



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y ADMINISTRATIVAS

CARRERA DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA CPA.

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN CONTABILIDAD Y AUDITORÍA CPA.**

TÍTULO:

**ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS
E INSUMOS I.A.F., CANTÓN RIOBAMBA, PERÍODO 2018**

AUTORA:

KAREN MISHELL CABRERA AGUILAR

TUTOR:

LCDO. JHONNY CORONEL SÁNCHEZ Mgs.

RIOBAMBA – ECUADOR

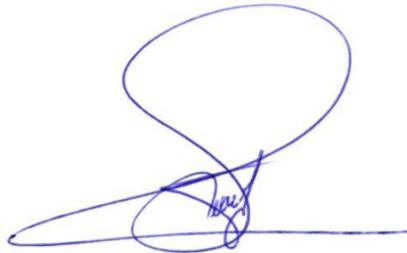
2022

INFORME DEL TUTOR

En calidad de Tutor, luego de haber revisado el desarrollo de la investigación elaborado por la Srta. Karen Mishell Cabrera Aguilar, tengo a bien informar que el trabajo correspondiente del proyecto titulado: **“ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS E INSUMOS I.A.F., CANTÓN RIOBAMBA, PERÍODO 2018”** cumple con los requisitos exigidos para que pueda ser expuesta al público, luego de ser evaluada por el tribunal designado.

Riobamba, 11 de enero 2022

Atentamente,

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized loop at the top and a horizontal line at the bottom, with some smaller scribbles in between.

Msc. Jhonny Mauricio Coronel Sánchez
0602279358
TUTOR

CALIFICACIÓN DEL TRABAJO ESCRITO

Los miembros del Tribunal de Graduación del Proyecto de Investigación con tema "ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS E INSUMOS I.A.F., CANTÓN RIOBAMBA, PERÍODO 2018", para la obtención del título de Ingeniería en Contabilidad y Auditoría CPA presentado por la Srta. Karen Mishell Cabrera Aguilar.

Una vez revisado el informe final del proyecto de graduación escrito en lo cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite el presente ejemplar original para uso y custodio de la Biblioteca de la Facultad de Ciencias Políticas y Administrativas de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Para constancia de lo expuesto firma.

Mgs. Jhonny Mauricio Coronel
Sánchez
TUTOR

9.50

CALIFICACIÓN

Mgs. Marco Antonio Moreno
Castro
MIEMBRO 1

9.50

CALIFICACIÓN

Mgs. Víctor Hugo Vásquez
Samaniego
MIEMBRO 2

9.00

CALIFICACIÓN

Nota Final _____ (sobre 10)

DERECHOS DE AUTOR

Yo, Karen Mishell Cabrera Aguilar declaro responsable de las ideas expuestas del trabajo de investigación “ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS E INSUMOS I.A.F, periodo 2018” y los derechos de autoría pertenecen a la Universidad Nacional de Chimborazo.



Karen Mishell Cabrera Aguilar

Autor

C.I: 1718568841

DEDICATORIA

A Dios por permitirme cumplir este sueño más esperado.

A mi hijo Milan que ha sido mi mayor motivación de superación. ¡Te amo!

A mi madre Inés, mi papi Alberto y mi mami Lastenia por todo el apoyo incondicional.

A mí esposo Harold que es la persona que ha estado en todo momento a mi lado en mi carrera profesional.

A mis hermanos Josselyn y Joel quienes me dan las fuerzas para seguir adelante.

Con cariño, Karen

AGRADECIMIENTO

Primeramente agradezco a Dios por permitirme lograr una meta, por guiarme en el camino correcto y brindarme sabiduría.

A mis madres Inés y Lastenia; y a mi papi el Ochito quienes supieron educarme con amor y cariño, quienes me enseñaron a luchar siempre para lograr nuestros sueños. Gracias por sus consejos.

A mí esposo quien ha sido un pilar fundamental para hacer realidad este logro.

A mis amigas Cinthya, Tatiana, Gabriela, Lisbeth, Nohely, Michelle por el apoyo incondicional en todo momento.

A mis docentes por enseñarme y guiarme en toda mi carrera profesional.

A mí tutor Msc. Jhonny Coronel por ayudarme en el desarrollo del presente trabajo.

A mí Universidad Nacional de Chimborazo por abrirme las puertas, enseñarme y convertirme en una gran profesional.

ÍNDICE DE CONTENIDO

PORTADA

INFORME DEL TUTOR

CALIFICACIÓN DEL TRABAJO ESCRITO

DERECHOS DE AUTOR

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN..... 15

CAPÍTULO I..... 17

1 MARCO REFERENCIAL..... 17

1.1 Planteamiento del Problema 17

1.2 Problematicación 17

1.3 Formulación del problema 19

1.4 Justificación 19

1.5 Objetivos..... 19

1.5.1 Objetivo General..... 19

1.5.2 Objetivos Específicos 19

1.5.3 Hipótesis 20

CAPÍTULO II..... 21

2 MARCO TEÓRICO 21

2.1 Estado del arte..... 21

2.2 Generalidades de la empresa IAF 22

2.2.1 Antecedentes 22

2.2.2 Misión 22

2.2.3 Visión..... 22

2.2.4 Valores 22

2.2.5 Organigrama estructural 23

2.3 Fundamentación teórica..... 23

2.3.1	Estudio de tiempos y movimientos	23
2.3.2	Estudio de tiempos.....	24
2.3.3	Estudio de movimientos	26
2.3.4	Rentabilidad.....	28
CAPÍTULO III		30
3	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	30
3.1	Método.....	30
3.1.1	Método analítico-sintético	30
3.1.2	Método inductivo.....	30
3.2	Tipo de investigación.....	30
3.2.1	De campo	30
3.2.2	Documental.....	31
3.3	Diseño	31
3.4	Enfoque de la investigación.....	31
3.5	Nivel de investigación	32
3.5.1	Descriptiva.....	32
3.5.2	Propositiva	32
3.6	Población y muestra.....	32
3.6.1	Determinación de la población	32
3.6.2	Muestra	32
3.7	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	33
3.7.1	Determinación de la técnica de recolección de información	33
3.7.2	Determinación de los instrumentos de recogida de información.....	33
CAPÍTULO IV		34
4	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	34
4.1	Situación actual de la empresa I.A.F. según el método actual	34
4.1.1	Proceso de purificación método actual	34
4.2	Estudio de tiempos y movimientos situación actual de la empresa I.A.F según método actual.....	35
4.2.1	Procedimiento de estudio de tiempos según método actual	35
4.2.2	Medición del trabajo	36
4.2.3	Análisis de tiempo del proceso de embotellamiento de agua de botellón de 20 litros	37
4.2.4	Análisis de tiempo del proceso de embotellamiento de galón agua	38

4.2.5	Análisis de tiempo del proceso de embotellamiento de 500ml	39
4.2.6	Distribución de la planta de purificación y embotellamiento de agua en la empresa A.I.F	40
4.2.7	Cuadro de costo de producción en la situación actual de la empresa	40
4.3	Estudio de tiempos y movimientos de la empresa I.A.F según método propuesto	41
4.4	Costos de producción para la presentación de botellón de agua.....	42
4.5	Costos de producción para la presentación de galón de agua.....	44
4.6	Costos de producción para la presentación de botella de 500 ml de agua.....	45
4.7	Costo de producción mensual de embotellamiento de agua en la empresa I.A.F	46
	CONCLUSIONES.....	48
	RECOMENDACIONES	49
	BIBLIOGRAFÍA	50
	ANEXOS	52

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ventas del periodo 2017 y periodo 2018.....	18
Tabla 2. Análisis comparativo de las cuentas del Estado de Resultados.....	18
Tabla 3. Población 1	32
Tabla 4. Procedimientos del estudio de tiempos	35
Tabla 5. Escala británica para evaluar la velocidad del trabajo de los operarios	36
Tabla 6. Resultados obtenidos de la fatiga del proceso de embotellamiento de agua de botellón de 20 litros	37
Tabla 7. Resultados obtenidos de la fatiga del proceso de embotellamiento de galón agua	38
Tabla 8. Resultados obtenidos de la fatiga del proceso de embotellamiento de 500 ml agua.....	39
Tabla 9. Cuadro de costo de producción en la situación actual de la empresa.....	40
Tabla 10. Estudio de tiempos y movimientos según el método propuesto.....	41
Tabla 11. Costos materia prima botellón de agua.....	42
Tabla 12. Costos de mano de obra directa para la producción de botellón de agua.....	43
Tabla 13. Costos indirectos para la producción de botellón de agua.....	43
Tabla 14. Tasa de asignación CIF el botellón de agua	43
Tabla 15. Cálculo CIF del botellón de agua	43
Tabla 16. Costos de producción de los botellones de agua	43
Tabla 17. Costos materia prima del galón de agua.....	44
Tabla 18. Costos de mano de obra directa para la producción del galón de agua.....	44
Tabla 19. Costos indirectos para la producción del galón de agua.....	45
Tabla 20. Tasa de asignación CIF para el galón de agua	45
Tabla 21. Cálculo CIF del galón de agua	45
Tabla 22. Costos de producción del galón de agua	45
Tabla 23. Costos de materia prima de la botella de 500 ml de agua	45
Tabla 24. Costos de mano de obra directa para la producción de la botella de 500 ml de agua.....	46
Tabla 25. Tasa de asignación CIF de la botella de 500 ml de agua.....	46
Tabla 26. Cálculo CIF de la botella de 500 ml de agua.....	46
Tabla 27. Costos de producción de la botella de 500 ml de agua.....	46

Tabla 28. Costo de producción mensual de embotellamiento de agua de la empresa I.A.F	46
Tabla 29. Cuadro comparativo de costo vs precio de venta	47
Tabla 30. Diagrama del proceso de envasado del Botellón de 20 litros	54
Tabla 31. Diagrama del proceso de envasado del galón de agua	55
Tabla 32. Diagrama del proceso de envasado de botellas de 500ml	56
Tabla 33. Análisis de tiempo del proceso de embotellamiento de agua de botellón de 20 litros	57
Tabla 34. Fatiga en el proceso de embotellamiento de agua de botellón de 20 litros	58
Tabla 35. Valoración de la fatiga en el proceso de embotellamiento de agua de botellón de 20 litros	58
Tabla 36. Análisis de tiempo del proceso de embotellamiento de galón agua	59
Tabla 37. Fatiga en el proceso de embotellamiento de galón agua	60
Tabla 38. Valoración de la fatiga en el proceso de embotellamiento de galón agua	60
Tabla 39. Análisis de tiempo del proceso de embotellamiento de 500 ml agua	61
Tabla 40. Fatiga en el proceso de embotellamiento de 500 ml agua	62
Tabla 41. Valoración de la fatiga en el proceso de embotellamiento de 500 ml agua	62
Tabla 42. Hoja de ruta botellón de 20 litros	64
Tabla 43. Hoja de ruta envasado de galón de agua	65
Tabla 44. Hoja de ruta de la botella de 500 ml	66
Tabla 45. Análisis de tiempo del proceso de embotellamiento de agua de botellón de 20 litros en el método propuesto	67
Tabla 46. Cuadro comparativo de tiempos entre el método actual y método propuesto en el proceso de embotellamiento de agua de botellón de 20 litros	68
Tabla 47. Análisis de tiempo del proceso de embotellamiento de galón de agua en el método propuesto	69
Tabla 48. Cuadro comparativo de tiempos entre el método actual y método propuesto en el proceso de embotellamiento de galón de agua ANEXO	70
Tabla 49. Análisis de tiempo del proceso de embotellamiento de 500 ml de agua en el método propuesto	71
Tabla 50. Cuadro comparativo de tiempos entre el método actual y método propuesto en el proceso de embotellamiento de 500 ml de agua	71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Incremento en la elaboración de productos de consumo	17
Figura 2. Organigrama estructural de la Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F.	23
Figura 3. Proceso de purificación	52
Figura 4. Proceso de embotellamiento	53
Figura 5. Distribución de la planta de la empresa actual A.I.F	63

RESUMEN

El trabajo de titulación titulado, ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS E INSUMOS I.A.F., CANTÓN RIOBAMBA, PERÍODO 2018, fue elaborado para contribuir con el desarrollo de la empresa mencionada, estableciendo un estudio que permitió delimitar aquellas actividades dentro del proceso productivo que eran ineficientes, además de establecer los costos que dichos procedimientos acarreaban. Dicha información permitirá tomar decisiones y acciones correctivas para evitar el mal uso de los recursos dentro de la industria en estudio. Para ello establecieron métodos y técnicas que permitieron planificar adecuadamente la recolección de datos.

La investigación, por tanto, requirió del desarrollo de los siguientes capítulos:

Capítulo I: donde se estableció el marco referencial de la investigación constituido por el análisis del problema, la justificación y los objetivos a ser obtenidos en el estudio.

Capítulo II: se elabora el marco teórico por medio de la realización del estado del arte, las generalidades de la empresa y un sustento teórico que establece el desarrollo del estudio.

Capítulo III: se determina la metodología por medio del detalle de los métodos, tipos, diseños y técnicas de estudio para la toma de datos necesarios para el análisis de los tiempos y movimientos que actualmente se desarrollan en las actividades productivas de la industria de alimentos e insumos I.A.F.

Capítulo IV: se desarrolla el análisis y la discusión de los resultados por medio del diagnóstico de la situación actual, el estudio de tiempos y movimientos de varios productos como el análisis de sus costos de producción.

Finalmente se describieron las conclusiones y recomendaciones que sustentan el alcance de los objetivos propuestos.

Palabras clave: Tiempos, movimientos, costos de producción, productos, industria.

ABSTRACT

The degree work entitled, STUDY OF TIMES AND MOVEMENTS IN THE FOOD AND INPUTS INDUSTRY I.A.F., CANTON RIOBAMBA, PERIOD 2018, was prepared to contribute to the company's development above, establishing a study that allowed delimiting the inefficient production process activities and establishing the costs that these procedures entailed. Such information will allow corrective decisions and actions to avoid misuse of resources within the industry under study. To do this, they established methods and techniques that allowed adequate planning for data collection.

The research, therefore, required the development of the following chapters:

Chapter I: The reference framework of research was established, consisting of the analysis of the problem, justification, and objectives to be obtained in the study.

Chapter II: The theoretical framework is elaborated through the state of the art, business generalities, and a theoretical base that establishes the development of the study.

Chapter III: the methodology is determined by detailing the methods, types, designs, and study techniques for collecting data necessary for the analysis of the times and movements that currently develop in the productive activities of the food and input industry I.A.F.

Chapter IV: the analysis and discussion of the results are developed through the diagnosis of the current situation, the study of times and movements of various products, such as their production costs.

Finally, the conclusions and recommendations that underpin the scope of the proposed objectives were described.

Keywords: times, movements, production costs, products, industry.



Firmado electrónicamente por:

SONIA
LLAQUELLIN
GRANIZO LARA

Reviewed by:

Mgs. Sonia Granizo Lara.

ENGLISH PROFESSOR.

c.c. 0602088890

INTRODUCCIÓN

La empresa I.A.F se encuentra ubicada en la ciudad de Riobamba, la misma otorga a la ciudadanía el servicio de producción de aguas minerales naturales y otras aguas embotelladas desde el año 1996, estableciendo una trayectoria de 24 años funcionando en el mercado.

En el Ecuador, el consumo de agua embotellada se ha convertido en una costumbre dentro de la población, puesto que su costo es realmente accesible. Además de generar satisfacción y al mismo tiempo seguridad del consumo del líquido vital, se ha establecido por dichas razones una correlación inmediata con el usuario formando parte de su vida cotidiana.

Dentro de toda empresa debe existir un estudio de tiempos y movimientos, este método denota un gran aporte, aunque poco valorado en la actualidad, permitirá generar un valor primordial para desarrollar el trabajo o proceso productivo de forma eficiente y oportuna. El estudio de tiempos y movimientos va encaminado al perfeccionamiento de la productividad, este método se ha utilizado desde el siglo XIX, promoviendo su enfoque principalmente en el área de la industria. “En la cual se crean tiempos de fabricación de sólidos, enfocados a la disminución de los costos referentes a la producción” (Jananía, 2008, pág. 99).

Para mantener la producción, comercialización y distribución de aguas embotelladas dentro del mercado de la ciudad, para la empresa I.A.F., se ha visto en la necesidad de generar un análisis enfocado a la mejora de la producción y contar con tecnologías para la ejecución de dicha acción. Además, de técnicas de trabajo relacionados con la demanda y los procesos productivos, para así realizar un despliegue de tiempos y movimientos acertados en el desarrollo del proceso de embotellamiento de agua. Con este estudio se generará una alternativa práctica en los procesos productivos, así como también determina cambios necesarios en distintas áreas productivas. Tareas enfocadas al alcance de una mayor flexibilidad en sus métodos de producción, acrecentamiento de la productividad y otros beneficios que se convertirán en ventajas competitivas dentro del campo de la industria de embotellamiento de aguas.

Por tanto, la investigación se enfoca en el control de los costos de producción para maximizar la rentabilidad al término del ciclo productivo, determinar el tiempo de trabajo humano relacionado con la utilidad generada en la producción, para de esta manera

perfeccionar el proceso embotellamiento de agua, y a su vez reformar los ordenamientos que ejecuta el personal inmerso en dicho proceso.

CAPÍTULO I

1 MARCO REFERENCIAL

1.1 Planteamiento del Problema

1.2 Problematización

La economía ecuatoriana presentó un ligero crecimiento de 1.3% en términos constantes en el 2018, según los resultados provisionales de las cuentas nacionales publicadas por el BCE, se evidencia que la producción de alimentos y bebidas representa el 38% del total de la producción industrial. Por otra parte, “de acuerdo con información del INEC en diciembre-2018 la elaboración de productos alimenticios registró un crecimiento interanual de 4.85% (-1.61% en diciembre-2017), mientras que la obtención de bebidas incrementó en 4.463% en relación del 2017” (BCE, 2019, pág. 8).

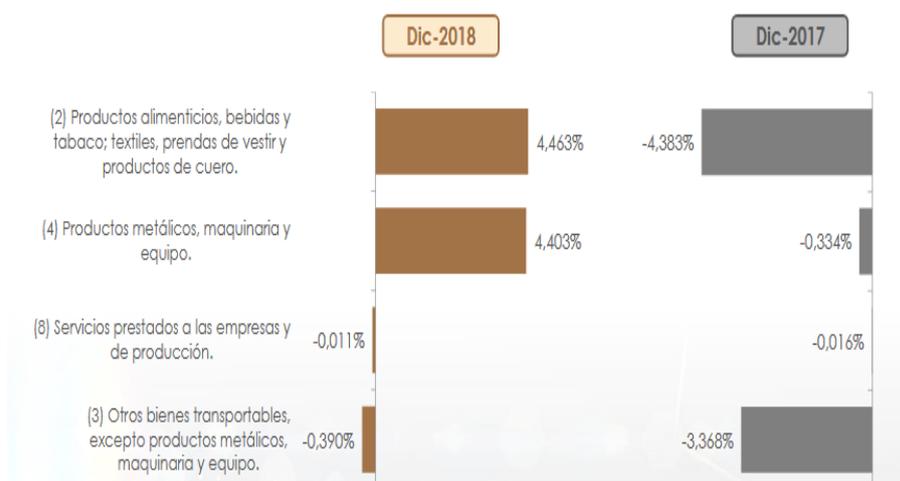


Figura 1. Incremento en la elaboración de productos de consumo

Fuente: (INEC, 2018, pág. 15)

Las empresas dedicadas a la producción, purificación y embotellamiento de agua, de acuerdo a su margen de utilidad no poseen una participación significativa en el crecimiento de la económica de esta región, ya que este tipo de actividad lo realizan de manera empírica, impidiendo alcanzar un nivel de competitividad dentro de la economía ecuatoriana.

En la ciudad de Riobamba la empresa I.A.F., es una industria con 24 años de funcionamiento sirviendo al mercado alimenticio nacional, siendo su principal actividad la producción y distribución de agua purificada en varias presentaciones, el proceso de purificación requiere de la aplicación de métodos de trabajo que permitan desarrollar un flujo de proceso sin interrupciones, manipular el recurso humano, la materia prima, entre

otros de forma eficiente, para su presentación. Dentro de dicha actividad se pudieron detectar varias falencias como:

- La empresa no ejecuta el estado de costos producción
- No realizan el cálculo de los costos de materia prima, mano de obra, etc.
- Los tiempos y movimientos que ejecuta la empresa no son establecidos en concordancia con lo requerido.

Todas estas falencias ocasionan retrasos en el proceso de purificación, se establece un cálculo de costos elevados y existe el desconocimiento en el tiempo real que se requiere para la purificación de agua en todas sus presentaciones.

Factores que pueden sustentarse de acuerdo al periodo fiscal 2018, donde la empresa tiene una disminución de \$84.905,69 en sus ventas con relación al año 2017.

Tabla 1. Ventas del periodo 2017 y periodo 2018

Ventas	AÑO 2017	AÑO 2018	VARIACIÓN
Ventas de productos terminados	511.473,66	426.567,97	84.905,69

Fuente: Estados financieros de la Empresa I.A.F

Por otra parte, dentro del análisis de las cuentas del estado de resultados de la empresa en el periodo 2018 se puede observar que los costos de producción tienen una participación muy elevada con relación a las demás cuentas sobre las ventas manifestando un porcentaje de aportación del 63,43%, ocasionando una incidencia desfavorable en la utilidad que posee la empresa sobre las ventas.

Tabla 2. Análisis comparativo de las cuentas del Estado de Resultados

Cuentas Estado de Resultados	Valor	% Participación sobre Ventas
Ventas 2018	426.567,97	100
Costo de producción	270.593,15	63,43
Gastos	135.004,02	31,65
Utilidad	20.970,80	4,92

Fuente: Estados financieros de la Empresa I.A.F

En tal virtud, resulta necesario la ejecución de un estudio de tiempos y movimientos que permitirá conocer y determinar de forma técnica los costos de producción, maximizar los

tiempos y movimientos innecesarios, para de esta manera incrementar de forma eficiente la utilidad de la empresa.

1.3 Formulación del problema

¿Cómo el estudio de tiempos y movimientos permitirá maximizar la rentabilidad de la Industria de Alimentos e Insumos I.A.F., cantón Riobamba periodo 2018?

1.4 Justificación

La rentabilidad de la empresa Industria de Alimentos e Insumos I.A.F se ve afectada puesto que no dispone de un proceso tecnificado para llevar a cabo los controles de tiempos y movimientos los mismos que ocasionan un costo de producción elevado evitando que se maximice su utilidad para el periodo 2018. En tal virtud la presente investigación tiene como finalidad ejecutar un estudio de tiempos y movimientos para comprobar los tiempos por cada una de las acciones de las técnicas productivas investigadas, con el propósito de plantear a la empresa periodos normalizados que le permitan el perfeccionamiento del proceso de embotellamiento de agua para de esta manera brindar un producto alternativo y de calidad.

La presente investigación es primordial porque se manifiestan inexactitudes y retrasos en el proceso de purificación, costos elevados, desconocimiento del tiempo real que se requiere para la purificación de agua en todas sus presentaciones. Así con la ejecución del presente estudio se podrá conocer y fijar de manera técnica los costos de producción, maximizar los tiempos y movimientos innecesarios, para acrecentar de forma eficaz la utilidad de la empresa, Industria de Alimentos e Insumos I.A.F.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

Desarrollar el estudio de tiempos y movimientos en el procesamiento de purificación y embotellamiento de agua y su relación sobre la rentabilidad en la industria de alimentos e insumos I.A.F del cantón Riobamba en el periodo 2018.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Analizar el ciclo de procesamiento de la purificación y el embotellamiento del agua que utiliza la industria de alimentos e insumos I.A.F para determinar los costos en el periodo 2018.

- Establecer la metodología a aplicarse en el estudio de tiempos y movimientos en la industria de alimentos e insumos I.A.F del cantón Riobamba en el periodo 2018.

1.5.3 Hipótesis

El estudio de tiempos y movimientos permitirá determinar la relación de los procesos productivos en la rentabilidad de la industria de alimentos e insumos I.A.F, periodo 2018.

CAPÍTULO II

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Estado del arte

El estado de arte se encuentra relacionado con el análisis de investigaciones realizadas sobre aquellos estudios relacionados al presente estudio, estableciendo los siguientes trabajos de investigación:

Según Huila (2017) en su trabajo de investigación titulado, estudio de tiempos y movimientos para la mejora del proceso de producción de perfiles de acero en la empresa FERROTORRE S.A la ciudad de Guayaquil, concluye que:

La entidad ejecuta tiempos improductivos, mismos que intervienen desfavorablemente en la rentabilidad a través del análisis se comprobó que, el procedimiento de trabajo y la maquinaria, son los elementos que forman tiempos desmedidos; siendo así, 24.59 y 19.56 de horas improductivas al mes respectivamente, interviniendo la producción con una ineficiencia del 66% y cuyo declive económico asciende a los \$24.646,68 anuales, al maximizar los tiempos y movimientos se conseguirá perfeccionar el proceso, lo que permitirá un incremento en la productividad haciendo que la rentabilidad de la empresa incremente \$15.105,26 por año (pág.131).

Para Amores y Vilca (2011) en su trabajo de investigación titulado, Estudio de Procesos, Tiempos y Movimientos, para la mejora de la productividad de pollos eviscerados en la empresa H&N, del Ecuador, ubicada en la panamericana norte sector Lasso para el periodo 2011-2013 concluyen que:

El tiempo que la empresa ejecuta para la realización del faenamiento de 1600 pollos es de 8.46 horas lo que genera costos de producción elevados perjudicando a la entidad en el margen de rentabilidad al finalizar su periodo contable, al mejorar los tiempos y movimientos se perfecciona la productividad de faenamiento, con ello se disminuyen los costos de producción y en tal virtud al finalizar su ciclo de producción la utilidad de la empresa se incrementará (pág. 98).

El trabajo de Lema (2015) titulado Estudio de Movimientos de la Línea de Producción de Mantales de la empresa ALY Artesanías se concluye que:

A través del análisis financiero se pudo comprobar que el costo de subcontratación para el prensado de los mantales es elevado, ya que se generan retrasos al

transportar las piezas desde la prensadora hacia la entidad. En cambio si la empresa implementará el área de prensado la rentabilidad de la misma se maximizaría con una TIR del 20.61% y un valor neto de \$1.285.45 (pág.121).

2.2 Generalidades de la empresa IAF

La información mencionada en esta investigación es concedidos y autorizados por parte de la industria de alimentos e insumos I.A.F.

2.2.1 Antecedentes

IAF industrias, es una empresa ecuatoriana especializada en la construcción de Sistemas de Tratamiento de Agua, Efluentes Domésticos y Efluentes Industriales ofreciendo soluciones a la industria nacional. Cuentan con más de 20 años de experiencia en el diseño, importación, asesoría, automatización y mantenimiento de Sistemas y Equipos de Tratamiento de Agua, lo que ha permitido contar con la confianza de grandes empresas en todo el territorio nacional. Poseen el apoyo de empresas internacionales de gran trayectoria en el tratamiento de agua: AQUAFIL y MERINSA lo que ha permitido ofrecer soluciones en proyectos grandes y pequeños.

2.2.2 Misión

“Brindar soluciones efectivas a nuestros clientes en sus proyectos de agua, gracias a nuestra permanente innovación y aplicación de las mejores y últimas tecnologías en cada proyecto, pensando siempre en la mejor alternativa económica y con cuidado ambiental” (IAF, 2020).

2.2.3 Visión

“Ser una empresa que, cumpliendo los más altos estándares de calidad, asegure el éxito en cada proyecto requerido por nuestros clientes, convirtiéndonos en su socio imprescindible en tratamiento de agua” (IAF, 2020).

2.2.4 Valores

- Transparencia
- Lealtad
- Respeto
- Disciplina
- Creatividad

2.2.5 Organigrama estructural



Figura 2. Organigrama estructural de la Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F.

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F. 2021

2.3 Fundamentación teórica

2.3.1 Estudio de tiempos y movimientos

El estudio de tiempos y movimientos es un instrumento para el cálculo del trabajo utilizado con éxito desde finales del Siglo XIX, cuando fue desarrollado por Taylor, en tal virtud, son aquellos que han ayudado a corregir multitud de problemas de producción y a reducir costos (Jananía, 2008, pág. 99).

El estudio de tiempos y movimientos hace referencia a una acción que involucra la táctica de instaurar un patrón de tiempo permisible para ejecutar un proceso determinado, y por otra parte un análisis de movimientos permite identificar los diversos movimientos que ejecuta el personal al realizar un determinado trabajo.

2.3.1.1 Importancia del estudio de tiempos y movimientos

Dentro de un proceso productivo es necesario desplegar un estudio de tiempos y movimientos puesto que es una técnica que permite calcular el tiempo de trabajo que se ejecuta en cada proceso de la producción de un bien, con este análisis la empresa busca aumentar la productividad, y de esta forma eliminar en metodológicamente los ordenamientos que no agregan valor al proceso productivo (Niebel, 2009, pág. 58).

La importancia de la ejecución de un estudio de tiempos y movimientos es el empleo de una técnica de estudio de tiempo dentro del proceso de producción de una empresa. La misma permitirá establecer el tiempo que se requiere en cada fase del ciclo productivo de

un bien o producto con el propósito de disminuir el grado de improductividad que afecta el adelanto eficaz del mismo.

2.3.1.2 Objetivo del estudio de tiempos y movimientos

El objetivo de establecer un estudio de tiempos y movimientos es el de calcular el trabajo ejecutado para posteriormente analizar y realizar perfeccionamientos que se conviertan en beneficios. Como eliminar o reducir los movimientos ineficientes y activar o perfeccionar los movimientos eficientes en un proceso productivo (Tejada, Soler, & Pérez, 2017, pág. 41).

El propósito primordial de un estudio de tiempos movimientos es considerar las posibles falencias que se presentan en un proceso productivo de una empresa, con el objetivo de considerar el perfeccionamiento mediante el estudio de tiempos y movimientos para de esta manera consolidar el proceso productivo.

2.3.2 Estudio de tiempos

El estudio de tiempos es un mecanismo de medición del trabajo empleado para registrar los tiempos y ritmos de trabajo pertinentes a los componentes de una tarea establecida, realizada en contextos fijos y estudiar la frecuencia con la finalidad de conocer el tiempo requerido para efectuar la tarea según la política de cumplimiento preestablecida (Meyers, 2000, pág. 36).

El estudio de tiempos abarca una amplia diversidad de situaciones, antes de iniciar con la producción se debe diseñar al mismo tiempo un proceso, limitar estaciones de trabajo, maquinaria, y fijar un estándar de tiempo requerido para cumplir con los procedimientos de producción.

2.3.2.1 Técnicas para el estudio de tiempos

El estudio de tiempos envuelve una extensa variedad de contextos, es por eso que antes de cimentar una planta de producción, se debe delinear al mismo tiempo una tarea, crear estaciones de trabajo, maquinaria, y establecer un estándar de tiempo para cada una. Es así que la técnica que se puede utilizar para el establecimiento del estándar de tiempo será PTSS (sistema de estándares de tiempo predeterminado) o los datos estándares, una vez que se haya maniobrado una máquina o una estación de trabajo durante cierto tiempo, se recurre a la técnica del cronómetro, algunas tareas se ejecutan una o dos veces a la semana, en tanto que en otras se repiten miles

de veces cada día, algunas son muy rápidas y otras tardan horas (Meyers, 2000, pág. 38).

Las técnicas para el estudio de tiempos son herramientas empleadas que tienen como finalidad facilitar la determinación, precisión, velocidad de los tiempos en un proceso de producción para que los mismos sean confiables, comprensibles y rápidos.

2.3.2.1.1 Sistema de estándares de tiempo predeterminados.

El sistema de estándares de tiempos predeterminados “es una técnica de medición de trabajo en que se manejan tiempos fijos para los movimientos humanos básicos, con el propósito de determinar el tiempo necesario por un trabajo realizado según la orden de cumplimiento” (Meyers, 2000, pág. 40).

2.3.2.1.2 Estudio de tiempos con cronómetro

La técnica de tiempos con cronómetro es una capacidad para “fijar los tiempos y sucesiones de trabajo proporcionados a los componentes de una función específica, realizada en contextos determinados, con la finalidad de valorar el tiempo solicitado para cumplir la tarea como lo manifiesta una regla de realización preestablecida” (Meyers, 2000, pág. 41).

2.3.2.1.3 Muestreo de trabajo

El Muestreo del trabajo “es una técnica para estudiar los trabajos mediante varias observaciones en tiempos al azar para establecer las proporciones del tiempo total que se emplean a las diversas acciones que componen una tarea o una situación de trabajo” (Meyers, 2000, pág. 41).

2.3.2.1.4 Datos estándares

La técnica de datos estándares establece el propósito de todas las áreas de la planta de producción de una empresa, es la más ágil y económica de fijar, el estándar de tiempo es más exacto y coherente que cualquier otra técnica de análisis de tiempos, puesto que, a partir de los estándares de tiempos anteriores ocasionan que el tiempo se altere en las diversas tareas o maquinarias (Meyers, 2000, pág. 42).

2.3.2.1.5 Estándares de tiempo de opinión experta y de datos históricos

Es una apreciación ejecutada por una persona con práctica del tiempo requerido para realizar un trabajo determinado, donde los antecedentes históricos son un proceso contable de estándares de tiempo de un informe. Es decir, radica en la

ejecución de un registro sobre el tiempo que requiere cada trabajo y cuando surge uno nuevo se compara con el estándar anterior (Meyers, 2000, pág. 42).

2.3.3 Estudio de movimientos

Conocido como el estudio de métodos de una tarea, es el análisis ordenado de los ordenamientos que la componen, su tipología, materia prima y herramientas utilizadas, el estudio de movimientos separa y detalla la tarea en una porción prudente de operaciones, para de esta manera entender cómo se realiza la tarea, con la finalidad de agrupar un procedimiento operativo de producción para todo el personal implicado en dicha ejecución. Por otra parte el estudio movimientos es el punto de partida para el perfeccionamiento de los procesos productivos (Niebel, 2009, pág. 71).

El estudio de movimientos tiene la finalidad de estudiar la tarea laboral con métodos técnicos y científicos que se los ejecuta detallando la actividad que realiza el trabajador, su compostura y movimientos corporales.

2.3.3.1 Técnicas del estudio de movimientos

Las técnicas de estudio de movimientos tienen como finalidad separar un trabajo en todos sus componentes elementales y estudiar cada uno de ellos intentando suprimir si no es necesario en el proceso productivo. Es decir, se investiga un procedimiento de trabajo ágil y económico. Para ejecutar el estudio de movimientos se tiene las siguientes técnicas:

- El diagrama bimanual
- El análisis de movimientos básicos
- Principios de la economía de movimientos (García, 2009, pág. 375)

2.3.3.1.1 Diagrama bimanual

Analiza todos los movimientos realizados por la mano derecha, izquierda y el vínculo que existe entre ellas. Esta técnica permite examinar ordenamientos repetitivos, donde se evidencia un solo ciclo de proceso productivo, es así que para personificar las acciones se utilizan los mismos símbolos que se manejan en los diagramas de proceso, pero se asigna un direccionamiento diferente para que incluya una forma detallada de cada una de las acciones que el proceso productivo establece para la producción de cada mecanismo (García, 2009, pág. 377).

Mediante esta técnica se puede ejecutar un análisis detallado de un proceso, puesto que permite identificar los estándares de movimiento inútiles y se puede observar falencias en los principios de la economía de movimiento.

2.3.3.1.2 **Análisis de movimientos básicos**

El análisis de movimientos básicos de todo trabajo sea productivo o no, se ejecutan a través del uso de 17 movimientos básicos llamados therblig, los mismos pueden ser eficientes e ineficientes, los primeros provocan el progreso del trabajo y pueden ser cortados, pero no se pueden eliminar por completo. Los therblig ineficientes no simbolizan un adelanto en el proceso productivo y estos si se pueden eliminar empleando la economía de movimientos (García, 2009, pág. 380).

El análisis de movimientos básicos se los desarrolla mediante el estudio de 17 movimientos primordiales definidos como los movimientos therblig que pueden ser eficientes, determinados por el adelanto de un trabajo y no se puede eliminar en ningún movimiento a diferencia de los ineficientes, mismos que no admiten el progreso de un trabajo y se pueden eliminar.

2.3.3.1.3 **Principios de la economía de los movimientos**

Los principios de la economía de movimientos radican en la capacidad fundamental de la psicología humana que es de gran ventaja en el estudio del análisis de métodos con el operario en mente. Los principios de la economía de los movimientos son aplicables a cualquier tipo de trabajo, los mismos que pueden dividirse en:

- Aplicación y uso del cuerpo humano.
- Arreglo del área de trabajo.
- Diseño de herramientas y equipo (García, 2009, pág. 384).

Los principios de la economía de los movimientos pueden ser empleados en trabajos de taller como en los de oficina. No obstante, no todos serán ajustables a todas las acciones, se localizarán en ellos una base o un carácter para optimizar el beneficio y disminuir el agotamiento de los trabajos manuales.

• **Arreglo del área de trabajo**

Los principios relacionados con el arreglo del área de trabajo pueden ser:

- Definir un lugar estable para todos los equipos y materiales, con la finalidad de que se alcancen hábitos de orden.

- Los equipos y materiales tienen que ser colocados con antelación en el lugar que serán manipulados, para no tener que buscarlos.
- Se debe establecer áreas de abastecimiento por gravedad, para que el material llegue de manera rápida al sitio de utilización.
- Los equipos y materiales deberán colocarse dentro del área de trabajo y cerca del operario.
- La materia prima y herramientas tienen que ser colocadas de manera que el trabajador disponga de un óptimo orden.
- Se debe manipular de manera permanente piezas o mecanismos que admitan al operario dejar caerlas en el trabajo para no imposibilitar el uso de las manos.
- Establecer áreas de trabajos donde la luz sea adecuada.
- El color de la superficie de trabajo deberá diferenciarse de acuerdo a la tarea que se ejecuta, para disminuir el agotamiento visual (Niebel, 2009, pág. 102).

- **Diseño de herramientas y equipo**

Los principios concernientes con el diseño de herramientas y equipo son:

- Evitar que las manos estén ocupadas con las herramientas cuando éstas pueden sostenerse con una plantilla, brazo o dispositivo accionado por el pie.
- Se debe armonizar dos o más herramientas.
- Cuando cada dedo ejecute un movimiento determinado, como para escribir a máquina, debe distribuirse la carga de acuerdo con la capacidad inherente a cada dedo.
- Los mangos, que son monopolizados en las manijas y herramientas grandes, deben ser delineados para que la mayor cantidad posible de superficie esté en unión con la mano. Acción importante cuando se realiza un trabajo con mucha fuerza sobre el mango.
- Las palancas, barras cruzadas y volantes de mano deben colocarse en lugares que admitan al trabajador manejar con un minúsculo cambio de posición del cuerpo y un máximo de beneficios mecánicos (Niebel, 2009, pág. 104).

2.3.4 Rentabilidad

La rentabilidad es el beneficio que se genera mediante las ventas que posee un precio, es decir, representa un indicador sobre la ejecución de un proceso de producción y la capacidad de la empresa para mediante el precio de venta asignar

los recursos económicos empleados, es así que la rentabilidad de una empresa mide la eficacia que tiene para gestionar los costos de producción versus las ventas generadas de la misma (Herrera & Betancourt, 2016, pág. 150).

La rentabilidad hace referencia sobre la capacidad de gestión que tiene una empresa para hacer una comparativa entre el costo de producción y el precio de venta y generar un beneficio superior a los costos de producción. Es un componente primordial en la organización económica y financiera de una empresa para una acertada toma de decisiones.

CAPÍTULO III

3 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Método

Dentro de los métodos utilizados se encuentran:

3.1.1 Método analítico-sintético

“Método que establece un proceso inicial de análisis donde permite descomponer un conjunto en partes, componentes y las relaciones existentes y se incluye la síntesis para que a partir de estos elementos se construyan características generales” (Rodríguez & Pérez, 2017, págs. 8-9).

Método que fue aplicado en el análisis de la información recopilada, donde se establecieron varias falencias sobre el manejo de tiempos y movimientos que actualmente posee el área productiva de la empresa, permitiendo así determinar hallazgos que sirvieron de base para la generación de los resultados de la investigación.

3.1.2 Método inductivo

“Se basa en la deducción de los hechos que se perciben bajo un contexto, es decir se crean conclusiones sobre rasgos comunes de individuos enfatizados en un determinado Grupo” (Rodríguez & Pérez, 2017, pág. 10).

El método que utilizo para la investigación fue el inductivo, puesto que los tiempos y movimientos del embotellamiento fueron analizados y constatados por medio de la observación, posteriormente se validaron con los costos presentados por la empresa lo que permitió la obtención de resultados que delimitaron las conclusiones de acuerdo a los objetivos propuestos.

3.2 Tipo de investigación

3.2.1 De campo

“Investigación que es aplicada en un lugar específico que permitirá obtener nuevos conocimientos a través de una situación particular de dicho espacio” (Escudero, Cortez, & Cajas, 2018, pág. 20).

La investigación fue de campo puesto que se realizó en las instalaciones de la Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F.

3.2.2 Documental

Investigación que se fundamenta mediante la recopilación de información mediante el sustento de documentos, dentro de su clasificación se evidencia la revisión bibliográfica que basa su estudio mediante el análisis de libros, revistas, publicaciones, etc. Es decir, basa su desarrollo en la creación de orientaciones por medio de la interpretación de datos en distintas fuentes (Escudero, Cortez, & Cajas, 2018, pág. 20).

Se revisaron estudios y conceptualizaciones relacionados con el tema de movimientos y tiempos lo que permitió establecer los procesos a seguir para promover el manejo adecuado de los costos y fomentar mecanismos que procuren la generación de la rentabilidad.

3.3 Diseño

“El diseño de la investigación no experimental, es aquel en donde las variables objeto de estudio no sufren una manipulación intencionada sino se basa en la observación de los hechos tal y como suceden” (Cabezas, Andrade, & Torres, 2018, pág. 79).

Este diseño fue al que se sujetó la investigación puesto que no se relacionaron intencionalmente las variables de estudio y se obtuvo información necesaria para el desarrollo de la investigación mediante la observación de los procesos para el embotellamiento de agua dentro de la Industria y su relación con los costos que estos generan.

3.4 Enfoque de la investigación

La investigación con enfoque cualitativo es aquella finalidad establecer aquellos problemas objeto del estudio bajo un contexto enfocado a la realidad sin dejar hechos asilados o tratarlos de manera independiente. Dentro de la investigación se pueden utilizar varias técnicas de recopilación de datos dentro de las que destacan la entrevista, la revisión histórica-documental como la observación (Portilla, Rojas, & Hernández, 2014, pág. 94).

La investigación tuvo un enfoque cualitativo, puesto que se realizaron entrevistas a aquellas personas relacionadas al área productiva, lo que permitió delimitar aspectos, cualidades y necesidades para la identificación de falencias en los tiempos y movimientos para así establecer las alternativas que promoverán la mejora del proceso de producción.

3.5 Nivel de investigación

3.5.1 Descriptiva

La investigación descriptiva tiene como “objeto establecer características que identifiquen la realidad de ciertas particularidades, dicha información puede ser recopilada por entrevistas, particularidades que se enfocan a la generación de medir los datos con la mayor precisión que sea posible” (Díaz & Calzadilla, 2016, pág. 118)

El nivel de la investigación fue de tipo descriptivo, puesto que estableció la necesidad de detallar cada uno de los procesos mediante el estudio de tiempos y movimientos para ser validados con los costos registrados en los documentos financieros que posee la empresa.

3.5.2 Propositiva

“Desde el nivel propósito la investigación plantea establecer una posible solución frente a un problema estudiado, el cual ha sido debidamente analizado, evaluado o diagnosticado” (Paredes, 2020, pág. 6).

La investigación planteó una propuesta que permitió establecer una propuesta que propenda la mejora de los tiempos y movimientos para así maximizar la rentabilidad en la Industria de Alimentos e Insumos I.A.F.

3.6 Población y muestra

3.6.1 Determinación de la población

La población fue delimitada por el personal que se encuentra relacionado directamente con los procesos productivos, descritos en la siguiente tabla:

Tabla 3. Población 1

Cantidad	Funcionario
1	Jefe de producción y control de calidad
2	Operador ABC
1	Técnico de Mantenimiento
4	Total

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F

3.6.2 Muestra

La muestra al ser un número no superior a 100, se consideró a toda la población de estudio, estableciendo en este caso la recopilación de información referente a los procesos productivos sobre 4 personas en total, siendo esta la muestra para el desarrollo de la investigación.

3.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1 Determinación de la técnica de recolección de información

Observación: de acuerdo a la observación de los procesos productivos de la industria se estableció el estudio de tiempos y movimientos logrando determinar los hallazgos como una propuesta que conduzca a la efectiva productiva.

3.7.2 Determinación de los instrumentos de recogida de información

- Ficha de observación

CAPÍTULO IV

4 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

A continuación, se procede a desarrollar el análisis del ciclo de procedimientos de la purificación y el embotellamiento del agua que utiliza la industria de alimentos e insumos I.A.F.

4.1 Situación actual de la empresa I.A.F. según el método actual

En la industria de alimentos e insumos I.A.F no desarrollan diagramas de flujos de procesos que establezcan las acciones del proceso de purificación y embotellamiento del agua, por lo que se procede a establecer diagrama de flujos para detallar cada proceso de purificación y embotellamiento con la finalidad de reestructurar los mismos.

4.1.1 Proceso de purificación método actual

- **Secuencia del proceso de purificación**

Paso 1.- se llena el agua en la cisterna donde se realiza el control básico de la calidad para luego pasar al tanque de filtración multimedia

Paso 2.- se procede al filtro de carbón activado

Paso 3 .- se pasa a un sistema de ablandamiento de agua

Paso 4- se llena en un tanque de pre almacenamiento para la microfiltración

Paso 5.- el agua es expulsada a un equipo de ósmosis inversa donde se baja la cantidad de minerales y se retiene la contaminación biológica.

Paso 6.- luego se pasa por un tanque de almacenamiento de agua tratada mezclada para posteriormente añadir el gas ozono para la respectiva ozonificación.

Paso 7.- para finalizar se procede al envasado donde pasa por el sistema de la luz ultravioleta (Véase Anexo 1).

- **Secuencia del embotellamiento para botellón de agua**

Paso 1.- El empleado lleva los botellones vacíos en el coche a la bodega de etiquetado y control químico para realizar una inspección visual donde revisa si el botellón se encuentra en buen estado y además olfatea para reconocer si existen olores desagradables.

Paso 2.- después se colocan las etiquetas respectivas del botellón con los datos generales (fecha de elaboración y caducidad), luego el empleado traslada el coche a la zona de sanitización.

Paso 3.- se llena una tina de agua con detergente para hacer un lavado externo del botellón con una esponja.

Paso 4.- es colocado en la boquilla del botellón agua con detergente para realizar una limpieza interna en la zona de lavado a alta presión, se espera hasta que el líquido salga para después ser enjuagado con agua a presión, se coloca hacia abajo para que se escurra, para posteriormente suministrar agua caliente para limpiar los residuos químicos

Paso 5.- luego el empleado coloca en el coche 20 botellones para ser llevados al área de envasado de agua purificada.

Paso 6.- otro empleado coloca la manguera para llenarlos de agua posteriormente se ubica la tapa y con un martillo de goma y con un golpe pueda sellarse, se incluye el sello de seguridad con la máquina de aire caliente (Véase Anexo 1).

Para el caso de embotellamiento de botella de 500ml

El empleado lleva las botellas a la maquina automática donde son colocadas para ser llenadas y selladas, después son agrupadas en 24 botellas, las cuales son empaquetadas y listas para ser distribuidas.

4.2 Estudio de tiempos y movimientos situación actual de la empresa I.A.F según método actual

El análisis de tiempos y movimientos del proceso de embotellamiento determina un proceso de purificación de agua sistemático, es decir, la cisterna siempre está llena y el agua fluye constantemente para pasar a cada etapa de purificación, en tal virtud para el análisis se determinaron diagramas analíticos (Véase Anexo 2).

En la actualidad la industria de alimentos e insumos I.A.F., no cuenta con un diagrama de recorrido para el proceso de embotellamiento de agua purificada. Razón por la cual se toma como punto de partida los tiempos conseguidos en cada una de las tareas realizadas que se usan de soporte para graficar el diagrama analítico de procesos, con la finalidad de identificar falencias para de esta manera ejecutar mejoras en los tiempos de embotellamiento, por ello se trabajó con los tiempos de las operaciones.

4.2.1 Procedimiento de estudio de tiempos según método actual

Se exteriorizan los diversos procedimientos de los procesos con el propósito de confirmar la aprobación de los contextos establecidos, para poder perfeccionarlos o cambiarlos, donde se pudo observar que el proceso de embotellamiento es el que contiene mayor cantidad de tareas que no están compensando los requerimientos de embotellamiento de agua, es así que ejecutó el estudio de tiempos y movimientos a este proceso.

Tabla 4. Procedimientos del estudio de tiempos

ACTIVIDAD	SUPERA EXPECTATIVAS	LOGRADO	EN PROCESO	NECESITA MEJORA	NO ES POSIBLE OBSERVAR
Inspección visual y olfato		X			
Colocación de etiquetas		X		X	
Lavado interno y externo de botellón				X	
Enjuague			X		
Llenado de botellón con agua purificada				X	
Tapar y sellar				X	

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F

El proceso de embotellamiento de agua purificada se aplica a las tres presentaciones como es botellón de 20 litros, galón de agua y botella de 500 ml, el personal que se requiere es de dos personas, donde el trabajo se distribuye de la siguiente manera:

- El trabajador 1 se encarga del proceso de la limpieza y etiquetado de los botellones
- El trabajador 2 realiza el llenado de los botellones de agua purificada.

Para el trabajo de purificación y embotellamiento de agua se emplea la siguiente maquinaria:

- Maquinaria del sistema de filtración y purificación.
- Maquinaria y equipos- para el embotellamiento
- Máquina sanitizadora
- Máquina de enjuague
- Envasadora automática
- Envasadora manual
- Fechadora

4.2.2 Medición del trabajo

Para la medición del trabajo en la industria de alimentos e insumos I.A.F., se aplicó la técnica de estudio de tiempos por cronómetro que se basa en observaciones para determinar el tiempo necesario para realizar una tarea definida, y se evaluó la velocidad del trabajo del operario, para ello se empleó la escala británica que va del 0-100%.

Tabla 5. Escala británica para evaluar la velocidad del trabajo de los operarios

Rápido	valoración	>100%
Normal	valoración	=100%
Lento	valoración	<100%

Fuente: (Niebel, 2009, pág. 375)

Para obtener el suplemento de fatiga del trabajador para la industria de alimentos e insumos I.A.F., se establecieron los siguientes parámetros:

- Por fatiga básica
- Por necesidades personales

- Por contingencias
- Por políticas de la empresa

4.2.3 Análisis de tiempo del proceso de embotellamiento de agua de botellón de 20 litros

Se ejecutó el estudio de tiempo que se emplea en cada uno de los procedimientos para establecer el proceso de embotellamiento de agua de botellón de 20 litros (Véase Anexo 3).

Tabla 6. Resultados obtenidos de la fatiga del proceso de embotellamiento de agua de botellón de 20 litros

RESULTADOS	
DETALLE	SEGUNDOS
Tiempo promedio	206,00
Tiempo básico	247,20
Tiempo estándar	276,86

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F

Tiempo básico

$$Tiempo\ básico = Tiempo\ promedio * \frac{Valoración}{100}$$

$$Tiempo\ básico = 206 * \frac{120}{100}$$

$$Tiempo\ básico = 247,20$$

Tiempo estándar

$$Tiempo\ estándar = Tiempo\ básico + Suplemento\ de\ fatiga$$

$$Tiempo\ estándar = 247,20 + 29,66$$

$$Tiempo\ estándar = 276,86$$

La toma de tiempos se la realiza a través del empleo del cronómetro de vuelta a cero, es decir en cada tarea se hace la toma desde el inicio.

En la escala británica utilizada es primordial señalar que el estudio se realiza a un operario calificado, es decir que está inmerso en el proceso de embotellamiento todos los días de producción, alcanzado el conocimiento de todos los procesos, y las pruebas realizadas desde el inicio del ciclo de embotellamiento, donde se logró conocer los contextos del desarrollo de la tarea tales como:

La excelente habilidad para realizar las operaciones en cuanto al esfuerzo, que al estar en movimiento en todo el proceso, el operativo alcanzó una valoración rápida es decir >100%, las circunstancias de trabajo son excelentes, puesto que la industria de alimentos

e insumos I.A.F. dispone de una planta de embotellamiento, estableciendo así seguridad en el trabajo.

Para conseguir el suplemento de fatiga hombre y después de ejecutar la valoración se determina el tiempo básico, al cual por lo general se le debe añadir un porcentaje de suplemento por concepto de condiciones de trabajo en el que se opera, así como suplementos por necesidades personales, estableciendo así un total de 12%.

En tal virtud al calcular valores, se procede a determinar el tiempo básico, al multiplicar el promedio del tiempo total observado, con la calificación del desempeño. Lo que genera un tiempo básico de 247,20 segundos; una vez calculado este valor, se obtiene el suplemento de tiempo que dio como resultado 29,66. Para finalizar se calculó el tiempo estándar donde se suma el tiempo estándar más el suplemento, dando un total de 276,86 segundos que es el lapso que se tarda en realizar el proceso de embotellamiento de agua purificada en la industria de alimentos e insumos I.A.F.

4.2.4 Análisis de tiempo del proceso de embotellamiento de galón agua

Se ejecutó el estudio de tiempo que se emplea para ejecutar cada una de los procedimientos en el proceso de embotellamiento de agua de galón de agua (Véase Anexo 4).

Tabla 7. Resultados obtenidos de la fatiga del proceso de embotellamiento de galón agua

RESULTADOS	
DETALLE	SEGUNDOS
Tiempo promedio	85,00
Tiempo básico	102,00
Tiempo estándar	114,24

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F

Tiempo básico

$$Tiempo\ básico = Tiempo\ promedio * \frac{Valoración}{100}$$

$$Tiempo\ básico = 85 * \frac{120}{100}$$

$$Tiempo\ básico = 102,00$$

Tiempo estándar

$$Tiempo\ estándar = Tiempo\ básico + Suplemento\ de\ fatiga$$

$$Tiempo\ estándar = 102,00 + 12,24$$

$$Tiempo\ estándar = 114,24$$

Para obtener los siguientes valores, se procedió a calcular el tiempo básico, al multiplicar el promedio del tiempo total observado, con la calificación del desempeño, dando un tiempo básico de 102,00 segundos, una vez determinado este valor, se calculó el suplemento de tiempo que dio como resultado 12,24, para finalizar se determinó el tiempo estándar donde se suma el tiempo estándar más el suplemento obteniendo un total de 114,24 segundos, lapso que se demora en realizar el proceso de embotellamiento de agua purificada para la presentación galón en la industria de alimentos e insumos I.A.F.

4.2.5 Análisis de tiempo del proceso de embotellamiento de 500ml

Se ejecutó el estudio de tiempo que se emplea para el desarrollo de cada uno de los procedimientos en el proceso de embotellamiento de agua de 500ml (Véase Anexo 5).

Tabla 8. Resultados obtenidos de la fatiga del proceso de embotellamiento de 500 ml agua

RESULTADOS	
DETALLE	SEGUNDOS
Tiempo promedio	55,60
Tiempo básico	66,72
Tiempo estándar	74,73

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F

Tiempo básico

$$Tiempo\ básico = Tiempo\ promedio * \frac{Valoración}{100}$$

$$Tiempo\ básico = 55,60 * \frac{120}{100}$$

$$Tiempo\ básico = 66,72$$

Tiempo estándar

$$Tiempo\ estándar = Tiempo\ básico + Suplemento\ de\ fatiga$$

$$Tiempo\ estándar = 66,72 + 8,01$$

$$Tiempo\ estándar = 74,73$$

Para la obtención de los siguientes valores, se procedió a calcular el tiempo básico, al multiplicar el promedio del tiempo total observado, con la calificación del desempeño, dando un tiempo básico de 66,72 segundos, una vez determinado este valor, se calculó el suplemento de tiempo que dio como resultado 8,01. Para finalizar se determinó el tiempo

estándar donde se suma el tiempo estándar más el suplemento, obteniendo un resultado total de 74,73 segundos que es el tiempo que se demora en realizar el proceso de embotellamiento de agua purificada para la presentación de 500 ml en la industria de alimentos e insumos I.A.F.

4.2.6 Distribución de la planta de purificación y embotellamiento de agua en la empresa A.I.F

La distribución de la planta de purificación y embotellamiento de agua actual se encuentra distribuida de la siguiente manera:

Para el proceso de purificación y embotellamiento de agua requiere de dos operarios, el mismo que ingresa a laborar a las ocho de la mañana por la puerta principal de la empresa, donde se coloca la ropa apropiada para llevar a cabo el proceso de purificación y embotellamiento del agua, a continuación, empieza la secuencia de la purificación del agua: el trabajador se traslada al área de purificación para encender los tanques de llenado de agua para seguidamente comenzar la sistemática de la purificación, este proceso es automático puesto que la empresa dispone de un sistema continuo de purificación, es decir, el líquido fluye de manera constante para la purificación del líquido.

Mientras se desarrolla el proceso de purificación de agua, uno de los trabajadores se sitúa en el área de bodega para la inspección visual y el olfato de los botellones, para luego trasladarse la zona de sanitización, y ser trasladados al área de embotellamiento finalizado este proceso son colocados en el área de bodega para su respectiva distribución (Véase Anexo 6).

Dentro del análisis de tiempos y movimientos en la empresa I.A.F se desplegaron hojas de ruta para cada proceso de embotellamiento de agua tanto del botellón de 20 litros, galón de agua y la botella de 500ml de agua (Véase Anexo 7).

4.2.7 Cuadro de costo de producción en la situación actual de la empresa

Tabla 9. Cuadro de costo de producción en la situación actual de la empresa

CUADRO DE COSTOS	
COSTOS DE PRODUCCIÓN ACTUAL	
Para embotellamiento de 120000 litros de agua	
Materia prima	
120 MC de agua	96,00
Tapa	1.650,00
Sello de seguridad	5.000,00
Etiqueta	4.125,00
Fechadora	275,00
Sanitización	550,00

Galones	1.050,00
Agarraderas	100,00
Total, materia prima	12.846,00
Costos indirectos	
Servicios básicos	0,65
COSTO DE MANO DE OBRA	
Salario	1.200,00
(/) horas de trabajo según código de trabajo mensual	240,00
Valor /hora trabajo	5,00
(/)/minutos de trabajo	60,00
valor en minutos de Mano de Obra	0,08
(*) minutos necesarios para producir 120000 litros de agua	52.800,00
COSTO MANO DE OBRA	4.400,00
TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN	17.246,65

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F

Elaborado por: Karen Cabrera, 2021

4.3 Estudio de tiempos y movimientos de la empresa I.A.F según método propuesto

La empresa I.A.F, es una empresa que tiene como actividad económica la purificación y embotellamiento de agua, con 20 años en el mercado de la ciudad de Riobamba. Para que la empresa alcance un crecimiento económico y satisfacer peticiones más amplias, es necesario ejecutar cambios que permitan disminuir el tiempo del proceso de purificación y embotellamiento de agua en presentaciones sea para el botellón de agua, el galón y la botella de 500ml. Con la presente propuesta se sugiere a la gerencia establecer mejoras de tiempos y movimientos para poder determinar el costo de producción de la empresa, es así que la empresa mensualmente embotella 120.000 litros agua mismos que se encuentran distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 10. Estudio de tiempos y movimientos según el método propuesto

PROCESO	Litros de agua mensual	Unidades producidas al mes	Tiempo en minutos requeridos para el embotellamiento de agua en el método propuesto	Presentación
Embotellamiento de botellones de agua	100.000,00	5.000,00	15.500,00	botellones
Embotellamiento de galones de agua	10.000,00	2.500,00	3.475,00	galones
Embotellamiento de botellas de 500 ml de agua	10.000,00	20.000,00	25.000,00	botellas de 500 ml
TOTAL	120.000,00	27.500,00	43.975,00	

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F

Elaborado por: Karen Cabrera, 2021

La empresa no ejecuta el cálculo de los costos de producción para cada presentación sino lo hace de manera global ocasionando que el costo de producción no sea real, es así que se propone ejecutar el cálculo de los costos de producción para cada presentación.

En tal virtud se desarrolla el estudio de tiempos y movimientos con el método propuesto para conocer el costo real de producción (Véase Anexo 8).

En el proceso de embotellamiento de botellón de agua de 20 litros se propone distribuir la planta de producción donde se eliminan las actividades de traslado de botellones, para obviar el movimiento de subida de los botellones al carrito. Por otra parte se elimina la actividad de colocación de la fecha de caducidad ya que al instante de ubicar la etiqueta se incluye dicha fecha, se elimina además, el movimiento de lavado interno y externo puesto que al instante de ejecutar el lavado interno y sanitización el botellón ya se lava externamente, como se demuestra en la tabla de análisis de tiempos y movimientos (Véase Anexo 9).

4.4 Costos de producción para la presentación de botellón de agua

Para el cálculo de los tres elementos de los costos de producción determinados por la materia prima, mano de obra y costos indirectos fueron obtenidos de la siguiente manera:

Tabla 11. Costos materia prima botellón de agua

Materia Prima			
Detalle	Cant	Valor Unit	Valor total
Metros cúbicos de agua	100	0,80	80,00
Botellones	5000	0,02	85,00
Tapa	5000	0,06	300,00
Sello de seguridad	5000	0,06	300,00
Etiqueta	5000	0,15	750,00
Fechadora	5000	0,01	50,00
Sanitización	5000	0,11	550,00
		Total	2.115,00

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F

Elaborado por: Karen Cabrera, 2021

Tabla 12. Costos de mano de obra directa para la producción de botellón de agua

MANO DE OBRA DIRECTA								
DETALLE	Cant	Valor sueldo incluido los beneficios de ley	Costo hora 600/160	Costo minuto 3,75/60	Minutos requeridos para la producción de 1 botellón de agua	Costo Mano de Obra por botellón	Costo Mano de Obra por 5000 botellones producción mensual	Se requiere de dos trabajadores
Trabajador	1,00	600,00	3,75	0,06	3,10	0,19	950	1.900,00

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F

Elaborado por: Karen Cabrera, 2021

Tabla 13. Costos indirectos para la producción de botellón de agua

Costos Indirectos	
Detalle	Valor
Servicios Básicos	700,00
Suministro de oficina	6,00
Jefe de control de calidad	600,00
Depreciación maquinaria e instalaciones	267,15
TOTAL	1.573,15

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F

Elaborado por: Karen Cabrera, 2021

Para el cálculo de la tasa de asignación de CIF se empleó el método de asignación por el total de unidades asignadas, para luego calcular la tasa de asignación de los CIF esto se lo adjunta a las unidades de botellones producidas en el mes dando como resultado el valor de los CIF que se deben aplicar al embotellamiento de botellones de agua.

Tabla 14. Tasa de asignación CIF el botellón de agua

Tasa de asignación de CIF	Costos Indirectos de Fabricación
	Total Unidades Asignadas
Tasa de asignación de CIF	1573,15
	27.500,00
Tasa de asignación de CIF	0,06

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F

Elaborado por: Karen Cabrera, 2021

Tabla 15. Cálculo CIF del botellón de agua

CIF	Tasa de asignación de CIF x Unidades producidas
CIF	0,06x5000
CIF	300,00

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F

Elaborado por: Karen Cabrera, 2021

Tabla 16. Costos de producción de los botellones de agua

COSTO DE PRODUCCIÓN DE EMBOTELLAMIENTO DE 5000 BOTELLONES DE AGUA
--

Materia Prima	2.115,00
Mano de Obra	1900
CIF	300,00
Total costo de producción	4.315,00
Costo por botellón de agua	0,86

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F

Elaborado por: Karen Cabrera, 2021

De igual manera se realizó un análisis de tiempo del proceso de embotellamiento de galón de agua en el método propuesto como se muestra en el (Véase Anexo 10).

De igual manera para el proceso de embotellamiento de galón de agua se propone distribuir la plata de producción donde se elimine la actividad colocar fecha de caducidad ya que al instante de colocar la etiqueta se coloca la fecha de caducidad, se elimina los movimientos de colocar en el carrito y trasado a la zona de embotellamiento, como se establece en el (Véase Anexo 11).

4.5 Costos de producción para la presentación de galón de agua

Para el cálculo de los tres elementos de los costos de producción que son: materia prima, mano de obra y costos indirectos se desarrollaron de la siguiente manera:

Tabla 17. Costos materia prima del galón de agua

Materia Prima			
Detalle	Cant	Valor Unit	Valor total
Metros cúbicos de agua	10	0,80	8,00
Galones	2500	0,42	1.050,00
Tapa + agarradera	2500	0,10	250,00
Etiqueta	2500	0,08	200,00
Fechadora	2500	0,01	25,00
Total			1.533,00

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F

Elaborado por: Karen Cabrera, 2021

Tabla 18. Costos de mano de obra directa para la producción del galón de agua

MANO DE OBRA DIRECTA								
DETALLE	Cant	Valor sueldo incluido los beneficios de ley	Costo hora 600/160	Costo minuto 3,75/60	Minutos requeridos para la producción de 1 galón de agua	Costo Mano de Obra por galón	Costo Mano de Obra por 2500 galones producción mensual	Se requiere de dos trabajadores
Trabajador	1,00	600,00	3,75	0,06	1,39	0,09	225	450

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F

Elaborado por: Karen Cabrera, 2021

De igual manera para el cálculo de la tasa de asignación de CIF se empleó el método de asignación por el total de unidades asignadas, para luego de calcular la tasa de asignación de los CIF esto se aplica a las unidades de galones producidas en el mes dando como

resultado el valor de los CIF que se le deben destinar al embotellamiento de galones de agua.

Tabla 19. Costos indirectos para la producción del galón de agua

Costos Indirectos	
Detalle	Valor
Servicios Básicos	700,00
Suministro de oficina	6,00
Jefe de control de calidad	600,00
Depreciación maquinaria e instalaciones	267,15
TOTAL	1.573,15

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F

Elaborado por: Karen Cabrera, 2021

Tabla 20. Tasa de asignación CIF para el galón de agua

Tasa de asignación de CIF	Costos Indirectos de Fabricación
	Total Unidades Asignadas
Tasa de asignación de CIF	1573,15
	27.500,00
Tasa de asignación de CIF	0,06

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F

Elaborado por: Karen Cabrera, 2021

Tabla 21. Cálculo CIF del galón de agua

CIF	Tasa de asignación de CIF x Unidades producidas
CIF	0,06x2500
CIF	150,00

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F

Elaborado por: Karen Cabrera, 2021

Tabla 22. Costos de producción del galón de agua

COSTO DE PRODUCCIÓN DE EMBOTELLAMIENTO DE 2500 GALONES DE AGUA	
Materia Prima	1.533,00
Mano de Obra	450,00
CIF	150,00
Total costo de producción	2.133,00
Costo por galón de agua	0,43

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F

Elaborado por: Karen Cabrera, 2021

Para el proceso de embotellamiento de botella de 500 ml los movimientos se mantienen puesto que es una presentación con procedimientos específicos donde no se puede sugerir suprimir ninguna (Véase Anexo 12).

4.6 Costos de producción para la presentación de botella de 500 ml de agua

Para el cálculo de los tres elementos de los costos de producción que son: materia prima, mano de obra y costos indirectos se desarrollaron de la siguiente manera:

Tabla 23. Costos de materia prima de la botella de 500 ml de agua

Materia Prima			
Detalle	Cant	Valor Unit	Valor total
Metros cúbicos de agua	10	0,80	8,00
Botellas	20000	0,04	800,00

Tapa	20000	0,02	400,00
Etiqueta	20000	0,03	600,00
Funda de grupo de 10 botellas de 500 ml	2000	0,07	140,00
Total			1.948,00

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F
Elaborado por: Karen Cabrera, 2021

Tabla 24. Costos de mano de obra directa para la producción de la botella de 500 ml de agua

MANO DE OBRA DIRECTA								
DETALLE	Cant	Valor sueldo incluido los beneficios de ley	Costo hora 600/160	Costo minuto 3,75/60	Minutos requeridos para la producción de 1 botella de 500 ml de agua	Costo Mano de Obra por 1 botella de 500 ml de agua	Costo Mano de Obra por 20000 botellas de ml producción mensual	Se requiere de un trabajador
Trabajador	1,00	600,00	3,75	0,06	1,25	0,08	1.600,00	1.600,00

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F
Elaborado por: Karen Cabrera, 2021

De igual manera para el cálculo de la tasa de asignación de CIF se empleó el método de asignación por el total de unidades asignadas, para luego de calcular la tasa de asignación de los CIF esto se lo aplica a las unidades de botellas producidas en el mes dando como resultado el valor de los CIF que se le deben destinar al embotellamiento de galones de agua.

Tabla 25. Tasa de asignación CIF de la botella de 500 ml de agua

Tasa de asignación de CIF	Costos Indirectos de Fabricación
	Total Unidades Asignadas
Tasa de asignación de CIF	1573,15
	27.500,00
Tasa de asignación de CIF	0,06

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F
Elaborado por: Karen Cabrera, 2021

Tabla 26. Cálculo CIF de la botella de 500 ml de agua

CIF	Tasa de asignación de CIF x Unidades producidas
CIF	0,06x20000
CIF	1.200,00

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F
Elaborado por: Karen Cabrera, 2021

Tabla 27. Costos de producción de la botella de 500 ml de agua

COSTO DE PRODUCCIÓN DE EMBOTELLAMIENTO DE 20000 BOTELLAS DE 500ML DE AGUA	
Materia Prima	1.948,00
Mano de Obra	1.600,00
CIF	1.200,00
Total, costo de producción	4.748,00
Costo por botella de 500 ml de agua	0,95

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F
Elaborado por: Karen Cabrera, 2021

4.7 Costo de producción mensual de embotellamiento de agua en la empresa I.A.F

Tabla 28. Costo de producción mensual de embotellamiento de agua de la empresa I.A.F

COSTO DE PRODUCCIÓN DE EMBOTELLAMIENTO DE 120.000 LITROS DE AGUA	
Materia Prima	5.612,00

Mano de Obra	3.950,00
CIF	1.650,00
Total costo de producción	11.212,00

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F

Elaborado por: Karen Cabrera, 2021

Tabla 29. Cuadro comparativo de costo vs precio de venta

PROCESO	Costo de Producción Unitario	Precio de venta unitario	Rentabilidad	% Porcentaje
Botellón de agua	0,86	1,00	0,14	16,28
Galón de agua	0,43	0,75	0,32	74,42
Botella de 500 ml de agua	0,95	0,16	-0,79	-83,16

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F

Elaborado por: Karen Cabrera, 2021

En el cuadro comparativo de costo de producción y precio de venta se puede evidenciar que el costo de producción de un botellón de agua es de 0.86 ctvs. y el precio de venta es de \$1 generándose una rentabilidad de 0.14ctvs por unidad, de igual manera para la presentación de galón de agua se tiene que el costo de producción es de 0.43ctvs donde el costo de venta es de 0.75ctvs logrando una rentabilidad de 0.32ctvs por galón, al ejecutar la comparación del precio de venta de las botellas de 500 ml con el costo de producción se puede evidenciar que esta presentación no generar utilidad para la empresa sino más genera pérdida es así que el costo de producción de una botella de 500ml es de 0.95ctvs y el precio de venta es de 0.16ctvs manifestándose una pérdida de 0.79ctvs por botella, razón por la cual la empresa únicamente ejecuta procesos de embotellamientos de agua en las presentaciones de botellón y galón de agua.

CONCLUSIONES

- La empresa I.A.F no realiza un cálculo individual del costo de producción, sino más bien lo hace de manera global, lo ocasiona un desconocimiento sobre el costo producción real de cada presentación, es así que para el cálculo del costo de producción de cada presentación la empresa I.A.F no calcula los tres componentes del costo que son: Materia Prima, Mano de Obra, Costos indirectos de Fabricación.
- La empresa I.A.F no ha ejecutado un estudio de tiempos y movimientos lo que ha ocasionado que muchos de los procesos de embotellamientos se los ejecute innecesariamente, es decir con el método que maneja la empresa para el embotellamiento de agua de 120.000 se requiere 52.800 minutos, pero al aplicar el método propuestos se requiere de 43.975 minutos es decir la empresa para el proceso de embotellamiento de 120.000 ahora 8.825 minutos.
- La empresa I.A.F en las presentaciones de botellón de agua y galón de agua genera rentabilidad, a diferencia de la presentación de 500 ml que le genera perdida, razón por la cual la empresa únicamente ejecuta procesos de embotellamiento de agua de botellones y galones dejando de lado a producción de botellas de 500ml.

RECOMENDACIONES

- La empresa I.A.F deberá implementar un sistema de costo producción donde se tome en cuenta a los tres componentes del costo, para el costo de producción del proceso de embotellamiento de agua sea real y confiable, puesto que al instaurar el sistema de costo de producción la entidad podrá beneficiarse en ahorro de recursos tanto de tiempo como económico.
- Es recomendable que la empresa I.A.F aplique un estudio de tiempos y movimientos de manera periódica, ya que esto ayudara a la empresa a gestionar de la menor manera los tiempos que se requieren para el embotellamiento de agua en sus presentaciones.
- La empresa I.A.F deberá estructurar de manera óptima los tiempos y movimientos que se ejecutan el proceso de embotellamiento de botellas de 500ml para que esta presentación genere una rentabilidad aceptable a la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

- Amores, O., & Vilca, L. (2011). *Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de pollos eviscerados en la empresa H & N Ecuador ubicada en la panamericana norte sector lasso para el periodo 2011-2013*. Latacunga. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/1287/1/T-UTC-0890.pdf>
- BCE. (9 de Diciembre de 2019). *Banco Central Del Ecuador*. Obtenido de <https://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item/1327-la-econom%C3%ADa-ecuatoriana-creci%C3%B3-13-en-2018>
- Cabezas, E., Andrade, D., & Torres, J. (2018). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Sangolquí: Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.
- Díaz, V., & Calzadilla, A. (2016). Artículos científicos, tipos de investigación y productividad científica en las Ciencias de la Salud. *Revista Ciencias de la Salud*, 115-121.
- Escudero, C., Cortez, L., & Cajas, M. (2018). *Técnicas y métodos cualitativos para la investigación científica* (Primera ed.). Machala: UTMATCH.
- García, R. (2009). *Estudio del Trabajo*. Monterrey: Mc Graw Hill. Obtenido de https://faabenavides.files.wordpress.com/2011/03/estudio-del-trabajo_ingenierc3ada-de-mc3a9todos-roberto-garcc3ada-criollo-mcgraw_hill.pdf
- Herrera, A., & Betancourt, V. (2016). Razones financieras de liquidez en la gestión empresarial para la toma de desiciones. *QUIPUKAMAYOC*, 160. Obtenido de <file:///C:/Users/Zoilita/AppData/Local/Temp/admOjs,+13249-45983-1-CE.pdf>
- Huila, M. (2017). *Estudio de tiempos y movimientos para mejorar el proceso de producción de perfiles de acero en la empresa FERROTORRE S.A*. Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/22581/1/Tesis.pdf>
- INEC. (3 de Marzo de 2018). *Boletín técnico ipp*. Obtenido de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/IPP/2018/Marzo-2018/Boletin_tecnico_IPPDN_2018_03.pdf
- Jananià, A. (2008). *Manual de Tiempos y Movimientos*. México DF. Obtenido de https://www.academia.edu/12113707/Manual_de_tiempos_y_movimientos
- Jananía, C. (2008). *Manual de tiempos y movimientos*. México DF: LIMUSA. Obtenido de https://www.academia.edu/12113707/Manual_de_tiempos_y_movimientos

- Lema, R. (2015). *Estudio de tiempos y movimientos de la línea de producción de manteles de la empresa ALY artesanías para mejorar la productividad*. Quito. Obtenido de <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/2722/1/UDLA-EC-TIPI-2015-09%28S%29.pdf>
- Meyers, F. (2000). *Estudio de Tiempos y Movimientos*. México DF: Pearson. Obtenido de https://www.academia.edu/28556729/Meyers_Estudio_de_Tiempos_y_Movimientos_para_la_Manufactura_Agil_2_ed
- Niebel, B. (2009). *Ingeniería Industrial*. México DF: Mc Graw Hill. Obtenido de https://www.academia.edu/35844450/Ingenier%C3%ADa_industrial_12va_Edici%C3%B3n_Benjamin_W_Niebel_LIBROSVIRTUAL_COM
- Niebel, B. (2009). *Ingeniería Industrial*. México DF: McGraw Hill. Obtenido de https://www.academia.edu/35844450/Ingenier%C3%ADa_industrial_12va_Edici%C3%B3n_Benjamin_W_Niebel_LIBROSVIRTUAL_COM
- Palacios, C. (2016). *Ingeniería de Métodos Movimientos y Tiempos*. Obtenido de <https://www.ecoediciones.com/wp-content/uploads/2016/04/Ingenier%C3%ADa-de-m%C3%A9todos-2da-Edici%C3%B3n.pdf>
- Paredes, R. (2020). *Investigación propositiva*. Trujillo: Instituto de Educación Superior Pedagógico Público Indoamérica.
- Portilla, M., Rojas, A., & Hernández, I. (2014). Investigación cualitativa: una reflexión desde la educación como hecho social. *III(2)*, págs. 86-100.
- Prieto, C. (2010). *Análisis financiero*. Bogotá: SAN MATEO. Obtenido de <https://www.sanmateo.edu.co/documentos/publicacion-analisis-financiero.pdf>
- Rodríguez, A., & Pérez, A. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Revista EAN(82)*, 179-200. doi:DOI: <https://doi.org/10.21158/01208160.n82.2017.1647>
- Tejada, N., Soler, V., & Pérez, A. (2017). Metodología de estudio de tiempo y movimiento; introducción al GSD. 50. Obtenido de https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/01/art_5.pdf

ANEXOS

ANEXO 1. Proceso de purificación método actual

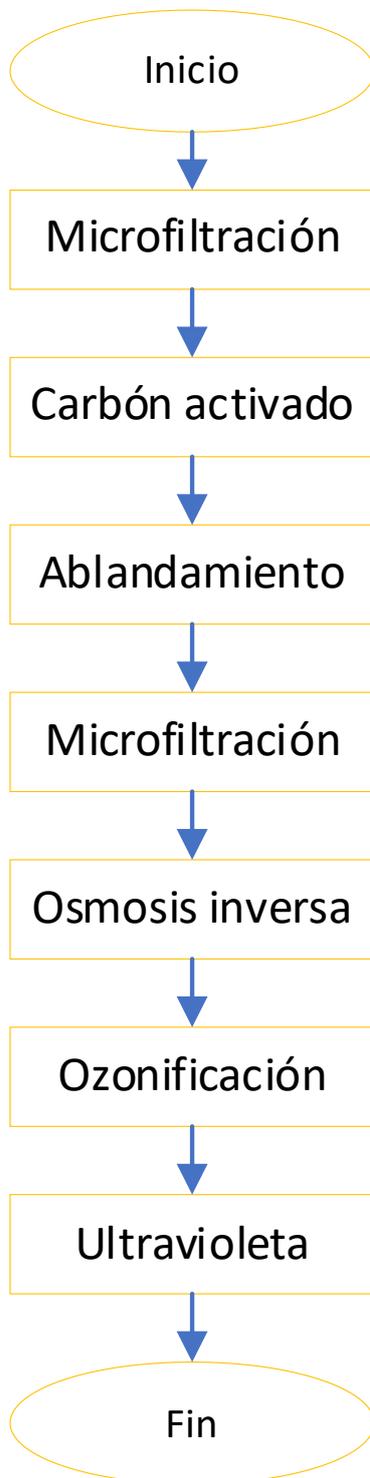


Figura 3. Proceso de purificación

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F

Elaborado por: Karen Cabrera, 2021

- Proceso de embotellamiento

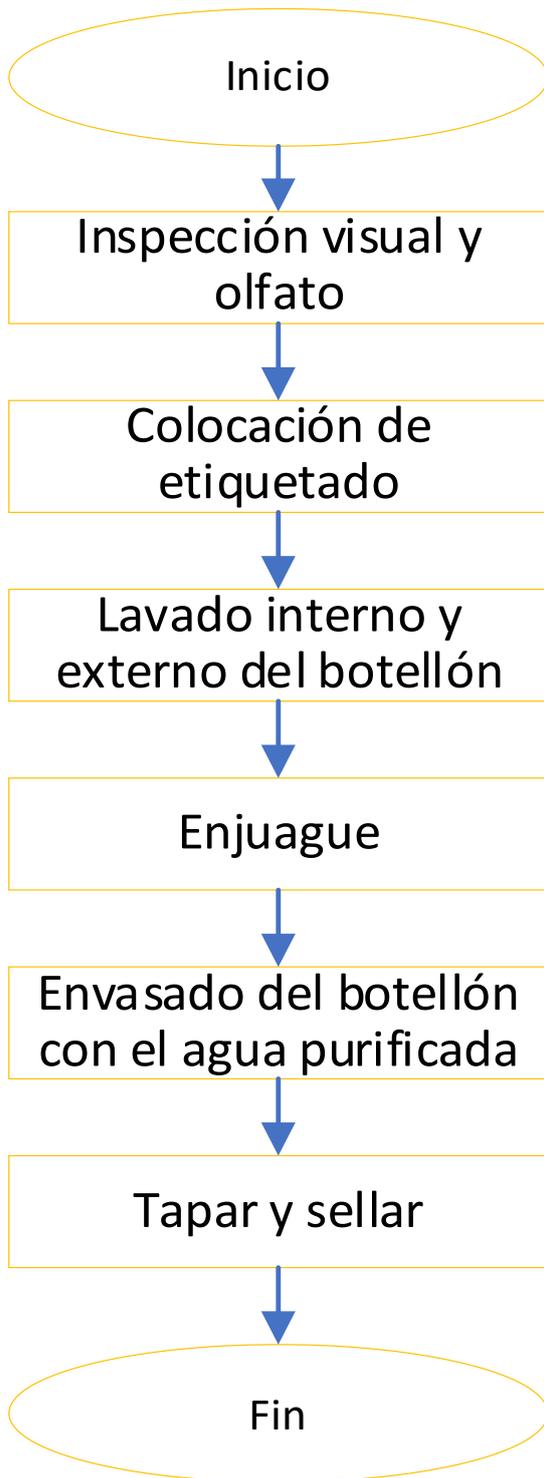


Figura 4. Proceso de embotellamiento

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F

Elaborado por: Karen Cabrera, 2021

ANEXO 2. Diagramas analíticos de la situación actual de la empresa A.I.F.

Tabla 30. Diagrama del proceso de envasado del Botellón de 20 litros

DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO ACTUAL						
ENVASADO DE BOTELLÓN DE 20 LITROS						
INICIA EN: AREA DE EMBOTELLAMIENTO						
TERMINA EN: AREA DE DISTRIBUCIÓN						
DESCRIPCION DEL PROCESO DE EMBOTELLAMIENTO	OPERACIÓN	TRANSPORTE	INSPECCIÓN	RETRASO	ALMACENA.	TIEMPO EN SEGUNDOS
Subir los botellones al carrito	○					4
Traslado a la bodega de etiquetado y control químico	○	⇒	□			8
Colocar etiqueta	○			∩		5
Colocar fecha de caducidad	○			∩		4
Inspección visual y olfato	○		□			10
Colocar botella en carrito	○					3
Traslado de botellas a zona de sanitización	○	⇒				9
Llenar de agua a la tina	○		□			25
Colocar detergente	○					3
Lavado interno y externo	○					20
Llevar el botellón al lavado interno	○	⇒				11
Lavado interno - sanitización	○					23
Ecurrir	○					10
Enjagüé caliente	○					12
Colocar al carrito	○					7
Traslado a la zona de embotellamiento	○	⇒				10
Envasar el agua purificada	○		□			12
Colocar y asegurar la tapa	○		□			5
Colocar el sello de seguridad	○					3
Asegurar el sello de seguridad con aire caliente	○		□			10
Traslado a la zona de almacenaje	○	⇒			▽	16
						210

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F

Elaborado por: Karen Cabrera, 2021

Tabla 31. Diagrama del proceso de envasado del galón de agua

DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO ACTUAL						
ENVASADO DE GALÓN DE AGUA						
INICIA EN : ÁREA DE EMBOTELLAMIENTO						
TERMINA EN: ÁREA DE DISTRIBUCIÓN						
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE EMBOTELLAMIENTO	OPERACIÓN	TRANSPORTE	INSPECCIÓN	RETRASO	ALMACENA.	TIEMPO EN SEGUNDOS
Traslado a la bodega de etiquetado y control químico	<input type="radio"/>		<input type="checkbox"/>			8
Colocar etiqueta	<input type="radio"/>			<input type="checkbox"/>		6
Colocar fecha de caducidad	<input type="radio"/>			<input type="checkbox"/>		5
Lavado interno - sanitización	<input type="radio"/>					13
Ecurrir	<input type="radio"/>					7
Colocar al carrito	<input type="radio"/>					4
Traslado a la zona de embotellamiento	<input type="radio"/>					15
Envasar el agua purificada	<input type="radio"/>		<input type="checkbox"/>			8
Colocar y asegurar la tapa	<input type="radio"/>		<input type="checkbox"/>			9
Traslado a la zona de almacenaje	<input type="radio"/>				<input type="checkbox"/>	15
						90

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F

Elaborado por: Karen Cabrera, 2021

Tabla 32. Diagrama del proceso de envasado de botellas de 500ml

DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO ACTUAL						
ENVASADO DE BOTELLAS DE 500 ML						
INICIA EN : AREA DE EMBOTELLAMIENTO						
TERMINA EN: AREA DE DISTRIBUCIÓN						
DESCRIPCION DEL PROCESO DE EMBOTELLAMIENTO	OPERACIÓN	TRANSPORTE	INSPECCIÓN	RETRASO	ALMACENAM.	TIEMPO EN SEGUNDOS
Traslado a la bodega de etiquetado y control químico	○	➡	□			9
Colocar etiqueta	○			D		6
Colocar fecha de caducidad	○			D		3
Colocar al carrito	○					2
Traslado a la zona de embotellamiento	○	➡				16
Envasar el agua purificada	○		□			5
Colocar y asegurar la tapa	○		□			5
Traslado a la zona de almacenaje	○	➡			▽	14
						60

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F
Elaborado por: Karen Cabrera, 2021

ANEXO 3. Análisis de tiempo del proceso de embotellamiento de agua de botellón de 20 litros

Tabla 33. Análisis de tiempo del proceso de embotellamiento de agua de botellón de 20 litros

ACTIVIDAD	T1 (seg)	T2(seg)	T3 (seg)	T4(seg)	T5 (seg)	T PROM (seg)	Valoración	Tiempo Básico (seg)	Suplemento de tiempo 12%	TIEMPO ESTÁNDAR (seg)
Subir los botellones al carrito	4	3	2	3	4	3,2	120	3,84	0,46	4,30
Traslado a la bodega de etiquetado y control químico	8	7	10	11	12	9,6	120	11,52	1,38	12,90
Colocar etiqueta	5	4	3	5	6	4,6	120	5,52	0,66	6,18
Colocar fecha de caducidad	4	4	4	4	4	4	120	4,80	0,58	5,38
Inspección visual y olfato	10	9	8	12	12	10,2	120	12,24	1,47	13,71
Colocar botella en carrito	3	3	4	2	3	3	120	3,60	0,43	4,03
Traslado de botellas a zona de sanitización	9	10	10	11	12	10,4	120	12,48	1,50	13,98
Llenar de agua a la tina	25	23	19	15	14	19,2	120	23,04	2,76	25,80
Colocar detergente	3	4	5	3	3	3,6	120	4,32	0,52	4,84
Lavado interno y externo	20	22	22	25	24	22,6	120	27,12	3,25	30,37
Llevar el botellón al lavado interno	11	9	9	11	13	10,6	120	12,72	1,53	14,25
Lavado interno - sanitización	23	20	20	20	19	20,4	120	24,48	2,94	27,42
Ecurrir	10	10	7	10	10	9,4	120	11,28	1,35	12,63
Enjagüé caliente	12	11	15	16	15	13,8	120	16,56	1,99	18,55
Colocar al carrito	7	6	10	9	10	8,4	120	10,08	1,21	11,29
Traslado a la zona de embotellamiento	10	10	14	13	13	12	120	14,40	1,73	16,13
Envasar el agua purificada	12	11	9	11	10	10,6	120	12,72	1,53	14,25
Colocar y asegurar la tapa	5	5	5	3	3	4,2	120	5,04	0,60	5,64
Colocar el sello de seguridad	3	4	3	3	4	3,4	120	4,08	0,49	4,57
Asegurar el sello de seguridad con aire caliente	10	9	10	5	6	8	120	9,60	1,15	10,75
Traslado a la zona de almacenaje	16	15	20	11	12	14,8	120	17,76	2,13	19,89
						206		247,20	29,66	276,86

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F

Elaborado por: Karen Cabrera, 2021

Tabla 34. Fatiga en el proceso de embotellamiento de agua de botellón de 20 litros

SUPLEMENTO FATIGA HOMBRE	
Por fatiga básica	4%
Por necesidades personales	3%
Por contingencias	4%
Por políticas de la empresa	1%
Total	12%

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F

Elaborado por: Karen Cabrera, 2021

Tabla 35. Valoración de la fatiga en el proceso de embotellamiento de agua de botellón de 20 litros

VALORACIÓN		
Rápido	valoración	>100%
Normal	valoración	100%
Lento	valoración	<100%

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F

Elaborado por: Karen Cabrera, 2021

Para la valoración del desempeño del empleado se lo hizo mediante la observación de la ejecución de cada tarea y se aplicó la escala británica que de 0 -100%.

ANEXO 4. Análisis de tiempo del proceso de embotellamiento de galón agua

Tabla 36. Análisis de tiempo del proceso de embotellamiento de galón agua

ACTIVIDAD	T1 (seg)	T2(seg)	T3 (seg)	T4(seg)	T5 (seg)	T PRO M (seg)	Valoració n	Tiemp o Básico (seg)	Suplement o de tiempo 12%	TIEMPO ESTÁNDAR R (seg)
Traslado a la bodega de etiquetado y control químico	8	8	10	11	9	9,2	120	11,04	1,32	12,36
Colocar etiqueta	6	7	5	5	5	5,6	120	6,72	0,81	7,53
Colocar fecha de caducidad	5	5	4	5	4	4,6	120	5,52	0,66	6,18
Lavado interno - sanitización	13	12	13	12	13	12,6	120	15,12	1,81	16,93
Ecurrir	7	6	7	7	7	6,8	120	8,16	0,98	9,14
Colocar al carrito	4	4	4	3	4	3,8	120	4,56	0,55	5,11
Traslado a la zona de embotellamiento	15	15	13	12	13	13,6	120	16,32	1,96	18,28
Envasar el agua purificada	8	6	7	8	8	7,4	120	8,88	1,07	9,95
Colocar y asegurar la tapa	9	11	9	6	9	8,8	120	10,56	1,27	11,83
Traslado a la zona de almacenaje	15	10	16	11	11	12,6	120	15,12	1,81	16,93
						85		102,00	12,24	114,24

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F

Elaborado por: Karen Cabrera, 2021

Tabla 37. Fatiga en el proceso de embotellamiento de galón agua

SUPLEMENTO FATIGA HOMBRE	
Por fatiga básica	4%
Por necesidades personales	3%
Por contingencias	4%
Por políticas de la empresa	1%
Total	12%

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F

Elaborado por: Karen Cabrera, 2021

Tabla 38. Valoración de la fatiga en el proceso de embotellamiento de galón agua

VALORACIÓN		
Rápido	valoración	>100%
Normal	valoración	100%
Lento	valoración	<100%

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F

Elaborado por: Karen Cabrera, 2021

Para la valoración del desempeño del empleado se lo hizo mediante la observación de la ejecución de cada tarea y se aplicó la escala británica que de 0 -100%

ANEXO 5. Análisis de tiempo del proceso de embotellamiento de 500ml

Tabla 39. Análisis de tiempo del proceso de embotellamiento de 500 ml agua

ACTIVIDAD	T1 (seg)	T2(seg)	T3 (seg)	T4(seg)	T5 (seg)	T PRO M (seg)	Valoración	Tiempo Básico (seg)	Suplement o de tiempo 12%	TIEMPO ESTÁNDAR R (seg)
Traslado a la bodega de etiquetado y control químico	9	9	9	9	9	9	120	10,80	1,30	12,10
Colocar etiqueta	6	6	4	6	6	5,6	120	6,72	0,81	7,53
Colocar fecha de caducidad	3	3	3	3	3	3	120	3,60	0,43	4,03
Colocar al carrito	2	2	2	2	3	2,2	120	2,64	0,32	2,96
Traslado a la zona de embotellamiento	16	16	10	10	11	12,6	120	15,12	1,81	16,93
Envasar el agua purificada	5	4	5	4	5	4,6	120	5,52	0,66	6,18
Colocar y asegurar la tapa	5	4	5	5	7	5,2	120	6,24	0,75	6,99
Traslado a la zona de almacenaje	14	11	14	13	15	13,4	120	16,08	1,93	18,01
						55,6		66,72	8,01	74,73

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F

Elaborado por: Karen Cabrera, 2021

Tabla 40. Fatiga en el proceso de embotellamiento de 500 ml agua

SUPLEMENTO FATIGA HOMBRE	
Por fatiga básica	4%
Por necesidades personales	3%
Por contingencias	4%
Por políticas de la empresa	1%
Total	12%

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F

Elaborado por: Karen Cabrera, 2021

Tabla 41. Valoración de la fatiga en el proceso de embotellamiento de 500 ml agua

VALORACIÓN		
Rápido	valoración	>100%
Normal	valoración	100%
Lento	valoración	<100%

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F

Elaborado por: Karen Cabrera, 2021

Para la valoración del desempeño del empleado se lo hizo mediante la observación de la ejecución de cada tarea y se aplicó la escala británica que de 0 -100%

ANEXO 6. Propuesta de distribución de planta

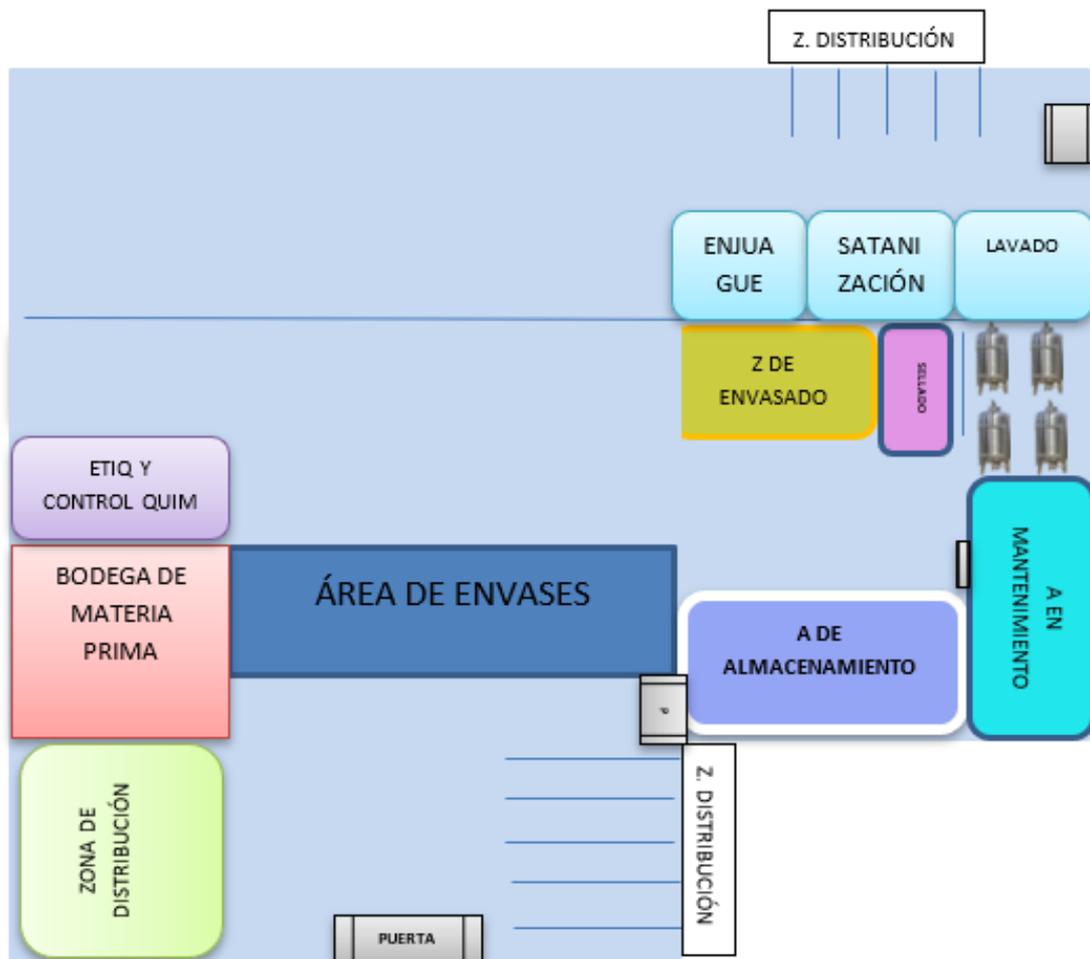


Figura 5. Distribución de la planta de la empresa actual A.I.F

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F

Elaborado por: Karen Cabrera, 2021

ANEXO 7. Hojas de ruta

Tabla 42. Hoja de ruta botellón de 20 litros

HOJA DE RUTA DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA					
ENVASADO DE BOTELLÓN DE 20 LITROS					
ACTIVIDAD	OPERACIÓN	DETALLE DE LA OPERACIÓN	MAQUINARIA	MANUAL	TIEMPO EMPLEADO EN SEGUNDOS
1	Subir los botellones al carrito	El trabajador lleva los botellones vacíos en el coche		X	4
2	Traslado a la bodega de etiquetado y control químico	El trabajador inspecciona los botellones		X	8
3	Colocar etiqueta	El trabajador coloca la etiqueta		X	5
4	Colocar fecha de caducidad	El trabajador coloca la fecha de caducidad	Máquina fechadora		4
5	Inspección visual y olfato	El trabajador realiza una inspección visual y de olfato		X	10
6	Colocar botella en carrito	El trabajador coloca los botellones en el carrito		X	3
7	Traslado de botellas a zona de sanitización	El trabajador traslada los botellones a la zona de sanitización		X	9
8	Llenar de agua a la tina	El trabajador llena la tina con agua		X	25
9	Colocar detergente	El trabajador coloca detergente		X	3
10	Lavado interno y externo	El trabajador realiza el lavado del botellón		X	20
11	Llevar el botellón al lavado interno	El trabajador traslada el botellón al lavado interno		X	11
12	Lavado interno - sanitización	El trabajador coloca el botellón para la sanitización	Máquina sanitizadora		23
13	Ecurrir	El trabajador coloca los botellones para que se escurran		X	10
14	Enjague caliente	El trabajador enjagua con agua caliente los botellones	Máquina de enjague		12
15	Colocar al carrito	El trabajador coloca los botellones en el carrito		X	7
16	Traslado a la zona de embotellamiento	El trabajador traslada los botellones al área de envasado		X	10
17	Envasar el agua purificada	El trabajador coloca los botellones en la manguera de agua para su respectivo envasado		X	12
18	colocar y asegurar la tapa	El trabajador coloca la tapa y lo asegura		X	5
19	colocar el sello de seguridad	El trabajador coloca el sello de seguridad		X	3
20	Asegurar el sello de seguridad con aire caliente	El trabajador coloca aire caliente para asegurar el sello		X	10
21	Traslado a la zona de almacenaje	El trabajador traslada los botellones al área de bodega para su venta		X	16

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F

Elaborado por: Karen Cabrera, 2021

Tabla 43. Hoja de ruta envasado de galón de agua

HOJA DE RUTA DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA					
ENVASADO DE GALÓN DE AGUA					
ACTIVIDAD	OPERACIÓN	DETALLE DE LA OPERACIÓN	MAQUINARIA	MANUAL	TIEMPO EMPLEADO EN SEGUNDOS
1	Traslado a la bodega de etiquetado y control químico	El trabajador inspecciona los botellones		X	8
2	Colocar etiqueta	El trabajador coloca la etiqueta		X	6
3	Colocar fecha de caducidad	El trabajador coloca la fecha de caducidad	Máquina fechadora		5
4	Lavado interno - sanitización	El trabajador coloca el botellón para la sanitización	Máquina sanitizadora		13
5	Ecurrir	El trabajador coloca los botellones para que se escurran		X	7
6	Colocar al carrito	El trabajador coloca lo botellones en el carrito		X	4
7	Traslado a la zona de embotellamiento	El trabajador traslada los botellones al área de envasado		X	15
8	Envasar el agua purificada	El trabajador coloca los botellones en la manguera de agua para su respectivo envasado		X	8
9	colocar y asegurar la tapa	El trabajador coloca la tapa y lo asegura		X	9
10	Traslado a la zona de almacenaje	El trabajador traslada los botellones al área de bodega para su venta		X	15

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F

Elaborado por: Karen Cabrera, 2021

Tabla 44. Hoja de ruta de la botella de 500 ml

HOJA DE RUTA DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA					
ENVASADO DE LA BOTELLA DE 500 ML					
ACTIVIDAD	OPERACIÓN	DETALLE DE LA OPERACIÓN	MAQUINARIA	MANUAL	TIEMPO EMPLEADO EN SEGUNDOS
1	Traslado a la bodega de etiquetado y control químico	El trabajador inspecciona los botellones		X	9
2	Colocar etiqueta	El trabajador coloca la etiqueta		X	6
3	Colocar fecha de caducidad	El trabajador coloca la fecha de caducidad	Máquina fechadora		3
4	Colocar al carrito	El trabajador coloca lo botellones en el carrito		X	2
5	Traslado a la zona de embotellamiento	El trabajador traslada los botellones al área de envasado		X	16
6	Envasar el agua purificada	El trabajador coloca los botellones en la manguera de agua para su respectivo envasado		X	5
7	colocar y asegurar la tapa	El trabajador coloca la tapa y lo asegura		X	5
8	Traslado a la zona de almacenaje	El trabajador traslada los botellones al área de bodega para su venta		X	14

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F

Elaborado por: Karen Cabrera, 2021

ANEXO 8. Análisis de tiempo del proceso de embotellamiento de agua de botellón de 20 litros en el método propuesto

Tabla 45. Análisis de tiempo del proceso de embotellamiento de agua de botellón de 20 litros en el método propuesto

ACTIVIDAD	T1 (seg)	T2(seg)	T3 (seg)	T4(seg)	T5 (seg)	T PROM (seg)	Valoración	Tiempo Básico (seg)	Suplemento de tiempo 12%	TIEMPO ESTÁNDAR (seg)
Subir los botellones al carrito							120	0,00	0,00	0,00
Traslado a la bodega de etiquetado y control químico	4	3	4	5	6	4,4	120	5,28	0,63	5,91
Colocar etiqueta	5	4	3	5	6	4,6	120	5,52	0,66	6,18
Colocar fecha de caducidad							120	0,00	0,00	0,00
Inspección visual y olfato	10	9	8	12	12	10,2	120	12,24	1,47	13,71
Colocar botella en carrito	3	3	4	2	3	3	120	3,60	0,43	4,03
Traslado de botellas a zona de sanitización							120	0,00	0,00	0,00
Llenar de agua a la tina	25	23	19	15	14	19,2	120	23,04	2,76	25,80
Colocar detergente	3	4	5	3	3	3,6	120	4,32	0,52	4,84
Lavado interno y externo							120	0,00	0,00	0,00
Llevar el botellón al lavado interno							120	0,00	0,00	0,00
Lavado interno - sanitización	23	20	20	20	19	20,4	120	24,48	2,94	27,42
Ecurrir	10	10	7	10	10	9,4	120	11,28	1,35	12,63
Enjagüé caliente	12	11	15	16	15	13,8	120	16,56	1,99	18,55
Colocar al carrito							120	0,00	0,00	0,00
Traslado a la zona de embotellamiento	10	10	14	13	13	12	120	14,40	1,73	16,13
Envasar el agua purificada	12	11	9	11	10	10,6	120	12,72	1,53	14,25
Colocar y asegurar la tapa	5	5	5	3	3	4,2	120	5,04	0,60	5,64
Colocar el sello de seguridad							120	0,00	0,00	0,00
Asegurar el sello de seguridad con aire caliente	10	9	10	5	6	8	120	9,60	1,15	10,75
Traslado a la zona de almacenaje	16	15	20	11	12	14,8	120	17,76	2,13	19,89
						138,2		165,84	19,90	185,74

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F

Elaborado por: Karen Cabrera, 2021

ANEXO 9. Cuadro comparativo de tiempos entre el método actual y método propuesto

Tabla 46. Cuadro comparativo de tiempos entre el método actual y método propuesto en el proceso de embotellamiento de agua de botellón de 20 litros

Actividad	Tiempo en Segundos métodos actuales	Tiempo en Segundos métodos propuestos	Diferencia en segundos
Subir los botellones al carrito	4,30	0,00	4,30
Traslado a la bodega de etiquetado y control químico	12,90	5,91	6,99
Colocar etiqueta	6,18	6,18	0,00
Colocar fecha de caducidad	5,38	0,00	5,38
Inspección visual y olfato	13,71	13,71	0,00
Colocar botella en carrito	4,03	4,03	0,00
Traslado de botellas a zona de sanitización	13,98	0,00	13,98
Llenar de agua a la tina	25,80	25,80	0,00
Colocar detergente	4,84	4,84	0,00
Lavado interno y externo	30,37	0,00	30,37
Llevar el botellón al lavado interno	14,25	0,00	14,25
Lavado interno - sanitización	27,42	27,42	0,00
Escurrir	12,63	12,63	0,00
Enjagüé caliente	18,55	18,55	0,00
Colocar al carrito	11,29	0,00	11,29
Traslado a la zona de embotellamiento	16,13	16,13	0,00
Envasar el agua purificada	14,25	14,25	0,00
Colocar y asegurar la tapa	5,64	5,64	0,00
Colocar el sello de seguridad	4,57	0,00	4,57
Asegurar el sello de seguridad con aire caliente	10,75	10,75	0,00
Traslado a la zona de almacenaje	19,89	19,89	0,00
Total segundos	276,86	185,74	91,12
Total minutos	4,61	3,10	1,52

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F

Elaborado por: Karen Cabrera, 2021

ANEXO 10. Análisis de tiempo del proceso de embotellamiento de galón de agua en el método propuesto

Tabla 47. Análisis de tiempo del proceso de embotellamiento de galón de agua en el método propuesto

ACTIVIDAD	T1 (seg)	T2(seg)	T3 (seg)	T4(seg)	T5 (seg)	T PROM (seg)	Valoración	Tiempo Básico (seg)	Suplemento de tiempo 12%	TIEMPO ESTÁNDAR (seg)
Área de control químico	8	8	10	11	9	9,2	120	11,04	1,32	12,36
Colocar fecha de caducidad							120	0,00	0,00	0,00
Colocar etiqueta	5	5	4	5	4	4,6	120	5,52	0,66	6,18
Lavado interno - sanitización	13	12	13	12	13	12,6	120	15,12	1,81	16,93
Ecurrir	7	6	7	7	7	6,8	120	8,16	0,98	9,14
Colocar al carrito							120	0,00	0,00	0,00
Traslado a la zona de embotellamiento								0,00	0,00	0,00
Envasar el agua purificada	8	6	7	8	8	7,4	120	8,88	1,07	9,95
Colocar y asegurar la tapa	9	11	9	6	9	8,8	120	10,56	1,27	11,83
Traslado a la zona de almacenaje	15	10	16	11	11	12,6	120	15,12	1,81	16,93
						62		74,40	8,93	83,33
										1,39

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F

Elaborado por: Karen Cabrera, 2021

ANEXO 11. Cuadro comparativo de tiempos entre el método actual y método propuesto

Tabla 48. Cuadro comparativo de tiempos entre el método actual y método propuesto en el proceso de embotellamiento de galón de agua ANEXO

ACTIVIDAD	Tiempo en segundos métodos actuales	Tiempos en segundos método propuesto	Diferencia en segundos
Traslado a la bodega de etiquetado y control químico	12,36	12,36	0,00
Colocar etiqueta	7,53	0,00	7,53
Colocar fecha de caducidad	6,18	6,18	0,00
Lavado interno - sanitización	16,93	16,93	0,00
Ecurrir	9,14	9,14	0,00
Colocar al carrito	5,11	0,00	5,11
Traslado a la zona de embotellamiento	18,28	0,00	18,28
Envasar el agua purificada	9,95	9,95	0,00
Colocar y asegurar la tapa	11,83	11,83	0,00
Traslado a la zona de almacenaje	16,93	16,93	0,00
Tiempo total en segundos	114,24	83,33	30,91
Tiempo total en minutos	1,90	1,39	5,15

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F

Elaborado por: Karen Cabrera, 2021

ANEXO 12. Análisis de tiempo del proceso de embotellamiento de 500 ml y cuadro comparativo de tiempos entre el método actual y método propuesto

Tabla 49. Análisis de tiempo del proceso de embotellamiento de 500 ml de agua en el método propuesto

ACTIVIDAD	T1 (seg)	T2 (seg)	T3 (seg)	T4 (seg)	T5 (seg)	T PRO M (seg)	Valor ación	Tiempo Básico (seg)	Suplem ento de tiempo 12%	TIEMPO ESTÁND AR (seg)
Traslado a la bodega de etiquetado y control químico	9	9	9	9	9	9	120	10,80	1,30	12,10
Colocar etiqueta	6	6	4	6	6	5,6	120	6,72	0,81	7,53
Colocar fecha de caducidad	3	3	3	3	3	3	120	3,60	0,43	4,03
Colocar al carrito	2	2	2	2	3	2,2	120	2,64	0,32	2,96
Traslado a la zona de embotellamiento	16	16	10	10	11	12,6	120	15,12	1,81	16,93
Envasar el agua purificada	5	4	5	4	5	4,6	120	5,52	0,66	6,18
Colocar y asegurar la tapa	5	4	5	5	7	5,2	120	6,24	0,75	6,99
Traslado a la zona de almacenaje	14	11	14	13	15	13,4	120	16,08	1,93	18,01
						55,6		66,72	8,01	74,73

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F

Elaborado por: Karen Cabrera, 2021

Tabla 50. Cuadro comparativo de tiempos entre el método actual y método propuesto en el proceso de embotellamiento de 500 ml de agua

ACTIVIDAD	Tiempo en segundos métodos actuales	Tiempos en segundos método propuesto	Diferencia en segundos
Traslado a la bodega de etiquetado y control químico	12,10	12,10	0
Colocar etiqueta	7,53	7,53	0
Colocar fecha de caducidad	4,03	4,03	0
Colocar al carrito	2,96	2,96	0
Traslado a la zona de embotellamiento	16,93	16,93	0
Envasar el agua purificada	6,18	6,18	0
Colocar y asegurar la tapa	6,99	6,99	0
Traslado a la zona de almacenaje	18,01	18,01	0
Tiempo total en segundos	74,73	74,73	0
Tiempo total en minutos	1,25	1,25	0

Fuente: Industria de Alimentos e Insumos Falconí I.A.F

Elaborado por: Karen Cabrera, 2021