ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

Tema:

"ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN LA EMPRESA EMBOTELLADORA DE GUAYUSA ECOCAMPO"

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Ingeniera Comercial con mención en Productividad.

Línea de investigación:

Calidad, Productividad, Eficiencia y/o Competitividad

Autora:

GILLY MARILYN VILLACRESES LOZADA

Director:

ING. MG. MIGUEL AUGUSTO TORRES ALMEIDA

Ambato-Ecuador

Noviembre 2018

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

SEDE AMBATO

HOJA DE APROBACIÓN

Tema:

"ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN LA EMPRESA EMBOTELLADORA DE GUAYUSA ECOCAMPO"

Línea de Investigación:

Calidad, productividad, eficiencia y/o competitividad.

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
BIBLIOTECA

Autora:

GILLY MARILYN VILLACRESES LOZADA

Miguel Augusto Torres Almeida, Mg. **f.**----------
CALIFICADOR

Elvia Aidee Llerena Barreno, Mg. **f.**----------
CALIFICADORA

Marco Jacobo Cisneros Martínez Ing. Mg. **f.**----------
CALIFICADOR

Freddy Leonardo Ibarra Sandoval, Mg. **f.**----------
DIRECTOR DE LA ESCUELADE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

Hugo Rogelio Altamirano Villarroel, Dr. **f.**----------
SECRETARIO GENERAL PUCESA

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
SECRETARÍA GENERAL
PROCURADURÍA

Ambato – Ecuador

Noviembre 2018

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo: **GILLY MARILYN VILLACRESES LOZADA,** con **CC. 160036955-5,** autora del trabajo de graduación intitulado: "ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN LA EMPRESA EMBOTELLADORA DE GUAYUSA ECOCAMPO", previa a la obtención del título profesional de **INGENIERA COMERCIAL,** en la escuela de **Administración de Empresas.**

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad

Ambato, noviembre 2018

GILLY MARILYN VILLACRESES LOZADA

CC. 160036955-5

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
BIBLIOTECA

AGRADECIMIENTO

La labor de un padre es asegurarse de la evolución óptima de la siguiente generación, motivo por el cual, dedican su vida a construir un futuro mejor, algunos con bienes materiales, otros con reconocimiento y aceptación. Mis padres, por otro lado, han dedicado su vida por heredarme lo único que no se desvanece, y es, la educación, porque me dan la oportunidad de hacer mi propio camino, y por eso, les estoy agradecida infinitamente.

A las personas que durante mi camino me acompañaron, apoyándome, enseñándome, compartiendo una parte de su vida, estando en los momentos exactos para ser lo que hasta el momento he vivido.

A todos los maestros, que con paciencia supieron compartir sus conocimientos, dejando de lado a sus familias, ocupaciones, haciendo de su profesión un arte. En especial, al Ing. Mba Miguel Torres Almeida, porque a pesar de tener tantas responsabilidades, supo ser mi guía, dándome ánimos a seguir adelante, con la paciencia y cariño a su trabajo que siempre le ha caracterizado.

Al Ingeniero Richard Falconí, Gerente de la Empresa Ecocampo, por darme ese voto de confianza y permitirme realizar el estudio en su empresa, siendo un ejemplo de emprendimiento.

Gilly Marilyn Villacreses Lozada

DEDICATORIA

El presente proyecto va dedicado principalmente a mi familia; la que me formó y la que he formado, porque ese núcleo tan fuerte se forma con los momentos, con los años, con los lazos que se van tejiendo y a medida que uno crece, va desarrollándose en torno a ellos, convirtiéndose en la razón primera de nuestro progreso, en el empujón que se necesita cuando el cuerpo no responde, las palabras guía, cuando parece difícil la salida, el abrazo cálido, cuando la piel ya no destila alegría.

Gilly Marilyn Villacreses Lozada

RESUMEN

El proyecto se propone es desarrollar un estudio de tiempos y movimientos para la mejora de los procesos productivos en la empresa embotelladora de bebida de Guayusa Ecocampo. Este estudio se lo realiza mediante un enfoque cuantitativo, dando a conocer los valores de tiempo empleados en la producción. Para poder realizar este estudio, se realiza la investigación de campo, con el fin de realizar el levantamiento de la información, en la que se solicita la colaboración del gerente, los operadores, el área administrativa como grupo de estudio. Para sustentar el trabajo de investigación se apoya en una revisión bibliográfica. El nivel de la investigación es descriptivo que permite detallar la situación actual de la empresa por lo cual se aplica una ficha de observación. Una vez realizado el análisis, identificadas las áreas a mejorar, se propone alternativas para la mejora de la productividad, mediante la diagramación del método propuesto del proceso, determinando los tiempos de ejecución de cada tarea, para finalmente realizar un cuadro comparativo donde se determinan la eficacia de los tiempos y movimientos.

Palabras clave: Tiempos, Procesos, Productividad.

ABSTRACT

In the project, the development of a study of times and movements is proposed to improve production processes in Ecocampo, a guayusa drink bottling company. This study is carried out with a quantitative approach and it reveals the time values used in production. In order to conduct this study, field research is done for data collection. The collaboration of the manager, the operators and the area of administration is requested for the study group. In order to sustain the study, a bibliographic revision is done. The level of research is descriptive, making it possible to give a detailed explanation of the current situation of the company. To this end, an observation sheet is applied. Once the analysis is done and the areas to be improved are identified, alternatives are proposed to improve productivity with a diagram of the process and the run times of each task are proposed. Finally, a comparison chart is prepared in which the effectiveness of the times and movements is determined.

Key words: times, processes, productivity.

ÍNDICE DE CONTENIDO

PRELIMINARES

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN iii

AGRADECIMIENTO iv

DEDICATORIA v

RESUMEN vi

ABSTRACT vii

ÍNDICE DE CONTENIDO viii

ÍNDICE DE GRÁFICOS xiv

1. **CAPÍTULO I** 2

1.1. Tema 2

1.2. Planteamiento del problema 2

1.2.1. Contextualización macro 2

1.2.2. Contextualización meso 3

1.2.3. Contextualización micro 4

1.3. Análisis Crítico 5

1.3.1. Análisis 5

1.4. Prognosis 7

1.5. Delimitación del objeto de investigación 7

1.5.1. Delimitación Espacial 7

1.5.2. Delimitación temporal 7

1.6. Interrogantes 8

1.7. Justificación 8

1.8. Objetivos 8

1.8.1. Objetivo General 8

1.8.2. Objetivos Específicos. 9

2. **CAPÍTULO II** 10

2.1. Estado del Arte 10

2.2. Conceptos y Definiciones: 13

2.2.1. Reseña Histórica: 13

2.2.2. Estudio del trabajo 14

2.2.2.1. Métodos del Trabajo 15

2.2.3. Medición del Trabajo 18

2.2.3.1. Estudio de Tiempos 19

2.2.3.2. Pasos para el estudio de tiempos 20

2.2.4. Técnicas para el estudio de Tiempos y Movimientos 25

2.2.5. Estudio de Movimientos 27

2.2.6. Productividad 29

2.2.6.1. Medición de la Productividad. 29

2.2.7. Calidad 30

2.2.8. Competitividad 31

2.2.9. Identificación de Procesos 32

3. **CAPÍTULO III** 34

3.1. Enfoque de investigación 34

3.2. Modalidades de la investigación 34

3.3. Niveles de Investigación 35

3.4. Técnicas de Investigación 35

3.5. Instrumentos de Investigación 36

3.6. Grupo de estudio 36

4. **CAPÍTULO IV** 37

4.1. Situación actual de la empresa 37

4.1.1. Desarrollo de la situación actual de la empresa Ecocampo. 37

4.1.2. Proceso de elaboración de Guayusa 37

4.1.2.1. Descripción del proceso de Cocción 38

4.1.2.2. Descripción del proceso de Embotellado y Sellado 41

4.1.2.3. Descripción del proceso de Etiquetado 43

4.2. Estudio de tiempos y movimientos situación actual 44

4.2.1. Análisis de tiempo de proceso de cocción 46

4.2.2. Análisis de tiempo de proceso de envasado y sellado 49

4.2.3. Análisis de tiempo de proceso de etiquetado 52

4.3. Diagrama de analítico de la situación actual de la empresa 56

4.4. Distribución de Planta Actual 59

5. **CAPÍTULO V** 62

5.1. Título de la propuesta. 62

5.2. Datos Informativos. 62

5.2.1. Empresa Ejecutora. 62

5.3. Beneficiarios. 62

5.4. Ubicación. 62

5.5. Antecedentes de la propuesta. 63

5.6. Objetivos. 63

5.6.1. Objetivo General. 63

5.6.2. Objetivos específicos. 63

5.7. Flujograma de la propuesta 63

5.8. Estudio de tiempos y movimientos de la situación propuesta..... 66

5.9. Diagrama analítico del proceso propuesto – Área de Cocción. 68

5.10. Resumen comparativo de los tiempos en el proceso de cocción método actual vs método propuesto 70

5.11. Distribución Propuesta:..... 71

5.12. Cuadro de costos 72

6. **CAPÍTULO VI** 74

6.1. Conclusiones: 74

6.2. Recomendaciones:..... 74

BIBLIOGRAFÍA..... 76

ANEXOS 81

Anexo.1. Cursograma Analítico de Procesos 81

Anexo.2. Sistema Westinghouse 81

Anexo.3. Tabla de Suplementos 82

Anexo.4. Tabla de valores comunes de Z 82

Anexo.5. Tabla General Electric número de ciclos 83

Anexo.6. Proceso de Cocción 83

Anexo.7. Proceso de Embotellado y Sellado 84

Anexo.8. Proceso de Etiquetado. 85

Anexo.9. Marmita 85

Anexo.10. Químicos preservantes 86

Anexo.11. Portavaso de Precipitación 87

ÍNDICE DE GRÁFICOS

ILUSTRACIONES

Ilustración 2.1 Simbología American Society of Mechanical Engineers (ASME) .. 17

Ilustración 2.2 Therbligs..... 27

Ilustración 2.3: Nomenclatura American National Standards Institute (ANSI)..... 33

Ilustración 4.1: Distribución actual de la planta..... 61

Ilustración 5.1: Distribución propuesta de la planta..... 71

DIAGRAMAS

Diagrama 4.1: Diagrama analítico del proceso actual – Proceso de cocción. 57

Diagrama 4.2: Diagrama analítico del proceso actual – Área de Embotellado y Sellado 58

Diagrama 4.3: Diagrama analítico del proceso actual – Área de Etiquetado..... 59

Diagrama 5.1: Diagrama analítico del proceso propuesto – Área de Cocción..... 69

FLUJOGRAMAS

Flujograma 4.1: Proceso de producción Guayusa. 38

Flujograma 4.2: Proceso de Cocción 39

Flujograma 4.3: Proceso de Embotellamiento y Sellado 41

Flujograma 4.4: Proceso etiquetado..... 43

Flujograma 5.1: Proceso propuesto de Cocción..... 65

TABLA

Tabla 4.1: Ficha de Observación (Proceso de Producción de Guayusa) 45

Tabla 4.2: Hoja de Observación de tiempos y movimientos actual- Área de Cocción 48

Tabla 4.3: Hoja de Observación de tiempos y movimientos actual- Área de Embotellado y Envasado. 51

Tabla 4.4: Hoja de Observación de tiempos y movimientos actual- Área de Etiquetado 54

Tabla 5.1: Hoja de Observación de tiempos y movimientos propuesto- Área de Cocción 67

Tabla 5.2: Resumen Comparativo (método actual y propuesto) de tiempos, dentro del Proceso de Cocción. 70

Tabla 5 3: Cuadro de costos 72

INTRODUCCIÓN

El objetivo principal del presente proyecto es desarrollar un estudio de tiempos y movimientos con el fin de mejorar los procesos productivos en la empresa ECOCAMPO, misma que, al ser nueva en el mercado, no cuenta con un estudio previo.

El proyecto de investigación se encuentra estructurado de la siguiente manera:

Capítulo I: Se desarrolla el tema, se plantea el problema, se realiza el análisis crítico, la prognosis, se delimita el objeto de la investigación, sus interrogantes, justificando la realización del proyecto y se determinan los objetivos.

Capítulo II: El marco teórico está estructurado de la siguiente manera: Estado del arte, conceptos y definiciones más relevantes, los cuales se estudian para profundizar el tema a tratar dentro del proyecto.

Capítulo III: La metodología de la investigación consta del enfoque de la investigación, sus modalidades, niveles, técnicas, instrumentos y grupo de estudio.

Capítulo IV: Trata sobre el análisis e interpretación de resultados, donde se realiza el estudio de tiempos y movimientos, diagrama analítico de la situación actual de la empresa y se muestra como está distribuida la misma.

Capítulo V: Da a conocer la propuesta de la investigación sus datos, los beneficiarios, los antecedentes de la propuesta, los objetivos que busca la propuesta, a través de sus flujogramas, estudio de tiempos y movimientos, un resumen comparativo entre los tiempos requeridos de la situación actual y propuesta, diagramas y redistribución de la planta.

Capítulo VI: Determina las conclusiones y recomendaciones realizadas.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1.Tema

"Estudio de tiempos y movimientos en la empresa embotelladora de guayusa ECOCAMPO"

1.2. Planteamiento del problema

1.2.1. Contextualización macro

En Ecuador, durante los últimos años, ha tenido una notable recesión en ciertos sectores productivos, mas, dentro del sector manufacturero, en el que se encuentra el sector alimentario y específicamente el de la bebida ha ido incrementando cada vez más. En la revista Ekos, en una entrevista realizada al Ministro de Industrias y Productividad, Eduardo Egas, al evaluar la industria ecuatoriana y la inversión en el sector privado alimentario, manifiesta que durante el periodo 2007 – 2014 ha incrementado en un promedio de 2.3%, esto dobla el valor productivo del resto de sectores.

En otro artículo en la revista Ekos, (2014), dice que:

> *Dentro de la economía ecuatoriana las industrias con mayor presencia sobre el PIB pertenecen al sector manufacturero con una participación del 12%; comercio (11%); construcción (10%); petróleo y minas (9,84%); y, agricultura (7%). En la industria manufacturera la rama de alimentos y bebidas contribuye con el 40%, en donde la elaboración de bebidas es el rubro más representativo. Al cierre de 2012 reportó la cantidad de USD 0,62 millones (valor constante). La industria tiene un peso considerable en la generación de fuentes de empleo. En Ecuador ofrece un aproximado de 2,2 millones de plazas*

> *de trabajo, lo que representa el 32,3% sobre el total de personas ocupadas. El sector alimenticio se divide en 1 695 miles de personas (46,7%) ubicadas en el sector primario, lo cual deja un número de 173,3 mil correspondiente al sector manufacturero.*

Dentro de la industria manufacturera la elaboración de bebidas gozó de la mayor participación, con el 21%; el segundo lugar fue para la elaboración de productos de molinería, panadería y fideos con una participación del 11% correspondiendo a USD 323.822 miles, (valores constantes)".

Se muestra claramente que el sector alimenticio y de bebidas es un sector importante y con demanda creciente. Cabe recalcar que, con la globalización, se ha incrementado la oferta de bebidas embotelladas, las cuales contribuyen a la mala alimentación, es así que en Ecuador se han realizado campañas para el consumo de alimentos saludables y así mismo bebidas que no perjudiquen la salud de la población en general, es por esto que se han estado incrementando el ingreso de bebidas tales como té, aguas con gas y sin gas, jugos de fruta y energizantes naturales, que han tenido buena acogida, sin embargo las empresas que están a cargo son las mismas empresas multinacionales, o grandes empresas nacionales que se encuentran en las principales ciudades de nuestro país, que ya cuentan con años de experiencia, en estudios de procesos de producción, lo que las hace competitivas entre ellas, ya que tienden a producciones en gran escala, las cuales abaratan sus costos de producción.

1.2.2. Contextualización meso

La economía de la región amazónica se basa principalmente en la ganadería, turismo y sectores públicos, por lo que existen poco apoyo a las empresas dedicadas a la

producción de bienes, en consecuencia, las personas que tienen empresas de producción la manejan de manera empírica, por lo que no pueden llegar a ser competitivas en el mercado.

Sin embargo, existen muchas oportunidades de emprendimiento en conjunto con las áreas primarias como la agricultura, ya que al tener este sector un suelo apto para la agricultura, se puede producir gran variedad de plantas propias del sector como por ejemplo una planta que lleva generaciones, siendo utilizada por los habitantes nativos de la amazonía, como energizante natural, la guayusa se dice que tiene un significado para los usos tradicionales en las diferentes culturas amazónicas y sus conocimientos ancestrales, esta planta se desarrolla en suelos arcillosos con abundante materia orgánica, en bosques primarios.

1.2.3. Contextualización micro

La ciudad de Puyo, Provincia de Pastaza, se encuentra en el corazón de la amazonia, misma que es rica en producción de guayusa, la comercialización de esta planta se la realiza en los mercados, como materia prima para utilizarla a manera de té.

Sin embargo, el ingeniero Richard Falconí, Gerente de la Empresa Ecocampo, dedicada a la elaboración de productos alimenticios, y producción de Snacks de plátano, yuca, frutas, endémicas de la amazonia, ha visto la necesidad de hacer conocer al mundo que se puede procesar esta planta de guayusa, dedicándose a la elaboración y embotellamiento de esta bebida, para la comercialización, donde se detecta en este proceso, falencias y desperdicios al momento de su elaboración.

Es por esta razón que se busca la manera de hacer estudios para mejorar los procesos de producción que abarate costes, los mismos que harán del producto más competitivo en el mercado.

1.3. Análisis Crítico

1.3.1. Análisis

Ahumada Rodríguez, L. (1998) menciona que, en América, la tradición dice que la calidad y la productividad son incompatibles, que no se pueden tener ambas. (p.7) Esto será lo que ocurra cuando no sabe lo que es la calidad ni cómo conseguirla culturalmente se piensa que, para mejorar la calidad, es necesario invertir en recursos, tiempo infraestructura, etc., lo cual se cree incurrir en gastos, así que la mayoría de personas optan por conformarse con empresas familiares de baja producción que con el tiempo van desapareciendo.

Meyers, F. (2006) afirma:

Los estándares de tiempo se encuentran entre los elementos de información más importantes que requiere el planeador de instalaciones. (p.50). ya que desde la planeación se va evitando los desperdicios de espacio, así también define como estándar de tiempo el tiempo que se requiere para producir un producto en una estación de manufactura, con estas tres condiciones:

1. Operador calificado y bien capacitado
2. Manufactura a ritmo normal
3. Hacer una tarea específica”

Una empresa de producción para obtener mayores rendimientos y ganancias requiere de un estudio de tiempos y movimientos que elimine procesos, y movimientos innecesarios.

Los estudios de movimientos ahorran un mayor porcentaje de costos de manufactura que otra actividad que se realice en una planta, mediante el recurso de mejora de equipos, eliminamos o automatizamos muchos pasos de un proceso. (Meyers, F. 2000). La ausencia de dicho estudio genera pérdidas a corto plazo, debido a la falta de organización y estandarización en dichos procesos.

El estudio de tiempos y movimientos es una herramienta utilizada para la medición del trabajo, con gran éxito desde finales del Siglo XIX, desarrollada por Taylor. A través del tiempo estos estudios han ayudado a solucionar problemas de producción y a la reducción de costos innecesarios. Ya que un estudio de tiempos requiere el conocimiento tanto del producto como de las operaciones requeridas para su fabricación, pero además las funciones del taller que pueden afectar a la operación que se está estudiando" (Vaughn, R. 1990).

Con esta herramienta, la empresa ECOCAMPO, que es una empresa nueva en el mercado, para lograr su manejo y crecimiento efectivo, es de gran importancia la realización de estudios de tiempos para así estandarizar los procesos dejando a un lado la producción de manera empírica, sino más bien comenzar a producir de forma organizada, resolviendo problemas que a simple vista no son importantes para la

empresa, pero una vez corregido, lograr mayor producción, sin desperdicios de tiempo, dinero e insumos.

1.4.Prognosis

De no hacer el estudio previo para la elaboración optima del producto, la empresa comenzará a retrasarse en la producción, y al tener cuellos de botella puede echarse a perder la misma, tener productos de diferente calidad, no existiría una estandarización del producto, su calidad no sería competitiva y la empresa al no tener los estándares de producción, se iría en declive, hasta que no pueda ser más sustentable.

1.5.Delimitación del objeto de investigación

- **CAMPO:** Administración
- **AREA:** Productividad
- **ASPECTO:** Tiempos y Movimientos

1.5.1. Delimitación Espacial

El proyecto se realiza a la Empresa embotelladora de guayusa ECOCAMPO, en la ciudad de Puyo, Provincia de Pastaza.

1.5.2. Delimitación temporal

Se realiza en el período abril 2017- enero 2018.

1.6. Interrogantes

¿Cómo aparece el problema que se pretende solucionar?

Pérdida de recursos debido a realización de procesos de producción de manera empírica

¿Qué lo origina?

Falta de estudios sobre el tema de producción.

1.7. Justificación

Al ser ECOCAMPO una empresa familiar no cuenta con un proceso tecnificado para llevar a cabo los controles de tiempos y recursos lo que genera desperdicios que a la larga merman la productividad. Por ello, el presente proyecto busca determinar los tiempos por cada una de las actividades de los procesos productivos estudiados, con el fin de proponer a la empresa tiempos estandarizados que le permitan un mejor desarrollo como empresa agroindustrial de la Provincia de Pastaza que ofrece un producto alternativo de las gaseosas u otras bebidas de consumo sin afectar la nutrición de la población a quien se dirige este producto.

1.8. Objetivos

1.8.1. Objetivo General

Desarrollar un estudio de tiempos y movimientos para mejorar los procesos productivos en la empresa Ecocampo.

1.8.2. Objetivos Específicos.

1. Diagnosticar la situación actual de los procesos productivos de la empresa.
2. Fundamentar teóricamente el análisis de tiempos y movimientos.
3. Elaborar una propuesta de mejora de producción, posterior al estudio de tiempos y movimientos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.Estado del Arte

Según datos obtenidos en el último censo de población realizado en el año 2010, en Pastaza la población total es de 83933 habitantes, de ésta, el 39,63%, pertenece a la población económicamente activa; es decir aproximadamente 33266 habitantes, los cuales están distribuidos según la actividad que realizan, de la siguiente manera.

En primer lugar, y con aproximadamente 11924 habitantes, es decir el 37,2%, se dedica a producción por cuenta propia, lo que puede abarcar comerciantes en general. Con 7128, es decir un 22,3% de sus habitantes laboran en empresas del estado; mientras que el 21%, es decir 6734 personas son empleados privados.

Cabe recalcar que la provincia, según el Comité Nacional de Límites Internos (CONALI), posee una extensión de 29641,52 km2, donde el territorio que es zona de comercio abarca el 15%, tomando en cuenta Puyo y Shell como sus principales puntos, de circulación en el que se concentran actividades de administración pública, servicios y actividad agrícola, así como también, aunque en menor escala, la ganadería y silvicultura. Mientras que el 85% de territorio es considerado conservado; ya que se

encuentran diferentes nacionalidades como Achuar, Shiwiar, Waorani, y Kichwa, donde existe oferta de servicios turísticos.

Al ser la entrada a la amazonía, la provincia, tiene gran variedad de actividades a las que se dedica, sin embargo, dentro del comercio existe un creciente índice de emprendimientos, sobre todo con productos propios del sector; es así como nace esta empresa denominada ECOCAMPO, la cual, a más de dedicarse a la producción de guayusa, se dedica al embotellamiento de la bebida hecha a base de esta planta propia de la amazonia, para su comercialización.

La empresa es nueva, y requiere de los estándares para poder competir con los productos que vienen de fuera del país o de empresas grandes que se dedican a la producción y comercialización de bebidas, ya que estas empresas tienen más experiencia y estudios previos que hacen que sus sistemas de producción sean estandarizados para su optimización; ya que como indica Crueles (2013), “la única manera de diagnosticar el estado de la empresa industrial a partir de su gestión es desde la observación en detalle de sus tareas productivas” (p.30), para poder detectar los problemas que existen dentro de los procesos hay que hacer observaciones cuantificando los resultados de cada operación y para poder arrancar con el estudio se debe comenzar por observar a los diferentes estudios antes realizados anteriormente para poder entender cuáles son los lineamientos a seguir. Además, existen investigaciones de diferentes repositorios de las universidades del país a partir del año 2010 hasta la más reciente del año 2016, donde se puede verificar que hay estudios previos sobre tiempos y movimientos en diversas empresas.

Se identifican los tiempos muertos y cuellos de botella dentro del montaje de la planta, debido a su mala distribución; no existen diagramas de recorrido y operaciones, mismo que no le permite realizar las actividades de manera adecuada en cada proceso de fabricación, lo cual provoca desperdicios de recursos materiales, de personal y por tanto, monetarios (Tamayo. A 2016).

Es importante que en las empresas como primer paso se realice una distribución que vaya acorde con los procesos a realizarse, para evitar así los tiempos muertos y cuellos de botella.

Se eliminan operaciones innecesarias, para reducir transportes, esperas y por tanto almacenamiento, además con una nueva disposición de las áreas, se reduce el recorrido, se logra estandarizar los tiempos de producción para poder reducir dichos tiempos en los procesos, incrementando la capacidad de producción.

El momento que se realiza un diagrama de procesos es más fácil reconocer que procesos son importantes, y cuales se pueden eliminar con el fin de ahorrar tiempos innecesarios, recursos e incrementando la capacidad de producción (Jijón, K 2013).

Con la reestructuración de las actividades se logra la disminución de los tiempos, reduciendo los costos de producción, se detectan cuellos de botella cuya causa era la falta de un plan de manejo preventivo y correctivo de la maquinaria, así mismo se detecta que al no conocer cuáles son sus funciones específicas, ocasionan fatiga y malestar en el puesto de trabajo (Amores, O. Vilca, L. 2011).

Es importante realizar el estudio de tiempos porque se puede evaluar el rendimiento de quienes operan dentro de la empresa y así mismo se puede determinar su desempeño, ayudando a minimizar costos, registrando datos que determinen cuales son las actividades específicas dentro de cada proceso.

En su mayoría los estudios fueron realizados en las ciudades principales del país donde se han detectado las deficiencias de cada empresa estudiada, mejorando los procesos y así obteniendo crecimientos significativos, ahorro en tiempos y recursos, evitando desperdicios lo cual hace factible que se realice este estudio en la amazonía, siendo el primer proyecto con dicho tema.

De hecho, la implementación de estas herramientas de producción en las empresas tiene que ir en aumento para el bienestar de cada productor, comenzando a ser competitivos en el mercado, teniendo más opciones de crecimiento.

2.2. Conceptos y Definiciones:

A continuación, se presentan las principales definiciones que sustentan el trabajo

2.2.1. Reseña Histórica:

Para llegar a lo que hoy conocemos como estudio del trabajo. Debieron pasar varios siglos, ya que la primera vez que se realizó un estudio de estos fue en el siglo XVIII en Francia, donde el arquitecto e ingeniero estructural Jean Rudolph Perronet, conocido por la construcción de los puentes de arco de piedra, como es el Pont de la Concorde, él se dedicaba a la fabricación de elementos para sus construcciones, tales

como clavos, herramientas, alfileres, donde comenzó con el estudio de tiempos. Pero, a finales del siglo XIX, Frederick Winslow Taylor, extrajo esta idea que se difundió, y conoció esta técnica (…) comenzó a estudiar los tiempos a comienzos de la década de los 80´s, allí desarrollo el concepto "tarea" (Morales, K. 2011).

Es entonces, por esta razón que se le denominó como el padre de la administración científica, donde Morales, K. (2011). Propone lo siguiente:

> *• La administración de una empresa debía encargarse de planear el trabajo de cada empleado por lo menos con un día de anticipación.*
> *• Cada hombre debía recibir instrucciones detalladamente por escrito que describieran su tarea en detalle y le indicaran además los medios que debía usar para efectuarla.*
> *• Cada trabajo debía tener un tiempo estándar que estuviera basado en las posibilidades de trabajo de un operario altamente calificado.*
> *• En el proceso de fijación de tiempos, recomendaba dividir el trabajo en pequeñas porciones llamadas "elementos"* (p. 98-99).

Luego en 1900 aproximadamente, los esposos Gilbret, basados en los estudios de Taylor, desarrollan sus conocimientos en el estudio de movimientos, dividiendo los trabajos en 17 movimientos a los que denominaron Therblig (Morales, K. 2011), veintiocho años más tarde Elton Mayo inicio lo que se conoce hoy en día como el movimiento de las relaciones humanas (Meyers, F. 2000). observando que las personas que tienen mejor actitud son las que trabajan de una manera más efectiva.

2.2.2. Estudio del trabajo

Comprende de dos técnicas: método del trabajo y medición del trabajo.

2.2.2.1. Métodos del Trabajo

Es importante conocer que para producir no interfiere por sí sola la mano del hombre, ni la tecnología o el material que se utilice en el producto; más bien, es una sinergia de los tres elementos; sin embargo, para lograr esto se necesita grandes inversiones que se recuperen a escalas de tiempo más cortas y con resultados positivos para la empresa económicamente.

Es por esto por lo que el estudio de métodos, como lo dice García, R. (2005) es la medida que se ajusta a cada alternativa de los criterios elegidos y especificaciones, a través de lineamientos de dicho estudio. (p. 33).

Como es el caso del presente proyecto, donde, para poder conocer el área a mejorar, hay que seguir una serie de pasos, utilizando diversas técnicas que se acoplen a las tareas requeridas.

- **Procedimiento para realizar el estudio de Métodos**

Según Salazar B. (2012) y Miranda, H. (2008), determinan que el sistema para hacer el estudio de métodos se estructura en siete pasos, los cuales se de detallan a continuación:

1. **Seleccionar:** Cualquier operación que se realice dentro de una empresa, está sujeta a mejoramiento, pero para esto es importante tomar en cuenta las consideraciones tanto:

-Económicas: tiene que ver con mejora de costos, evitar desperdicios, eliminar cuellos de botella.

-Técnicas: especificaciones de equipos y procesos.

-Humanas: nivel de accidentes laborales y trabajos forzosos.

Es decir, el primer paso a realizar en el proyecto es conocer que operaciones, dentro del área de producción son los que están sujetos a mejora.

2. **Registrar:** Es de gran importancia la recolección de la información, ya que para la mejora de un proceso o tarea hay que conocer de qué se trata la misma, o que aspectos abarca para la correcta utilización de las técnicas; las mismas que se dividen en: diagramas de sucesión, diagramas de escala de tiempo y diagramas de movimiento.

Para el proceso de fabricación, se utiliza el diagrama de sucesión y de movimientos; a continuación, se detallan las herramientas que se utilizan dentro del estudio.

- **Diagrama de Flujo de Operaciones (Cursograma Analítico de Procesos)**

Para recolectar la información es importante representar gráficamente de manera que se pueda entender de manera estandarizada el proceso a estudiar, por lo que Manene (2011) define al diagrama de flujo como una representación secuencial de rutinas simples, donde se indica la secuencia de un proceso, las unidades involucradas y quienes realizan la operación. En el Anexo 1, se muestra un ejemplo del diagrama.

Para mayor comprensión de dichos diagramas es necesario que su nomenclatura este estandarizada de manera la American Society of Mechanical Engineers (ASME)

identificada en la Ilustración 2.1, donde se muestra cada actividad con su respectiva definición y simbología, para hacer más sencilla la información técnica dentro del área de operaciones, determinando los procesos de producción de guayusa, y si existen operaciones que se deben mejorar.

Ilustración 2.1: *Simbología American Society of Mechanical Engineers (ASME)*

ACTIVIDAD	DEFINICIÓN	SÍMBOLO
Operación	Cuando se modifican las características de un objeto cuando se le prepara para transportar, inspeccionar o almacenar	
Transporte	Cuando un objeto se mueve de un lugar a otro a excepción cuando el movimiento del objeto sea parte de la operación	
Inspección	Se usa para cuando se va a verificar o comprobar la calidad de un objeto	
Demora	Cuando hay algún tipo de interferencia en el paso de un proceso a otro	
Almacenaje	Cuando los objetos son retenidos y protegidos contra usos no autorizados o movimientos.	
Actividad Combinada	Actividades conjuntas por el mismo operador (operación-inspección)	

Fuente: *García, R. (2005), Niebel, B. y Andris, F. (2009)*

Elaborado por: *Gilly Marilyn Villacreses Lozada.*

3. **Examinar:** Lo registrado, con el fin de justificar lo realizado, ya sea el lugar donde se realiza el estudio, cual es el orden, quien lo realiza, y cuáles son los medios empleados para el mismo, para el cual se utilizan las siguientes preguntas.
   - ¿Qué?, ¿cuándo?, ¿cómo?, ¿por qué?

4. **Idear o establecer el método más económico:** se desarrolla con preguntas preliminares, con el fin de conocer los enfoques que serán de discusión.

5. **Definir:** el método propuesto y el tiempo que tomará dicho método, y dar a conocer a las personas inmersas en el estudio.

6. **Implantar:** el método determinado

7. **Mantener o Controlar:** que se aplique el nuevo método, siguiendo los lineamientos, que deben estar acorde con los objetivos propuestos.

Es muy importante en las empresas, la utilización de los métodos de trabajo y sus pasos, ya que se puede conocer de manera estructurada los procesos, y así llevar un control más claro, creando hábitos en cada proceso de producción.

2.2.3. Medición del Trabajo

Es la aplicación de diferentes técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador debidamente calificado para llevar a cabo una tarea definida, según normas de ejecución preestablecidas (Salazar B., 2012).

García, R. (2005). Acota que, la medición del trabajo es un método de investigación que a través de varias técnicas determina la inversión del tiempo de un trabajador para llevar a cabo una tarea establecida, con el fin de efectivizar el trabajo de manera cuantitativa (p. 177-179)

Para que los costos, tiempos, incentivos puedan ser efectivos, se debe estándar la producción, es por esto por lo que Heizer, J. y Render, B. (2009), proponen cuatro maneras de estandarización de mano de obra las cuales se enumeran a continuación:

- Experiencia Histórica
- Estudio de Tiempos
- Estándares de tiempo predeterminado
- Muestreo del trabajo (p. 412).

Para realizar la medición del trabajo, se puede utilizar cualquiera de estas técnicas, dependiendo el tipo de estudio o datos que se requieran obtener dentro de las empresas, es así como en el presente estudio se toma como técnica a utilizar el estudio de tiempos.

2.2.3.1. Estudio de Tiempos

Para realizar el estudio de tiempos, como principal requisito es conocer qué es y para qué sirve, es por esta razón que, tomando como definición principal al estudio de tiempos, del libro titulado Introducción al estudio del trabajo de Kanawaty, G (1996) como una de las técnicas para medir el trabajo, sus tiempos y ritmos de trabajo, con el fin de conocer el tiempo que se requiere para realizar una determinada tarea según normas preestablecidas. Así también se puede encontrar otras definiciones más simples como es el caso de Palacios, L. (2004) quien plantea que la determinación del tiempo que se demora un trabajador en condiciones normales, apto para el puesto, con los implementos necesarios en realizar una operación.

Sin embargo, Meyers, F. (2006) enfatiza que “El estudio de tiempo se usa para asignación y control de costos y presupuestos, producción y planeación y

administración de inventarios, evaluación del desempeño, pago de incentivos y evaluación de métodos de operación" (p. 50).

Dicho esto, se logra comprender la importancia de la utilización de esta técnica dentro del proceso de investigación ya que, para poder buscar mejoras, primero hay que conocer las falencias.

Los materiales que serán utilizados dentro de un estudio de tiempos son:

Cronómetro, tablero y formulario de estudio de tiempos

Para la realización de estudio de tiempos se conocen varios pasos a seguir, los mismos que se detallan a continuación.

2.2.3.2. Pasos para el estudio de tiempos

El estudio de tiempos tiene varias fases, y acoplando lo planteado por García, R (2005) en su libro y Heizer, J y Render, B (2009); se obtienen los siguientes pasos a seguir:

- **Preparación:**

Para comenzar a realizar el estudio de tiempos, es importante conocer primero cuales son los procesos por los que pasa el producto a estudiar y que proceso se necesita mejorar.

Es de gran importancia seleccionar un trabajador que posea las habilidades necesarias y el conocimiento adecuado para realizar las operaciones. Una vez realizada estas actividades, se procede a elegir el método con el que se trabajará.

- **Ejecución:**

Cuando se haya decidido ya que método se utilizará es importante registrar la operación a estudiar; luego se divide la tarea en elementos, los cuales serán sometidas a medición o cálculo del tiempo que se demora cada tarea mediante una herramienta denominada cronómetro:

- **Estudio de Tiempos con Cronómetro**

Cuando se necesita medir el tiempo que requiere un operador para realizar una tarea específica y en condiciones normales, existen varios tipos de cronómetros

1. Con retroceso a cero
2. Continuo
3. Tres relojes
4. Digital
5. TMU (unidad de medida de tiempo)
6. Computadora

   (Meyers, F y Stephens, M. 2006).

Existen dos procesos principales para la toma de tiempo con cronómetro

1. Acumulativo
2. De Vuelta a cero

(Salazar, B. 2012)

De toda esta lista de tipos de cronómetros los principales para el estudio a realizar son:

- Un reloj digital, por su exactitud. Un ejemplo de este es el reloj de computadora o celular
- Cronometraje de **vuelta a cero,** ya que muestra los tiempos de forma directa, y al concluir un proceso, regresa a cero, para retomar el siguiente registro.

En este caso se ha de utilizar un cronómetro de vuelta a cero, ya que al realizar las mediciones es más fácil comparar a primera vista las demoras.

- **Valoración:**

Para poder realizar el estudio es de gran utilidad saber de qué se trata la valoración, y como aplicarla correctamente.

Es así como, entre conceptos, personalmente el que me resulta más completo es el de Niebel, B y Freivalds, A (2008), mismo que concluye, que la valoración o también denominada calificación del desempeño es importante, ya que es una herramienta que con la que se va a medir el tiempo de una tarea específica, estando en las más óptimas condiciones, cuidando los niveles de productividad.

Para la realización de la valoración, existen ciertos sistemas, entre los más conocidos, y el que forma parte de la aplicación del estudio, se tiene el sistema Westinghouse.

- **Sistema Westinghouse**: Este sistema de valoración toma en cuenta cuatro factores a la hora de evaluar el desempeño del operario, como: habilidad, esfuerzo, condiciones, consistencia. La misma que se encuentra en el Anexo 2.

- **Tiempo normal o básico:** para poder comprender sobre este término se toma la definición del autor Kanawaty, G. (1996), donde el tiempo normal representa el tiempo de ejecución de una tarea, con el operario trabajando a un ritmo del 100% (ritmo tipo), no mayor ni menor (p. 319); la fórmula para obtener el tiempo base se da de la siguiente manera:

$$\text{Tiempo básico} = \text{tiempo observado} * \frac{\text{valor atribuido}}{\text{valor tipo}}$$

- **Suplementos:**

García, R. (2005). Los suplementos no son otra cosa que el tiempo que se da al operador para compensar demoras dentro de una tarea realizada.

Los suplementos, según el tipo que sea se dividen en tres grupos que son:

- Por necesidades personales o asignables al trabajador
- Por fatiga, asignable al tipo de trabajo
- Especiales o no asignables (p. 224).

Para el cálculo de los suplementos, es necesario sumar los valores que se muestran en el Anexo 3, según el nivel de condiciones o necesidades en las que trabajen los operarios.

- **Tiempo Estándar**

Meyers, F. y Stephens, M. (2006) El estándar de tiempo es el tiempo que se requiere para la producción de un objeto en una fábrica manufacturera con tres condiciones que se dan a continuación:

- Operador calificado
- Manufactura a ritmo normal
- Tarea específica (p. 50-51)

Niebel B. y Andaris F., (2009). El tiempo estándar es igual a

$$\boldsymbol{T_E = T_N(1 + K)}$$

TE= Tiempo estándar

TN= Tiempo normal o básico

K= Suplementos

Esto quiere decir que el tiempo estándar no es otra cosa que el tiempo normal por la suma del porcentaje de suplementos o tolerancias existentes durante la jornada.

Escalante, A y González, J. (2015), dice:

> *El tiempo estándar es el tiempo requerido por un trabajador calificado y capacitado, que trabaja a una capacidad o ritmo normal para elaborar un producto o proporcionar un servicio en una estación de trabajo según condiciones determinadas por una norma de ejecución preestablecida.*

Este tiempo no debe variar ya es un tiempo establecido o el ritmo normal con el que se trabaja.

- **Importancia del Tiempo estándar**

El Tiempo Estándar, es un instrumento fundamental en las empresas ya que uno de los pilares para el incremento de la productividad (Escalante, A y González, J. 2015).

El estándar de tiempo es uno de los elementos de información con mayor importancia ya que determina cuantas personas, máquinas se necesitan, así también determina costos, rendimiento de los trabajadores (Meyers, F. 2000). Al aplicar este instrumento en una empresa se maximizan tiempos que no son productivos, como consecuencia se reducen los costos, mejora el rendimiento y la calidad del producto.

2.2.4. Técnicas para el estudio de Tiempos y Movimientos

Para poder registrar los tiempos en los distintos procesos, se aplican diversas técnicas, entre ellas se encuentran:

- **Muestreo de Trabajo**

  García, R (2005) define al muestreo de trabajo como: "una técnica para el análisis cuantitativo en términos de tiempo de la actividad de hombres, máquina o cualquier condición observable de operación" (p. 250). Estas observaciones son realizadas al azar, y cuenta con ventajas sobre otros métodos ya que es fácil y no requiere de mucho tiempo.

- **Cálculo del número de observaciones**

Para realizar el cálculo de observaciones hay varios métodos, sin embargo, los de mayor utilidad por su baja complejidad son los siguientes:

Según Heizer, J y Render, B. (2009), la importancia del cálculo de número de observaciones se basa en tres aspectos que son:

La precisión ($\pm 5\%$ de aceptación)

El nivel de confianza que debe variar del 95% al 99%

La variación en los elementos de las tareas.

Para esto se utiliza la siguiente formula

$$n = \left(\frac{Z\ S}{h\ \bar{x}}\right)^2$$

Donde,

n = tamaño de la muestra

Z= número de desviaciones estándar, según el nivel de confianza que con el que se desee realizar el estudio. En el Anexo 4 se observa la tabla para obtener estos valores.

S= desviación estándar de la muestra inicial.

h= nivel de precisión deseado, expresado en porcentaje

$\bar{x}$ = media de la muestra previa. (p. 416).

También se puede obtener el número de ciclos a cronometrar basándonos en la tabla de General Electric la cual se puede observar en el Anexo 5.

Esta tabla no es válida para micro movimientos ya que la precisión no sería la deseada, sin embargo es la que se utiliza en el presente proyecto.

2.2.5. Estudio de Movimientos

Maynard, H (1985) El estudio de movimientos consiste en dividir el trabajo en sus elementos más simples y estudiar estos elementos, separadamente y en relación unos con otros, tanto cualitativa como cuantitativamente, denominados *therblig* (p75) que sirven para la mejora de la distribución en el lugar de trabajo, separando los elementos en diversos grupos, lo que realizan el trabajo, los que retrasan el trabajo, eliminando operaciones que no son necesarias.

García, R. (2005), manifiesta que el estudio de movimientos tiene por objeto eliminar o reducir el mayor número de movimientos posibles, agrupándose en tres principios: aplicación y uso del cuerpo humano, arreglo del área de trabajo, diseño de herramientas y equipos.

El estudio de los movimientos divide el trabajo en simplificándolos ya que su objetivo es reducir o eliminar los movimientos improductivos.

A continuación, en la Ilustración 2.2, se muestra la nomenclatura de los denominados Therbligs.

Ilustración 2.2: *Therbligs*



Fuente*: Morales. K. (2011)*

- **Movimientos Eficientes o Efectivos**

Morales, K. (2011). Menciona que los movimientos eficientes o efectivos son:

- **Físico o muscular**
  - Alcanzar
  - Mover
  - Soltar
  - Pre colocar en posición.
- **De naturaleza objetiva o concreta**
  - Usar
  - Ensamblar
  - Desensamblar

- **Movimientos Ineficientes o Inefectivos**
  - **Mentales o semi mentales**
    - Buscar
    - Seleccionar
    - Colocar en posición
    - Inspeccionar
    - Planear
  - **Retardos o Dilaciones**
    - Retraso inevitable
    - Retraso evitable
    - Descansar
    - Sostener

Entonces, el estudio del trabajo es un conjunto de técnicas que busca mejorar la productividad, calidad y competitividad. Temas que se detallan a continuación.

2.2.6. Productividad

Para Heizer, J y Render, B. (2009) la productividad es el resultado de la división de las salidas y una o más entradas (p. 14); sin embargo, para completar el concepto, y tomando del libro de García, R. (2005), dice que es importante el obtener la productividad con el fin de alcanzar los objetivos predeterminados dentro de la empresa.

2.2.6.1. Medición de la Productividad.

Gutiérrez, H. (2010). Sostiene que la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados (p. 21).

Y dependiendo de los recursos a emplear se divide en dos tipos de productividad.

Productividad total: denominada también de múltiples factores, incluye el cálculo de todas las entradas que existan dentro de la empresa como expresa en la fórmula planteada por Heizer, J y Render, B. (2009):

$$productividad\ total = \frac{salida}{mano\ de\ obra + material + energía + capital}$$

Productividad parcial: se obtiene a partir de la utilización de un solo recurso de entrada

$$Productividad\ parcial = \frac{unidades\ producidas}{insumos\ empleados}$$

Es importante recalcar que dentro del presente proyecto se está empleando el cálculo de la productividad parcial, al analizar la optimización del tiempo de producción del bien.

Niebel B y Andris F., (2009). La relación entre factores que intervienen en la producción, (trabajadores, máquina, equipo, tecnología, e insumos), y los productos o servicios obtenidos. La productividad mide la eficiencia con la que emplea el conjunto de los recursos, el cual incluye el capital del trabajo y la mano de obra (p. 28).

La productividad se emplea para saber si los recursos ya sea dentro de un país, industria o un negocio, se están utilizando de forma correcta, (Chase, R. Aquilano, N. y Jacobs, R. 2011), ya que con la administración en las operaciones se busca lograr la optimización de insumos y tiempo, entonces al medir la productividad se conoce el desempeño de cada operación. En conjunto, la productividad es producir la mayor cantidad en menor tiempo siendo eficientes, y con el menor número de fallos o bienes y servicios de buena calidad, siendo efectivos, en conjunto, aplicando la efectividad.

2.2.7. Calidad

Según Naranjo, D. (2012) calidad significa llegar a un estándar más alto en vez de estar satisfecho con un estándar que se encuentre por debajo de las expectativas.

La calidad, se puede decir que es un indicador subjetivo ya que puede ser definida de diferentes puntos de vista:

- Pueden estar basados en el juicio, ya que los compradores, según la necesidad que tengan, deciden si el producto es de buena o mala calidad.

- En el Producto, esta definición es medible, ya que al relacionar las características, superiores o inferiores a otro producto puede denominarse como bueno o malo.
- En los usuarios: aquí la calidad depende de la necesidad del cliente.
- El valor: es la relación de la utilidad con el precio de venta.
- La manufactura: el resultado deseable en la fabricación del producto, ya que, al cumplir con las especificaciones, se le dará el resultado como de mayor o menor calidad. (Evans. J y William, L.2000)

La calidad en una empresa es lo esencial ya que para que un producto pueda salir al mercado y ser exitoso, es importante que satisfaga los diferentes aspectos, dentro de la empresa y fuera de ella, es decir, en el proceso de producción y en el proceso de venta

2.2.8. Competitividad

Gutiérrez, H. (2010) afirma "la competitividad se entiende como la capacidad de una empresa para generar un producto o servicio de mejor manera que sus competidores. (p.16).

Anzil, F (2008) define a la competitividad como: la capacidad que tiene una empresa o país para obtener rentabilidad en el mercado en relación a sus competidores.

Anzil y Gutiérrez concuerdan con que la competitividad en una empresa nace con la capacidad de la misma para tener mayores rendimientos que los de sus competidores. Una empresa que no llega a los estándares de producción no puede ser competitiva en el mercado ya que no llega al volumen de ventas promedio.

2.2.9. Identificación de Procesos

- **Administración de Gestión de Procesos**

La gestión de procesos es una herramienta de gestión que permite identificar y determinar las actividades que agregan valor en cada uno de los procesos y que aportan a la mejora de la productividad (Carrasco, J. 2008).

- **Proceso**

Para poder adentrarse en el tema de la Gestión de Procesos, es necesario entender que es un proceso.

Según Gutiérrez, H (2014) es un conjunto de actividades interrelacionadas, que forma los elementos de entrada, elementos de salida, producto final o servicio, siendo los elementos de salida, los elementos de entrada de un proceso posterior. Cabe recalcar que es importante el resultado al final de cada proceso, antes de revisar el resultado al final de la producción.

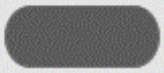
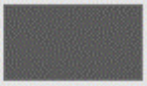
- **Diagrama de Flujo**

Para tener una clara visión sobre lo que se va a estudiar en la empresa, es de vital importancia comprender que es el diagrama de flujo, cuáles son sus usos dentro de la empresa, y de qué manera influye en el presente proyecto; es así como se ha tomado como referencias las siguientes definiciones: Según Manene, L (2011) el diagrama de flujo es una representación de forma gráfica, dentro una secuencia de operaciones, desglosando el proceso en operaciones más simples, con el fin de comprender el proceso para búsqueda de mejoras; por otra parte, Pasos por ingeniería. (2016) lo

define como una manera de representación un algoritmo con el fin de la resolución de un problema, de manera metodológica.

En conclusión, el diagrama de flujo, al ser una herramienta de fácil manejo, y de representación sencilla, es factible separar el procedimiento que se realiza dentro de la empresa Ecocampo. Donde se utiliza una diagramación estandarizada, denominada nomenclatura American National Standards Institute (ANSI), representada en la Ilustración 2.3.

Ilustración 2.3: *Nomenclatura American National Standards Institute (ANSI)*

SÍMBOLO	REPRESENTA	USO
	INICIO/FIN	Inicio o final del diagrama, se usa cuando sea acción, se ysa tanbién para unidad administrativa o quien
	OPERACIÓN/ ACTIVIDAD	Describe las funciones de una operación dentro de un procedimiento.
	DOCUMENTO	Representa el ingreso, utilización, procesamiento o salida de un documento
	DECISIÓN/ ALTERNATIVA	En un punto en el diagrama hay que decidir entre varias alternativas
	ALMACENAMIENTO/ ARCHIVO	Al guardar un documento de forma permanente a un archivo
	CONECTOR DE PÁGINA	Representa el enlace hacia otra página para seguir con el diagrama
	CONECTOR	Conexión de una parte del diagrama hacia otra parte
	DATOS	Se utiliza cuando entran y salen los datos
	LÍNEAS DE FLUJO	Conecta todos los símbolos indicando orden sistemático, de las operaciones.

Fuente: *Flujogramas o Flujogramas" por K. Barbosa y otros, 2012 (p. 14)*

Realizado por: *Gilly Marilyn Villacreses Lozada.*

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1.Enfoque de investigación

- **Enfoque Cuantitativo**

En el presente proyecto el enfoque es de modo cuantitativo, ya que, para hacer el estudio de tiempos, se debe, a través de instrumentos, realizar la medición de cada tarea dentro del proceso de producción de guayusa, con el fin de conocer exactamente cuál es el lapso de tiempo empleado, para poder realizar la estandarización, la misma que ayuda a la optimización de los recursos a utilizar.

3.2.Modalidades de la investigación

Dentro de las modalidades de investigación se utilizan las siguientes:

- **Investigación de Campo**

Se usa este tipo de investigación, ya que el estudio se realiza directamente en la empresa haciendo el levantamiento de la información en los procesos de producción, con el fin de la obtención de datos reales; en la planta de producción, específicamente en el área de cocción, desde que ingresa la materia prima, hasta obtener el producto terminado, detectando si existen cuellos de botella e inconsistencias al momento de cada proceso, que provoquen pérdida de recursos, como parte inicial, para determinar el área o proceso de mejora.

- **Estudio Bibliográfico**

El estudio bibliográfico tiene como objetivo obtener conocimientos profundos sobre el tema, donde se adquiere una visión más clara de la realización de dicho proceso, familiarizándose así con la empresa, revisando estudios antes realizados, estudiando conceptos que direccionen correctamente hacia la solución del problema, donde se observa que, con la estandarización de tiempos, en cualquier proceso productivo, se mejora los niveles de producción.

3.3. Niveles de Investigación

El nivel de investigación del presente proyecto denomina como:

- **Nivel Descriptivo**

Se considera descriptivo ya que se detalla los problemas dentro de los procesos de producción, los mismos que son sometidos a análisis, son medidos y evaluados, esto en cuanto a los tiempos empleados en la producción de guayusa, con el fin de obtener estandarización de tiempos, para su óptima utilización de recursos.

3.4.Técnicas de Investigación

La técnica que se desarrolla en el presente proyecto es:

- **Observación**

A través de la observación científica, con la ayuda de un instrumento de observación previamente planeado, se lleva un registro de los datos con la finalidad de determinar

el tiempo que se emplea dentro de cada proceso, mediante la percepción visual, determinando así el motivo por el que se producen dichos retrasos.

3.5. Instrumentos de Investigación

El instrumento que se utiliza para recolectar información es:

- **Ficha de Observación**

Esta ficha de observación se elabora de tal manera que tenga los campos que se necesitan para registrar los tiempos que se emplea en cada proceso productivo, donde luego de ser analizada, se realiza la toma de los tiempos con cronómetro, que son plasmados en la hoja de recolección de datos, donde se realiza la valoración para establecer el ritmo del trabajo que se emplea y el desempeño que este tiene.

Para este proceso se realiza la toma de 10 ciclos de observación (en minutos), tanto para la situación actual, como para la propuesta.

3.6. Grupo de estudio

El grupo de estudio está constituido por dos operarios, los cuales se encargan de la puesta en marcha del proceso de producción.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

A continuación, se analiza la situación actual de la empresa mediante los procesos de producción.

4.1.Situación actual de la empresa

Una vez aplicada la ficha de observación se procede a detallar la situación actual de la empresa.

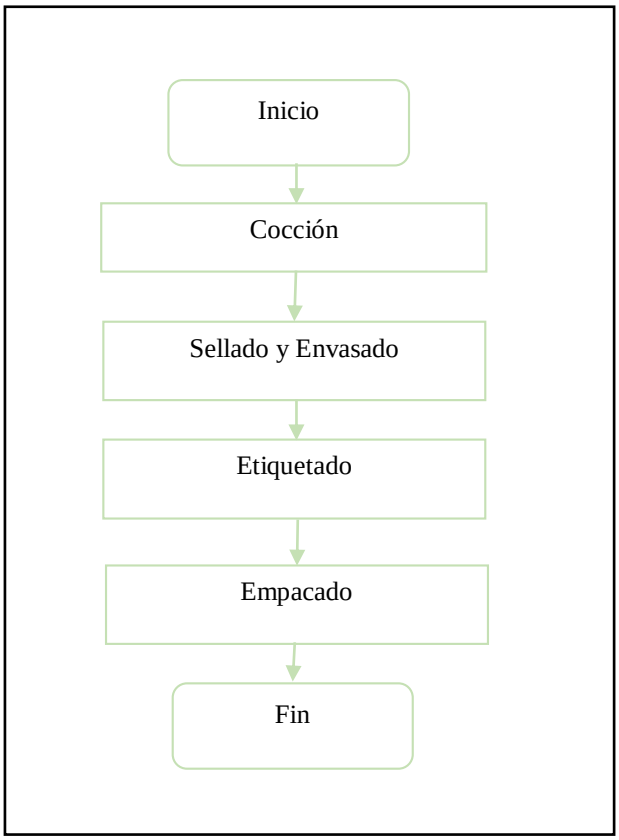
4.1.1. Desarrollo de la situación actual de la empresa Ecocampo.

La empresa Ecocampo no cuenta con flujo de procesos que determinen las actividades del proceso de producción de guayusa, por lo que se procede a construir dicho diagrama para especificar cada proceso de producción, con el fin de organizar los materiales, de esta manera mejorar la productividad, permitiendo abrirse campo por todo el Ecuador. A continuación, se presenta el proceso de producción del producto.

4.1.2. Proceso de elaboración de Guayusa

Los procesos de elaboración de la bebida de Guayusa se han separado en las etapas que se muestran en el Flujograma 4.1.

Flujograma 4.1: *Proceso de producción Guayusa.*



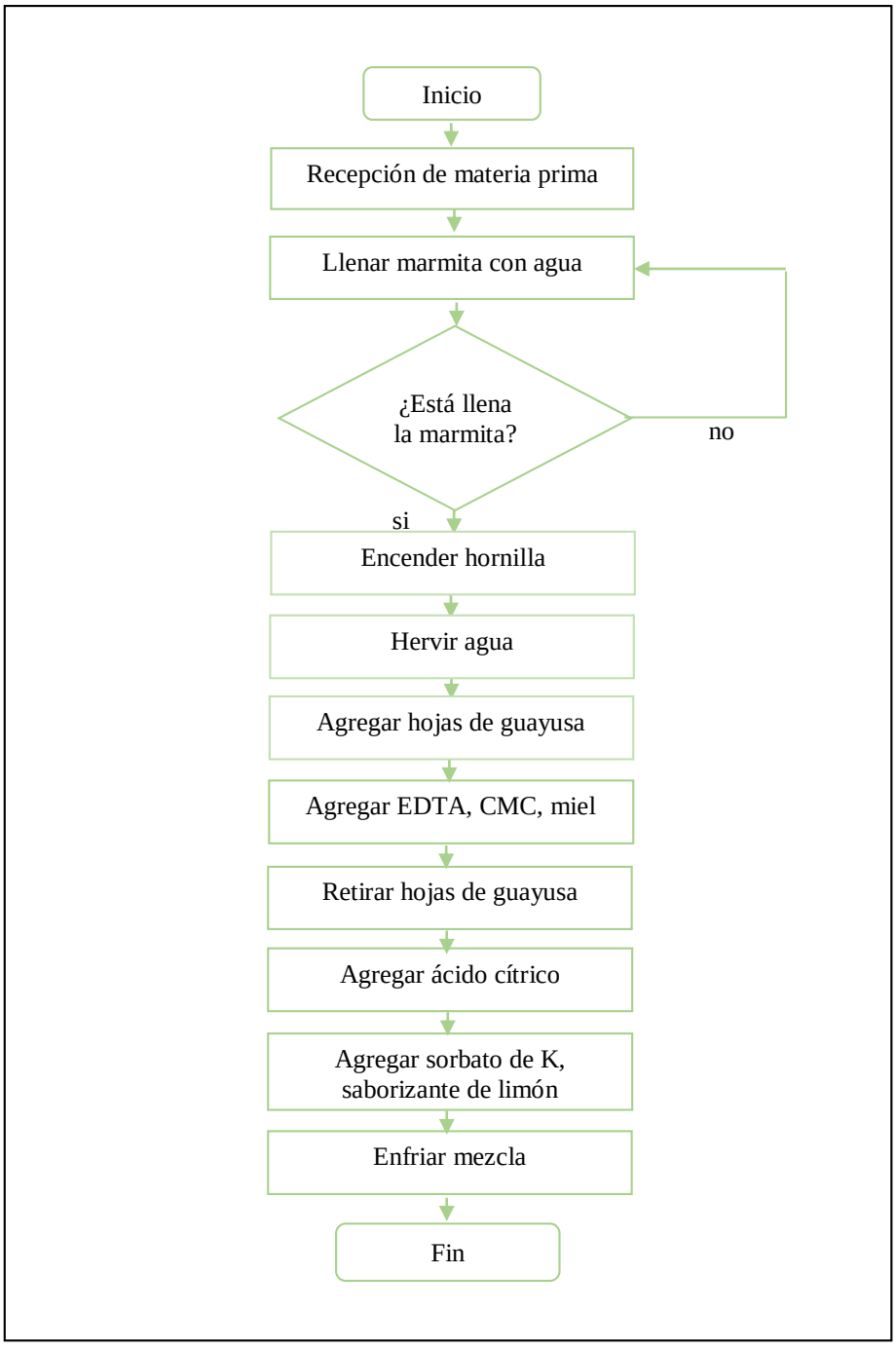
Fuente: *Elaboración propia a partir de datos obtenidos en Ecocampo*

4.1.2.1. Descripción del proceso de Cocción

El proceso de cocción de la Guayusa se encarga de la elaboración en sí del producto a distribuirse es por lo que abarca la mayor parte de tareas o actividades, en la que se define el sabor y su calidad.

En el Flujograma 4.2 se detalla el proceso de preparación de la guayusa mediante su cocción:

Flujograma 4.2: *Proceso de Cocción*



Fuente: *Elaboración propia a partir de datos obtenidos en Ecocampo*

Lo primero que se realiza es la recepción de la materia prima (hojas de guayusa), las mismas que deben estar previamente secas y tratadas para que se mueran las bacterias y moho que se forma en las hojas, posterior a esto se llena la marmita, la cual tiene una capacidad de 600 litros con agua, una vez que esté lleno se procede a encender la hornilla que es a gas hasta que hierva, este proceso se demora un período de dos horas; cabe recalcar que el hervir y enfriar el agua no es parte del proceso, sin embargo, es necesario estos pasos para el proceso de cocción.

Una vez que ha hervido el agua se coloca las hojas de guayusa dentro de una funda grande de algodón a manera de bolsitas de té. Posterior a esto se agregan los aditivos como el antioxidante sintético denominado Etileno Diamina Tetra Acetato (EDTA), y como espesante, estabilizante y fibra dietética se agrega Carboxi Metil Celulosa (CMC), y la miel de caña que es para endulzar la bebida, se deja reposar un momento y se saca las hojas de guayusa y se deja hervir, para posterior a eso agregar el ácido cítrico poco a poco, ya que genera burbujas y la mezcla puede regarse y ocurrir desperdicios o quemaduras a quien lo está agregando.

Para finalizar, luego de dejar reposar, se adiciona el sorbato de potasio, y el saborizante de limón, se deja reposar de nuevo y se apaga la marmita y se deja enfriar con un mecanismo de circulación de agua fría alrededor de la marmita.

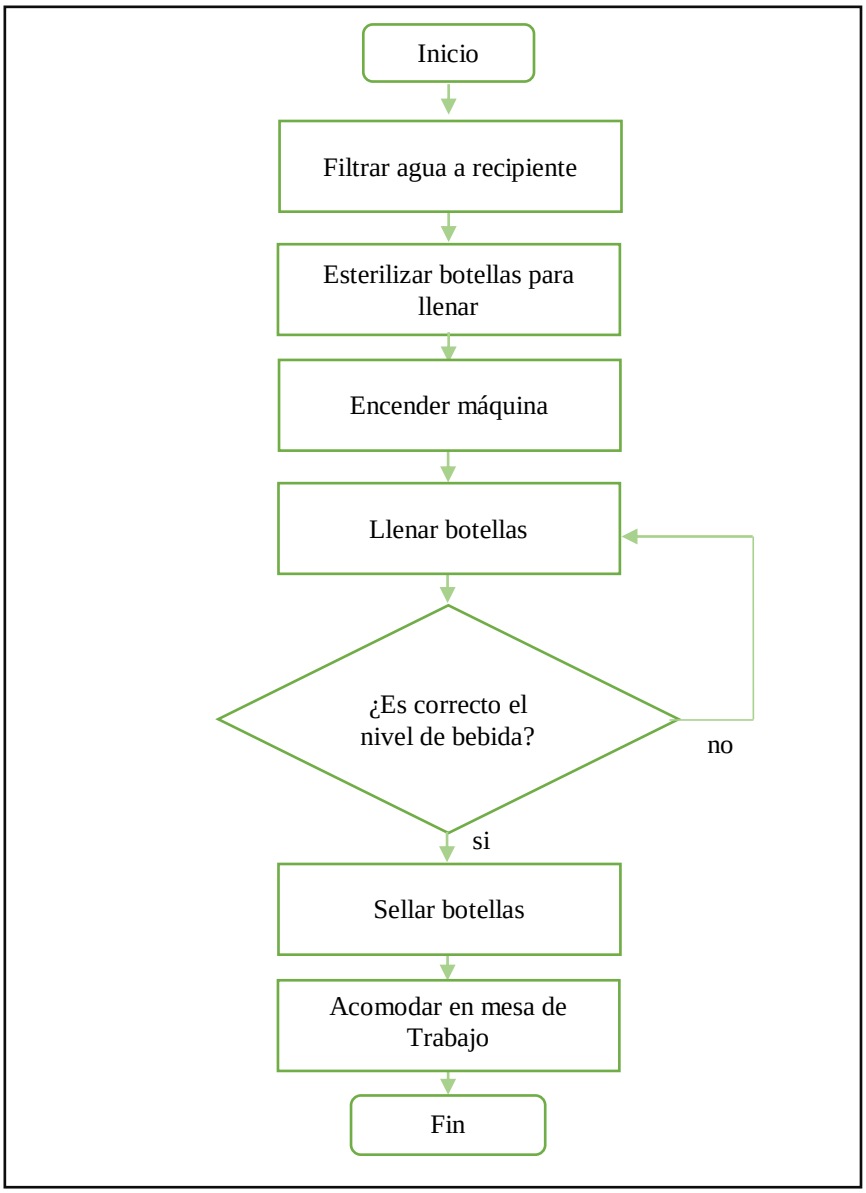
En esta actividad se requiere de un operario.

En el Anexo 6 se puede observar el área de cocción y su estructuración.

4.1.2.2. Descripción del proceso de Embotellado y Sellado

En el Flujograma 4.3 se detalla el proceso embotellado y sellado del producto.

Flujograma 4.3: *Proceso de Embotellamiento y Sellado*



Fuente: *Elaboración propia a partir de datos obtenidos en Ecocampo*

Una vez que la bebida se ha enfriado, por medio de tuberías se procede a llenar un recipiente que está conectado a la máquina de envasado como se muestra en el Anexo 7, sin embargo, mientras el producto es filtrado, un operario distribuye las botellas en la mesa de trabajo, donde son previamente limpiadas y esterilizadas.

Lleno el contenedor, se enciende la máquina, que tiene capacidad de llenar 8 botellas al mismo tiempo, en la que por motivos de salubridad el líquido llenado las dos veces primeras se desecha, evitando así posibles desequilibrios en el sabor o la calidad del producto.

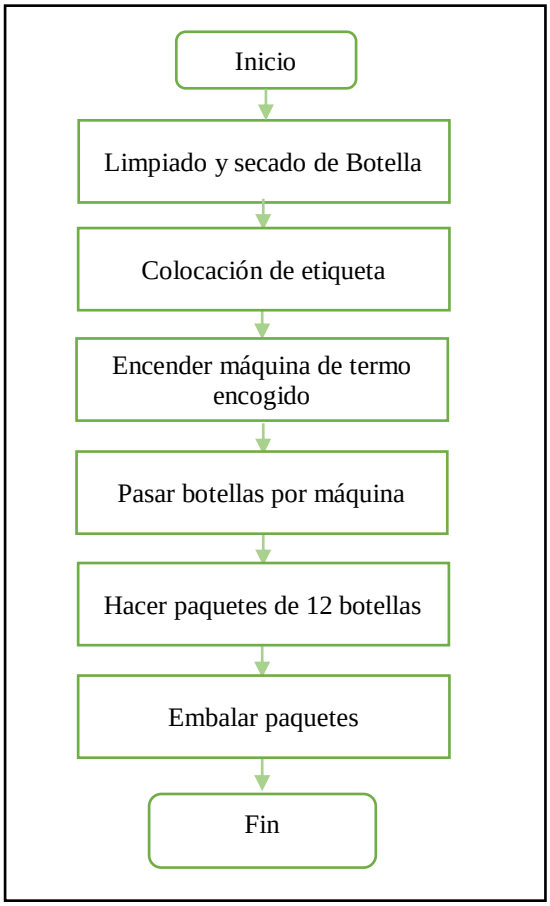
Una vez llenadas las botellas, se verifica que el líquido alcance el nivel deseado y se procede a sellar, anteriormente el sellado se lo realizaba con una máquina que funciona con un compresor, sin embargo, por la presión que no era controlada creaba astillas de plástico que se mezcla con el producto, entonces ahora se la realiza manualmente, ya que no toma mucho tiempo y la presión que se ejerce sobre la misma, no provoca ninguna astilla.

Una vez llenas las botellas se acomoda en la mesa de trabajo para ser limpiadas de cualquier residuo de la bebida, en este proceso es necesario un operario.

4.1.2.3. Descripción del proceso de Etiquetado

El proceso de Etiquetado se detalla en el Flujograma 4.4.

Flujograma 4.4: *Proceso etiquetado*



Fuente: *Elaboración propia a partir de datos obtenidos en Ecocampo*

En el proceso de etiquetado, el cual se puede observar el área en el Anexo 4, donde previamente se limpia y seca las botellas, se procede a la colocación de etiquetas a manera de funda, a lo largo de toda la mesa, luego, se enciende la máquina de termo encogido, donde se ingresa la botella para que la etiqueta se adhiera a esta, una vez realizado este proceso se

hace paquetes de 12 botellas y se embala con cinta y se almacena para su posterior distribución. Este proceso requiere de un operario.

4.2. Estudio de tiempos y movimientos situación actual

A continuación, se presenta el análisis del estado de trabajo de cada proceso, para el cual se aplica:

1.- Diagrama de flujo de operaciones

2.- El procedimiento de estudio de tiempos.

En la ficha de observación (Tabla 4.1), se presenta las diferentes características de los procesos con el fin de verificar la conformidad con las condiciones establecidas, y pueden ser cambiadas, en la misma, se puede observar que, en el proceso de cocción, el que contiene mayor cantidad de tareas, que no están satisfaciendo las necesidades de producción, es por esto por lo que se realizará el estudio de tiempos dentro de este proceso.

Tabla 4.1: *Ficha de Observación (Proceso de Producción de Guayusa)*

FECHA:		16-18 DE JULIO 2017			
REFERENCIA / ACTIVIDAD	SUPERA ESPECTATIVAS	LOGRADO	EN PROCESO	NECESITA MEJORAR	NO ES POSIBLE OBSERVAR
	1	2	3	4	5
COCCIÓN					
Recepción de Materia Prima	X				
Tratado de hojas de guayusa		X			
Llenar marmita		X			
Encender hornilla		X			
Hervir Agua				X	
Agregar hojas de guayusa		X			
Agregar EDTA	X				
Agregar CMC	X				
Agregar miel de caña	X				
Retirar hojas de guayusa		X			
Agregar ácido cítrico	X				
Adicionar sorbato de potasio	X				
Agregar saborizante de limón	X				
Enfriar mezcla				X	
EMBOTELLADO Y SELLADO					
Filtrar agua a contenedor	X				
Esterilizar botellas		X			
Encender máquina de llenado		X			
Llenar botella		X			
Sellar botella		X			
Acomodar botella en mesa de trabajo		X			
ETIQUETADO					
Limpiado y secado de Botellas		X			
Colocación de Etiqueta		X			
Encender Máquina de Termo encogido		X			
Pasar Botellas por termo encogido	X				
Hacer paquetes de 12 botellas		X			
Embalar Paquetes			X		

Fuente: *Elaboración propia a partir de datos obtenidos en Ecocampo*

4.2.1. Análisis de tiempo de proceso de cocción

A continuación, en la (Tabla 4.2), se presenta el análisis de tiempo en el área de cocción. La toma de tiempos se la realiza mediante la utilización de cronómetro de vuelta a cero, esto quiere decir que inicia en cada actividad que se realiza, y en cada actividad se hace la toma desde cero.

Para la valoración del ritmo de trabajo se utiliza el sistema Westinghouse el cual se le puede encontrar en el Anexo 2. Es importante rescatar que el estudio se realiza a un operario calificado, ya que ha estado dentro del proceso productivo desde que se inició la actividad económica, estando al tanto de todos los procesos, y las pruebas realizadas desde el comienzo, tomando en cuenta aspectos como la excelente habilidad para realizar las operaciones, en cuanto al esfuerzo, que al estar de pie en todo momento se puede decir que tiene una calificación buena, las condiciones de trabajo son excelentes, ya que cuenta con un espacio amplio y bien ventilado, creando una consistencia buena de trabajo, obteniendo una calificación total de 121%.

Para obtener los suplementos y después de hacer la valoración se determina el tiempo normal, al cual se acostumbra a añadir un porcentaje de suplemento por concepto de condiciones de trabajo en el que se opera, así como suplementos por necesidades personales, dando un total de 12%. Estos porcentajes se aprecian en la tabla de suplementos de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) mencionada anteriormente en el Anexo3.

Una vez calculados dichos valores, se procede a obtener el tiempo normal, al multiplicar el promedio del tiempo total observado, con la calificación del desempeño; dando un tiempo normal de 481,85 minutos; una vez terminado de calcular este valor, se procede a calcular el tiempo estándar con el cual se está trabajando en el área de cocción. Es así que para obtenerlo se suma al valor que arrojó en los suplementos más 1 y éste se le multiplica con el tiempo normal obtenido anteriormente, dando un total de 539,67 minutos que se demora en realizar este proceso.

Tabla 4.2: *Hoja de Observación de tiempos y movimientos actual- Área de Cocción*

METODO									ACTUAL (X)						
FECHA:				16-18 DE JULIO 2017											
PROCESO	CICLOS TOMADOS EN MINUTOS										PROMEDIO	VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL (To*V)	SUPLEMENTOS (12%)	TIEMPO ESTÁNDAR
ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	To	TN			
Recepción de materia prima	10,50	8,24	9,42	10,28	9,40	8,34	9,40	8,20	9,40	10,31	9,35	121%	11,31	1,36	12,67
Llenar marmita	120,00	122,00	121,45	123,32	120,07	120,45	120,46	121,28	121,11	120,36	121,05	121%	146,47	17,58	164,05
hornilla	0,05	0,09	0,10	0,10	0,12	0,18	0,13	0,14	0,13	0,15	0,12	121%	0,14	0,02	0,16
Hervir agua	120,00	120,01	120,32	120,52	120,52	120,36	120,32	120,16	120,50	120,28	120,30	121%	145,56	17,47	163,03
Agregar hojas de guayusa	15,10	15,35	15,48	16,20	15,30	15,50	16,01	15,40	15,45	15,46	15,53	121%	18,79	2,25	21,04
Agregar EDTA	2,56	2,34	3,01	3,15	1,34	2,28	3,14	2,11	2,49	2,58	2,50	121%	3,03	0,36	3,39
Agregar CMC	2,54	2,34	2,44	3,10	2,09	3,00	3,57	2,09	3,10	3,43	2,77	121%	3,35	0,40	3,75
Agregar miel de caña	1,25	1,35	1,06	1,54	2,40	1,50	1,46	1,64	1,36	1,29	1,49	121%	1,80	0,22	2,01
Retirar hojas de guayusa	0,18	0,17	0,18	0,34	2,38	0,13	0,12	0,15	0,19	0,37	0,42	121%	0,51	0,06	0,57
Agregar ácido citr	4,24	4,50	4,25	3,08	2,09	4,26	5,02	5,26	4,46	5,37	4,25	121%	5,15	0,62	5,76
Adicionar sorbato de	2,56	2,27	2,54	3,12	2,20	2,30	2,26	2,46	2,47	2,34	2,45	121%	2,97	0,36	3,32
Agregar saborizante de limón	2,34	2,30	2,50	2,40	2,18	2,18	3,13	3,01	2,37	2,48	2,49	121%	3,01	0,36	3,37
Enfriar mezcla	118,15	119,35	118,28	116,48	112,38	114,34	113,44	115,54	113,59	113,55	115,51	121%	139,77	16,77	156,54
										TOTAL	**398,22**		**481,85**	**57,82**	**539,67**

Fuente: *Elaboración propia a partir de datos obtenidos en Ecocampo.*

SUPLEMENTOS (HOMBRE)	
RAZON	VALOR
SUPLEMENTOS CONSTANTES	
necesidades personales y fatiga	9%
SUPLEMENTOS VARIABLES	
suplemento por trabajar de pie	2%
trabajo bastante monótono	1%
TOTAL PORCENTAJE	12%
TOTAL	0,12

CALIFICACIÓN	
RAZON	VALOR
HABILIDAD	
(Excelente)B1	0,11
ESFUERZO	
(Bueno)C1	0,05
CONDICIONES	
(Excelente)B	0,04
CONSISTENCIA	
(Buena)C	0,01
TOTAL	0,21
1	1,21

RESULTADOS	
DETALLE	MINUTOS
Tiempo observado	398,22
Tiempo normal	481,85
Tiempo estándar	539,67

Fuente: *Elaboración propia a partir de datos obtenidos en Ecocampo.*

Tiempo normal

$$\text{tiempo normal} = \text{tiempo observado} * \frac{valor\ atribuido}{valor\ tipo}$$

$$\text{tiempo normal} = 398{,}22 * 1{,}21$$

$$\text{tiempo normal} = 481{,}85 \text{ minutos}$$

Tiempo estándar

$$\text{Tiempo estándar} = \text{T. normal } (1 + \text{suplementos})$$

$$\text{Tiempo estándar} = 481{,}85\ (1 + 0{,}12)$$

$$\text{Tiempo estándar} = 539{,}67 \text{ minutos}$$

4.2.2. Análisis de tiempo de proceso de envasado y sellado

El proceso de envasado y sellado que se muestra a continuación en la (Tabla 4.3), al igual que todos los procesos lo realiza un operario de sexo masculino, que al valorar su desempeño con el sistema Westinghouse, da un total de 121%, se puede decir que se mantiene el ritmo de trabajo ya que no son demasiadas tareas, y por el tipo de producción se debe esperar que termine el un proceso para que comience el siguiente.

Asimismo, se añaden los suplementos conforme a las especificaciones obtenidas en la tabla de suplementos de la OIT, que se mantienen en 12%.

El tiempo total observado es de 61,99 minutos; mientras que el tiempo normal, añadiendo la valoración del trabajador, para este proceso es de 74,99 minutos.

Para la obtención del tiempo estándar se suma el valor del tiempo normal más suplementos, lo que da un tiempo de ciclo de 89.99 minutos.

Tabla 4.3: *Hoja de Observación de tiempos y movimientos actual- Área de Embotellado y Envasado.*

METODO				ACTUAL (X)										
FECHA:				16-18 DE JULIO 2017										
PROCESO	CICLOS TOMADOS EN MINUTOS										PROMEDIO	VALORAC	TIEMPO NORMAL (To*V)	SUPLEMENTOS (12%)	TIEMPO ESTÁNDAR
ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	To	TN			
Filtrar agua a contenedor	47,40	45,30	46,29	45,54	46,01	45,39	45,01	45,55	45,12	45,36	**45,70**	**121%**	55,29	6,64	61,93
Esterilizar botellas	1,05	1,10	1,09	1,00	1,19	1,14	1,00	1,00	1,05	1,00	**1,06**	**121%**	1,29	0,15	1,44
Encender máquina de llenado	1,10	1,27	1,14	1,12	1,10	1,12	1,15	1,19	1,13	1,12	**1,14**	**121%**	1,38	0,17	1,55
Llenar botella	9,33	11,11	10,54	11,56	10,50	10,59	11,15	10,20	10,56	10,29	**10,58**	**121%**	12,81	1,54	14,34
Sellar botella	2,40	2,40	2,51	2,50	2,00	2,50	1,35	2,20	2,59	1,30	**2,18**	**121%**	2,63	0,32	2,95
Acomodar botella en mesa de	1,50	1,28	1,23	1,32	1,45	1,49	1,14	1,14	1,37	1,25	**1,32**	**121%**	1,59	0,19	1,78
TOTAL											61,98		74,99	9,00	
														Tiempo de ciclo	83,99

Fuente: *Elaboración propia a partir de datos obtenidos en Ecocampo.*

SUPLEMENTOS (HOMBRE)	
RAZON	VALOR
SUPLEMENTOS CONSTANTES	
necesidades personales y fatiga	9%
SUPLEMENTOS VARIABLES	
suplemento por trabajar de pie	2%
trabajo bastante monótono	1%
TOTAL PORCENTAJE	12%
TOTAL	0,12

CALIFICACIÓN	
RAZÓN	VALOR OPERARIO
HABILIDAD	
(Excelente)B1	0,11
ESFUERZO	
(Bueno)C1	0,05
CONDICIONES	
(Excelente)B	0,04
CONSISTENCIA	
(Buena)C	0,01
TOTAL	0,21
1	1,21

RESULTADOS	
DETALLE	MINUTOS
Tiempo observado	61,98
Tiempor normal	74,99
Tiempo estándar	83,99

Fuente: *Elaboración propia a partir de datos obtenidos en Ecocampo.*

Tiempo normal

$$\text{tiempo normal} = \text{tiempo observado} * \frac{valor\ atribuido}{valor\ tipo}$$

$$\text{tiempo normal} = 61{,}98 * 1{,}21$$

$$\text{tiempo normal} = 74{,}99 \text{ minutos}$$

Tiempo estándar

$$\text{Tiempo estándar} = \text{T. normal } (1 + \text{suplementos})$$

$$\text{Tiempo estándar} = 74{,}99\ (1 + 0{,}12)$$

$$\text{Tiempo estándar} = 83{,}99 \text{ minutos}$$

4.2.3. Análisis de tiempo de proceso de etiquetado

Dentro del proceso de etiquetado del producto, se muestra el análisis de tiempos, como se muestra en la (Tabla 4.4), se ha tomado los tiempos y valoración a un solo operario, obteniendo los siguientes datos:

Para la valoración del ritmo de trabajo y, utilizando el mismo sistema que los procesos anteriores, obteniendo una valoración del 120%; como se puede observar ha reducido un poco el ritmo de trabajo, sin embargo no es muy significativo.

Los suplementos son los mismos que en los procesos anteriores ya que son imposibles de omitirlos, estos dan un total de 12%.

En cuanto a la obtención del tiempo normal, da un total de 15,88 minutos, ya que el promedio de tiempo observado fue de 13,23 minutos.

Entonces, el tiempo estándar para este proceso es de 17,79 minutos; esto quiere decir que es el tiempo que se demora todo el ciclo de etiquetado del total de las botellas empleadas en 600 litros de bebida.

Tabla 4.4: Hoja de Observación de tiempos y movimientos actual- Área de Etiquetado

HOJA DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS-ÁREA DE ETIQUETADO															
MÉTODO ACTUAL															
FECHA:	16-18 DE JULIO 2017														
PROCESO	CICLOS TOMADOS EN MINUTOS										PROMEDIO	VALORACIÓN	TIEMPO	SUPLEMENTOS (12%)	TIEMPO
ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	To	TN	NORMAL		ESTÁNDAR
Limpiado y secado de	1,05	1,03	1,15	1,18	1,43	1,23	1,34	1,33	1,43	1,23	**1,24**	**120%**	1,49	0,18	1,67
Colocación de etiqueta	3,21	2,34	2,98	2,98	2,90	2,76	3,02	3,80	2,45	2,78	**2,92**	**120%**	3,51	0,42	3,93
Encender máquina de termo encogido	0,45	0,39	0,43	0,39	0,42	0,47	0,56	0,54	0,43	0,34	**0,44**	**120%**	0,53	0,06	0,59
Pasar botellas por termo	3,47	2,03	1,49	2,45	2,46	3,09	2,38	2,59	2,40	2,57	**2,49**	**120%**	2,99	0,36	3,35
Hacer paquetes de 12	4,05	4,29	4,58	3,59	4,01	4,37	4,29	4,56	4,55	4,57	**4,29**	**120%**	5,14	0,62	5,76
Embalar paquetes	2,08	2,23	2,45	2,32	2,45	2.34	2.34	2,45	2,45	2,08	**1,85**	**120%**	2,22	0,27	2,49
TOTAL											13,2		15,88	1,91	
														Tiempo de ciclo	17,79

Fuente: *Elaboración propia a partir de datos obtenidos en Ecocampo*

SUPLEMENTOS (HOMBRE)	
RAZON	VALOR
SUPLEMENTOS CONSTANTES	
necesidades personales y fatiga	9%
SUPLEMENTOS VARIABLES	
suplemento por trabajar de pie	2%
trabajo bastante monótono	1%
TOTAL PORCENTAJE	12%
TOTAL	0,12

CALIFICACIÓN	
RAZÓN	VALOR OPERARIO 1
HABILIDAD	
(Excelente)B1	0,11
ESFUERZO	
(Bueno)C1	0,05
CONDICIONES	
(Excelente)B	0,04
CONSISTENCIA	
(Regular) D	0
TOTAL	0,20
1	1,20

RESULTADOS	
DETALLE	MINUTOS
Tiempo Observado	13,23
Tiempo Normal	15,88
Tiempo Estándar	17,79

Fuente: *Elaboración propia a partir de datos obtenidos en Ecocampo*

Tiempo normal

$$\text{tiempo normal} = \text{tiempo observado} * \frac{valor\ atribuido}{valor\ tipo}$$

$$\text{tiempo normal} = 13{,}23 * 1{,}20$$

$$\text{tiempo normal} = 15{,}88 \text{ minutos}$$

Tiempo estándar

$$\text{Tiempo estándar} = \text{T. normal } (1 + \text{suplementos})$$

$$\text{Tiempo estándar} = 15{,}88\ (1 + 0{,}12)$$

$$\text{Tiempo estándar} = 17{,}79 \text{ minutos}$$

4.3.Diagrama de analítico de la situación actual de la empresa

En la empresa Ecocampo, actualmente no cuenta con un diagrama de recorrido para el proceso de producción de guayusa, es por esta razón que tomando como punto de partida los tiempos obtenidos en cada una de las tareas realizadas, que sirven de apoyo para graficar el diagrama analítico de procesos, con el fin de identificar falencias para realizar mejoras en los tiempos de producción de la bebida (Diagrama 4.1), (Diagrama 4.2) y (Diagrama 4.3).

Se trabaja con los tiempos de las operaciones, ya que los tiempos de inspección, almacenamiento, transporte son relativamente cortos.

Diagrama 4.1: *Diagrama analítico del proceso actual – Proceso de cocción.*

| TABLA DE RECORRIDO | | |

Diagrama 4.2: *Diagrama analítico del proceso actual – Área de Embotellado y Sellado*

TABLA DE RECORRIDO													
MÉTODO				**ACTUAL** X									
PROCESO	Envasado y Sellado									**ACTIVIDAD**		**OPERACIÓN**	●
												INSPECCIÓN	▭
												MIXTA	▣
												ALMACEN	▽
REALIZADO POR	Gilly Villacreses											**TRANSPORTE**	⇨
REVISADO POR												**DEMORA**	D
DESCRIPCION PROCESO								**TIEMPO**		**ACTIVIDAD**		**OBSERVACIÓN**	
Filtrar bebida a contenedor								61,93		● ▭ ▣ ▽ ⇨ D		Automático, mientras se llena el contenedor, se procede a otra actividad	
Transporte al área de esterilizado										○ ▭ ▣ ▽ ➡ D			
Esterilizar botellas								1,44		● ▭ ▣ ▽ ⇨ D			
Transportar botellas a máquina embotelladora										○ ▭ ▣ ▽ ➡ D			
Encender Máquina								1,55		● ▭ ▣ ▽ ⇨ D			
Llenado de Botellas								14,34		● ▭ ▣ ▽ ⇨ D			
Control de Llenado										○ ▬ ▣ ▽ ⇨ D			
Sellar Botellas								2,95		● ▭ ▣ ▽ ⇨ D			
Transporte de Botellas a mesa de trabajo										○ ▭ ▣ ▽ ➡ D			
Acomodar botellas en mesa de trabajo								1,78		● ▭ ▣ ▽ ⇨ D			
total								83,99					

Fuente: *Elaboración propia a partir de datos obtenidos en Ecocampo*

Diagrama 4.3: *Diagrama analítico del proceso actual – Área de Etiquetado*

TABLA DE RECORRIDO								
MÉTODO	ACTUAL X							
PROCESO	Etiquetado						ACTIVIDAD	OPERACIÓN ●
								INSPECCIÓN ■
								MIXTA ◘
								ALMACEN ▼
REALIZADO POR	Gilly Villacreses							TRANSPORTE ⇨
REVISADO POR								DEMORA D
DESCRIPCION PROCESO	TIEMPO	ACTIVIDAD						OBSERVACIÓN
Limpiado y secado de botella	1,67	●	□	◘	▽	⇨		
Etiquetado de botella	3,93	●	□	◘	▽	⇨		
Encender máquina de termoencogido	0,59	●	□	◘	▽	⇨		
Traslado a máquina de Termoencogido		○	□	◘	▽	➡		
Pasar Botellas por Termoencogido	3,35	●	□	◘	▽	⇨		Automático
Esperar botellas para empacar		○	□	◘	▽	⇨		
Hacer Paquetes de 12 botellas	5,76	●	□	◘	▽	⇨		
Embalar paquetes	2,49	●	□	◘	▽	⇨		
Almacenamiento del		○	□	◘	▼	⇨		
total	17,79							

Fuente: *Elaboración propia a partir de datos obtenidos en Ecocampo*

4.4.Distribución de Planta Actual

La distribución de la planta actual se encuentra de la siguiente manera; el ingreso del personal es por la puerta principal, donde se coloca la ropa apropiada para llevar a cabo el proceso de producción con el fin de evitar contaminación al producto. Una vez realizado este procedimiento, se dirige al área de cocción donde realiza una serie de actividades, tales como la colocación de los preservantes, saborizantes y químicos necesarios dentro de dicho proceso, mismos que se encuentran en la mesa de trabajo para su previo pesaje y colocación en la mezcla, este proceso se lo realiza de manera individual, lo cual provoca un innecesario desplazamiento y pérdida de tiempo al poner los químicos necesarios para el producto.

El proceso de cocción se la realiza en un contenedor llamado Marmita (Anexo 9); una vez terminado el proceso de cocción, se deja reposar mientras se enfría la mezcla, ya

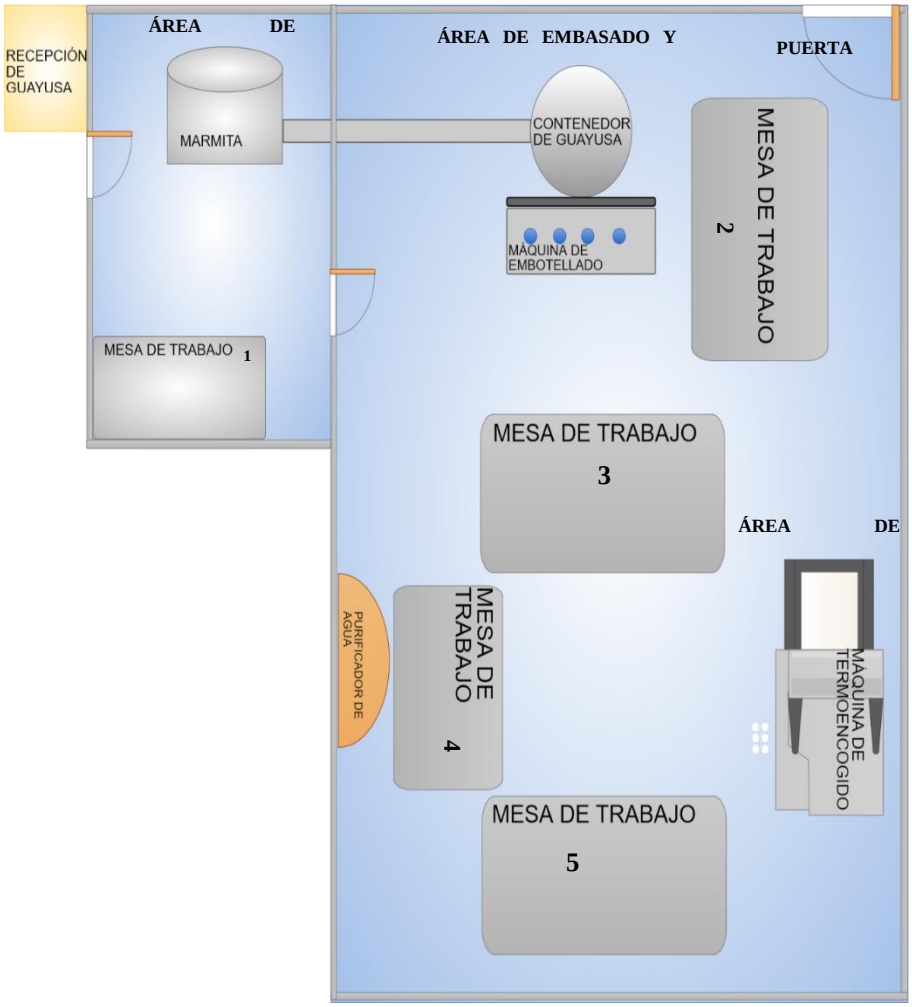
listo, y por medio de una tubería, pasa el líquido hacia un contenedor que se encuentra en el área de Envasado y Sellado, este proceso se realiza automáticamente, mientras el operario coloca las botellas en las mesas de trabajo respectivas.

Cabe recalcar que este proceso no es realizado por el operario directamente, afecta mucho al tiempo de cocción y enfriamiento, generando un tiempo improductivo demasiado largo, aproximadamente dos horas para calentar el agua y dos horas hasta que ésta se enfrié.

Una vez concluido con el proceso de envasado, se dirige hacia el área de etiquetado, donde, se enciende la máquina de termo-encogido. Este proceso se realiza automáticamente, mientras su operario empaca y almacena el producto terminado.

El proceso de elaboración de guayusa está organizado como se muestra en la Ilustración 4.1.

Ilustración 4.1: *Distribución actual de la planta*



Fuente: *Elaboración propia a partir de datos obtenidos en Ecocampo*

CAPÍTULO V

PROPUESTA

5.1. Título de la propuesta.

“Estudio de Tiempos y Movimientos en la empresa embotelladora de guayusa Ecocampo”

5.2. Datos Informativos.

5.2.1. Empresa Ejecutora.

- Empresa Ecocampo

5.3. Beneficiarios.

- Personal Operativo
- Clientes

5.4. Ubicación.

- **Provinci**a: Pastaza
- **Ciudad:** Puyo
- **Dirección:** Barrio las Américas

5.5. Antecedentes de la propuesta.

La empresa Ecocampo, es una empresa joven, pues lleva funcionando desde junio del 2014 en el mercado local, con su producto principal, Guayusa, a cargo del Ing. Richard Falconí, gerente propietario, quien por medio de una propuesta de emprendimiento y en base a sus conocimientos y visión se da a conocer, ampliando su mercado, hasta llegar a distribuir en algunas ciudades de la zona centro del país, sin embargo para que la empresa pueda salir adelante y satisfacer demandas más amplias, es de vital importancia realizar cambios que alarguen el tiempo de consumo, así mismo buscar alternativas para disminuir el tiempo de producción.

5.6. Objetivos.

5.6.1. Objetivo General.

- Desarrollar el nuevo método del trabajo

5.6.2. Objetivos específicos.

- Diagramar el método propuesto de los procesos
- Determinar tiempos de ejecución propuestos de los procesos
- Determinar los ahorros haciendo cuadros comparativos.

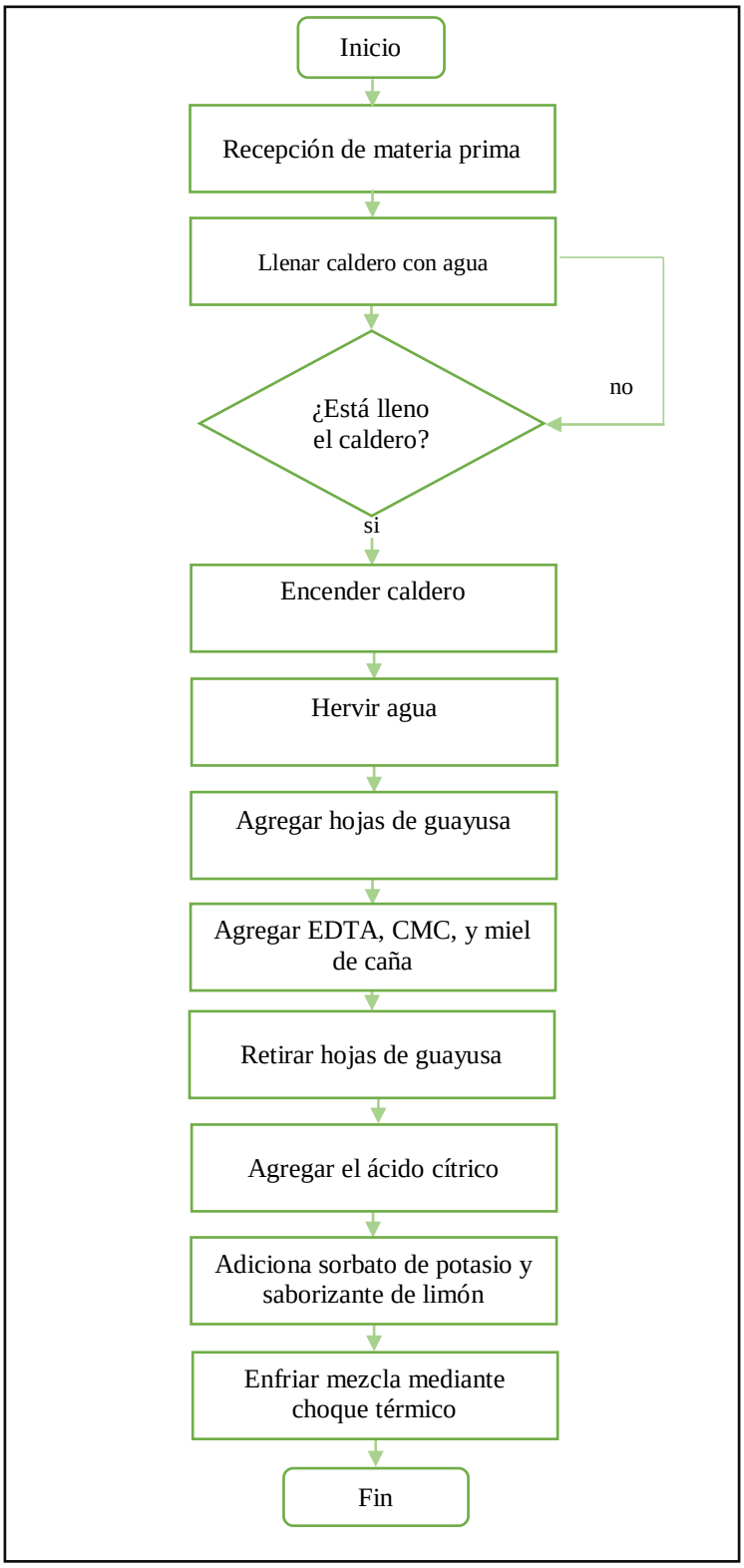
5.7. Flujograma de la propuesta

En el Flujograma 5.1 propuesto, se puede observar a manera puntual los cambios realizados en el área de cocción, donde se puede notar el implemento de un caldero de vapor de pasteurización, el mismo que puede sustituir a la marmita utilizada anteriormente, siendo este primero más eficiente al momento de la preparación de la

bebida, disminuyendo tiempos, ya que su sistema funciona de manera que puede alcanzar la ebullición en un tiempo notablemente corto, así mismo genera un choque de temperatura a frío, permitiendo que se eliminen las bacterias casi en su totalidad, lo que proporciona al producto final un aumento de vida útil considerable de la bebida.

Así también se puede observar, que, dentro de un proceso, se encuentran procesos que antes estaban separados; esto se debe a la adquisición de un contenedor para todos los químicos (Anexo 11).

Flujograma 5.1: *Proceso propuesto de Cocción*



Fuente: *Elaboración propia a partir de datos obtenidos en Ecocampo*

5.8. Estudio de tiempos y movimientos de la situación propuesta.

Una vez hecho el análisis actual de la empresa, se selecciona el proceso a mejorar, con el fin de optimizar tiempos en el proceso cocción, donde existen demoras significativas.

En la Tabla 5.1, basado en la toma de tiempos, valoración y suplementos obtenidos en el estudio la situación actual de la empresa, y con las especificaciones obtenidas por el caldero de vapor para pasteurización, mismo que disminuye el tiempo de cocción a 15 minutos y enfriamiento de la bebida a 20 minutos; así también al adquirir un contenedor para organizar los químicos que se utilizan se evitan traslados innecesarios, aunque sean relativamente cortos, pero pueden generar estrés.

Una vez realizada la tabla con los nuevos datos, se obtiene un tiempo normal de 238,87 minutos, tiempo estándar de 276,53 minutos, denominado éste último como tiempo de ciclo, que será el tiempo propuesto para una producción de 600 litros.

Tabla 5.1: *Hoja de Observación de tiempos y movimientos propuesto- Área de Cocción*

HOJA DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PRODUCCIÓN DE GUAYUSA															
MÉTODO										PROPUESTO (X)					
FECHA:				16-18 DE JULIO 2017											
PROCESO	CICLOS TOMADOS EN MINUTOS										PROMEDIO	VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL (To*V)	SUPLEMENTOS 12%	TIEMPO ESTÁNDAR
ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	To	TN			
Recepción de materia prima	10,50	8,24	9,42	10,28	9,40	8,34	9,40	8,20	9,40	10,31	**9,35**	**1,21**	11,31	1,36	12,67
Llenar caldero	120,00	122,00	121,45	123,32	120,07	120,45	120,46	121,28	121,11	120,36	**121,05**	**1,21**	146,47	17,58	164,05
Encender hornilla	0,05	0,09	0,10	0,10	0,12	0,18	0,13	0,14	0,13	0,15	**0,12**	**1,21**	0,14	0,02	0,16
Hervir agua	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	**15,00**	**1,21**	18,15	2,18	20,33
Agregar hojas de guayusa	15,10	15,35	15,48	16,20	15,30	15,50	16,01	15,40	15,45	15,46	**15,53**	**1,21**	18,79	2,25	21,04
Agregar EDTA	2,56	2,34	3,01	3,15	1,34	2,28	3,14	2,11	2,49	2,58	**2,50**	**1,21**	3,03	0,36	3,39
Agregar CMC	2,54	2,34	2,44	3,10	2,09	3,00	3,57	2,09	3,10	3,43	**2,77**	**1,21**	3,35	0,40	3,75
Agregar miel de caña	1,25	1,35	1,06	1,54	2,40	1,50	1,46	1,64	1,36	1,29	**1,49**	**1,21**	1,80	0,22	2,01
Retirar hojas de guayusa	0,18	0,17	0,18	0,34	2,38	0,13	0,12	0,15	0,19	0,37	**0,42**	**1,21**	0,51	0,06	0,57
Agregar ácido citrico	4,24	4,50	4,25	3,08	2,09	4,26	5,02	5,26	4,46	5,37	**4,25**	**1,21**	5,15	0,62	5,76
Adicionar sorbato de potasio	2,56	2,27	2,54	3,12	2,20	2,30	2,26	2,46	2,47	2,34	**2,45**	**1,21**	2,97	0,36	3,32
Agregar saborizante de limón	2,34	2,30	2,50	2,40	2,18	2,18	3,13	3,01	2,37	2,48	**2,49**	**1,21**	3,01	0,36	3,37
Enfriar mezcla	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	**20,00**	**1,21**	24,20	2,90	27,10
TOTAL											**197,4**		**238,87**	**28,66**	**267,53**

Fuente: *Elaboración propia a partir de datos obtenidos en Ecocampo*

CALIFICACIÓN	
RAZON	VALOR
HABILIDAD	
(Excelente)B1	0,11
ESFUERZO	
(Bueno)C1	0,05
CONDICIONES	
(Excelente)B	0,04
CONSISTENCIA	
(Buena)C	0,01
TOTAL	0,21
1	1,21

SUPLEMENTOS (HOMBRE)	
RAZON	VALOR
SUPLEMENTOS CONSTANTES	
necesidades personales y fatiga	9%
SUPLEMENTOS VARIABLES	
suplemento por trabajar de pie	2%
trabajo bastante monótono	1%
TOTAL PORCENTAJE	12%
TOTAL	0,12

RESULTADOS	
DETALLE	MINUTOS
Tiempo observado	197,41
Tiempo normal	238,87
Tiempo estándar	267,53

Fuente: *Elaboración propia a partir de datos obtenidos en Ecocampo*

Tiempo normal

$$\text{tiempo normal} = \text{tiempo observado} * \frac{valor\ atribuido}{valor\ tipo}$$

$$\text{tiempo normal} = 197{,}41 * 1{,}21$$

$$\text{tiempo normal} = 238{,}87 \text{ minutos}$$

Tiempo estándar

$$\text{Tiempo estándar} = \text{T. normal } (1 + \text{suplementos})$$

$$\text{Tiempo estándar} = 238{,}87\ (1 + 0{,}12)$$

$$\text{Tiempo estándar} = 267{,}53 \text{ minutos}$$

5.9. Diagrama analítico del proceso propuesto – Área de Cocción.

En el Diagrama 5.1, se puede observar de manera detallada que, al transportar EDTA, CMC, Ácido Cítrico y Sorbato de Potasio, en un solo contenedor denominado porta vasos de precipitación (Anexo 11) que consta de una caja con separadores donde caben todos los vasos de precipitación con su determinado químico, sin el peligro que ocurra un derrame y así se evita esos transportes innecesarios que retrasan la producción.

Diagrama 5.1: *Diagrama analítico del proceso propuesto – Área de Cocción*

| TABLA DE RECORRIDO | | |

5.10. Resumen comparativo de los tiempos en el proceso de cocción método actual vs método propuesto

Tabla 5.2: *Resumen Comparativo (método actual y propuesto) de tiempos, dentro del Proceso de Cocción.*

Resumen proceso de elaboración de guayusa Método Actual			
Proceso	Actividad	N°	Tiempo de Ciclo
COCCIÓN	Operación	13	539,67
	Inspección	1	
	Mixta	0	
	Almacenamiento	1	
	Transporte	8	
	Demora	1	
	Total actividades	**24**	
ENVASADO Y SELLADO			83,99
ETIQUETADO			17,79
TOTAL			**641,45**

Resumen proceso de elaboración de guayusa Método Propuesto			
Proceso	Actividad	N°	Tiempo de Ciclo
COCCIÓN	Operación	13	267,53
	Inspección	1	
	Mixta	0	
	Almacenamiento	1	
	Transporte	4	
	Demora	1	
	Total actividades	**20**	
ENVASADO Y SELLADO			83,99
ETIQUETADO			17,79
TOTAL			**369,31**

Fuente: *Elaboración propia a partir de datos obtenidos en Ecocampo*

En la tabla 5.2, se presenta el resumen de la producción total de la bebida de guayusa, método actual vs método propuesto, donde se puede observar una reducción significativa del tiempo de ciclo propuesto, obteniendo un total de 369,31 minutos; cuando en el estudio actual realizado, muestra un total de 641,45 minutos; es decir, con tan solo la sustitución de la marmita por el caldero de vapor de pasteurización, se obtiene un ahorro en la producción de 272,14 minutos, equivalente a una disminución en el tiempo de producción de un 42,43%; adicionalmente dicho cambio genera otro beneficio, ya que al aumentar y disminuir la temperatura en tiempos tan cortos, se produce un efecto denominado pasteurización, mismo que mata más del 90% de las bacterias presentes en la bebida, lo que prolonga su vida útil, permitiendo expandir el mercado.

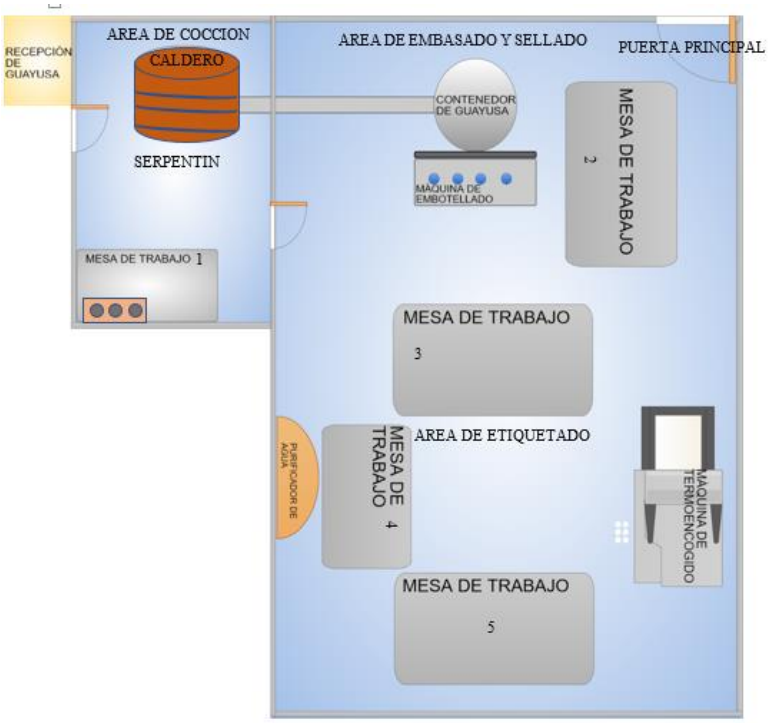
Así también se puede observar que implementando la adquisición de un portavasos de precipitación, se pueden eliminar 4 transportes innecesarios.

5.11. Distribución Propuesta:

En la Ilustración 5.1, se muestra la distribución propuesta de la planta, donde, una vez realizados los estudios, se ha tomado en cuenta, el cambio de la marmita por el caldero de la misma capacidad, el cual tiene un sistema de enfriamiento por medio de choque térmico, mismo que además de disminuir notablemente el tiempo de producción, mata la mayoría de bacterias, las cuales hacen que dure el producto tres veces más del tiempo que sin este sistema.

Además, se adiciona el portavaso de precipitación, el cual contiene todos los vasos con los químicos necesarios para elaboración de la bebida, con el que se realiza un solo transporte, evitando así desplazamientos innecesarios, brindándole mayor comodidad a su operario.

Ilustración 5.1: *Distribución propuesta de la planta*



Fuente: *Elaboración propia a partir de datos obtenidos en Ecocampo*

5.12. Cuadro de costos

Tabla 5 3: *Cuadro de costos*

COSTOS DE PRODUCCIÓN ACTUAL	
COSTOS DIRECTOS	
MATERIA PRIMA	**COSTO**
2kg guayusa	17
CMC	2,72
EDTA	0,86
Miel de caña	5
Ácido cítrico	1,1
Sorbato de potasio	3,96
Saborizante	3,19
botellas plásticas	192
etiquetas	36,59
Total costos directos	**262,42**
COSTO INDIRECTO	
Agua	0,29
luz	0,39
Total costos indirectos	**0,68**
COSTO MANO DE OBRA	
salario	385
(/)horas de trabajo en contrato mensual	240
valor / hora trabajo	1,60
(/) minutos de trabajo	60
valor en minutos de Mano de Obra	0,03
(*) Minutos necesarios para producir 1200 botellas o 600 litros	641,45
COSTO DE MANO DE OBRA	19,24

COSTOS DE PRODUCCIÓN PROPUESTO	
COSTOS DIRECTOS	
MATERIA PRIMA	**COSTO**
2kg guayusa	17
CMC	2,72
EDTA	0,86
Miel de caña	5
Ácido cítrico	1,1
Sorbato de potasio	3,96
Saborizante	3,19
botellas plásticas	192
etiquetas	36,59
Total costos directos	**262,42**
COSTO INDIRECTO	
Agua	0,29
luz	0,39
Total costos indirectos	**0,68**
COSTO MANO DE OBRA	
salario	385
(/)horas de trabajo en contrato mensual	240
valor / hora trabajo	1,60
(/) minutos de trabajo	60
valor en minutos de Mano de Obra	0,03
(*) Minutos necesarios para producir 1200 botellas o 600 litros	369,31
COSTO DE MANO DE OBR	11,08

Fuente: *Elaboración propia a partir de datos obtenidos en Ecocampo*

La Tabla 5.3 muestra los costos que intervienen en la producción de los 600 litros de guayusa, es decir las 1200 botellas de guayusa. Al hacer el cuadro comparativo entre costo actual y propuesto, se puede observar que se toma los costos directos e indirectos los mismos valores, sin embargo, donde se puede reflejar el ahorro es en el tiempo de producción y cómo afecta el gasto de mano de obra.

Es así que el trabajador tiene un ingreso por minuto de 0,03 centavos de dólar; sin embargo, al demorarse la producción 641,45minutos, el trabajador está generando un costo de 19,24 dólares, sin embargo, al cambiar el sistema de cocción, y obteniendo con este nuevo sistema un tiempo de producción de 369,31 minutos, el costo de la

mano de obra desciende a 11,08 dólares; es decir el empleador tiene un ahorro de 8,16 dólares por producción.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones:

- Con la ayuda de la revisión de la literatura adecuada, encaminando el estudio que se realiza de manera que su elaboración aporte a la resolución optima del problema.

- Dentro del proceso de producción, en el área de cocción, es importante la utilización de un portavasos de precipitación, con el cual se eliminan transportes innecesarios al momento de agregar los aditivos químicos.

- Con el cambio de la cocción tradicional por el caldero y adquisición de un serpentín, se produce en la mitad del tiempo, y el producto eleva su tiempo de vida útil de 2 meses a 6 meses, lo que genera menos desperdicios en la distribución.

6.2. Recomendaciones:

- Se sugiere tomar en cuenta el estudio realizado para establecer las mejoras en la empresa Ecocampo, para lograr un crecimiento de la empresa.

- El estudio de tiempos y movimientos es una herramienta muy útil en la actualidad, por lo que se sugiere para llevar un proceso de mejora continua.

- A partir del presente estudio se puede tomar como punto de partida, la realización de otros análisis dentro de la empresa, para su crecimiento favorable.

BIBLIOGRAFÍA

Ahumada Rodríguez, L. (1998), *Modelo de Calidad, Productividad, Rentabilidad, Competitividad.* México: Unison. Lugar recuperado de: http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/9254/Capitulo1.pdf

Amores, O & Vilca, L (2011) Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de pollos eviscerados en la empresa HyN Ecuador, Ubicada en la panamericana Norte sector Lasso para el período 2011-2013 (Ingeniero Industrial). Universidad Técnica de Cotopaxi. Lugar recuperado de: http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/1287/1/T-UTC-0890.pdf

Anzil, F (2008) Competitividad [mensaje de blog]. Recuperado de: http://www.zonaeconomica.com/definicion/competitividad

Arteaga, E. (2010), Construcción de un modelo econométrico para estimar las ventas mensuales de las cuatro marcas principales de bebidas gaseosas de la empresa Ecuador Bottling Company Corp. (Tesis Pregrado). Escuela Politécnica Nacional. Quito.

Betancourt, D. (9, junio, 2016) El cursograma: Herramienta del Ingeniero. [Mensaje en un blog]. Recuperado de https://ingenioempresa.com/cursograma/

Carrasco, J. (2008). *Gestión de Procesos.* Santiago. Chile: Evolución. Recuperado de: http://www.evolucion.cl/cursosdestacados/12/Libro%20GP%20Juan%20Bravo%20versi%F3n%20especial.pdf

Carrión, J (21 de agosto de 2012). Diagrama de Proceso de Operaciones [mensaje de blog]. Recuperado de: http://industrialopusnova.blogspot.com/2012/08/diagrama-de-proceso-de-operaciones.html

Chase, R. Aquilano, N. y Jacobs, R (2011). Administración de la Producción y Operaciones para una Ventaja Competitiva. México: Duodécima.

Cruelles, J (2013) Ingeniería Industrial, Métodos del Trabajo, Tiempos y su Aplicación a la Planificación y la Mejora Continua. México: Alfaomega.

De la Rocha, V. (26, junio,2008). Curso de análisis organizacional (Segunda Parte) [Mensaje de blog]. Recuperado de: http://www.mailxmail.com/curso-analisis-organizacional-segunda-parte/norma-ansi

Dueñas, R (2014), Zoom al sector alimentario, (239), recuperado de: http://www.ekosnegocios.com/negocios/verArticuloContenido.aspx?idArt=3040

Dueñas, R. (2016), Producción Nacional. Ekos, (264), pp 40-41, recuperado de: https://issuu.com/ekosnegocios/docs/264

Escalante, A y González, J. (2015), *Ingeniería Industrial. Métodos y tiempos con manufactura ágil* D.F. México: Alfaomega.

Evans. J y William, L. (Ed.). (2000), *Administración y Control de la calidad*. D.F. México: International Thompson Editores. S.A.

García, R (2005). *Estudio del trabajo. Ingeniería de métodos y medición del trabajo.* D.F. México. Mc Graw Hill.

Gutiérrez, H. (2010) *Calidad Total y Productividad.* D.F, México. Mc Graw Hill.

Heizer, J y Render, B. (2009), *Principios de Administración de Operaciones.* Naucalpan. Edo de México: Pearson Educación, recuperado de: file:///C:/Users/gvill/Downloads/principiosdeadministracindeoperaciones-7maheizer-140126165613-phpapp01%20(1).pdf

Jaque, D (2010) Propuesta de Reorganización Técnica-Económica del proceso de producción para las carrocerías: Interprovinciales y Bus-Tipo en la empresa Varma S.A de la Ciudad de Ambato. (Ingeniero Industrial) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Lugar recuperado de: http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/1443/1/85T00159.pdf

Jijón, K (2013) Estudio de Tiempos y Movimientos para Mejoramiento de los procesos de Producción de la Empresa de Calzado Gabriel (Ingeniero Industrial en Procesos de Automatización) Universidad Técnica de Ambato. Lugar recuperado de: http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/4962/1/t807id.pdf

Kanawaty, G. (1996) Introducción al Estudio de Trabajo. Ginebra. Suiza. Organización Internacional del Trabajo.

Lema, R (2015) Estudio De Tiempos Y Movimientos De La Línea De Producción De Manteles De La Empresa Aly Artesanías Para Mejorar La Productividad (Trabajo de titulación para optar por el título de Ingeniero en Producción Industrial). Universidad de las Américas. Lugar recuperado de

http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/2722/1/UDLA-EC-TIPI-2015-09%28S%29.pdf

Llangarì, R (2004) Estudio de Tiempos y Movimientos para el mantenimiento y reparación de Motores a Gasolina. (Ingeniería Automotriz) Escuela Politécnica del Ejército. Lugar recuperado de http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/4167/1/T-ESPEL-0177.pdf

Manene, L. (28, julio, 2011) Diagramas de Flujo: Su Definición, Objetivo, Ventajas, Elaboración, Fases, Reglas y Ejemplos de Aplicaciones. [Mensaje en un blog]. Recuperado de http://www.luismiguelmanene.com/2011/07/28/los-diagramas-de-flujo-su-definicion-objetivo-ventajas-elaboracion-fases-reglas-y-ejemplos-de-aplicaciones/

Manene, L. (28, julio, 2011) Diagramas de Flujo: Su Definición, Objetivo, Ventajas, Elaboración, Fases, Reglas y Ejemplos de Aplicaciones. [Mensaje en un blog]. Recuperado de http://moodle2.unid.edu.mx/dts_cursos_mdl/lic/AE/EA/AM/07/Los_diagramas.pdf

Maynard, H(1985) M*anual de Ingeniería y Organización Industrial.* Barcelona. España. Reverté S.A.

Meyers, F. (2000), Estudio de Tiempos y Movimientos: para la manufactura ágil. México: Pearson Educación. Lugar recuperado de https://books.google.com.ec/books?isbn=9684444680

Meyers, F. y Stephens, M. (2006), diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales. México: Pearson Educación.

Miranda, H. (07 de mayo de 2008). Procedimiento Básico para el estudio de Métodos. [Mensaje en un blog]. Recuperado de: http://ingenieriametodos.blogspot.com/2008/05/procedimiento-bsico-para-el-estudio-del.html

Montesdeoca, E. (2015) Estudio de Tiempos y Movimientos para la mejora de la productividad en la empresa productos del día dedicada a la fabricación del balanceado avícola. (Ingeniero Industrial) Universidad Técnica del Norte. Lugar recuperado de:

http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/4504/1/04%20IND%20039%20Tesis.pdf

Morales, K. (26 de enero de 2011) Introducción al Estudio de Tiempos y Movimientos [mensaje de blog]. Recuperado de: http://ingkarentmorales.blogspot.com/2011/01/introduccion-al-estudio-de-tiempos-y.html

Muñoz, F. Ed (2009). *Administración de operaciones.* D.F. México: CENAGE Learning. Recuperado de: https://books.google.com.ec/books?id=edZx_26yf64C&printsec=frontcover&dq=administracion+de+procesos&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Naranjo, D. (20 de febrero de 2012). Concepto de Calidad. [mensaje de blog]. Recuperado de. http://lideramos.blogspot.com/2012/02/concepto-de-calidad.html

Niebel B. y Andris F. (2009). *Ingeniería Industrial; Métodos, estándares y diseños de trabajo.* D.F México: McGraw Hill

Palacios L. (2004). *Ingeniería de Métodos; movimientos y tiempos*. Colombia: Ecoe.

Pasos por ingeniería (Productor) (2016) *Diagramas de Flujo: simbología y construcción.* [YouTube]. Recuperado de: https://www.youtube.com/watch?v=qDttSc3RQBc

Salazar B. (2012). Delimitación y cronometraje del trabajo. Recuperado de: http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingenieroindustrial/estudio-de-tiempos/delimitaci%C3%B3n-y-cronometraje-deltrabajo/

Salazar B. (2012). Ingeniería Industrial. Obtenido de Estudio de tiempos: http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingenieroindustrial/estudio-de-tiempos/

Salazar B. (2012). Valoración del ritmo de trabajo. Recuperado de: https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/valoración-del-ritmo-de-trabajo/

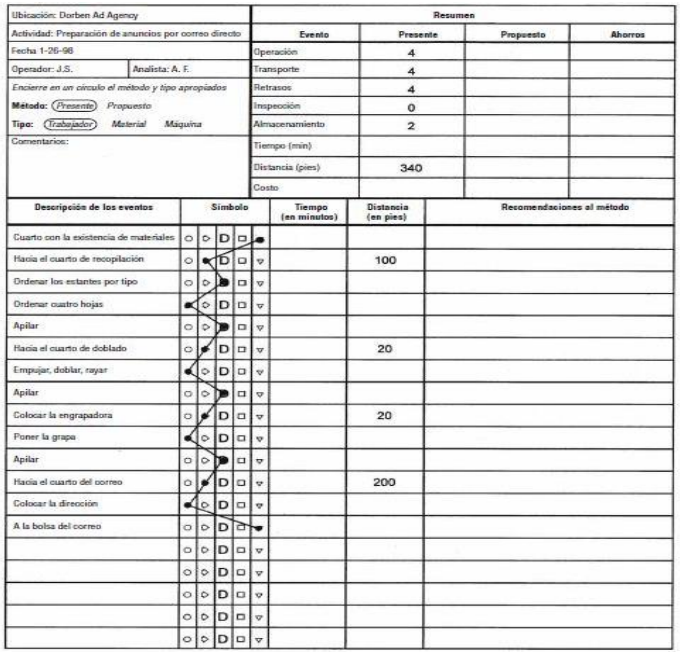
Tamayo, A. (2016). Desarrollo de un estudio de tiempos y movimientos en los procesos de fabricación de zapato casual de mujer para mejorar la

productividad en la fábrica calzado ARMANDINY. (Proyecto de Investigación). PUCE sede Ambato, Ambato, Ecuador.

Vaughn, R. (1990), Introducción a la Ingeniería Industrial. Barcelona: Reverté. Lugar recuperado de https://books.google.com.ec/books?isbn=8429126910

ANEXOS

Anexo.1. Cursograma Analítico de Procesos



Ubicación: Dorben Ad Agency		Resumen			
Actividad: Preparación de anuncios por correo directo		Evento	Presente	Propuesto	Ahorros
Fecha 1-26-98		Operación	4		
Operador: J.S.	Analista: A. F.	Transporte	4		
Encierre en un círculo el método y tipo apropiados		Retrasos	4		
Método: (Presente) Propuesto		Inspección	0		
Tipo: (Trabajador) Material Máquina		Almacenamiento	2		
Comentarios:		Tiempo (min)			
		Distancia (pies)	340		
		Costo			

Descripción de los eventos	Símbolo	Tiempo (en minutos)	Distancia (en pies)	Recomendaciones al método
Cuarto con la existencia de materiales				
Hacia el cuarto de recopilación			100	
Ordenar los estantes por tipo				
Ordenar cuatro hojas				
Apilar				
Hacia el cuarto de doblado			20	
Empujar, doblar, rayar				
Apilar				
Colocar la engrapadora			20	
Poner la grapa				
Apilar				
Hacia el cuarto del correo			200	
Colocar la dirección				
A la bolsa del correo				

***Fuente**: García, R. (2005), Niebel, B. y Andris, F. (2009)*

Anexo.2. Sistema Westinghouse

HABILIDAD			ESFUERZO		
0,15	A1	EXTREMA	0,13	A1	EXCESIVO
0,13	A2	EXTREMA	0,12	A2	EXCESIVO
0,11	B1	EXCELENTE	0,1	B1	EXCELENTE
0,08	B2	ECXELENTE	0,08	B2	EXCELENTE
0,06	C1	BUENA	0,05	C1	BUENO
0,03	C2	BUENA	0,02	C2	BUENO
0,00	D	REGULAR	0,00	D	REGULAR
-0,05	E1	ACEPTABLE	-0,04	E1	ACEPTABLE
-0,10	E2	ACEPTABLE	-0,08	E2	ACEPTABLE
-0,16	F1	DEFICIENTE	-0,12	F1	DEFICIENTE
-0,22	F2	DEFICIENTE	-0,17	F2	DEFICIENTE
CONDICIONES			CONSISTENCIA		
0,06	A	IDEALES	0,04	A	PERFECTA
0,04	B	EXCELENTES	0,03	B	EXCELENTE
0,02	C	BUENAS	0,01	C	BUENA
0,00	D	REGULARES	0,00	D	REGULAR
-0,03	E	ACEPTABLES	-0,02	E	ACEPTABLE
-0,07	F	DEFICIENTES	-0,04	F	DEFICIENTE

Fuente: (García R, 2005)

Elaborado por: Gilly Villacreses

Anexo.3. Tabla de Suplementos

1. SUPLEMENTO CONSTANTES	HOMBRE	MUJER
• Por Necesidades Personales	5	7
• Suplemento base por fatiga	4	7
2. SUPLEMENTO VARIABLES		
A. SUPLEM. POR TRABAJAR DE PIE	2	4
B. SUPLEM. POR POSTURA ANORMAL		
• Ligeramente incómodo	0	1
• Incómodo, Ej.: inclinado	2	3
• Muy Incómodo Ej.: Tendido, estirado	7	7
C. USO DE FUERZA O ENERGIA MUSCULAR		
• Levantar peso de 2.5 Kg.	0	1
• Levantar peso de 5.0 Kg.	1	2
• Levantar peso de 7.5 Kg.	2	3
• Levantar peso de 10.0 Kg.	3	4
• Levantar peso de 15.0 Kg.	5	8
• Levantar peso de 17.5 Kg.	7	10
• Levantar peso de 20.0 Kg.	9	13
• Levantar peso de 25. Kg. (Máx. mujer)	13	20
• Levantar peso de 30.0 Kg.	17	--
• Levantar peso de 35.5 Kg.	22	--
D. MALA ILUMINACIÓN		
• Ligeramente por debajo de estimado	0	0
• Bastante por debajo de Estimado	2	2
• Absolutamente insuficiente	5	5
E. CONDICIONES ATM. (CALOR, HUMEDAD) Índice Enfriamiento: ml cal / cm2 / Seg.		
• Medida en Termómetro de Kata: 16, 14 y 12	0	0
• Medida en Termómetro de Kata: 10	3	3
• Medida en Termómetro de Kata: 8	10	10
• Medida en Termómetro de Kata: 6	21	21
• Medida en Termómetro de Kata: 4	45	45
• Medida en Termómetro de Kata: 2	100	100
F. CONCENTRACION INTENSA		
• Trabajos de cierta precisión	0	0
• Trabajos de precisión ó fatigosos	2	2
• T. de gran precisión ó muy fatigoso	5	5
G. RUIDOS		
• Ruido Continuo	0	0
• Intermitentes y fuerte	2	2
• Intermitentes y muy fuerte o estridente	5	5
H. TENSION MENTAL		
• Proceso bastante complejo	1	1
• Proceso complejo: atención en exceso	4	4
• Es muy complejo	8	8
I. MONOTONIA (mental)		
• Trabajo algo monótono	0	0
• Trabajo bastante monótono	1	1
• Trabajo muy monótono	4	4
J. TEDIO (físico)		
• Trabajo algo aburrido	0	0
• Trabajo aburrido	2	1
• Trabajo muy aburrido	5	2

***Fuente**: García, R. (2005),*

Anexo.4. Tabla de valores comunes de Z

%Confianza deseado	Z
90	1,65
95	1,96
95,45	2
99	2,58
99,73	3

***Fuente**: Heizer, J y Render, B. (2009)*

Anexo.5. Tabla General Electric número de ciclos

TIEMPO EN CICLOS (MINUTOS)	NÚMERO DE CICLOS QUE CRONOMETRAR
0,1	200
0,25	100
0,5	60
0,75	40
1	30
2	20
4 a 5	15
5 a 10	10
10 a 20	8
20 a 40	5
40 en adelante	3

***Fuente**: García, R. (2005)*

Anexo.6. Proceso de Cocción



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos en Ecocampo

Anexo.7. Proceso de Embotellado y Sellado



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos en Ecocampo

Anexo.8. Proceso de Etiquetado.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos en Ecocampo

Anexo.9. Marmita



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos en Ecocampo

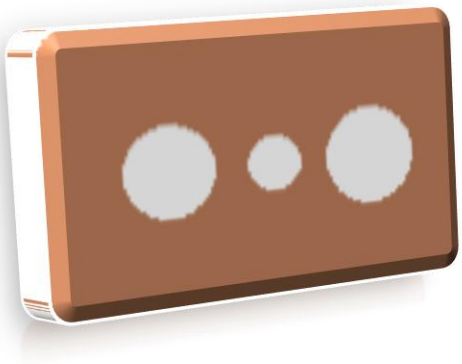
Anexo.10. Químicos preservantes





Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos en Ecocampo

Anexo.11. Portavaso de Precipitación



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos en Ecocampo

Elaborado por: Gilly Villacreses