceso productivo de café de la Cooperativa de Servicios Múltiples 20 de Abril R. L, en el municipio de Quilalí N.S, 2022.

8.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

Para el desarrollo de la investigación y por sus características particulares, la población de objeto de estudio fue definida por 7 que son todos los colaboradores que pertenecen al área productiva de la cooperativa.

El tamaño de la muestra en el presente estudio, se toman como sujetos de investigación a todos los colaboradores de la cooperativa.

Debido a que la cantidad de colaboradores en la cooperativa es mínima se hizo un muestreo no probabilístico, para obtener esta información se realizó un muestreo aleatorio tomándose una muestra de observaciones por conveniencia.

El tamaño de la muestra en este estudio fue definido por 7 colaboradores.

8.4. MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOPIACIÓN DE DATOS

Las técnicas que se utilizaron en la investigación son: encuestas, entrevista y guía de observación. Métodos cualitativos y cuantitativos.

8.4.1. ENTREVISTA

La entrevista es una técnica de recogida de información que además de ser una de las estrategias utilizadas en procesos de investigación, tiene ya un valor en sí misma. Tanto si se elabora dentro de una investigación, como si se diseña al margen de un estudio sistematizado, tiene unas mismas características y sigue los pasos propios de esta estrategia de recogida de información (Folgueiras, 2019) El objetivo de la entrevista es: Identificar el proceso productivo del café aplicado por la cooperativa.

El instrumento es un cuestionario semi estructurado: se determina de antemano el guion permite hacer preguntas abiertas requiere de atención y escucha para encauzar la conversación.

8.4.2. ENCUESTA

Según Casas (2013), una encuesta “Es ampliamente utilizada como procedimiento de investigación, ya que permite obtener y elaborar datos de modo rápido y eficaz”.

El objetivo de la encuesta es: Determinar las operaciones que aumentan los tiempos en el proceso de producción.

El instrumento que utilizó fue un cuestionario con preguntas cerradas.

8.4.3. GUÍA DE OBSERVACIÓN

“Es una lista de puntos importantes que son observados para realizar una evaluación de acuerdo con los temas que se estén analizando” (infinito, 2019). Se establece como

objetivo: Proponer el nuevo modelo de distribución de planta a la Cooperativa de Servicios Múltiples 20 de Abril R. L.

Se utilizó un listado y escala de calificación para determinar las condiciones de la infraestructura.

8.5. ETAPAS DE LA INVESTIGACION

8.5.1. Investigación documental

Se trabajó lo que es la obtención de la información se realizaron consultas bibliográficas, se elaboró el protocolo de investigaciones consiste en la delimitación del tema a investigar, objetivos, planteamiento de la hipótesis, por lo que también se desarrolló un marco teórico y elaboración del diseño metodológico que ayudará a la investigación de base para la realización del informe final de investigación.

8.5.2. Elaboración de instrumentos

En esta etapa se da la elaboración de entrevista, encuesta y la guía de observación tomando en cuenta las variables contenidas por los objetivos.

8.5.3. Trabajo de Campo

En esta etapa se abordó sobre las instalaciones de la Cooperativa de Servicios Múltiples 20 de Abril R. L, en el municipio de Quilalí N, S para obtención y recolección de datos que serán procesados y utilizados en la realización del informe final de la investigación.

8.5.4. Análisis de la información y elaboración del trabajo investigativo final

En esta etapa se elabora un informe final, donde se reflejarán los resultados obtenidos de la aplicación de todos los estudios realizados para finalmente detallar los resultados en conclusiones y recomendaciones finales de la investigación.

8. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

RESULTADOS DEL OBJETIVO ESPECÍFICO 1

Para la identificación del proceso productivo se realizó una entrevista al gerente ya que existe información que no nos la pueden facilitar los colaboradores, el gerente es el que conoce cada una de las operaciones que realiza cada uno de los colaboradores para obtener el producto.

1. Procesos realizan para obtener un producto terminado de café 20

De acuerdo con el entrevistado los procesos que se realizan son los siguientes:

-Pesado y Recepción de la materia prima en esta área se debe de tener mucho cuidado puesto que de la recepción dependerán muchos factores que se encuentran entrelazados-

-Laboratorio donde se determina el grado de humedad si es pergamino mojado y oreado, una vez establecida la humedad se determina si pasa a la bodega de secado donde se encuentra la máquina que realiza el proceso de manera automatizada si el pergamino está seco se omite este proceso y pasa directamente al trillado.

-Trillado es el despergaminado del café, es el paso en el cual se separa el pergamino y la película de plata del grano. Si no tiene un control estricto, se incurre en errores irreversibles que dañan la calidad del café. Es por eso que el proceso y las máquinas deben ser supervisados continuamente.

La maquinaria para el despergaminado del café, deber ser revisada y ajustada cuidadosamente para evitar que los granos se quiebren o maltraten. La alimentación de la maquinaria con café pergamino, debe ser continua para garantizar que los granos no sean dañados por la misma, puesto que el proceso es continuo.

-Tueste del café para esto las maquinas tienen un tiempo estipulado, cuando el café está en el punto se saca y se deja enfriar para evitar un sobrecalentamiento de la maquinaria.

El café verde sin tostar es imbebible. Es preciso tostarlo para que se desarrollen las características organolépticas, aquellas que apreciamos mediante los sentidos, como el aroma o los sabores.

Durante el tueste o tostado y en función de las características de la materia prima y los parámetros del proceso, se producen reacciones de pirolisis que dan lugar a importantes cambios físicos en el café y a la formación de las sustancias responsables de las apreciadas cualidades sensoriales del café

-Molido del café es el proceso por el cual molido el grano tostado al tamaño adecuado para ello utilizamos un molinillo de café, un buen molino es básico para obtener un buen café. La molienda es un proceso importante con el que no conviene equivocarse a la hora de obtener un molido adecuado a la cafetera que vas a utilizar

-Área de empaque aquí se empacan bolsitas de 23 gr, este es empacado con la maquina automatizada, por último, en otra bodega de empaque se empaca manualmente en bolsas de 454 gr.

Para el proceso productivo realizamos un diagrama de flujo en donde se reflejan las actividades mencionadas por el encuestado.

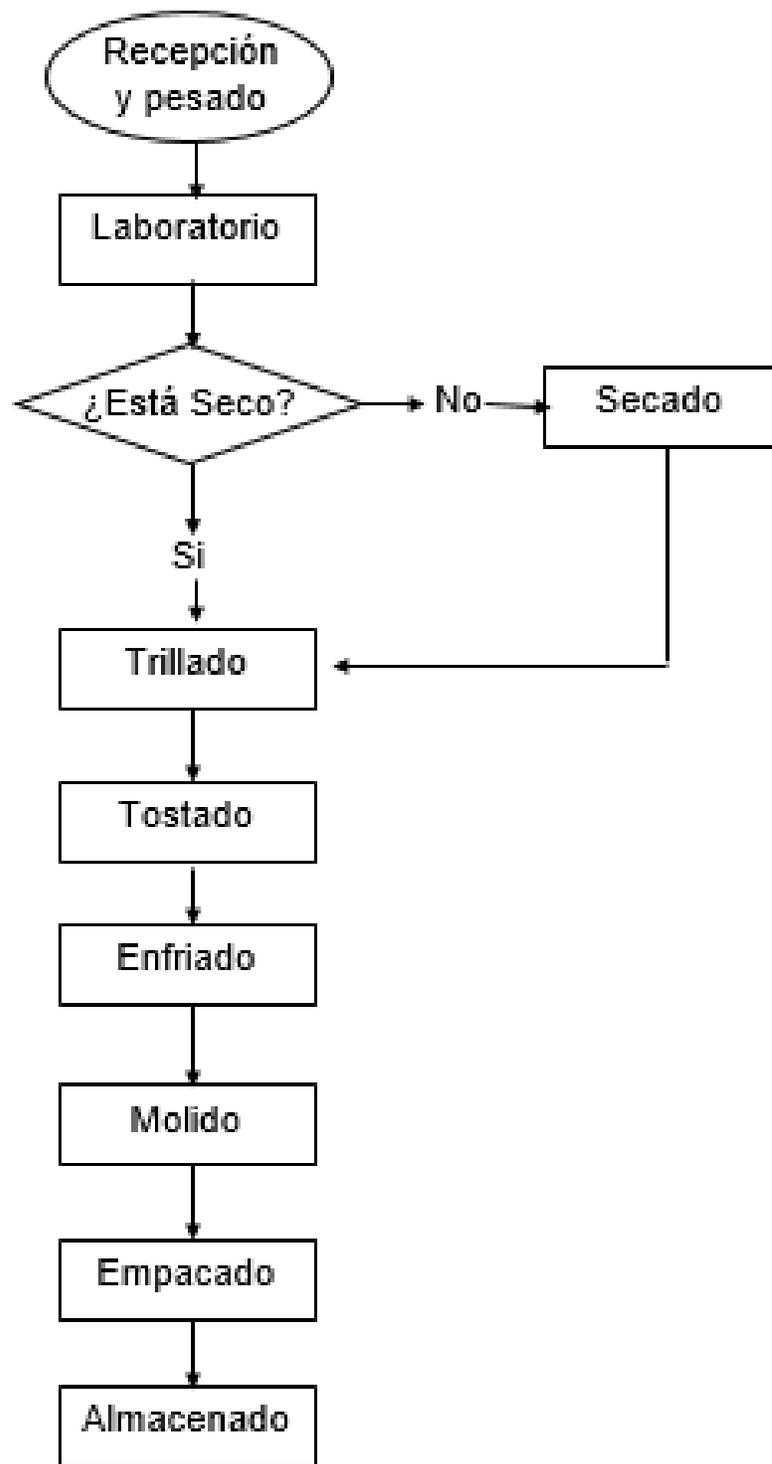


Figura 1. Diagrama de flujo

Fuente: Propia

Equipos necesarios para realizar el proceso productivo

Conforme al entrevistado las máquinas que utilizan en la Cooperativa son 6:

Higrómetro: Medidor de humedad de hojas de café. Este instrumento de medición permite medir la humedad de los granos de café con precisión, garantía y rápidamente.

Secadora de café: Consiste en secar de forma natural o artificial los granos de café para obtener una humedad adecuada, sin riesgo para la calidad.

Trilladora: Consiste en remover la cáscara del grano en pergamino o cereza seca hasta transformarlo y clasificarlo de forma mecánica y electrónica en café verde o excelso.

Tostadora: Implica calentar los granos de café verde, los tuesta hasta que se doran. Esto en general se logra con una combinación de transferencia de calor convectiva y conductiva.

Molino de disco: La función principal de los molinos para moler café es la de transformar el grano de café en polvo.

Máquina de empaque: Envasadora de café esta se encarga de pesar, llenar y sellar automáticamente el café.

A cada maquina se le brinda el mantenimiento necesario para operar con de manera adecuada y no retrasar el proceso.

2. Equipos de seguridad necesarios para ejercer su labor diaria

Según el entrevistado se les brinda el equipo de seguridad necesario como son fajones, cascos, mascarillas, orejeras, gafas, guantes, gorros y delantales cada uno se facilita a cada colaborador dependiendo del área en la que se desempeña, esto con la intención de resguardar la salud de los colaboradores y al mismo tiempo brindar excelente calidad en el proceso para la obtención del producto.

La función principal de los EPP es minimizar los riesgos laborales a los que está expuesto el empleado. Su uso es obligatorio e individual y, sobre todo, ser los apropiados para la tarea que se está llevando a cabo.

3. Capacitación a los colaboradores para garantizar un buen desempeño

La capacitación no solo es importante para la cooperativa, es vital para su crecimiento, al personal se le imparten capacitaciones periódicamente para expandir la base de conocimiento de todos los colaboradores y dar una mayor comprensión de sus responsabilidades dentro de su rol. Cuando se contrata personal nuevo se le capacita para familiarizarse y conocer adecuadamente el proceso que se realiza dentro de la cooperativa.

Para el proceso productivo cada colaborador debe conocer a fondo las acciones que deben ejercer esto brindara la excelencia al mismo tiempo la optimización en el proceso mejorando así el desempeño y rendimiento.

4. Distribución de planta con la que cuenta la cooperativa

De acuerdo con la información brindada la cooperativa no tiene una distribución pre establecida ya que las máquinas se han venido agrupando según la disponibilidad de espacio y proceso.

De la pregunta formulada obtenemos que la cooperativa en investigación no tiene una distribución establecida, ya que las máquinas son colocadas de acuerdo a la llegada de las mismas sin tener un orden predeterminado, Se puede decir que la distribución es por célula.

5. La distribución de planta actual es la adecuada

Considerando la opinión del entrevistado la distribución no es la correcta esto debido a que las áreas si están agrupadas por proceso, pero no están ordenadas adecuadamente esto ocasiona múltiples problemas en la optimización de las tareas ejecutadas.

Uno de los principales objetivos de la distribución en planta es conseguir que la circulación de los materiales sea fluida a lo largo del proceso evitando así el coste que suponen las esperas y demoras que tiene lugar cuando se detiene dicha circulación, en cambio este no es el resultado que se obtiene con la distribución de planta actual.

RESULTADOS DEL OBJETIVO ESPECÍFICO 2

Determinar las operaciones que aumentan los tiempos en el proceso productivo de la Cooperativa de Servicios Múltiples 20 de Abril R. L, para el desarrollo de este objetivo se delimitó una encuesta dirigida a los colaboradores de la cooperativa, obteniendo los siguientes resultados:

1. ¿Realiza el mismo trabajo durante el día?

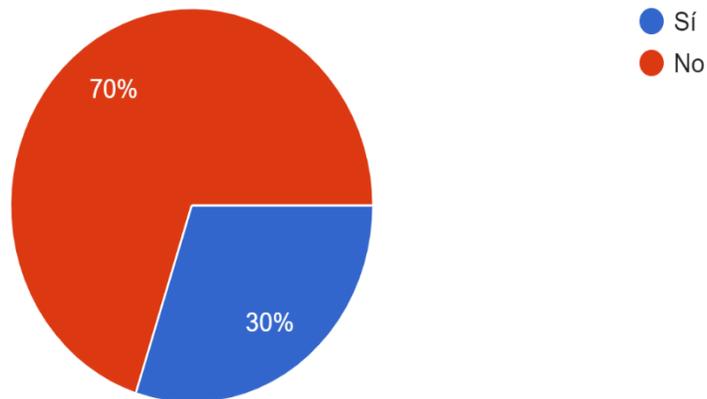


Figura 2. ¿Realiza el mismo trabajo durante el día?

Fuente: Propia

De los resultados obtenidos en la encuesta pudimos corroborar que el 70% de los encuestados no realiza el mismo trabajo durante el día debido a que ejecutan otras tareas indicadas por el jefe de producción provocando interrupciones en el proceso productivo aumentando el tiempo en las operaciones, mientras que el 30% respondió que si realiza las mismas tareas.

Es importante que los colaboradores puedan rotar sus actividades para no ejercer trabajos monótonos, pero esto no debe realizarse frecuentemente ya que el colaborador puede sentirse incomodo por realizar diferentes actividades al día.

De acuerdo con Fernando (2022), “la monotonía laboral puede darse por la repetición de secuencias muy cortas y repetitivas de trabajo y repercutir en los factores de riesgo en el trabajo.”

Un ejemplo claro para este tipo de factor de riesgo es el trabajo en cadena o cuando las condiciones del entorno son iguales o con pocas variaciones. Los procesos que requieren prestar una atención elevada y son monótonos suelen crear problemas de origen psicosocial. Es mucho más difícil para una persona mantener la atención cuando la tarea no es atractiva o estimulante.

2. ¿Existen instructivos (diagramas) que describan el proceso de las tareas que ejecutan?

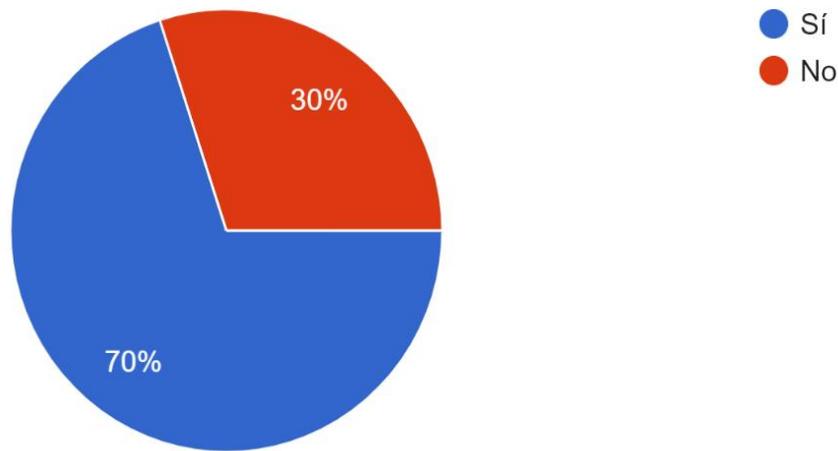


Figura 3. Diagramas que describan el proceso de las tareas

Fuente: Propia

Los colaboradores de la cooperativa en un 70% afirman que, si existen diagramas que describan el proceso de las tareas que ejecutan, por el contrario, el 30% manifestó que no existen diagramas. Esto refleja que algunos colaboradores reciben indicaciones directas de las actividades que debe ejecutar y no se basan sus actividades conforme al diagrama establecido.

Como se mencionó anteriormente se deben asignar los colaboradores tareas específicas para no causar fatiga por realizar diversas tareas.

Un diagrama es una representación gráfica que muestra las variaciones y relaciones de una serie de acciones con un objetivo en común. Visualmente se puede apreciar la relación secuencial con la ayuda de descripciones, rectángulos, rombos, círculos, flechas, prismas circulares, entre otros símbolos. (Cardenas, 2022)

3. ¿Considera que hay operaciones que aumentan los tiempos en el proceso?

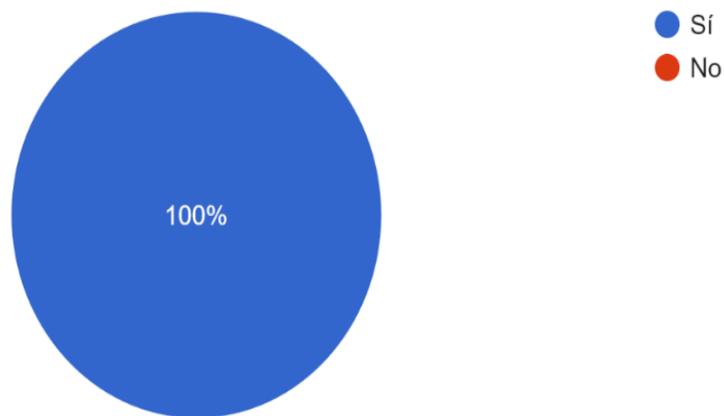


Figura 4. Operaciones que aumentan los tiempos

Fuente: Propia

Con respecto a los aumentos de tiempos en el proceso el 100% de los encuestados expresó que si existen operaciones que alteran los tiempos el proceso, también se les preguntó cuáles son estas operaciones a lo que respondieron que hay largos traslados en la materia prima, largos recorridos durante el proceso, al momento de tostar el café el humo se esparce al área de empaque esto lleva a detener el proceso y retrasarlo.

Los tiempos para la realización de un proceso o tiempos estándar (tiempo que se debe invertir en la realización de una operación, según los estudios previos de tiempos llevados a cabo, y siempre con la posibilidad de mejora o reducción del mismo), han de

convertirse en los pilares sobre los que se asienten las decisiones a tomar en la gestión de la producción.

4. ¿Las máquinas que utiliza se encuentran ordenadas en cuanto al proceso?

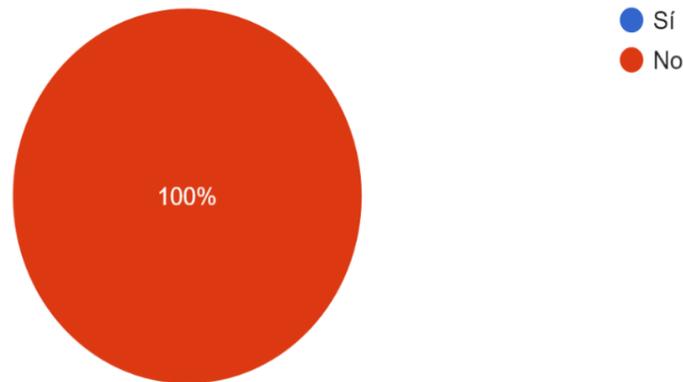


Figura 5. Maquinas ordenadas en cuanto al proceso

Fuente: Propia

De acuerdo a los encuestados el 100% indicó que las maquinas no se encuentran ordenadas adecuadamente, por lo que se retrasa el proceso productivo y los colaboradores deben realizar recorridos repetitivos por los pasillos generando demoras aumentando los tiempos en el proceso.

Según Barco (2018), “las máquinas industriales se definen como todos aquellos artefactos o herramientas que permiten facilitar la creación o procesamiento de algún producto, sea natural o artificial, con el fin de ponerlo en el mercado y producir ingresos.”

En este sentido, la maquinaria industrial puede catalogarse de diversas formas como liviana y pesada, dependiendo del uso que se le vaya a dar. El primer tipo se utiliza cuando se necesita precisión de uso, es decir, cuando se trabaja con espacios o componentes muy pequeños que deben ser tratados con mayor cuidado. Mientras el tipo pesado se utiliza para la realización de actividades que necesiten fuerza y aplicaciones complejas de ella.

5. ¿La Cooperativa de Servicios Múltiples 20 de Abril R, L le imparte capacitaciones?

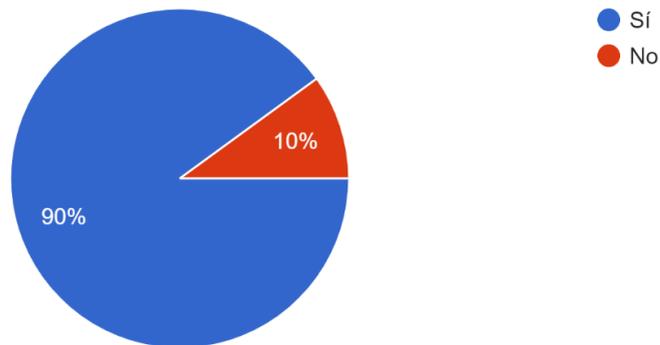


Figura 6. ¿La cooperativa imparte capacitaciones?

Fuente: Propia

El resultado obtenido es que el 90% de los colaboradores ha tenido capacitaciones, mientras el 10% aún no han sido capacitados para ejercer las diferentes operaciones, por tanto, se debe capacitar a todos los colaboradores para realizar el proceso adecuado sin ocasionar demoras en su jornada laboral.

Al gerente se le pregunto si capacitan a sus colaboradores, para su desempeño, respondiendo lo siguiente: “Cada vez que se contrata personal, se le capacita sobre el tipo el de trabajo que vayan a realizar, los posibles peligros a los que se encuentre expuesto, esto lo hacemos más que todo para incorporarlo y desarrollar su actitud y habilidades”.

Así mismo se le pregunto si considera importante realizar capacitaciones, respondiendo: “Claro es importante porque permite adaptar rápido al trabajador a los que cambios que presente la planta”.

El objetivo principal de la capacitación es mejorar la eficiencia de los trabajadores para que éstos aporten el incremento necesario y de esa manera se alcancen índices altos de productividad. Además, permite evitar la obsolescencia de los conocimientos del personal. La gestión abarca desde la investigación de la demanda en capacitación hasta la evaluación de proyectos. (Otero, 2020)

6. ¿Considera que si las áreas estuvieran ubicadas de forma ordenada en cuanto al proceso el desempeño laboral sería más eficiente?

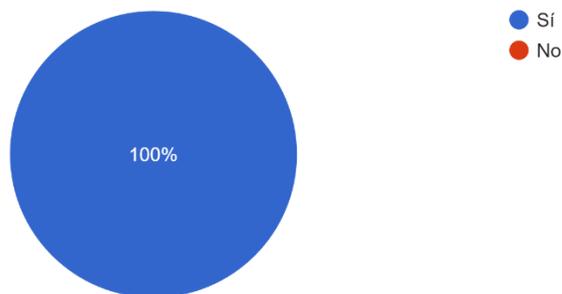


Figura 7. Ubicación adecuada de las áreas para el desempeño

Fuente: Propia

El 100% de los encuestados respondió que si por lo que se puede constar que se debe ordenar cada área con una redistribución para evitar realizar operaciones que aumenten los tiempos y optimizar el proceso al mismo tiempo mejorar el desempeño de los colaboradores.

RESULTADOS DEL OBJETIVO ESPECÍFICO 3

De acuerdo a la recolección de datos que se realizó en la Cooperativa de Servicios Múltiples 20 de Abril R. L, se puede constatar que la distribución de planta actual con la que cuenta es híbrida (por células de trabajo), siendo agrupada cada área por familia y a cada una se le asigna un grupo de máquinas y colaboradores.

La planta tiene un área 7026m² pertenecen al área productiva, siendo destinados la sala de espera y oficinas tienen una longitud de 10m de ancho, 9m de largo y 4m de alto, laboratorio cuenta con 6m de ancho, 10m de largo y 4m de alto, las áreas de secado y trillado ocupan un área de 9m de ancho, 9m de largo y 5m de alto cada una.

El área de tostado le corresponde un área de 8m de ancho, 10m de largo y 3.10m de alto.



Imagen 2. Área de tostado

Fuente: Propia

El área de molido tiene una longitud de 9m de ancho, 6m de largo y 3.10m de alto.



Imagen 3. Área de molino

Fuente: Propia

Las áreas de empaque y la máquina empacadora tienen un área de 4m de ancho, 4m de largo y 3.10m de alto cada una.



Imagen 4. Áreas de empaque

Fuente: Propia

La bodega de recepción y pesado cuenta con un área de 8m de ancho, 6m de largo y 5.20m de alto, la bodega de producto terminado tiene un área de 6m de ancho, 10m de largo y 4m de alto.

Se puede identificar que actualmente la cooperativa no cuenta con una distribución adecuada, causando demoras en la producción, y por el desorden que existe, perjudica el buen desplazamiento, aumentando el tiempo de recorrido entre cada estación de trabajo al momento de realizar las tareas haciendo que el proceso sea menos eficiente.

Una deficiente distribución en planta proporciona congestión y deficiente utilización del espacio, la acumulación excesiva de materiales en proceso, excesivas distancias a recorrer en el flujo de trabajo, accidentes laborales y dificultad y control de las operaciones y de personal.

Otra falla que se observó en la distribución, es que, en el momento del proceso de tostado, el humo se esparce hacia el área de empaque, provocando incomodidad a los colaboradores que se encuentran en el área. Atrasando el proceso ya que en ocasiones toca abandonar el área, por el exceso del humo, siendo nocivo para la salud de los trabajadores.

Según Trejo (2022), “La exposición de humo de café incluso a pequeñas cantidades a lo largo del tiempo o grandes concentraciones durante un corto período de tiempo puede tener efectos drásticos para la salud.”

Durante el tostado del café a gran escala de los granos, se libera al aire un compuesto llamado diacetilo junto con otros compuestos volátiles. Los informes de los medios han expresado su preocupación por los niveles de exposición al diacetilo en el proceso de tostado del café en estos entornos comerciales.

Las instalaciones de producción de café deben ser conscientes de los peligros e implementar procedimientos de reducción de la exposición para proteger la salud y seguridad de los empleados.

A continuación, se presenta la distribución de planta actual en la cooperativa

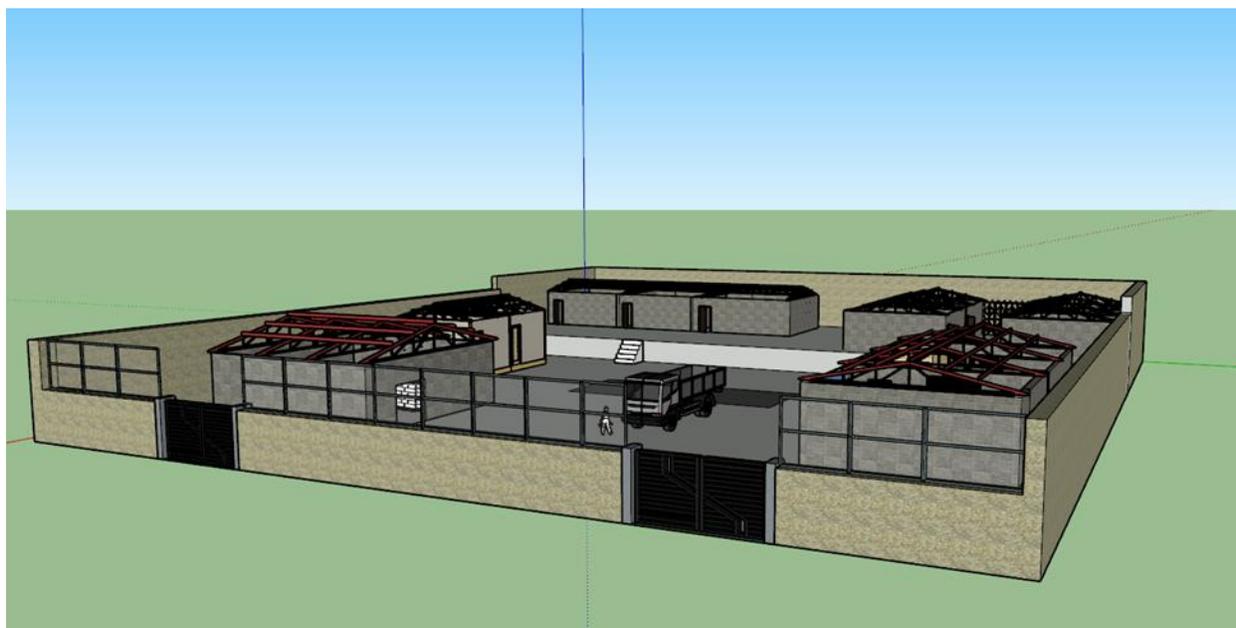


Imagen 5. Distribución de planta actual

Fuente: Propia

DIAGRAMA DE RECORRIDO



Imagen 6. Diagrama de recorrido actual

Fuente: Propia

Al realizar una correcta distribución de planta mejora la Cooperativa, su productividad y calidad del producto que requiere el cliente, las oportunidades del mercado se aumentarían como también los ingresos.

Proponer una redistribución de planta reduce varias actividades ya que la cooperativa 20 de Abril R.L no tiene una buena distribución y se pierde mucho tiempo trasladando el producto y el material para trabajar, en el área de empaque y aumentan los tiempos por utilizar una máquina para cada operación.

La distribución de planta, que proponemos es disposición por producto o en línea debido a que el diseño muestra como el producto se realiza en un área, y dispone cada operación inmediatamente, es decir, que cualquier equipo usado para conseguir el producto, sea cual sea el proceso que lleve a cabo, está ordenado de acuerdo con la secuencia de las operaciones.

Se caracteriza por agrupar en un departamento todas las operaciones necesarias para fabricar un producto o servicio, de forma que se trata de colocar cada actividad tan cerca como sea posible de su actividad predecesora. Las máquinas se sitúan unas junto a otras a lo largo de una línea en la secuencia en que cada una de ellas ha de ser utilizada. Así, el producto sigue una secuencia establecida recorriendo la línea de producción de un puesto a otro a medida que se realizan las operaciones necesarias

Enfocándose en los espacios ocupados por hombre, material, maquinaria. Siendo más efectiva y satisfactorio el trabajo para los colaboradores, permitiendo la seguridad de ellos, además de evitar retraso en los procesos de producción y posibles accidentes laborales.

Área de sala de espera cuenta con un área de 4m de ancho y 5m de largo y 3m de alto, la cual se propone para evitar el congestionamiento de los colaboradores o personas ajenas a la cooperativa, al momento guardar documentos o dar entrada o salida de producto terminado o materia prima



Imagen 7. Sala de espera

Fuente: Propia

Área de Oficina le corresponde un área de 4m de ancho, 5m de largo y 3m de alto, con el fin de mantener todo ordenado adecuadamente y tener un espacio cómodo para los colaboradores.



Imagen 8. Área de oficina

Fuente: Propia

Recepción y Pesado cuenta con un área 12.50m de ancho, 11m de largo y 6m de alto

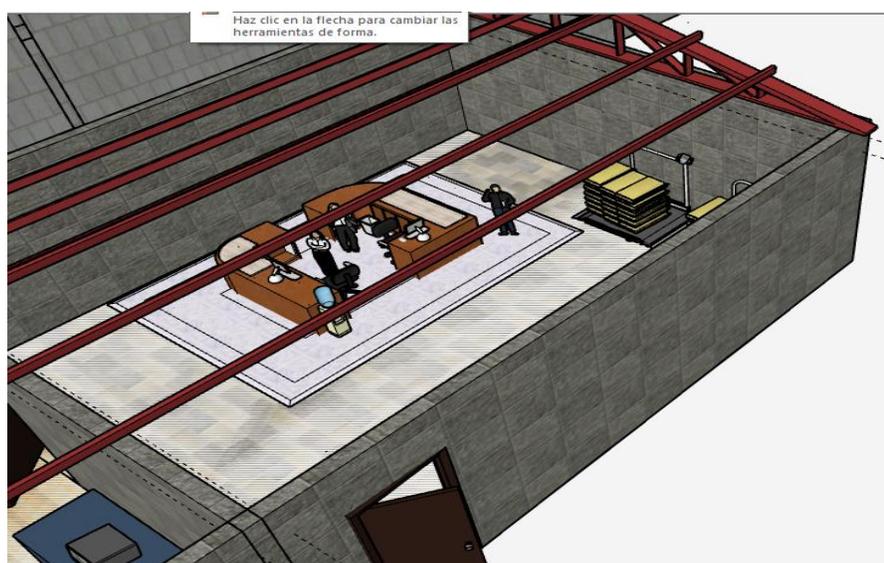


Imagen 9. Recepción y pesado

Fuente: Propia

El laboratorio tiene un área de 8m de ancho, 11m de largo y 6m de alto, donde se verifica si el café se encuentra en óptimas condiciones.



Imagen 10. Laboratorio

Fuente: Propia

Área de secado y trillado ambas cuentan con una longitud de 11m de ancho, 11m de largo y 6m de alto.

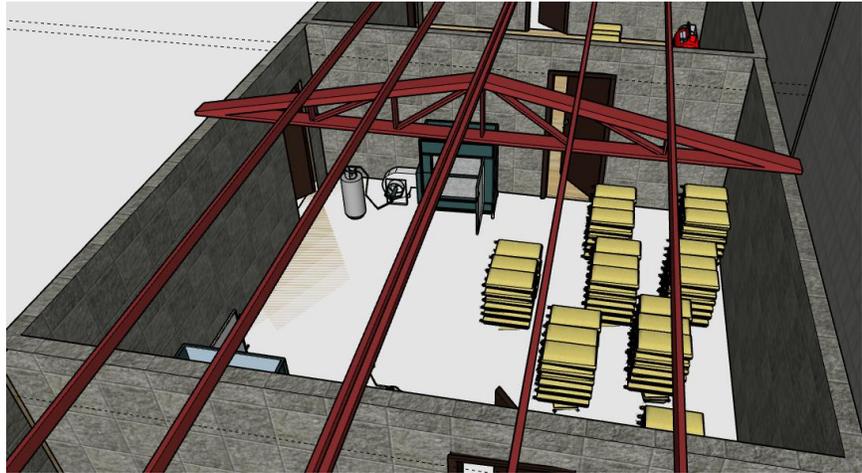


Imagen 11. Bodegas de Secado y Trillado

Fuente: Propia

Se recibe el café ya listo para ser tostado, esta área ocupa 10m de ancho, 11m de largo y 6m de alto.

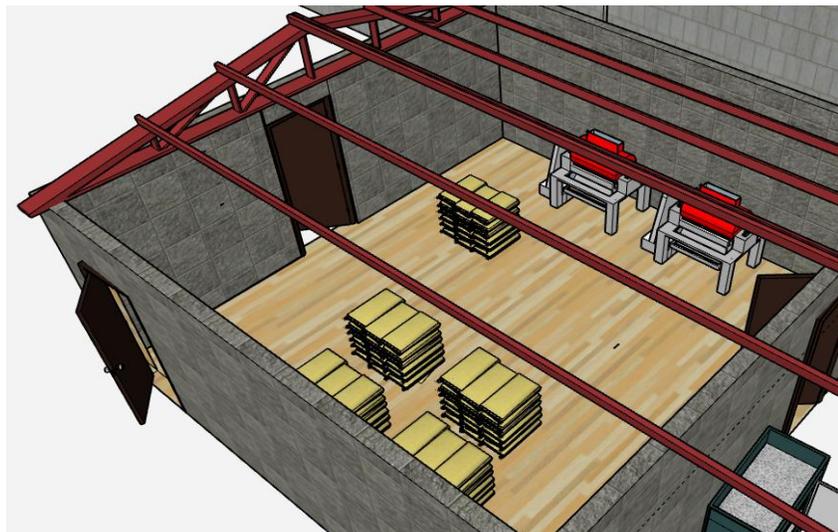


Imagen 12. Área de tostado

Fuente: Propia

El área de molido cuenta con 10m de ancho, 8m de largo y 4m de alto.

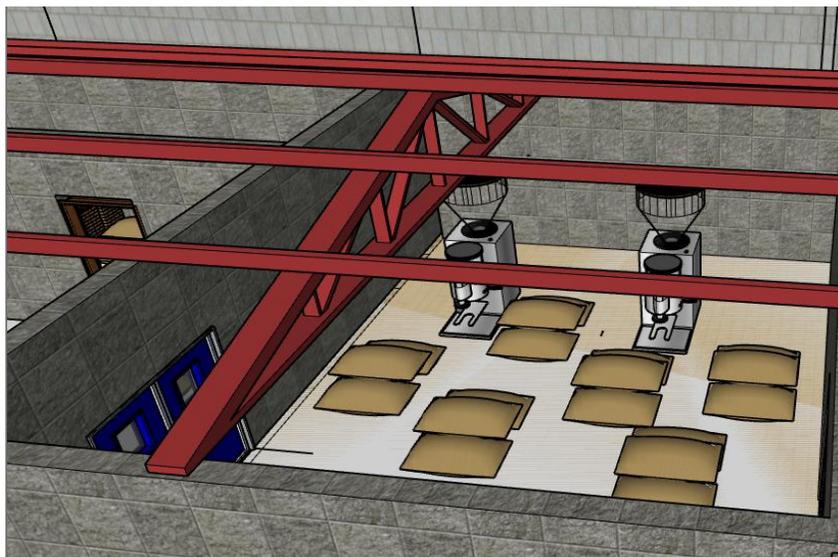


Imagen 13. Área de molido

Fuente: Propia

Las áreas de empaque y donde se encuentra ubicada la máquina de empaque, tiene un área de 5m de ancho, 4m de largo y 4m de alto.



Imagen 14. Áreas de empaque

Fuente: Propia

Área de almacenamiento le corresponde 5m de ancho, 8m de largo y 4m de alto.

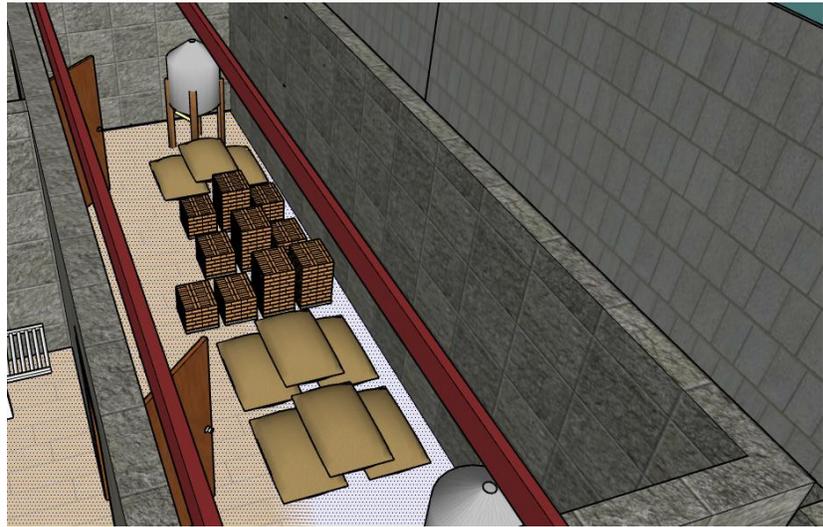


Imagen 15. Almacenamiento de materia prima

Fuente: Propia

Bodega de producto terminado, listo para su comercialización le corresponde 8m de ancho, 11m de largo y 5m de alto.



Imagen 16. Bodega de producto terminado

Fuente: Propia

Con lo antes mencionado se presenta la siguiente distribución de planta

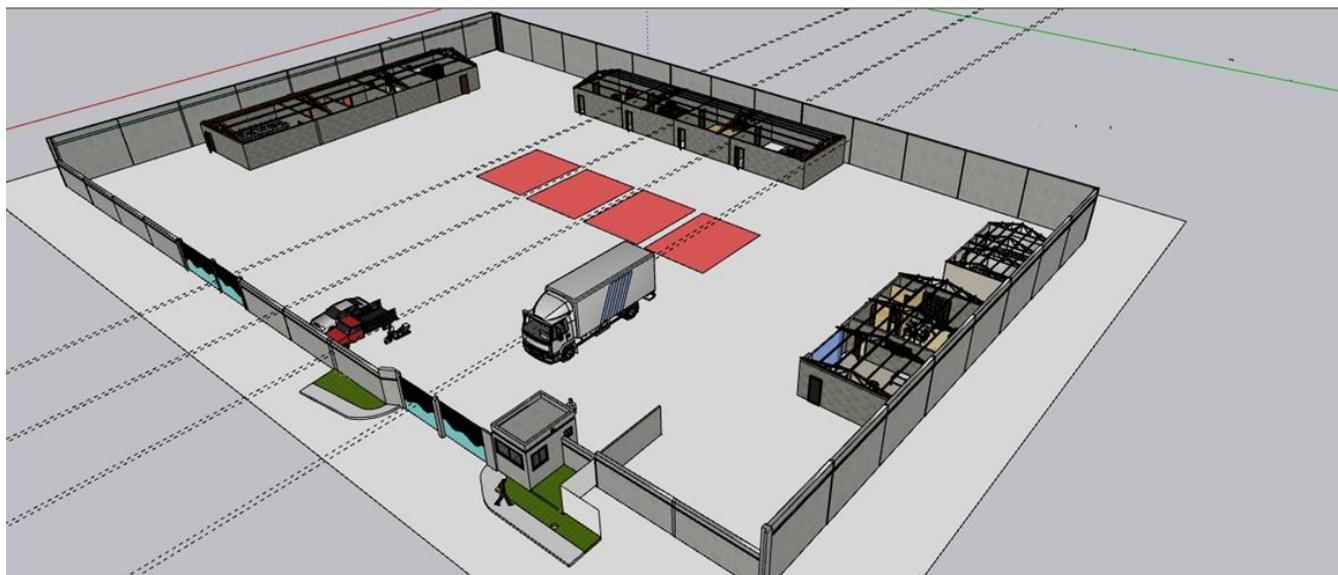
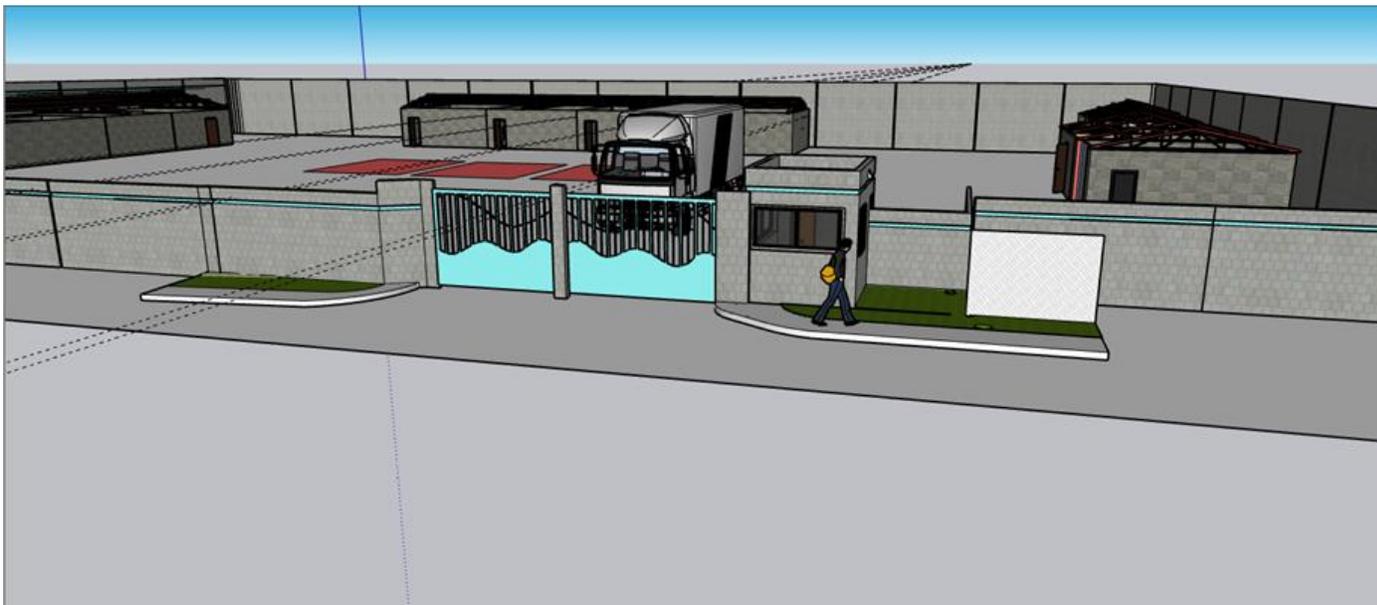


Imagen 17. Propuesta de distribución de planta

Fuente: Propia

PROPUESTA DE DIAGRAMA DE RECORRIDO

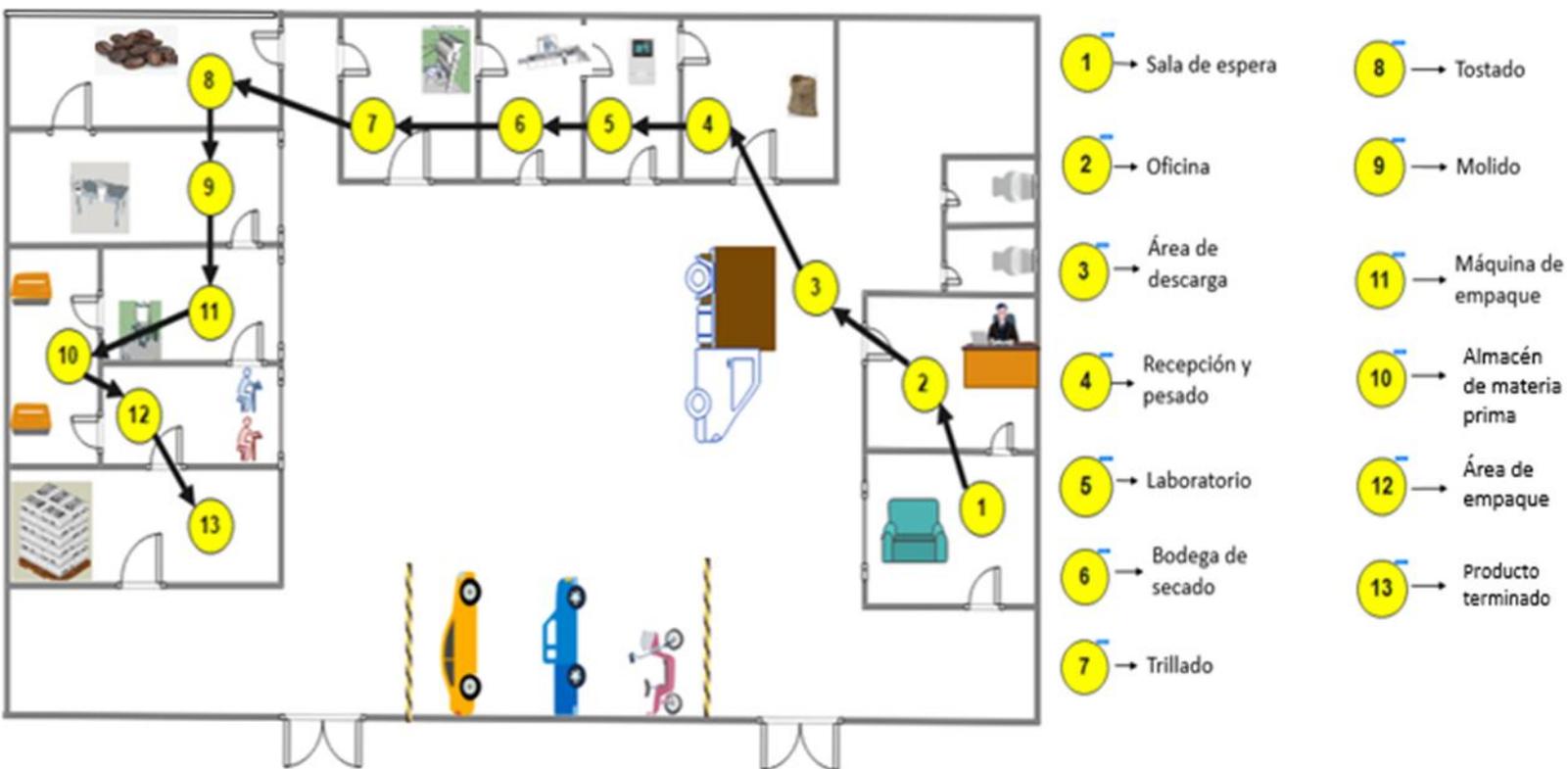


Imagen 18. Propuesta de diagrama de recorrido

Fuente: Propia

ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS

Se realizó un estudio de tiempo y movimiento en el área productiva de la Cooperativa de Servicios Múltiples 20 de Abril R, L en donde se evaluó la distancia recorrida y el tiempo que tarda cada operario en trasladarse de un área a otra para obtener un producto terminado.

*Tabla 1 Estudio de tiempo y movimiento actual en la Cooperativa de servicios Múltiples
20 de Abril R, L.*

Operaciones	Tiempo	Distancia (m)
Recepción y pesado	35''	2 m
Estudio de humedad y secado	4'	16 m
Trillado	4:40'	17 m
Tostado	11'	40 m
Molido	3'	8 m
Total	23.15'	83 m
Operaciones	Tiempo	Distancia (m)
Empaque (23 gr)	1:20'	6 m
Empaque (254 gr)	50''	3 m
Almacenado final	13'	55 m
Total	15.10'	64 m

Fuente: Propia

En la tabla podemos observar las operaciones, tiempo y distancia para cada área en esta se refleja el tiempo en minutos y la distancia en metros.

En el primer proceso de operaciones se realizó el estudio de tiempo y movimiento, obteniendo como resultado que el tiempo transcurrido en traslados es de 23,15 minutos y la distancia es de 83 metros, se quiere reducir dicho tiempo y distancias para aumentar la producción y evitar tiempo ocioso.

En el segundo proceso, realizando los estudios antes mencionados se obtuvieron los siguientes resultados el tiempo transcurrido es de 15,10 minutos y la distancia recorrida es de 64 metros.

Cabe destacar que el segundo proceso se trabaja conforme a la producción del día anterior del primer proceso, el café se procesa con anticipación para evitar tiempos muertos en la producción es decir se realizan las actividades necesarias hasta obtener el café en polvo y así continuar con el proceso de empaque el día siguiente sin retrasos.

Para Lopez (2011), “una tarea está compuesta por un conjunto de operaciones que podrán ser de distintos tipos; su duración se medirá con un cronómetro quedando registrado el tiempo.”

Previo al registro del tiempo, el analista debe valorar y asignar la actividad. Para cada operación se deberá tomar un número determinado de mediciones en función de su complejidad, dimensión, repetición e importancia.

Tabla 2 Estudio de tiempo y movimiento propuesto con la nueva distribución de planta en la Cooperativa de Servicios Múltiples 20 de Abril R, L.

Operaciones	Tiempo	Distancia (m)
Recepción y pesado	30''	2 m
Estudio de humedad	40''	3 m
Secado	10''	1 m
Trillado	59''	4 m
Tostado	40''	3 m
Molido	45''	3 m
Total	3.58´	16 m
Operaciones	Tiempo	Distancia (m)
Empaque (23 gr)	30''	2 m
Empaque (254 gr)	30''	2 m
Almacenado final	45''	3 m
Total	1.45''	7 m

Fuente: Propia

Una vez realizado el estudio con la distribución actual se procedió con un estudio de tiempos y movimientos para la redistribución con el que se tomó como referencia el diseño y medidas propuestas, en la tabla 2 se puede apreciar los resultados, comparando ambas tablas podemos observar que el tiempo reducido para el primer proceso es de 19.61 minutos y las distancias disminuyen 68 metros y para el segundo proceso es de 13.65 minutos y la distancia de 57 metros.

Una vez evaluado el tiempo en los recorridos se procedió a evaluar el tiempo para cada una de las operaciones que se realizan a diario en la Cooperativa.

SUPLEMENTO POR PORCENTAJE APLICADO A LOS COLABORADORES DE LA COOPERATIVA DE SERVICIOS MÚLTIPLES 20 DE ABRIL R, L.

Los suplementos o tolerancias son pequeñas cantidades de tiempo que se añaden al tiempo normal de trabajo de la tarea para calcular el verdadero tiempo de dichas tareas.

Tabla 3. Valores de suplemento para los trabajadores de la Cooperativa

Suplemento por necesidades personales	5
Suplemento por trabajar de pie	2
Ligeramente incomoda	1
Ruido Intermitente	3
Suplemento base de fatiga	4
TOTAL	<hr/> 15%

Fuente: Propia

ESTUDIO DE TIEMPO

En la Cooperativa de Servicios Múltiples 20 de Abril R, L se aplicó el estudio de tiempos con cronómetro. Con esta técnica se logró se pudo determinar con mayor exactitud el tiempo necesario para llevar a cabo las tareas que se describen:

Tabla 4. Estudio de tiempos

No	Operaciones	Observaciones (Minutos)					T. Total	T. Real	Cal	TN%	Sup.	T. estándar
		1	2	3	4	5						
1	Trillar	19.5	19.13	19.12	19.45	19.15	96,35	19,27	0,8	19,13	15%	21,99
2	Tostar	50.4	50.2	50.11	50.5	50.4	251,61	50,32	0,85	50,37	15%	57,92
3	Moler	14.6	14.7	14.9	14.30	14.9	73,4	14,68	0,9	14,77	15%	16,68
TOTAL											96,59	

Fuente: Propia

La jornada laboral con la que cuenta la cooperativa es de 9 horas de 7am a 12pm con 60 minutos de almuerzo retomando las labores de 1pm a 5pm; a partir de las 7am comienza el proceso del trillo terminando este a las 10am luego se empieza a tostar hasta las 11:50 aproximadamente en este tiempo se realiza un receso para que el personal almuerce volviendo al tueste a la 1pm hasta las 3pm, en el primer tueste se deja enfriando para luego molerlo este proceso se repite para cada tueste.

Proceso de trillo tarda 3 horas con 1 sola maquina trilladora la capacidad de la maquina es de 180 lb, en media hora la maquina trilla 150 libras para trillar 900 libras requeridas se ocupan las 3 horas.

Proceso de tostado tarda 3 horas con 4 tostadores la capacidad de cada tostador es de 100 libras, actualmente se tuestan 80 libras en cada tostador.

Proceso de molido tarda 2 horas cuentan con 4 molinos cada molino tiene una capacidad de 35 lb actualmente se muelen 30 lb en cada molino.

Tabla 5. Estudio de tiempos

No	Operaciones	Observaciones (Segundos)					T. Total	T. Real	Cal	TN%	Sup.	T. estándar
		1	2	3	4	5						
1	Empacar 23 gr	58.11	58.12	58.11	58.45	58.10	290,89	58,17	0,9	58,11	15%	62,47
2	Empacar 254 gr	39.16	39.18	80.4	80.5	80.53	319,77	63,95	0,9	59,81	15%	68,78
TOTAL											131,25	

Fuente: Propia

Para los procesos de empaque

La máquina empaqueta 45 bolsitas de 23 gr por minuto un equivalente a 135 libras, las horas de producción en empaque son 7 horas ya que debido al tueste se pierden dos horas.

En el empaque manual de libras hay dos empacadoras una empacadora con experiencia tarda aproximadamente 39 segundos en empaquetar una libra y una empacadora sin experiencia tarda 80 segundos más del minuto, en una hora la empacadora con experiencia hace 85 libras y la empacadora sin experiencia hace 50 libras en las 7 horas de producción sería un total de 900 a 950 lb.

La razón por la cual en el área de empaque solo se laboran 7 horas es debido a la mala distribución que hay actualmente en la cooperativa, ya que a la hora del tueste se debe realizar un corte en el proceso, a medida que los tostadores se van calentando el humo se esparce por las áreas de empaque ocasionando un paro en la producción de 2 horas, este corte se da de las 11am a las 12pm y de 2pm a 3pm.

Con la redistribución de planta se busca reducir estos tiempos y aumentar la producción para beneficio de la cooperativa así mismo un mejor ambiente laboral para los trabajadores, con los estudios realizados en la cooperativa se pudo determinar que existen largos recorridos y estos aumentan los tiempos.

Las máquinas tienen la capacidad para producir más pero debido a los paros en el empaque se debe procesar solo la cantidad requerida de empaque, el café se debe procesar y empacar no se puede dejar mucho tiempo después del tostado y molido ya que este pierde su aroma y a la vez la calidad en el producto, este se guarda cuidadosamente para ser empacado al siguiente día no se puede procesar y dejar almacenado por mucho tiempo, es por eso que en la Cooperativa se realizan los procesos de trillo, tostado y molido de acuerdo a la capacidad de empaque.

La redistribución de planta elimina las dos horas perdidas en empaque así como los minutos perdidos en los recorridos que realizan los colaboradores por las diferentes áreas de la cooperativa.

Si la producción normal en la cooperativa es de 900 lb a 950 lb al día, con la redistribución esta aumentaría de 1,100 a 1,200 lb siendo esto beneficioso para la cooperativa, con esto podría satisfacer la demanda que hay actualmente y producir grandes ganancias.

En la siguiente tabla puede observarse las ventajas de la propuesta de distribución y las desventajas que existen con la distribución actual.

Tabla 6. ventajas de la propuesta de distribución y desventajas de la distribución actual

Ventajas	Desventajas
1. El trabajo se mueve siguiendo rutas mecánicas directas, lo que hace que haya menos retraso de fabricación.	1. No cuentan con una secuencia lógica del proceso.
2. Ma facilidad de ajustes a cambios de las condiciones de la cooperativa	2. Dificultad del traslado de producto a la bodega de producto terminado.
3. Menos manipulación de materiales debido al que el recorrido a la labor es más corto.	3. Peligro de que se pare una línea de producción si una maquina sufre una avería.
4. Estrecha coordinación de la fabricación debido al orden definido de las operaciones sobre maquinas antiguas	4. La distribución actual de la cooperativa no es recomendada, cuando se fabrique grandes lotes de pedido de producto.
5. Menores cantidades de trabajo en curso, poca acumulación de materiales en las diferentes operaciones y en el tránsito.	5. No cuenta con espacio disponible para movimiento de material, mano de obra y almacenamiento.

Fuente: Propia

9. CONCLUSION

Una vez concluido este trabajo de investigación en la Cooperativa de Servicios Múltiples 20 de Abril R. L, acerca de la distribución actual se puede afirmar que los métodos actuales de trabajo son improductivos y el desorden en las áreas genera problemas como accidentes, recorridos innecesarios, tiempos muertos e incomodidad para los operarios.

Mediante las entrevistas se pudo identificar el proceso productivo del café que nos permitió exponer con claridad el problema y porque era necesario una redistribución de planta, teniendo una mejor visión sobre cada proceso realizado y sabiendo el desplazamiento de los operarios fue más fácil encontrar una solución y ordenar cada una de las áreas para la redistribución favoreciendo el proceso productivo.

Se determinó a través de las encuestas las operaciones inadecuadas que aumentan los tiempos y movimientos en la producción y que afectan la eficiencia de la cooperativa. Esto nos aportó una mejor idea para la nueva distribución debido a que se tomaron en cuenta las actividades que no afectan la producción y las que si afectan contribuyendo al beneficio del área productiva en la cooperativa.

Con respecto a la propuesta de la redistribución se elaboró guía de observación donde se pudo corroborar que las áreas están mal distribuidas por lo que existen largos recorridos en las diferentes estaciones de trabajo, se analizó la infraestructura del lugar, las condiciones en las que ejercen los colaboradores para diseñar una redistribución de planta como propuesta de mejora en comparación a la distribución actual tomando en cuenta sus recursos, logrando desarrollar una propuesta como mejora para la cooperativa.

Finalmente, se afirma que al implementar la nueva distribución entre áreas se reducirán los tiempos muertos por recorridos innecesarios, aumentar la capacidad de producción, mejorar la seguridad de los trabajadores se puede mejorar el cumplimiento en las fechas estipuladas para entregar el producto al cliente.

10. RECOMENDACIONES

Basados en los resultados obtenidos sobre la investigación en la Cooperativa de Servicios Múltiples 20 de Abril R. L el periodo del año 2022, se plantean las siguientes recomendaciones:

Recomendaciones para la empresa

- Es necesario reorganizar las maquinarias del proceso para disminuir espacios improductivos y simplificar el proceso.
- Si se toma en cuenta y se aplica la propuesta de redistribución de planta cada máquina, material y personal deben trabajar en conjunto, disminuyendo los tiempos y movimientos para máxima producción.
- Orientar siempre a los colaboradores sobre la utilización de los equipos de protección para una mayor seguridad.

Recomendaciones para la universidad

- Cronometrar mejor el tiempo para cada grupo de estudiantes con los maestros en las sesiones de clases.
- Implementar una mejor comunicación con los estudiantes.

11. BIBLIOGRAFÍA

Angie Molina, & Karla Ly. (02 de Enero de 2017). *Perfect Daily Grind*. Obtenido de <https://perfectdailygrind.com/es/2017/01/02/el-cafe-una-explicacion-basic-de-la-semilla-la-taza/>

Barco, V. (12 de Julio de 2018). *Digital Sevilla*. Obtenido de <https://digitalsevilla.com/2018/07/12/la-importancia-de-la-maquinaria-industrial-en-la-actualidad/>

Barón, M. D. (2012). *PROPUESTA DE REDISTRIBUCION DE PLANTA EN UNA EMPRESA DEL SECTOR TEXTIL*. Obtenido de Santiago de Cali, Colombia: Universidad : https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/75757/1/propuesta_redistribucion_planta.pdf

Cardenas, F. (05 de mayo de 2022). *Hubstop*. Obtenido de <https://blog.hubspot.es/sales/que-es-diagrama-flujo-procesos>

Casas, A. (2013). *elsevier*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/28062158_La_encuesta_como_tecnica_de_investigacion_Elaboracion_de_cuestionarios_y_tratamiento_estadistico_de_los_datos_II

Choque, H., Monzón Briceño, M., & Kenyo, A. (18 de Enero de 2016). *Propuesta de distribución de planta nueva y mejora de procesos aplicando las 5S'S y mantenimiento autónomo en la planta metalmecánica que produce hornos*

estacionarios y rotativos. Obtenido de

<https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/6501>

Espinoza, D. (07 de Enero de 2013). *Tipos de procesos productivos*. Obtenido de

http://davidespinosa.es/joomla/index.php?option=com_content&view=article&id=448:tipos-de-procesos-productivos&catid=152:aspectos-tecnico-productivos-y-localizacion

Fernando. (01 de octubre de 2022). *Next Prevention*. Obtenido de

<https://nextprevencion.com/contenidos/ergonomia/la-monotonia-laboral-factor-de-riesgo-en-el-trabajo/>

Folgueiras. (2019). *La entrevista*. Obtenido de

<https://www.studocu.com/co/document/universidad-cooperativa-de-colombia/psicologia/entrevista-pf/24786444>

Hernandez Zuñiga, A., Malfavon Ramos, N., & Fernandez Luna, G. (2005). *Seguridad e higiene industrial*. Obtenido de

<https://www.urbe.edu/UDWLibrary/InfoBook.do?id=9707>

infinito, e. m. (2019). Obtenido de <https://elmundoinfinito.com/guia-observacion/>

López Salazar, B. (25 de Junio de 2019). *Estudio de tiempos*. Obtenido de

<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/>

Lopez, C. (20 de junio de 2011). *El estudio de tiempos y movimientos. Qué es, origen, objetivos y características*. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/el-estudio-de-tiempos-y-movimientos/>

Malquin, P. (2019). *Propuesta de una nueva planta manufacturera para la empresa Biohumic Fill, basándose en métodos de distribución de planta*. Obtenido de Repositori Digital Universidad Tecnica del Norte:
<http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/9960>

Merino, J. (2004). *Cuaderno de relaciones laborales*. Obtenido de <https://doi.org/10.5209/CRLA.53435>

Muther, R. (1981). *Distribucion en planta*. Barcelona: Hispano Europea.

Myers, F. E. (2004). *Estudio de tiempos y movimientos*. México D. F.: Pearson.

Niebel, B., & Freivalds, A. (2004). *Ingeniería Industrial*. México: Alfaomega.

Niebel, B., & Freivalds, A. (2009). *Métodos, estándares y diseño del trabajo (Duodécima ed.)*. México: McGraw Hill Educación.

OIT. (1996). *INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL TRABAJO*. Ginebra: cuarta edición.

Otero, M. (03 de Agosto de 2020). *CompuSoluciones*. Obtenido de <https://www.compusoluciones.com/blog/la-importancia-la-capacitacion-empresarial/>

Patricia, S. P. (13 de Mayo de 2020). *El portal del vidrio y carpintería*. Obtenido de <https://www.vidrioperfil.com/es/noticia-es/la-importancia-y-los-beneficios-de-una-eficiente-distribucion-en-planta>

Philips. (2019). Obtenido de <https://www.philips.cl/c-m-ho/cafe/cafe-101/la-cosecha-y-los-tipos-de-granos-de-cafe>

Rojas, C. (2013). *Materia Prima y valuacion*. Obtenido de

<https://www.coursehero.com/file/53751411/Materia-prima-y-valuacionpptx/>

Rutledge, R. (noviembre de 2018). *Surprised by Dangerous Fumes in Coffee Roastery and Café, Stone Creek takes Steps to Protect Employees*. Obtenido de

Milwaukee Journal Sentinel.:

<https://www.jsonline.com/story/news/investigations/2018/11/21/coffee-shop-chemicals-stone-creek-takes-steps-protect-employees/2053324002/>

Trejo, A. (04 de Enero de 2022). *Come Bien Salud, Nutrición y Bienestar*. Obtenido de

Mundo del café: <https://revistacomebien.com/enfermedad-pulmonar-provocada-por-el-cafe-tostado/>

12. ANEXOS



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

Entrevista dirigida al Gerente de la Cooperativa de Servicios Múltiples 20 de Abril

R. L.

Objetivo: Identificar el proceso productivo del café aplicado por la cooperativa.

DATOS GENERALES

Edad: _____

Sexo: F _____ M _____

I. Preguntas sobre aspectos laborales

1. ¿Cuántos colaboradores tiene la cooperativa en el área productiva de café 20?
2. ¿Qué procesos realizan para obtener un producto terminado de café 20?
3. ¿Considera usted importante que un buen proceso productivo ayude a obtener mejor calidad en el producto? ¿Por qué?
4. ¿Cuentan con los equipos necesarios para realizar el proceso productivo?
¿Cuáles son?

Trilladora

Separadora densimétrica

Clasificadora

Despulpadora

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Separadora | <input type="checkbox"/> Lavadora de café |
| <input type="checkbox"/> Secadora de café | <input type="checkbox"/> Tostador |
| <input type="checkbox"/> Molino de disco | <input type="checkbox"/> Empacadora |
| <input type="checkbox"/> Otros | |

5. ¿La Cooperativa de Servicios Múltiples 20 de Abril R. L, brinda los equipos de seguridad necesarios para ejercer su labor diaria?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Casco | <input type="checkbox"/> Mascara protectora |
| <input type="checkbox"/> Lentes de seguridad | <input type="checkbox"/> Fajón para cargar |
| <input type="checkbox"/> Guantes | <input type="checkbox"/> Orejeras |
| <input type="checkbox"/> Botas de seguridad | <input type="checkbox"/> Otros |

6. ¿Capacitan a los colaboradores para garantizar un buen desempeño? ¿De qué manera?

7. ¿Considera importante la capacitación a los colaboradores? ¿Por qué?

8. ¿Cuáles son las condiciones de Ergonomía, Seguridad e Higiene que brinda la cooperativa a los colaboradores?

9. ¿Cuál es la distribución de planta con la que cuenta la cooperativa?

10. ¿Cree que la distribución de planta actual es la adecuada? ¿Por qué?

Gracias por su colaboración



Encuesta dirigida a los colaboradores de la Cooperativa de Servicios Múltiples 20 de Abril R. L.

Objetivo: Determinar las operaciones que aumentan los tiempos en el proceso de producción.

DATOS GENERALES

Edad: _____

Sexo: F _____ M _____

I. Preguntas

1. ¿Realiza el mismo trabajo durante el día?

SI _____

NO _____

2. ¿Existen instructivos (diagramas) que describan el proceso de las tareas que se ejecutan?

SI _____

NO _____

3. ¿Considera que hay operaciones que retrasan el proceso?

SI _____

NO _____

4. Si su respuesta es sí ¿Cuáles son?

5. ¿Considera que realiza actividades repetitivas en el proceso? ¿Porqué?

6. ¿Las máquinas que utiliza se encuentran ordenadas en cuanto al proceso?

SI _____

NO _____

7. ¿La Cooperativa de Servicios Múltiples 20 de Abril R. L les brinda el equipo de protección necesario?

SI _____

NO _____

8. ¿Usa todo el tiempo los equipos de protección?

SI _____

NO _____

9. Si la respuesta es no ¿Por qué?

No me gusta _____

Me incomoda _____

Esta dañado _____

10. ¿La Cooperativa de Servicios Múltiples 20 de Abril R. L le imparte capacitaciones?

SI _____

NO _____

11. ¿Considera que, si las áreas estuvieran ubicadas de forma ordenada en cuanto al proceso, el desempeño laboral sería más eficiente?

SI _____

NO _____

Gracias por su colaboración

Guía de observación

Nombre de la Empresa:
Área a Observar
Fecha:

No.	Aspectos a evaluar	SI	NO	Observaciones
Condiciones de las instalaciones				
1	Tienen una distribución de planta adecuada			
2	La distribución actual de la planta permite que el proceso sea eficiente			
3	Cuentan con una ruta de evacuación			
4	Cuentan con una señalización correcta en las áreas			
5	Cuántas bodegas existen			
6	Las bodegas están alejadas			
7	Las bodegas se encuentran techadas			
8	Cuentan con las dimensiones adecuadas			
9	El almacén de materia prima se encuentra alejado de bodegas que contengan químicos o bodegas con olores demasiado fuertes			
10	Las máquinas se encuentran en lugares correctos			
Condiciones de los colaboradores				

1	Número de colaboradores			
2	Siguen una secuencia para sus tareas diarias			
3	Los colaboradores realizan actividades diferentes a las que fueron contratadas			
4	Uso de equipos de protección en el desarrollo de actividades			
5	Utilizan herramientas y/o maquinarias adecuadas para el proceso del café			
6	Tienen un tiempo establecido para cada proceso			
7	Optimizan los tiempos de producción			
8	Cuentan con un manual de procedimientos			
9	Trabajan en lugares incómodos			
10	Trabajan en una sola área			
11	Retiros por fatiga en su puesto			

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

Iluminación				 Alto
Ventilación				 Medio
Ruido				 Bajo

Gracias por su colaboración

Constancia de juicio de experto

Yo, Ramón Antonio Canales Zeas título académico _____ ; por medio de la presente hago constar que he leído y revisado, con fines de validación, el instrumento de investigación: encuesta, que será aplicado en el desarrollo del estudio: "Redistribución de planta en el proceso productivo de café de la Cooperativa 20 de Abril R. L, en el municipio de Quilali N.S, 2022", por los estudiantes Kenia Fernanda Pinell García, Eduardo Francisco Montenegro Martínez, Jenniffer Gabriela Bellorin Carrasco.

Luego de hacer las verificaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

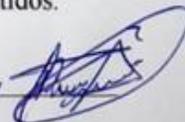
Evaluación de instrumento:

N°	Indicadores	Valores				
		Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
1.	El instrumento presenta coherencia con el problema de investigación.					/
2.	El instrumento evidencia el problema a solucionar.					/
3.	El instrumento guarda relación con los objetivos y preguntas propuestas en la investigación.					/
4.	El instrumento utiliza un lenguaje apropiado					/
5.	Los indicadores son los correctos para cada dimensión.					/
6.	La redacción de las preguntas es clara y apropiada para cada dimensión.					/
7.	Relevancia del contenido					/
8.	En general, el instrumento permite un manejo ágil de la información.					/

El instrumento diseñado a su juicio es: válido (/) no válido ()

Observaciones: _____

Para que conste a los efectos oportunos, extendiendo la presente en la ciudad de _____
día _____ mes _____ del año dos mil veintidós.

Ramón Canales 

Nombre y Firma del experto

Constancia de juicio de experto

Yo, Ramón Antonio Canales Zeas título académico _____ ; por medio de la presente hago constar que he leído y revisado, con fines de validación, el instrumento de investigación: entrevista, que será aplicado en el desarrollo del estudio: "Redistribución de planta en el proceso productivo de café de la Cooperativa 20 de Abril R. L, en el municipio de Quilali N.S, 2022", por los estudiantes Kenia Fernanda Pinell García, Eduardo Francisco Montenegro Martínez, Jenniffer Gabriela Bellorin Carrasco.

Luego de hacer las verificaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

Evaluación de instrumento:

N°	Indicadores	Valores				
		Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
1.	El instrumento presenta coherencia con el problema de investigación.					/
2.	El instrumento evidencia el problema a solucionar.					/
3.	El instrumento guarda relación con los objetivos y preguntas propuestas en la investigación.					/
4.	El instrumento utiliza un lenguaje apropiado					/
5.	Los indicadores son los correctos para cada dimensión.					/
6.	La redacción de las preguntas es clara y apropiada para cada dimensión.					/
7.	Relevancia del contenido					/
8.	En general, el instrumento permite un manejo ágil de la información.					/

El instrumento diseñado a su juicio es: válido () no válido ()

Observaciones: _____

Para que conste a los efectos oportunos, extendiendo la presente en la ciudad de _____
día _____ mes _____ del año dos mil veintidós.

Ramón Canales 

Nombre y Firma del experto

Constancia de juicio de experto

Yo, Ramón Antonio Canales Zeas título académico _____ ; por medio de la presente hago constar que he leído y revisado, con fines de validación, el instrumento de investigación: guía de observación, que será aplicado en el desarrollo del estudio: "Redistribución de planta en el proceso productivo de café de la Cooperativa 20 de Abril R. L, en el municipio de Quilalí N.S, 2022", por los estudiantes Kenia Fernanda Pinell García, Eduardo Francisco Montenegro Martínez, Jenniffer Gabriela Bellorin Carrasco.

Luego de hacer las verificaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

Evaluación de instrumento:

N°	Indicadores	Valores				
		Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
1.	El instrumento presenta coherencia con el problema de investigación.					/
2.	El instrumento evidencia el problema a solucionar.					/
3.	El instrumento guarda relación con los objetivos y preguntas propuestas en la investigación.					/
4.	El instrumento utiliza un lenguaje apropiado					/
5.	Los indicadores son los correctos para cada dimensión.					/
6.	La redacción de las preguntas es clara y apropiada para cada dimensión.					/
7.	Relevancia del contenido					/
8.	En general, el instrumento permite un manejo ágil de la información.					/

El instrumento diseñado a su juicio es: válido () no válido ()

Observaciones: _____

Para que conste a los efectos oportunos, extiendo la presente en la ciudad de _____
día _____ mes _____ del año dos mil veintidós.

Ramón Canales 

Nombre y Firma del experto



