



**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL**

TESIS

**ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA
LA ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO
PRODUCTIVO DE CHOCOLATE ORGÁNICO EN LA
COOPERATIVA COOPABAM S.A.C – LAMAS 2020**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERIA INDUSTRIAL**

Autor:

**Bach. Pisco Mechato, Alexis Yahir
(ORCID: 0000-0003-3983-3424)**

Asesor:

**Mg. Carrascal Sánchez, Jenner
(ORCID: 0000-0001-6882-8339)**

Línea de investigación:

Infraestructura, Tecnología y Medio Ambiente

Pimentel – Perú

2021

**ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA LA ESTANDARIZACIÓN
DEL PROCESO PRODUCTIVO DE CHOCOLATE ORGÁNICO EN LA
COOPERATIVA COOPABAM S.A.C – LAMAS 2020**

Aprobación del jurado

MG. CARRASCAL SÁNCHEZ, JENNER

Asesor

MG. LARREA COLCHADO, LUIS ROBERTO

Presidente del Jurado de Tesis

**MSc. PURIHUAMAN LEONARDO, CELSO
NAZARIO.**

Secretario del Jurado de Tesis

MG. CARRASCAL SÁNCHEZ, JENNER.

Vocal del Jurado de Tesis

DEDICATORIA

A mi madre, quien ha creído en mí desde un comienzo y han sido mi motivo para salir adelante.

A mi hermano y familia, quienes siempre me han inspirado para ser mejor cada día.

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo no se hubiera realizado sin el apoyo continuo de todas las personas involucradas, entre las cuales se encuentra el presidente de COOPABAM Sr. Elives Rucoba Vela quien brindo el apoyo para poder culminar mi investigación y a todos los socios quienes me apoyaron con su tiempo y paciencia al momento de recolectar la información necesaria para dicha investigación. Del mismo modo, se realiza el presente agradecimiento a la plana administrativa de la Universidad Señor de Sipán por ser parte de nuestra formación y quienes nos llenaron de conocimiento en nuestra vida universitaria.

Gracias a mi familia por impulsarme a alcanzar mis metas y por confiar en mí.

**ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA LA ESTANDARIZACIÓN
DEL PROCESO PRODUCTIVO DE CHOCOLATE ORGÁNICO EN LA
COOPERATIVA COOPABAM S.A.C – LAMAS 2020**

**STUDY OF TIMES AND MOVEMENTS FOR THE STANDARDIZATION OF
THE PRODUCTIVE PROCESS OF ORGANIC CHOCOLATE IN THE
COOPABAM S.A.C COOPERATIVE - LAMAS 2020**

Pisco Mechato Alexis Yahir ¹

Resumen

El presente trabajo de investigación se realizó en relación al proceso productivo de chocolate, el cual debe basarse en los tiempos y movimientos que se realizan para la estandarización de este mismo, lo cual es considerado relevante para el desarrollo de este tipo de industria, dado que, al procederse con la estandarización del chocolate, este, puede generar mayores beneficios dentro y fuera de este mismo contexto. Del mismo modo, cabe resaltar que se han presentado una serie de aportes teóricos considerados importantes para la presente investigación, esto, teniendo en cuenta que, en conjunto con el aporte metodológico y su significancia dentro de la investigación; se ha podido llegar a la discusión de resultados correspondientes, para que, de esta manera se pueda finalizar con las conclusiones y recomendaciones, que a su vez realizan un aporte significativo dentro de este campo de estudio. Finalmente, cabe resaltar la suma importancia que tiene el presente trabajo dentro del campo de estudio del chocolate, puesto que, el desarrollo de este mismo puede generar mayores beneficios en un contexto más amplio, donde se puede inferir que el cacao juega un rol determinante en la industria chocolatera.

Palabras claves: Cadenas de suministro, Homologación de proveedores, tiempos, productividad, producción

¹ Adscrito a la escuela Profesional de Ingeniería Industrial, Pregrado, Universidad Señor de Sipán, Pimentel, Perú, e-mail_ alexispm@crece.uss.edu.pe Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3983-3424>

Abstract

The present research work was carried out in relation to the production process of chocolate, which must be based on the times and movements that are carried out for the standardization of this, which is considered relevant for the development of this type of industry, since, by proceeding with the standardization of chocolate, it can generate greater benefits within and outside of this same context. In the same way, it should be noted that a series of theoretical contributions considered important for the present investigation have been presented, this, taking into account that, together with the methodological contribution and its significance within the investigation; It has been possible to reach the discussion of the corresponding results, so that, in this way, it can be concluded with the conclusions and recommendations, which in turn make a significant contribution within this field of study. Finally, it is worth highlighting the great importance of this work within the field of study of chocolate, since the development of this can generate greater benefits in a broader context, where it can be inferred that cocoa plays a main role in the chocolate industry.

Keywords: Supply chains, approval of suppliers, times, productivity, production

Índice

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
<i>Resumen</i>	v
Abstract	vi
Índice.....	vii
Índice de tablas.....	x
Índice de gráficos	xii
I. INTRODUCCIÓN	13
1.1. Realidad problemática.....	14
1.2. Trabajos previos	19
1.3. Teoría relacionada al tema	24
1.3.1. Estudio de tiempos y movimientos	24
1.1.1.1. Estudio de tiempos	29
1.1.1.1.1. Objetivos del estudio de tiempos	31
1.1.1.2. Estudio de Movimientos.....	32
1.1.1.2.1. Forma de Aplicación	32
1.1.1.2.2. Therbligs	34
1.1.1.3. Productividad	36
1.1.2. Elementos y factores de un proceso	37
1.1.3. Método OWAS.....	37
1.2. Formulación del problema	39
1.3. Justificación e importancia del estudio	39
1.4. Hipótesis.....	40
1.5. Objetivos	40
1.5.1. Objetivo general	40
1.5.2. Objetivos específicos.....	40
II. MATERIAL Y MÉTODO	41

2.1.	Tipo y diseño de investigación.....	42
2.1.1.	Según el tipo de investigación.....	42
2.1.2.	Según el diseño de investigación.....	42
2.2.	Variables y Operacionalización	42
2.2.1.	Variables.....	42
2.2.2.	Operacionalización.....	42
2.3.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.	44
2.4.	Procedimientos de análisis de datos	44
2.5.	Criterios éticos	45
2.6.	Criterios de rigor científico	46
III.	RESULTADOS.....	47
3.1.	Diagnóstico de la empresa.....	48
3.1.1.	Información general	48
3.1.2.	Descripción del proceso productivo	50
3.1.3.	Análisis de la problemática	56
3.1.3.1.	Resultados de la aplicación de instrumentos	56
3.1.3.2.	Herramientas de diagnóstico	61
3.1.4.	Situación actual del estándar del proceso.....	64
3.1.4.1.	Tiempo estándar	65
3.1.4.2.	Indicadores del sistema de producción.....	65
3.2.	Propuesta de investigación	67
3.2.1.	Fundamentación	67
3.2.2.	Objetivos de la propuesta	68
3.2.3.	Desarrollo de la propuesta.....	68
3.2.3.1.	Situación para la estandarización del proceso con la propuesta.....	83
3.2.3.2.	Análisis beneficio/costo de la propuesta	85
3.3.	Discusión de resultados.....	87
IV.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	89

4.1. Conclusiones	90
4.2. Recomendaciones.....	91
REFERENCIA	92
ANEXOS.....	95
Anexo 01 Autorización para el recojo de información	95
Anexo 02 Autorización para el recojo de información	96

Índice de tablas

Tabla 1: Therbligs – Movimientos efectivos	35
Tabla 2: Therbligs - Movimientos no efectivos	36
Tabla 3: Producción y cosecha en la Región San Martín	57
Tabla 4: Diagrama de análisis del proceso	59
Tabla 5: Tiempo estándar actual	65
Tabla 6: Tiempo por estación	66
Tabla 7: Descripción de actividades	69
Tabla 8: Toma de tiempos	70
Tabla 9: Número de Observaciones - Actividad 1	70
Tabla 10: Número de Observaciones - Actividad 2	71
Tabla 11: Número de Observaciones - Actividad 3	71
Tabla 12: Número de Observaciones - Actividad 4	72
Tabla 13: Número de Observaciones - Actividad 5	72
Tabla 14: Número de Observaciones - Actividad 6	73
Tabla 15: Número de Observaciones - Actividad 7	73
Tabla 16: Número de Observaciones - Actividad 8	74
Tabla 17: Número de Observaciones - Actividad 9	74
Tabla 18: Número de Observaciones - Actividad 10	75
Tabla 19: Número de Observaciones - Actividad 11	75
Tabla 20: Número de Observaciones - Actividad 12	76
Tabla 21: Número de Observaciones - Actividad 13	76
Tabla 22: Número de Observaciones - Actividad 14	77
Tabla 23: Suplementos por sexo	78
Tabla 24: Tiempo estándar – Actividad 1	78
Tabla 25: Tiempo estándar – Actividad 2	79
Tabla 26: Tiempo estándar – Actividad 3	79
Tabla 27: Tiempo estándar – Actividad 4	79
Tabla 28: Tiempo estándar – Actividad 5	80
Tabla 29: Tiempo estándar – Actividad 6	80
Tabla 30: Tiempo estándar – Actividad 7	80

Tabla 31: Tiempo estándar – Actividad 8	81
Tabla 32: Tiempo estándar – Actividad 9	81
Tabla 33: Tiempo estándar – Actividad 10	81
Tabla 34: Tiempo estándar – Actividad 11	82
Tabla 35: Tiempo estándar – Actividad 12	82
Tabla 36: Tiempo estándar – Actividad 13	82
Tabla 37: Tiempo estándar – Actividad 14	83
Tabla 38: Tiempo estándar – Tabla comparativa	83
Tabla 39: Tiempo por estación – Propuesta	84
Tabla 40: Costos para la implementación	85
Tabla 41: Costos en materia prima para 96 barras de 100 gr.	86

Índice de gráficos

Gráfico 1: Tabla para calcular el número de observaciones.....	27
Gráfico 2: Valoración del ritmo de trabajo.....	28
Gráfico 3: Ejemplo – Toma de tiempos	29
Gráfico 4: Therbligs.....	35
Gráfico 5: Operacionalización.....	43
Gráfico 6: Estructura organizacional.....	48
Gráfico 7: Logo Empresarial	49
Gráfico 8: Ubicación de Coopabam	50
Gráfico 9: Recepción de MP	50
Gráfico 10: Tostado	51
Gráfico 11: Descascarilladora.....	52
Gráfico 12: Molienda.....	52
Gráfico 13: Conchado.....	53
Gráfico 14: Templado.....	54
Gráfico 15: Moldeado.....	54
Gráfico 16: Refrigeración.....	55
Gráfico 17: Empaque.....	55
Gráfico 18: Diagrama de Operaciones del Proceso.....	58
Gráfico 19: Plano del lugar del proceso	60
Gráfico 20: Diagrama de Ishikawa	63
Gráfico 21: Proceso	64

CAPITULO I:
INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Internacional

Organización Internacional del Cacao - CCIO (2021), estima que la producción total a nivel mundial se incrementó aproximadamente 1%, esto es un incremento bastante ligero ocurrido durante la campaña 2019 – 2020, se debería a que 3 de los principales productores tuvieron variación en su producción, Costa de Marfil (aumento de 5 miles de toneladas), Perú (incremento de 28 miles de toneladas) y Papúa Nueva Guinea (descenso de 4 miles de toneladas), en esta nueva campaña 2020 - 2021, se pronostica un aumento de 2,5%, los factores por los que se prevé este aumento es por las mejoras en las condiciones climatológicas en las principales regiones productoras, tales como África, que incrementaría en 3%, Asia y Oceanía crecerían en 2%, por otro lado se pronosticó que la producción de las Américas disminuya ligeramente en 1%.

Varela (2019), en su publicación del diario digital La razón de España, menciona que la industria del chocolate vive un momento de auge para el caso de la industria española, el chocolate crece en diferentes ámbitos de este rubro; producción, volumen de ventas, exportación, nuevos puestos de trabajo e inversión en innovación. En el mundo el cacao como materia prima se sabe que tiene exceso de producción y estancamiento de precios y consumo, además este se ve afectado por el calentamiento global y el posible cierre de mercado de Ghana y Costa de Marfil, los mayores productores mundiales. La industria española de cacao y chocolate, en España, crece un 3,6% y alcanza los 1.492 millones de euros y hablando de las exportaciones españolas de estos productos, tienen como principales destinos, Francia, Portugal y Reino Unido, aumentan un 2,6%.

Mundo Marketing (2019), en este portal web se menciona que el mercado global del chocolate generará ventas anuales de 98.300 millones de dólares al año, se sabe que esta industria ha aumentado gracias al aumento en su consumo de China e India. El consumo en el año 2017 fue de unas 7.450 toneladas anuales aproximadamente, es de conocimiento que Suiza es el país con mayor consumo con 11kg per cápita, seguido por Alemania con 7,9 kg y finalmente Reino Unido con 7,5 kg de chocolate, en estos años en Latinoamérica, Argentina y Uruguay lideraban el consumo con 3 kg per cápita. Pero para que esto sea una realidad debemos echar un vistazo a los países productores, y son África, Costa de Marfil y

Ghana quienes producen más de la mitad del cacao que se consume en el mundo, seguidos de países suramericanos, quienes son también uno de los mayores proveedores del mundo.

Grandes Medios (2018), este sitio web madrileño menciona que la industria del chocolate tiene motivos de sobra para estar preocupada. Y aun cuando no tengas un cultivo o compañía chocolatera, si eres amante de este alimento o te fascina darlo como obsequio, entonces además debes estar en alerta. El motivo es el cacao, la fruta con el que se prepara el chocolate, que está en riesgo; bastante pese a que la industria chocolatera está valuada en unos 98.000 millones de dólares al año. Entre los recursos que permanecen ocasionando esta amenaza chocolatera, se hallan las plagas e inclusive el propio cambio climático. Es tal la alerta existente sobre el chocolate, que ciertos científicos han dicho de la “extinción total” de este alimento en apenas 4 décadas. Sin embargo, hay quienes califican dicho estudio como exagerados o alarmistas. No obstante, hay científicos que, a partir de ya, se hallan intentando encontrar probables resoluciones.

Noticias de America Latina y el Caribe (2018), en este portal web se resalta el posicionamiento que alcanzado el chocolate ecuatoriano en el mundo, encontrándose por arriba de Suiza y Bélgica, y es que el Ecuador obtuvo 18 premios con su marca ‘Pacari Chocolate’ en el certamen ‘International Chocolate Awards’ convirtiendo al país en líder del ‘cacao fino de aroma’, una especie conocida por sus sabores florales y frutales, lo que lo hace especial. Ecuador país latino ha escalado posiciones en una industria que por mucho tiempo ha tenido como mejores a las empresas europeas y americanas. La marca ‘Pacari’ tiene presencia en 40 mercados en el mundo y lo especial es que sus chocolates son orgánicos. En este mismo portal se menciona que es también el Perú quien destaca por su trabajo con el cacao consiguiendo 13 galardones con la marca ‘Cacaosuyo’.

Nacional

Agencia Peruana de Noticias (2020), informo dentro de la festividad por el “Día Nacional del Cacao y Chocolate” que el Ministerio de Agricultura y Riego (Minagri), destacó que la producción nacional de cacao en grano aumenta sostenidamente ya hace 10 años, creciendo a una tasa de 12.6 % aproximadamente anual, trayendo monumentales beneficios a nuestro estado, Minagri en comunicación con la Organización Mundial del Cacao (ICCO), tiene la data que el 75 % de las exportaciones peruanas es cacao fino y de aroma, siendo un atributo diferenciador frente a el cacao africano o asiático, y es que se

conoce que nuestro país maneja el 60 % de la diversidad biológica de cacao que existe en el planeta (material genético) y se generan variedades como: Trinitario 53.3 % (Junín), Forastero amazónico 37.3 % (Cusco y Ayacucho) y Criollo 9.4 % (zona norte de San Martín, Amazonas y Cajamarca).

PROMPERU (2020), en la nota de prensa lanzada por medio del Gob.pe se informa del gran interés que tiene el mercado universal por el cacao peruano y esto se debería a la calidad, 30 consumidores estadounidenses, Alemania, Reino Unido, Territorios Bajos, Bélgica, Francia, Italia y Rusia participaron en una sesión virtual de negocios del Salón del Cacao y Chocolate Peruano, que se realizó del 1 al 11 de setiembre del año en mención, además se puntualizó sobre la Junta que se llevaría a cabo con 20 exportadores los cuales interactuarían con consumidores de todo el mundo, entre esto y más se culminó precisando que estas organizaciones representan a 20 000 familias productoras de 9 zonas del territorio, entre cooperativas, asociaciones y organizaciones.

Agencia Agraria de Noticias (2018), según este diario digital, informo acerca de las declaraciones vertidas por el gerente de la Asociación Peruana de Productores de Cacao (APPcacao), Luis Mendoza, quien menciona que el 93% de la producción nacional de cacao se concentra en 7 de las 16 regiones donde se cultiva el grano, además hace mención al detalle, que fue en el año 2016 se produjo 108.140 toneladas de cacao, de los cuales San Martín produjo 46.293 toneladas (42% del total), Junín 21.400 toneladas (19%), Cusco 10.789 toneladas (9%), Ucayali 8.622 toneladas (8%), Huánuco 6.491 toneladas (6%), Ayacucho 5.544 toneladas (5%) y Amazonas 4.218 toneladas (4%). Este mismo menciona que en cuanto a comercio exterior se refiere, en el 2017 nuestro país despachó 74 mil toneladas de cacao

INFOAGRO (2017), según este sitio web, informó acerca de la inauguración de la VIII edición del Salón del Cacao y Chocolate en el Centro de Convenciones de Lima, y la participación del Director General Agrícola del Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI), Ángel Manero Campos, afirmó que el Perú se convertiría en el primer exportador mundial de cacao orgánico para el año 2021, dando como meta ambiciosa la suma de más de 500 millones de dólares de agroexportación de cacao, teniendo grandes razones para lanzar estas cifras, y es así como explicó que en los próximos 5 años el Perú ocuparía el top 5 en agroexportaciones a nivel mundial de cacao ya que se estaba promocionando el cacao en el rubro de los súper alimentos, alcanzando que el mundo ya

reconozca al cacao peruano como un cacao fino de aromas y sabores, además señalo que el MINAGRI estaba impulsando el programa SERVIAGRO que tenía como propósito brindar asesoramiento técnico para los pequeños agricultores y productores del país, el único objetivo de incrementar la producción de pequeños productores, así mismo preciso que ese mismo año 2017 en que hizo esta declaración el consumo de chocolate en Perú era de 500 gramos per cápita.

Ramírez (2017), menciona que, en el Perú existen alrededor de 1543 empresas pequeñas y medianas del rubro de cacao y chocolate y de productos de confitería. Sin embargo, el mismo autor menciona que, las Mypes dedicadas al rubro de chocolates han tenido inconvenientes por el proceso productivo artesanal que son utilizadas y la falta de actualización a sistemas de producción modernos. De ello deriva la importancia de la mejora continúan en las empresas nacionales, con la finalidad de alcanzar alta productividad.

Local

Agencia de Prensa Ambiental (2020), en su portal web Inforegión informa acerca del interes que tiene EL Gobierno Regional de San Martín (Goresam) por promover la producción y comercialización del cacao, para lo cual se gesto el proyecto regional Cacao, que ejecuta la Dirección Regional de Agricultura, a través de acciones orientadas a concretar el acoplamiento de más de 46 TM, con diferentes empresas cacaoteras en la región San Martín. A pesar de la difícil situación generado por el Covid-19, el Goresam en conjunto con otras instituciones y bajo la Resolución Ministerial N° 0094-2020-MINAGRI, pretendian trabajar en forma conjunta y dar las facilidades a los productores agropecuarios para que desarrollen actividades propias de su labor en el campo como mantenimiento, cosecha, beneficio y comercialización de sus productos. Se menciona también que los beneficiarios son un total de 5 121, con 8 601 hectáreas que están en producción y organizados en 121 comités.

Comisión Nacional Para el Desarrollo y Vida sin Drogas (2019), en su portal web DEVIDA informa acerca de la llegada de la empresa chocolatera rusa "Amazing Cacao Company", ubicada en San Petersburgo, a nuestro país y específicamente a la Region San Martín, pues esta, compró 25 toneladas de cacao en grano a la "Cooperativa Cacao de Aroma de Tocache" (San Martín), la cual es asistida por la Comisión Nacional para el Desarrollo y Vida sin Drogas (Devida), además esta empresa vino en compañía de una delegación china,

también dedicada al rubro chocolatero, para que conozcan in situ el trabajo productivo que se realiza en la zona y así puedan convertirse en posibles compradores, los visitantes realizaron la ruta del cacao, logrando conocer de cerca las cooperativas Cordillera Azul Nuevo Progreso, Paraíso, CAU - Uchiza y las asociaciones Nueva Visión de Cachiyacu y la Central de Productores de Cacao de Tocache.

La república (2018), a través de su diario digital, informó acerca del liderazgo de las mejores en las empresas chocolateras de la región San Martín, aquí se menciona a 68 mujeres emprendedoras del distrito de Saposoa, en la provincia de Huallaga, región San Martín, las cuales desde el 2010 lideran un proyecto empresarial de chocolatería, ellas cambiaron el cultivo de coca al cacao y hoy su marca "Warmitech" tiene fuerte presencia en tiendas y supermercados de Chiclayo, Trujillo y otras localidades del norte del país, estas mujeres, hoy empresarias se acogieron a la Ley de Reconversión Productiva Agropecuaria, y recibieron el cofinanciamiento de Agroideas, programa del Ministerio de Agricultura.

Agencia de Prensa Ambiental (2017), en su website que data del año en mención se informó en alusión al reconocimiento por el manejo de las organizaciones chocolateras de la región San Martín, puesto que estas representan el Desarrollo Económico Social Alternativo y Sustentable, 9 organizaciones fueron distinguidas en la plataforma comercial Expoamazónica 2017, elaborada recientemente en Tarapoto y Moyobamba, fueron las organizaciones chocolateras de Oro Verde, Acopagro Mishky Cacao, Orquidea, Originarios Chocolates, Elizza, Nina Chocolate, Exotic Chocolatier y Tesoro Amazónico quienes fueron populares simbólicamente por su gran logro a grado nacional e mundial, la región San Martín ya viene descando año atrás y se considera jefe nacional en producción de cacao, pudiendo pasar las 34 mil toneladas en 2016 y referente a la calidad de los productos, 4 organizaciones regionales han conseguido 10 medallas en el Concurso Nacional de Cacao y Chocolate 2017 (Elizza, Makao, Nina Chocolates y Tesoro Amazónico) y 3 medallas en el International Chocolate Awards concurso Americas 2017 (Nina Chocolates y Tesoro Amazónico), con esto queda comprobado su liderazgo y compromiso por el desarrollo de su región y del país.

Agencia Agraria de Noticias (2016), en su portal web hace referencia al cacao en la región San Martín quien para el año en mención representa el 32% de la producción nacional, esto fue recogido de las declaraciones que brindó la responsable de la Unidad de Gestión de la Innovación Agraria (UGIA) de la Estación Experimental Agraria (EEA), "El Porvenir", del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Patricia Orihuela Pasquel, la EEA El

Porvenir (ubicada en la provincia de Tarapoto, Región San Martín), realizó el taller “Tecnologías en manejo de cosecha y pos cosecha del cultivo de cacao”, reuniendo a más de 60 productores cacaoteros procedentes de la provincia de Mariscal Cáceres, recalando la importancia del cacao en la región San Martín.

1.2. Trabajos previos

Internacional

Sánchez Herrera (2019), en su tesis “Propuesta de estandarización de los procesos productivos en un centro de acopio de cacao de la ciudad de Guayaquil basada en un estudio de tiempos y movimientos”, afirma después de esta investigación que el estudio de tiempos y movimientos es una técnica que implica establecer un estándar de tiempo permitido para realizar una tarea determinada, con base en la precisa medición del contenido del trabajo, teniendo en cuenta la debida consideración de la fatiga, tolerancia, demoras y retrasos que si se realizan correctamente se logra grandes beneficios dentro de cualquier organización en temas de costos, incremento de eficiencia, mejoramiento en el ambiente de trabajo, mayor calidad en la operación del producto, además de prevenir consecuencia leves y graves a futuro con respecto a la salud de los trabajadores que para muchas empresas debe ser una de sus principales preocupaciones.

Bello Parra, Muerrieta Domínguez, & Cortez Herrera (2020), en su informe acerca del análisis de tiempos y movimientos en una compañía generadora de energías limpias, deja en claro que comentado implica un costo fundamental para lograr un trabajo de forma eficiente y eficaz, teniendo como fin mejorar la productividad y en esta situación de análisis también identificara problemas en la productividad de parte de los operadores, este último se desarrollo por medio de la técnica de cronómetro a vuelta cero y describiendo las ocupaciones que se hacen en la recolecta de datos de todas las estaciones de trabajo y que describa la eficiencia de sus operaciones recientes de la recolección de datos en la producción de vapor, este análisis concluye recomendando que se debería considerar que en el momento de hacer un análisis de tiempo y desplazamiento se necesitara que el analista domine la técnica de la tarea que se va a aprender, así como el procedimiento a aprender debería de ser estandarizado, sin embargo es fundamental por parte del analista que realizara el análisis es que este debería de estar preparado en los temas a intentar y debería de disponer de los instrumentos elementales que permitan la ejecución de un estudio que sirva de beneficio para la organización.

Lozada Villacreses (2018), en su tesis basada en estudio de tiempos afirma que su propuesta de desarrollo de este estudio mejora los procesos productivos de la empresa para la cual planteo esta investigación, su trabajo recopiló datos cuantitativos, obteniendo los valores de tiempo empleados en la producción, este minucioso procedimiento se realizó en campo con la que se obtuvo levantamiento de información real, todo esto bajo la colaboración de representantes de dicha empresa, al analizar los datos obtenidos se concluyó que dos de las actividades estaban generando tiempos muertos, con la mejora de estas dos actividades se podría reducir el tiempo hasta más de la mitad del que se manejaba en ese momento.

López Lara (2018), en su trabajo de investigación titulado “Propuesta para el incremento de la productividad de los procesos de descascarillado y refinado en la línea artesanal de producción de chocolates Don Eli, basado en estudio de tiempos y movimientos” afirma que bajo esta investigación se logró incrementar la productividad total en un 65% para el proceso de descascarillado y un 38% para el refinado, los tiempos estándar de ciclo para procesar un lote de 12 kg. Se reducen para el descascarillado de 18.96 a 3.074 horas y para el refinado para un lote de 3 kg. De 38.53 a 9.16 minutos con una mínima inversión, utilizando los mismos equipos que tiene la empresa y por medio de esta investigación se recomienda utilizar estas herramientas, estandarizar los tiempos para cada proceso.

Hurtado Ibarbo (2017), en su tesis titulada “Estandarización de los procesos de las líneas de producción en la compañía productos Chocovalle S.A.A.”, concluyó que el análisis de tiempos llevado a cabo a la compañía objeto de su investigación, ha podido evidenciar las demoras o retrasos, tiempos de operación y traslados y con ello poder tomar decisiones sobre la eliminación de varias operaciones y la redistribución de máquinas en las áreas que corresponden con el fin de optimizar el proceso de producción. Habiendo mejorado y habiendo eliminado los tiempos muertos y reubicando máquinas se procedió a estandarizar los tiempos de producción para lo cual se logró un análisis de tiempos para cada línea de productos con el personal de más vivencia con esto se logró determinar una época estándar con la cual la organización empezó a capacitar a su personal y hacer que este se implante en el proceso.

Nacional

Caycho Morales & Mendoza Morales (2019), en su investigación “Estandarización de procesos para mejorar la productividad en una línea de ensamble de una empresa fabricante de baterías automotrices.”, se concluyó que, mediante la aplicación de todas las etapas del ciclo de estandarización se llegó a incrementar la productividad, logrando obtener como primera instancia reducir el tiempo estándar de ensamblaje de una batería automotriz de 53.52 segundos por batería a 44.45 segundos por batería, por otro lado, se redujo el personal de la línea de ensamble de 11 a 10 operadores; finalmente se incrementó la producción real de 385 baterías por turno a 574 baterías por turno, por lo tanto, se obtuvo un incremento de 13.15% de utilidad. Además de lo antes mencionado se afirma que mediante la aplicación del estudio de métodos y tiempos se mejoró la capacidad de producción en 49.08%.

García Arámbulo & Guarderas Córdova (2018), en su investigación titulada “Mejora de tiempos en el área de servicio para incrementar el flujo vehicular en taller de Vans” se concluyó que con el estudio de toma de tiempos, permitió detectar tiempos improductivos en el proceso de servicio, los cuales eran de suma importancia porque se buscaban eliminar o aprovechar redistribuyendo las funciones de los empleados involucrados en dicho proceso, como segundo punto importante se comprobó que reduciendo el tiempo de atención en el flujo de mantenimiento preventivo de 5.6 a 4.4 horas, aumentamos el flujo vehicular de 4 a 6 unidades promedio diarias en el taller de Vans. Finalmente los investigadores recomiendan realizar una capacitación adecuada a cada puesto de trabajo es de suma importancia para fijar los nuevos resultados.

Hidalgo Guillén (2017), en su trabajo de investigación titulado Aplicación del Estudio de Tiempos y Movimientos para mejorar la productividad en la línea de impresión serigráfica de la Empresa Mejor Imagen E.I.R.L, Carabaylo, Lima, 2017, estableció las siguientes conclusiones: Luego de aplicar el estudio de tiempos y movimientos, se aumentó la producción un 19.96% y se logró incrementar la productividad de la mano de obra en un 15.83 %, por otro lado con la distribución de planta se consiguió reducir el tiempo estándar promedio de ciclo de impresión en 10 en la línea de impresión serigráfica de cajas y finalmente y no menos importante se aumentó porcentaje de producción óptima promedio diario, en un 12.37% en la línea de impresión serigráfica de cajas, en conclusión esta

investigación dejó en claro que realizar este tipo de estudios es de suma importancia para mejorar, incrementar o implementar una productividad óptima.

Rodriguez Ramírez (2017), en su tesis titulada “Propuesta de implementación de un modelo de gestión por procesos en el área de producción para incrementar la rentabilidad de la fábrica de chocolates La Española S.R.L – Trujillo”, concluyó que la empresa La Española S.R.L. cuenta con 4 raíces que causan el 80% de los sobre costos operativos, identificando a reproceso de producto causado por desbalance en línea de producción; desperdicio de materia prima (azúcar pulverizada) por falta de mejora continua; actividades improductivas por falta de métodos de trabajos definidos; horas extras excesivas a causa de la falta de medición de los procesos. Luego de un análisis FODA, el investigador aplicó la metodología OWAS para reducir las actividades improductivas (traslados), reduciendo a 12 m, 2 minutos y un riesgo postural de 1; Para reducir el problema de desperdicio se aplicó el “el método del interrogatorio”, se combinó el proceso de pulverizado con el llenado de cubetas, llegando a tener un tiempo razonable de 28.2 m. Por lo tanto, con la estandarización del proceso y balance en línea, incrementó la línea de producción a 58% y reducir el problema por costo de horas extras.

Tipte Ruiz (2017), en su investigación titulada “Implementación de estudio de trabajo para mejorar la productividad en la línea de producción textil de la empresa Daccor Moda Company E.I.R.L.”, preciso que mediante el análisis de tiempos y movimientos quedó demostrado, la mejora de la productividad en la línea de producción textil de la empresa “*Daccor Moda Company E.I.R.L.*”, por lo tanto obtenemos como resultado 27.63% de mejora en la productividad, pero cabe resaltar que es con la implementación de la propuesta del estudio de trabajo en base al Pareto, en donde se muestran las causas que intervienen directamente en la mejora de la productividad, de tal manera que se realizaron cambios en la empresa, como nuevos métodos de trabajo, organización de lugares de trabajo, establecer tiempos determinados para cada operación y la capacitación al personal, logrando de esta manera la mejora de la productividad.

Local

Instituto Nacional de Investigación Agraria – INIA (2019), en su investigación presentada como “Propuesta Agenda Regional de Innovación para la Cadena de Cacao y Chocolate de la Región San Martín” resumio el cotexto regional de la siguiente manera: La

región San Martín cuenta con 10 provincias (Rioja, Moyobamba, Lamas, San Martín, El Dorado, Picota, Bellavista, Huallaga, Mariscal Cáceres y Tocache) y 77 distritos, cuya actividad principal es la agricultura, poniendo énfasis que el proceso de crecimiento y producción del cultivo del cacao ha mostrado un comportamiento altamente dinámico, haciendo que los eslabones de acopio y comercial tenga un alto movimiento regional, nacional, e internacional. Además se debe tener en cuenta que en cuanto a la transformación de la materia prima observa mayor nivel de producción, en el 2010 existían 4 emprendimientos de chocolate y una empresa transformadora (Industrias Mayo S.A), al 2019 existen 44 emprendimientos chocolateros en la región San Martín, principalmente ubicados en la provincia de San Martín con 17 emprendimientos (39 %), 10 en la provincia de Tocache (23%), 6 en la provincia de Mariscal Cáceres (14%) y 24% distribuidos en las 7 provincias de la región¹⁰ (Rioja, Moyobamba, Lamas, Picota, Bellavista, El Dorado, Huallaga).

Fondoempleo (2019), presentó la ficha del proyecto Mejorando el nivel de competitividad de los productores cacaoteros de la provincia de Lamas, Región San Martín, proyecto que beneficiaría a 250 productores de cacao de 12 comunidades de 4 distritos de la provincia de Lamas, región San Martín, teniendo como principal objetivo el incremento de los ingresos netos de los pequeños productores de cacao en la provincia de Lamas, región San Martín, se concluye que el resultado a nivel organizacional se Implementó el Sistema Interno de Control (SIC) para la adecuada gestión empresarial del cultivo de cacao, se formó la Red de Productores del Alto y Bajo Mayo, que agrupa inicialmente a 250 productores de la provincia de Lamas, además se concretó la formación de 36 líderes formados para impulsar estrategia organizacional y comercial de la Red, por otro lado a nivel comercial se inició la venta grupal de 70 toneladas de cacao grado 1 directamente a empresas exportadoras, venta directa de 4 toneladas de cacao a través de la organización APARMASH a la empresa estadounidense Shanao Cocoa y la implementación del Programa de Certificación Orgánica de cacao de la Red de Productores del Alto y Bajo Mayo.

Fernández Ruíz (2018), en su tesis Propuesta de un Centro Empresarial para la organización de la actividad comercial del Cacao en San Martín, concluye que en base a la encuesta que esta investigación presentó se demostró que el 91% de los productores de la zona muestran interés por la propuesta de un centro empresarial en Tarapoto que contribuya a la organización de la actividad comercial del cacao de la Región San Martín. Además se determinó que el 73% de los productores, coincide que la implementación de salas de

capacitaciones de usos múltiples serían importantes para su crecimiento técnico-productivo y comercial, con el apoyo que brinde el Gobierno, el sector privado y la cooperación internacional a los agricultores organizados, tanto en asistencia técnica, créditos, información empresarial y en infraestructura.

1.3. Teoría relacionada al tema

1.3.1. Estudio de tiempos y movimientos

Según lo recopilado por la Revista Virtual Pro (2008), “la medición del trabajo y el estudio de métodos tienen sus raíces en la actividad de la administración científica”. Fue Frederick Taylor quien mejoró los métodos de trabajo mediante el estudio detallado de movimientos y fue el primero en utilizar el cronómetro para medir el trabajo. Taylor tuvo diferentes contribuciones como: el estándar de producción, el contar con un estándar es contar con un control de la cantidad de salida esperada de producción de un trabajador y con ello controlamos y planeamos costos directos de mano de obra. Además, como bien se menciona en esta recopilación, la medición del trabajo tiene sus controversias, pero aun así no ha dejado de ser de gran utilidad en las diferentes empresas donde se ha implantado.

¿Quién fue Frederick Taylor?

Para objetivos de entendimiento es fundamental conocer a quien es el responsable de meter dichos conceptos, es por esto que nos centramos en la Revista Virtual Pro (2008), la que en su colección nos informa que: “Frederick Winslow Taylor (1856 -1915), Ingeniero y economista norteamericano, ha sido el primer promotor de la organización científica del trabajo. En 1878 efectúa sus primeras visualizaciones sobre la industria del trabajo en la industria del acero. (...), es considerado el papá de la ingeniería industrial y de la ingeniería de procedimientos. Su trabajo fue útil de motivo primordial para el desarrollo del análisis del tiempo y del desplazamiento, y el análisis del trabajo” (págs. 4-5). Conocer lo previamente dicho nos da más grande luz de como inicio y lo eficaz que viene siendo para las organizaciones el análisis de tiempos y movimientos.

Después de mencionar el inicio del estudio de tiempos y movimientos podemos decir que esta es una herramienta utilizada para medir el trabajo, el cual ha sido utilizado con buenos resultados desde finales del siglo XIX hasta la actualidad, a través del tiempo esta herramienta ha solucionado muchos de los problemas de producción y ha reducido costos, cosas que son de suma importancia en una empresa. Queriendo definir el estudio de tiempos,

se afirma que es una actividad empleando la técnica para establecer un tiempo estándar para realizar una tarea determinada teniendo en cuenta la fatiga y las demoras del personal inmerso en el análisis y finalmente también no se puede dejar de lado los retrasos inevitables. Por otro lado, el estudio de movimientos es aquel análisis cuidadoso y minucioso de todos los movimientos que se realiza al desarrollar cualquier trabajo. (Wordpress, 2017)

Según Villacreses (2018) a través de su trabajo de investigación titulado: “Estudio de tiempos y movimientos en la empresa embotelladora de Guayusa Ecocampo”. Llego a la conclusión que: Para poder registrar los tiempos en los distintos procesos, se aplican diversas técnicas, entre ellas se encuentran:

Muestreo de Trabajo

El muestreo de trabajo es como: “una técnica para el estudio cuantitativo en términos de tiempo de la actividad de hombres, máquina o cualquier condición observable de operación” (p. 250). Estas visualizaciones son llevadas a cabo al azar, y cuenta con ventajas sobre otros procedimientos debido a que es simple y no necesita de un largo 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:

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 ello se emplea la siguiente pauta:

Según Ramírez (2017) para el estudio del tiempo será necesario seguir los siguientes pasos:

- Contar con las herramientas necesarias: El cronometro, de acuerdo a la Oficina Internacional del Trabajo los cronómetros a utilizar deberán ser mecánico (permite ser manipulado fácilmente) y electrónico (registra datos en otro equipo integrado). Tablero para modelos de estudio de tiempos. Formularios, los formularios son muy importantes, ya que el estudio de tiempo demanda realizar muchos registros: descripciones de elementos, observaciones, duración de elementos, valoración,

suplementos, notas explicativas, etc.), asimismo, dichos formatos deberán estar estandarizados para garantizar la recolección de todos los datos.

- Selección del trabajo: La selección del trabajo es motivada por una causa precisa, por ejemplo, al tener un nuevo producto, identificación de cuellos de botella, bajo rendimiento, costo aparentemente excesivo de algún trabajo.
- Selección de los trabajadores: Se identificaron entre trabajadores calificativos y trabajadores representativos; el primer grupo está conformado por aquellos trabajadores con mucha experiencia, conocimiento, realizan el trabajo según las normas satisfactorias de cantidad, calidad y seguridad; el segundo grupo está conformado por los trabajadores tienen una competencia promedio.
- Delimitación y cronometraje del trabajo: en esta etapa se deberá realizar primero la descomposición de la tarea en elementos, en elementos repetitivos, elementos constantes, elementos variables, elementos manuales, elemento mecánicos, elementos dominantes y elementos extraños; segundo, delimitación y definición de los elementos, los elementos deben estar definidos claramente, medidos en unidad mínima de 2,4 segundos, además se deberán corresponder a segmentos naturalmente unificados y visiblemente delimitados, se deberán separar los elemento manuales de los mecánicos, elementos constantes de los variables, como también será importante cronometrar a los elementos que no aparecen (casuales y extraños).
- Cálculo del número de observaciones (Tamaño de la muestra)

El cálculo del número de observaciones nos permitirá tener el promedio representativo de cada elemento. Existen algunos métodos que nos ayudaran a realizar este cálculo:

Método estadístico: Primero se determina el número de observaciones preliminares (n') y se aplica la siguiente formula:

$$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - \sum(x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

n = Tamaño de la muestra que deseamos calcular (número de observaciones)

n' = Número de observaciones del estudio preliminar

Σ = Suma de los valores

x = Valor de las observaciones.

40 = Constante para un nivel de confianza de 94,45%.

Método tradicional: Se toma una muestra tomando 10 lecturas si los ciclos son ≤ 2 minutos y 5 lecturas si los ciclos son > 2 minutos. Se calcula el rango o intervalo de los tiempos de ciclo ($R=X_{max}-X_{min}$); posteriormente la media aritmética se calcula $\Sigma x =$ sumatoria de los tiempos de muestra, n= número de ciclos tomados; seguidamente determinamos el cociente entre rango y media (R/X) para determinar el número de observaciones a realizar y tener un nivel de confianza del 95% y un nivel de precisión de $\pm 5\%$ según el gráfico

Gráfico 1

Tabla para calcular el número de observaciones

TABLA PARA CALCULO DEL NUMERO DE OBSERVACIONES					
R/X	5	10	R/X	5	10
0	0	0	0.48	68	39
0.01	1	1	0.50	74	42
0.02	1	1	0.52	80	46
0.03	1	1	0.54	86	49
0.04	1	1	0.56	93	53
0.05	1	1	0.58	100	57
0.06	1	1	0.60	107	61
0.07	1	1	0.62	114	65
0.08	1	1	0.64	121	69
0.09	1	1	0.66	129	74
0.10	3	2	0.68	137	78
0.12	4	2	0.70	145	83
0.14	6	3	0.72	153	88
0.16	8	4	0.74	162	93
0.18	10	6	0.76	171	98
0.20	12	7	0.78	180	103
0.22	14	8	0.80	190	108
0.24	13	10	0.82	199	113
0.26	20	11	0.84	209	119
0.28	23	13	0.86	218	126
0.30	27	15	0.88	229	131
0.32	30	17	0.90	239	138
0.34	34	20	0.92	250	143
0.36	38	22	0.94	261	149
0.38	43	24	0.96	273	156
0.40	47	27	0.98	284	162
0.42	52	30	1.00	296	169
0.44	57	33	1.02	303	173

Fuente: Oficina internacional del trabajo, citado por Ramírez (2017).

- Valoración del número de trabajo: significa comparar el ritmo real del trabajador con el ritmo estándar, es decir identificar el trabajo natural de los trabajadores calificados.

Gráfico 2

Valoración del ritmo de trabajo

Escala				Descripción del desempeño	Velocidad (Km/h) ¹
60-80	75-100	100-133	0-100		
0	0	0	0	Actividad nula.	0
40	50	67	50	Muy lento; movimientos torpes, inseguros; el operador parece medio dormido y sin interés en el trabajo.	3,2
60	75	100	75	Constante, resuelto, sin prisa, como de obrero no pagado a destajo, pero bien dirigido y vigilado; parece lento pero no pierde el tiempo adrede mientras lo observan.	4,8
80	100	133	100	Activo, capaz, como obrero calificado medio pagado a destajo; logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado.	6,4
100	125	167	125	Muy rápido; el operador actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima de las del obrero calificado medio.	8,0
120	150	200	150	Excepcionalmente rápido, concentración y esfuerzo intenso, sin probabilidad de durar por largos períodos; a Actuación de "virtuosos", solo alcanzada por unos pocos trabajadores sobresalientes.	9,6

Fuente: Oficina internacional del trabajo, citado por Ramírez (2017).

Rivera (2014) menciona que, la medición del trabajo es un factor de EFICIENCIA, por ello se deberán medir con exactitud, asegurando garantía a la empresa, puesto que los salarios son derivados de ellos, el autor hace hincapié a que todo el proceso de evaluación debe ser realizado con mucho criterio, mientras se evalúa a los trabajadores mantener cierta distancia física.

La tolerancia: Rivera (2014) menciona que, existen tres tipos de tolerancia: personales (alcanza el 5% del día y pueden ser: platicas de temas no laborales, ir a los sanitarios, beber

agua); por fatiga (son conocidas como descansos, y deberán tomarse 5% por cada 5 kg de esfuerzo) y por retrasos (es inevitable, puede darse por esperar instrucciones, esperar material, etc.). Como promedio, según el mismo autor la tolerancia está en promedio de 10 a 15%.

1.3.1.1. Estudio de tiempos

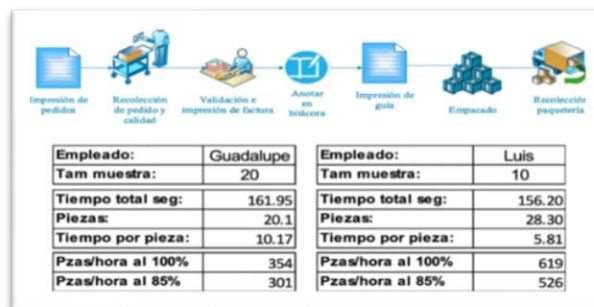
Para lograr mejoras en el trabajo y uno de los pasos para la productividad es establecer estándares de tiempo, los cuales pueden obtenerse mediante el uso de estimaciones, registros históricos y procedimientos de medición del trabajo.

Habiendo expuesto lo antes mencionado podemos darnos cuenta de la importancia de las técnicas que se emplean en la medición del trabajo y dentro de estas está el Estudio de Tiempos.

Para describir lo que es el Estudio de Tiempos podemos definirlo como una técnica de medición del trabajo la que se empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo que corresponden a los elementos de una tarea definida y en condiciones determinadas, el objetivo es analizar datos para averiguar el tiempo necesario para realizar la tarea según un estándar establecido.

Cuando se logra establecer estándares de tiempo con precisión, se hace posible incrementar la eficiencia del equipo y el personal operativo, por el contrario, debemos entender que el tener malos estándares de tiempo nos generan altos costos, un personal inconforme y fallas en la totalidad de la empresa. Lo que debe quedar claro es que esto es la diferencia entre el éxito y el fracaso significativamente. (Salazar López , 2019)

Gráfico 3
Ejemplo – Toma de tiempos



Fuente: Salazar López (2019)

Consideraciones antes del Estudio de tiempos

- Experiencia: para obtener un estándar es necesario que el operario domine a la perfección la técnica de la labor que se va a estudiar.
- Dar a conocer: el empleado debe saber que está siendo evaluado, así como su supervisor y los representantes.
- Capacitación: el analista debe estar capacitado y debe contar con todas las herramientas necesarias para realizar la evaluación
- Equipamiento: el analista debe contar al menos con un cronómetro, una planilla o formato preimpreso y una calculadora. De ser necesario y con la finalidad de mejorar el análisis se puede emplear una filmadora, grabadora o en lo posible un cronómetro electrónico y una computadora personal.
- Actitud: tanto el trabajador y el analista debe estar tranquilo y el segundo no deberá ejercer presiones sobre el primero.

Técnicas para la toma de tiempos

Según (Rozo Plaza, 2004), hay dos importantes técnicas:

- Método continuo: en esta técnica se deja correr el cronómetro mientras dura el estudio, el cronómetro se lee en el punto terminal de cada elemento, mientras las manecillas están en movimiento.
- Técnica de regreso a cero: en esta técnica el cronómetro se lee a la terminación de cada componente, y después las manecillas se regresan a cero velozmente. Al iniciarse el siguiente factor las manecillas parten de cero.

Tiempo Normal

Los textos y diferentes documentos señalan el tiempo normal como el tiempo requerido por el operario normal para realizar la operación cuando trabaja con velocidad estándar, si ninguna demora por razones personales o circunstancias inevitables, pero es válido complementar esta definición dando un detalle más certero, para lo que debemos tener en cuenta que el observador del estudio de tiempos se fijará, teniendo cuidado y manejando el análisis en cuanto al trabajo del operario durante el curso del mismo y esto con la finalidad de dejar sentado que rara o casi nula vez ocurre algo exacto como lo menciona la definición.

Tiempo Estándar

La era estándar se define de la siguiente forma: es ese que se calcula luego de haber obtenido la época usual, denominada en ocasiones tiempo “nominal”, se debe ofrecer un paso más para llegar a un estándar justo. Este último paso se basa en la agregación de un margen o tolerancia al considerar las varias interrupciones, retrasos y disminución del ritmo de trabajo producido por el cansancio inherente a todo trabajo. El tiempo estándar tiene como formula la siguiente:

$$TE = (TN)(1 + S)$$

Dónde:

TE = Tiempo estándar o tiempo tipo

TN = Tiempo normal

S = Suplementos o tolerancias en %.

Tiempo Improductivo

Son aquellos tiempos “muertos”, que ocasionan la inactividad del operario, cuando hablamos de tiempo improductivo nos referimos a dos clases, el primero es aquel que es imputable a la organización, este es cuando permanecen inactivos las personas, las maquinas o ambas por deficiencias de la organización; el segundo es imputable al trabajador ya que en este caso tanto el individuo como las maquinas o ambos permanecen inactivos por causa del trabajador.

1.3.1.1.1. Objetivos del estudio de tiempos

El estudio de tiempos que realiza cualquier organización o empresa, tiene un objetivo o varios, los que sin duda deben tener conocimientos la alta gerencia y los colaboradores de esta. De los cuales citaremos algunos.

- Minimizar el tiempo requerido para la ejecución de trabajos.
- Conservar los recursos y minimizar los costos.
- Efectuar la producción sin perder de vista la disponibilidad de energéticos o de la energía.
- Proporcionar un producto que es cada vez más confiable y de alta calidad.

1.3.1.2. Estudio de Movimientos

Además denominado análisis de procedimientos de una labor, es la indagación sistemática de las operaciones que la conforman, su tipología, materiales y herramientas usadas.

El análisis de procedimientos divide y desglosa la labor en una sección razonable de operaciones. Tal cual se entiende mejor cómo se realiza la labor, y de esta forma sirve para unir un procedimiento operatorio para todos los implicados en su ejecución. Además, es el punto de inicio para su optimización, si bien se hace percibir que el elaborado de explicar un procedimiento operatorio ya es en sí una optimización, posiblemente la de mayor relevancia.

Objetivos del estudio de movimientos

- Eliminar o reducir los movimientos ineficientes.
- Acelerar u optimizar los movimientos eficientes.

1.3.1.2.1. Forma de Aplicación

Utilización del cuerpo humano

- Las dos manos tienen que iniciar y concluir al mismo tiempo los recursos o divisiones primordiales de trabajo y no tienen que estar inactivas paralelamente, excepto a lo extenso de las etapas de tiempo libre.
- Los movimientos de las manos tienen que ser simétricos y efectuarse paralelamente al alejarse corporal y acercándose a éste.
- Continuamente que sea viable tienen que aprovecharse el fomento o ímpetu físico como ayuda al trabajador y reducirse a un mínimo una vez que haya que ser contrarrestado por medio de un esfuerzo muscular.
- Son preferibles los movimientos seguidos online recta en lugar de los rectilíneos que impliquen cambios de dirección repentinos y bruscos.
- Tienen que emplearse el menor número de recursos o therbligs y éstos se tienen que determinar de más bajo orden o categorización viable.
- Debería procurarse que todo trabajo que logre hacerse con los pies se ejecute paralelamente que el efectuado con las manos. Se debe reconocer que los movimientos simultáneos de los pies y las manos son difíciles de hacer.

- Los dedos corazón y pulgar son los más fuertes para el trabajo. El índice, el anular y el meñique no tienen la posibilidad de tolerar o manejar cargas considerables por largo tiempo.
- Los pies no tienen la posibilidad de accionar pedales eficientemente una vez que el operario está parado.
- Los movimientos de torsión tienen que desarrollarse con los codos flexionados.
- Para agarrar herramientas tienen que usarse las falanges o segmentos de los dedos, más cercanos a la palma la mano.

Instalación del puesto de trabajo

- Tienen que destinarse sitios fijos para toda la herramienta y todo el material, con el objeto de permitir la mejor sucesión de operaciones y remover o minimizar los therbligs buscar y elegir.
- Se debe usar depósitos con ingesta de alimentos por gravedad y entrega por caída o deslizamiento para minimizar los tiempos conseguir y desplazar; asimismo, conviene contar con expulsores, constantemente que sea viable, para retirar automáticamente las partes acabadas.
- Todos los materiales y los instrumentos tienen que ubicarse dentro del perímetro usual de trabajo, tanto en el plano horizontal como en el vertical.
- Conviene conceder un asiento a gusto al operario, en que sea viable tener la elevación adecuada para que el trabajo logre llevarse a cabo eficientemente, alternando las posiciones de sentado y parado.
- Se debería disponer de el iluminado, la ventilación y la temperatura adecuados.
- Tienen que tenerse en importancia los requisitos visuales o de visibilidad en la estación de trabajo para minimizar al mínimo la fijación de la vista.
- Los instrumentos, los materiales y los artefactos de control tienen que estar situados cerca del operador y ante él.
- Un óptimo ritmo es sustancial para realizar suave y automáticamente una operación y el trabajo debería organizarse de forma que posibilite obtener un ritmo simple y natural constantemente que sea viable.

Concepción de herramienta y equipo

- Las manos tienen que liberarse de todo trabajo que logre ser llevado a cabo en forma ventajosa por medio de un montacargas o por medio de un artefacto comandado por medio de pedales.
- De ser viable tienen que combinarse 2 o más herramientas en una sola.
- De ser viable, tienen que precolocarse los instrumentos y los materiales.
- Una vez que cada dedo hace un desplazamiento especial, como en la dactilografía, el esfuerzo debería ser compartido según las modalidades propias de cada dedo.
- Las empuñaduras del género de las que se aplican en las manijas y en los desarmadores tienen que ser concebidas de tal forma que permitan una área de contacto máxima con la mano. En otros términos especialmente válido en la situación de esfuerzos relevantes. Para los trabajos pequeños de ensamble, el mango del desarmador debería ser más diminuto en la base que en la parte preeminente.
- Las palancas, los manerales y los volantes tienen que estar situados en forma tal que el operador logre manipularlos con un movimiento mínimo de su cuerpo humano y con el mejor rendimiento viable.

1.3.1.2.2. Therbligs

Rivera (2014) cita a Niebel, B (2004) para mencionar que, el estudio de los movimientos del cuerpo no permite analizar que movimientos no son necesarios, de manera que se tendrá mayor efectividad y una tasa de producción alta. Según el mismo autor los Gilbreth realizaron estudios de movimientos filmados conocidos como micro movimientos, este estudio involucra un simple análisis visual y el uso de tecnología (se podrá ver videos repetidas veces). Los Gilbreth concluyeron que existen 17 movimientos efectivos o inefectivos básicos llamados Therbligs.

Los macro movimientos, según Rivera (2014), son los aspectos generales y las operaciones de una planta (operaciones, inspecciones, transportes, detenciones, demoras y almacenamiento) y deben ser estudiados antes de los micromovimientos, ya que nos permite eliminar macromovimientos si el caso lo amerita. Las técnicas para estudiar los macromovimientos pueden ser el diagrama de flujo, diagrama de operaciones, diagrama de procesos y diagrama del proceso de flujo.

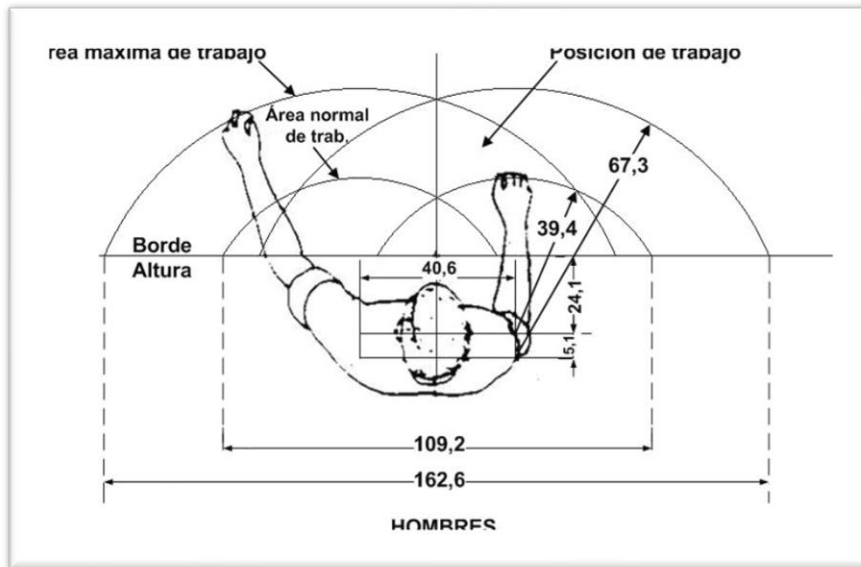


Gráfico 4
Therbligs

Fuente: Rivera (2014)

Tabla 1
Therbligs – Movimientos efectivos

THERBLIGS EFECTIVOS		
Therblig	Movimientos	Descripción
Alcanzar	AL	Movimiento con la mano vacía desde y hacia el objeto; el tiempo depende de la distancia; en general precede a soltar y va seguido de tomar
Mover	M	Movimiento con la mano llena; el tiempo depende de la distancia, el peso y el tipo de movimiento; en general precedida por tomar y seguida de soltar o posicionar.
Tomar	T	Cerrar los dedos alrededor de un objeto; inicia cuando los dedos hacen contacto con el objeto y termina cuando se logra el control; depende del tipo de tomar; en general precedido por alcanzar y seguido por mover.
Soltar	S	Dejar el control de un objeto; por lo común es el therblig más corto.
Preposicionar	PP	Posicionar un objeto en un lugar predeterminado para su uso posterior; casi siempre ocurre junto con mover, como al orientar una pluma para escribir.
Usar	U	Manipular una herramienta al usarla para lo que fue hecha, se detecta con facilidad al hacer que avance el trabajo.
Ensamblar	E	Unir dos partes que van juntas, suele ir precedido por posicionar o mover, y seguido de soltar.
Desensamblar	DE	Opuesto al ensamble, separación de partes que están juntas; en general precedido de posicionar o mover; seguido de soltar.

Fuente: Niebel, B (2004), citado por Rivera (2014).

Tabla 2

Therbligs - Movimientos no efectivos

THERBLIGS NO EFECTIVOS		
Therblig	Movimientos	Descripción
Buscar	B	Ojos o manos que deben encontrar un objeto; inicia cuando los ojos se mueven para localizar un objeto.
Seleccionar	SE	Elegir un artículo entre varios; por lo común sigue a buscar.
Posicionar	P	Orientar un objeto durante el trabajo; en general precedido de mover y seguido de soltar (en contraste a durante para preposicionar).
Inspeccionar	I	Comparar un objeto con un estándar, casi siempre con la vista, pero también puede ser con otros sentidos
Planear	PL	Hacer una pausa para determinar la siguiente acción; en general se detecta como una duda antes del movimiento
Retraso inevitable	RI	Más allá del control del operario debido a la naturaleza de la operación, por ejemplo, la mano izquierda espera mientras la derecha termina un alcance más lejano.
Retraso evitable	RE	Solo el operario es responsable del tiempo ocioso, como al toser.
Descanso para contrarrestar la fatiga	D	Aparece en forma periódica, no en todos los ciclos, depende de la carga de trabajo físico.
Sostener	SO	Una mano detiene un objeto mientras la otra realiza un trabajo provechoso.

Fuente: Niebel, B (2004), citado por Rivera (2014).

1.3.1.3. Productividad

Gutiérrez (2005), citado por Rivera (2014), menciona que la productividad está relacionada con los resultados de un proceso, tradicionalmente se mide al dividir los resultados con los recursos totales. Se buscará siempre incrementar la productividad mediante el perfeccionamiento del sistema actual, asimismo, dependerán de 3 variables: trabajo, capital y dirección.

El trabajo como variable para contribuir en la productividad, dependerá de tener un personal más sano, entrenamiento, motivación, más formado y mejor alimentado, incluso al tener una semana laboral más corta. La segunda variable: el capital es necesario para invertir en las herramientas que los trabajadores necesitan para realizar sus labores, sin embargo, el capital es afectado por el aumento de la inflación y los impuestos, muchos proyectos de inversión son truncados, puesto que la ganancia potencial disminuye. La dirección, como tercera variable, es el encargo de que el trabajo y el capital se usen eficazmente, incrementa más de la mitad de la productividad anual; por ello es muy importante que los directores tengan muchos conocimientos, Rivera (2014).

Ramírez (2006), citado por Rivera (2014), menciona que la productividad no está relacionada directamente con la buena calidad, un poco de conocimientos, o grandes utilidades; pero integra elementos como el mercado, la calidad, factor humano, equipo, tarea y enfoque sistemático; quienes deberán ser tratados sigilosamente por la Dirección, especialmente con el factor humano, ya que este condiciona a los demás.

Según Heizer y Render (2001), citado por Rivera (2014), la productividad se mide en unidades de tiempo, es decir cuánto tiempo necesitamos para producir un bien:

Productividad= (unidades producidas) / (Inputs empleados)

Rivera (2014), detalla el siguiente ejemplo: se producen 1000 unidades en 250 horas, lo que significa 4 unidades producidas por hora.

1.3.2. Elementos y factores de un proceso

Cañoles (2015) cita a Pérez (2010) y Camacho (2018) para menciona que los procesos están compuestos fundamentalmente por los inputs, secuencia de actividades y outputs; el primero está conformado por los recursos (permite el desarrollo de las operaciones) y los insumos (bienes materiales); el ultimo, son todos los resultados o productos generados.

Bonilla (2010), citado por Cañoles (2015), mencionan que existen 6 recursos principales en los procesos: mano de obra, materiales y suministros, máquinas y equipos, métodos, medios de control y medio ambiente.

1.3.3. Método OWAS

Según Ramírez (2017) el método OWAS es un software que valora de forma general la carga física de todas las posturas adoptadas durante el trabajo. Fue desarrollado en 1977 por un grupo de ergonómicos, ingenieros y trabajadores en Finlandia. De acuerdo a la asociación internacional de Ergonomía (EIA), citado por el mismo autor, los pasos para desarrollar este método son:

- Determinar si la tarea debe ser dividida en varias fases (Evaluación simple o multi-fase).
- Establecer el tiempo total de observación de a tarea dependiendo del número y frecuencia de las posturas adoptadas.
- Determinar la frecuencia de observación y muestreo.
- Observación y registro de postura.

- Codificación de las posturas observadas.
- Cálculo de la categoría de riesgo de cada postura.
- Cálculo del porcentaje de repeticiones o frecuencia relativa de cada posición de cada miembro.
- Cálculo de la categoría de riesgo para cada miembro en función a la frecuencia relativa.
- Determinar en función de los resultados obtenidos, las acciones correctivas y de rediseño necesarias.
- En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la tarea con el método OWAS para comprobar la efectividad de la mejora.

Estudio de tiempos: Actividad que implica la técnica de establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada, con base en la medición del contenido del trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga y las demoras personales y los retrasos inevitables. Ramírez (2017) cita a Ortueta 1996 para definir el Estudio de Tiempos como una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo de todos los elementos para una determinada tarea realizada bajo ciertas condiciones determinadas, con la finalidad de determinar el tiempo requerido para realizar el proceso de acuerdo a una norma de ejecución previamente establecida.

Cuello de botella: El cuello de botella es una restricción en el proceso, en un punto donde el caudal se adelgaza hasta ser una corriente flaca. El cuello de botella puede ser una máquina, falta de capacitación en trabajadores, Chase et al (2009), citado por Cañoles (2015). Identificar un cuello de botella según Heizer y Render (2007) citado por Cañoles (2015) puede ser ejecutando un perfil de recursos de capacidad (estudiar las cargas de cada recurso, los productos programados) y aprovechando todo el conocimiento de una planta (examinar el sistema de operación y hablar con mano de obra y directores).

Diagrama de operaciones: Secuencia e inspecciones en las líneas de producción, asimismo indica todas las materias primas y materiales a usar; su uso es importante para el análisis de la relación entre operaciones y para distribuir al equipo. (Niquel (1990) citado por Cañoles (2015).

Diagrama de flujo de proceso: El diagrama de flujo indica todas las actividades secuenciales a realizar dentro de un sistema; NIEBEL (1990), citado por Cañoles (2015), menciona que

el diagrama de flujo registra las operaciones e inspecciones, por ello es útil para identificar los costos ocultos, los traslados y retrasos de almacenamiento dentro del recorrido por la planta.

Estudio de movimientos: Análisis cuidadoso de los diversos movimientos que efectúa el cuerpo al ejecutar un trabajo.

Productividad: 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.

Estandarización: Se conoce como estandarización al proceso mediante el cual se realiza una actividad de manera estándar o previamente establecida. El término estandarización proviene del término estándar, aquel que refiere a un modo o método establecido, aceptado y normalmente seguido para realizar determinado tipo de actividades o funciones

Chocolate orgánico: El chocolate es un alimento cuya ingestión produce sensación de bienestar en el organismo. Esto ocurre porque este alimento contiene una serie de componentes con propiedades euforizantes y estimulantes. De entre todos ellos destaca la feniletilamina, un componente que, en realidad, pertenece a la familia de las anfetaminas.

1.4. Formulación del problema

¿En qué medida el estudio de tiempos y movimientos contribuirá a la estandarización del proceso productivo de chocolate orgánico en la cooperativa COOPABAM S.A.C. – ¿Lamas, 2020?

1.5. Justificación e importancia del estudio

El presente trabajo de investigación es importante debido a que se encarga de la aplicación del estudio de tiempos y movimientos para el incremento de la productividad en el proceso de chocolate orgánico, teniendo en cuenta que a través de dicha aplicación se puede llegar a reducir costos de producción; del mismo modo, se considera un mejor aprovechamiento de los RR. HH, lo cual generará un mayor rendimiento de dicho producto y optimización del proceso.

Es importante enfatizar que algunas empresas son montadas con solo conocimientos empíricos, sin analizar costos para definir los precios finales de los productos; por ello la

presenta investigación será un gran aporte para la Cooperativa COOPABAM SAC para mejorar la productividad y por ende las ganancias serán mayores, se podrá elegir la mano de obra por la eficiencia de los mismos.

Por otro lado, gracias a la presente investigación, se podrá emplear el método de investigación de la producción en otras áreas determinadas. Asimismo, se pretende aplicar las herramientas del estudio de tiempos y movimientos para estandarizar los procesos en la producción de chocolate orgánico, lo cual nos brindará un incremento de la productividad en los procesos de trabajo en cada una de las operaciones realizadas en las áreas de producción.

Asimismo, esta investigación es de gran importancia pues aparte de afianzar y poner en práctica los conocimientos adquiridos en la carrera, busca el incremento de la productividad en la empresa, estandarizándolos a través de las herramientas del estudio de tiempos y movimientos; del mismo modo, el presente trabajo se llevará a cabo a través de un análisis interno de la empresa.

1.6. Hipótesis

El estudio de tiempos y movimientos si contribuirá a la estandarización del proceso productivo de chocolate orgánico en la cooperativa COOPABAM S.A.C.-LAMAS 2020.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo general

Determinar en qué medida el estudio de tiempos y movimientos contribuirá en la estandarización de proceso productivo de chocolate orgánico en la cooperativa COPABAM S.A.C.-Lamas 2020

1.7.2. Objetivos específicos

- a. Determinar los tiempos y movimientos en la elaboración de chocolate orgánico.
- b. Identificar la situación actual de productividad de la empresa.
- c. Determinar los tiempos y movimientos improductivos.
- d. Determinar el beneficio productivo que se obtiene con el estudio de tiempos y movimientos en la elaboración de chocolate orgánico.
- e. Proponer una alternativa de solución a la problemática encontrada en la investigación.

II. MATERIAL Y MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de investigación

2.1.1. Según el tipo de investigación

Esta investigación es de tipo descriptiva y propositiva, es descriptiva porque observa los fenómenos sociales tal como ocurren preguntándose ¿qué ocurre? Y no se hace una intervención del ¿porque?, además de describir las características y cualidades del objeto de estudio, por otro lado podemos decir que esta investigación también es propositiva porque a partir de dicha descripción se infiere ¿Qué hacer?, desde ahí se realiza una propuesta que ayude a la mejora de dicha realidad (Arias, 2012); por tanto como resultado del diagnóstico realizado, se presentará una propuesta plasmada del estándar de tiempos y movimientos para el proceso de Chocolate Orgánico en la Cooperativa Coopaban S.A.C.- Lamas 2020, teniendo la empresa objeto de la investigación la opción de implementarla o no, según lo crea conveniente.

2.1.2. Según el diseño de investigación

El diseño de este trabajo de investigación que se propuso y desarrolló, fue el diseño no experimental porque no se manipularon las variables, Población y muestra.

2.2. Variables y Operacionalización

2.2.1. Variables

- Variable Independiente: Estudio de tiempos y Movimientos
- Variable Dependiente: Estandarización del proceso productivo.

2.2.2. Operacionalización

Gráfico 5
Operacionalización

Variables	Definición	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Escala de medición
Variable independiente	Estudio de Tiempos definido como una técnica de medición del trabajo la que se empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo y el estudio de movimientos también llamado estudio de métodos de una tarea, investigación sistemática de las operaciones que la componen, su tipología, materiales y herramientas utilizadas.	Estudio de tiempos	Tiempo normal	Guía documentaria	Nominal
			Tiempo estándar		Nominal
		Estudio de movimientos	Movimientos eficientes	Guía documentaria	Nominal
			Movimientos ineficientes		Nominal
Variable dependiente	La estandarización de procesos es la tarea de unificar los procedimientos de una empresa, a fin de crear patrones y guiones sobre las actividades más variadas de una empresa.	Tiempos	Tiempo estándar	$TE=TN*(S+1)$	Nominal
		Movimientos	Movimiento estándar	Método OWAS	Nominal

Nota: Elaboración Propia

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

Técnicas

El concepto de técnica que se utilizó en esta investigación hizo referencia a los procedimientos o a la forma de realizar las distintas actividades de forma estandarizada, generando de esta manera una información válida y confiable, los cuales serán utilizados posteriormente como datos científicos.

- Se realizó observaciones de la situación real, mediante los análisis internos y externos.
- Se elaboró instrumentos que posibiliten la observación o medición (se utilizó encuestas y una entrevista).
- Se evaluó la validez de los instrumentos, eligiendo aquellos que permitieron el objeto de estudio.
- Se aplicó los instrumentos a los sujetos que están en estudio y siguiendo diversos procedimientos medir con la intención de obtener datos de calidad.
- Se procesó y examinó la información sin producir sesgos o distorsiones en los datos analizados o interpretaciones.

Instrumentos

- Guía de entrevista: Instrumento con preguntas abiertas y semiestructuradas que permitió recoger información mediante la técnica de entrevista.
- Cuestionario: Instrumento de recolección de datos cualitativos o cuantitativos mediante el uso de un conjunto de preguntas diseñadas para conocer o evaluar a una o más personas, esta información se recogió mediante la técnica de encuesta.

2.4. Procedimientos de análisis de datos

Los datos fueron procesados y organizados en función a los ítems indicados en la operacionalización de variables para establecer los puntos críticos y provechosos de los

productores de Chocolate pertenecientes a la cooperativa Coopabam S.A.C, para poder tomarlos en cuenta en la elaboración de la propuesta.

Análisis de datos

Para el análisis estadístico se aplicó Excel en español, cuadros Excel 2013 para poder realizar las tabulaciones de datos, también tablas y figuras para expresar mejor los resultados, finalmente para una mejor presentación de los resultados y de la investigación se utilizó MS Word 2016 y el formato PDF.

2.5. Criterios éticos

Los criterios éticos, enfatizan su importancia y autenticidad del trabajo de investigación, por lo que se sustenta en los siguientes principios de la ética:

- Consentimiento y aprobación de la participación: en este principio se tiene en cuenta el consentimiento previo de los participantes de la organización, contribuyendo con sus políticas dadas con el fin de hacer posible el desarrollo de esta investigación, en el sentido de estudiar el problema en cuestión, contando con los recursos necesarios para la misma. Manejo de fuentes de consulta según el objeto de investigación: teniendo en cuenta que las fuentes de información son instrumentos con grado de conocimientos, búsqueda e información tale es el uso de revistas, libros, noticias, entre otras fuentes que permiten elaboración del objeto de investigación, por el mismo hecho que se toma en relevancia el objeto de estudio de la investigación.
- Originalidad de datos: la investigación que se realiza esta en función a la originalidad del documento o escrito encontrado, los cuales están en función al objeto de investigación, además se toma como referencia los términos o la conceptualización más relevante que guarde relación con el tema de investigación.
- Confidencialidad: tomar datos enfocados al tema en estudio, que a la vez no sean compartidos para que no haya igualdad de evidencias o análisis de algún caso en particular.
- Profundidad: en este principio se toman la conceptualización del tema de investigación, enfocándose a seguir indagando temas recientes que permitan el entendimiento y desarrollo del objeto de estudio, además, se tiene que tener en cuenta que lo fundamental es entender lo que se está investigando para realizar un adecuado trabajo de investigación.

2.6. Criterios de rigor científico

- **Criterio de Credibilidad:** Se aplicó con el objetivo de demostrar que la investigación se ha realizado de forma pertinente garantizando que el tema fue identificado y descrito con exactitud.
- **Criterio de la Transferibilidad:** Hace referencia a la posibilidad de aplicar la información obtenida en nuestra investigación a otros contextos.
- **Criterio de Consistencia o Fiabilidad:** Hace referencia a la exactitud de la información plasmada en la investigación. Se garantizará por medio de auditorías de dependencia (investigador externo).

III. RESULTADOS

3.1. Diagnóstico de la empresa

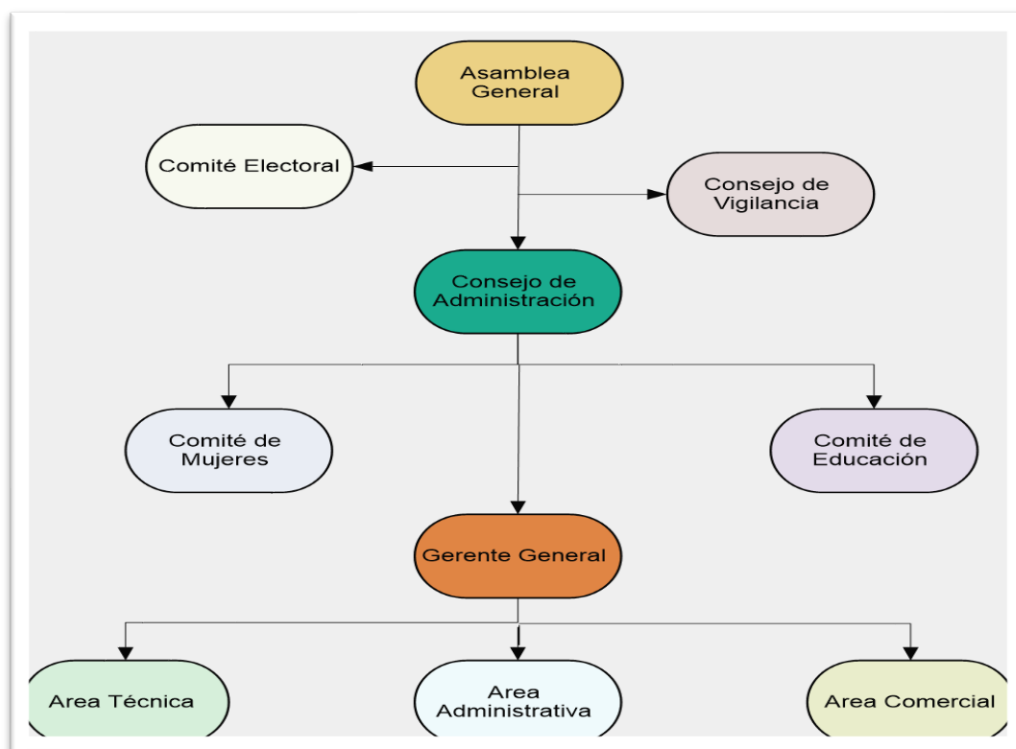
3.1.1. Información general

Situación organizacional

Copaban cooperativa agraria del alto y bajo mayo, creada en el año 2019, esta organización representa el esfuerzo y la esperanza de más de 150 familias y nace por el proyecto incremento del nivel de competitividad de los productores cacaoteros de la provincia de lamas en la región San Martín, el presidente de esta cooperativa Elives Rucoba Vela recalca muy bien su propósito, “lo que queremos es ser una institución representativa Dedicados a la actividad agrícola y que mejore las condiciones de vida de la población, es decir incrementar la producción en volumen, acopiar para poder acceder al mercado nacional y de esta manera mejorar las condiciones de vida de los agricultores”, cabe resaltar que los objetivos se alcanzaron gracias al financiamiento de fondo empleo y la ejecución de la ONG soluciones prácticas, en un proyecto del que devino como fruto este emprendimiento cooperativo.

Gráfico 6

Estructura organizacional



Nota: fuente, Coopabam

Situación de formalización

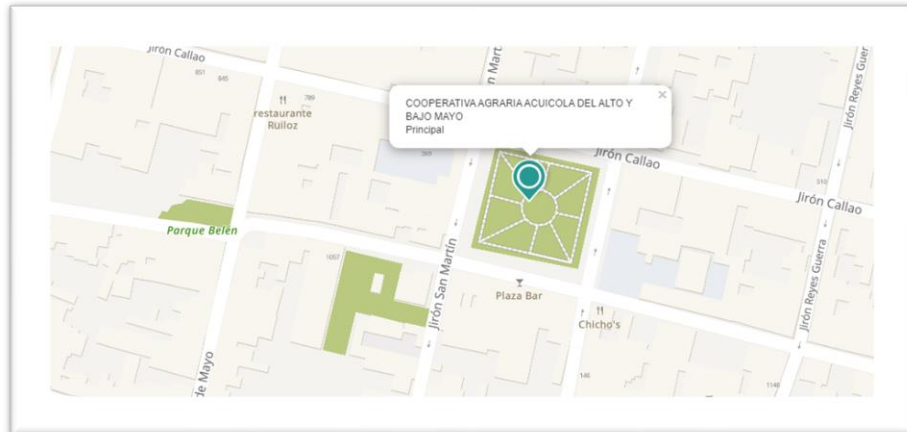
- RAZON SOCIAL: Cooperativa Agraria Acuícola del Alto y bajo Mayo (Coopabam)
- DOMICILIO LEGAL: Jr. Augusto B Leguía Nro. 987 (a 2 Casas de Electrooriente Segundo Piso)
- RUC: 20602825826
- TELEFONO: 953298997
- CORREO ELECTRONICO: coopabam@gmail.com
- MISION
“Brindar un servicio de calidad para satisfacer a clientes y asociados, por medio del control de producción con procesos estandarizados de alta calidad; contribuyendo al desarrollo social de nuestros asociados”
- VISION
“Ser una cooperativa líder en la producción de cacao para chocolate en el mercado nacional e internacional, al servicio de la sociedad”
- OBJETIVOS ESTRATEGICOS
 - Fortalecimiento organizacional de la Cooperativa
 - Posicionamiento del Cacao nativo y fino de aroma
 - Incentivar el consumo local de chocolate
 - Articulación en nichos de mercados especiales
 - Generación de una marca.
 - Almacén centralizado en Tabalosos

Gráfico 7
Logo Empresarial



Fuente: Coopabam

Gráfico 8
Ubicación de Coopabam



Fuente: Coopabam

3.1.2. Descripción del proceso productivo

A. Recepción de materia prima y limpieza

Los sacos contenidos con granos de cacao fermentados y secos, son descargados en el área de recepción de materia prima, el cual es pesado y rotulado para su trazabilidad, posteriormente volcamos los sacos con cacao, de tal forma que pasan a una cernedora cuya función consiste en la eliminación de objetos como piedras, cuerdas, ramitas, etc. que acompañan a la materia prima procedentes de las chacras.

Gráfico 9
Recepción de MP



Fuente: COOPABAM

B. Tostado

El tostado es una operación que se lleva a cabo en tostadores específicos a una temperatura de 95- 110°C. Durante este proceso, los granos sufren una deshidratación desde 7% a 2% de humedad. Esto, favorece la separación de la cascarilla del grano.

Esta operación es fundamental debido a que sus reacciones son las responsables del desarrollo del aroma y sabor típicos del cacao en polvo. La tostación se desarrolla en dos etapas. La primera fase del secado tiene una influencia directa sobre la calidad aromática. Durante la segunda fase se produce el desarrollo del aroma y el sabor. Debemos tener cuidado en esta etapa ya que si se sobrepasa la temperatura óptima puede llegar a tener un aroma y sabor a quemado.

Gráfico 10
Tostado



Fuente: COOPABAM

C. Descascarillado

Consiste en la separación de la cascarilla del resto del cotiledón. La cascarilla se rechaza y el cotiledón se aprovecha para la fabricación.

Este proceso se realiza mientras el grano está caliente, para que se desprenda con mayor facilidad. Este proceso se realiza con maquina centrifuga en la que el grano queda pegado a las paredes y la cascara cae al tamiz con flujo de aire, el cual expulsa la cascarilla, dejando el grano limpio para la siguiente fase.

Gráfico 11
Descascarilladora



Fuente: COOPABAM

D. Molienda

Los granos de cacao descascarillado pasan a través del molino varias veces hasta haber obtenido pasta de cacao, que tiene una presentación líquida debido a la liberación de la manteca de cacao. Esta pasta de cacao se utiliza para hacer el chocolate. En este punto su sabor es amargo.

Gráfico 12
Molienda



Fuente: COOPABAM

E. Conchado

El conchado es el último de estos procesos y es la última oportunidad que el fabricante tiene para obtener el sabor requerido para el producto. Este proceso, sin embargo, no puede corregir errores anteriores, por ejemplo, sabores desagradables debido a humos o mohos obtenidos por un secado deficiente, ni puede hacer que un cacao de baja calidad llegue a tener el sabor de un cacao de mejor calidad.

Puede describirse como el paso de la masa de cacao a una pasta fluida de chocolate, junto con una modificación del sabor. Típicamente, el chocolate refinado tiene un sabor suave en comparación con uno no refinado. La amargura del chocolate se reduce adhiriendo manteca de cacao y azúcar en las proporciones que la presentación lo requiera permitiendo que otras notas de sabor sean más pronunciadas.

Este proceso tiene una duración entre 16 a 20 horas y básicamente consiste en batir la mezcla con paletas y bolas de acero inoxidable que contiene dicha máquina

Gráfico 13
Conchado



Fuente: COOPABAM

F. Templado

Proceso donde la pasta fluida es puesto en un recipiente y llevado a disminuir la temperatura con baño maría o en una mesa de acero inoxidable, ya en ella se forman

unos cristales estables de manteca de cacao que hacen que el producto tenga brillo y se despegue perfectamente del molde (una vez que haya sido moldeado). Siempre que el producto se mantenga en un lugar fresco y seco estará en las condiciones adecuadas para su consumo. En el templado o temperado, el chocolate es enfriado muy lentamente de la temperatura de unos 45°C a 30 °C.

Gráfico 14
Templado



Fuente: COOPABAM

G. Moldeado

El moldeado es el proceso en donde la pasta de chocolate es pesada y puesta en moldes para obtener la forma deseada del chocolate final.

Gráfico 15
Moldeado



Fuente: COOPABAM

H. Refrigeración

Proceso donde la pasta coge una forma sólida a través del enfriamiento. Una mayor temperatura y tiempo de enfriamiento son más favorables que una temperatura más baja y un tiempo más corto de enfriamiento.

Gráfico 16
Refrigeración



Fuente: COOPABAM

I. Empaque

Etapa donde se procede a retirar la tableta de chocolate del molde, posteriormente se coloca en el envoltorio y luego en su respectiva caja

Gráfico 17
Empaque



Fuente: COOPABAM

3.1.3. Análisis de la problemática

Al realizar la investigación en la Cooperativa Agraria del Alto y Bajo Mayo (Coopabam), nos centramos directamente en el proceso de producción con el que actualmente trabajan cada uno de los productores, detectando que no tienen establecidos los estándares de tiempo en el proceso de fabricación. Si bien es cierto los asociados a esta cooperativa reciben capacitaciones, estas están enfocadas en cosecha y venta, y aún desconocen del alza en productividad que pueden conseguir ajustando los tiempos en las operaciones que realizan, mejorando así el proceso.

Sin duda es el desconocimiento lo que ha hecho que aun no puedan realizar alguna mejora de tiempos y por ende en el proceso, surgiendo ahí la necesidad de determinar el tiempo estándar de los diferentes procesos de producción y también analizar los movimientos innecesarios que se están realizando y los cuales no están aportando nada al proceso.

Se pudo obtener información directamente desde el lugar donde se realiza el proceso, se recopiló la información en guías de observación y guías de análisis documentario, pudiendo hacer las tomas de tiempo de cada actividad en la actualidad, así mismo se pudo recopilar la información acerca de los movimientos realizados.

3.1.3.1. Resultados de la aplicación de instrumentos

Tomando en cuenta la información documentaria recopilada directamente de Coopabam y de INIA San Martín se pudieron obtener datos que nos muestra la capacidad de producción en toneladas de la región en estudio.

Tabla 3
Producción y cosecha en la Región San Martín

Provincia	Área instalada (Ha)	Área cosechada (Ha)	Rendimiento (TM/Ha)	Producción (TM)	Venta Total (S/-)
Rioja	1,026.0	827.0	0.96	803.9	3,775,360.0
Moyobamba	821.4	784.5	1.02	768.0	3,989,130.0
Lamas	5,995.0	5,367.0	0.98	5,316.0	31,511,800.0
El Dorado	2,965.5	2,943.0	0.97	2,823.0	16,886,900.0
San Martín	4,581.1	4,414.5	0.95	4,039.0	23,517,750.0
Picota	1,875.9	1,543.9	0.98	1,520.0	7,306,900.0
Bellavista	3,922.8	3,645.2	0.93	3,372.5	21,150,150.0
Huallaga	10,688.0	8,457.0	0.96	8,022.0	50,142,500.0
Mariscal Cáceres	14,265.3	14,115.3	0.96	13,522.0	83,945,190.0
Tocache	18,516.0	17,616.0	0.97	17,216.0	95,542,800.0
TOTAL	64,657.0	59,713.5	0.97	57,402.4	337,768,480.0

Fuente: MINAGRI

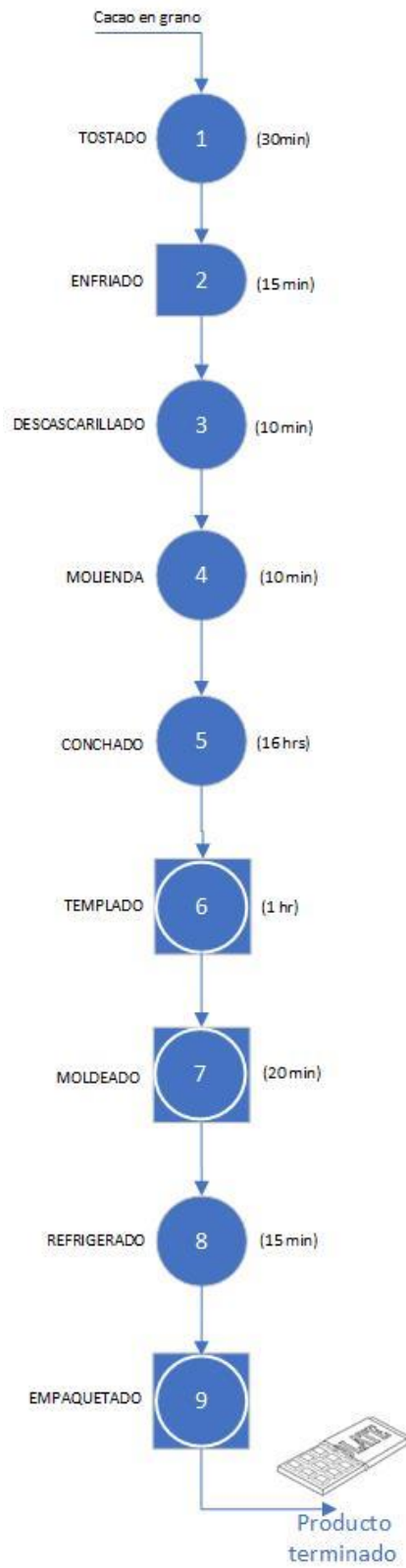
La tabla anterior nos muestra la producción en toneladas, donde podemos determinar que es Tocache la provincia con mayor producción a nivel regional, en esta información obtenida por el Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA) sede en la región de San Martín podemos deducir que:

Tocache como el principal productor de cacao obtiene el 29% de participación, en segundo lugar, está la provincia de Mariscal Cáceres con un 22%, Huallaga con el 17%, Lamas con 9% y San Martín con el 7% y un 16 % distribuidos en las provincias de Rioja, Moyobamba, Picota, El Dorado y Bellavista, sin duda estos datos nos muestran que la región San Martín tiene una gran participación nacional en cuanto a Cacao se refiere.

➤ Diagrama de Operaciones del Proceso

Se obtuvo también datos actuales del Diagrama de operaciones del proceso, se realizó con la recopilación de datos en campo y fue plasmado en físico por el investigador.

Gráfico 18
Diagrama de Operaciones del Proceso



Nota: Elaboración propia

➤ Diagrama de análisis del proceso

La información documentaria también se utilizó para realizar un diagrama de análisis del proceso actual.

Tabla 4
Diagrama de análisis del proceso

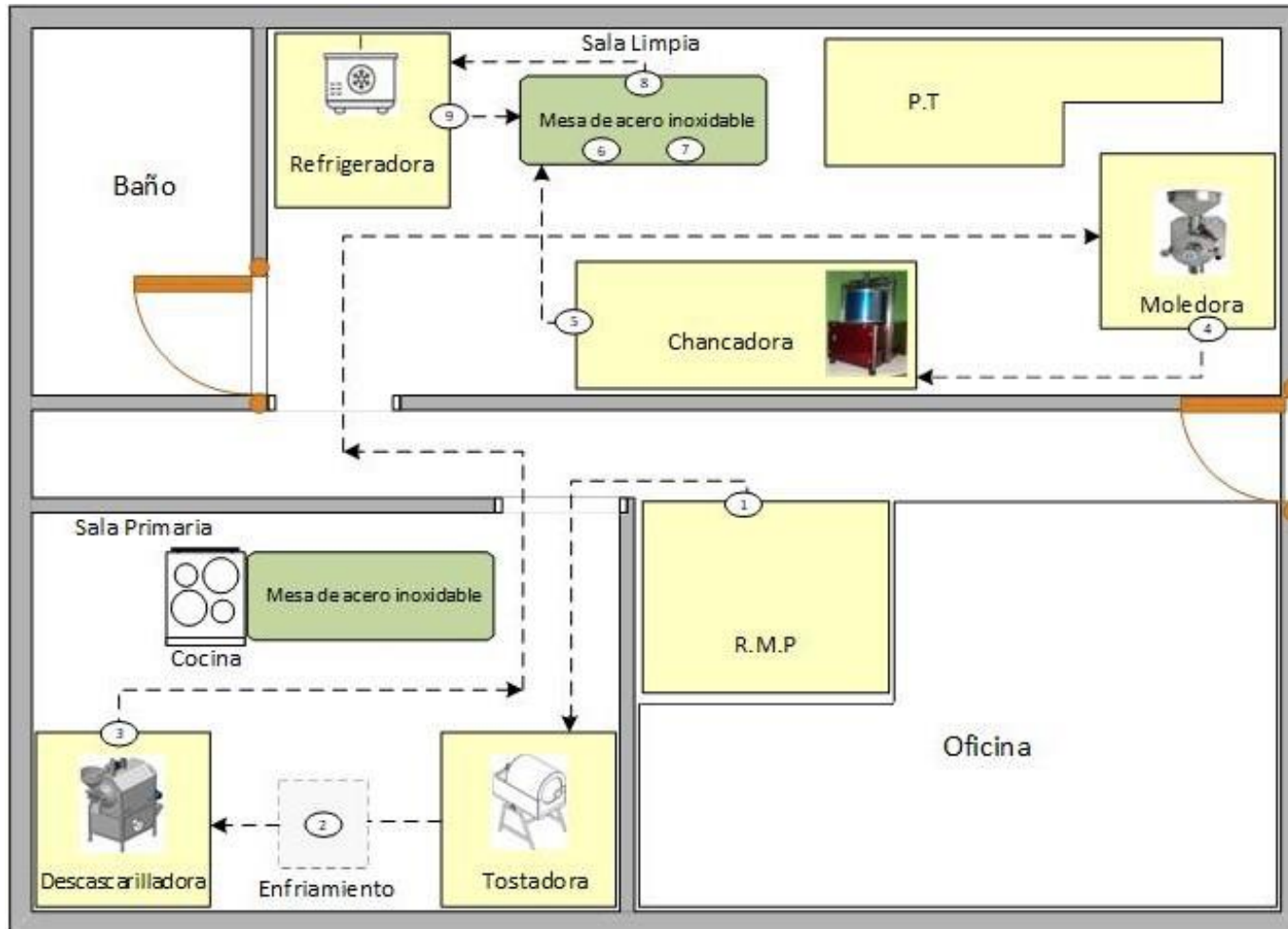
DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO								
Concepto: Elaboración de Chocolate orgánico							Fecha:	
Registrado por: Alexis Yahir Pisco Mechato								
Proceso	Proceso	Inspección	Transporte	Demora	Almacén	Combinada	Dist. Total	Total min.
Cantidad								
Actividad	símbolo							
TOSTADO	●	■	➡	⌒	▲	◼		30 min.
ENFRIADO	●	■	➡	⌒	▲	◼		15 min
DESCASCARILLADO	●	■	➡	⌒	▲	◼		10 min
MOLIENDA	●	■	➡	⌒	▲	◼		10 min
CONCHADO	●	■	➡	⌒	▲	◼		16 hrs.
TEMPLADO	●	■	➡	⌒	▲	◼		1 hr.
MOLDEADO	●	■	➡	⌒	▲	◼		20 min
REFRIGERADO	●	■	➡	⌒	▲	◼		15 min
EMPAQUETADO	●	■	➡	⌒	▲	◼		

Nota: Elaboración propia

➤ Plano del lugar donde se realiza el proceso

El plano del proceso productivo actual, se realizó con la recopilación de datos en campo y fue plasmado en físico por el investigador, este plano es el lugar donde acuden todos los productores llevando la materia prima recolectado de su propiedad, en resumen, aquí se da el acopio para iniciar el proceso de producción.

Gráfico 19
Plano del lugar del proceso



Nota: Elaboración Propia

3.1.3.2. Herramientas de diagnóstico

A continuación, se presenta las herramientas utilizadas y con ello los resultados obtenidos.

➤ FODA

- **Fortalezas**

- Ofrece cacao orgánico debidamente certificado.
- Tienen experiencia en captar financiamiento de los distintos fondos del estado a través de proyectos.
- Los asociados han sido capacitados por técnicos especializados en el manejo del cultivo de cacao.
- Han logrado diversificar el destino de su cosecha (mercado nacional, mercado internacional y producción propia de chocolate)
- Diversificado sus labores agrícolas con la inclusión de la acuicultura (crianza de tilapia).
- Cuentan con infraestructura (módulos de cosecha y de producción de chocolate).
- Cuentan con maquinaria para producción

- **Debilidades**

- Bajo nivel de conocimiento por parte de los potenciales compradores con respecto a COOPABAM.
- Bajo nivel de inversión en marketing y publicidad.
- Poco nivel de comunicación entre los asociados y los directivos.
- Falta de capital para lograr una producción de chocolate consistente.
- Poco nivel de compromiso por parte de los asociados para con el proyecto en ejecución que ayudará a su diversificación productiva.
- Falta de capacitaciones para mejorar la producción.
- Local mal distribuido.
- Maquinaria mal distribuida.
- No existe un método eficiente de trabajo.
- No existe buenas condiciones para almacenaje.

- **Oportunidades**

- El poder de acopiar y negociar un mejor precio en bloque.
- Acceso a los fondos de cofinanciamiento promocionados por el estado.
- Acceso a guía técnica de dichos convenios y la diversificación de producción con la acuicultura.
- Al contar con un módulo de producción de chocolate se puede dar valor agregado a su cosecha e incrementar la ganancia.
- Amplio mercado objetivo.

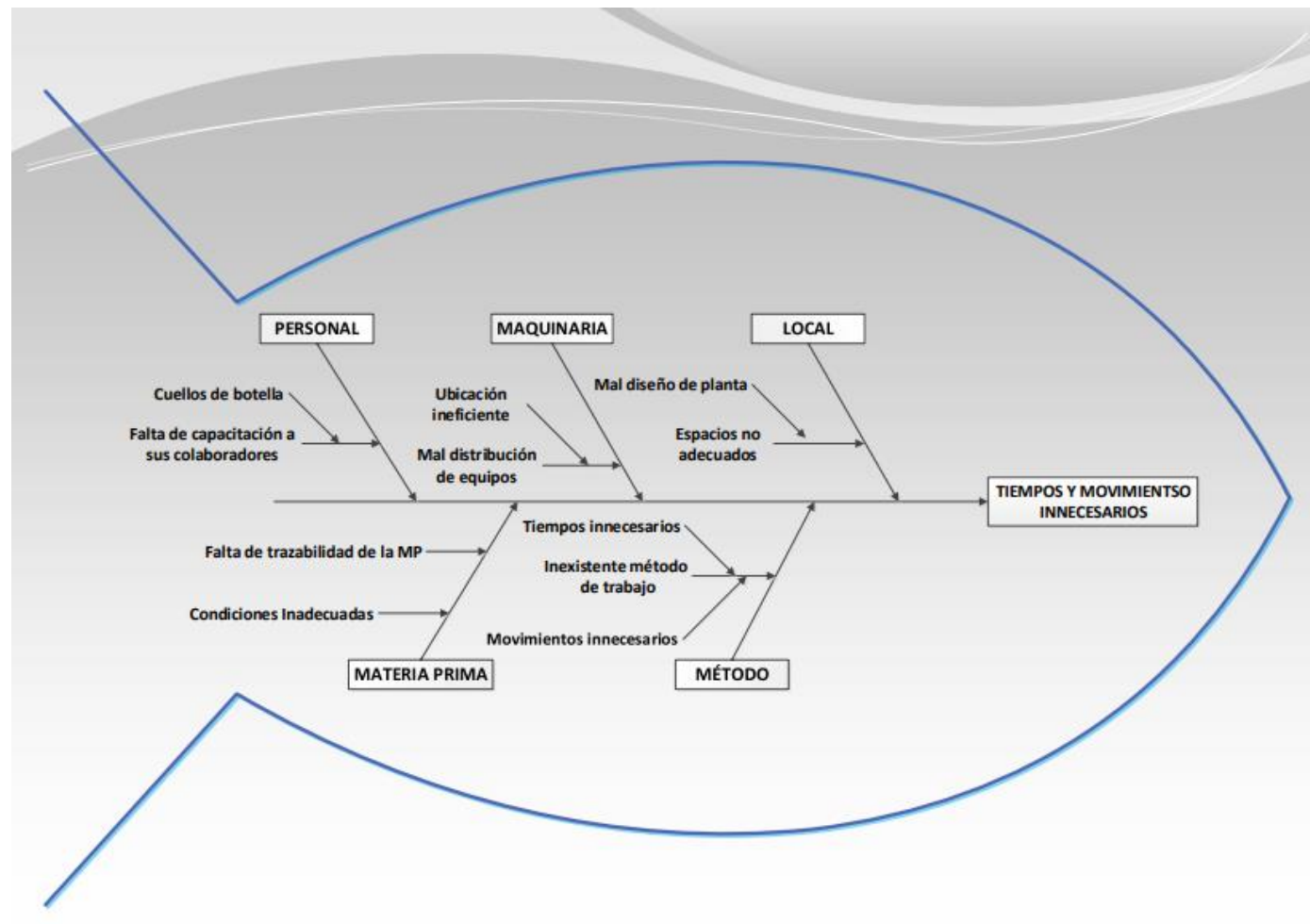
- **Amenazas**

- Alta competencia.
- Problemas sociales actuales.
- Corrupción
- Plagas
- Cambios climáticos

➤ **Ishikawa**

La siguiente herramienta fue utilizada para analizar de mejor manera el problema central y que puntos repercuten en la variable dependiente.

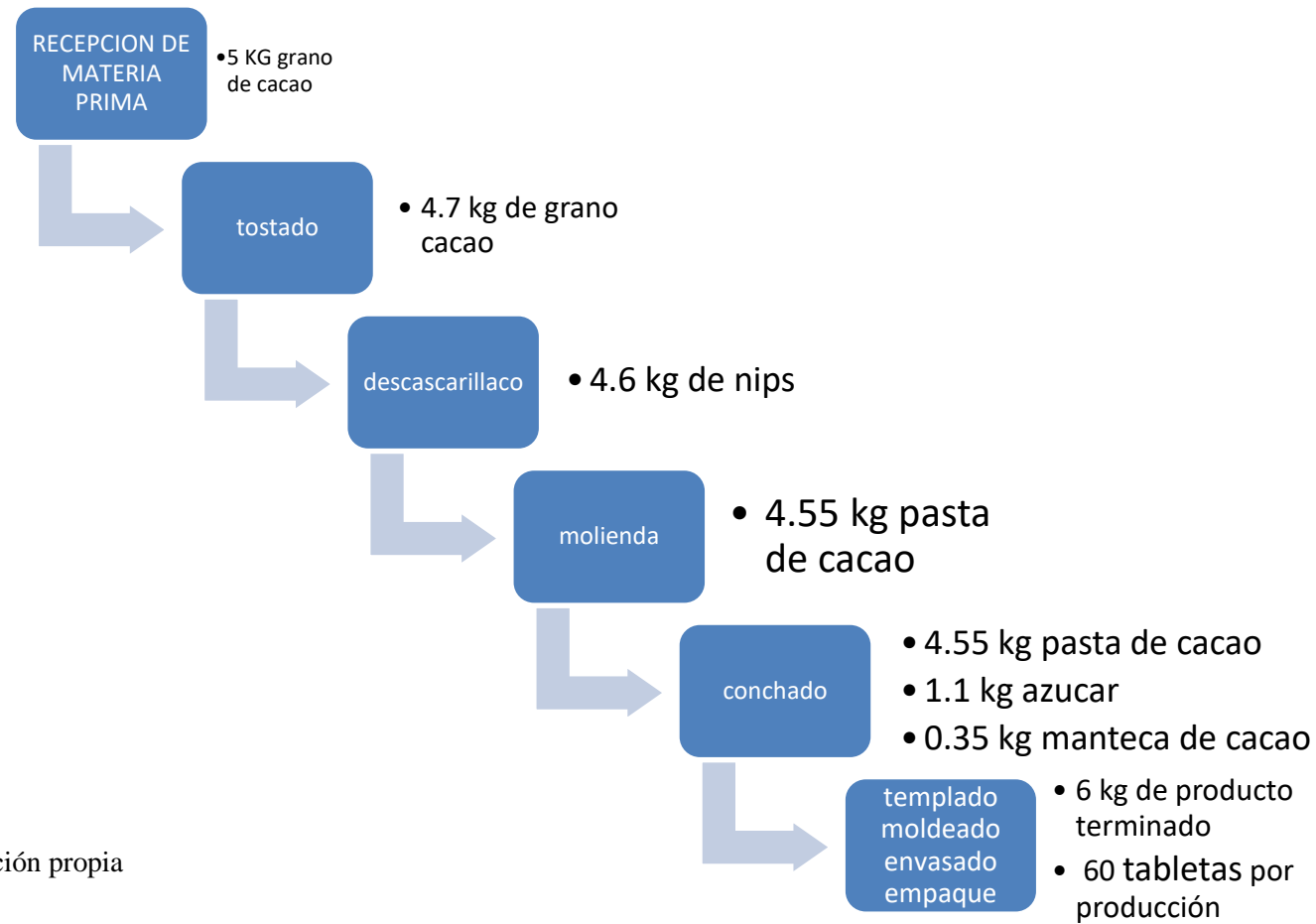
Gráfico 20
Diagrama de Ishikawa



Nota: Elaboración propia

3.1.4. Situación actual del estándar del proceso

Gráfico 21
Proceso



Nota: Elaboración propia

En el gráfico anterior se muestra los ingresos al proceso, podemos observar que el ingreso de cacao es de 5kg y es en el conchado donde además de cacao se agrega azúcar y manteca de cacao, además también se observa las salidas o mermas por lo que el cacao va disminuyendo durante el proceso.

3.1.4.1. Tiempo estándar

Los productores de COOPABAM como ya bien se ha argumentado, tienen desconocimiento en cuanto a la estandarización del proceso, al recopilar información se pudo encontrar el actual proceso estándar, una tolerancia de 13%. La tolerancia considerada fue el promedio de los suplementos por necesidades personales (hombre: 5, mujer: 7), necesidades de fatiga (hombre: 4, mujer: 4) y por trabajar de pie (hombre: 2, mujer: 4).

Tabla 5
Tiempo estándar actual

Item	Descripción	Tiempo Normal TN	Tiempo Estándar TE=TN*(1+S)
1	Recepción de MP	16	18,08
2	Tostado	30	33,9
3	Descascarillado	10	11,3
4	Molienda	10	11,3
5	Conchado	960	1084,8
6	Templado	60	67,8
7	Moldeado	20	22,6
8	Refrigerado	15	16,95
9	Empaque	8	9,04

Nota: Elaboración propia

**El ingreso diario promedio es de 5kg de cacao.*


3.1.4.2. Indicadores del sistema de producción

Para determinar los indicadores del sistema de producción actual, debimos manejar toda la documentación recopilada en campo y la documentación llenada bajo la observación del proceso.

Para lo cual se obtuvo lo siguiente:

El proceso de producción actual cuenta con 8 estaciones de trabajo, donde se procesan el chocolate orgánico, en una sola línea de producción, con 8 operarios distribuidos en las diferentes estaciones de trabajo como lo demostramos en la siguiente grafica.

Tabla 6
Tiempo por estación

Operarios	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Estaciones									
Tiempo (min.)	18.08	33.9	11.3	11.3	1084.8	67.8	22.6	18.08	18.08
								16.95	16.95
								11.3	11.3
								11.3	11.3

Nota: Elaboración propia

A) Producción

Tiempo de trabajo base = 8 horas/día = 480 min/día

Ciclo de producción = 1084.8 min/ingreso diario

Número de Líneas = 1 línea

1084,8 1084,8
67,8 67,8
22,6 22,6
16,95 16,95
9,04 9,04

$$Producción = \frac{480 \frac{\text{min}}{\text{día}}}{1084.8 \frac{\text{min}}{\text{ingreso diario}} * \text{linea}} * 1 \text{ línea}$$

$$Producción = 0.442 \text{ Ingreso diario/día}$$

B) Tiempo muerto

estaciones de trabajo = 9 estaciones

Ciclo de producción = 1084.8 min/ingreso diario

Suma de tiempos = 1275.77 min

$$Tiempo Muerto(\delta) = (9 * 1084.8) - 1275.77$$

$$Tiempo muerto(\delta) = 8487.43 \frac{\text{min}}{\text{ingreso}} \text{ diario}$$

El resultado se interpreta como una pérdida de 8487.43 min por cada ingreso diario.

C) Eficiencia de la línea

Numero de recursos = 2

Ciclo de producción = 1084.8 min/ingreso diario

Tiempo total = 1275.77

$$Eficiencia = \frac{1275.77}{2 * 1084.8} * 100\%$$

$$Eficiencia = 58.80\%$$

D) Productividad de mano de obra

Producción = 0.442 ingresos diarios/día

Mano de obra empleada = 2 operarios

$$Productividad = \frac{0.442 \text{ ingresos diarios}}{2 \text{ operarios}}$$

$$Productividad = 0.221 \text{ ingresos diarios/operario}$$

3.2. Propuesta de investigación

3.2.1. Fundamentación

Esta propuesta se fundamenta en las bases teóricas de estudios de tiempos y movimientos, ya que permite detectar operaciones que estén causando retrasos en la producción y así mejorar la eficiencia de la línea de producción.

Desde hace mucho tiempo se ve afecta la productividad en las empresas, debido a que los sistemas de producción de la mayoría de estas no han tenido un adecuado estudio para alcanzar mejores resultados. Gracias a este estudio se puede estandarizar los tiempos estándares de cada operación, y de esta forma se podrá tener mayor productividad sin descuidar la calidad.

El diagrama de operaciones del proceso es una herramienta que muestra la secuencia cronológica de las operaciones e inspecciones que se realizan en las líneas de producción, esto permitió identificar todos los procesos.

El diagrama de análisis del proceso o llamado también diagrama detallado del proceso, es la representación gráfica de la secuencia de todas las operaciones, transporte, inspecciones, demoras y los almacenamientos que ocurren durante un proceso, comprende toda la información que se considera deseable para el análisis del tiempo necesario y distancia recorrido.

3.2.2. Objetivos de la propuesta

- Minimizar el tiempo requerido durante la ejecución de los trabajos.
- Conservar los recursos y minimizar costos.
- Ejecutar la producción sin perder de vista la disponibilidad de recursos

3.2.3. Desarrollo de la propuesta

Resultado de toma de tiempos

Una vez descompuestas las tareas en elementos se procede a tomar los tiempos, estos tiempos son tomados por varios días. Para determinar el número de veces que un elemento debe evaluarse, es necesario saber el muestreo de trabajo, este resultado sirve para determinar tolerancias aplicables al trabajo. Para calcular el número de observaciones requeridas hacemos uso de la siguiente formula (Kanawaty, 1996)

$$n = \left(\frac{40\sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Siendo:

n = tamaño de la muestra que deseamos determinar

n' = número de observaciones del estudio preliminar

\sum = suma de los valores

x = valor de las observaciones

40 = constante para un nivel de confianza de 94.45%

A. Paso 1: Antes de aplicar la formula ya establecida para determinar el número de observaciones por actividad, se presenta un cuadro detallado con cada una de las actividades del proceso de elaboración de chocolate orgánico.

Tabla 7
Descripción de actividades

PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE CHOCOLATE ORGÁNICO		
1	Recepción de Materia Prima	Descarga de cacao
		Pesado y Rotulado
		Cernir: eliminar cuerpos extraños.
2	Tostado	Fase 1: Secado
		Fase 2: Desarrollo del aroma y sabor
3	Descascarillado	
4	Molienda	
5	Conchado	
6	Templado	
7	Moldeado	Pesado
		Colocar en moldes
8	Refrigeración	
9	Empaque	Retirar de moldes
		Colocar envoltorio y caja

Nota: Elaboración propia

B. Paso 2: Teniendo en clara estas actividades se procede a presentar la toma de tiempos de cada actividad por un periodo de 10 días, esta toma está basada en minutos.

Tabla 8
Toma de tiempos

Descripción del proceso	Toma de tiempo por días(min)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Descarga de cacao	4,80	3,99	4,75	4,50	3,80	4,50	4,60	4,70	4,80	4,40
Pesado y Rotulado	2,40	2,35	2,30	2,10	2,20	2,30	2,13	2,25	2,28	2,20
Cernir: eliminar cuerpos extraños.	3,55	3,92	4,01	3,88	4,11	3,92	3,95	4,15	4,03	3,98
Fase 1: Secado	14,22	13,12	13,98	14,03	14,52	13,99	13,02	14,55	14,23	14,30
Fase 2: Desarrollo del aroma y sabor	14,30	13,08	13,24	14,96	13,99	13,98	14,25	14,03	13,20	14,18
Descascarillado	10,02	9,00	10,33	9,95	10,25	9,23	9,99	10,23	9,26	10,05
Molienda	9,25	10,03	10,25	10,09	9,16	10,18	10,14	9,26	10,24	9,53
Conchado	900,00	880,00	918,00	890,00	960,00	910,00	920,00	870,00	930,00	850,00
Templado	61,22	60,12	54,00	58,30	59,26	59,45	60,30	57,20	55,23	57,65
Pesado	9,55	9,30	9,02	8,99	8,59	9,04	9,51	8,50	9,65	9,02
Colocar en moldes	9,16	9,25	8,75	9,15	8,95	9,18	8,92	9,08	8,20	8,32
Refrigeración	21,50	21,60	20,93	19,60	19,50	18,99	18,80	18,98	19,01	18,40
Retirar de moldes	2,99	2,90	3,12	3,25	2,95	3,21	3,06	2,94	3,41	3,21
Colocar envoltorio y caja	3,62	3,51	3,20	3,21	3,50	3,10	3,24	3,14	3,00	3,16

Nota: Elaboración propia

C. Paso 3: Averiguaremos el número de observaciones de cada actividad.

1. Descarga de cacao, para la cual se obtuvo 8 observaciones

Tabla 9
Número de Observaciones - Actividad 1

Descarga de cacao		
n'	X	X ²
1	4,80	23,04
2	3,99	15,92
3	4,75	22,56
4	4,50	20,25
5	3,80	14,44
6	4,50	20,25
7	4,60	21,16
8	4,70	22,09
9	4,80	23,04
10	4,40	19,36
Σ	44,84	202,11
n	8,355926633	
	≈ 8	

Nota: Elaboración propia

2. Pesado y rotulado, para la que se obtuvo 3 observaciones.

Tabla 10

Número de Observaciones - Actividad 2

Pesado y Rotulado		
n'	X	X ²
1	2,40	5,76
2	2,35	5,52
3	2,30	5,29
4	2,10	4,41
5	2,20	4,84
6	2,30	5,29
7	2,13	4,54
8	2,25	5,06
9	2,28	5,20
10	2,20	4,84
Σ	22,51	50,75
n	2,535306387	
	≈ 3	

Nota: Elaboración propia

3. Cernir, para la cual se obtuvo 3 observaciones.

Tabla 11

Número de Observaciones - Actividad 3

Cernir: eliminar cuerpos extraños.		
n'	X	X ²
1	3,55	12,60
2	3,92	15,37
3	4,01	16,08
4	3,88	15,05
5	4,11	16,89
6	3,92	15,37
7	3,95	15,60
8	4,15	17,22
9	4,03	16,24
10	3,98	15,84
Σ	39,50	156,27
n	2,493959301	
	≈ 3	

Nota: Elaboración propia

4. Fase 1: Secado, para esta actividad se obtuvo 2 observaciones.

Tabla 12

Número de Observaciones - Actividad 4

Fase 1: Secado		
n'	X	X ²
1	14,22	202,21
2	13,12	172,13
3	13,98	195,44
4	14,03	196,84
5	14,52	210,83
6	13,99	195,72
7	13,02	169,52
8	14,55	211,70
9	14,23	202,49
10	14,30	204,49
Σ	139,96	1961,38
n	2,042179038	
	≈ 2	

Nota: Elaboración propia

5. Fase 2: Desarrollo del aroma y sabor, para esta actividad se obtuvo 3 observaciones.

Tabla 13

Número de Observaciones - Actividad 5

Fase 2: Desarrollo del aroma y sabor		
n'	X	X ²
1	14,30	204,49
2	13,08	171,09
3	13,24	175,30
4	14,96	223,80
5	13,99	195,72
6	13,98	195,44
7	14,25	203,06
8	14,03	196,84
9	13,20	174,24
10	14,18	201,07
Σ	139,21	1941,05
n	2,567250696	
	≈ 3	

Nota: Elaboración propia

6. Descascarillado, para la cual se obtuvo 4 observaciones

Tabla 14

Número de Observaciones - Actividad 6

Descascarillado		
n'	X	X ²
1	10,02	100,40
2	9,00	81,00
3	10,33	106,71
4	9,95	99,00
5	10,25	105,06
6	9,23	85,19
7	9,99	99,80
8	10,23	104,65
9	9,26	85,75
10	10,05	101,00
Σ	98,31	968,57
n	3,451167783	
	≈ 4	

Nota: Elaboración propia

7. Molienda, para la que se obtuvo 3 observaciones.

Tabla 15

Número de Observaciones - Actividad 7

Molienda		
n'	X	X ²
1	9,25	85,56
2	10,03	100,60
3	10,25	105,06
4	10,09	101,81
5	9,16	83,91
6	10,18	103,63
7	10,14	102,82
8	9,26	85,75
9	10,24	104,86
10	9,53	90,82
Σ	98,13	964,82
n	3,103813243	
	≈ 3	

Nota: Elaboración propia

8. Conchado, para esta actividad se obtuvo 2 observaciones.

Tabla 16

Número de Observaciones - Actividad 8

Conchado		
n'	X	X ²
1	900,00	810000,00
2	880,00	774400,00
3	918,00	842724,00
4	890,00	792100,00
5	960,00	921600,00
6	910,00	828100,00
7	920,00	846400,00
8	870,00	756900,00
9	930,00	864900,00
10	850,00	722500,00
Σ	9028,00	8159624,00
n	1,795349829	
	≈ 2	

Nota: Elaboración propia

9. Templado, se obtuvo 2 observaciones

Tabla 17

Número de Observaciones - Actividad 9

Templado		
n'	X	X ²
1	61,22	3747,89
2	60,12	3614,41
3	54,00	2916,00
4	58,30	3398,89
5	59,26	3511,75
6	59,45	3534,30
7	60,30	3636,09
8	57,20	3271,84
9	55,23	3050,35
10	57,65	3323,52
Σ	582,73	34005,05
n	2,24389262	
	≈ 2	

Nota: Elaboración propia

10. Pesado, para esta actividad se obtuvo 3 observaciones.

Tabla 18

Número de Observaciones - Actividad 10

Pesado		
n'	X	X ²
1	9,55	91,20
2	9,30	86,49
3	9,02	81,36
4	8,99	80,82
5	8,59	73,79
6	9,04	81,72
7	9,51	90,44
8	8,50	72,25
9	9,65	93,12
10	9,02	81,36
Σ	91,17	832,56
n	2,615620951	
	≈ 3	

Nota: Elaboración propia

11. Colocar en moldes, para esta actividad se obtuvo 3 observaciones.

Tabla 19

Número de Observaciones - Actividad 11

Colocar en moldes		
n'	X	X ²
1	9,16	83,91
2	9,25	85,56
3	8,75	76,56
4	9,15	83,72
5	8,95	80,10
6	9,18	84,27
7	8,92	79,57
8	9,08	82,45
9	8,20	67,24
10	8,32	69,22
Σ	88,96	792,60
n	2,456523989	
	≈ 3	

Nota: Elaboración propia

12. Refrigeración, para la que se obtuvo 5 observaciones.

Tabla 20

Número de Observaciones - Actividad 12

Refrigeración		
n'	X	X ²
1	21,50	462,25
2	21,60	466,56
3	20,93	438,06
4	19,60	384,16
5	19,50	380,25
6	18,99	360,62
7	18,80	353,44
8	18,98	360,24
9	19,01	361,38
10	18,40	338,56
Σ	197,31	3905,53
n	5,096941682	
	≈ 5	

Nota: Elaboración propia

13. Retirar de moldes, se obtuvo 4 observaciones

Tabla 21

Número de Observaciones - Actividad 13

Retirar de moldes		
n'	X	X ²
1	2,99	8,94
2	2,90	8,41
3	3,12	9,73
4	3,25	10,56
5	2,95	8,70
6	3,21	10,30
7	3,06	9,36
8	2,94	8,64
9	3,41	11,63
10	3,21	10,30
Σ	31,04	96,59
n	4,065920927	
	≈ 4	

Nota: Elaboración propia

14. Colocar embalaje y caja

Tabla 22

Número de Observaciones - Actividad 14

Colocar envoltorio y caja		
n'	X	X ²
1	3,62	13,10
2	3,51	12,32
3	3,20	10,24
4	3,21	10,30
5	3,50	12,25
6	3,10	9,61
7	3,24	10,50
8	3,14	9,86
9	3,00	9,00
10	3,16	9,99
Σ	32,68	107,17
n	5,590504113	
	≈ 6	

Nota: Elaboración propia

- D.** Una vez halladas las observaciones, pasamos a realizar el estudio de tiempos, basada en ellas, teniendo en cuenta la calificación dada en el momento de la observación. En este paso obtendremos el tiempo normal (TN) de cada una de las actividades y se usara la formula siguiente:

$$TN = TO * \frac{C}{100}$$

TN= Tiempo normal

TO= Tiempo observado

C= Calificación

Además, debemos tomar en cuenta los suplementos porcentuales, los cuales influyen en el estudio de tiempo, y finalmente en la obtención del tiempo estándar (TE). A continuación, se desarrolló un modo de suplementos, los cuales se obtuvieron en campo según la observación por cada actividad.

Tabla 23
Suplemento por sexo

SUPLEMENTOS		HOMBRES	MUJERES
1	CONSTANTES	9%	11%
	Necesidades fisiológicas básicas	5%	7%
	Fatiga	4%	4%
2	VARIABLES	12%	16%
	Trabajo de pie	2%	4%
	Postura incomoda	0%	1%
	Levantar peso y uso de la fuerza	1%	2%
	Mala iluminación	2%	2%
	Mala ventilación	5%	5%
	Concentración intensa	2%	2%
TOTAL		21%	27%
PROMEDIO		24%	

Nota: Elaboración propia

1. Descarga de cacao, TN=4.07 y TE=5.05

Tabla 24
Tiempo estándar – Actividad 1

COOPERATIVA COOPABAM SAC – LAMAS																	
LUGAR: Planta de producción																	
PROCESO: Proceso de chocolate orgánico																	
CALIFICACIÓN DEL TRABAJO										Detalles: la materia prima que llega deberá ser descargada en el área de recepción.							
120	Acelerado	105	Bueno	90	Lento												
115	Rápido	100	Normal	85	Muy bueno												
110	Optimo	95	Regular	80	Deficiente												
ACTIVIDAD		TIEMPO OBSERVADO (TO)								PM	C	TN	S	TE			
		1	2	3	4	5	6	7	8				24%				
Descarga de cacao		4,50	4,55	4,60	4,50	4,50	4,60	4,50	4,45	4,53	90%	4,07	0,98	5,05			

Nota: Elaboración propia

2. Pesado y rotulado, TN= 2.085 y TE= 2.59

Tabla 25

Tiempo estándar – Actividad 2

COOPERATIVA COOPABAM SAC – LAMAS														
LUGAR: Planta de producción														
PROCESO: Proceso de chocolate orgánico														
CALIFICACIÓN DEL TRABAJO						Detalles: Después de ser descargado en el área, este se pesa y rotula.								
120	Acelerado	105	Bueno	90	Lento									
115	Rápido	100	Normal	85	Muy bueno									
110	Óptimo	95	Regular	80	Deficiente									
ACTIVIDAD	TIEMPO OBSERVADO (TO)								PM	C	TN	S	TE	
	1	2	3	4	5	6	7	8				24%		
Pesado y Rotulado	2,30	2,30	2,35							2,32	90%	2,09	0,50	2,59

Nota: Elaboración propia

3. Cernir, TN= 3.53 y TE= 4.37

Tabla 26

Tiempo estándar – Actividad 3

COOPERATIVA COOPABAM SAC – LAMAS														
LUGAR: Planta de producción														
PROCESO: Proceso de chocolate orgánico														
CALIFICACIÓN DEL TRABAJO						Detalles: consiste en la eliminación de objetos como piedras, cuerdas, ramitas, etc. que acompañan a la MP procedentes de las chacras.								
120	Acelerado	105	Bueno	90	Lento									
115	Rápido	100	Normal	85	Muy bueno									
110	Óptimo	95	Regular	80	Deficiente									
ACTIVIDAD	TIEMPO OBSERVADO (TO)								PM	C	TN	S	TE	
	1	2	3	4	5	6	7	8				24%		
Cernir: eliminar cuerpos extraños.	3,90	3,95	3,90							3,92	90%	3,53	0,85	4,37

Nota: Elaboración propia

4. Secado, TN= 12.55 y TE= 15.56

Tabla 27

Tiempo estándar – Actividad 4

COOPERATIVA COOPABAM SAC – LAMAS													
LUGAR: Planta de producción													
PROCESO: Proceso de chocolate orgánico													
CALIFICACIÓN DEL TRABAJO						Detalle: tiene una influencia directa sobre la calidad aromática.							
120	Acelerado	105	Bueno	90	Lento								
115	Rápido	100	Normal	85	Muy bueno								
110	Óptimo	95	Regular	80	Deficiente								
ACTIVIDAD	TIEMPO OBSERVADO (TO)								PM	C	TN	S	TE
	1	2	3	4	5	6	7	8				24%	
Fase 1: Secado	13,90	13,98							13,94	90%	12,55	3,01	15,56

Nota: Elaboración propia

5. Fase 2, TN= 12.47 y TE= 15.46

Tabla 28

Tiempo estándar – Actividad 5

COOPERATIVA COOPABAM SAC – LAMAS												
LUGAR: Planta de producción												
PROCESO: Proceso de chocolate orgánico												
CALIFICACIÓN DEL TRABAJO								Detalle: Se debe tener cuidado con la temperatura				
120	Acelerado	105	Bueno	90	Lento							
115	Rápido	100	Normal	85	Muy bueno							
110	Óptimo	95	Regular	80	Deficiente							
ACTIVIDAD		TIEMPO OBSERVADO (TO)						PM	C	TN	S	TE
		1	2	3	4	5	6	7	8		24%	
Fase 2		13,80	13,90					13,85	90%	12,47	2,99	15,46

Nota: Elaboración propia

6. Descascarillado, TN=8.40 y TE= 10.42

Tabla 29

Tiempo estándar – Actividad 6

COOPERATIVA COOPABAM SAC – LAMAS														
LUGAR: Planta de producción														
PROCESO: Proceso de chocolate orgánico														
CALIFICACIÓN DEL TRABAJO								Detalle: Se realiza mientras el grano está caliente						
120	Acelerado	105	Bueno	90	Lento									
115	Rápido	100	Normal	85	Muy bueno									
110	Óptimo	95	Regular	80	Deficiente									
ACTIVIDAD		TIEMPO OBSERVADO (TO)						PM	C	TN	S	TE		
		1	2	3	4	5	6	7	8		24%			
Descascarillado		9,30	9,35	9,40	9,30					9,34	90%	8,40	2,02	10,42

Nota: Elaboración propia

7. Molienda, TN= 8.33 y TE= 10.32

Tabla 30

Tiempo estándar – Actividad 7

COOPERATIVA COOPABAM SAC – LAMAS													
LUGAR: Planta de producción													
PROCESO: Proceso de chocolate orgánico													
CALIFICACIÓN DEL TRABAJO								Detalle: Pasan por un molino, desprendiendo manteca.					
120	Acelerado	105	Bueno	90	Lento								
115	Rápido	100	Normal	85	Muy bueno								
110	Óptimo	95	Regular	80	Deficiente								
ACTIVIDAD		TIEMPO OBSERVADO (TO)						PM	C	TN	S	TE	
		1	2	3	4	5	6	7	8		24%		
Molienda		9,25	9,30	9,20					9,25	90%	8,33	2,00	10,32

Nota: Elaboración propia

8. Conchado, TN= 830.25 y TE= 1029.51

Tabla 31

Tiempo estándar – Actividad 8

COOPERATIVA COOPABAM SAC – LAMAS													
LUGAR: Planta de producción													
PROCESO: Proceso de chocolate orgánico													
CALIFICACIÓN DEL TRABAJO						Detalle: Se bate la mezcla con un proceso de paletas.							
120	Acelerado	105	Bueno	90	Lento								
115	Rápido	100	Normal	85	Muy bueno								
110	Optimo	95	Regular	80	Deficiente								
ACTIVIDAD	TIEMPO OBSERVADO (TO)								PM	C	TN	S	TE
	1	2	3	4	5	6	7	8				24%	
Conchado	920,00	925,00							922,50	90%	830,25	199,26	1029,51

Nota: Elaboración propia

9. Templado, TN= 49.28 y TE= 61.10

Tabla 32

Tiempo estándar – Actividad 9

COOPERATIVA COOPABAM SAC – LAMAS													
LUGAR: Planta de producción													
PROCESO: Proceso de chocolate orgánico													
CALIFICACIÓN DEL TRABAJO						Detalle: Se disminuye la temperatura							
120	Acelerado	105	Bueno	90	Lento								
115	Rápido	100	Normal	85	Muy bueno								
110	Optimo	95	Regular	80	Deficiente								
ACTIVIDAD	TIEMPO OBSERVADO (TO)								PM	C	TN	S	TE
	1	2	3	4	5	6	7	8				24%	
Templado	55,00	54,50							54,75	90%	49,28	11,83	61,10

Nota: Elaboración propia

10. Pesado, TN= 7.68 y TE= 9.52

Tabla 33

Tiempo estándar – Actividad 10

COOPERATIVA COOPABAM SAC – LAMAS														
LUGAR: Planta de producción														
PROCESO: Proceso de chocolate orgánico														
CALIFICACIÓN DEL TRABAJO						Detalle: Pesar para llevar cantidad exacta al molde								
120	Acelerado	105	Bueno	90	Lento									
115	Rápido	100	Normal	85	Muy bueno									
110	Optimo	95	Regular	80	Deficiente									
ACTIVIDAD	TIEMPO OBSERVADO (TO)								PM	C	TN	S	TE	
	1	2	3	4	5	6	7	8				24%		
Pesado	8,50	8,60	8,50							8,53	90%	7,68	1,84	9,52

Nota: Elaboración propia

11. Colocar en moldes, TN= 8.07 y TE= 10.01

Tabla 34

Tiempo estándar – Actividad 11

COOPERATIVA COOPABAM SAC – LAMAS														
LUGAR: Planta de producción														
PROCESO: Proceso de chocolate orgánico														
CALIFICACIÓN DEL TRABAJO								Detalle: Se obtiene la forma deseada						
120	Acelerado	105	Bueno	90	Lento									
115	Rápido	100	Normal	85	Muy bueno									
110	Optimo	95	Regular	80	Deficiente									
ACTIVIDAD		TIEMPO OBSERVADO (TO)								PM	C	TN	S	TE
		1	2	3	4	5	6	7	8				24%	
Colocar en moldes		8,60	9,70	8,60						8,97	90%	8,07	1,94	10,01

Nota: Elaboración propia

12. Refrigeración, TN= 12.69 y TE= 15.74

Tabla 35

Tiempo estándar – Actividad 12

COOPERATIVA COOPABAM SAC – LAMAS														
LUGAR: Planta de producción														
PROCESO: Proceso de chocolate orgánico														
CALIFICACIÓN DEL TRABAJO								Detalle: Pasa a enfriamiento para tomar una forma solida						
120	Acelerado	105	Bueno	90	Lento									
115	Rápido	100	Normal	85	Muy bueno									
110	Optimo	95	Regular	80	Deficiente									
ACTIVIDAD		TIEMPO OBSERVADO (TO)								PM	C	TN	S	TE
		1	2	3	4	5	6	7	8				24%	
Refrigeración		14,00	14,50	14,00	14,00	14,00				14,10	90%	12,69	3,05	15,74

Nota: Elaboración propia

13. Retirar de Moldes, TN= 1.98 y TE= 2.46

Tabla 36

Tiempo estándar – Actividad 13

COOPERATIVA COOPABAM SAC – LAMAS														
LUGAR: Planta de producción														
PROCESO: Proceso de chocolate orgánico														
CALIFICACIÓN DEL TRABAJO								Detalle: sacar del molde						
120	Acelerado	105	Bueno	90	Lento									
115	Rápido	100	Normal	85	Muy bueno									
110	Optimo	95	Regular	80	Deficiente									
ACTIVIDAD		TIEMPO OBSERVADO (TO)								PM	C	TN	S	TE
		1	2	3	4	5	6	7	8				24%	
Retirar de moldes		2,00	2,50	2,00	2,30					2,20	90%	1,98	0,48	2,46

Nota: Elaboración propia

14. Empaque, TN= 2.90 y TE= 3.60

Tabla 37

Tiempo estándar – Actividad 14

COOPERATIVA COOPABAM SAC – LAMAS														
LUGAR: Planta de producción														
PROCESO: Proceso de chocolate orgánico														
CALIFICACIÓN DEL TRABAJO										Detalle: Colocar envoltorio y caja				
120	Acelerado	105	Bueno	90	Lento									
115	Rápido	100	Normal	85	Muy bueno									
110	Optimo	95	Regular	80	Deficiente									
ACTIVIDAD		TIEMPO OBSERVADO (TO)								PM	C	TN	S	TE
		1	2	3	4	5	6	7	8				24%	
Empaque		3,20	3,25	3,20	3,30	3,20	3,20			3,23	90%	2,90	0,70	3,60

Nota: Elaboración propia

3.2.3.1. Situación para la estandarización del proceso con la propuesta

Para la estandarización del proceso, se evaluó cada uno de los indicadores, previo a la evaluación de dichos indicadores, presentamos la tabla donde se muestra la diferencia entre el tiempo estándar actual y el propuesto.

Tabla 38

Tiempo estándar – Tabla comparativa

N°	ACTIVIDADES	TE - ACTUAL	TE - PROPUESTO	DIFERENCIA
1	Recepción de			
2	Materia Prima			
3				
4	Tostado			
5				
6	Descascarillado	11,3	10,42	0,88
7	Molienda	11,3	10,32	0,98
8	Conchado	1084,8	1029,51	55,29
9	Templado	67,8	61,10	6,70
10	Moldeado			
11				
12	Refrigeración	16,95	15,74	1,21
13	Empaque			
14				
TOTAL		1275,77	1195,69449	80,07551

Nota: Elaboración propia

A continuación, se presentan los indicadores con la propuesta de la investigación:

Tabla 39
Tiempo por estación – Propuesta

Operarios	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Estaciones									
Tiempo (min.)	12.01	31.01	10.42	10.32	1029.51	61.10	19.53	18,08	18,08
								11,3	11,3
								11,3	11,3
Nota: Elaboración propia								1084,8	1084,8
								67,8	67,8
								22,6	22,6
A) Producción								16,95	16,95
								9,04	9,04

Tiempo de trabajo base = 8 horas/día = 480 min/día
 Ciclo de producción = 1029.51 min/ingreso diario
 Número de Líneas = 1 línea

$$Producción = \frac{480 \frac{\text{min}}{\text{día}}}{1029.51 \frac{\text{min}}{\text{ingreso diario}} * \text{línea}} * 1 \text{ línea}$$

$$Producción = 0.466 \text{ Ingreso diario/día}$$

B) Tiempo muerto

estaciones de trabajo = 9 estaciones
 Ciclo de producción = 1029.51 min/ingreso diario
 Suma de tiempos = 1195.69 min

$$Tiempo Muerto(\delta) = (9 * 1029.51) - 1195.69$$

$$Tiempo muerto(\delta) = 8069.9 \frac{\text{min}}{\text{ingreso}} \text{ diario}$$

El resultado se interpreta como una pérdida de 8069.9 min por cada ingreso diario.

- *Se aclara que la cantidad de tiempo se debe a que el ciclo es largo, pero es necesario decir que durante las horas fuera del trabajo el paleteado del conchado continua mediante máquina, lo que no se ha tomado en cuenta en este análisis ya que se toman solo las 8 horas laborales.*

C) Eficiencia de la línea

Numero de recursos = 2

Ciclo de producción = 1029.51 min/ingreso diario

Tiempo total = 1195.69

$$Eficiencia = \frac{1195.69}{2 * 1029.51} * 100\%$$

$$Eficiencia = 58.07\%$$

D) Productividad de mano de obra

Producción = 0.442 ingresos diarios/día

Mano de obra empleada = 2 operarios

$$Productividad = \frac{0.466 \text{ ingresos diarios}}{2 \text{ operarios}}$$

$$Productividad = 0.233 \text{ ingresos diarios/operario}$$

3.2.3.2. Análisis beneficio/costo de la propuesta

Tabla 40

Costos para la implementación

COSTO DE IMPLEMENTACIÓN		
Cantidad	Descripción	Costo
1	Ingeniero Industrial	s/. 1200.00
1	Cronometro	s/. 45.00
1	Material de apunte	s/. 7.50
TOTAL		S/. 1252.50

Nota: Elaboración propia

- Materia prima para 96 barras de chocolate orgánico y cada barra es de 100 gr.

Tabla 41

Costos en materia prima para 96 barras de 100 gr.

COSTO DE MATERIA PRIMA			
MP	CANTIDAD (KG)	COSTO	TOTAL
Cacao	72.8	S/. 10.00	S/. 728.00
Azúcar	17.6	S/. 28.00	S/. 492.80
Manteca de cacao	5.6	S/. 3.00	S/. 16.80
TOTAL	96		S/.1237.60

Nota: Elaboración propia

- Utilidad obtenida por las 96 barras

Cantidad de barra	96
Valor de venta	S/. 15.90
Total, de ventas	S/. 1526.40
Costo	S/. 1237.60
Utilidad total	S/. 288.80
Utilidad por barra	S/. 3.01

$$\text{BENEFICIO} = (P1 - P2) * 3.01$$

$$\text{BENEFICIO} = (0.466 - 0.442) * 3.01$$

$$\text{BENEFICIO} = 0.072$$

$$\text{BENEFICIO/COSTO} = 0.072/1252.50$$

$$\text{BENEFICIO/COSTO} = 0.0001$$

3.3. Discusión de resultados

En la presente investigación el objetivo y propósito principal fue determinar tiempos y movimientos para la estandarización del proceso, es preciso decir que esto se realizó por medio de la toma de observaciones durante el proceso, con esta estandarización se logró mejorar la productividad de la Cooperativa Copabam S.A.C, es así como se realizó un estudio de tiempos y movimientos, utilizando un cronometro vuelta cero y fichas de anotaciones.

Durante la investigación y al observar el proceso se pudo notar lo importante y relevante que es manejar un estándar para el proceso de la Cooperativa Copabam S.A.C y para cualquier otra empresa en pleno desarrollo, por medio del manejo de un estándar, la cualquier corporación empresarial podrá tomar decisiones basadas en la mejora de su productividad, ya que permite tener una guía y pauta para la gestión de cada una de las actividades del proceso, beneficiando a la empresa económicamente y fortaleciendo la calidad del producto, además de mantener un lazo entre los colaboradores para que estos realicen su trabajo siguiendo el estándar, como bien lo manifiesta Ferenz Feher (2017) en su publicación “Importancia de la estandarización”, en el portal web mexicano “Sales up”, es en esta misma publicación donde deja en claro, algo que lo pudimos comprobar en campo, y es que tener un proceso productivo estandarizado nos proporciona una gran herramienta otorgando ventajas competitivas permitiendo conocer a fondo el negocio, y establece indicadores que guiarán todas sus actividades, todo y cada uno de estos beneficios funciona para emprendedores y para empresas sean del tamaño que sean, finalmente lo que realmente importa es estandarizar cualquier proceso para dar paso a la mejora productiva.

Existen quienes también han realizado investigaciones basadas en el estudio de tiempos y movimientos con la finalidad de lograr un estándar, es así como Daniel Bello Parra, Félix Murrieta Domínguez y Carlos Alberto Cortes Herrera (2020), en su investigación “Análisis de tiempos y movimientos en el proceso de producción de vapor de una empresa generadora de energías limpias, Peroto - México, dejaron como conclusión que el estudio de tiempo y movimiento supone un valor importante para conseguir un trabajo de manera eficiente y eficaz, por lo que dirigieron su estudio a mejorar la productividad, teniendo como objetivo identificar inconvenientes en la productividad por parte de los operadores en esta investigación se realizo el cronometraje aplicando vuelta cera y describiendo las actividades

y datos obtenidos, se realizó también un diagrama de Ishikawa, diagramas DOP, permitiendo tener un panorama claro para el estudio y para determinar los diferentes problemas en el proceso, llegando al resultado que existía un 84% de tiempo improductivo y tan solo un 16% era productivo, con estos resultados ya se podía tomar decisiones en la mejora del proceso productivo de la mencionada empresa.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- Para el estudio de tiempos y movimientos se utilizó el cronometraje vuelta cero y además se empleó hojas de anotaciones en campo, ambas fueron eficientes para la investigación
- Con los diagramas: Ishikawa, DAP y DOP, se pudo evaluar las actividades y describirlas, y finalmente se obtuvo una toma de tiempo real y con mayor precisión.
- Al realizar el estudio de tiempos se obtuvo un tiempo estándar de 1195,69449 min. Diferenciándose con el tiempo estándar actual en 80,07551 min. Estos últimos son la reducción que se lograría con la propuesta.
- se pudo evaluar las actividades correspondientes al estudio de tiempos y
- Con el nuevo tiempo estándar se obtuvo una producción de 0.466 barras/día, en comparación con el 0.442 que se tenía al inicio.
- Se logró observar el trabajo en campo logrando determinar que el personal necesita ser capacitado en la mencionada estandarización para que estos tomen en cuenta sus beneficios y su manejo.
- Se demostró que el beneficio/costo es mayor a 1, siendo esto un proyecto rentable.

El costo que realizará la empresa se recuperará en corto plazo

4.2. Recomendaciones

- Se recomienda capacitar al personal al personal, ponerlos al tanto de los beneficios de la estandarización.
- Se recomienda que en la actividad de conchado que es la más larga y la cual representa el ciclo, se debe trabajar con una actividad en paralelo o una actividad con horas de segundo turno para tener una mayor productividad.
- Se recomienda evaluar la mejora de maquinaria y herramientas, porque lo actual es muy artesanal.

REFERENCIA

- Agencia Agraria de Noticias. (14 de Junio de 2016). *Agraria.pe*. Recuperado el 14 de Mayo de 2021, de Agraria.pe: <https://agraria.pe/>
- Agencia Agraria de Noticias. (15 de Marzo de 2018). *Agraria.pe*. Recuperado el 14 de Mayo de 2021, de Agraria.pe: <https://agraria.pe/>
- Agencia de Prensa Ambiental. (15 de Agosto de 2017). *Info región*. Recuperado el 16 de Mayo de 2021, de Info región: <https://www.inforegion.pe/>
- Agencia de Prensa Ambiental. (28 de Abril de 2020). *Info región*. Recuperado el 14 de Mayo de 2021, de Info región: <https://www.inforegion.pe/>
- Agencia Peruana de Noticias. (1 de Octubre de 2020). *Andina*. (Editora Perú) Recuperado el 15 de Mayo de 2021, de Andina: <https://andina.pe>
- Arias, F. G. (2012). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica* (Vol. VI). Caracas, Venezuela: Episteme C.A.
- Bello Parra , D., Muerrieta Domínguez, F., & Cortez Herrera , C. (16 de Junio de 2020). Análisis de tiempos y movimientos en el proceso de producción de vapor de una empresa generadora de energías limpias. *Ciencia Administrativa*, 1, 1-2-9. Perote, Veracruz, Mexico. Recuperado el 16 de Mayo de 2021
- Caycho Morales, J. C., & Mendoza Morales, C. A. (2019). Estandarización de procesos para mejorar la productividad en una línea de ensamble de una empresa fabricante de baterías automotrices. *Universidad Ricardo Palma*, 1, 98-101. Lima, Lima, Perú. Recuperado el 14 de Mayo de 2020, de <https://repositorio.urp.edu.pe/>
- Comisión Nacional Para el Desarrollo y Vida sin Drogas. (8 de Julio de 2019). *DEVIDA*. Recuperado el 18 de Mayo de 2021, de DEVIDA: <https://www.devida.gob.pe/>
- Fernández Ruíz , M. G. (18 de Enero de 2018). Propuesta de un Centro Empresarial para la organización de la actividad comercial del Cacao en San Martín. *Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto*, 1. Tarapoto, San Martín, Perú. Recuperado el 2 de Junio de 2020, de <http://repositorio.unsm.edu.pe/>
- Fondoempleo. (2019). Mejorando el nivel de competitividad de los productores cacaoteros de la provincia de Lamas, Región San Martín. *Agricultura y bosques, cambio climático, cadenas productivas*, 15-18. Lamas, San Martín, Perú. Recuperado el 10 de Mayo de 2020, de <https://practicalaction.org.pe/>
- García Arámbulo, G. G., & Guarderas Córdova, G. A. (2018). Mejora de tiempos en el área de servicio para incrementar el flujo vehicular en taller de Vans. *Universidad San Ignacio de Loyola*, 1, 141-143. Lima, Lima, Perú. Recuperado el 14 de Diciembre de 2020, de <http://repositorio.usil.edu.pe>

- Grandes Medios. (8 de Marzo de 2018). *Grandes Medios para grandes lectores*. (G. Medios, Editor) Recuperado el 10 de Marzo de 2021, de Grandes Medios para grandes lectores: <https://grandesmedios.com/>
- Hidalgo Guillén, D. E. (19 de Julio de 2017). Aplicación del Estudio de Tiempos y Movimientos para mejorar la Productividad en la Línea de Impresión Serigráfica de la Empresa Mejor Imagen E.I.R.L, Carabayllo. *Tesis, 1*, 11,98-102. Lima, Lima, Perú. Recuperado el 16 de Mayo de 2021, de <https://repositorio.ucv.edu.pe/>
- Hurtado Ibarbo, J. (21 de Junio de 2017). Estandarización de los procesos de las líneas de producción en la empresa productos Chocovalle S.A.A. *Universidad Autónoma de Occidente*, 120-121. Santiago de Cali, Colombia. Recuperado el 14 de Diciembre de 2020, de <https://red.uao.edu.co/>
- INFOAGRO. (12 de Julio de 2017). *Toda la agricultura en internet*. Recuperado el 16 de Mayo de 2021, de INFOAGRO.COM: <https://www.infoagro.com/>
- Instituto Nacional de Investigación Agraria - INIA. (Octubre de 2019). Propuesta Agenda Regional de Innovación para la Cadena de Cacao y Chocolate de la Región San Martín. *1*, 7-9. Tarapoto, San Martin, Perú. Recuperado el 14 de Diciembre de 2020, de <http://www.descentralizacion.gob.pe/>
- La república. (7 de Marzo de 2018). *LR*. Recuperado el 16 de Mayo de 2021, de LR: <https://larepublica.pe/>
- López Lara, J. A. (Mayo de 2018). Propuesta para el incremento de la productividad de los procesos de descascarillado y refinado en la línea artesanal de producción de chocolates Don Eli, basado en estudio de tiempos y movimientos. *Escuela Politécnica Nacional, 1*, 21,119-123. Quito, Ecuador: Escuela Politécnica Nacional. Recuperado el 14 de Noviembre de 2020, de <https://bibdigital.epn.edu.ec/>
- Lozada Villacreses, G. M. (Noviembre de 2018). Estudio de Tiempos y Movimientos en la Empresa Embotelladora de Guayusa Ecocampo. *5*,14,74. Ambato, Ecuador. Recuperado el 15 de Mayo de 2021, de <https://repositorio.pucesa.edu.ec/>
- Mundo Marketing. (1 de Abril de 2019). *Mundo Marketing.com*. Recuperado el 10 de Mayo de 2021, de Mundo Marketing.com: <https://www.mundomarketing.com/>
- Noticias de America Latina y el Caribe. (Enero de 2018). *Nodal*. Recuperado el 11 de Mayo de 2021, de Nodal: <https://www.nodal.am/>
- Organización Internacional del Cacao - ICCO. (2021). *ICCO*. Obtenido de ICCO: <https://www.icco.org/>
- PROMPERU. (27 de Agosto de 2020). *Gob.pe*. Recuperado el 14 de Mayo de 2021, de Gob.pe: <https://www.gob.pe/>
- Ramírez, J. E. (2017). *Repositotio*. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/>
- Revista Virtual Pro. (Agosto de 2008). La integración humana en los procesos procesos productivos industriales. *Ingeniería de Métodos(79)*, 7-18. (R. Vergara Carrasco, Ed.)

Colombia: Ingenio Colombiano INGCO SAS. Recuperado el Diciembre de 14 de 2020, de <https://www.virtualpro.co/>

Rodriguez Ramírez, J. E. (02 de Octubre de 2017). Propuesta de implementación de un modelo de gestión por procesos en el área de producción para incrementar la rentabilidad de la fábrica de chocolates La Española S.R.L. *Universidad Privada del Norte, 1*, 126-128. Trujillo, La Libertad, Perú. Recuperado el 14 de Diciembre de 2020, de <https://repositorio.upn.edu.pe/>

Rozo Plaza, M. A. (2004). Propuesta de Mejoramiento del Proceso de Venta de Tiquete en Call Center y Puntos de Venta para los Viajeros Privilegio Platino de Avianca en las Rutas Nacionales Bogotá, Medellín y Cali. *Pontifice Universidad Javeriana*. Bogotá, Colombia. Obtenido de <https://repository.javeriana.edu.co/>

Salazar López , B. (25 de Junio de 2019). *Ingeniería Industrial* . Recuperado el 5 de Junio de 2020, de Ingeniería Industrial online.com: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/>

Sánchez Herrera , Á. A. (Junio de 2019). Propuesta de estandarización de los procesos productivos en un centro de acopio de cacao de la ciudad de Guayaquil basada en un estudio de tiempos y movimientos. *Universidad Politécnica Salesiana(1)*, 90-92. Guayaquil, Ecuador. Recuperado el 24 de Agosto de 2020, de <https://dspace.ups.edu.ec/>

Tipte Ruiz, F. R. (Diciembre de 2017). Implementación de estudio de trabajo para mejorar la productividad en la línea de producción textil de la empresa Daccor Moda Company E.I.R.L. *Universidad César Vallejo, 1*, 150-152. Lima, Independencia, Perú. Recuperado el 14 de Diciembre de 2020, de <https://repositorio.ucv.edu.pe/>

Varela, P. (23 de Diciembre de 2019). *La razón*. Recuperado el 10 de Mayo de 2021, de La razón: <https://www.larazon.es/>

Wordpress. (2017). *Seguridad Industrial*. Recuperado el 14 de Diciembre de 2020, de <https://iutsi.wordpress.com/>

Anexo 02 Autorización para el recojo de información



"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

Lamas, 25 de noviembre del 2019

Quien suscribe:

Sr.

Representante legal – COOPERATIVA AGRARIA DEL ALTO Y BAJO MAYO

Autoriza: Permiso para recojo de información pertinente en función del proyecto de investigación, denominado: **ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA LA ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO DE CHOCOLATE ORGÁNICO EN LA COOPERATIVA COOPABAM S.A.C – LAMAS 2020**

Por el presente, el que suscribe, **ELIVES RUCOVA VELA** presidente de la Cooperativa Agraria del alto y bajo mayo **COOPABAM** con RUC N° **20602825826**; autorizo a **ALEXIS YAHIR PISCO MECHATO** con DNI N° **71593289**, bachiller de la escuela profesional de INGENIERIA INDUSTRIAL, y autor del trabajo de investigación denominado: **ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA LA ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO DE CHOCOLATE ORGÁNICO EN LA COOPERATIVA COOPABAM S.A.C – LAMAS 2020**, al uso de dicha información que conforma el expediente técnico así como las hojas de memorias, cálculos, entre otros como planos para efectos exclusivamente académico de la elaboración de tesis enunciada líneas arriba.

Se garantiza absoluta confidencialidad de la información solicitada.

Atentamente;

COOPERATIVA AGRARIA DEL ALTO Y BAJO MAYO

Elives Rucova Vela
DNI 00024887
PRESIDENTE