



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
DEPARTAMENTO ACADEMICO DE GRADUACIÓN**

**TRABAJO DE TITULACION  
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**ÁREA  
SISTEMAS PRODUCTIVOS**

**TEMA  
“MEJORAR EL RENDIMIENTO Y LA  
PRODUCTIVIDAD MEDIANTE EL ESTUDIO DE  
TIEMPOS Y MOVIMIENTO EN EL AREA DE  
PRODUCCION DE INSECTICIDAS DE LA EMPRESA  
AGRIPAC DEL AÑO 2014”**

**AUTOR  
CATAGUA LEON JUAN CARLOS**

**DIRECTOR DEL TRABAJO  
ING. IND. ENDERICA RESTREPO TULIO ALBERTO MSc**

**2015  
GUAYAQUIL – ECUADOR**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

“La responsabilidad del contenido de este trabajo de titulación, me corresponde exclusivamente; y el Patrimonio intelectual del mismo a la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Guayaquil”.

**CATAGUA LEON JUAN CARLOS.**

**0913438073**

## **AGRADECIMIENTO**

Un trabajo de investigación de esta clase no es el trabajo de una sola persona. Sin la ayuda y apoyo de personas entendidas y comprometidas, no hubiera sido posible realizar este trabajo. En primer lugar doy gracias a dios por haberme iluminado en el largo y difícil camino de mi vida estudiantil. Mi agradecimiento al Ing. Walter Bravo e Ing. Marco Andrade, quienes me han ayudado con información valiosa para seguir con mi tesis.

## INDICE GENERAL

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
	<b>PROLOGO</b>	<b>1</b>

## CAPITULO I

### MARCO TEORICO

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1.1	Reseña Histórica	2
1.1.1	Presentación de la empresa	2
1.1.2	Localización de la empresa	3
1.1.3	Identificación CIU.	4
1.1.4	Productos y servicios	4
1.2	Justificativo	5
1.3	Objetivos	6
1.3.1	Objetivo General	6
1.3.2	Objetivo específico	6
1.4	Marco Teórico	6
1.4.1	Fundamento Ambiental	6
1.4.1.1	Normas y Leyes relacionados la producción, comercialización.	6
1.5	Fundamento Legal	8
1.5.1	Constitución Política de la República del Ecuador	8
1.5.2	Disposiciones Fundamentales	10
1.5.3	Organización Internacional del Trabajo.	11
1.5.4	Normas, convenios, recomendaciones y declaraciones.	11
1.6	Metodología	12
1.6.1	Fundamento referencial	12
1.6.2	Metodología y técnicas de Investigación	12
1.7	Antecedentes	13
1.7.1	Estudios de tiempos realizados en envasado de líquidos	14

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1.7.2	Estudios de tiempos y movimientos realizados en líneas	17
1.8	Fundamento Conceptual	19
1.8.1	Ingeniería de Métodos	19
1.8.2	Alcances de la ingeniería de métodos	20
1.8.3	Propósitos de la medición del trabajo	20
1.8.4	Estudios de tiempos	22
1.8.5	Estudio de movimiento	22
1.8.6	Movimientos fundamentales	23
1.8.7	Buscar	24
1.8.8	Seleccionar	24
1.8.9	Tomar (o asir).	24
1.8.10	Alcanzar	25
1.8.11	Mover	25
1.8.12	Sostener	26
1.8.13	Soltar	26
1.8.14	Colocar en posición	27
1.8.15	Precolocar en posición	28
1.8.16	Inspeccionar	28
1.8.17	Desensamblar	28
1.8.18	Usar	29
1.8.19	Demora (o retraso) inevitable	29
1.8.20	Demora (o retraso) evitable	30
1.8.21	Planear	30
1.8.22	Descansar (o hacer alto en el trabajo)	30
1.8.23	Tiempo observado	31
1.8.24	Tiempo representativo (TR)	31
1.8.25	El Factor de Ritmo (FR)	31
1.8.26	Tiempo normal (TN)	32
1.8.27	Tiempo tipo (TP).	32
1.8.28	Proceso del Cronometraje	33
1.9	Tiempo suplemento	34

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1.9.1	Tiempos Improductivos	34
1.10	Ergonomía	35
1.11	Diagrama de flujo de procesos	36
1.12	Descripción y simbología de actividades	36
1.12.1	Operación	36
1.12.2	Transporte	36
1.12.3	Inspección	36
1.12.4	Demora	37
1.12.5	Almacenaje	37
1.12.6	Actividad combinada	37
1.12.7	Diagrama hombre- máquina	37
1.12.8	Diagrama de operaciones	38

## **CAPITULO II**

### **METODOLOGÍA**

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
2.1	Metodología	39
2.2	Descripción del proceso de envasado de Insecticidas.	40
2.2.1	Proceso de envasado	40
2.2.2	Cargue de Materia prima al Tanque de almacenamiento	40
2.2.3	Envasado	40
2.2.4	Pesado	41
2.2.5	Tapado	41
2.2.6	Etiquetado	41
2.2.7	Empaque	41
2.2.8	Diagrama de Flujo de proceso de envasado	42
2.3	Diagrama Hombre máquina del envasado litro.	44
2.4	Análisis de la situación actual del tiempo estándar	45
2.5	Análisis de la selección del personal	49
2.6	Análisis de la capacitación del personal	50
2.7	Análisis de los conocimientos sobre métodos de trabajos.	51

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
2.8	Análisis de los tiempos actuales de la línea de insecticidas.	54
2.9	Tiempo Medio	55
2.10	Tiempo normal	56
2.11	Tiempo estándar	57
2.12	Análisis de los problemas de la línea de insecticidas.	58

### **CAPITULO III**

#### **PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA60**

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
3.1	Objetivo	60
3.2	Diagrama de Flujo propuesto de la línea de insecticidas.	60
3.3	Método Propuesto del Diagrama Hombre - Máquina	62
3.4	Análisis de la producción actual de la línea de insecticidas	63
3.5	Balances de líneas	65
3.6	Determinación de los factores que afectan la productividad	66
3.6.1	Mano de Obra	66
3.6.2	Maquinaria	67
3.6.3	Procesos	67
3.7	Análisis de la capacidad de producción.	68
3.8	Planteamiento y análisis de la propuesta.	69
3.9	Propuesta de Instructivo de Puesta y Marcha y Calibración	70
3.10	Ajuste de Tiempo del PLC.	71
3.11	Parámetros para Llenado de Maquina	72
3.12	Propuesta de Elevación Tanque de Insecticidas.	72
3.13	Propuesta del nuevo Método de trabajo	73
3.14	Costos de la Propuesta	73
3.15	Costos de Elevar el Tanque	73
3.16	Análisis de los Costos de Cambio de Etiquetas.	74
3.17	Calculo del Ahorro Esperado por el Método Propuesto	74
3.18	Costo y beneficio de la propuesta.	75
3.18.1	Beneficio a obtener	75

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
3.19	Conclusiones	75
3.20	Recomendaciones	76
	<b>ANEXOS</b>	<b>77</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>93</b>

**INDICE DE CUADROS**

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1	Resumen Del Diagrama De Flujo	43
2	Diagrama Hombre Maquina	44
3	Resumen General Del Diagrama, A Hombre Máquina	45
4	Encuesta De Conocimiento De Tiempo Estándar	48
5	Cuadro Actual De Productividad Por Hora	54
6	Tiempos Cronometrados	56
7	Tiempo Normal	57
8	Tiempo Estándar Del Envasado De Insecticidas	58
9	Resumen General De Diagramas De Flujos	61
10	Método Propuesto De Diagrama Hombre Maquina	62
11	Resumen De Diagrama Hombre Maquina	62
12	Designación De Cuello De Botella	63
13	Designación De Cuello De Botella Propuesto	65
14	Capacidad De Producción Actual	69
15	Ajuste De Tiempos De Envasadora	72
16	Análisis De Los Costos Elevar Tanque De Insecticida	73
17	Análisis De Los Costos De Cambio De Etiqueta	74
18	Calculo Del Ahorro Esperado Por El Método Propuesto	74

## INDICE DE GRAFICOS

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1	Presentación De La Empresa	2
2	Productos Que Fábrica	4
3	Movimientos Fundamentales	23
4	Método Actual Del Diagrama De Flujo Del Envasado	42
5	Experiencia Laboral En La Empresa	49
6	¿Cómo Ingreso A Trabajar En La Empresa?	49
7	¿Le Realizaron Alguna Evaluación de la Contratación?	50
8	Cual Es Su Nivel De Estudio	50
9	¿Cuando Ingreso A Laborar Recibio Entrenamiento?	51
10	¿Conoce La Forma En Que Se Mide El Trabajo?	51
11	¿Conoce Que Es Un Tiempo Estandar?	52
<b>12</b>	¿Sabe Cuantas Unidades Deber Hacer Por Producto?	52
13	¿conoce que es producir con eficiencia?	53
14	¿conoce que es productividad?	53
15	Diagrama de flujo propuesto	60

**INDICE DE ANEXOS**

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1	Informe Del Contribuyente	78
2	Localización De La Empresa	79
3	Lista De Productos Que Comercializa Agripac	80
4	Proforma De Elevación De Tanque De Insecticidas	92

**AUTOR: CATAGUA LEON JUAN CARLOS**  
**TITULO: MEJORAR EL RENDIMIENTO Y LA PRODUCTIVIDAD,  
MEDIANTE EL ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTO  
EN EL AREA DE PRODUCCION DE INSECTICIDAS DE  
LA EMPRESA AGRIPAC DEL AÑO 2014**  
**DIRECTOR: ING. IND. ENDERICA RESTREPO TULIO ALBERTO MSc**

## **RESUMEN**

Este trabajo de investigación propone la creación de un nuevo método de trabajo en la línea de insecticida de la empresa Agripac S.A, con el objetivo de optimizar la productividad y reducir las limitaciones de producción en el área de insecticidas, con la finalidad de definir el tiempo estándar, aumento de la producción por hora, a través de estudios de campo, como la observación directa, Ingeniería de Métodos, diagramas de flujos, diagramas hombre máquina, encuestas y cuadros comparativos para determinar los factores que afecta a la productividad como son; la falta de balances de líneas, falta de identificación de cuello de botellas, bajo rendimiento de la maquina envasadora por la espera en el cargue de producto y falta de métodos de trabajos apropiados; por lo cual estas restricciones en el proceso, traería como consecuencia la perdidas de \$ 51.880 anuales. Este proyecto fue cuantitativo, descriptivo y explicativo, que identificó los lugares críticos del envasado de líquidos de la planta, recomendando adoptar el nuevo método propuesto de trabajo, invirtiendo en la elevación del tanque de almacenamiento, para eliminar la demora por el llenado de insecticidas al tanque de almacenamiento, realizar el cambio de etiquetado manual al etiquetado automático, utilizando etiquetas de rollo en la máquina etiquetadora, acoger el instructivo de puesta y marcha y calibración de la envasadora, y realizar el seguimiento adecuado mediante indicadores de producción para comprobar el desarrollo de la implementación de la propuesta para obtener un costo beneficio de \$ 1.94, por cada dólar invertido.

**PALABRAS CLAVES:** Insecticidas, Máquina, Envasadora, Línea,  
Tanque, Almacenamiento, Etiquetado,  
Indicadores, Encuesta, Diagrama, Métodos,  
Restricciones

Catagua León Juan Carlos  
**C.C. 0913438073**

Ing.Ind.Enderica Restrepo Alberto MSc.  
**Director de Trabajo**

**AUTHOR: CATAGUA LEON JUAN CARLOS**  
**SUBJECT: IMPROVING THE PERFORMANCE AND PRODUCTIVITY THROUGH THE STUDY OF TIME AND MOVEMENT IN THE AREA OF PRODUCTION OF THE INSECTICIDE COMPANY AGRIPAC 2014**  
**DIRECTOR: IND. ENG. ENDERICA RESTREPO TULIO ALBERTO MSc**

### **ABTSTRACT**

This research proposes the creation of a new working method in line in the insecticide company Agripac SA, in order to optimize the productivity and reduce the production constraints in the area of insecticides, in order to define the time standard, the increasing production per hour, through field studies, such as direct observation, Engineering Methods, flowcharts, diagrams human machine, surveys and comparative tables to determine the factors that affect productivity as they are; the lack of balance of lines, failure to identify bottle neck, low performance packaging machine by the delay in charge of product and lack of appropriate methods of work; so these restrictions in the process, would result in the loss of \$ 51,880 annually. This project was quantitative, descriptive and explanatory, it was identified hot spots of liquid packaging plant, recommending the adoption of the proposed new method of work, investing in raising the storage tank to eliminate the delay for filling insecticide to storage tank, to the make the automatic change to manual labeling change by using label roll into the labeling machine, hosting the instructions and start-up and calibration of the packaging, and make the appropriate follow through production indicators to check the development of the implementation of the proposal for a cost benefit of \$ 1.94 for every dollar invested.

**KEY WORDS:** Insecticides, Packaging, Machine, Line, Tank, Storage, Labeling, Indicators, Survey, Diagram, Methods, Restrictions

Catagua León Juan Carlos  
**C.C. 0913438073**

Ind.Eng.Enderica Restrepo Alberto MSc.  
**Director of work**

## PROLOGO

El trabajo de titulación presente “Mejorar el rendimiento y la productividad, mediante el estudio de tiempos y movimientos en el área de producción de insecticidas de la empresa Agripac del año 2014” se desarrolla en la introducción y los tres capítulos siguientes:

Introducción

Capítulo I Marco Teórico

Capítulo II Metodología

Capítulo III Presentación de la Propuesta

En la introducción se describen la reseña histórica de la empresa, su activa económica, el justificativo, y los objetivos. En el Capítulo I se describen el Marco Teórico, los antecedentes, los fundamentos legal y referencial.

En el Capítulo II, primeramente se describen los procesos productivos de la línea de insecticidas de la empresa Agripac, para entender el tipo de trabajo que se realiza; luego aplicando la metodología de Ingeniería de métodos, mediante la utilización de Diagramas de Flujos, Diagrama Hombre Maquina, tiempos estándar, se procede a evaluar la situación actual de la línea de insecticidas. Los resultados especifican que el principal problema de la baja productividad de la línea de insecticida, es la paralización de la envasadora por cargue de la materia prima. En el Capítulo III, se simplifica el informe final y se presenta la propuesta a la baja productiva, debido a la falta de tiempos estándar, bajo rendimiento de la maquina envasadora y falta de método de trabajo apropiado, con sus debidas conclusiones y recomendación.

## **CAPITULO I MARCO TEORICO**

### **1.1 Reseña Histórica**

#### **1.1.1 Presentación de la empresa**

### **GRAFICO N° 1 PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA**



Fuente: Producción  
Elaborado por: Catagua León Juan Carlos

Según su propietario (Armstrong, 2012), en la revista, las memorias de Agripac, manifiesta los siguientes:

**Agripac S.A, Grupo Corporativo Agroindustrial con RUC. 0990006687001 inicio sus labores en el 8 de**

**mayo de 1972, en la ciudad de Guayaquil – Ecuador, como compañía de responsabilidad limitada**

**Comenzaron sus actividades en un local alquilado en las calles Luis Urdaneta y Baquerizo en Moreno el centro de Guayaquil, su actividad principal económica, es la venta al por mayor y menor de insumos agrícolas y agropecuarios, con el firme propósito de apoyar el sector agrícola suministrando productos que puedan ayudar a mejorar la producción agroindustrial (ver Anexo 1).**

**Agripac posee un Sistema de Gestión de Integrado desde septiembre 2010, el cual se describe en los documentos y se fundamenta orientada en la administración integral para que todos los tipos de productos de la empresa lleguen a los clientes en las condiciones de calidad previstas, bajo un enfoque de eficacia y eficiencia. (Armstrong, 2012),**

### **1.1.2 Localización de la empresa**

La planta de Agripac se encuentra ubicada en el Ecuador, provincia del Guayas, Parroquia Pascuales del Cantón Guayaquil en el Km. 15 ½ vía Daule a lado de la empresa Ecuaquímica y frente al complejo deportivo de Mabe.

Para llegar a la planta de Agripac se lo puede hacer por medio de transporte terrestre que circulan por el perímetro, metro vía y buses inter cantonales, debido a que cuenta con grandes vías de acceso debidamente pavimentadas como la Vía a Daule, Francisco de Orellana y vía perimetral (Ver Anexo 2).

### 1.1.3 Identificación CIU

El CIU es la Clasificación Industrial Internacional Uniforme que permite identificar a las empresas por sector económico.

AGRIPAC S.A. es una empresa privada, perteneciente al sector de comercio al por mayor de productos químicos, básicos, plásticos de forma primarias y productos químicos de uso agropecuario (CIU G5153). Y su actividad secundaria es la venta por mayor de granos y semillas (CIU G5121.02)

### 1.1.4 Productos y servicios

#### GRAFICO N° 2 PRODUCTOS QUE FÁBRICA



Fuente: Producción.  
Elaborado por: Catagua León Juan Carlos

Los productos Agroquímicos son productos utilizados para mejorar la agricultura a pequeña y gran escala. Estos productos son envasados y comercializados con un estricto control de calidad para ser entregado a

los clientes con garantía y fiabilidad entre los cuales tenemos los Herbicidas, Insecticidas, Fungicidas, y Fertilizantes (ver Anexo 3)

## **1.2 Justificativo**

La razón de este proyecto es, para que la empresa disminuya los costos de producción, aumente la rentabilidad y productividad, mediante la utilización de nuevos métodos de trabajos, capacitando a los trabajadores para contar con estaciones de trabajos estándar, personal competitivo y altamente calificado.

Con esta propuesta se descartara los tiempos improductivos, se estandarizaran las estaciones de trabajo, disminuyendo la exposición de los trabajadores a los productos químicos, por la rebajas de horas de trabajos; generando un gran beneficio para el personal de producción.

Adoptar el proyecto con la finalidad de medir el desempeño de los trabajadores, proporcionando un sistema de indicadores de gestión, que ofrecerán los valores cuantitativos y cualitativos de la capacidad productiva de los procesos como parámetros estandarizados y medibles en la empresa Agripac.

Hacer, el desarrollo de este proyecto, que permitirá elevar el desempeño de los trabajadores, mediante el estudio de tiempos y movimientos, análisis crítico de los procedimientos, tratando de mejorar las operaciones para reducir el esfuerzo humano, proporcionando a su vez los parámetros necesarios para una planeación eficiente que permitirá garantizar que todas las actividades que integran los procesos, estén organizadas, para que en la ejecución del trabajo se hagan en el orden correcto, en el lugar adecuado y de la manera más eficaz y eficiente. Cristalizar la revisión y el seguimiento que permitirá la elaboración de hojas de control, para conocer las consecuencias de un atraso o un adelanto en cualquier actividad del proceso productivo, para tomar las decisiones correspondientes.

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo General**

Optimizar la productividad en el área de insecticidas de la empresa Agripac.

#### **1.3.2 Objetivo específico**

Investigar y obtener datos a través de la indagación descriptiva-explicativa, observación directa, entrevista, encuestas y toma de tiempos. Analizar la situación actual del área de insecticidas, mediante el estudio de tiempos y movimientos, diagramas flujo, y diagrama hombre máquina, de línea de insecticidas.

Diagnosticar la situación actual del área de insecticidas mediante diagramas de flujos, cuadros comparativos, diagramas hombre máquinas, gráficos de pastel, herramientas estadísticas y balances de líneas, para disminuir los tiempos improductivos. Proponer en la empresa Agripac, nuevos métodos de trabajos mejorados, mediante diagramas de flujos, cuadros comparativos, diagramas hombre máquinas, balances de líneas, análisis de costo y beneficio de la propuesta.

### **1.4 Marco Teórico**

#### **1.4.1 Fundamento Ambiental**

##### **1.4.1.1 Normas y Leyes relacionados la producción, comercialización.**

Principios Generales, de la Reforma al libro VI del Texto unificado de legislación secundaria del Ministerio del Ambiente, expedido mediante

decreto ejecutivo No. 3516. En el cual se determina la responsabilidad compartida y diferencias de todos los sujetos de control en el contexto de la comercialización, distribución, uso, etc., de productos contaminantes peligrosos.

El objetivo principal de la presente norma es proteger la calidad del recurso agua para salvaguardar y preservar la integridad de las personas, de los ecosistemas y sus interrelaciones y del ambiente en general.

En el Capítulo I, del libro VI del TULAS, de los principios generales y ámbito de aplicación de la sección I; explica:

**Art 151.-** Sin perjuicio de los demás principios que rigen en la legislación ambiental aplicable para la cabal aplicación de este instrumento tomase en cuenta los siguientes principios:

De la cuna a la tumba: La responsabilidad de los sujetos de control del presente Reglamento, abarco de manera integral, compartida y diferenciada, todas las fases de gestión integral de las sustancias químicas peligrosas y la gestión adecuada de los desechos peligrosos y especiales desde su generación hasta la disposición final.

El que contamina paga: Todo daño al ambiente, además de las sanciones a las que hubiera lugar, implica la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas.

Responsabilidad Objetiva: La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicara también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas. Responsabilidad Extendida del Productor: Los

productores o importadores tienen la responsabilidad del producto a través de todo el ciclo de vida del mismo, incluyendo los impactos inherentes a la selección de los materiales, del proceso de producción del mismo, así como relativos al uso y disposición final de estos luego de su vida útil.

## **1.5 Fundamento Legal**

### **1.5.1 Constitución Política de la República del Ecuador**

**Art. 35.-** El trabajo es un derecho y un deber social. Gozará de la protección del Estado, el que asegurará al trabajador el respeto a su dignidad, una existencia decorosa y una remuneración justa que cubra sus necesidades y las de su familia. Se regirá por las siguientes normas fundamentales:

Numeral 4.- Los derechos del trabajador son irrenunciables. Será nula toda estipulación que implique su renuncia, disminución o alteración.

Las acciones para reclamarlos prescribirán en el tiempo señalado por la ley, contado desde la terminación de la relación laboral.

Numeral 5.- Será válida la transacción en materia laboral, siempre que no implique renuncia de derechos y se celebre ante autoridad administrativa o juez competente.

Numeral 6.- En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales, reglamentarias o contractuales en materia laboral, se aplicarán en el sentido más favorable a los trabajadores.

Numeral 7. La remuneración del trabajo será inembargable, salvo para el pago de pensiones alimenticias. Todo lo que deba el empleador

por razón del trabajo, constituirá crédito privilegiado de primera clase, con preferencia aun respecto de los hipotecarios.

Numeral 8. Los trabajadores participarán en las utilidades líquidas de las empresas, de conformidad con la ley.

Numeral 9. Se garantizará el derecho de organización de trabajadores y empleadores y su libre desenvolvimiento, sin autorización previa y conforme a la ley. Para todos los efectos de las relaciones laborales en las instituciones del Estado, el sector laboral estará representado por una sola organización.

Numeral 10. Se reconoce y garantiza el derecho de los trabajadores a la huelga y el de los empleadores al paro, de conformidad con la ley.

Se prohíbe la paralización, a cualquier título, de los servicios públicos, en especial los de salud, educación, justicia y seguridad social; energía eléctrica, agua potable y alcantarillado; procesamiento, transporte y distribución de combustibles; transportación pública, telecomunicaciones. La ley establecerá las sanciones pertinentes.

Numeral 13. Los conflictos colectivos de trabajo serán sometidos a tribunales de conciliación y arbitraje, integrados por los empleadores y trabajadores, presididos por un funcionario del trabajo.

Estos tribunales serán los únicos competentes para la calificación, tramitación y resolución de los conflictos.

**Art. 36.-** El Estado propiciará la incorporación de las mujeres al trabajo remunerado, en igualdad de derechos y oportunidades, garantizándole idéntica remuneración por trabajo de igual valor.

Velará especialmente por el respeto a los derechos laborales y reproductivos para el mejoramiento de sus condiciones de trabajo y el acceso a los sistemas de seguridad social, especialmente en el caso de la madre gestante y en período de lactancia, de la mujer trabajadora, la del sector informal, la del sector artesanal, la jefa de hogar y la que se encuentre en estado de viudez.

Se prohíbe todo tipo de discriminación laboral contra la mujer. De acuerdo con el Código de Trabajo, Registro Oficial Suplemento 167, del 16 de Diciembre de 2005.

### **1.5.2 Disposiciones Fundamentales**

Artículo 1.- **Ámbito de este Código.**- Los preceptos de este Código regulan las relaciones entre empleadores y trabajadores y se aplican a las diversas modalidades y condiciones de trabajo.

Las normas relativas al trabajo contenidas en leyes especiales o en convenios internacionales ratificados por el Ecuador, serán aplicadas en los casos específicos a las que ellas se refieren.

Artículo 2.- **Obligatoriedad del trabajo.**- El trabajo es un derecho y un deber social.

El trabajo es obligatorio, en la forma y con las limitaciones prescritas en la Constitución y las leyes.

Artículo 3.- **Libertad de trabajo y contratación.**- El trabajador es libre para dedicar su esfuerzo a la labor lícita que a bien tenga. Ninguna persona podrá ser obligada a realizar trabajos gratuitos, ni remunerados que no sean impuestos por la ley, salvo los casos de urgencia extraordinaria o de necesidad de inmediato auxilio.

Fuera de esos casos, nadie estará obligado a trabajar sino mediante un contrato y la remuneración correspondiente.

### **1.5.3 Organización Internacional del Trabajo.**

### **1.5.4 Normas, convenios, recomendaciones y declaraciones.**

Como Anexo a la Constitución se encuentra la Declaración de Filadelfia, sancionada en 1944, donde figuran los principios y fines fundamentales de la OIT.

Entre otros principios y declaraciones fundamentales establece que la pobreza constituye un peligro para la prosperidad de todos, que todos los seres humanos tienen derecho a perseguir su bienestar material y su desarrollo espiritual en condiciones de libertad y dignidad, de seguridad económica y en igualdad de oportunidades y que cualquier política y medida de índole nacional e internacional, particularmente de carácter económico y financiero, deben juzgarse desde este punto de vista y aceptarse solamente cuando favorezcan, y no entorpezcan, el cumplimiento de este objetivo fundamental incumbiendo a la OIT examinar y considerar cualquier programa o medida internacional de carácter económico y financiero, y fomentar el pleno empleo.

La OIT sanciona convenios internacionales y recomendaciones. Ambos requieren una mayoría de dos tercios para ser aprobadas por la Conferencia Internacional.

Los convenios internacionales constituyen tratados internacionales obligatorios para sus miembros una vez ratificados, en tanto que las recomendaciones, no son obligatorias, no son ratificados por los Estados miembro y constituyen sugerencias a los países para ir progresando en las relaciones laborales. Generalmente a todo convenio sancionado,

corresponde y su finalidad es el fomento y la orientación de las actividades nacionales en determinadas áreas (ejemplos: Recomendación N° 77 sobre la formación profesional de la gente de mar (1946), Recomendación N° 194 sobre la lista de enfermedades profesionales (2002)).

La salud, la seguridad laboral y la seguridad social son asuntos prioritarios regulados por varios Convenios. Sobre la protección de la maternidad fue aprobado en 2000 el Convenio 183, han sido consideradas situaciones especiales, como la migración laboral (Convenios 21 de 1926, 48 de 1945, 66 de 1939, 97 de 1949 y el Convenio 143 de 1975 sobre los trabajadores emigrantes), así como el trabajo nocturno, y las condiciones de trabajo en las minas, empresas químicas, los puertos, el mar y el sector agropecuario.

## **1.6 Metodología**

### **1.6.1 Fundamento referencial**

Para el avance de este proyecto se requiere una sólida y amplia teoría orientada al mejoramiento continuo de los procesos productivos, por lo cual, las empresas focalizan los esfuerzos para minimizar los tiempos improductivos, teniendo como resultado aumento de la productividad y con todo lo que ello implica el mejoramiento de la eficiencia y eficacia de las empresas, utilizando la Ingeniería de Métodos con sus respectivas herramientas de análisis como; Diagramas de Flujos, Diagramas Hombre - Máquina, Estudio de Tiempos, Balances de Líneas, y Tiempos Estándar de las Estaciones.

### **1.6.2 Metodología y técnicas de Investigación**

La metodología a utilizar en el análisis de este proyecto es la Investigación descriptiva-explicativa, el cual consiste en llegar a conocer

las situaciones, costumbres predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos, personas.

De manera conjunta se recurrirá al método de Observación, ya que este estudio esta soportado en un sólido esquema teórico y conceptual acerca de la medición del trabajo, por ende los cálculos consignados e información encontrada estarán basados en modelos estadísticos de estudios del trabajo. La manera como se desarrollará el proyecto es esencialmente a través de trabajo en planta, realizando visitas a cada puesto de trabajo y por medio de observación y análisis, se capturará la información referente al método de trabajo empleado y a los tiempos que demandan dichos trabajos o procesos.

La medición de los tiempos se realizará con ayuda de un cronometro electrónico capaz de acumular tiempos, con el fin de facilitar la captación de los mismos. Previamente se diseñarán formatos en Excel para la consignación de datos, en donde se depositarán los resultados que se fueron obteniendo tanto de métodos como de tiempos.

## **1.7 Antecedentes**

En la empresa Agripac, no existe ningún estudio de tiempos y movimientos realizados en el área de envasados de líquidos, sin embargo se ha investigado trabajos de esta naturaleza realizados por estudiantes para su trabajo especial de grado, tanto a nivel nacional como internacional, en la cual todos especifican que mediante esta herramienta se puede aumentar la productividad mejorando el ambiente laboral de las líneas productivas. Este tipo de mejoras deben estar enfocada en aumentar la producción mejorando la parte ergonómica, la carga física, la fatiga y la utilización del mejor método de trabajo, para lo cual se debe estandarizar los tiempos de cada estación de trabajo, para dejar balanceadas las líneas de producción.

### **1.7.1 Estudios de tiempos realizados en envasado de líquidos a nivel nacional.**

Según (Figueroa Choez, 2013) realizo un estudio de tiempo y movimientos en la empresa Ecuaquimica, donde se enfoca en reducir los tiempos improductivos, dejando recalcando lo siguiente:

**El estudio se enfoca en reducir los periodos improductivos generados en la planificación y proceso de producción de la compañía Ecuaquimica, para lo cual se efectúa un estudio de la situación problemática que tiene la empresa en sus procesos productivos; se determina los principales problemas mediante el uso de varias técnicas, entre ellas el Diagrama Causa – Efecto (Ishikawa) y la Matriz FODA, detecta: Falla en el Plan de Mantenimiento y Falla de Desarrollo Organizacional. La metodología utilizada en esta investigación fueron los métodos Investigativos, Descriptivos y Deductivo – Inductivo; estos permitieron resaltar los problemas antes mencionados (Figueroa Choez, 2013)**

(Carrillo Constante, 2010) en su trabajo de grado ha propuesto una distribución de planta en la empresa PROALIM (Productos Alimenticios Muñoz) basada en el estudio de métodos y tiempos de trabajo, con la finalidad de disminuir el tiempo de producción, por lo cual manifiesta:

**Se elaboró el plano arquitectónico de la empresa y se filmaron los procesos productivos de los productos: naranjada de 250cm<sup>3</sup>, yogurt de 100 cm<sup>3</sup> con cereal, bolo largo de 100cm<sup>3</sup> y agua de 500cm<sup>3</sup>, registrándolos en diagramas de proceso tipo material utilizando símbolos normalizados por la OIT (Organización Internacional del Trabajo), finalmente se representó su recorrido en los planos determinando la distribución y tiempo de producción actual. Con los datos registrados se propuso métodos adecuados,**

**para realizar las actividades consideradas como conflictivas en un tiempo menor al actual, se determinó la cantidad de movimientos entre puestos, registrándolos en tablas de doble entradas y triangulares (Carrillo Constante, 2010)**

(Cecilia & Gavilanes Reinoso , 2010 ) propusieron diseñar un Sistema de Operaciones en Métodos y Tiempos para Mejorar la Productividad en las líneas de Producción de la Industrias Alimenticias FENIX exponiendo lo siguiente:

**El nuevo diseño del sistema de operaciones permite obtener una mayor Productividad con la utilización de agua caliente en lugar de agua fría, se logra una reducción de tiempos en el mezclado, siendo la temperatura ideal de 55 grados Centígrados, no se puede sobrepasar esta temperatura. Se recomienda utilizar harina poultier por su mayor consistencia para evitar, la reducción de las características de la galleta. De esta forma se aumenta una parada diaria de la producción, la misma que equivale a 36 fundas de 25 unidades de galleta, sin contratar operarios ni aumentar maquinaria, Si se coloca una tapa hermética en la mezcladora se logrará aumentar el calor en esta máquina, facilitando la disolución de los ingredientes.**

(Cruz Navarrete, 2010) en su trabajo sobre las maquinas envasadoras de productos liquidos, manifiesta lo siguiente:

**Esta solucion que se esta planteando va a incrementar significativamente la producción actual que tiene el micro empresario, ya que muchos se ven restringidos debido a que el envasado lo realizan en forma manual; lo cual además de hacer lento el proceso, pone en riesgo la salubridad del producto a ser envasado.**

**El objetivo del diseño de una maquina envasadora es bajar los costos de producción e incrementar la productividad, reemplazando procesos manuales por automaticos.**

**La máquina propuesta permitirá flexibilidad en lo respecto cambios de formatos rápidos, fácil operación, con equipos de adquisición local y alcance del presupuesto de un micro empresario el cual no tiene una produccion muy alta diariamente (Cruz Navarrete, 2010)**

(Boanerges & Augusto, 2011) desarrolló un proyecto que se dedica a la producción y comercialización de pinturas decorativa, automotriz, industrial y en polvo donde recalca la importancia del modelo de gestión, especificando lo siguiente:

**El presente proyecto tuvo por objetivo el diseño e implementación de un modelo de gestión de desempeño y se demostró la rentabilidad de este proyecto mediante un análisis costo-beneficio. Luego se describió la realidad actual de la empresa mediante un diagnóstico situacional y se analizaron los problemas críticos que la afectan. Posteriormente, se diseñó el mapa estratégico de la organización, también se elaboró el mapa del área crítica de la organización, se establecieron los objetivos, se construyeron los tableros de control, y se implementaron las iniciativas estratégicas alineadas a las necesidades de la empresa. También se diseñó un proceso para el monitoreo de los indicadores y un proceso de auditoría con el fin de verificar la confiabilidad de la información. Adicionalmente se analizaron los resultados obtenidos y se plantearon resultados esperados. Finalmente se listaron las conclusiones y recomendaciones del proyecto (Boanerges & Augusto, 2011).**

(Sarzoza, 2013) recalca en su trabajo de titulación, el valor que tiene el control de procesos en una industria, por lo cual dice lo siguiente:

**Para el proceso de llenar una botella en un determinado tiempo, mediante esto se definen los parámetros para la manipulación del proceso: tiempo de llenado y producción de botellas dosificadas por hora principalmente.**

**Para la ejecución del proceso, la presente investigación propone un prototipo para la realización de prácticas de llenado de botellas en los laboratorios de sistemas de medición y control de la facultad de Ingeniería Civil y Mecánica; el prototipo consta de: un sistema de presión para el líquido conformado de una bomba de 0.4 Hp, un tanque de presión de agua y un tanque de almacenamiento de 250 litros, un sistema de control compuesto de un PLC FL-010, pulsadores, luces piloto y electroválvulas, un sistema de dosificación que dispone de dos boquillas de acero inoxidable que junto a dos cilindros de doble efecto proporcionan el posicionamiento del dosificado dentro de la botella utilizando una fuente de aire comprimido con sus accesorios y equipos (Sarzoza, 2013)**

### **1.7.2 Estudios de tiempos y movimientos realizados en líneas y máquinas de envasado de líquidos a nivel internacional.**

(Herrera, 2010) realizó un trabajo de investigación en la empresa Pharmalat, S.A., donde propone implementar un sistema de monitoreo y control de la productividad, para medir el desempeño y detectar las causas de variación de los estándares establecidos, manifestando lo siguiente:

**Se realizará un diagnóstico de la situación actual, mediante el análisis de las capacidades productivas de los procesos de producción, en términos de tiempos de operación y las condiciones en que se ejecutan los mismos. Se desarrollará un estudio ergonómico para detectar el riesgo de exposición de los trabajadores en las tareas de ciclos repetitivos que afectan la productividad. Dicho análisis brindará a su vez la detección de las causas de variación de los procesos de producción, por lo que se procederá a establecer las acciones de mejora a ser ejecutadas, que permitirán el establecimiento de las capacidades productivas óptimas y estandarizadas, que a su vez serán monitoreadas y controladas por los procedimientos estándares establecidos como parte del plan de seguimiento. Se propondrá el equipo de protección personal (EPP) para mejorar las condiciones de seguridad e higiene industrial, haciendo énfasis principalmente en el equipo de protección auditiva (EPA), por lo que se procederá a desarrollar en el trabajador una conciencia industrial para el uso obligatorio y adecuado del equipo de protección personal(Herrera, 2010).**

(Córdoba, 2010) en su trabajo especial de grado de una Industria Farmacéutica, evaluó el proceso productivo del envasado para mejorar el rendimiento de las líneas, afirmando lo siguiente:

**Se utilizó la Ingeniería de Método, el balance de línea y otras herramientas para la evaluación y las mejoras de los procesos productivos, se analizaron las variables que intervinieron en la capacidad de la línea, como lo son: las máquinas, la mano de obra, la distribución de la planta y de los equipos, entre otras.**

**Después de la evaluación se procedió a rediseñar la nueva línea, se diseñó una cinta transportadora adaptada a ésta y se diseñó la modificación de la selladora, se realizó una nueva distribución de**

**los equipos y cambios en el área física cumpliendo con la Gaceta oficial 38.009 y el Informe 32 de la OMS.**

**Con un nuevo diseño propuesto, las mejoras de las máquinas y la conexión de la línea, traerán como resultado una mejor disposición de los operarios, eliminación de operaciones innecesarias, reducción de tiempos de producción, más seguridad y calidad en las líneas de producción (Córdoba, 2010).**

## **1.8 Fundamento Conceptual**

### **1.8.1 Ingeniería de Métodos**

(Vanessa, García, Patiño, Rondón, & Veracierta, 2010) en su trabajo de titulación explica lo siguiente sobre la ingeniería de métodos, donde afirma que:

**La Ingeniería de Métodos se puede definir como el conjunto de procedimientos sistemáticos de las operaciones actuales para introducir mejoras que faciliten más la realización del trabajo y permita que este sea hecho en el menor tiempo posible y con una menor inversión por unidad producida. La ingeniería de métodos incluye diseñar, crear y seleccionar los mejores métodos, procedimientos, herramientas, equipo y habilidades de manufactura para fabricar un producto basado en los diseños desarrollados en la sección de ingeniería de producción (Vanessa, García, Patiño, Rondón, & Veracierta, 2010).**

(Niebel, 2010) en su libro nos habla sobre la Ingeniería de Métodos afirmando lo siguiente:

**Ingeniería de Métodos es un escrutinio minucioso y sistemático de todas las operaciones directas e indirectas, para encontrar mejoras que faciliten la realización del trabajo en términos de seguridad y salud del trabajador, y permitir que se lleve a cabo en menos tiempos, con menos inversión por unidad; es decir, con mayor rentabilidad (Niebel, 2010)**

### **1.8.2 Alcances de la ingeniería de métodos**

(Vanessa, García, Patiño, Rondón, & Veracierta, 2010) manifiestan que el alcance de la Ingeniería de métodos, es aplicable a todo diseño de trabajo, por lo cual especifica lo siguiente:

**El alcance de la Ingeniería de Métodos, está en todos los procesos, herramientas, formulación, equipos diversos y especialidades necesarias para manufacturar un producto.**

**El mejor método debe relacionarse con las mejores técnicas o habilidades disponibles a fin de lograr una eficiente interrelación humano-máquina** (Vanessa, García, Patiño, Rondón, & Veracierta, 2010).

### **1.8.3 Propósitos de la medición del trabajo**

(Cecilia & Gavilanes Reinoso , 2010 ) manifiesta que la medición del trabajo se puede utilizar para diferentes propósitos en diferentes industrias detallando a continuación los siguientes pasos como:

**1. Evaluar el comportamiento del trabajador. Se lleva a cabo comparando la producción real durante un período de tiempo dado, con la producción estándar determinada por la medición del trabajo.**

**2. Planear las necesidades de la fuerza de trabajo. Para cualquier nivel dado de producción futura, se puede utilizar la medición del trabajo y así conocer el número de mano de obra requerido.**

**3. Determinar la capacidad disponible. Para un nivel dado de fuerza de trabajo y disponibilidad de equipo, se pueden utilizar los estándares de medición del trabajo y proyectar la capacidad disponible.**

**4. Determinar el costo o el precio de un producto. Los estándares de mano de obra obtenidos mediante la medición del trabajo, son uno de los ingredientes de un sistema de cálculo de precio. En la mayoría de las organizaciones, el cálculo exitoso del precio es crucial para la sobrevivencia del negocio.**

**5. Comparación de métodos de trabajo. Cuando se consideran diferentes métodos para un trabajo, la medición del trabajo puede proporcionar la base para la comparación de la economía de los métodos; ésta es la esencia de la administración científica, el idear el mejor método con base en estudios rigurosos de tiempo y movimiento.**

**6. Facilitar los diagramas de operaciones. Uno de los datos de salida para todos los diagramas de sistemas es el tiempo estimado para las actividades de trabajo; este dato es derivado de la medición del trabajo.**

**7. Establecer incentivos salariales. Bajo incentivos salariales, los trabajadores reciben más paga por más producción. Para reforzar estos planes de incentivos se usa un estándar de tiempo que define al 100% la producción (Cecilia & Gavilanes Reinoso , 2010 ).**

#### **1.8.4 Estudios de tiempos**

Según (Cesar & Ruiz Chimeo, 2010):

**Esta actividad implica la técnica de establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada, con base en la medición del contenido de trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga y las demoras personales y los retrasos inevitables (Cesar & Ruiz Chimeo, 2010)**

#### **1.8.5 Estudio de movimiento**

(Cesar & Ruiz Chimeo, 2010) explica en su trabajo de titulación, manifiesta lo siguiente:

**El estudio de movimientos es el análisis cuidadoso de los diversos movimientos que efectúa el cuerpo humano al ejecutar un trabajo. Su objetivo es eliminar o reducir los movimientos ineficientes y facilitar y acelerar los eficientes movimientos que se consideran fundamentales todo. Por medio del estudio de movimientos, el trabajo se lleva a cabo con mayor facilidad y aumenta el índice de producción. Los esposos Gilbreth fueron de los primeros en estudiar los movimientos manuales y formularon leyes básicas de la economía avía.**

### 1.8.6 Movimientos fundamentales

(Cecilia & Gavilanes Reinoso , 2010 ) dice lo siguiente:

El concepto de las divisiones básicas de la realización del trabajo se aplica a todos los trabajos productivos ejecutados por las manos de un operario. Gilbreth denominó "therblig" (su apellido deletreado al revés) a cada uno de estos movimientos fundamentales, y concluyó que toda operación se compone de una serie de estas 17 divisiones básicas (Cecilia & Gavilanes Reinoso , 2010)

**GRAFICO N° 3**  
**MOVIMIENTOS FUNDAMENTALES**

Nombre del therblig	Símbolo Adoptado	Símbolo en inglés	Color distintivo	Símbolo gráfico
Buscar	B	S (Search)	negro	
Seleccionar	SE	SE (Select)	gris claro	
Tomar (o agir)	T	G (Grasp)	rojo lago	
Alcanzar	AL	RE (Reach)	verde olivo	
Mover	M	M (Move)	verde	
Sostener	SO	H (Hold)	Ocre dorado	
Soltar	SL	RL (Release)	Carman	
Colocar en posición	P	P (Position)	Azul	
Precolocar en posición	PP	PP (Pre-position)	Azul cielo	
Inspeccionar	I	I (Inspect)	Ocre quemado	
Ensamblar	E	A (Assemble)	Violeta oscuro	
Desensamblar	DE	DA (Disassemble)	Violeta claro	
Usar	U	U (Use)	Púrpura	
Demora (o retraso) inevitable	DI	UD (Unavoidable delay)	Amarillo ocre	
Demora (o retraso) evitable	DEv	AD (Avoidable delay)	Amarillo limón	
Pisotear	PL	PL (plan)	Castaño o café	
Descansar	DES	R (Rest to overcome fatigue)	Naranja	

Fuente: Producción.

Elaborado por: Catagua León Juan Carlos

(Cecilia & Gavilánes Reinoso , 2010 ) explica en su trabajo de titulación lo siguiente del primer movimiento fundamental:

### **1.8.7 Buscar**

**Es el elemento básico en la operación de localizar un objeto. Es la parte del ciclo durante el cual los ojos o las manos tratan de encontrar un objeto. Comienza en el instante en que los ojos se dirigen o mueven en un intento de localizar un objeto, y termina en el instante en que se fijan en el objeto encontrado (Cecilia & Gavilánes Reinoso , 2010 ).**

### **1.8.8 Seleccionar**

(Cecilia & Gavilánes Reinoso , 2010 ) explica en su trabajo de titulación lo siguiente del segundo movimiento fundamental:

**“Este es el therblig que se efectúa cuando el operario tiene que escoger una pieza de entre dos o más semejantes este therblig sigue generalmente al de buscar y es difícil determinar exactamente” (Pág. 104)**

### **1.8.9 Tomar (o asir).**

(Cecilia & Gavilánes Reinoso , 2010 ) explica en su trabajo de titulación lo siguiente:

**Este es el movimiento elemental que hace la mano al cerrar los dedos rodeando una pieza o parte para asirla en una operación. El "tomar" es un therblig eficiente y, por lo general, no puede ser**

**eliminado, aunque en muchos casos se puede mejorar.**

**Comienza cuando los dedos de una o de ambas manos empiezan a cerrarse alrededor de un objeto para tener control de él, y termina en el instante en que se logra el control. El "tomar" casi siempre va precedido de "alcanzar" y seguido de "mover" (Cecilia & Gavilanes Reinoso , 2010 )**

#### **1.8.10 Alcanzar**

Cecilia & Gavilanes Reinoso , 2010 ) explica en su trabajo de titulación lo siguiente:

**El therblig "alcanzar" corresponde al movimiento de una mano vacía sin resistencia hacia un objeto o retirándola de él. La división básica "alcanzar" se denominaba "transporte en vacío" en la lista original de Gilbreth. Sin embargo, la mayor parte de los especialistas en métodos aceptan, en la actualidad, el término más breve. "Alcanzar" principia en el instante en que la mano se mueve hacia un objeto o sitio, y finaliza en cuanto se detiene el movimiento al llegar al objeto o al sitio (Cecilia & Gavilanes Reinoso , 2010 )**

#### **1.8.11 Mover**

(Cecilia & Gavilanes Reinoso , 2010 ) explica en su trabajo de titulación lo siguiente:

**Es la división básica que corresponde al movimiento de la mano con carga. Esta última puede ser en forma de presión. "Mover" se denominó en un principio "transporte con carga". Este therblig comienza en cuanto la mano con carga se mueve hacia un sitio o ubicación general, y termina en el instante en que el movimiento se detiene al llegar a su destino. Mover está precedido casi siempre de asir y seguido de soltar o de colocar en posición** Cecilia & Gavilánes Reinoso , 2010 )

#### **1.8.12 Sostener**

(Cecilia & Gavilánes Reinoso , 2010 ) explica en su trabajo de titulación lo siguiente;

**Esta es la división básica que tiene lugar cuando una de las dos manos soporta o ejerce control sobre un objeto, mientras la otra mano ejecuta trabajo útil. "Sostener" es un therblig ineficiente y puede eliminarse, por lo general, del ciclo de trabajo, diseñando una plantilla o dispositivo de sujeción que sostenga la pieza que se trabaja en vez de tener que emplear la mano. Además, difícilmente es la mano un dispositivo eficiente para sostener, por lo que el analista de métodos debe estar siempre alerta para evitar que el "sostener" sea parte de una asignación de trabajo. El sostener comienza en el instante en que una mano ejerce control sobre el objeto, y termina en el momento en que la otra completa su trabajo sobre el mismo** (Cecilia & Gavilánes Reinoso , 2010 )

#### **1.8.13 Soltar**

(Cecilia & Gavilánes Reinoso , 2010 ) explica en su trabajo de titulación lo siguiente:

**Este elemento es la división básica que ocurre cuando el operario abandona el control del objeto. "Soltar" es el therblig que se ejecuta en el más breve tiempo, y es muy poco lo que puede hacerse para alterar el tiempo en que se realiza este therblig objetivo.**

**El "soltar" comienza en el momento en que los dedos empiezan a separarse de la pieza sostenida, y termina en el instante en que todos los dedos quedan libres de ella. Este therblig va casi siempre precedido por mover o colocar en posición y seguido por alcanzar (Cecilia & Gavilanes Reinoso , 2010 )**

#### **1.8.14 Colocar en posición**

(Cecilia & Gavilanes Reinoso , 2010 ) explica en su trabajo de titulación lo siguiente:

**Es el elemento de trabajo que consiste en situar o colocar un objeto de modo que quede orientado propiamente en un sitio específico.**

**El therblig "colocar en posición" tiene efecto como duda o vacilación mientras la mano, o las manos, tratan de disponer la pieza de modo que el siguiente trabajo puede ejecutarse con más facilidad, de hecho, colocar en posición puede ser la combinación de varios movimientos muy rápidos.**

**El situar una pieza en un dado o matriz sería un ejemplo típico de colocar en posición (Cecilia & Gavilanes Reinoso , 2010 )**

### **1.8.15 Precolocar en posición**

(Cecilia & Gavilanes Reinoso , 2010 ) explica en su trabajo de titulación lo siguiente:

**Este es un elemento de trabajo que consiste en colocar un objeto en un sitio predeterminado, de manera que pueda tomarse y ser llevado a la posición en que ha de ser sostenido cuando se necesite. La precolocación en posición ocurre frecuentemente junto con otros therblig, uno de los cuales suele ser mover. Es la división básica que dispone una pieza de manera que quede en posición conveniente a su llegada. Es difícil medir el tiempo necesario para este elemento, ya que es un therblig que difícilmente puede ser aislado (Cecilia & Gavilanes Reinoso , 2010 )**

### **1.8.16 Inspeccionar**

(Cecilia & Gavilanes Reinoso , 2010 ) explica en su trabajo de titulación lo siguiente:

**Este therblig es un elemento incluido en la operación para asegurar una calidad aceptable mediante una verificación regular realizada por el trabajador que efectúa la operación. Se lleva a cabo una inspección cuando el fin principal es comparar un objeto dado con un patrón o estándar (Cecilia & Gavilanes Reinoso , 2010 )**

### **1.8.17 Desensamblar**

(Cecilia & Gavilanes Reinoso , 2010 ) explica en su trabajo de titulación lo siguiente:

**Este elemento es precisamente lo contrario de ensamblar. Ocurre cuando se separan piezas embonantes unidas.**

**El desensamble es de naturaleza objetiva y las posibilidades de mejoramiento son más probables que la eliminación del therblig.**

**El desensamble comienza en el momento en que una o ambas manos tienen control del objeto después de cogerlo, y termina una vez que finaliza el desensamble, que generalmente lo evidencia el inicio de mover o soltar (Cecilia & Gavilanes Reinoso , 2010 )**

#### **1.8.18 Usar**

(Cecilia & Gavilanes Reinoso , 2010 ) explica en su trabajo de titulación lo siguiente:

(Cecilia & Gavilanes Reinoso, 2010) **“Este therblig es completamente objetivo y tiene lugar cuando una o las dos manos controlan un objeto, durante la parte del ciclo en que se ejecuta trabajo productivo”(Pág. 109)**

#### **1.8.19 Demora (o retraso) inevitable**

(Cecilia & Gavilanes Reinoso , 2010 ) **“La dilación inevitable es una interrupción que el operario no puede evitar en la continuidad del trabajo. Corresponde al tiempo muerto en el ciclo de trabajo experimentado por una o ambas manos, según la naturaleza del proceso” (Pág. 109)**

### **1.8.20 Demora (o retraso) evitable**

(Cecilia & Gavilánes Reinoso , 2010 ) **“Todo tiempo muerto que ocurre durante el ciclo de trabajo y del que sólo el operario es responsable, intencional o no intencionalmente, se clasifica bajo el nombre de demora o retraso evitable” (Pág. 110)**

### **1.8.21 Planear**

(Cecilia & Gavilánes Reinoso , 2010 ) explica en su trabajo de titulación lo siguiente:

**El therblig "planear" es el proceso mental que ocurre cuando el operario se detiene para determinar la acción a seguir. Planear puede aparecer en cualquier etapa del ciclo y suele descubrirse fácilmente en forma de una vacilación o duda, después de haber localizado todos los componentes (Cecilia & Gavilánes Reinoso , 2010 )**

### **1.8.22 Descansar (o hacer alto en el trabajo)**

(Cecilia & Gavilánes Reinoso , 2010 ) explica en su trabajo de titulación lo siguiente:

**Esta clase de retraso aparece rara vez en un ciclo de trabajo, pero suele aparecer periódicamente como necesidad que experimenta el operario de reponerse de la fatiga. La duración del descanso para sobrellevar la fatiga variará, como es natural, según la clase de trabajo y según las características del operario que lo ejecuta (Cecilia & Gavilánes Reinoso , 2010 )**

### **1.8.23 Tiempo observado**

Según (Cecilia & Gavilanes Reinoso , 2010 ):

**Esta técnica de Organización, sirve para calcular el tiempo que necesita un operario calificado para realizar una tarea determinada siguiendo un método preestablecido.**

**Conocer el tiempo que se necesita para la ejecución de un trabajo, es tan necesario en la industria, como lo es para el hombre en su vida social; de la misma manera, la empresa, para ser productiva, necesita conocer los tiempos que permitan resolver problemas relacionados con los procesos de fabricación(Cecilia & Gavilanes Reinoso , 2010 )**

### **1.8.24 Tiempo representativo (TR)**

Según (Cecilia & Gavilanes Reinoso , 2010 ):

**Es el tiempo que el operario está trabajando en la ejecución de la tarea encomendada y que se mide con el reloj. (No se cuentan los paros realizados por el productor, tanto para atender sus necesidades personales como para descansar de la fatiga producida por el propio trabajo (Cecilia & Gavilanes Reinoso , 2010 )**

### **1.8.25 El Factor de Ritmo (FR)**

Según (Cecilia & Gavilanes Reinoso , 2010 ):

**Este nuevo concepto sirve para corregir las diferencias producidas al medir el TR, al existir operarios rápidos, normales y de ritmo bajo, en la ejecución de la misma tarea.**

**El coeficiente corrector, FR, queda calculado al comparar el ritmo de trabajo desarrollado por el productor que realiza la tarea, con el que desarrollaría un operario capacitado normal y conocedor de dicha tarea** Según (Cecilia & Gavilanes Reinoso , 2010 ):

#### **1.8.26 Tiempo normal (TN)**

Según (Cecilia & Gavilanes Reinoso , 2009 ):

**Es el TR que un operario capacitado, conocedor del trabajo y desarrollándolo a un ritmo normal, emplearía en la ejecución de la tarea objeto del estudio.**

**Su valor se determina al multiplicar TR por FR:**

**$TN = TR \times FR = Cte.$  y, debe ser constante por ser independiente del ritmo de trabajo que se ha empleado en su ejecución (Cecilia & Gavilanes Reinoso , 2010 )**

#### **1.8.27 Tiempo tipo (TP).**

Según (Cecilia & Gavilanes Reinoso , 2009):

**El cálculo de tiempo de trabajo por medio del cronómetro, es el sistema más utilizado en las industrias.**

**Es preciso calcular los siguientes factores:**

**TR = Tiempo medido con el reloj, que en este caso será el cronómetro**

**FR = Factor de Ritmo, definido anteriormente**

**TN = Tiempo Normal, y K Suplementos.**

**El cronometraje es el procedimiento más utilizado por las industrias para calcular los tiempos tipo de las diversas tareas. Su determinación se realiza según la conocida expresión:**

$$T_p = TR \times FR \times (1 + K)$$

**Siendo el significado de los diversos factores la explicada anterioridad, es decir:**

**T<sub>p</sub> = tiempo tipo**

**TR = tiempo de reloj**

**FR = factor de ritmo**

**K = suplemento de trabajo.**

**Posteriormente emplearemos el factor**

**TN = Tiempo Normal cuyo valor es:**

$$TN = TR \times FR \text{ (Cecilia \& Gavilanes Reinoso , 2009)}$$

### **1.8.28 Proceso del Cronometraje**

La técnica empleada para calcular el tiempo tipo de una tarea determinada consiste, en descomponerla en las diversas partes que la forman, denominadas elementos, y calcular cada uno de ellos.

La suma de los tiempos tipo elementales determinan el valor del tiempo de la tarea.

## 1.9 Tiempo suplemento

Según(Cesar & Ruiz Chimeo, 2010)en su trabajo de investigacion afirma lo siguiente:

**Como el operario no puede estar trabajando todo el tiempo en forma presencial por su misma condición de ser humano, es preciso realizar algunas pausas que le permitan recuperarse de la fatiga producida por trabajo; y, para atender sus necesidades personales.**

**Estos períodos de inactividad, calculados según un K% del TN se valoran según las características propias del trabajador y de las dificultades que presenta la ejecución de la tarea.**

**En la realidad, esos períodos de inactividad se producen cuando el operario lo desea.**

$$\text{Suplementos} = \text{TN} \times \text{K} = \text{TR} \times \text{FR} \times \text{K} .$$

### 1.9.1 Tiempos Improductivos

(Konz, 2010) manifiesta:

**El cálculo de tiempos improductivos consiste en determinar el denominado tiempo tipo o tiempo estándar, entendiéndose como tal el que necesita un trabajador calificado para ejecutar la tarea a medir según un método definido. Este tiempo tipo (Tp) comprende no solo el necesario para ejecutar la tarea a un ritmo normal, sino además las interrupciones de trabajo que precisa el operario para recuperarse de**

la fatiga que le proporciona su realización y para sus necesidades personales.

Independientemente del nivel tecnológico de la empresa, este no es suficiente para alcanzar altos niveles de competitividad si no va acompañado de un control estricto de los métodos de trabajo y de los tiempos asignados a las distintas operaciones. Es indispensable, pues que en toda empresa exista la función de métodos y tiempos, como aquella que asegure que los medios de producción disponibles sean utilizados siguiendo procesos óptimos (métodos), de manera que las operaciones que intervienen en dichos procesos se realicen con una duración óptima (tiempos) (Konz, 2010).

### **1.10 Ergonomía**

Según (Cecilia & Gavilanes Reinoso , 2010 ):

La Ergonomía es el estudio de las características, formas y dimensiones de los elementos que rodean a un hombre, con el objetivo de conseguir su mayor comodidad y desenvolvimiento.

La información obtenida gracias al estudio de Ergonomía es muy valiosa para proyectar las máquinas, puestos de trabajo y ambientes, que se ajusten de la manera más adecuada al hombre. Es la necesidad de medir el trabajo, ésta es una tarea de la dirección, ver que sus empleados no realicen un trabajo inútil e innecesario, todas las operaciones deben ser objeto de un análisis detenido que permita encontrar el mejor método para cada una de ellas. Siempre que sea posible, se debe medir el trabajo e indicar al empleado cual es el trabajo normal de un día para su tarea (Cecilia & Gavilanes Reinoso , 2010 )

## **1.11 Diagrama de flujo de procesos**

Según (Cecilia & Gavilanes Reinoso , 2010 ):

**Es una representación gráfica de los pasos que se siguen en toda una secuencia de actividades dentro de un proceso o un procedimiento; identificándolos mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza. En el diagrama incluye, toda la información que se considera necesaria para el análisis, tales como: distancias recorridas, cantidad considerada y tiempo requerido (Cecilia & Gavilanes Reinoso , 2010 )**

## **1.12 Descripción y simbología de actividades**

### **1.12.1 Operación**

Ocurre cuando un objeto está siendo modificado en sus características, se está creando o agregando algo, o se está preparando para otra operación, transporte, inspección o almacenaje. Una operación también ocurre cuando se está proporcionando o recibiendo información o se está planificando algo, se representa mediante un círculo.

### **1.12.2 Transporte**

Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son movidos de un lugar a otro, excepto cuando estos movimientos forman parte de una operación o inspección, se identifican con el símbolo de una flecha rellena.

### **1.12.3 Inspección**

Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son examinados para su identificación o para comprobar y verificar la calidad o cantidad de cualquiera de sus características. Se identifican con un cuadrado.

#### 1.12.4 Demora

Ocurre cuando se interfiere en el flujo de un objeto o grupo de ellos. Con esto se retarda el siguiente paso planeado. Se representa con una D.

#### 1.12.5 Almacenaje

Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son retenidos y protegidos contra movimientos o usos no autorizados.

#### 1.12.6 Actividad combinada

Es cuando se desea indicar actividades conjuntas realizadas por el mismo operario, y en el mismo punto de trabajo, los símbolos empleados para dichas actividades (operación e inspección) se combinan con el círculo inscrito en el cuadro.

#### 1.12.7 Diagrama hombre- máquina

Según (Cecilia & Gavilanes Reinoso , 2010 ) en su trabajo de titulación manifiesta lo siguiente:

**Se define este diagrama como la representación gráfica de la secuencia de elementos que componen las operaciones en que intervienen hombres y máquinas, y que permiten conocer el tiempo empleado por cada uno, es decir, conocer el tiempo usado por los hombres, y, el utilizado por las máquinas.**

**Con base en este conocimiento se puede determinar la eficiencia de los hombres y de las máquinas para aprovecharlos al máximo. El**

**diagrama se utiliza para estudiar, analizar y mejorar una sola estación de trabajo a la vez. Además, aquí el tiempo es indispensable para llevar a cabo el balance de las actividades del hombre y su máquina (Cecilia & Gavilanes Reinoso , 2010 )**

#### **1.12.8 Diagrama de operaciones**

Según (Cecilia & Gavilanes Reinoso , 2010 ):

**Un diagrama del proceso de la operación, es una representación gráfica de los puntos en los que se introducen materiales dentro del proceso, y el orden de las inspecciones y de todas las operaciones, se exceptúan las que incluyen la manipulación de los materiales; puede además comprender cualquier otra información que se considere necesaria para el análisis, por ejemplo el tiempo requerido, la situación de cada paso.**

**Los objetivos de los diagramas de las operaciones del proceso, son proporcionar una imagen clara de toda la secuencia de los acontecimientos del proceso. Estudiar las fases del proceso en forma sistemática.**

**Mejorar la disposición de los locales y el manejo de los materiales. Todo esto con la finalidad de disminuir las demoras, comparar dos métodos, estudiar las operaciones para eliminar el tiempo improductivo. Finalmente, estudiar las operaciones y las inspecciones en relación unas con otras dentro de un mismo proceso (Cecilia & Gavilanes Reinoso , 2010 )**

## **CAPITULO II**

### **METODOLOGÍA**

#### **2.1 Metodología**

La metodología a utilizar en este estudio es la cuantitativa, y la descriptiva explicativa, cuyas técnicas consisten examinar los datos de manera científica para saber sobre las circunstancias, y hábitos predominantes de los procesos y el ser humano a través de la descripción exacta de las acciones, procesos, y personas del área de insecticidas.

Para ayudar al análisis eficaz de la metodología a utilizar, de manera conjunta se requerirá el método de Observación Directa, cuyo estudio esta soportado en una sólida representación teórica y conceptual acerca de la medición del trabajo.

La manera como se desarrollará el trabajo de investigación, es esencialmente a través de trabajo en planta, realizando visitas a cada puesto de trabajo, por medio de la observación directa y el análisis de cada operación, donde se capturará la información referente a las estaciones de trabajo.

La toma de los tiempos se ejecutará con apoyo de un cronometro electrónico capaz de medir los tiempos de cada estación de trabajo, con el fin de facilitar el análisis del método actual de operaciones de la línea de insecticidas, para luego diagnosticar y presentar un método propuesto, optimizando los tiempos de las estaciones de trabajo para obtener mayor rendimiento y productividad.

## **2.2 Descripción del proceso de envasado de Insecticidas.**

### **2.2.1 Proceso de envasado**

El proceso de envasado de los insecticidas en la empresa Agripac; inicia con la realización de la Orden de Producción, entrega de documento a la bodega de materia prima y material de empaque, despacho y resección de la orden de trabajo, confrontación y verificación de cantidades y producto a elaborar.

### **2.2.2 Cargue de Materia prima al Tanque de almacenamiento**

El operario revisa nombre del producto, presentación, fechas de formulación y lote, para luego proceder a cargar el producto mediante una bomba neumática, al tanque de almacenamiento de 1000 litros.

El personal que opera esta envasadora de líquidos, utiliza para realizar este trabajo mascarar con filtros de carbón activado, mandil y gafas.

### **2.2.3 Envasado**

El operador de la maquina envía el producto realizando el cambio de llaves del tanque de almacenamiento al tanque dosificador de 100 litros, para lo cual utiliza una bomba neumática. Luego comienza a realizar el envasado de los 8 envases utilizando los sensores, electroválvulas, y un Programador Lógico, Controlable, el cual comanda el envasado del producto.

El personal que opera esta estación de trabajo, utiliza mascarar con filtros de carbón activado, mandil y gafas.

#### **2.2.4 Pesado**

El producto luego de ser envasado por los ocho pistones, se pesa directamente en una balanza electrónica según el peso patrón establecido en las instrucciones de trabajo. (Densidad X Presentación + Peso del Envase.). El personal que opera esta estación de trabajo utiliza mascararas con filtros de carbón activado, mandil y gafas.

#### **2.2.5 Tapado**

El Tapado se lo realiza colocando la tapa en cada envase, para luego taparlo neumáticamente con la tapadora neumática, para luego colocarlo en la banda transportadora donde el sellado se lo realizara automáticamente. El personal que opera esta estación de trabajo utiliza mascararas con filtros de carbón activado, mandil y gafas.

#### **2.2.6 Etiquetado**

El operario con una brocha coge goma de un envase, para luego colocarlo en los extremos de las etiquetas, para colocarla en la mesa, donde otro operario la coge y se la coloca en el envase verificando que la etiqueta se encuentre en buenas condiciones. El personal que opera esta estación de trabajo utiliza mascararas con filtros de carbón activado.

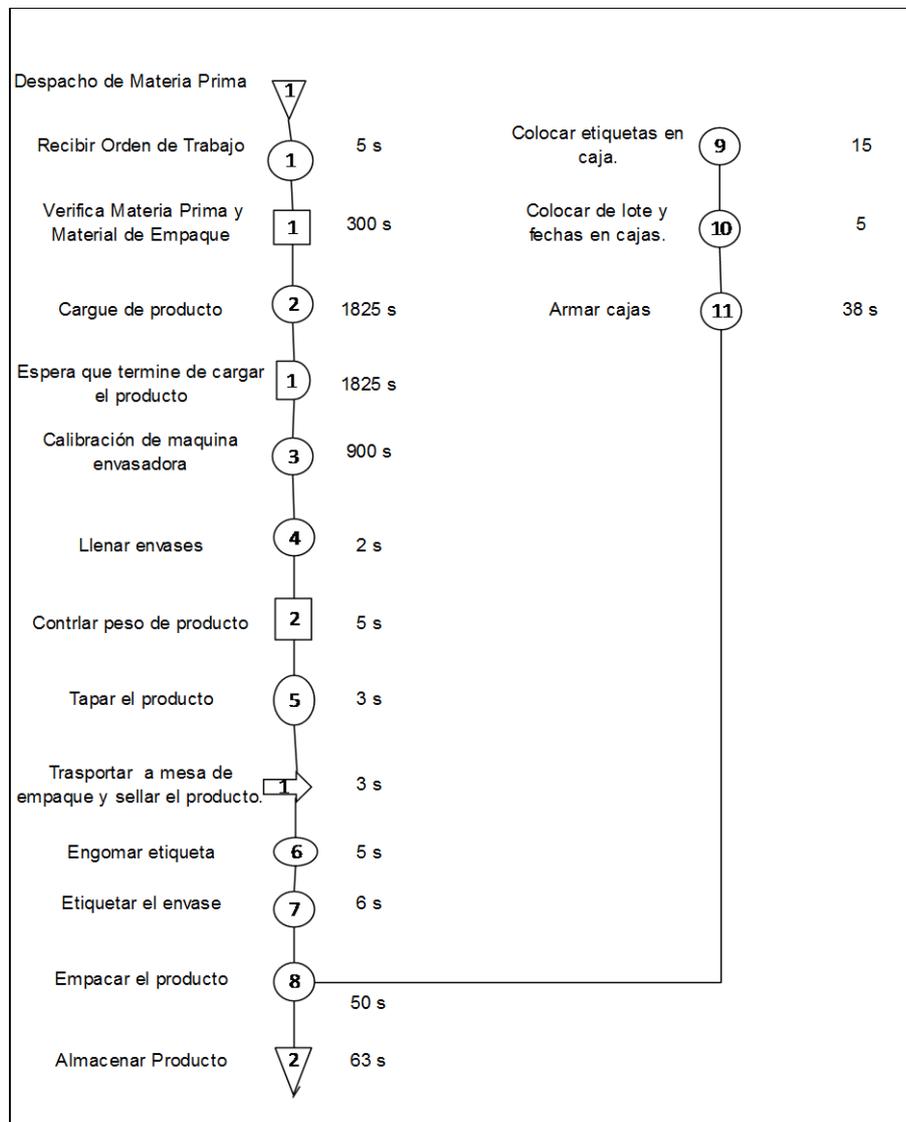
#### **2.2.7 Empaque**

El operario coge los envases etiquetados, los coloca en la caja, la cual tiene la información de número de orden de trabajo, etiqueta. Fecha de formulación y vencimiento, para luego colocarlos en pallets de madera. El personal que opera esta estación utiliza mascararas con filtros de carbón activado.

### 2.2.8 Diagrama de Flujo de proceso de envasado de insecticidas de un litro

En este diagrama se grafica los diferentes procesos que se requiere para que un producto terminado se ha producido de acuerdo a las especificaciones y estándares de calidad que las diferentes normas internacionales exigen.

**GRAFICO N° 4**  
**MÉTODO ACTUAL DEL DIAGRAMA DE FLUJO DEL ENVASADO DE INSECTICIDAS**



Fuente: Producción  
 Elaborado por: Catagua León Juan Carlos

**CUADRO N° 1**  
**RESUMEN DEL DIAGRAMA DE FLUJO**

<b>DESCRIPCION:</b>	<b>Envasado de Insecticidas de 1 litro</b>		
<b>ELEBORACION:</b>	Juan Carlos Catagua		
<b>APROBADO:</b>	Jorge Palacios		
<b>REVISADO:</b>	Jorge Palacios		
<b>FECHA:</b>	26 de enero 2015		
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>SIMBOLO</b>	<b>METODO ACTUAL</b>	
		<b>N°</b>	<b>DISTANCIA</b>
OPERACION		1373	-
TRANSPORTE		4	3 mt
INSPECCION		300	-
DEMORA		1825	-
ALMACENAMIENTO		63	-
COMBINADA		5	-
OP. E. INSP.			
<b>TOTAL</b>		<b>3570</b>	<b>3 mt</b>

Fuente: Producción  
Elaborado por: Catagua León Juan Carlos

En el resumen del diagrama flujo actual, del envasado de insecticidas, podemos apreciar que tiene una demora de 1825 segundos debido a que la envasadora se encuentra parada, ya que la bomba que alimenta al dosificador, se encuentra cargando el producto al tanque de almacenamiento. En el diagrama de flujo de proceso podemos evidenciar la demora y todas las actividades que se realizan en el envasado de insecticidas de un litro.

### 2.3 Diagrama Hombre máquina del envasado de insecticidas de un litro.

**CUADRO N° 2  
DIAGRAMA HOMBRE MAQUINA**

OPERACIÓN : Envasado de Insecticida de 1 litro		NUMERO OPERARIOS : 5				
NOMBRE DEL PRODUCTO : Insecticida de 1 litro		CÓDIGO DEL PRODUCTO : 4000250				
NOMBRE DE LA MAQUINA : Envasadora de Caída Libre		NÚMERO DE MÁQUINA : 2				
NOMBRE DEL OPERARIO : Klever Terán		DISEÑO :				
METODO ACTUAL: <input checked="" type="checkbox"/>		METODO PROPUESTO: <input type="checkbox"/>				
ELABORADO POR: Juan Carlos Catagua.		FECHA : 23 DE ENERO DEL 2015				
APROBADO POR: Jorge Palacio		FECHA : 5 DE FEBRERO DEL 2015				
HOMBRE: 5 persona		MAQUINA: Envasadora		MAQUINA: Boba Neumática		
<i>Descripcion</i>	<i>Tiempo en minutos</i>	<i>Descripcion</i>	<i>Tiempo en minutos</i>	<i>Descripcion</i>	<i>Tiempo en minutos</i>	
Armar caja	5	Parada	5	Cargar 5 tambores de 200 ltros de insectisidas	5	
	10		10		10	
Parada	15		15		15	
	20		20		20	
	25		25		25	
Calibración de maquina de llenado	30		30	30,43		
	35		35	35		
Parada	40		40	40	Parada	40
	45		45,43	45		
Parada	50		51,47	Bombear producto a envasadora	50	
Llenar envases	40	Llenar envases	5	Parada	55	
	45		10		60	
	50		15		65	
	5		68,32	Bombear producto a envasadora	70	

Fuente: Producción  
Elaborado por: Catagua León Juan Carlos

Según el resumen general del diagrama hombre máquina del envasado de insecticidas, la maquina envasadora tiene una eficiencia de 29 %, debido a que se paraliza en un 71 % por el cargue de producto.

**CUADRO N° 3**  
**RESUMEN GENERAL DEL DIAGRAMA HOMBRE MÁQUINA DE LA**  
**LÍNEA DE INSECTICIDAS**

<b>DESCRIPCION:</b>		Envasado de Insecticidas de un litro				
<b>ELEBORACION:</b>		24 de enero del 2015	<b>REVISADO:</b>		Jorge Palacios	
<b>APROBADO:</b>		Jorge Palacios	<b>FECHA:</b>		5 de febrero del 2015	
<b>RECURSO</b>	<b>FUNCIONAANDO</b>		<b>PARADO</b>		<b>TOTAL</b>	
	TIEMPO	PORCENTAJE	TIEMPO	PORCENTAJE	TIEMPO	PORCENTAJE
<b>HOMBRE</b>	45	64%	25	36%	70	100
<b>MAQUINA 1</b>	20	29%	50	71%	70	100
<b>MAQUINA 2</b>	40	57%	30	43%	70	100

Fuente: Producción

Elaborado por: Catagua León Juan Carlos

#### 2.4 Análisis de la situación actual del tiempo estándar de la línea de insecticidas

La estructura organizacional de la empresa Agripac, planta Celtec, está constituida de forma vertical, la cual comienza con, el Gerente de Planta, Jefes de Áreas, Asistentes Administrativos y Operativos, Jefes de Líneas de envasados y despachos, Operarios, Montacarguistas y Ayudantes de Despachos, lo cual da un total de 98 colaboradores que traban en Agripac, planta Celtec, este recurso humano es la parte más importante de la empresa, debido a que de ellos depende el cumplimiento de la producción, calidad, seguridad y medio ambiente. La empresa

cuenta con cuatro áreas definidas, las mismas se clasifican en Herbicidas, insecticidas, Fertilizantes, y fungicidas, donde se realizaron análisis de las estaciones de trabajos, para determinar conductas, tareas, funciones y competencias de las estaciones de trabajo del proceso de envasado de líquidos.

Este estudio se lo realizó verificándolos los procedimientos de los puestos de trabajo y utilizan los métodos de la entrevista, la encuesta, y la observación directa que se realizaron a los puestos de trabajos, Jefes y Operarios. Estos métodos, se lo realizaron previamente comunicándoles la razón de los mismos, ya que estas preguntas pueden ser mal interpretadas, por lo cual el resultado no sería óptimo, ya que la resistencia al cambio es muy alta debido a su nivel de educación.

La entrevista se la realizó para aproximarse más a los operadores, tener una relación amena, para que las personas tengan mucha confianza, con el fin que los entrevistados puedan contestar mejor, las preguntas que van relacionadas con sus conocimientos adquiridos durante todos sus años de trabajo de su trabajo.

La Observación directa se la realizó cuando estaban ejecutando sus actividades, con la finalidad de entender de una forma adecuada el puesto de trabajo, del proceso del envasado de insecticidas de líquidos; con esta metodología práctica se pudo observar los movimientos físicos, habilidades, aptitudes y destrezas que puede tener un trabajador a la hora de realizar sus actividades.

La encuesta se la realizó con el objetivo de conocer el conocimiento de los trabajadores, la selección del personal, la capacitación, y el conocimiento sobre métodos de trabajos. Mediante el uso de este procedimiento interrogativo nos dará un valor científico con toda la recopilación de la información adquiridas de las opiniones de los trabajadores del área de producción líquidos. El método del muestreo

aleatorio de selección se la realizo con una población de 98 trabajadores, de los cuales 52 pertenecen al área de producción líquido, por lo cual se designó la siguiente fórmula para que la muestra sea significativa.

$$n = (4 * p * q * N) / ((E)^2(N-1) + 4 * p * q)$$

En donde:

**n** = Tamaño de la población (# trabajadores)

**E** = Error permitido (error que el investigador piensa tolerable para el tipo de estudio que ejecutará)

**p** = Probabilidad que acontezca el suceso

**q** = Probabilidad que no acontezca el suceso

En donde:

**n** = 52 trabajadores

**E** = 0.1

**p** = 0.5

**q** = 0.5

Al sustituir los datos antepuestos dentro de la fórmula tenemos la siguiente ecuación:

$$n = (4 * 0.5 * 0.5 * 52) / ((0.1)^2 (52-1) + 4 * 0.5 * 0.5) \quad n = (52) / (1.51)$$

$$n = 34.43 \approx 34$$

El resultado del tamaño de la muestra nos especifica que tenemos que encuestar a 34 trabajadores, el error aceptable y de las probabilidades que suceda y no suceda son variables que el analista establece de acuerdo a su criterio y experiencia. A continuación en el cuadro N°6 se detallan el resultado, de la encuesta realizada a los

trabajadores del área de producción de Agripac. En la encuesta se detallan algunas interrogantes des de la experiencia que tiene el trabajador hasta los elementales conceptos que se manejan en el proceso.

**CUADRO N° 4**  
**ENCUESTA DE CONOCIMIENTO DE TIEMPO ESTÁNDAR**

<b>Encuesta dirigida al personal de producción.</b>		
<b>Contratacion depersonal</b>		
<b>1</b>	<b>¿Cuántos años tiene trabajando en Agripac?</b>	<b>Seleccione la pregunta</b>
	De 1 a 5 años	18
	De 6 a 10 años	14
	Mas de 11 años	2
<b>2</b>	<b>¿Cómo ingresó a trabajar en Agripac?</b>	
	Referencia de un Empleado	20
	Solicitando Empleo en Oficinas Centrales	8
	Anuncio	4
	Otros	2
	Capacitacion	
<b>3</b>	<b>¿Agripac le realizo alguna evaluación al momento de su contratación?</b>	
	Si	12
	No	22
<b>4</b>	<b>¿Cuál es su nivel de estudio?</b>	
	Primaria	13
	Secundaria	19
	Superior	2
<b>5</b>	<b>¿Cuándo ingreso a laborar recibió entrenamiento?</b>	
	Si	27
	No	7
<b>Metodos de trabajo</b>		
<b>6</b>	<b>¿Conoce la forma que miden su trabajo?</b>	
	Si	15
	No	19
<b>7</b>	<b>¿Conoce qué es un tiempo estándar?</b>	
	Si	9
	No	25
<b>8</b>	<b>¿Sabe cuántas unidades por hora debe hacer por cada producto?</b>	
	Si	11
	No	23
<b>9</b>	<b>¿Conoce qué es producir con eficiencia?</b>	
	Si	16
	No	18
<b>10</b>	<b>¿Conoce que es productividad (el número de unidades producidos vrs número de unidades que deben obtener de acuerdo al plan)?</b>	
	Si	31
	No	4

Fuente: Producción  
Elaborado por: Catagua León Juan Carlos

## 2.5 Análisis de la selección del personal

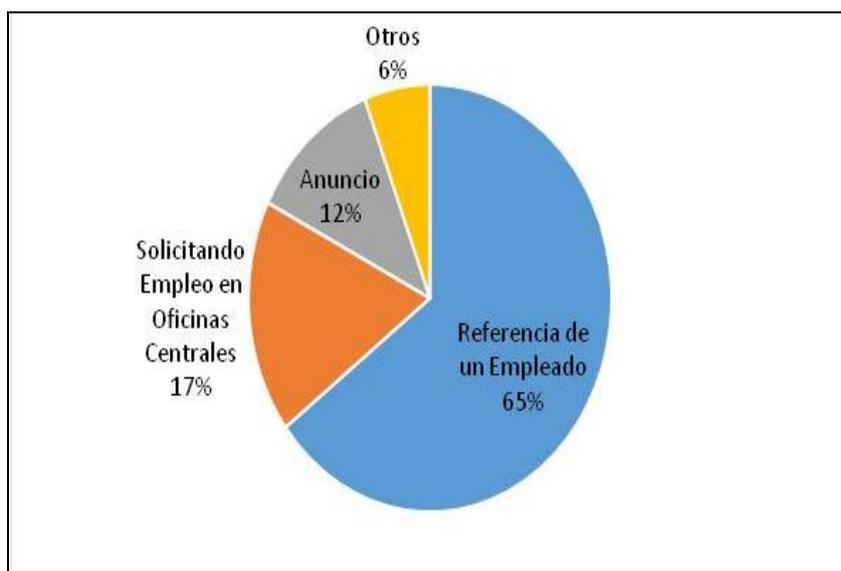
**GRAFICO N° 5**  
**EXPERIENCIA LABORAL EN LA EMPRESA**



Fuente: Producción  
Elaborado por: Catagua León Juan Carlos

En el grafico uno podemos apreciar que la mayor cantidad de empleados del área de producción está entre los 6 a 10 años.

**GRAFICO N° 6**  
**¿CÓMO INGRESO A TRABAJAR EN LA EMPRESA?**

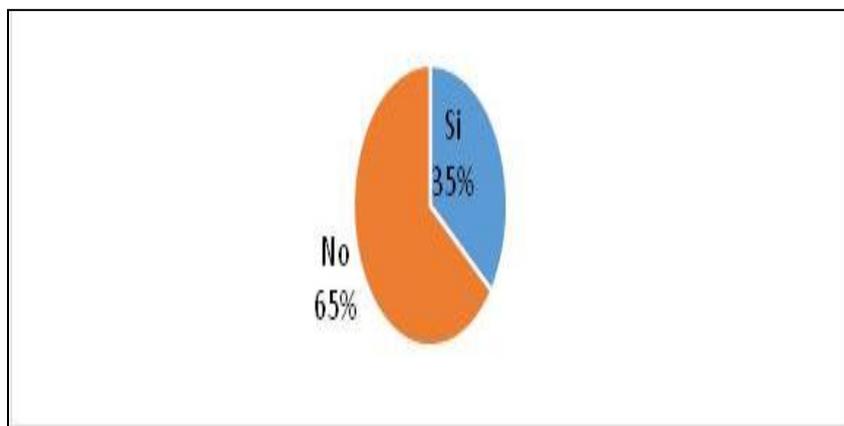


Fuente: Producción  
Elaborado por: Catagua León Juan Carlos

En el grafico dos podemos apreciar que la mayor parte del personal de producción ingreso por referencia de otro empleado.

## 2.6 Análisis de la capacitación del personal

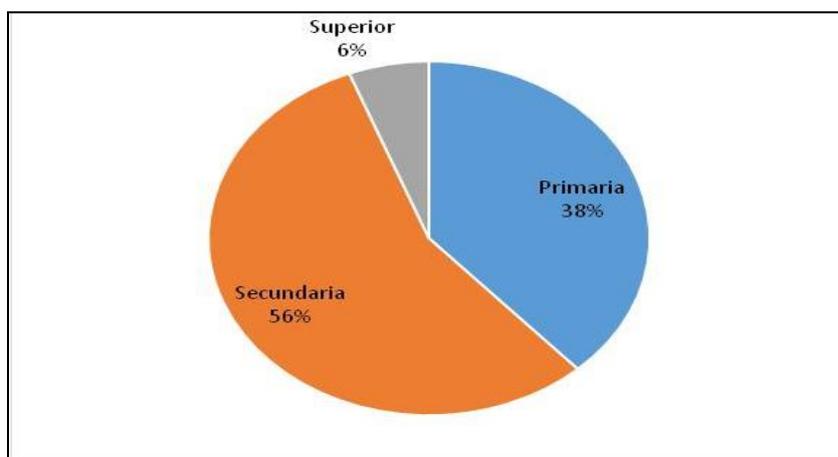
**GRAFICO N° 7**  
**¿LE REALIZARON ALGUNA EVALUACIÓN AL MOMENTO DE LA CONTRATACIÓN?**



Fuente: Producción  
 Elaborado por: Catagua León Juan.

En el grafico tres, podemos apreciar que Agripac, evalúa al personal al momento de su contratación.

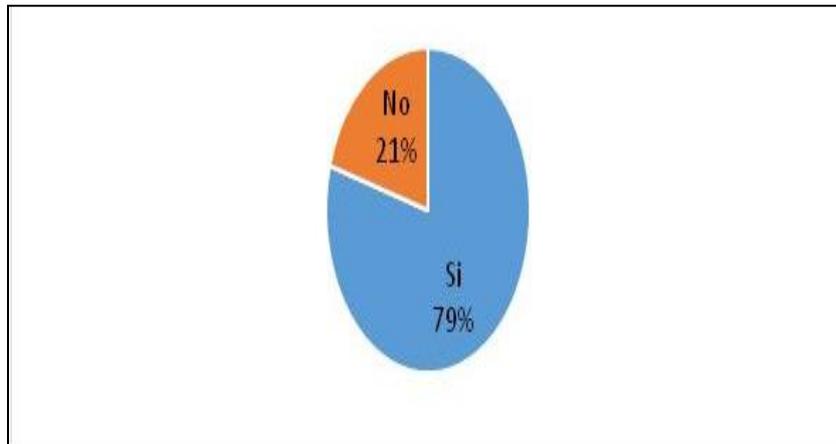
**GRAFICO N° 8**  
**CUAL ES SU NIVEL DE ESTUDIO**



Fuente: Producción  
 Elaborado por: Catagua León Juan Carlos

En el grafico cuatro, podemos apreciar la mayoría del personal tiene un nivel de estudio secundario.

**GRAFICO N° 9**  
**¿CUANDO INGRESO A LABORAR RECIBIO ENTRENAMIENTO?**

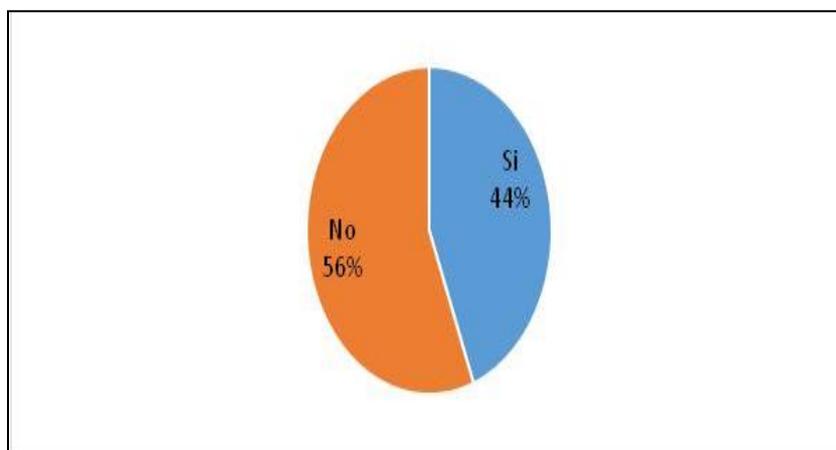


Fuente: Producción  
Elaborado por: Catagua León Juan.

En el grafico cinco, podemos apreciar que la mayoría de los trabajadores, antes de ingresar a trabajar recibieron entrenamiento para desarrollar sus actividades.

**2.7 Análisis de los conocimientos sobre métodos de trabajos.**

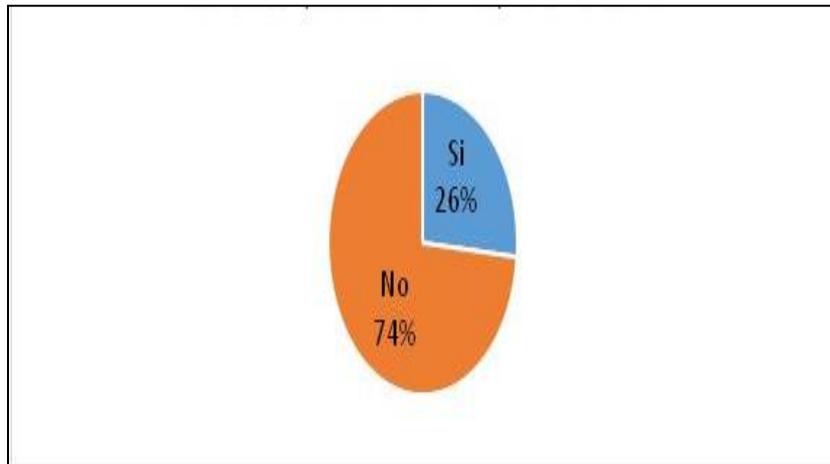
**GRAFICO N° 10**  
**¿CONOCE LA FORMA EN QUE SE MIDE EL TRABAJO?**



Fuente: Producción  
Elaborado por: Catagua León Juan Carlos

Como podemos apreciar en el gráfico, la mayor parte del personal del área de producción no conoce como miden su trabajo.

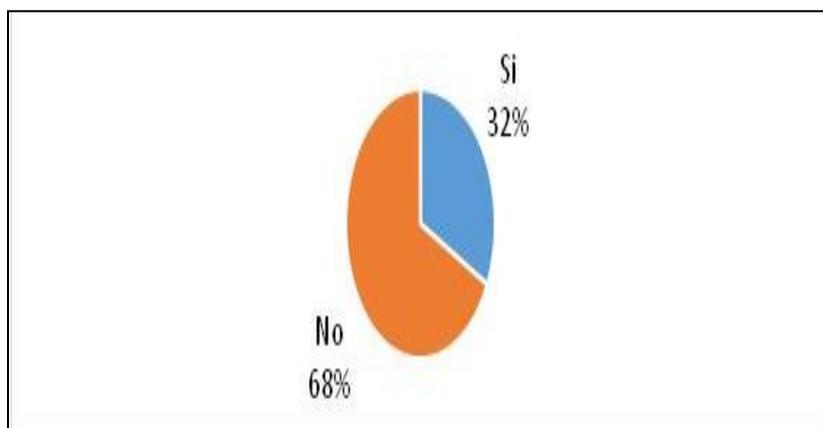
**GRAFICO N° 11**  
**¿CONOCE QUE ES UN TIEMPO ESTANDAR?**



Fuente: Producción  
Elaborado por: Catagua León Juan Carlos

Como podemos apreciar en el gráfico seis, el 74 % del personal de planta, desconoce de los tiempos estándar que hay en producción, por lo cual es necesario desarrollar el estudio tiempos y movimientos, para dejar establecidos los tiempos estándar de cada operación.

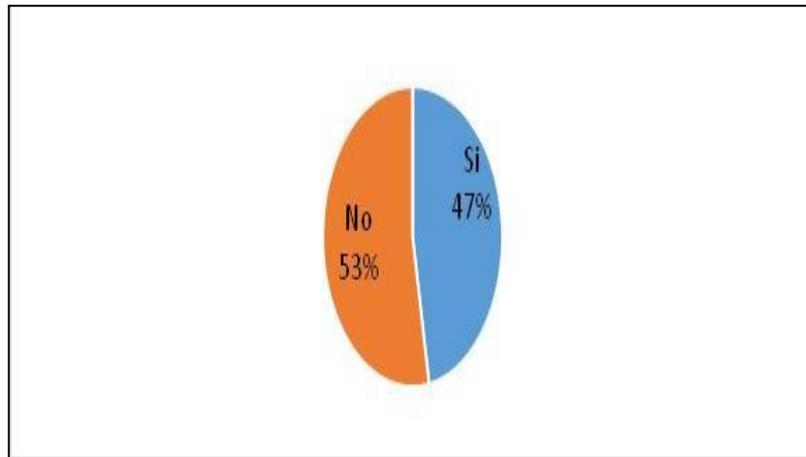
**GRAFICO N° 12**  
**¿SABE CUANTAS UNIDADES POR HORA DEBER HACER POR CADA PRODUCTO?**



Fuente: Producción  
Elaborado por: Catagua León Juan Carlos

En el grafico siete podemos apreciar que el 68 % del personal del área de producción no sabe cuántas unidades por hora debe de hacer.

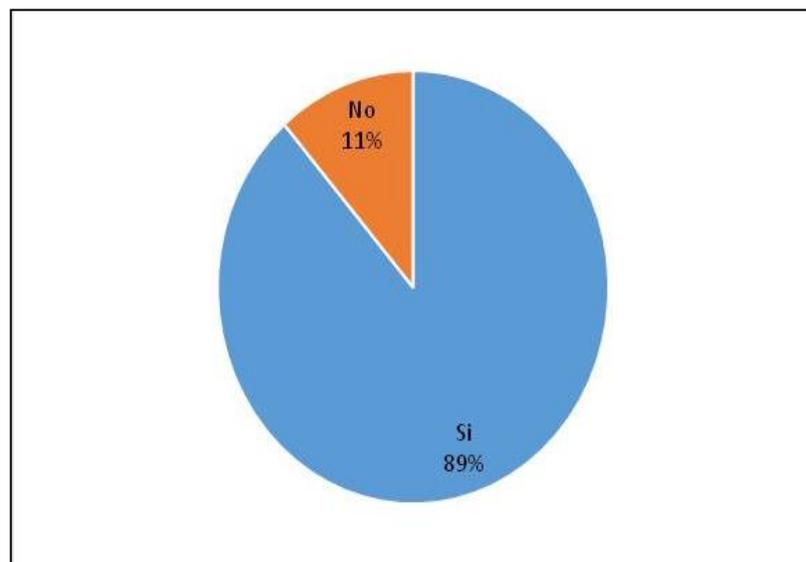
**GRAFICO N° 13**  
**¿CONOCE QUE ES PRODUCIR CON EFICIENCIA?**



Fuente: Producción  
 Elaborado por: Catagua León Juan

En el grafico ocho, podemos apreciar que el 53 % del personal del área de producción no conoce que es producir con eficiencia.

**GRAFICO N° 14**  
**¿CONOCE QUE ES PRODUCTIVIDAD?**



Fuente: Producción  
 Elaborado por: Catagua León Juan Carlos

En el gráfico diez, podemos apreciar que el 89 % de los trabajadores conoce sobre la productividad.

## 2.8 Análisis de los tiempos actuales de la línea de insecticidas.

En la actualidad el área de producción no cuenta con tiempos estándar en sus líneas de producción, ni con las capacidades de producción de cada estación de proceso, lo cual ha generado que la supervisión y la identificación de los cuellos de botellas sean ineficientes.

El método de la estadística es el empleado, para analizar los tiempos estándar de las líneas, por el departamento de producción, el cual lo obtienen mediante el promedio de la productividad las 5 órdenes de trabajo con mayor productividad, a continuación detallamos el cuadro actual de productividad de los insecticidas.

**CUADRO N° 5**  
**CUADRO ACTUAL DE PRODUCTIVIDAD POR HORA DE LA LÍNEA DE**  
**INSECTICIDAS**

CODIGO	PRODUCTO	PRESENTACION	PRODUCTIVIDAD					PROMEDIO
4000239	PYRIMETHA 20 EC 1 LT.	1 LT	480	390	375	466	326	407
4000287	CLORPILAQ 1 LT.	1 LT	426	485	457	600	444	482
4000232	DIAZOL X 1 LITRO	1 LT	420	333	400	390	386	386
4000267	ALIADO 57% EC 1 LT.	1 LT	397	440	453	428	400	424
4000241	PYRIMETHA.1LT	1 LT	428	480	389	395	295	397
<b>PROMEDIO</b>								419
<b>Desviación estándar</b>								61

Fuente: Producción

Elaborado por: Catagua León Juan Carlos

Como podemos apreciar en el cuadro de productividad por hora de la línea de insecticidas, el promedio general de producción es de 419 unidades por hora, con una desviación estándar de 61 unidades. Para el análisis de los tiempos actuales de la línea de producción de insecticidas, se procedió a utilizar, el estudio de tiempo, el método elegido es el regreso a cero, porque se decidió determinar el tiempo de cada estación. Las técnicas utilizadas para definir el tiempo estándar, son:

- Medición cronométrica de tiempos.
- Designación de tiempos normal.
- Designación de tiempos estándar.
- Análisis de datos.

## 2.9 Tiempo Medio

El tiempo medio se calculó, con los doce datos obtenidos, durante las mediciones de tiempos con el cronometro en las estaciones de trabajo de la línea de producción de insecticidas. A continuación se detalla la formula y los tiempos medios.

$T_m$  = Tiempo medio.

$\sum T_c$  = sumatoria de tiempos cronometrados.

$n$  = Numero de tiempos cronometrado.

$T_m = \sum T_c / n$ .

En el cuadro 7 podemos apreciar que el resultado de los tiempos medios, de las 12 operaciones del proceso de envasado, tienen como restricción, el cargue de producto, ya que para esta principal actividad se designa 318 segundos por cada tanque.

## CUADRO N° 6

### TIEMPOS CRONOMETRADOS

ITEM	DESCRIPCIÓN SIMPLIFICADA DEL TRABAJO	TIEMPOS CRONOMETRADOS												Número de tiempos	Tiempo Total	Tiempo Medio $T_m = \frac{\sum T_c}{n}$	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
1	Recibir Orden de Trabajo	4,22	4,84	3,98	4,15	4,47	4,03	4,61	4,33	4,09	4,56	4,28	3,89		12	51,45	4,2875
2	Verifica Materia Prima y Material de Empaque	87,24	137,90	82,19	74,20	100,58	112,10	120,46	90,18	96,85	89,75	105,63	107,85		12	1209,03	100,7525
3	Cargue de producto	316,56	317,81	318,99	315,25	320,17	314,62	310,81	325,17	324,16	314,89	318,23	313,52		12	3810,18	317,515
4	Calibración de maquina llenado	750,22	765,34	757,66	758,39	743,89	790,62	783,73	764,21	794,17	788,66	791,91	785,13		12	9283,93	773,6608333
5	Llenar envases	2,16	2,18	1,81	2,05	2,26	1,96	2,41	2,24	2,12	2,24	2,36	1,87		12	25,66	2,138020833
6	Pesa el producto de acuerdo a rangos	4,34	4,34	4,34	4,34	4,34	4,34	4,34	4,34	4,34	4,34	4,34	4,34		12	52,07	4,339
7	Colocación de tapa en envase y tapar el producto.	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87		12	34,40	2,8666
8	Sellar y Transportar el producto a mesa de	3,15	3,59	3,17	3,87	3,92	3,65	3,41	3,12	3,66	3,68	3,54	3,16		12	41,92	3,493333333
9	Engomar etiqueta	3,44	3,39	3,29	3,09	3,16	4,46	3,25	4,24	4,28	3,19	3,56	4,21		12	43,56	3,63
10	Etiquetar el envase	3,89	7,94	4,48	4,20	5,08	5,32	6,67	5,47	4,23	4,99	4,68	5,02		12	61,97	5,164166667
11	Empacar el producto	39,85	35,13	39,93	41,11	40,57	43,67	44,17	42,14	48,31	48,56	48,57	42,27		12	515,28	42,94
12	Almacenar	53,90	56,56	51,34	54,48	53,66	57,31	54,16	53,57	51,67	56,17	54,56	57,27		12	654,65	54,55416667

Fuente: Producción

Elaborado por: Catagua León Juan Carlos

## 2.10 Tiempo normal

El tiempo normal se lo cálculo para todas las operaciones del proceso de envasado de insecticidas de litro, cuyo resultado designa el tiempo requerido de un trabajador para realizar la operación con una velocidad estándar dentro de la línea de insecticidas.

La metodología de calcular el tiempo normal para las 12 operaciones se basa en multiplicar el tiempo medio por la velocidad promedio del trabajador, la cual se le designo un valor de acuerdo a su actuación, es decir 105 para muy buenos, 100 para normales, 95 para regulares y menor que 90 para lentos. Para las operaciones se escogió el factor de velocidad de 100 % debido que para las mediciones se eligió a los trabajadores de actuación normal. A continuación detallamos la fórmula de tiempo normal.

$$T_n = T_m * \tilde{V}$$

$T_n$  = Tiempo normal.

$T_m$  = Tiempo medio.

$\tilde{V}$  = Velocidad promedio en %

En el cuadro 7 podemos apreciar que el tiempo normal es igual al tiempo medio, debido a que las mediciones se las realizo a trabajadores de actuación media.

**CUADRO N° 7**  
**TIEMPO NORMAL**

ITEM	DESCRIPCIÓN SIMPLIFICADA DEL TRABAJO	NUMERO DE RELEVOS OBSERVADOS												Numero de tiempos	Σ Tiempos Cronometrados	Tiempo Medio $T_m = \sum T_c / n$	-	Tiempo Normal
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
1	Recibir Orden de Trabajo	4,22	4,84	3,98	4,15	4,47	4,03	4,61	4,33	4,09	4,56	4,28	3,89	12	51,45	4,2875	100,00	4,2875
		100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00					
2	Verifica Materia Prima y Material de Empaque	87,24	137,90	82,19	74,20	100,58	112,10	120,46	90,18	96,85	89,75	105,63	107,85	12	1209,03	100,753	100,00	100,7525
		100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00					
3	Cargue de producto	316,56	317,81	318,99	315,25	320,17	314,62	310,81	325,17	324,16	314,89	318,23	313,52	12	3810,18	317,515	100,00	317,5150
		100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00					
4	Calibración de maquina llenado	750,22	765,34	757,66	758,39	743,89	790,62	783,73	764,21	794,17	798,66	791,91	785,13	12	9283,93	773,661	100,00	773,6608
		100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00					
5	Llenar envases	2,16	2,18	1,81	2,05	2,26	1,96	2,41	2,24	2,12	2,24	2,36	1,87	12	25,66	2,13802	100,00	2,1380
		100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00					
6	Pesa el producto de acuerdo a rangos	4,34	4,34	4,34	4,34	4,34	4,34	4,34	4,34	4,34	4,34	4,34	4,34	12	52,07	4,339	100,00	4,3390
		100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00					
7	Colocación de tapa en envase y tapar el producto.	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87	12	34,40	2,8666	100,00	2,8666
		100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00					
8	Sellar y Transportar el producto a mesa de	3,15	3,59	3,17	3,87	3,92	3,65	3,41	3,12	3,66	3,68	3,54	3,16	12	41,92	3,49333	100,00	3,4933
		100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00					
9	Engomar etiqueta	3,44	3,39	3,29	3,09	3,16	4,46	3,25	4,24	4,28	3,19	3,56	4,21	12	43,56	3,63	100,00	3,6300
		100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00					
10	Etiquetar el envase	3,89	7,94	4,48	4,20	5,08	5,32	6,67	5,47	4,23	4,99	4,68	5,02	12	61,97	5,16417	100,00	5,1642
		100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00					
11	Empacar el producto	39,85	35,13	39,93	41,11	40,57	43,67	44,17	42,14	49,31	48,56	48,57	42,27	12	515,28	42,94	100,00	42,9400
		100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00					
12	Almacenar	53,90	56,56	51,34	54,48	53,66	57,31	54,16	53,57	51,67	56,17	54,56	57,27	12	654,65	54,5542	100,00	54,5542
		100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00					

Fuente: Producción

Elaborado por: Catagua León Juan Carlos

## 2.11 Tiempo estándar

El tiempo estándar se lo cálculo para todas las operaciones de la línea de insecticidas, donde se designó el tiempo normal que un trabajador normal y capacitado realiza la operación.

Para obtener el tiempo estándar se suma los factores de mayoración y nivelación para dividirlo para 100, a este resultado se le suma la unidad, para luego multiplicarlo por el tiempo estándar.

Cabe mencionar que el factor de nivelación no se utiliza porque el peso que se maneja es menor a 25 kilos; a continuación detallamos la fórmula:

$$T_s = (T_n \cdot (1 + (K_1 + K_2/100))) / 60$$

**CUADRO N° 8**  
**TIEMPO ESTÁNDAR DEL ENVASADO DE INSECTICIDAS**

ITEM	DESCRIPCIÓN SIMPLIFICADA DEL TRABAJO	Numero de tiempos	$\Sigma$ Tiempos Cronometrados	Tiempo Medio $T_m = \Sigma T_c / n$	$\bar{V}$	Tiempo	Factor de	Tiempo estandar
						Normal	Mayoración	
						$T_n$	$K_2$	
1	Recibir Orden de Trabajo	12	51,45	4,2875	100,00	4,2875	15	0,08218
2	Verifica Materia Prima y Material de Empaque	12	1209,03	100,753	100,00	100,7525	15	1,93109
3	Cargue de producto	12	3810,18	317,515	100,00	317,5150	15	6,08570
4	Calibración de maquina llenado	12	9283,93	773,661	100,00	773,6608	15	14,82850
5	Llenar envases	12	25,66	2,13802	100,00	2,1380	15	0,04098
6	Pesa el producto de acuerdo a rangos	12	52,07	4,339	100,00	4,3390	15	0,08316
7	Colocación de tapa en envase y tapar el producto.	12	34,40	2,8666	100,00	2,8666	15	0,05494
8	Sellar y Transportar el producto a mesa de	12	41,92	3,49333	100,00	3,4933	15	0,06696
9	Engomar etiqueta	12	43,56	3,63	100,00	3,6300	15	0,06958
10	Etiquetar el envase	12	61,97	5,16417	100,00	5,1642	15	0,09898
11	Empacar el producto	12	515,28	42,94	100,00	42,9400	15	0,82302
12	Almacenar	12	654,65	54,5542	100,00	54,5542	15	1,04562

Fuente: Producción  
Elaborado por: Catagua León Juan Carlos

## 2.12 Análisis de los problemas de la línea de insecticidas.

Mediante el recopilamiento de la información a través de la entrevista, encuesta, observación directa, y las herramientas de ingeniería utilizada como diagramas de flujos, diagramas hombre máquina, método

regreso a ceros, se evidencio que la mayor parte del personal de producción tiene entre 6 a 11 años, en la empresa, que la mayoría son referenciado por persona que labora en Agripac, que antes de trabajar reciben una inducción y que desconocen sobre los tiempos estándar, y la cantidad que deben producir.

Mediante las herramientas de ingeniería se pudo evidenciar que el principal problema de la baja productividad de la línea de insecticida, es la paralización de la envasadora por cargue de la materia prima

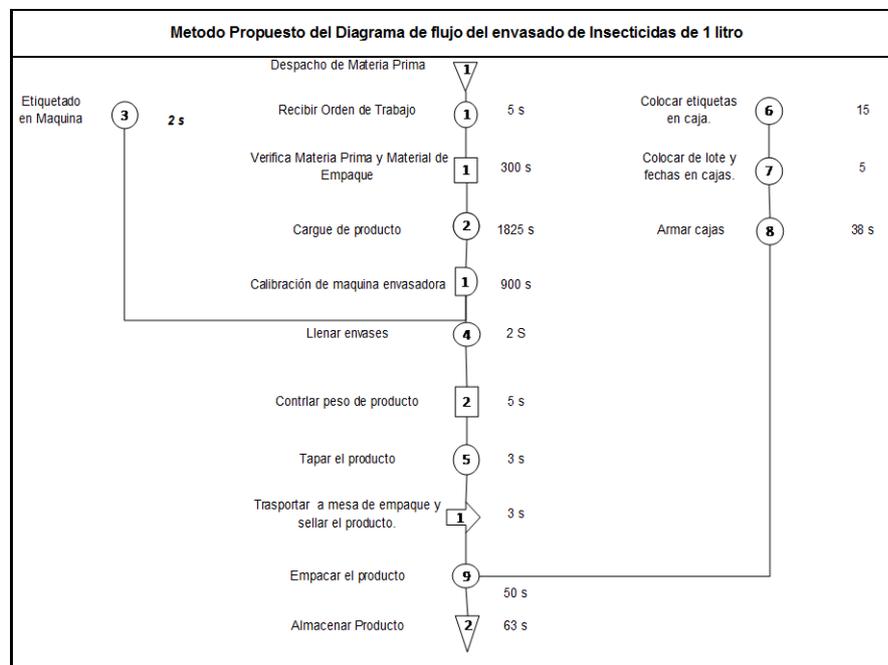
## CAPITULO III PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

### 3.1 Objetivo

El Objetivo de esta propuesta es reducir las demoras en la línea de insecticidas de líquido, con la finalidad de definir el tiempo estándar y el aumento de la producción por hora, utilizando los métodos propuesto en la línea de trabajo.

### 3.2 Diagrama de Flujo propuesto de la línea de insecticidas.

**GRAFICO N° 15  
DIAGRAMA DE FLUJO PROPUESTO**



Fuente: Producción  
Elaborado por: Catagua León Juan Carlos

En el diagrama de flujo propuesto podemos observar la eliminación de la demora por cargue de producto, la cual ya no se realizara, por el

Método propuesto se utilizara la gravedad para cargar el producto a la envasadora, aumentando en un 0.5 mt la altura del tanque de almacenamiento, el cual no necesitara de una bomba para trasladar el producto.

También se puede observar la mejora en el etiquetado, donde esta actividad en el método actual se la realiza de forma manual utilizando goma y una brocha; en el método propuesto se recomienda el cambio de etiquetas de goma por rollos de etiquetas adhesivas, para etiquetarla de forma automática en la maquina etiquetadora.

### CUADRO N° 9 RESUMEN GENERAL DE DIAGRAMAS DE FLUJOS

DESCRIPCION:		Diagrama de flujo del envasado de Insecticidas de 1 litro									
ELEBORACION:	Juan Catagua	METODO ACTUAL			Despacho de Materia Prima			FIN:	Almacenar Producto		
APROBADO:	Jorge Palacios										
REVISADO:	Jorge Palacios	METODO PROPUESTO			Despacho de Materia Prima			FIN:	Almacenar Producto		
FECHA:	23-feb-15										
ACTIVIDAD	SIMBOLO	METODO ACTUAL			METODO PROPUESTO			ECONOMIA			%
		N.-	TIEMPO	DISTANCIA	N.-	TIEMPO	DISTANCIA	N.-	TIEMPO	DISTANCIA	
OPERACION	○	11	1374	0	10	1365	0	1	9	0	1%
TRANSPORTE	→	1	3	3	1	3	3	0	0	0	0%
INSPECCION	□	2	305	0	2	305	0	0	0	0	0%
DEMORA	D	1	1825	0			0	1	1825	0	100%
ALMACENAMIENTO	▽	2	63	0	2	63	0	0	0	0	0%
COMBINADA	◻	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
TOTAL	-	17	3570	3	15	1736	3	2	1834	0	51%

Fuente: Producción

Elaborado por: Catagua León Juan Carlos

En el resumen general de los dos métodos de trabajo, podemos observar que el método propuesto es la mejor alternativa para la producción de la línea de insecticida, ya que se elimina una operación, una demora, reduciendo 1834 segundo queda como resultado un ahorro de un 51 % de tiempo en el proceso de envasado de insecticidas de un litro.

### 3.3 Método Propuesto del Diagrama Hombre - Máquina de la Línea de Insecticidas

En el método propuesto del Diagrama hombre máquina, podemos observar la eliminación de la demora debido a la utilización de la gravedad para cargar el producto a la envasadora.

#### CUADRO N° 10 MÉTODO PROPUESTO DEAGRAMA HOMBRE MAQUINA

<i>MAQUINA DE LINEA DE INSECTICIDA</i>					
OPERACIÓN : Envasado de Insecticida de 1 litro			NUMERO Operarios : 5		
NOMBRE DEL PRODUCTO : Insecticida de 1 litro			CÓDIGO DEL PRODUCTO : 4000250		
NOMBRE DE LA MAQUINA : Envasadora de Caída Libre			NÚMERO DE MÁQUINA : 2		
NOMBRE DEL OPERARIO : Sixto Triguero			DISEÑO :		
METODO ACTUAL: <input type="checkbox"/>			METODO PROPUESTO: <input checked="" type="checkbox"/>		
ELABORADO POR: Juan Carlos Catagua.			FECHA : 23 DE ENERO DEL 2015		
APROBADO POR: Jorge Palacio			FECHA : 5 DE FEBRERO DEL 2015		
HOMBRE: 5 persona		MAQUINA: Envasadora		MAQUINA: Bomba Neumática	
DESCRIPCION	Tiempo en minutos	Calibración de maquina de llenado	Tiempo en minutos		Tiempo en minutos
Armar caja	5		5	Cargar 5 tambores de 200 litros de insecticidas	5
Parada	10	10	10		
Tapar, controlar peso. Colocar goma en etiqueta, etiquetar, y empacar el producto	5	Llenar envases	5	15	
	10		10	20	
	15		15	25	
	20		20	30,41	
	25		25	Parada	5
				10	

Fuente: Producción  
Elaborado por: Catagua León Juan Carlos

#### CUADRO N° 11 RESUMEN DE DIAGRAMA HOMBRE MAQUINA

CUADRO DE RESUMEN DEL METODO PROPUESTO			
DIAGRAMA HOMBRE - MAQUINA		METODO ACTUAL: <input type="checkbox"/>	
		METODO PROPUESTO: <input checked="" type="checkbox"/>	
DESCRIPCIÓN	HOMBRE	MAQUINA: Envasadora	MAQUINA: Boba Neumática
TIEMPO ACTIVO	35	25	30,41
TIEMPO INACTIVO	5	15	9,59
TIEMPO TOTAL DEL CICLO	40	40	40
( %) EFICIENCIA	87,50%	62,50%	76,03%

Fuente: Producción  
Elaborado por: Catagua León Juan Carlos

En el resumen del diagrama hombre maquina podemos observar que por la eliminación de la espera por cargue de producto, podemos aumentar el tiempo activo de la máquina de un 33, 15 % a un 62.50 %.

### 3.4 Análisis de la producción actual de la línea de insecticidas de líquidos.

El análisis de la producción actual y propuesto, se la realizara a través del estudios de las datos obtenidos de la investigación de campo realizadas, con las herramientas de la ingeniería de métodos, como diagramas de flujos, diagrama hombre máquinas, método regreso a cero, tiempos estándar o asignado y herramientas estadísticas, donde se designara las unidades de producción por hora; horas hombres; identificación de cuello de botella, y balances de líneas, para determinar los problemas que afectan a la línea de producción de insecticidas de 1 litro, ya sea por la mano de obra, maquinaria o proceso y designar el método propuesto que mejore el rendimiento de la línea de trabajo.

**CUADRO N° 12  
DESIGNACIÓN DE CUELLO DE BOTELLA**

ESTACION	DOTACION	Tiempo Total Tt	Tiempo Medio Tm	V	Tiempo Normal Tn	Factor de Nivelación K1	Factor de Mayoración K2	Tiempo Asignado Parcial	Producción /horas	Horas Hombres	OBSERVACION
1	1	3810,18	317,515	100,00	317,5150		15	365,00000	9,86301	0,10139	Cuello de Botella (eliminar)
2	1	25,66	2,138021	100,00	2,1380		15	2,00000	1800,00000	0,00056	
3	1	52,07	4,339	100,00	4,3390		15	5,00000	720,00000	0,00139	Controla el peso de 720 unidades de las 1800 que se envasan
4	1	34,40	2,8666	100,00	2,8666		30	4,00000	900,00000	0,00111	
5	1	43,56	3,63	100,00	3,6300		15	4,00000	900,00000	0,00111	Automatizar estacion
6	1	61,97	5,164167	100,00	5,1642		15	6,00000	600,00000	0,00167	Automatizar estacion
7	1	515,28	42,94	100,00	42,9400		30	55,82000	64,49301	0,01551	1280 unidades por hora (64 cajas X 20 unidades)
<b>Total</b>										<b>0,12273</b>	

Fuente: Producción

Elaborado por: Catagua León Juan Carlos

### Formulas

$$1. \text{ Producción/horas} = \frac{3600}{\text{Tiempo asignado}}$$

$$2. \text{ Horas Hombres} = \frac{\text{Dotación}}{\text{Producción por hora}}$$

$$3. \text{ Horas Hombres} = \frac{\text{Dotación Total}}{\text{Producción-hora}}$$

$$4. \text{ Dotación Directa} = \frac{\text{Unidades a producir} \times H - H}{\text{Horas}}$$

Como podemos apreciar en el cuadro, el cual mediante las formulas uno y dos, se designó la producción por hora y las horas hombres de cada estación.

Donde se especifica que el cuello de botella es la estación uno, la cual tiene una demora de 365 segundos por cague de producto, debido a que la maquinaria cuenta con una sola bamba para cargar el producto al tanque de almacenamiento como a la maquina envasadora de producto.

Ya en el proceso de envasado el cuello de botella es el etiquetado el cual tiene una producción de 600 unidades por hora.

$$H - H = \frac{6}{600} = 0,01$$

$$\text{Dotación Directa} = \frac{600 \times 8 \times 0,01}{8} = 6$$

Utilizado la formula tres y cuatro, se demuestra que en el método actual la línea de insecticidas de 1 litro estaba trabajando con una persona menos, por lo cual la línea no podía llegar al estándar de 600 unidades por hora.

Ya que todas las líneas de producción tienen asignado 5 operarios de dotación para sus procesos productivos, por lo cual daba como resultado

58.33% menos de lo esperado que el promedio de la producción por hora sea de 350 unidades.

### 3.5 Balances de líneas

**CUADRO N° 13**  
**DESIGNACIÓN DE CUELLO DE BOTELLA PROPUESTO**

DESIGNACIÓN DE CUELLO DE BOTELLA METODO PROPUESTO DE LA LINEA DE INSECTICIDAS											
ESTACION	DOTACION	Tiempo	Tiempo	-	Tiempo	Factor de	Factor de	Tiempo Asignado Parcial	Producción /horas	Horas Hombres	OBSERVACION
		Total	Medio	V	Normal	Nivelación	Mayoración				
		Tt	Tm		Tn	K1	K2				
1	1	3810,18	317,515	100,00	317,5150		15	365,00000	9,86301	0,10139	Carga 10 tanques de 200 lt por hora
2	1	25,66	2,13802	100,00	2,1380		15	2,00000	1800,00000	0,00056	
3	1	52,07	4,339	100,00	4,3390		15	5,00000	720,00000	0,00139	Controla el peso de 720 unidades de las 1800 que se envasan
4	1	34,40	2,8666	100,00	2,8666		30	4,00000	900,00000	0,00111	Cuello de botella
5	1	43,56	3,63	100,00	3,6300		30	55,82000	64,49301	0,01551	1280 unidades por hora (64 cajas X20 unidades)
									<b>Total</b>	<b>0,01856</b>	

Fuente: Producción

Elaborado por: Catagua León Juan Carlos

En el cuadro número, podemos determinar que el cuello de botella es la estación tres, que pertenece al tapado el cual produce 900 unidades por hora, por lo cual se debe balancear la línea de producción de insecticidas de líquido utilizando la formulas tres y cuatro.

La estación dos y cuatro no son restricciones debido a que en la primera estación, el operario solo controla un 40 % del producto envasado, y en la cuarta estación la producción es 73 cajas por 20 unidades, dando como resultado una producción de 1460 unidades por hora.

$$H - H = \frac{5}{900} = 0,0055$$

$$\text{Dotación Directa} = \frac{900 \times 8 \times 0,0055}{8} = 4,99$$

Según el resultado obtenido, para llegar a producir 1800 unidades por hora, la línea de insecticidas necesita 5 operarios, quienes estarían dividido en las siguientes estaciones, un operario manejando la envasadora otro operario controlando el peso, un operario en el tapado, un operario empacando, y otro operario ayudando en el tapado y empacado.

### **3.6 Determinación de los factores que afectan la productividad en la línea de insecticidas de líquidos.**

Dentro del análisis y evaluación de datos, se pudo determinar los principales inconvenientes que tenía la línea de producción de insecticidas para poder lograr los estándares de producciones establecidas, ya que por la falta de mano de obra, maquinas deficiente, y procesos innecesarios.

#### **3.6.1 Mano de Obra**

Debido a que el proceso de producción de la línea de insecticidas es semiautomático, el personal incide bastante en el rendimiento del proceso de producción, por lo cual a empresa poco a poco debe de mejorar los cuellos de botellas, automatizando la estación que tenga menor rendimiento, para que la intervención de la mano de obra sea mínima.

Lo que da, como resultado la reducción de posibilidades de errores, problemas de calidad y dependencia del personal por sus destrezas, estado de ánimo y estado emocional.

El no cumplimiento de la línea de insecticidas con los estándares de producciones, es por la falta de mano de obra debido a que la línea tiene como dotación cinco personas, lo cual retrasa el proceso debido a

que los operarios almacenan el producto para luego etiquetarlo, por lo cual esta línea necesita siete personas para mejorar la producción en su método actual de trabajo.

La línea depende mucha veces del jefe línea, el cual está capacitado para operar y calibrar la máquina envasadora de la línea de insecticida, lo cual dificulta el buen desenvolvimiento de la línea que se depende de una sola persona para arrancar la envasadora, y en caso de su ausencia, se debe de traer otro jefe de línea para proceder con su arranque.

### **3.6.2 Maquinaria**

Mediante el análisis de estudio hombre máquina, se pudo determinar que el funcionamiento de la maquina envasadora de insecticidas de líquidos, no estaba sincronizada para trabajar simultáneamente con el tanque de abastecimiento, ya que tiene que esperar que cargue el producto con la bomba neumática el tanque de acopio, para luego cargar con el mismo equipo la maquina envasado.

La máquina envasadora y el tanque de almacenamiento, son parte fundamental de la línea de producción, por lo cual al no funcionar simultáneamente, representa un porcentaje del tiempo activo de la maquina envasadora es de un 33, 15 %.

### **3.6.3 Procesos**

Mediante el análisis del diagrama de flujo de proceso, se pudo determinar demoras innecesaria en la línea de insecticidas por cargue de producto, debido a que la línea tiene que esperar 365 minutos para arrancar el envasado. También se pudo evidenciar en el diagrama que se puede mejorar el proceso de etiquetado utilizando la maquina

etiquetadora, lo cual eliminaría los cuellos de botellas de la línea de insecticidas de líquidos.

También se pudo apreciar, que la medición de los tiempos estándares o asignados son erróneas, ya que estos valores, fueron obtenidos por el departamento de producción, mediante datos históricos, basados en el promedio de la productividad obtenida en la línea de producción de insecticidas, por lo cual nunca se analizaron los cuellos de botellas ni la dotación de operarios para el proceso de producción de la línea.

Otro factor que afecto a la línea de insecticidas de líquidos, es la rotación del personal, debido a que por seguridad y salud ocupacional se los debe rotar cada tres meses, lo cual afecta el proceso de producción debido a que el nuevo personal necesita familiarizarse con la maquina envasadora de líquido, por lo cual hay demora en el proceso.

### **3.7 Análisis de la capacidad de producción.**

La capacidad de producción actual y propuesta de la línea de insecticida se la calculo designando los valores de 8 horas por día, 20 días laborables al mes y 12 meses del año, lo cual nos da una de las informaciones más importantes de la línea ya que ella nos indica cual es la cantidad de producto que podemos producir durante un tiempo establecido.

También con esta información podemos calcular las horas extraordinarias que necesitaríamos por incremento en las ventas, ya sea por la temporada de invierno o algún pedido puntual de cualquier cliente.

La capacidad del método propuesto se la obtuvo mediante la identificación del cuello de botella, la cual tiene el tiempo mayor de la

línea, lo que le da como resultado la cantidad unidades producidas por hora, con la cual podemos comparar la productividad histórica de la línea de insecticidas con la producción puesta, para ver su incremento en la capacidad de producción.

**CUADRO N° 14**  
**CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN ACTUAL**

<b>Cuadro comparativo de la capacidad de producción actual y propuesto de la línea de insecticidas</b>					
<b>Métodos</b>	<b>Producción X horas</b>	<b>Producción X días</b>	<b>Producción X mes</b>	<b>Producción X año</b>	<b>Obtención de Datos</b>
<b>Actual</b>	350	2800	56000	672000	Promedio histórico
<b>Propuesto</b>	900	7200	144000	1728000	Ingeniera de métodos
<b>Incremento de la productividad en unidades</b>	550	4400	88000	1056000	
<b>Incremento de la productividad en %</b>	157	157	157	157	

Fuente: Producción

Elaborado por: Catagua León Juan Carlos

En el cuadro número, podemos apreciar que mediante el cálculo de la capacidad de producción del método actual y propuesto de la línea de insecticidas de líquido, el incremento de la capacidad instalada es de un 157 % debido a la eliminación de la espera por cargue de producto y mejor el etiquetado manual por el de máquina.

### **3.8 Planteamiento y análisis de la propuesta.**

Con el análisis y el diagnóstico realizado a la línea de insecticidas, con las herramientas de ingeniería aplicadas, la observación directa y la entrevista, se identificó que el primer problema relacionado con la mano

de obra, la cual tiene dependencia del jefe de línea para el arranque y calibración de línea se debe mejorar realizando un instructivo de trabado donde se especifique los pasos de puesta y marcha y la calibración de la maquina envasadora.

También podemos especificar que el aumento de dos personas más al proceso productivo debe de ser temporal, ya que con el nuevo método y la mejora en el proceso la dotación de cinco personas es la cantidad de operario que necesita la línea de producción.

El no cumplimiento de la línea de insecticidas con los estándares de producciones, es por la falta de mano de obra debido a que la línea tiene como dotación cinco personas, lo cual retrasa el proceso debido a que los operarios almacenan el producto para luego etiquetarlo, por lo cual esta línea necesita siete personas para mejorar la producción en su método actual de trabajo

Para realizar el instructivo de trabajo de la maquina envasadora de líquidos de insecticidas se procedió a realizarlos con los jefes de líneas los cuales tienen todo el conocimiento y experiencia para poder designar las actividades del funcionamiento y calibración de la envasadora.

### **3.9 Propuesta de Instructivo de Puesta y Marcha y Calibración de Envasadora de Insecticidas.**

1. Verifica la presión de aire: 90 psi.
2. Prendemos la máquina subiendo los brekers que hay en el cajetín que están lado izquierdo de la máquina llenadora.
3. Se calibra rieles y manubrio; todo esto se lo mueve de acuerdo a la presentación del envase a utilizar.

4. Los pistones de entrada y salida se ubican cerca de las boquillas (primera y última).
5. Abrimos la llave de paso del tanque para llenar las mangueras, luego abrimos las llaves de las boquillas.
6. Se va verificando el llenado de los envases pesando cada uno de ellos y calibrando el tiempo en el PLC según instructivo adjunto.
7. Al llenarse los envases las boquillas suben y el pistón de salida se recoge y los envases siguen su camino, donde el pesador realiza su trabajo y los envía por la banda para que sea tapado, codificado y quemado.

### **3.10 Ajuste de Tiempo del PLC.**

1. Presionar MENU-OK.
2. Presionar (flecha hacia abajo) ubicarse en set program
3. Presionar MENU-OK
4. Presionar flecha hacia arriba y seleccionar T2, luego presione flecha hacia izquierda o derecha según sea el caso (derecha: subir izquierda: bajar)
5. Presionar flecha hacia arriba y seleccionar T3, luego presione flecha hacia izquierda o derecha según sea el caso (derecha: subir izquierda: bajar) y colocar los parámetros indicados.
6. Presionar flecha hacia arriba y seleccionar T4, luego presione flecha hacia izquierda o derecha según sea el caso (derecha: subir izquierda: bajar) y colocar los parámetros indicados.
7. Presionar flecha hacia arriba y seleccionar T5, luego presione flecha hacia izquierda o derecha según sea el caso (derecha: subir izquierda: bajar) y colocar los parámetros indicados.

### 3.11 Parámetros para Llenado de Maquina

**CUADRO N° 15**  
**AJUSTE DE TIEMPOS DE ENVASADORA**

Ajuste de variables	1 litro
T2: tiempo de banda y liberación de pistón (1)	003.3 seg
T3: tiempo de llenado	15 seg
T4: tiempo de espera cabezal (llenado)	001.0 seg
T5: tiempo de liberación de pistón (2)	004.0 seg

Fuente: Producción  
Elaborado por: Catagua León Juan Carlos

### 3.12 Propuesta de Elevación Tanque de Insecticidas.

Para el segundo problema que se encuentra en la maquina envasadora de la línea de insecticidas de líquido, se determinó sincronizar la envasadora con el tanque de abastecimiento utilizando la gravedad, la cual consiste en alzar 0,5 m el tanque, con lo cual el producto pasaría directamente a la envasadora, para proceder a calibrar la máquina y arrancar el envasado, por la eliminación de la espera por cargue de producto, aumentado la eficiencia de la maquina a un 62.50 %.

Para eliminar la demora por esperar que cargue el producto en la línea de insecticidas se procederá a realizar la cotización del desmontaje de tanque original, el nuevo diseño y la construcción de base metálica que soporte el tanque de almacenamiento, para lo cual se debe usar en ángulo A – 36 de 3" x 3" x ¼ y patas de tubo SHC 40 de 2.5" con refuerzos y planchas de 5/32".

### 3.13 Propuesta del nuevo Método de trabajo

Para el tercer problema que se encuentra en el proceso de envasado de línea de insecticidas de líquido se determinó utilizar el nuevo método de trabajo el cual consiste en eliminar la demora por cargue de producto y pasar del etiquetado manual al etiquetado automático en la maquina etiquetadora. El nuevo método nos dará el tiempo estándar, la identificación del cuello de botella, y la producción por hora de la línea.

### 3.14 Costos de la Propuesta

Mediante la herramienta de la entrevista, se procedió a obtener la información del Gerente de La empresa, Jefe de Material de Empaque, y jefe de mantenimiento, quienes procedieron a proporcionar los datos de los costos de Horas Hombres, Horas Fabricas, costos de etiquetas y costos de elevar el tanque, para con esta información poder calcular los costos de la propuesta.

### 3.15 Costos de Elevar el Tanque

En el cuadro podemos apreciar que el valor de Elevar Tanque es de \$ 672, el valor de las horas del personal de mantenimiento por realizar la conexión del Tanque con la Maquina Envasadora es de \$ 864 y los materiales utilizados son de \$ 476, lo que da un costo total de la elevación del tanque de almacenamiento de \$ 2.012,00. (Ver Anexo 4)

**CUADRO N° 16**  
**ANÁLISIS DE LOS COSTOS ELEVAR TANQUE DE INSECTICIDA**

Descripción	Valor Unitario	Cantidad	Valor Total
Elevar Tanque	600	1	672
Conexión de Tanque con Maquina Envasadora	0	12	0
Materiales (tuberías, codos , neplos, llaves)	425	1	476
<b>COSTO TOTAL:</b>	<b>\$ 1.148,00</b>	<b>COSTO</b>	
<b>IVA</b>	<b>12%</b>	<b>HORA-HOMBRE:</b>	<b>\$ 7</b>
		<b>HORA-FABRICA:</b>	<b>\$ 65</b>

Fuente: Producción  
Elaborado por: Catagua León Juan Carlos

### 3.16 Análisis de los Costos de Cambio de Etiquetas.

En el cuadro podemos apreciar que el cambio de etiqueta de Engomado manual por etiqueta adhesiva para trabajarlo en maquina tiene un costo de \$52.948

**CUADRO N° 17**  
**ANÁLISIS DE LOS COSTOS DE CAMBIO DE ETIQUETA**

Descripción	Etiquetas para Envases X Año	Etiquetas para Cajas X Año	Valor Unitario	Cantidad	Valor Total
Etiqueta para operación maquina	672000	3360	0,15	\$ 675.360,00	\$ 101.304,00
Etiqueta para operación manual	672000	3360	0,08	\$ 675.360,00	\$ 54.028,80
<b>COSTO TOTAL:</b>	<b>\$ 52.948</b>	<b>IVA</b>	<b>12%</b>	<b>\$ 1.350.720,00</b>	<b>\$ 155.332,80</b>

Fuente: Producción

Elaborado por: Catagua León Juan Carlos

### 3.17 Calculo del Ahorro Esperado por el Método Propuesto

Como podemos apreciar en el cuadro el ahorro esperado del método propuesto es de \$ 85.159, para lo cual se tomó como referencia la capacidad de producción anual del método actual. En el cuadro también se especifica que el costo de etiquetar en maquina tiene un valor de \$ 32.175.

**CUADRO N° 18**  
**CALCULO DEL AHORRO ESPERADO POR EL MÉTODO PROPUESTO**

Descripción	Operarios cantidad	Costo Unitario	Producción Anual (unidades)	Producción x hora metodo actual	Producción x hora metodo propuesto	Horas Producción anuales metodo actual	Horas Producción anuales metodo propuesto	COSTO TOTAL (Actual)	COSTO TOTAL (Propuesto)	DIFERENCIA	%
Insecticidas de 1 lt	5	\$ 7	672000	350	900	1920	747	\$ 192.000	\$ 74.667	\$ 117.333	48%
Etiquetado en Maquina	2	\$ 65	672000	0	1650	0	407	\$ -	\$ 32.175	\$ 32.175	
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>\$ 72</b>	<b>1.344.000</b>	<b>350</b>	<b>2.550</b>	<b>1.920</b>	<b>1.154</b>	<b>192.000</b>	<b>106.841</b>	<b>\$ 106.841</b>	

Fuente: Producción

Elaborado por: Catagua León Juan Carlos

### 3.18 Costo y beneficio de la propuesta.

#### 3.18.1 Beneficio a obtener

El beneficio a obtener en la línea de Insecticidas de líquidos con el método propuesto es un ahorro del 47.66 % del total del costo de la producción anual de productos. Beneficio a obtener = \$ 106.84.

Para que la propuesta sea adecuada a las necesidades de la empresa Agripac, el coeficiente de beneficio – costo debe ser mayor que 1, este coeficiente se calcula dividiendo los beneficios obtenidos que son los ahorros esperados durante los dos años dividido para los costos totales de la inversión que es el capital de operación durante dos años y se obtiene que:

**Beneficio = Ahorro esperado \* # de años de la propuesta.**

$$\$ 106.841 * 1,00 = \$ 106.841$$

**Costo = Costos de Cambio de Etiquetas + Costos de Elevar el Tanque.**

$$\text{Costo} = \$ 52.948 + \$ 2.012,00 = \$ 54.960,22$$

**Beneficio / Costo = \$ 106.841 / \$ 54.960,22 = \$ 1.94.  $X > 1$  = Factible.**

El Método propuesto se sustenta en el beneficio a obtener durante la propuesta que es mayor que el costo, ya que el coeficiente de beneficio costo es \$ \$ 1.94 lo que indica que por cada dólar que invierte la empresa la línea de insecticida de líquido obtendrá \$ 1.94.

### 3.19 Conclusiones

Uno de los propósitos fundamentales del análisis de este trabajo, es proponer una solución a la baja productividad de la línea de

insecticidas, ya que con resultados obtenidos, servirán de base para que el nuevo método propuesto de trabajo, que se ha logrado obtener mediante el análisis técnico que se realizó a la empresa Agripac, con el apoyo del estudio de Diagrama de flujo, Diagrama Hombre Maquina, Estudio de tiempos, Balances de Líneas y análisis de costo beneficio, se ha podido diagnosticar y cuantificar los problemas.

Los resultados de los diagnósticos dieron como consecuencia, que el principal problema de la línea de Insecticida de Líquidos de La empresa Agripac, es la baja productiva, debido a la falta de tiempos estándar, identificación de cuello de botellas, bajo rendimiento de la maquina envasadora y falta de método de trabajo apropiado por lo cual traería una perdida que traería como consecuencia perdidas de \$ 51.880.

### **3.20 Recomendaciones**

Se recomienda a la empresa adoptar el nuevo método propuesto de trabajo ya que demuestra la factibilidad de la propuesta a través de los resultados obtenidos con la posibilidad de aumentar la productividad en la línea de insecticidas de líquido.

Se recomienda invertir en la elevación del tanque de almacenamiento de la línea insecticidas de líquido, ya que con esa modificación del proceso aumentamos la productividad por la eliminación de la demora por espera del cargue de producto. Se recomienda Invertir en el cambio de etiquetado manual al de por máquina, ya que al mejorar y automatizar esta estación de trabajo, aumentaremos la productividad a 900 unidades por hora. En caso de implementarse el método propuesto de trabajo en la línea de insecticidas, se recomienda realizar el seguimiento adecuado mediante indicadores de producción, para comprobar el desarrollo de la implementación, seguimiento y medición de la línea de producción.

**ANEXOS**

## ANEXO N° 1

### INFORME DEL CONTRIBUYENTE

Búsqueda de Contribuyentes / Información del Contribuyente

#### Información del Contribuyente

Fecha : 10-10-2009

Razón Social:	AGRIPAC S.A.
RUC:	0990006687001
Nombre Comercial:	AGRIPAC S.A.
Estado del Contribuyente en el RUC	Activo
Clase de Contribuyente	Especial
Tipo de Contribuyente	Sociedad
Obligado a llevar Contabilidad	SI
Actividad Económica Principal	VENTA AL POR MAYOR Y MENOR DE INSUMOS AGRICOLAS Y AGROPECUARIOS
Fecha de inicio de actividades	08-05-1972
Fecha de cese de actividades	
Fecha reinicio de actividades	
Fecha actualización	06-10-2009

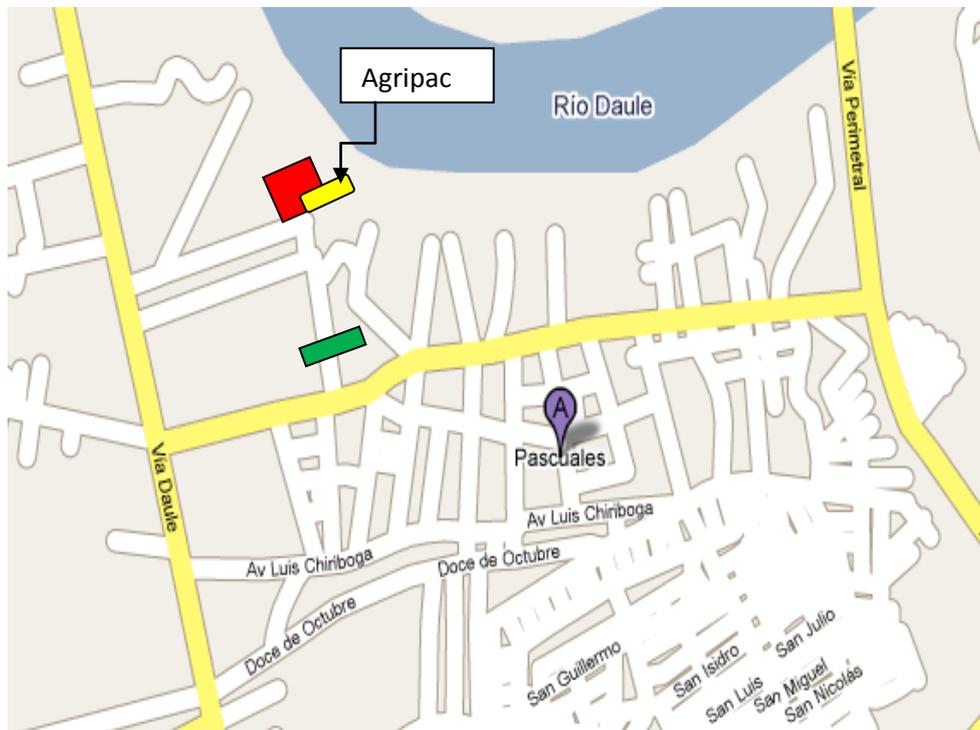
► Establecimientos registrados

Regresar

Internet

SERVICIO DE RENTA... Documento1 - Micros... Sistema de Autorizaci... ES 12:20

## ANEXO N° 2 LOCALIZACIÓN DE LA EMPRESA



## ANEXO N° 3

## LISTA DE PRODUCTOS QUE COMERCIALIZA AGRIPAC

CODIGO	PRODUCTO	PRESENT.		
	<b>H E R B I C I D A S</b>			
05-870-016/1	<b>ACCENT</b>	FRAS X	16	GRMS
05-550-009/0	<b>ACTRIL</b>	ENVA X	1	LT
05-050-006/8	<b>AGROXONE</b>	ENVA X	0,5	LT
05-050-009/8		ENVA X	1	LT
05-050-011/9		LATA X	1	GLN
05-050-018/6		TAMB X	5	GLS
05-050-030/1		TANQ X	200	LTS
05-140-009/6	<b>ALAPAC 250</b>	ENVA X	1	LT
05-140-011/7		ENVA X	1	GLN
05-140-030-9		TAMB X	200	LTS
05-136-009/3	<b>AMETRINA 50 SC</b>	ENVA X	1	LT
05-136-018/1		ENVA X	5	GLS
05-136-030/6		TANQ X	200	LTS
05-135-074/4	<b>AMETRINA 80 PM</b>	SACO X	1	KG
05-135-086/2		SACO X	20	KGS
05-135-089/2		SACO X	25	KGS
05-125-075/6	<b>AMIGAN</b>	FUND X	5	KG
05-125-079/3		FUND X	15	KG
05-100-009/8	<b>AMINAPAC 4</b>	ENVA X	1	LT
05-100-011/9		CANE X	1	GLN
05-100-018/6		CANE X	5	GLN
05-100-030/1		TANQ X	200	LTS
05-120-006/7	<b>AMINAPAC 6</b>	ENVA X	500	CC
05-120-009/7		ENVA X	1	LT
05-120-011/8		CANE X	1	GLN
05-120-016/2		CANE X	10	LTS
05-120-018/5		CANE X	5	GLNS
05-120-030/0		TANQ X	200	LTS
05-120-003/7	<b>AMINAPAC 6 + TRUPER</b>	AMINAPAC 5 Gls + TRUPER 3 Lt		
05-120-004/3	<b>AMINAPAC 6 + TRUPER</b>	AMINAPAC 1 Gln + TRUPER 1 Lt		
05-120-005/0	<b>AMINAPAC 6 + TRUPER</b>	AMINAPAC 200 lts + TRUPER 5 Glns		

05-151-009/8	<b>ATRAPAC 50 SC</b>	ENVA X	1	LT
05-151-030/1		TANQ X	200	LTS
05-150-074/9	<b>ATRAPAC 80 PM</b>	FUND X	1	KG
05-150-086/7		SACO X	20	KGS
05-152-073/7	<b>ATRAPAC 90 WGD</b>	FUND X	900	GRMS
05-152-089/1		SACO X	25	KL
05-003-066/3	<b>BALIN 80 WGD</b>	FUND X	250	GRS
05-003-074/4		FUND X	1	KLS
05-003-079/8		FUND X	15	KLS
05-995-012/9	<b>BOLERO 90</b>	ENVA X	4	LTS
05-995-019/6		ENVA X	20	LTS
05-322-009/5	<b>BUTARROZ</b>	ENVA X	1	LT
05-322-011/6		CANE X	1	GLN
05-322-016/0		ENVA X	10	LTS
05-322-030/8		TANQ X	200	LTS
05-051-006/5	<b>BUTRYN 50 SC</b>	ENVA X	0,5	LT
05-051-009/5		ENVA X	1	LT
05-051-018/3		CANE X	5	GLNS
05-051-030/8		TANQ X	200	LTS
05-860-004/7	<b>CENTURION</b>	ENVA X	250	CC
05-860-009/1		ENVA X	1	LT
05-860-016-6		ENVA X	10	LTS
05-992-066/8	<b>CHECKER</b>	ENVA X	250	GRM
05-992-076/3		ENVA X	350	GRM
05-006-009/6	<b>CHEVY</b>	ENVA X	1	LT
05-006-011/7		ENVA X	1	GL
05-006-018/4		ENVA X	5	GL
05-970-003/8	<b>CLEANER</b>	ENVA X	100	CC
05-970-005/1		ENVA X	250	CC
05-970-009/8		ENVA X	1	LTS
05-815-010/7	<b>COMBO</b>	ENVA X	267	ML
05-997-002/7	<b>COMBO - POTRERO</b>	AMINA 1 GI + COMBO 1 und.		
05-997-001/0		AMINA 5 GIs + COMBO 3 und.		
05-370-009/4	<b>CRISQUAT-D</b>	ENVA X	1	LT
05-370-015/2		CANE X	5	LTS
05-370-018/2		CANE X	5	GLNS
05-370-030/7		TANQ X	200	LT
05-961-009/0	<b>CRYSTALPHYR 420 EC</b>	ENVA X	1	LT

05-961-011/1		ENVA X	1	GL
05-452-009/2	<b>DIURON 50 sc</b>	ENVA X	1	LT
05-452-019/7		ENVA X	20	LTS
05-452-030/5		CANE X	200	LTS
05-451-006/5	<b>DIURON 80 sc</b>	ENVA X	500	CC
05-451-009/5		ENVA X	1	LT
05-451-019/0		CANE X	20	LTS
05-451-030/8		TANQ X	200	LTS
05-250-006/3	<b>ESTERPAC</b>	ENVA X	0,5	LT
05-250-009/3		ENVA X	1	LT
05-250-011/4		CANE X	1	GLN
05-250-018/1		TAMB X	5	GLS
05-250-030/6		TANQ X	200	LTS
05-881-006/7	<b>FAS-NOX</b>	ENVA X	500	CC
05-881-009/7		ENVA X	1	LT
05-881-011/8		ENVA X	1	GLN
05-996-001/4	<b>TWIN IMPACT</b>			
05-996-002/1				
05-996-003/8				
05-950-004/5	<b>F L E X</b>	ENVA X	250	CC
05-950-006/9		ENVA X	500	CC
05-950-009/9		ENVA X	1	LT
05-950-011/0		EMVA X	1	GLN
05-950-019/4		TAMB X	20	LTS
05-950-027/4		TAMB X	25	LTS
05-952-009/3	<b>FURORE</b>	ENVA X	1	LT
05-830-006/8	<b>GLYFOPAC</b>	ENVA X	500	CC
05-830-009/8		ENVA X	1	LT
05-830-011/9		CANE X	1	GLN
05-830-016/3		CANE X	10	LTs
05-830-018/6		CANE X	5	GLN
05-830-026/7		CANE X	30	LTs
05-830-030/1		TANQ X	200	LTs
05-933-009/1	<b>GRAMILAQ 40 EC</b>	ENVA X	1	LTS
05-933-016/6		CANE X	9,5	LTS
05-933-030/4		TANQ X	200	LTS
05-931-004/3	<b>GRAMMYA</b>	ENVA X	250	CC
05-931-006/7		ENVA X	500	CC
05-931-009/7		ENVA X	1	LT
05-350-006/5	<b>GRAMOXONE</b>	ENVA X	0,5	LT
05-350-009/5		CANE X	1	LT

05-350-011/6		CANE X	1	GL.
05-350-015/3		CANE X	5	LTS
05-350-018/3		CANE X	5	GLS
05-350-030/8		TANQ X	200	LTS
05-850-004/3	<b>H-1-SUPER</b>	FRAS X	250	CC
05-850-009/7		ENVA X	1	LT
05-850-011/8		LATA X	1	GLN
05-850-030/0		TANQ X	200	LTS
05-004-074/0	<b>HYBRO</b>	FUND X	1	KG
05-004-089/8		SACO X	25	KG
05-510-066/9	<b>LINURON</b>	FUND X	250	GR
05-510-071/0		FUND X	500	GR
05-510-086/8		FUND X	20	KG
05-001-051/1	<b>MATANCHA</b>	ENVA X	15	GRS
05-290-004/7	<b>NOMINEE 100 SC</b>	ENVA X	250	CC
05-290-009/1		ENVA X	1	LT
05-990-009/7	<b>PENDULUM</b>	ENVA X	1	LT
05-990-016/2		ENVA X	9,5	LTS
05-900-009/6	<b>PROPANAC 360</b>	ENVA X	1	LT
05-900-011/7		CANE X	1	GLN
05-900-014/7		CANE X	4	LTS
05-900-018/4		TAMB X	5	GLS
05-900-030/9		TAMQ X	200	LTS
<b>I N S E C T I C I D A S</b>				
10-380-004/5	<b>ACARIN-T</b>	ENVA X	250	CC
10-380-009/9		ENVA X	1	LT
10-380-030/2		ENVA X	200	LTS
10-902-086/7	<b>ACETAPRID</b>	ENVA X	20	GRS
10-902-064/4		ENVA X	100	GRS
10-902-071/9		ENVA X	500	GRS
10-902-074/9		ENVA X	1	KG
10-050-004/5	<b>ACTELIC</b>	ENVA X	250	CC
10-050-006/9		ENVA X	0,5	LT
10-050-009/9		ENVA X	1	LT
10-050-030/2		TANQ X	200	LTS
10-070-005/1	<b>ATABRON</b>	ENVA X	250	CC
10-070-009/8		ENVA X	1	LT
10-861-004/5	<b>CARBOFURAN</b>	ENVA X	250	CC
10-861-009/9		ENVA X	1	LT
10-861-011/0		CANE X	1	GL

10-861-029/8		TAMB X	30	GL
10-901-058/0	<b>CAZADOR</b>	ENVA X	75	GRM
10-866-003/3	<b>CONFIDOR</b>	ENVA X	100	CC
10-866-006/3		ENVA X	500	CC
10-907-009/4	<b>CRUISER</b>	ENVA X	100	CC
		ENVA X	1	LT
10-065-003/7	<b>CYPERPAC</b>	ENVA X	100	CC
10-065-004/3		ENVA X	250	CC
10-065-006/7		ENVA X	0,5	LT
10-065-009/7		ENVA X	1	LT
10-065-030/0		TANQ X	200	LT
10-030-005/3	<b>DIAZINON</b>	FRAS X	250	CC
10-030-009/0		ENVA X	1	LT
10-030-018/8		ENVA X	5	GLN
10-030-030/3		TANQ X	200	LT
10-350-003/6	<b>DIMEPAC</b>	FRAS X	100	CC
10-350-009/6		FRAS X	1	LT
10-350-030/9		TANQ X	200	LTS
10-355-071/8	<b>DIPEL 2 X</b>	ENVA X	500	GRS
10-356-015/5	<b>DIPEL 8 L</b>	CANE X	5	LT
10-360-005/3	<b>ENDOPAC</b>	ENVA X	250	CC
10-360-006/0		ENVA X	0,5	LT
10-360-009/0		ENVA X	1	LT
10-360-018/8		CANE X	5	GLN
10-360-019/5		CANE X	20	LT
10-360-030/3		TANQ X	200	LT
10-020-074/3	<b>FLURAMIN</b>	FUND X	1	KG
10-020-089/1		SACO X	25	KG
10-860-074/0	<b>FURADAN 10 G</b>	FUND X	1	KG
10-860-089/8		SACO X	25	KGS
10-774-001/8	<b>GASTOXIN</b>	FRAC X	500	TABL.
10-900-003/7	<b>GAUCHO</b>	ENVA X	100	C
10-900-009/7		ENVA X	1	LT
10-908-031/1	<b>GERMEVIN</b>	ENVA X	100	CC
10-908-006/1		ENVA X	300	CC

10-908-007/7		ENVA X	1	LT
10-410-002/4	<b>KARATE ZEON</b>	FRAS X	50	CC
10-410-003/1		FRAS X	100	CC
10-410-005/4		FRAS X	200	CC
10-410-006/1		FRAS X	0,5	LT
10-410-009/1		ENVA X	1	LT
10-500-004/4	<b>LARVIN</b>	FRAS X	250	CC
10-500-006/8		ENVA X	0,5	LT
10-500-009/8		ENVA X	1	LTS
10-500-019/3		CANE X	20	LTS
10-675-064/9	<b>MALATHION 25 PM</b>	FUND X	100	GRS
10-675-071/4		FUND X	500	GRS
10-675-089/2		SACO X	25	KG
10-650-003/3	<b>MALATHION 57 CE</b>	ENVA X	100	CC
10-650-005/6		ENVA X	250	CC
10-650-009/3		ENVA X	1	LT
10-650-018/1		ENVA X	5	GLNS
10-650-030/6		TANQ X	200	LT
10-600-065/0	<b>METHAPAC</b>	FUND X	100	GRS
10-600-072/5		FUND X	500	GRS
10-600-075/5		FUND X	1	KG
10-600-064/3	<b>METHAVIN 90</b>	FUND X	100	GRS
10-600-071/8		FUND X	500	GRS
10-600-074/8		FUND X	1	KG
10-690-004/7	<b>MITIGAN 25 CE</b>	ENVA X	250	CC
10-690-009/1		ENVA X	1	LT
10-690-019/6		ENVA X	20	LTS
10-690-030/4		TANQ X	200	LTS
10-712-074/0	<b>MOCAP 15 G</b>	FUND X	1	KG
10-712-079/4		FUND X	15	KG
10-717-016/0	<b>MOCAP 60 ec</b>	ENVA X	9,5	lts
10-700-002/6	<b>MONITOR</b>	FRAS X	50	CC
10-700-003/3		FRAS X	100	CC
10-700-004/9		ENVA X	250	CC
10-700-006/3		ENVA X	500	CC
10-700-009/3		LATA X	1	LT
10-700-030/6		TANQ X	200	LTS
	<b>F U N G I C I D A S</b>			
15-070-072/7	<b>ACROPLANT</b>	FUND X	750	GR
15-011-064/5	<b>ALIETTE GDA</b>	FUND X	100	GRS

15-011-074/0		FUND X	1	KG
15-021-017/7	<b>AMISTAR</b>	SOBR X	16	GRS
15-021-064/9		CAJA X	100	GRS
15-021-071/4		CAJA X	500	GRS
15-021-089/2		SAC X	25	KG
15-951-004/7	<b>ASTER</b>	ENVA X	250	CC
15-951-009/1		ENVA X	1	LTS
15-071-071/7	<b>AVALANCHA</b>	FUND X	500	GR
15-071-089/5			25	KLS
15-018-009/9	<b>BANKIT</b>	ENVA X	1	LTS
15-018-015/7		ENVA X	5	LTS
15-018-019/4		ENVA X	20	LTS
15-020-067/2	<b>BENOPAC OD</b>	FUND X	280	GRS
15-020-074/7		FUND X	1	KG
15-020-094/6		TAMB X	50	KGS
15-024-064/9	<b>BENOPAC WP</b>	FUND X	100	GRS
15-024-074/4		FUND X	1	KG
15-024-092/0		FUND X	50	KG
15-030-006/4	<b>BRAVO 720</b>	ENVA X	400	CC
15-030-009/4		ENVA X	1	LT
15-030-015/2		CANE X	5	LT
15-030-027/9		CANE X	60	LT
15-030-035/1		TANQ X	208	LTS
15-060-071/5	<b>CAPTAN 80 PM</b>	FUND X	500	GRS
15-060-074/5		FUND X	1	KGS
15-060-086/3		SACO X	20	KGS
15-060-089/3		SACO X	25	KGS
15-061-071/2	<b>CAPTAPAC</b>	FUND X	500	GRS
15-061-079/6		SACO X	15	KG
15-006-005/4	<b>CARBENPAC 50 sc</b>	ENVA X	200	cc
15-006-006/1		ENVA X	0,5	LT
15-006-009/1		ENVA X	1	LT
15-006-030/4		TANQ X	200	LTS
15-939-004/2	<b>CELEST</b>	ENVA X	250	cc
15-939-009/6		ENVA X	1	LT
15-939-018/4		ENVA X	5	GLNS
15-939-030/9		TANQ X	200	LTS
15-007-009/7	<b>CRYSTALMORPH</b>	ENVA X	1	LT
15-007-014/8		ENVA X	4	LT
15-007-019/2		CANE X	20	LT

15-035-066/5	<b>CYMOXAPAC</b>	FUND X	250	GR
15-035-071/6		FUND X	500	GR
15-035-089/4		FUND X	25	KG
15-926-009/1	<b>DIFENOCONAZOL</b>	ENVA X	1	LT
15-926-016/6		ENVA X	10	LT
15-937-035/9	<b>ESCURI</b>	ENVA X	100	CC
15-937-009/2		ENVA X	1	LTS
15-949-071/8	<b>FITORAZ</b>	ENVA X	500	GRM
15-938-009/9	<b>FOLIO GOLD</b>	ENVA X	1	LTS
15-941-006/6	<b>FUNGLAK</b>	ENVA X	500	CC
15-941-009/6		ENVA X	1	LTS
15-945-009/3	<b>IMPULSE</b>	ENVA X	1	LTS
15-945-014/4		ENVA X	4	LTS
15-945-027/8		ENVA X	60	LTS
15-500-066/9	<b>MANCOZEB</b>	FUND X	250	GRS
15-500-071/0		FUND X	500	GRS
15-500-074/0		FUND X	1	KGS
15-500-089/8		FUND X	25	KGS
15-062-006/1	<b>MERPAM (Captan)</b>	ENVA X	500	CC
15-062-009/1		ENVA X	1	LTS
15-062-015/9		ENVA X	5	LTS
15-954-049/9	<b>MICLOPAC</b>	ENVA X	50	GRM
15-954-069/8		ENVA X	400	GRM
15-954-089/7		ENVA X	25	KG
15-090-004/7	<b>MIRAGE</b>	ENVA X	250	CC
15-090-009/1		ENVA X	1	LT
15-090-015/9		ENVA X	5	LT
15-230-005/2	<b>NIMROD</b>	ENVA X	200	CC
15-230-009/9		ENVA X	1	LTS
15-230-015/7		ENVA X	5	LTS
15-240-071/1	<b>NORDOX</b>	FUND X	500	GRS
15-240-089/9		SACO X	25	KGS
15-944-004/2	<b>NUCITALE 50 SC</b>	ENVA X	250	CC
15-944-009/6		ENVA X	1	LT
15-944-030/9		TANQ X	200	LTS

15-875-009/5	<b>PAMONA EC</b>	ENVA X	1	LT
15-875-015/3		ENVA X	5	LT
15-875-026/4		CANE X	50	LT
15-009-064/4	<b>PHOS-AL</b>	SOBR X	100	GRS
15-009-074/9		FUND X	1	KG
15-009-089/7		SACO X	25	KG
15-004-003/7	<b>PROPAMECURE</b>	ENVA X	100	CC
15-004-004/3		ENVA X	250	CC
15-004-009/7		ENVA X	1	LT
	<b>LINEA FERTILIZANTES</b>			
	<b>PRODUCTOS CUSTOMBIO</b>			
17-001-002/3	<b>CUSTOMBIO USA NC</b>	2 ENV	50	ML
17-001-009/0	<b>CUSTOMBIO ECU NC</b>	2 ENV	1	LT
17-002-002/0	<b>CUSTOMBIO USA GP</b>	ENVA X	50	ML
17-002-009/7	<b>CUSTOMBIO ECU GP</b>	ENVA X	1	LT
17-003-002/7	<b>CUSTOMBIO USA B5</b>	ENVA X	50	ML
17-003-009/4	<b>CUSTOMBIO ECU B5</b>	ENVA X	1	LT
17-004-001/6	<b>GT TABLETAS</b>	PRECIO X TABLETA		
17-004-002/3	<b>ST TABLETAS</b>	PRECIO X TABLETA		
17-004-003/0	<b>FM/WP TABLETAS</b>	PRECIO X TABLETA		
17-004-004/6	<b>HC TABLETAS</b>	PRECIO X TABLETA		
17-004-005/3	<b>FIZZTABS</b>	EMP X 12 PASTILLAS		
17-004-006/0	<b>TUBOS DE DOSIFICACION</b>			
	<b>PRODUCTOS BBO's</b>			
17-005-004/3	<b>BIOCOSECHA</b>	ENVA X	250	CC
17-005-009/7		ENVA X	1	LT
17-005-011/8		ENVA X	1	GLN
17-005-016/2		CANE X	10	LTS
17-005-035/4		TANQ X	208	LTS
17-006-004/0	<b>TOTAL HUM.</b>	ENVA X	250	CC
17-006-009/4		ENVA X	1	LT
17-006-011/5		CANE X	1	GLN
17-006-016/9		ENVA X	10	LTS
17-006-019/9		CANE X	20	LTS
17-006-035/1		TANQ X	208	LTS
17-007-019/5	<b>BIOACTIVADO BK</b>	CANE X	20	LTS
17-008-019/2	<b>BIOACTIVADO BIOL</b>	CANE X	20	LTS
17-009-009/4	<b>BIOACTIVADO TS</b>	ENVA X	1	LT
17-009-035/1	<b>BIOACTIVADO TS</b>	TANQ X	208	LTS
17-010-092/2	<b>BIOABOR</b>	ENVA X	40	KGS
	<b>METALOSATO ORGANICO</b>			
17-011-075/0	<b>MULTIMINERAL</b>	CANE X	2	KLS
17-012-075/7	<b>CALCIO</b>	CANE X	2	KLS

17-013-075/4	<b>CALCIO-BORO</b>	CANE X	2	KLS
17-014-075/0	<b>ZINC</b>	CANE X	2	KLS
17-015-075/7	<b>COBRE</b>	CANE X	2	KLS
17-016-075/4	<b>HIERRO</b>	CANE X	2	KLS
17-017-075/0	<b>MANGANESO</b>	CANE X	2	KLS
17-018-075/7	<b>MAGNESIO</b>	CANE X	2	KLS
15-947-009/6	<b>TIMOREX GOLD</b>	ENVA X	1	LT
15-947-014/7		ENVA X	4	LT
15-947-030/9		TANQ X	200	LT
20-101-009/0	<b>FRUTIVER</b>	ENVA X	1	LT
20-101-090/0		ENVA X	30	LTS
25-265-090/0	<b>ACIDO FOSFORICO</b>	CANE X	35	KGS
25-265-092/4		CANE X	50	KGS
25-341-066/3	<b>ALCOSORB AB3</b>	FUND X	250	GRS
25-341-074/4		FUND X	1	KG
25-341-089/2		SACO X	25	KG
25-425-086/3	<b>AZOMITE MICRONIZADO</b>	ENVA X	20	KGS
25-020-004/9	<b>BEST-K</b>	ENVA X	250	CC
25-020-009/3		ENVA X	1	LT
25-020-035/0		TAMB X	55	GLS
25-041-071/7	<b>BORREGRO HA-1</b>	FUND X	500	GRS
25-041-020/7		SACO X	23	KG
25-090-009/5	<b>CARBOVIT</b>	ENVA X	1	LT
25-090-016/0		CANE X	10	LT
25-090-030/8		TANQ X	200	LTS
25-336-066/3	<b>CHAUFER</b>	FUND X	250	GRS
25-336-074/4		SACO X	1	KG
25-336-086/2		SACO X	20	KG
25-336-089/2		SACO X	25	KG
25-336-090/6			600	KG
25-080-003/0	<b>CERONE 72</b>	ENVA X	100	CC
25-080-009/0		ENVA X	1	LT
25-080-030/3		TANQ X	200	LTS
25-300-003/1	<b>ERGOSTIM</b>	FRAS X	100	CC
25-300-009/1		ENVA X	1	LT
25-010-004/5	<b>EVERGREEN</b>	ENVA X	250	CC
25-010-006/9		ENVA X	0,5	LT
25-010-009/9		ENVA X	1	LT
25-010-018/7		ENVA X	5	GLS
25-010-035/6		TANQ X	55	GLS

25-195-005/5	<b>FERTIPAC LIQUIDO</b>	ENVA X	250	CC
25-195-015/0		ENVA X	1	LT
25-195-030/5		TANQ X	200	LT
25-170-071/7	<b>FERTIPAC 13-6-40</b>	FUND X	500	GR
25-170-076/1		FUND X	10	KG
25-170-089/5		SACO X	25	KG
25-180-071/1	<b>FERTIPAC 15-30-15</b>	FUND X	500	GRS
25-180-076/5		FUND X	10	KG
25-180-089/9		SACO X	25	KG
25-185-071/5	<b>FERTIPAC 18-18-18</b>	FUND X	500	GRS
25-185-076/9		FUND X	10	KG
25-185-089/3		SACO X	25	KG
25-190-071/6	<b>FERTIPAC 25-10-10</b>	FUND X	500	GRS
25-190-076/0		FUND X	10	KG
25-190-089/4		SACO X	25	KG
25-015-040/0	<b>GIBERELIN 10%</b>	SOBR X	10	GRS
25-008-009/8	<b>GERMINOX 15</b>	ENVA X	1	LT
25-350-074/2	<b>KRISTALON(13-40-13)</b>	FUND X	1	KG
25-351-074/9	<b>KRISTALON (18-18-18)</b>	FUND X	1	KG
25-352-074/6	<b>KRISTALON (12-12-36)</b>	FUND X	1	KG
25-353-074/3	<b>KRISTALON ( 19-6-20)</b>	FUND X	1	KG
25-339-066/3	<b>LIBFER SP</b>	FUND X	250	GRS
25-339-074/4		SACO X	1	KGS
25-339-089/2		SACO X	25	KGS
25-325-071/2	<b>LIBREL BMX (FOLIAR)</b>	FUND X	500	GRS
25-325-089/0		SACO X	25	KGS
25-337-066/9	<b>LIBREL CA</b>	FUND X	250	GRMS
25-337-074/0		FUND X	1	KG
25-337-089/8		SACO X	25	KG
25-326-066/8	<b>LIBREL FE-HI.</b>	FUND X	250	GRMS
25-326-074/9		FUND X	1	KG
25-326-086/7		SACO X	20	KG
25-326-089/7		SACO X	25	KG
25-327-066/4	<b>LIBREL FELO</b>	FUND X	250	GRMS
25-327-074/5		FUND X	1	KG
25-327-089/3		SACO X	25	KG
25-338-066/6	<b>LIBREL MG</b>	FUND X	250	GRMS

25-338-074/7		FUND X	1	KG
25-338-089/5		SACO X	25	KG
25-331-066/9	<b>LIBREL MIX-AL</b>	FUND X	250	GRMS
25-331-074/0		FUND X	1	KG
25-331-089/8		SACO X	25	KG
25-330-067/8	<b>LIBREL ZN</b>	FUND X	250	GRMS
25-330-074/3		FUND X	1	KG
25-330-090/5		SACO X	25	KG
25-081-003/7	<b>MADUTHREL</b>	ENVA X	100	CC

## ANEXO N° 4

### PROFORMA DE ELEVACIÓN DE TANQUE DE INSECTICIDAS

#### Fabricación y Diseño de partes y repuestos Industriales

Guayaquil, 19 de Enero del 2013

Sr.

Ing. Walter B | Jefe Mantenimiento

AGRIPAC

Ciudad.

Proforma: 9500

Por medio de la presente, adjuntamos propuesta económica para:

- Elevar tanque de insecticida.

**Procedimiento:**

Desmontaje de tanque original, diseño y construcción de base metálica soporte para tanque en ángulo A – 36 de 3" x 3" x ¼, y patas de tubo SHC 40 de 2.5" con refuerzos y planchas de 5/32".

Construcción y colocación de nexo a la altura requerida. Montaje con tecla y/o montacarga.

**Incluye.**

- Pintura, materiales y equipos.
- 

Cant.	Descripción	V.U (m )	Total
1	Levantamiento de tanque de insecticida, con base de soporte...	600	600
Sub-Total			600
IVA			72
Total			672

**Forma de pago**

Para esta obra no se requiere adelanto económico.



.....  
Gustavo Ortega Navarro  
Ingeniería de Proyecto  
Ruc: 0919890566001

Mail: ecussinlimites\_s.a@hotmail.com

3071413

## BIBLIOGRAFÍA

**Alejandro, J. B., & José, S. R. (2013).** Automatización de Dosificadora de Químicos N2 Aplicado a La Empresa Dupocsa. Guayaquil, Guayas, Ecuador.

**Armstrong, C. (2012).** Memorias 40 años Agripac. *Memorias 40 años Agripac* , 48-61.

**Boanerges, L. D., & Augusto, R. G. (2011).** Diseño, implementación y evaluación de un sistema de control de gestión basado en un cuadro de mando integral para una empresa dedicada a la producción y comercialización de pinturas. Guayaquil, Guayas, Ecuador.

**Cargua López, R. C., & Isabel, G. R. (2010).** Diseño de un sistema de operaciones en Métodos y tiempos para mejorar la productividad en las líneas de producción de galleta y caramelo en Industrias Alimenticias Fenix. Riobamba, Chimborazo, Ecuador.

**Carrillo Constante, D. F. (2010).** Distribución de planta en la empresa PROALIM en base al estudio de métodos y tiempos de trabajo. *Distribución de planta en la empresa PROALIM en base al estudio de métodos y tiempos de trabajo* . Riobamba, Chimborazo, Ecuador.

**Cesar, H. N., & Ruiz Chimeo, F. (09 de Noviembre de 2010).** ESTUDIO DEL TRABAJO I. *ESTUDIO DEL TRABAJO I* . Veracruz, Mexico: INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ALVARADO.

**Córdoba, A. (2010).** Evaluación y Mejora de una Línea de Llenado y Empaque de Medicamentos Líquidos, de una Industria Farmacéutica. Caracas, Venezuela.

**Cruz Navarrete, H., & Edinson, C. W. (19 de Agosto de 2010).** Diseño e Implementación de una Maquina Flexible para envasado de Líquidos. Guayaquil, Guayas, Ecuador.

**Figueroa Choez, A. A. (2013).** Estudio de métodos y tiempos para el mejoramiento de la producción reduciendo periodos improductivos en ECUAQUIMICA S.A . *Estudio de métodos y tiempos para el mejoramiento de la producción reduciendo periodos improductivos en ECUAQUIMICA S.A* . Guayaquil, Guayas, Ecuador.

**Herrera, C. A. (2010).** Implementación de un Sistema de Monitoreo y control de los Estándares de Producción del Proceso de Metrología, fabricación, Envase y Empaque de los Principales productos Líquidos de la Industria Pharmalat, S.A. Guatemala, Guatemala.

**Niebel, B. (2010).** *Ingeniería Industrial, Métodos, Estándares y Diseños del Trabajo*. Alfaomega.

**Sarzosa, P. (2013).** Estudio de un Sistema de Dosificación de Líquidos Aplicable en el Laboratorio de Sistemas de medición y Control Industrial para Controlar el Proceso de Llenado de Botellas. . Ambato, Tungurahua, Ecuador.

**Vanessa, G., García, N., Patiño, V., Rondón, L., & Veracierta, L. (03 de Agosto de 2010).** Reubicación del almacén de equipos reparados y disminución de traslados de la empresa HIDROBOMBAS C.A para la mejora en su proceso aplicando las herramientas de Ingeniería.

