



## **UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**

### **ESTRATEGIAS DE MEJORAS EN LA LÍNEA DE LLENADO DE DETERGENTE LÍQUIDO EN LA EMPRESA ALIMENTOS DEL JARDÍN C.A**

**Autores:** Ramos Edliana

C.I: V-22.213.789

Latouche Luis

C.I: V-23.411.636

Urb. Yuma II, Calle N° 3. Municipio San Diego  
Teléfono: (0241)-8714240 (máster) – Fax: (0241)-8712394



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**ESTRATEGIAS DE MEJORAS EN LA LÍNEA DE LLENADO DE  
DETERGENTE LÍQUIDO EN LA EMPRESA ALIMENTOS DEL JARDÍN  
C.A**

Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al título de  
**INGENIERO INDUSTRIAL**

**Autores:** Ramos Edliana  
C.I: 22.213.789  
Latouche Luis  
C.I:23.411.636  
**Tutor:** Ing. Álvarez José  
C.I: 6.224.270

San Diego, Marzo de 2020

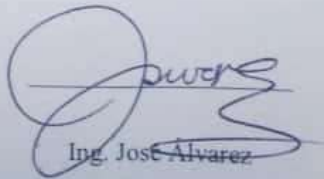


REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INDUSTRIAL  
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

#### ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, José Álvarez, portador de la cédula de identidad N.º 6.224.270, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por los ciudadanos Edliana Gabriela Ramos Gutiérrez portadora de la cédula de identidad N.º 22.213.789 y Luis José Latouche Orozco portador de la cédula de identidad N.º 23.411636, titulado **ESTRATEGIAS DE MEJORAS EN LA LÍNEA DE LLENADO DE DETERGENTE LÍQUIDO EN LA EMPRESA ALIMENTOS DEL JARDÍN C.A.**, presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Industrial, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, 18 de Febrero de 2020



Ing. José Álvarez

CI: 6.224.270



FI-L-007-2019-3CR (TG)

Valencia, 09 de diciembre de 2019

Ciudadanos:  
Ramos G, Edliana G.  
22.213.789  
Latouche O, Luis J.  
23.411.636  
Presente-

Cumplo con informarle que la Comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 04-2019 de fecha 10-09-2019 aprobó el proyecto de trabajo de grado titulado **ESTRATEGIAS DE MEJORAS EN LA LINEA DE LLENADO DE DETERGENTE LÍQUIDO EN LA EMPRESA ALIMENTOS DEL JARDIN C.A** presentado por usted (es) como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial.

Se ratifica la designación del Ing. José Álvarez C.I: 6.224.270 como Tutor Académico que los asesorara en el desarrollo de este proyecto.

Atentamente,

**Prof. Luis Lira**  
Decano de la Facultad de Ingeniería

c.c. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado (1).

L/L.a.s.

## **AGRADECIMIENTOS**

Primeramente damos gracias a Dios por darnos la salud, la fuerza, coraje y toda la sabiduría para finiquitar una de tantas metas y llegar a nuestro más anhelado sueño de ser grandes profesionales, por permitirnos tener la experiencia de optar los conocimientos ofrecidos dentro de nuestra Universidad.

A nuestra hermosa Venezuela, que nos acogiste para formar parte de esta tierra, tuviste la dicha de vernos nacer, crecer y ver cómo nos formamos en grandes profesionales ya que siempre te representaremos a ti en cualquier parte del mundo.

A nuestros padres y nuestros hermanos, que son nuestro gran apoyo incondicional, que siempre han estado allí brindándonos todo su apoyo en cada una de las decisiones tomadas en nuestro camino tanto en lo personal como en lo académico.

A nuestros amigos que se han convertido en hermanos de vida, por tanto apoyo a lo largo de nuestra trayectoria como estudiantes ya que nos hicieron crecer día a día con todas las experiencias vividas.

A nuestros mentores, que se convirtieron en nuestros guías a lo largo de esta travesía agradeciéndoles infinitamente todos los conocimientos aportados que nos servirán en nuestro desempeño como profesionales.

**Gracias a todos**

## ÍNDICE GENERAL

### CONTENIDO

<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	v
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS</b> .....	xii
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	x
<b>ÍNDICE DE CUADRO</b> .....	xi
<b>RESUMEN</b> .....	xiii
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1

### CAPÍTULO

#### **I EL PROBLEMA**

1.1 Planteamiento del problema.....	3
1.2 Formulación del problema.....	7
1.3 Objetivos de la investigación	
1.3.1 Objetivo general.....	7
1.3.2 Objetivos específicos.....	8
1.4 Justificación.....	8
1.5 Alcance.....	9

#### **II MARCO TEÓRICO**

2.1 Antecedentes de la investigación.....	10
2.2 Bases teóricas	
2.2.1 Control interno.....	13
2.2.2 Capacidad de planta.....	13
2.2.3 Capacidad real.....	13
2.2.4 Diagrama de Gantt.....	13

2.2.5	Diagrama de flujo de proceso.....	14
2.2.6	Envases.....	15
2.2.7	Indicadores de desempeño.....	15
2.2.8	Matriz OMAX.....	15
2.2.9	Mejora.....	16
2.2.10	Mejora continua.....	16
2.2.11	Muda.....	17
2.2.12	Diagrama de causa y efecto.....	17
2.2.13	Sistemas automatizados.....	18
2.2.14	Sistemas automatizados.....	18
2.2.15	Tiempo de espera.....	19
2.2.16	Técnica 5S.....	19
2.2.17	Sobre-procesamiento.....	20
2.2.18	Sub/Sobre utilización del talento humano.....	20
2.2.19	Estandarización.....	20
2.2.20	Método Andón.....	22
2.2.21	Matriz ponderación.....	22
2.2.22	Yidoka.....	23
2.3	Bases legales.....	23
2.4	Definición de términos básicos.....	27

### **III MARCO METODOLÓGICO**

3.1	Tipo de la investigación.....	29
3.2	Diseño de la investigación.....	30
3.3	Nivel de la investigación.....	31
3.4	Población y muestra.....	31
3.4.1	Población.....	31

3.4.2 Muestra.....	31
3.5 Técnicas de recolección de datos.....	32
3.5.1 Observación directa.....	32
3.5.2 Revisión documental.....	32
3.5.3 Entrevista informal o no estructurada.....	32
3.5.4 Encuesta.....	33
3.5.5 Revisión bibliográfica.....	33
3.6 Instrumento de recolección de datos.....	33
3.7 Técnicas y herramientas de análisis.....	34
3.8 Validación y confiabilidad del instrumento.....	35
3.8.1 Validación.....	35
3.8.2 Confiabilidad.....	35
3.9 Fases metodológicas.....	36

#### **IV RESULTADOS**

4.1 Fase I: Diagnóstico de la situación actual que presenta el sistema de llenado de detergente líquido.....	39
4.1.1. Observación Directa.....	39
4.1.2 Entrevista no estructurada.....	48
4.1.3. Revisión Documental.....	48
4.2 Fase II: Análisis de la información obtenida en el diagnostico mediante técnicas de análisis de datos.....	51
4.3 Fase III Diseño de estrategias para disminuir los tiempos de parada y re trabajos durante el proceso productivo.....	56
4.4 Fase IV: Evaluar la factibilidad económica, ambiental, operativa, técnica y social de las estrategias de mejora.	74
4.4.1 Factibilidad técnica.....	74
4.4.2 Factibilidad operativa.....	75

4.4.3 Factibilidad ambiental.....	76
4.4.4 Factibilidad social.....	77
4.4.5 Factibilidad económica.....	77
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>81</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>83</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>84</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>87</b>
1 INFORMACIÓN DEL DÓLAR.....	87
2 PRESUPUESTO MÁQUINA AUTOMATIZADA PARA LÍNEA DE LLENADO.....	88
3 TARIFAS DE IMPORTACIÓN DE MÁQUINAS INDUSTRIALES.....	89
4 VÁLVULAS PARA EL LLENADO.....	90
5 BALANZA DIGITAL.....	91
6 LUCES LED PARA EL SISTEMA DE ALERTA EN LA LÍNEA DE LLENADO.....	92

## ÍNDICE DE FIGURAS

1	Sistema de llenado de detergente líquido.....	40
2	Espuma que genera el detergente líquido durante el llenado.....	40
3	Producto derramado.....	40
4	Bote de producto derramado en el reactor.....	41
5	Pérdida de producto en el área de llenado.....	41
6	Deterioro del sistema de llenado.....	42
7	Líneas de llenado .....	42
8	Área de llenado .....	43
9	Bombas del sistema de llenado.....	43
10	Bombas de succión.....	44
11	Diagrama de flujo de proceso desde el llenado de detergente líquido.	46
12	Layout Alimentos Del Jardín C.A.....	50
13	Diagrama de causa y efecto.....	52
14	Implementación de Andon y Jidoka en la línea de llenado.....	58
15	Control y supervisión en la línea de llenado.....	58
16	Formato de autocontrol para el departamento de producción.....	59
17	Máquina para dosificación de detergente líquido.....	64
18	Plan de mantenimiento y calibración de balanza.....	70
19	Diagrama de flujo de proceso actualizado con las propuestas de mejora.....	73

## ÍNDICE DE CUADRO

1	Pesos establecidos por SENCAMER .....	5
2	Producción último trimestre .....	5
3	Estudio de tiempo .....	45
4	Mudas detectadas.....	47
5	Muestreo de producto terminado.....	49
6	Resumen Fase I.....	51
7	Matriz de ponderación.....	54
8	Resumen de causas y sus oportunidades de mejoras.....	55
9	Calculo de capacidad de planta.....	56
10	Propuestas de mejoras en la línea de llenado.....	57
11	Implementación de formato para realizar el pesaje.....	60
12	Estrategia 1, sustitución de válvulas de llenado.....	61
13	Estrategia 2, establecer balanzas en la línea de llenado.....	62
14	Estrategia 3, Instalación de controles visuales.....	63
15	Estrategia 4, Mecanización del sistema de llenado.....	65
16	Estrategia 5, Matriz OMAX para indicadores de gestión.....	66
17	Implementación de indicadores.....	67
18	Diseño de plan de mantenimiento.....	69
19	Capacitación al personal del área de Cuidado del Hogar.....	71
20	Contenido del plan de capacitación continúa.....	72
21	Evaluación de la factibilidad técnica.....	74
22	Evaluación de la factibilidad operativa.....	75
23	Resumen del Costo de las propuestas de mejora.....	78

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

1	Evaluación de contenido neto de detergente líquido en la presentación de galón.....	6
2	Porcentaje de producto con retrabajo por contenido neto.....	7
3	Tiempo de las operaciones del detergente líquido desde el proceso de llenado.....	45
4	Tiempos de fabricación aplicando las propuestas.....	74

**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**ESTRATEGIAS DE MEJORAS EN LA LÍNEA DE LLENADO DE  
DETERGENTE LÍQUIDO EN LA EMPRESA ALIMENTOS DEL JARDÍN  
C.A**

**Autores:** Ramos Edliana

Latouche Luis

**Tutor:** Ing. José Álvarez

**Fecha:** Octubre 2019

**RESUMEN**

La presente investigación titulada “Estrategias de mejoras en la línea de llenado de detergente líquido en la empresa Alimentos Del Jardín C.A”, tiene como fin generar propuestas de mejoras necesarias para lograr disminuir las fallas de llenado que ocurren en el área de cuidado del hogar específicamente en la producción de detergente líquido. De manera que se diagnosticó la situación actual de la línea de llenado mediante las herramientas de recopilación de información, luego se analizó las fallas a través de las técnicas de análisis el cual se interpretó principalmente que la empresa no ejecuta los procesos claves de la mejor manera, posterior a esto se diseñó dos propuestas de mejora, el cual estas se dividen en dos partes: la primera consiste en la sustitución de cambio de válvulas que lleva consigo la propuesta de establecer un sistema de control y alerta en cada una de las válvulas dosificadoras de la línea mediante el sistema Andon y Jidoka, y como segunda propuesta la sustitución de todo el sistemas actual por una máquina llenadora de líquidos; Para cada propuesta se da a su vez la implementación de una matriz OMAX que permita diseñar indicadores que servirán para medir la gestión del proceso. Estas estrategias dieron como resultado un proyecto factible tanto en lo técnico, social, ambiental, operativo así como también en lo económico, en el que su periodo de recuperación es de menos de 1 mes referente a la inversión necesaria para su ejecución en cuanto a la propuesta A, y 1 mes de recuperación para la propuesta B. Además, el presente trabajo de grado tiene la modalidad de en un proyecto factible, sustentado en una investigación con diseño de campo y documental, de carácter descriptivo.

**Descriptores:** Mejora, efectividad, productividad, sistema de llenado.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad se considera fundamental que las organizaciones sean orientadas hacia una gerencia general, donde todas las fuerzas del manejo de una organización se establezcan para buscar una mayor competitividad como estrategia y cultura que funcionen como pilares para el cumplimiento de sus objetivos, es por ello que en toda organización intervienen ciertos departamentos o áreas, en el que todas ellas tienen el fin de ofrecer productos de calidad, los cuales son el departamento de ventas, producción, de control de calidad, de almacenamiento y distribución, todos ellos son los encargados de mantener a la organización en los estándares de calidad establecidos dentro de la misma.

Para ello es necesario que dentro de las organizaciones se apliquen métodos y/o metodologías de Ingeniería Industrial para lograr mantener la rentabilidad de sus productos, evitar pérdidas dentro de la organización y las desviaciones del proceso productivo. Dentro de estos procesos las organizaciones utilizan la aplicación de diversas normas que dan paso a la mejora continua.

Por tal motivo se fundamenta la aplicación de metodologías que permitan mantenerlas en el ciclo de mejora continua, como es el caso de las herramientas de ingeniería tales como diagramas de control, diagrama de causa y efecto, la matriz de ponderación y el panel de expertos, siendo estas, técnicas las que permiten estudiar los procesos productivos de las empresas y reducir al mínimo de las fallas que ocurren en los procesos productivos de las organizaciones, la aplicación de estos cambios permitirá mejorar las fases de elaboración y comprenderlos hasta la última de sus etapas de elaboración.

Alimentos Del Jardín, C.A, es una empresa especializada en la elaboración de productos de cuidados del hogar, como lo son: detergente líquido, lavavajillas líquido, jabón líquido de tocador y desinfectante, así como también tiene una línea de alimentos en la que se fabrican gelatinas y bebidas Granuladas, en este caso el área de llenado de detergente líquido es el producto con mayor salida al mercado, lo cual actualmente se

encuentra afectada ya que se ha observado desviaciones en el proceso productivo, específicamente al momento de realizar la entrega al almacén de producto terminado, lo que ha llevado a la empresa a generar pérdidas económicas, atrasos en la entrega de los pedidos descontentos con los clientes, condiciones inseguras para sus colaboradores de mano de obra directa, todo esto aunado a los desperfectos en cuanto a los desniveles visuales en el producto terminado, que esto a su vez, genera tiempos de paradas y re trabajos para el ajuste del mismo, perdidas de material de empaque causado por derrame del producto, falta de mantenimiento en los equipos y maquinarias.

Este trabajo está conformado de la manera siguiente:

**Capítulo I:** El problema. En este capítulo se desarrolla la descripción del problema a resolver durante el desarrollo del trabajo, en este capítulo se encuentran el planteamiento del problema junto con su formulación, el objetivo general, los objetivos específicos y la justificación de la investigación.

**Capítulo II:** Marco teórico. Provee el contexto para la investigación, sustentado con los antecedentes de la investigación, las bases teóricas y legales, sistema de variables y la definición de términos básicos.

**Capítulo III:** Fases metodológicas. En él se justifica la metodología empleada por la investigación, también se definen las técnicas básicas de recolección de datos aplicados para la realización de este informe y se hace un preámbulo de las fases de investigación

**Capítulo IV:** Resultados. Se exponen los resultados obtenidos de cada una de las fases establecidas en el capítulo anterior, así como se contemplan las conclusiones, recomendaciones y referencias bibliográficas.

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **1.1 Planteamiento del problema**

En la actualidad, el desarrollo tecnológico de la industria en general, ha permitido incorporar sofisticados sistemas de producción, en el que aun así, presentan márgenes de error durante el transcurso de sus actividades productivas, creando entonces constantes cambios que permiten la mejora de sus procesos, de manera que puedan asegurar la calidad de sus productos y/o servicios si desean mantenerse en un mercado competitivo.

El Organismo Internacional de Normalización, ISO, ha definido a la calidad como “la totalidad de características de una entidad que le confiere la capacidad para satisfacer necesidades explícitas e implícitas”, en este sentido de ideas, las empresas tienen la necesidad de generar métodos confiables y manejables, capaces de satisfacer las necesidades y requerimientos de todos sus clientes, llevando a muchos empresarios a decidir certificar sus sistemas de gestión de la calidad a través de normas tales como la UNE-EN ISO 9001.

Por ello, el Sistema Venezolano para la Calidad, se da con el fin de desarrollar los principios orientados, que en materia de calidad esta ley establece los mecanismos necesarios para garantizar los derechos de las personas a disponer de bienes y servicios de calidad en el país, a través de los subsistemas de: Normalización, Metrología, Acreditación, Certificación, Ensayos y Reglamentaciones Técnicas; siendo SENCAMER el ente coordinador de velar por el cumplimiento de esta Ley, no obstante, utilizan las herramientas fundamentales que otorga la estadística, tanto para verificar los requisitos específicos que deben cumplir los productos, como para los procedimientos de inspección y muestreo que deben implementarse para un adecuado control.

Cabe mencionar, que Alimentos del Jardín C.A, es una empresa especializada en la elaboración de productos de cuidados del hogar y de alimentación que cuenta con un total de 53 trabajadores correspondiente a mano de obra directa e indirecta, ubicada en la Urb. Industrial Carabobo C.C Av. Norte Valencia Estado. Carabobo. Específicamente se centra en el desarrollo y elaboración de los siguientes productos:

Químicos:

Detergente líquido (1.000 ml, 3.750 ml y 20.000 ml).

Lavavajillas líquido (1.000 ml, 3.750 ml y 20.000 ml).

Jabón de tocador líquido (400 ml, 1.000 ml, 3.750 ml y 20.000 ml).

Desinfectante (1.000 ml, 3.750 ml y 20.000 ml).

Alimentos:

Bebida Granulada Fruxi (fresa, limón, mandarina, naranja)

Gelatinas Fruxi (piña, fresa, frambuesa, uva)

El proceso de producción del área de químicos pertenecientes a los productos de cuidado del hogar de dicha empresa es totalmente manual, iniciando en el proceso de formulación del producto, impresión de etiquetas, etiquetado, llenado y finalmente el paletizado; De todas ellas, el proceso que actualmente está generando mayores inconvenientes es la línea de llenado que corresponde al detergente líquido en sus diversas presentaciones (envase de litro tipo PET, jarra y galón), ya que este es el producto que actualmente posee más salida al mercado, donde se estima una pérdida de 150 L de detergente líquido por cada paleta producida de 580 L.

Estas pérdidas se perciben en muchos casos por errores humanos, ya que durante el proceso se llena el envase del detergente líquido y el operario aún no ha cerrado la válvula dosificadora, a su vez también, esto ocurre por la espuma que genera el producto, ya que le dificulta visualizar al operario el nivel hasta donde debe realizar el llenado, para ello deben esperar cierto tiempo para que esta se reduzca y así continuar con su labor de llenado, todas estas varianzas de contenido se observan al momento de la inspección visual, y al no cumplir con los estándares establecidos por el departamento de control de calidad de dicha empresa, se procede a realizar el pesaje de

cada uno de los envases que ya estaban empacados, y una vez que son ajustados y estos cumplen con los parámetros, ver cuadro 1., Se procede al empaquetado nuevamente y trasladar las paletas al almacén de producto terminado.

**Cuadro 1.** Pesos establecidos por SENCAMER

Producto	Densidad (Kg/L)	Presentación (L)	Peso Mínimo (-1%) (Kg)	Contenido Neto (Kg)	Peso Máximo (+3%) (kg)
Detergente Líquido Klaris	1,030	1,00	1,020	1,030	1,061

**Fuente:** Datos obtenidos por el departamento de control de calidad 2019.

Lo que esto incurre son retrabajos, atrasos en la entrega de los lotes a los clientes, daños a la presentación, riesgos presentes hacia los trabajadores, como los son caídas, resbalones, tropiezos y lesiones musculo esqueléticas, además del incumplimiento en la meta establecida del departamento de producción la cual varía mes a mes. (Ver cuadro 2)

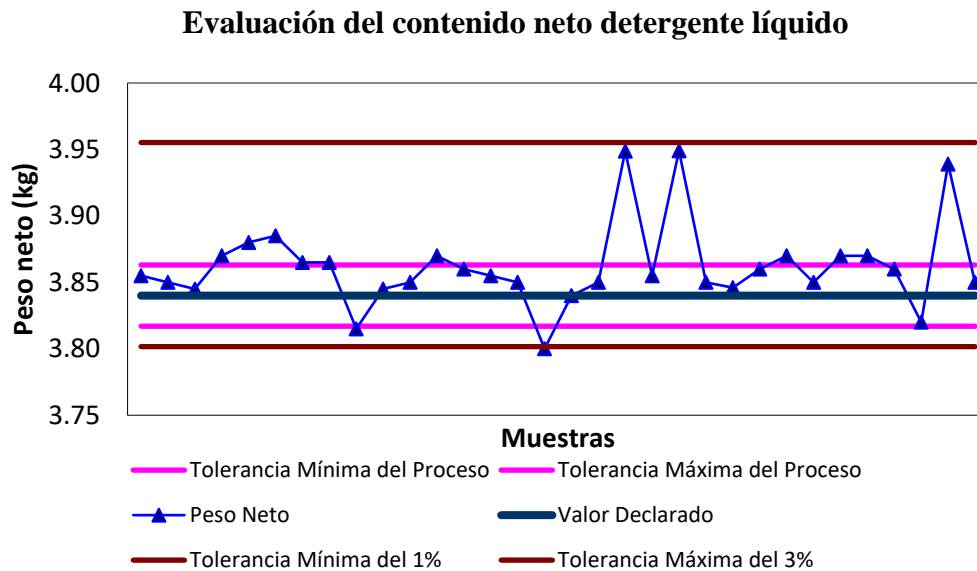
**Cuadro 2.** Producción del último trimestre

Mes	Planificado (L)	Producción (L)	Pérdida de Producto (L)	Pérdida (Bs. S)	Pérdida en(\$)
Febrero	3.500	2.300	260	213.036.000	59.176,67
Marzo	4.000	3.235	1.047	762.000.000	167.222,22
Abril	2.500	862	172	124.128.000	33.100,8
Total	14.000	9.397	1.479	1.099.164.000	259.499,69

**Fuente:** Datos Obtenidos del departamento de producción (2019)

Los datos mostrados en el cuadro 2, representan la producción de los últimos tres meses (Los datos mostrados en el cuadro 2, representan la producción de los últimos tres meses (Febrero, Marzo, Abril) del año en cuestión para la presentación de 1L, los cuales también se especifica la cantidad monetaria que presenta la pérdida de producto, siendo calculada en Bolívares Soberanos y con la tasa del dólar para la fecha correspondiente, Ver Anexo A. También, refleja que en ese trimestre el llenado fue 9.397 L, de los cuales se determinó una pérdida de 1.497 L, trayendo como consecuencia una fuga económica de un total de \$259.499,69 (USD).

Tal como se mencionó anteriormente, esta problemática no solo afecta a la presentación de 1L, sino a todas las presentaciones de los productos químicos del área de cuidado de hogar que la empresa Alimentos Del Jardín C.A produce, en el gráfico 1, se puede evidenciar la variabilidad del contenido neto de detergente líquido en la presentación de galón.

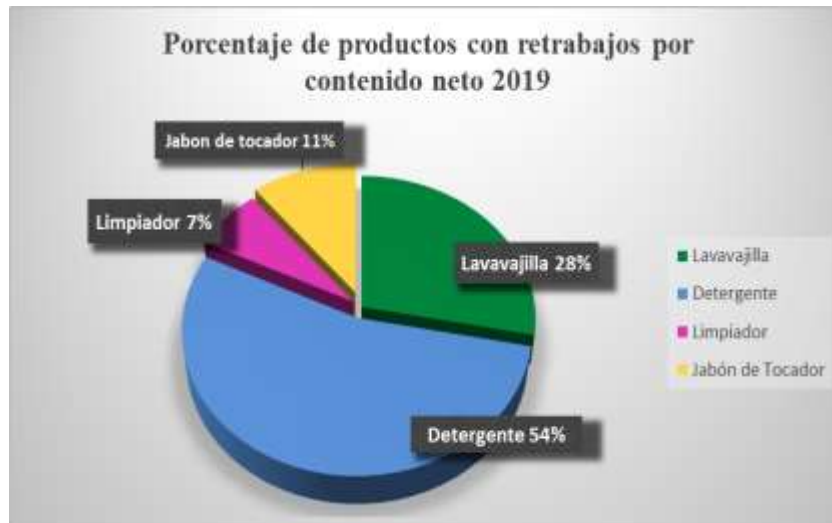


**Gráfico 1.** Evaluación del contenido neto detergente líquido galón.

**Fuente:** Datos Obtenidos del departamento de Calidad (2019)

Con todo lo expuesto anteriormente, se puede constatar la desviación que está ocurriendo en el proceso de llenado de detergente líquido que se presenta en la empresa Alimentos del Jardín C.A, con respecto a lo establecido por el ente encargado tal como lo es SENCAMER., esto representa la principal pérdida productiva y económica de la empresa, lo que conlleva a los inconvenientes que se mencionaron anteriormente, por tal motivo, se identificó que se debe realizar una pronta mejora en el área de llenado, ya que forma parte de una de las etapas del proceso que posee mayor peso de importancia y relevancia dentro del mismo y que no solo afecta a la producción de detergente líquido sino también a toda la gama de productos del área de cuidado del hogar, tal como se muestra en el gráfico 2 el porcentaje de retrabajos de los diferentes

productos fabricados en Alimentos Del Jardín. C.A originado por los desniveles de contenido neto.



**Gráfico 2.** Porcentaje de productos con retrabajos por contenido neto 2019

**Fuente:** Datos Obtenidos del departamento de producción (2019)

## 1.2 Formulación del problema

De la problemática que está ocurriendo en el área de cuidado del hogar, específicamente en la línea A de llenado, surge la presentación de estrategias de mejoras en la línea de llenado de detergente líquido en la empresa Alimentos Del Jardín C.A para reducir las fallas presentes de la línea en cuestión; de manera que se ajusten a las necesidades de los clientes y de la empresa para su fundamental desarrollo.

Para abordar una posible solución a la problemática planteada, el objeto de esta investigación radica en la siguiente interrogante: ¿De qué manera se puede mejorar el sistema de llenado de detergente líquido en la empresa Alimentos Del Jardín C.A.?

## 1.3 Objetivos.

### 1.3.1 Objetivo General

Proponer estrategias de mejora en la línea de llenado de detergente líquido en la empresa Alimentos Del Jardín C.A.

### 1.3.2 Objetivos Específicos.

1. Diagnosticar la situación actual que presenta el sistema de llenado de detergente líquido.
2. Analizar cuáles son los factores que generan las pérdidas en el proceso de producción.
3. Diseñar estrategias de mejoras para disminuir dichas pérdidas en el proceso de llenado de detergente líquido.
4. Evaluar la factibilidad económica, ambiental, operativa, técnica y social de las estrategias de mejora.

#### **1.4 Justificación.**

La verificación de contenido neto de los productos envasados se hace necesaria a fin de cautelar la confianza de los consumidores respecto de la información provista por el proveedor en la etiqueta del producto terminado, por ello, al aplicar la mejora continua, permite a la organización realizar adecuaciones a sus procesos productivos con las cuales puedan llevar su producto a altos estándares de calidad y desarrollar nuevas metodologías de trabajo para realizarlo de manera efectiva sin presentar fallas o desviaciones de su proceso productivo. De este modo, la empresa Alimentos Del Jardín C.A, ha logrado visualizar la problemática que presenta el área de llenado y los inconvenientes que esta causa, por ello se ha pensado de qué forma realizar una mejora particularmente en esta área, para que la organización pueda así mantener sus niveles productivos dentro de los parámetros que ya están establecidos y desarrollar su producto sin ningún tipo de inconvenientes para obtener la mayor ganancia posible.

Es por esta razón, que la presente investigación titulada estrategias de mejoras en el sistema de llenado de detergente líquido. Se justifica a nivel de beneficio económico ya que la excelencia se alcanza mediante un proceso de Mejora Continua. Mejorar en todos los campos, las capacidades del personal, la eficiencia de los procesos y las relaciones con los clientes, representa un beneficio económico para la organización, ya que, sin duda alguna el manejo y análisis de datos aporta un ahorro tanto de materiales como esfuerzo humano. Todo aquello que pueda mejorarse en una organización y

redunde en una mejora de la calidad del producto o servicio, equivale a la satisfacción del Cliente, por lo que le otorga al producto mayor valor agregado.

Es de suma importancia realizar esta investigación ya que la empresa podrá desarrollar nuevas prácticas de manufactura, en el ámbito del sector industrial productivo aplicando técnicas de Ingeniería Industrial, llevando a la organización a los lineamientos basados en sostenibilidad de aplicar mejoras que sean rentables y eficientes, para lograr un incremento en la productividad, en la eficiencia de los procesos, una reducción de gastos en materias primas y en servicios, así como el cumplimiento de normativa legal.

Además, cabe destacar que el trabajo de grado permanece dentro de la línea de investigación de la Universidad José Antonio Páez Ingeniería Industrial. Por último, el trabajo de investigación funciona como apoyo y orientación a futuras investigaciones semejantes, ofreciendo aportes metodológicos y científicos; de igual forma, de manera teórica y práctica para mejoras en sistemas de llenados.

### **1.5 Alcance**

La presente investigación se realizará en la línea de llenado de detergente para lograr estandarizar el proceso, mejorar el desempeño de la mano de obra directa, por lo que, este estudio no solo sería aplicable para el llenado del detergente líquido, sino que también podría ser aplicado a los distintos productos químicos que se laboran en Alimentos Del Jardín C.A. Por lo que las estrategias de mejoras propuestas quedarán por parte de la gerencia de dicha organización su implementación.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

En el siguiente capítulo, se presenta el marco teórico referencial de la investigación titulada, Estrategias de mejora en la línea de llenado de detergente líquido en la empresa Alimentos del Jardín C.A, Según Arias (2012) menciona que “El marco teórico o marco referencial, es el producto de la revisión documental–bibliográfica, y consiste en una recopilación de ideas, posturas de autores, conceptos y definiciones, que sirven de base a la investigación por realizar”. (p.106).

El mismo presenta a continuación los antecedentes nacionales e internacionales con los cuales se logra sustentar la investigación aquí descrita, también se puede destacar en este capítulo las bases teóricas y legales, sistema de variable y la definición de términos básicos las cuales apoyan el desarrollo de esta investigación.

#### **2.1 Antecedentes de la investigación**

Los antecedentes se refieren a las investigaciones previas que han sido realizadas respecto al tema objeto de estudio. En este sentido, diversos autores señalan la conceptualización que se indica a continuación:

Los antecedentes se refieren Según Arias. F. (2012)

“Los estudios previos: trabajos y tesis de grado, trabajos de ascenso, artículos e informes científicos relacionados con el problema planteado, es decir, investigaciones realizadas anteriormente y que guardan alguna vinculación con nuestro proyecto, por lo que no deben confundirse con la historia del objeto en cuestión”. (p.106)

Es por ello que se deben mencionar los antecedentes como bases fundamentales para estudiar que tan avanzado están las investigaciones del campo en el cual se va a desarrollar este proyecto.

En primer lugar, se tiene a Bach. F. (2018) quien realizó un trabajo de grado titulado: **“Propuesta de un plan de mejoras, basado en gestión por procesos, para incrementar la productividad en la empresa distribuciones A & B”** para optar el

título profesional de Ingeniero Industrial, en la Universidad Señor de Sipán Perú. La cual tuvo como Objetivo Proponer Elaborar un plan de mejoras basado en gestión por procesos, para incrementar la productividad de la empresa “DISTRIBUCIONES A & B”. Este tuvo como aporte la implementación de capacitaciones relacionadas con la Gestión por proceso, como la motivación, trabajo en equipo, liderazgo y otros, para todo personal de todos los niveles de la empresa de manera que puedan concientizarse de la importancia de la satisfacción al cliente interno, para que con el tiempo se mejoren las condiciones de trabajo, el cual puede ser considerado como una estrategia para el presente trabajo de investigación.

En segundo se tiene Vázquez. R (2016), quién realizó un trabajo de grado titulado: **“Propuesta de Mejoras del Proceso Productivo en una Empresa del Sector Químico Bajo el Enfoque de Manufactura Esbelta”** para optar al Título de Magister en Ingeniería Industrial, en la Universidad de Carabobo, la cual tuvo como Objetivo Proponer mejoras en una empresa del sector químico bajo el enfoque de la Manufactura Esbelta a fin de reducir desperdicios. Señala que, las distancias recorridas para la entrega de suministros y de la distancia recorrida para la entrega de producto al almacén de producto terminado generan un impacto que repercute en el producto, por lo que se hace necesario mejorar esas distancias ya que a su vez se reducen los tiempos de fabricación.

El aporte de este antecedente para la presente investigación nos lleva a considerar los desperdicios que en Alimentos Del Jardín C.A este generando para no cumplir con sus objetivos.

En tercer lugar, se tienen a Maestre, A. y Pelaez, K. (2016) quienes realizaron el trabajo de grado titulado **“Plan de Mejoras para la Reducción de Desperdicios en la Línea de Producción de Lijas de Agua en la Empresa 3M Manufacturera Venezuela S.A., Ubicada En Valencia. Edo. Carabobo”**, realizada en la Universidad José Antonio Páez, (UJAP) para optar al título de Ingeniero Industrial. En dicha empresa se requería implementar planes de mejora continua sus procesos productivos y definir de manera concisa las actividades que en ella debían realizarse por estación

de trabajo para hacer la labor apropiadamente. Por lo tanto, el estudio tuvo como objetivo proponer un plan de mejoras que permita reducir los desperdicios en la línea de producción de lijas de agua.

En tal sentido, se presentaron dos propuestas de mejoras, una de ellas relacionada con el diseño de un sistema de manejo de materiales y la semi automatización de la línea y la otra correspondía a la automatización completa de la línea, para de esta forma disminuir los tiempos, aumentar la productividad y eliminar o minimizar los cuellos de botella existentes.

Esta investigación sirve de aporte para el desarrollo de la propuesta entre los cuales se destaca la implementación de equipos de trabajo con capacitación, mejorando así los indicadores de calidad y llevando un registro más limpio y detallado de tiempos de fabricación, por lo tanto, se coloca en práctica la construcción de un plan de estrategias de mejoras en la producción, este aspecto servirá de apoyo para la estructuración de las propuestas a presentar en la línea de llenado de detergente líquido en la empresa Alimentos del Jardín C.A., para la disminución de los desniveles visuales, desperdicios, etc., lo que genera efectos positivos a la empresa en estudio.

Por último, se tiene a T. Ochoa (2016), quien realizó el trabajo de grado titulado **“implementación de un sistema anti - error para disminución de PPMS en estación de ensamble”** Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México. El objetivo de este trabajo fue disminuir los PPM's generados en un 50% como mínimo, a través de la implementación de sistemas anti - error que evitara dicho defecto, la autora concluyó que este sistema permite detectar el defecto a tiempo e incluso antes de hacer la pieza, lo que implica ahorro de energía, tiempo y disminución de scrap, todo esto a través de la implementación de un sensor fotoeléctrico, se logró reducir la cantidad de defectos durante el ensamble, cumpliendo con el objetivo planteado de reducción de PPM. Por lo tanto, el aporte ofrecido por este trabajo de grado permite considerar el uso de sistemas a prueba de error, que permitan mantener un sistema de autocontrol disminuyendo pérdidas de recursos.

## **2.2 Bases teóricas**

Según Arias (2012), menciona que “Las bases teóricas implican un desarrollo amplio de los conceptos y proposiciones que conforman el punto de vista o enfoque adoptado, para sustentar o explicar el problema planteado”. Es por ello que es de importancia realizar las definiciones de ciertos términos con los cuales lograremos sustentar la investigación, y desarrollar la misma cumpliendo con los objetivos generales y específicos, por tanto, entre los aspectos y autores que sirvieron la base teórica se encuentran:

### **2.2.1 Control Interno.**

Bacallao Horta, M. (2009) Dice que “El control interno es un instrumento de gestión que se emplea para proporcionar una seguridad razonable de que se cumplan los objetivos establecidos por la entidad, para esto comprende con un plan de organización, así como los métodos debidamente clasificados y coordinados, además de las medidas adoptadas en una entidad que proteja sus recursos, propenda a la exactitud y confiabilidad de la información contable, apoye y mida la eficiencia de las operaciones y el cumplimiento de los planes, así como estimule la observancia de las normas, procedimientos y regulaciones establecidas.

### **2.2.2 Capacidad de Planta**

Según Muther (1965), la capacidad de la planta se mide generalmente en términos de unidades producidas. También puede definirse el tamaño de un proyecto por indicadores indirectos, como el monto de la inversión, la cantidad de ocupación efectiva de la mano de obra u otro que produzca efectos sobre la economía.

### **2.2.3 Capacidad real**

Según Muther (1965), señala que es el promedio de artículos que alcanza una planta en un lapso determinado teniendo en cuenta todos los contratiempos que se presentan en la fabricación y la venta del producto.

### **2.2.4 Diagrama de Gantt**

Es una herramienta útil para planificar actividades, ya que en él se muestra la fecha de inicio de un proyecto, que tareas hay, una estimación de cuanto levara cada tarea, por lo tanto, usar un diagrama de Gantt proporciona ventajas tales como: claridad, una

vista general simplificada, datos sobre el rendimiento, da mejor gestión del tiempo y flexibilidad.

Villanueva (2018), indica que un diagrama de Gantt desglosa múltiples tareas y líneas temporales en una vista general única. De esta manera, se sabe dónde se encuentra el equipo en cada fase del proyecto, además, se comprende mejor el impacto de los retrasos que existen en las actividades, ya que, se establecen plazos de tiempos realistas. Las barras del diagrama de Gantt indican en qué periodo tiene que completarse una tarea determinada.

### **2.2.5 Diagrama de flujo de proceso**

Chart (2001) define que: “es un diagrama que describe un proceso, sistema o algoritmo informático”. De esta manera, un diagrama de flujo de proceso o flujograma, es una representación gráfica de un proceso. Cada paso del proceso se representa por un símbolo diferente que contiene una breve explicación de la etapa del proceso. Los símbolos gráficos del flujo del proceso están unidos entre sí con flechas que indican la dirección de flujo del proceso.

Este ofrece una descripción visual de las actividades implicadas, muestra la relación secuencial entre ellas, facilitando la rápida comprensión de cada actividad y su relación con las demás. Expresa igualmente el flujo de la información y de los materiales; Así como las derivaciones del proceso, el número de pasos del proceso y las operaciones interdepartamentales. Hace posible la identificación de bucles repetitivos, lo que es esencial para las acciones de rediseño y mejora.

El primer método de diagrama de flujo de proceso fue introducido en 1921 por Frank y Lilian Gilberth, para tener una visión que facilitara la optimización de sus procesos, ya que se conseguía la fácil detección de errores e inconsistencias, y de esta forma se lograba hacerlo más eficiente y, por tanto, más rentable. En otras palabras, reducir las operaciones implicadas en cuanto a movimientos y decisiones de los trabajadores para analizar los atrasos y sus causas con el fin de eliminarlos.

### **2.2.6 Envases**

Según Nicola Cerantola (2016) indica que “un envase es todo producto fabricado con materiales de cualquier naturaleza y que se utilice para contener, proteger, manipular, distribuir y presentar mercancías, desde materias primas hasta artículos acabados, en cualquier fase de la cadena de fabricación, distribución y consumo”.

### **2.2.7 Indicadores de Desempeño**

Según Hernández y Vizán (2013), la eficiencia global de los equipos productivos (Overall Equipment Efficiency) es un indicador calculado diariamente para un equipo o grupos de máquinas y establece la comparación entre el número de piezas que podrían haberse producido, si todo hubiera ido perfectamente, y las unidades sin defectos que realmente se han producido. Para la utilización de este indicador, se utilizan los índices de Disponibilidad, Eficiencia y Calidad. OEE es el producto de estos tres índices.

### **2.2.8 Matriz de objetivos OMAX**

Propuesta por James L. Riggs en 1970, dicha matriz es un método adecuado para medir la productividad en unidades de trabajo básicas, aunque también puede emplearse para medir la productividad de toda una organización. El método que emplea la matriz objetivos consiste en determinar la productividad en función de diversos factores o criterios, considerados como lo más importante o lo que más influye en la productividad del área o departamento que se va a analizar. La estructura básica de la matriz de objetivos es la siguiente:

El cuerpo de la matriz se compone de 11 niveles de logro que van desde una puntuación de 0 por desempeño no satisfactorio hasta un 10 por logros superiores. Al iniciar la medición, el primer valor obtenido debe fijarse en el nivel 3 de acuerdo a lo propuesto por el creador de esta matriz de objetivos James L. Riggs.

La puntuación consiste en ubicar el desempeño en alguno de los niveles establecidos de acuerdo a un escalamiento uniforme, la cual, al ser multiplicada por el peso da como resultado cada uno de los valores, los cuales finalmente son sumados para generar el indicador de desempeño de la matriz del siguiente periodo, para de esta manera obtener el índice de productividad entre un periodo y otro. Cabe aclarar que el peso debe ser proporcionado a cada criterio de acuerdo a su importancia, y debe sumar

100%. El índice de productividad a manera de porcentaje es obtenido de la siguiente manera:

$$\frac{\text{INDICADOR DEL DESEMPEÑO ACTUAL} - \text{INDICADOR DEL DESEMPEÑO ANTERIOR}}{\text{INDICADOR DEL DESEMPEÑO ANTERIOR}} \times 100$$

### **2.2.9 Mejora**

Según el autor Arbós, (2012) “Una acción de mejora puede definirse como aquella medida o conjunto de ellas que se toman con el fin de optimizar los rendimientos de los procesos de la organización en el ámbito oportuno de producción, calidad, medioambiente, etc”. La mejora tiene que verse como cualquier acción que permite mejorar el desempeño de las labores, las auditorias, las revisiones de la dirección, el seguimiento de los procesos. El autor nos explica que para a realizar una mejora hay que estudiar el problema analizar los datos y llevar un monitoreo de las acciones implementadas.

### **2.2.10 Mejora Continua**

Según Deming. (1996). La administración de la calidad total requiere de un proseo contaste, que será llamado Mejoramiento Continuo, donde la perfección nunca se logra, pero siempre se busca. Entre tanto el autor la define como “un proceso que describe muy bien lo que es la esencia de la calidad y refleja lo que las empresas necesitan hacer si quieren ser competitivas a lo largo del tiempo”

Es por esto que la mejora continua se aplica a partir del uso de metodologías sistemáticas que, utilizadas por equipos multidisciplinarios, permiten detectar de los problemas que afectan los resultados de una entidad, sus causas, posibilitando el desarrollo de planes de acción que rompen con los paradigmas y preconceptos instalados. Uno de los logros más importantes de la mejora continua consiste en que se mejoran las relaciones con el personal, ya que todos se involucran en el ciclo de analizar los problemas que impiden mejorar y se comprometen en su solución.

### **2.2.11 Muda (Desperdicio)**

Martín (2006), señala a “muda” como una palabra japonesa que significa inutilidad o desperdicio. Cualquier actividad o elemento dentro de los procesos de producción que añade costo sin generar valor al producto final. Entre los principales tipos de desperdicio se encuentran:

- Sobreproducción
- Tiempo de Espera
- Transporte
- Exceso de Procesamiento
- Inventario
- Movimientos
- Defectos
- Potencial Humano Subutilizado

#### **2.2.12 Diagrama Causa y Efecto o Diagrama de Ishikawa**

Este diagrama permite al analista estructurar y jerarquizar los problemas que identifica en el discurso proporcionado por el cliente para, de esta forma, tomar decisiones respecto de cual deberá ser el área en la que se enfoca su trabajo. En otras palabras, a través del análisis que aquí se origina, el analista podrá decidir qué problemas deberá atacar en su totalidad y cuales podrá omitir o atacar parcialmente; no debe alejarse del objetivo general que justifica la creación del software. Este diagrama también es conocido como espina de pescado, por la similitud de su apariencia física con la de un esqueleto de pez, o como Diagrama de Ishikawa en honor a su creador (Ishikawa, 1986). Para la elaboración del diagrama Causa-Efecto, se puede proceder de dos formas: la primera de ellas consiste en listar todos los problemas identificados (tipo “lluvia de ideas”), para luego intentar jerarquizarlos y estructurarlos identificando

Cuales son principales y cuáles son sus causas, realizando reiteradas veces este procedimiento hasta que se logre recorrer todos los problemas identificados, o hasta que las causas que se tengan sean consideradas atómicas. La segunda forma de elaborar este diagrama consiste en identificar los problemas principales y ubicarlos como “Huesos primarios” y, posteriormente, comenzar a identificar causas secundarias, que

se ubicaran en “Huesos pequeños”, que se desprenderán todos de las ramas principales. Como es de esperarse, en un diagrama Causa – Efecto, se debe identificar un problema principal que logre encerrar la problemática del área en la que se concentrara el trabajo del analista, por lo cual es recomendable prestar especial cuidado a este aspecto, ya que de la correcta identificación de dicho problema depende si se obtiene o no un buen y completo diagrama. (Versión en Línea)

### **2.2.13 Sistemas Automatizados**

La automatización es un sistema donde se transfieren tareas de producción, realizadas habitualmente por operadores humanos a un conjunto de elementos tecnológicos, Entonces un sistema automatizado consta de dos partes principales: parte de mano y parte operativa; Una forma clásica de abordar el estudio de los sistemas automatizados es la división de parte de mando y parte operativa, en la que la parte operativa es la que actúa directamente sobre la máquina, son los elementos que hacen que la maquina se mueva y realice la operación. Por lo tanto la automatización tiene como objetivos: mejorar la productividad, las condiciones de trabajo, controlar e integrar la gestión y producción.

### **2.2.14 Productividad**

Carballal (2006), sostiene que el concepto más generalizado de productividad es el siguiente:

$$Productividad = \frac{Resultados\ alcanzados}{Recursos\ utilizados}$$

Tal planteamiento transfigura la esencia de la productividad más allá de una simple medida de un proceso de producción o del volumen de producción, sino también como una medida de la combinación y utilización de los recursos requeridos para obtener un bien y/o servicio deseado. Por su parte Sergio Fernández (2010), infiere que la productividad se constituye en uno de los principales objetivos estratégicos de las empresas, debido a que sin ella los productos o servicios, no alcanzan los niveles de competitividad necesarios en el mundo globalizado. Es la relación entre la producción

obtenida y los insumos utilizados. Mientras más eficientes y eficaces seamos en la utilización de los recursos, tanto más productivos y competitivos podremos ser.

Este concepto destaca la importancia de incorporar la productividad como objetivo estratégico organizacional, para obtener una ventaja competitiva en el mercado, mediante el desarrollo de actividades y operaciones eficientes y eficaces, punto importante para que, una vez descrito y analizado el proceso de producción en estudio, se resguarde la intención de promover un plan de mejoras a dicho proceso que incremente la productividad.

#### **2.2.15 Tiempo de espera**

Tiempo en que el trabajo en proceso está esperando por el siguiente paso en la producción, operarios esperando por información o materiales para la producción, esperas por averías de máquinas.

#### **2.2.16 Técnica 5S's**

Según Villaseñor y Galindo, (2007), las 5'S forman una parte esencial para la implementación de cualquier programa de manufactura esbelta, pues implica sumar esfuerzos para lograr beneficios, manteniendo un lugar de trabajo bajo condiciones tales que logre contribuir a la disminución de desperdicios y reproceso, así como mejorar la moral del personal.

Su importancia radica en mantener un buen ambiente de trabajo, que es crítico para lograr encaminar a una organización hacia la calidad, bajos costos y entregas inmediatas. Además de que la clasificación, organización, limpieza, disciplina y estandarización son aspectos que representan una necesidad importante en cualquier organización. Entonces, las 5'S implican la realización de esfuerzos relativamente simples a aplicar tanto en el área física de trabajo, como en la persona y en la empresa misma. Cabe destacar que uno de los principales retos de esta metodología es la de promover un cambio de mentalidad hacia la creación de una cultura de autodisciplina, orden y economía.

Dentro de los beneficios que se obtienen se pueden mencionar:

- Ayuda a los empleados a adquirir la autodisciplina; cuando se genera la autodisciplina el compromiso formal hacia las 5'S siempre está presente.
- Permite resaltar los desperdicios en el área de trabajo; el reconocer problemas es el primer paso para su eliminación.
- Señala normalidades, como rechazos y excedentes de inventario.
- Reduce movimientos inútiles y trabajos intensos.
- Resuelve importantes problemas de logística, presentes en el área de trabajo de una manera simple.
- Hace más obvios los problemas relacionados con la calidad.
- Reduce accidentes al eliminar pisos grasosos, sucios y resbaladizos.
- Un lugar limpio y ordenado refleja una buena imagen para el cliente.

#### **2.2.17 Sobre-procesamiento**

Es el hecho de hacer una operación varias veces, sin conocer que el resultado de esta pudo estar completo desde el inicio, utilizar las herramientas o equipos inapropiados. Satisfacer necesidades”.

#### **2.2.18 Sub/Sobre utilización del Talento Humano**

Este es el octavo desperdicio y se refiere a no utilizar o sobre utilizar la fuerza de trabajo, la falta de conocimientos, autoridad o responsabilidad necesaria implica la involucración de más recursos en el proceso y aumenta el tiempo de ejecución del mismo.

#### **2.2.19 Estandarización**

Según la asociación estadounidense para pruebas de materiales (ASTM) (2018), define la estandarización como el proceso de formular y aplicar reglas para una aproximación ordenada a una actividad específica para el beneficio y con la cooperación de todos los involucrados. En este sentido la ISO, (2001), menciona lo siguiente: “la estandarización es la actividad que tiene por objeto establecer, ante problemas reales o potenciales, disposiciones destinadas a usos comunes y repetidos, con el fin de obtener un nivel de ordenamiento óptimo en un contexto dado, que puede

ser tecnológico, político o económico”. Con base a esto se busca implementar en este trabajo de grado una estandarización específicamente para la parte de metodología de los procesos para generar un orden adecuado de los mismos dentro del área de producción y que permita a los operarios estar más informado sobre sus actividades a realizar.

### **2.2.20 Andon**

Traducido del Japonés como indicadores visuales. Es una herramienta que muestra el estado de la producción utilizando señales de audio y visuales.

Andón es un término japonés que significa alarma, indicador visual o señal. Es un despliegue de luces o señales luminosas en un tablero que indican las condiciones de trabajo en el piso de producción dentro del área de trabajo, el color indica el tipo de problema o condiciones de trabajo. Andón significa ayuda.

El objetivo a alcanzar cuando se aplica esta herramienta es de mostrar el estado del proceso de producción por medio de señales visuales y de audio. El Andón va a consistir en una serie de lámparas (se les llamará semáforos) que cubren por completo el área de producción, convirtiéndose en una herramienta para construir calidad en los productos de la línea de trabajo. Por lo tanto, si se presenta una dificultad las diferentes señales del Andón alertaran al supervisor informando que la estación de trabajo tiene un problema. Una vez evaluada la situación se toman las acciones apropiadas para corregir el respectivo problema. Para este proyecto se utilizarán los siguientes colores:

- Rojo: Máquina descompuesta.
- Azul: Pieza defectuosa.
- Blanco: Fin de lote de producción.
- Amarillo: Esperando por cambio de modelo.
- Verde: Falta de material.
- No luz: Sistema operando normalmente.

Con la implementación del Andón, se obtendrán los siguientes beneficios:

- Aumenta la calidad en los productos de la línea de trabajo.

- Alerta al personal de las anomalías presentadas en el trabajo, generando menores tiempos de respuesta ante las dificultades.
- Indica claramente las condiciones en los diferentes puntos de la planta de producción.

Diseño de la herramienta de Andon se utilizará carteles para anunciar los requerimientos de esta herramienta, con la finalidad de mejorar la calidad.

### **2.2.21 Matriz de ponderación**

Según Betancourt (2018), la matriz de ponderación es una de las 7 nuevas herramientas de calidad también denominadas 7 herramientas de planificación y gestión, herramienta que permite la selección de opciones sobre la base de la ponderación y aplicación de criterios. Hace posible, determinar alternativas y los criterios a considerar para adoptar una decisión, priorizar y clarificar problemas, oportunidades de mejora y proyectos y, en general, establecer prioridades entre un conjunto de elementos para facilitar la toma de decisiones.

### **2.2.22 Jidoka**

Esta filosofía establece los parámetros óptimos de calidad en el proceso de producción, el sistema Jidoka compara los parámetros del proceso de producción contra los estándares establecidos y hace la comparación, si los parámetros del proceso no corresponden a los estándares preestablecidos el proceso se detiene, alertando que existe una situación inestable en el proceso de producción la cual debe ser corregida, esto con el fin de evitar la producción masiva de partes o productos defectuosos, los procesos Jidoka son sistemas comparativos de lo ideal o estándar contra los resultados actuales en producción.

Existen diferentes tipos de sistemas Jidoka: visión, fuerza, longitud, peso, volumen, etc. depende del producto y el tipo o diseño del sistema Jidoka que se debe implantar, como todo sistema, la información que se alimenta como ideal o estándar debe ser el punto óptimo de calidad del producto. A su vez, puede referirse a equipo que se detiene automáticamente bajo las condiciones anormales. También se usa cuando un miembro del equipo encuentra un problema en su estación de trabajo. Con

la debida implementación y capacitación en Jidoka, se tendrán como beneficios para la empresa donde se está desarrollando este trabajo de graduación:

a. Se inspeccionan el 100 por ciento de los productos lo que garantiza la calidad de sus componentes y del producto terminado como tal.

b. Se reducen tiempos de fabricación debido a la integración de la inspección con la línea de producción.

c. Se reducen inventarios de seguridad y pueden disminuir también el número de inspectores de calidad.

d. Aumenta la productividad, debido a la reducción de desperdicios, y mano de obra, así como la disminución de retrocesos.

El diseño de la herramienta de Jidoka se utilizará carteles para anunciar los requerimientos de esta herramienta, con la finalidad de mejorar la calidad.

### **2.3 Bases legales**

Las bases legales de una investigación constituyen el sustento jurídico del estudio, para lo cual es necesario la revisión de la Constitución, Leyes, Códigos, Ordenanzas y Reglamentos, lo cual indica que la presente investigación, presenta bases legales las cuales están relacionadas con el tema a investigar, con lo cual se menciona algunos artículos y leyes al respecto ya que la empresa Alimentos del Jardín se apega a los establecido en las Leyes.

***Constitución de la República Bolivariana de Venezuela Publicada en Gaceta Oficial N° 36.860 del jueves 30 de diciembre de 1999.***

#### **Artículo 87**

Toda persona tiene derecho al trabajo y el deber de trabajar. El Estado garantizará la adopción de las medidas necesarias a los fines de que toda persona pueda obtener ocupación productiva, que le proporcione una existencia digna y decorosa y le garantice el pleno ejercicio de este derecho. Es fin del Estado fomentar el empleo. La ley adoptará medidas tendentes a garantizar el ejercicio de los derechos laborales de los trabajadores y trabajadoras no dependientes. La libertad de trabajo no será sometida a otras restricciones que las que la ley establezca. Todo patrono o patrona garantizará a sus trabajadores o trabajadoras condiciones de seguridad, higiene y ambiente de trabajo adecuados. El Estado

adoptará medidas y creará instituciones que permitan el control y la promoción de estas condiciones.

**Artículo 88.**

El Estado garantizará la igualdad y equidad de hombres y mujeres en el ejercicio del derecho al trabajo. El Estado reconocerá el trabajo del hogar como actividad económica que crea valor agregado y produce riqueza y bienestar social. Las amas de casa tienen derecho a la seguridad social de conformidad con la ley.

**Artículo 117**

Todas las personas tendrán derecho a disponer de bienes y servicios de calidad, así como a una información adecuada y no engañosa sobre el contenido y características de los productos y servicios que consumen, a la libertad de elección y a un trato equitativo y digno. La ley establecerá los mecanismos necesarios para garantizar esos derechos, las normas de control de calidad y cantidad de bienes y servicios, los procedimientos de defensa del público consumidor, el resarcimiento de los daños ocasionados y las sanciones correspondientes por la violación de estos derechos.

**Artículo 308.**

El Estado protegerá y promoverá la pequeña y mediana industria, las cooperativas, las cajas de ahorro, así como también la empresa familiar, la microempresa y cualquier otra forma de asociación comunitaria para el trabajo, el ahorro y el consumo, bajo régimen de propiedad colectiva, con el fin de fortalecer el desarrollo económico del país, sustentándolo en la iniciativa popular. Se asegurará la capacitación, la asistencia técnica y el financiamiento oportuno.

***Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo***

***(LOPCYMAT) presentada en (Gaceta Oficial N° 38.236 del 26 de julio de 2005)***

**Artículo 1**

El objeto de la presente Ley es: 1. Establecer las instituciones, normas y lineamientos de las políticas, y los órganos y entes que permitan garantizar a los trabajadores y trabajadoras, condiciones de seguridad, salud y bienestar en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el ejercicio pleno de sus facultades físicas y mentales, mediante la promoción del trabajo seguro y saludable, la prevención de los accidentes de trabajo y las enfermedades ocupacionales, la reparación integral del daño sufrido y la promoción e incentivo al desarrollo de programas para la recreación, utilización del tiempo libre, descanso y turismo social. 2. Regular los derechos y deberes de los trabajadores y trabajadoras, y de los empleadores y empleadoras, en relación con la seguridad, salud y ambiente de trabajo; así como lo relativo a la recreación, utilización del tiempo libre, descanso y turismo social. 3. Desarrollar lo dispuesto en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela y el Régimen Prestacional de Seguridad y Salud en el Trabajo establecido en la Ley Orgánica del Sistema de Seguridad Social. 4. Establecer las sanciones por el incumplimiento de la normativa. 5. Normar las

prestaciones derivadas de la subrogación por el Sistema de Seguridad Social de la responsabilidad material y objetiva de los empleadores y empleadoras ante la ocurrencia de un accidente de trabajo o enfermedad ocupacional. 6. Regular la responsabilidad del empleador y de la empleadora, y sus representantes ante la ocurrencia de un accidente de trabajo o enfermedad ocupacional cuando existiere dolo o negligencia de su parte.

#### **Artículo 59**

Condiciones y Ambiente en que Debe Desarrollarse el Trabajo a los efectos de la protección de los trabajadores y trabajadoras, el trabajo deberá desarrollarse en un ambiente y condiciones adecuadas de manera que: 1. Asegure a los trabajadores y trabajadoras el más alto grado posible de salud física y mental, así como la protección adecuada a los niños, niñas y adolescentes y a las personas con discapacidad o con necesidades especiales. 2. Adapte los aspectos organizativos y funcionales, y los métodos, sistemas o procedimientos utilizados en la ejecución de las tareas, así como las maquinarias, equipos, herramientas y útiles de trabajo, a las características de los trabajadores y trabajadoras, y cumpla con los requisitos establecidos en las normas de salud, higiene, seguridad y ergonomía.

#### **Artículo 60**

Relación Persona, Sistema de Trabajo y Máquina El empleador o empleadora deberá adecuar los métodos de trabajo así como las máquinas, herramientas y útiles utilizados en el proceso de trabajo a las características psicológicas, cognitivas, culturales y antropométricas de los trabajadores y trabajadoras. En tal sentido, deberá realizar los estudios pertinentes e implantar los cambios requeridos tanto en los puestos de trabajo existentes como al momento de introducir nuevas maquinarias, tecnologías o métodos de organización del trabajo a fin de lograr que la concepción del puesto de trabajo permita el desarrollo de una relación armoniosa entre el trabajador o la trabajadora y su entorno laboral.

#### **Artículo 61**

Política y Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Empresa Toda empresa, establecimiento, explotación o faena deberá diseñar una política y elaborar e implementar un Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo, específico y adecuado a sus procesos, el cual deberá ser presentado para su aprobación ante el Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laborales, sin perjuicio de las responsabilidades del empleador o empleadora previstas en la ley. El Ministerio con competencia en materia de seguridad y salud en el trabajo aprobará la norma técnica que regule la elaboración, implementación, evaluación y aprobación de los Programas de Seguridad y Salud en el Trabajo.

*Ley Orgánica del Sistema Venezolano para la Calidad Publicada en Gaceta oficial N° 37.555 el 23 de octubre del 2.002*

#### **Artículo 1.**

Esta Ley tiene por objeto desarrollar los principios orientadores que en materia de calidad consagra la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, determinar sus bases políticas y diseñar el marco legal que regule el Sistema Venezolano para la Calidad, asimismo establecer los mecanismos necesarios que permitan garantizar los derechos de las personas a disponer de bienes y servicios de calidad en el País, a través de los subsistemas de Normalización, Metrología, Acreditación, Certificación, Reglamentaciones Técnicas y Ensayos.

**Artículo 3.**

La acción del Estado en materia de calidad, de acuerdo con esta Ley, estará dirigida a: 1. Servicio Autónomo Nacional de Normalización, Calidad, Metrología y Reglamentos Técnicos Ley Orgánica Del Sistema Venezolano Para La Calidad 1. Elaboración e intercambio de bienes; 2. Prestación de servicios; 3. Importación, distribución y expendio de bienes; 4. Exportación de bienes y servicios nacionales; y, 5. Educación y promoción de la calidad.

**Artículo 5.**

Las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que produzcan bienes, o presten servicios sujetos a reglamentaciones técnicas, o los comercialicen, deberán suministrar la información y la documentación necesaria que permita la posterior comprobación de la calidad de los mismos. Así mismo deberán colaborar con el personal autorizado por el Ministerio de la Producción y el Comercio, o con los organismos que este Ministerio autorice, para el cumplimiento de las funciones establecidas en esta Ley y su Reglamento.

**Artículo 6.**

Las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, están obligadas a proporcionar bienes y prestar servicios de calidad. Estos bienes y servicios deberán cumplir con las reglamentaciones técnicas que a tal efecto se dicten. En el caso de que dichos bienes o servicios estén basados en normas, según lo establecido en esta Ley, para el ámbito de desarrollo voluntario de sistemas de calidad, las no conformidades de cumplimiento con normas se podrán dirimir o decidir a través de fórmulas basadas en los procedimientos de Evaluación de la Conformidad entre las partes involucradas.

**Artículo 7.**

El Estado deberá garantizar los mecanismos y velar por el cumplimiento de las regulaciones establecidas en esta Ley y su Reglamento, en sus programas de compra, procura, ejecución, construcción y producción de bienes o servicios. En sus programas de adquisición de bienes y servicios el Estado dará prioridad a aquellos que estén respaldados por procedimientos de Evaluación de la Conformidad, de acuerdo con lo previsto en la presente Ley

**2.4. Definición de términos básicos**

**Área:** Se considera área a cierta superficie que está marcada por límites, además de estar etiquetada como específica para algo.

**Atrasos:** Se refiere a la pérdida de tiempo en relación a una actividad acción o trabajo.

**Calidad:** Es el conjunto de propiedades y características de un producto o servicio que le confieren la aptitud para satisfacer las necesidades explícitas o implícitas preestablecidas. También puede definirse como la conformidad relativa con las especificaciones, a lo que al grado en que un producto cumple las especificaciones del diseño, entre otras cosas, mayor su calidad.

**Capacidad:** La capacidad es el potencial de producción o volumen máximo de producción que una empresa en particular, unidad, departamento o sección, puede lograr durante un período de tiempo determinado, teniendo en cuenta todos los recursos que tienen disponibles, sea los equipos de producción, instalaciones, recursos humanos, tecnología, experiencia/conocimientos, etc.

**Contenido neto:** El Contenido Neto se refiere a la cantidad de producto que contiene un envase y que adquiere el consumidor, y no debe incluir el peso del tipo de empaque que lo almacena (vidrio, plástico, papel, entre otros), por esta razón el Contenido Neto es objeto de control a través de la Ley de Metrología para proteger al consumidor y al empresario de la cantidad de producto que adquiere por presentación y empaque.

**Cliente:** Cliente es la persona, empresa u organización que adquiere o compra de forma voluntaria productos o servicios que necesita o desea para sí mismo, para otra persona o para una empresa u organización; por lo cual, es el motivo principal por el que se crean, producen, fabrican y comercializan productos y servicios.

**Desniveles:** Diferencia entre niveles determinados de cualquier cualidad a medir.

**Eficiencia:** Es el criterio que revela la capacidad administrativa de producir el máximo de resultados con el mínimo de recursos.

**Electroválvula:** también conocida como válvula solenoide de uso general es una válvula que abre o cierra el paso de un líquido en un circuito. La apertura y cierre de la

válvula se efectúa a través de un campo magnético generado por una bobina en una base fija que atrae el émbolo.

**Ergonomía:** Estudios de las condiciones de adaptación de un trabajo.

**Errores:** Se llama error a un efecto o consecuencia no deseada de un determinado accionar.

**Estrategias:** Acción propuesta para el logro de los objetivos.

**Falla:** Defecto material de una cosa o incumplimiento de una obligación.

**Fatiga:** Molesta o cansancio que se experimenta después de una labor física o mental.

**Inspección:** Es la acción de chequear y/o validar algo.

**Instructivo:** Documento que tiene la finalidad de instruir al lector.

**Layout:** Corresponde a la disposición de los elementos dentro del almacén”.

**Normalización:** Establecer una norma o patrón.

**Pérdida:** Las pérdidas suponen un cambio negativo en los fondos o recursos. Es posible advertir las pérdidas en los registros contables.

**Peso bruto:** es el peso de una mercancía, incluido el envase embalaje.

**Peso Neto:** Peso de la materia o sustancia de una mercancía sin considerar el envase o embalaje.

**Retrabajo:** Realizar repetitivamente una misma tarea luego de haberla culminado.

**Sistema:** Un sistema es un conjunto de funciones que operan en armonía o con un mismo propósito, y que puede ser ideal o real.

**Tiempo estándar:** es una función del tiempo requerido para realizar una tarea bajo ciertas condiciones usando métodos y equipos dados.

**Válvula:** orificio de paso variable que regula el caudal y permite la circulación de mismo con una determinada pérdida de carga.

### **CAPÍTULO III**

## **MARCO METODOLÓGICO**

Para Arias (2002, p.110) el marco metodológico: “incluye el tipo o tipos de investigación, las técnicas y los instrumentos que serán utilizados para llevar a cabo la indagación. Es el “cómo” se realizará el estudio para responder al problema planteado”. La finalidad de este escrito es exponer las características intrínsecas del estudio, a su vez de manera análoga definir los instrumentos para llevar a cabo la investigación

### **3.1 Tipo de Investigación.**

Este es un proyecto de tipo factible, en tanto que aspira a contribuir con la solución del problema relacionado con el sistema de llenado del detergente líquido que fabrica la planta, por lo tanto, se manejarán documentos e información técnica relacionada al proceso de producción, además fuentes en soporte físico y electrónico, que de alguna manera enfoquen la problemática. Este proyecto es factible por las siguientes razones:

Existe la disposición de la gerencia de poner en marcha una mejora lo antes posible en el sistema de llenado de detergente líquido. Este proyecto beneficia principalmente a la población en general, aumentando la oferta del producto, lo cual paliará de algún modo el déficit que actualmente se tiene en cuanto a la salida del mismo.

Por todo lo anteriormente señalado, se justifica la necesidad de elaborar y presentar la propuesta que haga posible la modernización del sistema de control, por uno más confiable que asegure una mayor eficiencia en la salida del producto terminado. Por lo tanto, el proyecto se encuadra dentro de la modalidad de proyectos factibles. Un proyecto factible, como su nombre lo indica, tiene un propósito de utilización inmediata, la ejecución de la propuesta. En este sentido, la UPEL (1998) define el proyecto factible como:

“Un estudio que consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales” [11].

La propuesta que lo define puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos, que sólo tienen sentido en el ámbito de sus necesidades, en este caso en la Empresa Alimentos Del Jardín C.A.

### **3.2 Diseño de la Investigación**

Cada tipo de diseño posee características particulares por lo no es lo mismo seleccionar un tipo de diseño que otro. La eficacia de cada uno de ellos depende de si se ajusta realmente a la investigación que se esté realizando.

Hurtado (2010), se refiere a la investigación de campo como aquella donde la información se recoge en su ambiente natural y las fuentes para la obtención son vivas, de igual manera Sabino (2002), comenta que en los estudios de campo “los datos de interés se recogen en forma directa de la realidad, mediante el trabajo concreto del investigador y su equipo”. (p.80)

A su vez, existen dos diseños de investigaciones principales, los experimentales (de laboratorio) y los no experimentales (documental) que se basan en la temporalización de la investigación. Según la UPEL (1990) se define como: “el estudio de problemas con el propósito de ampliar y profundizar el conocimiento de su naturaleza, con apoyo en fuentes bibliográficas y documentales”. (p.06)

De acuerdo con lo antes mencionado, la presente investigación se efectúa bajo la modalidad de investigación de campo ya que la recolección de datos se toma directamente del proceso de producción que se lleva a cabo en la empresa Alimentos del Jardín C.A y documental porque la fuente de información fueron documentos existentes como normas y documentos referentes al sistema de llenado de detergente líquido consultado en libros, documentos electrónicos como páginas web, reportes, procesos y manuales de la empresa en cuestión.

### **3.3 Nivel de la Investigación**

De acuerdo con Fideas G. Arias (2006) el nivel de investigación: “Se refiere al grado de profundidad con el que se aborda un fenómeno u objeto de estudio”. Así mismo define “El nivel de investigación descriptivo consiste; en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere.” (Fideas G. Arias, 2006).

El nivel de investigación para este trabajo consiste en un nivel descriptivo ya que permite diagnosticar y analizar, para luego establecer sugerencias de corrección que dependen de la profundidad de los conocimientos

### **3.4 Población y Muestra**

#### **3.4.1 Población**

Según Tamayo (2012), señala que la población es la totalidad de un fenómeno de estudio, incluye la totalidad de unidades de análisis que integran dicho fenómeno y que debe cuantificarse para un determinado estudio integrando un conjunto N de entidades que participan de una determinada característica, y se le denomina la población por constituir la totalidad del fenómeno adscrito a una investigación (p.180). Dicho esto, se puede decir que es un grupo de objetos, individuos con el fin de tomar en cuenta a que población va a llegar la investigación, las posibles variables o hipótesis y constatar esas variables con el objetivo. Con esta definición se puede decir que la población a ser usada corresponde a las dos líneas de llenado que existen el Alimentos Del Jardín C.A, correspondiente al área de cuidado del hogar, en la que cada una posee un total de cinco boquillas dosificadoras.

#### **3.4.2 Muestra**

Según el autor Arias (2012), define muestra como “un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesibles” (p.83). Considerando el hecho de que la muestra, según Tamayo (2012), “para hacer una generalización exacta de una población es necesaria una muestra totalmente representativa y, por lo tanto, la validez de la generalización depende de la validez y tamaño de la muestra” (p. 176), en este sentido se puede decir que el tamaño de la muestra es una parte representativa y significativa de la población que va a permitir analizar el objeto de estudio, en esta investigación la muestra será tomada en la línea de detergente líquido que interviene en el proceso de producción, que en total posee cinco boquillas dosificadoras.

### **3.5 Técnicas de Recolección y Análisis de Datos.**

La técnica que se usó para la recolección de la información fue la observación directa y la documentación, con la finalidad de conocer la situación actual del sistema

de control en el sistema de llenado. Se usó la técnica de análisis de contenido a fin de aclarar y elaborar los documentos necesarios como producto de esta investigación.

### **3.5.1. Observación directa**

De acuerdo a lo antes mencionado, es necesario tener en consideración la definición de observación directa: según el libro “El Proceso de la Investigación” de Sabino, C. (1992), señala que: “La observación directa es aquella a través de la cual se puedan conocer los hechos y situaciones de la realidad social”. (p. 134).

### **3.5.2. Revisión Documental**

Arias (2006), lo define como “Un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas”. Por medio de la recopilación documental se obtendrá información de datos a partir de documentos escritos o no escritos propios de la empresa, que contienen información que puede ser utilizada dentro de la investigación.

### **3.5.3. Entrevista Informal o no Estructurada**

Según Sabino (2014), asegura que:

“La entrevista no estructurada no requiere menos tiempos de preparación, porque no necesita tener por anticipado las palabras precisas de las preguntas. Analizar las respuestas después de la entrevista lleva más tiempo que con la entrevista estructuradas. El mayor costo radica en la preparación, administración y análisis de las entrevistas estructuradas para pregunta cerradas.” (p.26)

Las entrevistas fueron aplicadas al personal directo que labora en el área de cuidado del hogar, específicamente en la línea A de llenado, mediante reuniones con los mismos, de esta forma se obtuvieron los datos concretos acerca de la situación actual, directamente de las personas involucradas proceso de llenado de detergente liquido de la empresa Alimentos Del Jardín C.A.

### **3.5.4. Encuesta**

La Encuesta está definida por Arias (2006) como “Una técnica que pretende obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de sí mismos, o en

relación con un tema en particular”. Siguiendo este orden de ideas, la encuesta no es más que un instrumento conformado por una serie de preguntas con secuencia lógica la cual tiene como finalidad obtener información valiosa acerca de algún tema en específico.

### **3.5.5. Revisión Bibliográfica**

Gálvez A (2002), la define como “Un procedimiento estructurado cuyo objetivo es la localización y recuperación de información relevante para un usuario que quiere dar respuesta a cualquier duda relacionada con su práctica, ya sea esta clínica, docente, investigadora o de gestión.” Mediante esta técnica se elaborará una base teórica a cada una de las herramientas utilizadas en los objetivos, se revisarán trabajos de grado con problemáticas similares, así como también libros y páginas electrónicas

### **3.6 Instrumento de Recolección de Datos**

Según Arias (2006), Señala que los instrumentos son las herramientas que se utilizan para la recolección, almacenamiento y procesamiento de la información recogida. ” (p 44). Así mismo Tamayo y Tamayo (2012) define que: “Un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información” (p. 69). Los instrumentos giran en torno a las técnicas que los investigadores han de seleccionar para su investigación; en concreto, van a ser éstos el físico que contuvo toda la información recabada.

Cabe destacar que dentro de los instrumentos se encuentra el cuestionario, en el cual es posible utilizar una serie de preguntas de diferentes tipos, en este caso se tiene planificado desarrollar una serie de preguntas de tipo dicotómicas, las cuales son definidas por Arias (2006) de la forma siguiente:

“Son aquellas que establecen previamente las opciones de respuesta que puede elegir el encuestado. Éstas se clasifican en: dicotómicas: cuando se ofrecen sólo dos opciones de respuesta; y de selección simple, cuando se ofrecen varias opciones, pero se escoge sólo una”.  
(p. 75)

Tomando en cuenta todos estos aspectos mencionados para la observación directa se utilizaron fotos directas de las áreas involucradas, igualmente, para la entrevista, se utilizó un guion de entrevista libre, es decir una libreta con anotaciones de preguntas libres y de esta se derivan otras formulaciones de acuerdo a la interacción o la socialización de ideas que se genere entre el investigador y sujeto de estudio, también se utilizó el celular para grabar el proceso y la opinión dada al momento de las entrevistas.

### **3.7 Técnicas de Análisis de Resultados**

Una vez aplicado los instrumentos, y recolectada la información, en este caso la observación directa y la entrevista no estructurada, se procederá a la tabulación y análisis de los datos de acuerdo a las técnicas de la estadística descriptiva y herramientas de ingeniería industrial, serán registrados en cuadros, cuyos resultados se ilustrarán en gráficas y de modo porcentual de manera que se perciban con mayor claridad los resultados obtenidos en la investigación. Todo esto a objeto de permitir una mejor interpretación de los datos obtenidos y apreciar de manera gráfica todos los aspectos que se pretenden ponderar en cuanto a cómo están preparados los estudiantes egresados de la facultad de Ing. Industrial de la Universidad José Antonio Páez, Los instrumentos utilizados para el análisis son los siguientes:

- Matriz de ponderación: con el objetivo de ponderar las fallas que repercuten con mayor fuerza en el proceso de fabricación de detergente líquido.
- Diagrama de Ishikawa: con el fin de identificar las causas principales y secundarias de los problemas presentados, asimismo de determinar sus respectivas soluciones.
- Distribución de planta: para reflejar de manera visual el flujo de los procesos en el área de cuidado del hogar, de esta forma detectar las oportunidades de mejora en los mismos.
- Diagrama de flujo: para el diseño y reestructuración de los procesos actualmente establecidos por la empresa en estudio.

### **3.8 Validación y confiabilidad del instrumento**

#### **3.8.1 Validación**

Hurtado I, y Toro, G (2000), la validez “Se refiere al grado de que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir”. (p. 45)

Por consiguiente, la validez del instrumento para el presente estudio, queda a juicio de expertos. En relación con esto último, Sabino (2004), lo refiere “Al grado en que aparentemente un instrumento de medición mide la variable en cuestión, de acuerdo con expertos en el tema”. (p. 204). Es decir, con personas conocedores al área consubstancial al problema planteado, en la medida, que permita tales instrumentos ser sometidos a observaciones y corregirlos. En tal sentido, la validez de los referidos instrumentos se presenta a través de determinados ítems o la llamada Matriz de ponderación, la cual se deberá dar a cada criterio de la columna según sea más o menos importante que el criterio de la fila. A tal efecto de seleccionar una sola, además, de allí se podrá concluir adecuadas observaciones de determinados espacios.

### **3.8.2 Confiabilidad**

“La confiabilidad se calcula y evalúa para todo el instrumento de medición utilizado, o bien, si se administraron varios instrumentos, se determina para cada uno de ellos. Asimismo, es común que el instrumento contenga varias escalas para diferentes variables, entonces la fiabilidad se establece para cada escala y para el total de escalas. Todos utilizan fórmulas que producen coeficientes de fiabilidad que pueden oscilar entre cero y uno, donde (...) cero significa nula confiabilidad y uno representa un máximo de confiabilidad. Cuanto más se acerque el coeficiente a cero (0), mayor error habrá en la medición”. (Hernández, R. Fernández C. y Batista P. 2006, p. 300)

### **3.9 Fases Metodológicas.**

El proceso investigativo se llevó a cabo siguiendo una serie de pasos, los cuales fueron establecidos con orden lógico, esta serie de pasos se encuentran conformados por:

#### **FASE I: Diagnóstico de la situación actual que presenta el sistema de llenado de detergente líquido.**

Se realizó el diagnóstico de la situación actual mediante un recorrido por las instalaciones de la empresa Alimentos del Jardín C.A, con la finalidad de observar el proceso de producción del detergente líquido, pudiendo observar al personal, el equipo y las etapas que ocurren dentro del proceso de elaboración del producto, apoyado con

registro fotográfico, lo que permitirá identificar las características de las operaciones productivas y la problemática ya descrita anteriormente.

Seguidamente se realizó una entrevista no estructurada al personal que labora en el área de llenado específicamente, para así obtener una información más completa de la operación y proceder al levantamiento del diagnóstico, de igual manera se realizó una revisión a la data ofrecida por el departamento de calidad sobre el muestreo que le realizan a los productos terminados, para constatar la problemática existente.

**FASE II: Analizar cuáles son los factores que generan las pérdidas en el proceso de producción.**

En la siguiente fase se realizó el análisis de la información recopilada en el diagnóstico, con aplicación de técnicas de análisis de datos con la finalidad de hallar las posibles fallas que puedan existir en el proceso de llenado de la empresa Alimentos Del Jardín C.A, aplicando técnicas como: diagrama de causa y efecto y matriz ponderada, con las cuales se determinaran las causas que afectan al proceso, partiendo de aquí, se procederá a elaborar un análisis basado en la información obtenida de las técnicas ya mencionadas de esta situación, con el objetivo de hallar la solución a la problemática planteada.

**FASE III: Diseñar estrategias de mejoras para disminuir dichas pérdidas en el proceso de llenado de detergente líquido.**

En esta última fase se realizaron las propuestas de mejoras con la finalidad de implementar cada una de las adecuaciones al proceso de llenado de detergente líquido, luego de haber realizado y culminado cada una de las fases antes mencionadas se logrará obtener los resultados del análisis de la situación a solucionar, todo esto con la finalidad de darle una respuesta al problema. Estas propuestas de mejoras tendrán como objetivo reducir al mínimo las fallas que ocurren en el área de llenado del proceso, todo ello consiste en aplicar las propuestas que permitirán mejorar el proceso de elaboración y comprenderlo hasta la última fase de sus estaciones o etapas de elaboración, de acuerdo a todo lo antes planteado.

#### **FASE IV: Evaluación de factibilidad técnica, operativa, ambiental, social y económica.**

La implementación de un modelo de auto gestión, integra todos los mecanismos de control, tales como equipos y herramientas que faciliten la labor de desempeño para la mejora de la eficacia y eficiencia del sistema o mediante el control estadístico de procesos para mejorar la calidad del producto y de la productividad de la empresa, contribuyendo así tanto en los costos como también en los plazos de entrega.

Por lo tanto, en esta fase se procede a realizar el estudio en cuanto a la factibilidad técnica, operativa, ambiental, social y económica, para ello se realizará lo siguiente:

- Para la factibilidad técnica se estudiará la posibilidad tecnológica y de infraestructura
- Operativa: se utilizara Valorización Operativa.
- Ambiental: Se procederá a identificar e interpretación los impactos ambientales que el proyecto produciría en caso de ser ejecutado.
- Social: se evaluará el impacto social del mismo.
- Económica: Se estimarán los beneficios económicos de los planes de mejora.

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS**

En este capítulo se describen los resultados obtenidos mediante el desarrollo de la investigación, utilizando diversas técnicas e instrumentos de recolección de datos como la observación directa, entrevistas no estructuradas y fuentes documentales, con la finalidad de lograr la disminución de los tiempos de ciclo para la fabricación del producto objeto de estudio (detergente líquido), permitiendo una capacidad de producción deseada, aprovechando al máximo los recursos disponibles, disminuyendo los costos de producción, reduciendo inventarios y tiempos de entrega, los cuales no permiten el correcto cumplimiento de las metas de producción, logrando con ello encontrar oportunidades de mejora tales anomalías; dando como resultado; la estandarización de los procesos de la empresa Alimentos Del Jardín C.A. De este modo, a continuación se describen cada una de las fases y los resultados obtenidos luego del desarrollo de las mismas:

#### **4.1 FASE I: Diagnóstico de la situación actual que presenta el sistema de llenado de detergente líquido.**

En esta fase se presentan los resultados obtenidos del diagnóstico realizado del proceso de llenado de detergente líquido, en esta fase se llevó a cabo el uso de técnicas de diagnóstico como lo son: observación directa y la entrevista no estructurada al personal involucrado directamente en el proceso. Esto con la finalidad de identificar las fallas existentes dentro del proceso de llenado de producto terminado.

##### **4.1.1. Observación Directa**

Con respecto, a la visita realizada en el área de llenado de detergente líquido, se realizó un recorrido desde la recepción de la materia prima hasta el almacenamiento del producto terminado, detectando ciertas fallas que a continuación se describen; en primer lugar, se tiene procesos rudimentarios de fabricación, desde la formulación del producto, etiquetado, llenado y paletizado. Por otra parte, se observó que el sistema de

llenado o dosificación es obsoleto y por ende, repercuten en pérdida de producto, puesto que las válvulas no cierran del todo y el líquido sigue fluyendo, afectando a su vez a la presentación final del mismo. En la figura 1, se muestran las válvulas de llenado, las cuales fueron instaladas en una posición incorrecta, por lo que estas dificultan la labor de llenado para el operador, dada la proximidad de los mismos y la altura en la que se encuentran, generando incomodidad en la manipulación pudiendo solo utilizar de esta manera dos válvulas.



**Figura 1.** Sistema de llenado de detergente Líquido

**Fuente:** Alimentos Del Jardín C.A (2019)

A su vez, debido al tamaño de las mismas (5/8) se percibe una perspectiva diferente en cuanto al nivel en el que debe estar el producto con el contenido neto correcto, dado que se genera espuma en la labor de dosificado, ya que por el momento esto se hace por gravedad y este no posee ningún tipo de control de caudal del producto líquido viscoso (detergente líquido), tal como se muestra en la figura 2.



**Figura 2.** Espuma que genera el detergente líquido durante el llenado

Fuente: Alimentos Del Jardín C.A (2019)



**Figura 3.** Producto derramado.

Fuente: Alimentos Del Jardín C.A (2019)

En la figura antes mostrada se puede observar un pequeño derrame de producto que se presenta constantemente en la línea de llenado debido al mal estado y deterioro de las válvulas. Por otro lado, se observó que la empresa posee tan solo un reactor en el que se puede evidenciar una fuga de producto terminado existente en el reactor donde

se mezcla la materia prima para obtener el detergente líquido ya procesado y terminado, ver figura 4.



**Figura 4.** Bote de producto terminado en el reactor

**Fuente.** Alimentos Del Jardín C.A (2019)

Debido a la fuga del reactor tal como se mostró en la figura 4, se puede comprobar en la figura 5 la constante pérdida de producto terminado en el área de llenado, afectando el ambiente de trabajo para los operarios que se desempeñan en esta área, generando actividades adicionales para los operarios, ya que los mismos deben realizar la limpieza del área, ejecutando paradas en el proceso de llenado.



**Figura 5.** Pérdida de producto en el área de llenado

**Fuente.** Alimentos Del Jardín C.A (2019)



**Figura 6.** Deterioro en el sistema de llenado

**Fuente:** Alimentos Del Jardín C.A (2019)

En la figura antes mostrada se puede observar un deterioro existente en las mangueras correspondientes a las bombas que alimentan las válvulas para realizar el llenado de los envases de un litro de detergente líquido, esto trae como consecuencia un mal funcionamiento de las válvulas y de las bombas.



**Figura 7.** Líneas de llenado.

**Fuente:** Alimentos Del Jardín C.A (2019)

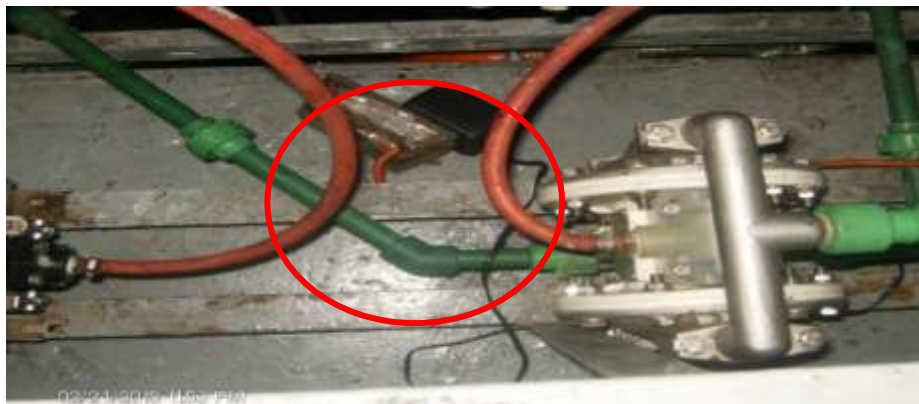
En la figura 7, se muestran las líneas de llenado para lavavajillas, detergente, desinfectante y jabón de tocador líquido, y a su vez, al fondo los tanque que contienen los mismos; Se destaca que en esta área no existen los equipos de pesaje respectivos para que el personal del area pueda realizar el pesaje de los envases con producto terminado, trayendo consigo producto fuera de especificación y labores repetidas de llenado.



**Figura 8.** Área de llenado

**Fuente:** Alimentos Del Jardín C.A (2019)

En esta figura se puede visualizar el mal estado en que se encuentra el área de llenado debido a los constantes derrames que ocurren en el area, ocasionando retrabajos y paradas durante el proceso de llenado.



**Figura 9.** Bombas del sistema de llenado.

**Fuente.** Alimentos Del Jardín C.A (2019)

En la figura anterior se observa el deterioro en el área donde se encuentran las bombas que alimentan las válvulas de llenado, causando fallas tanto eléctricas así como también en el proceso de llenado de detergente. Para estos casos se pudo constatar que se utiliza una extensión que atraviesa el espacio donde se realizan las labores de llenado pudiendo generar caídas de las personas asignadas en dicha área.



**Figura 10.** Bombas de succión.

**Fuente.** Alimentos Del Jardín C.A (2019)

En la figura 10, se muestran las bombas de succión y mangueras deterioradas que disminuyen el ritmo de producción.

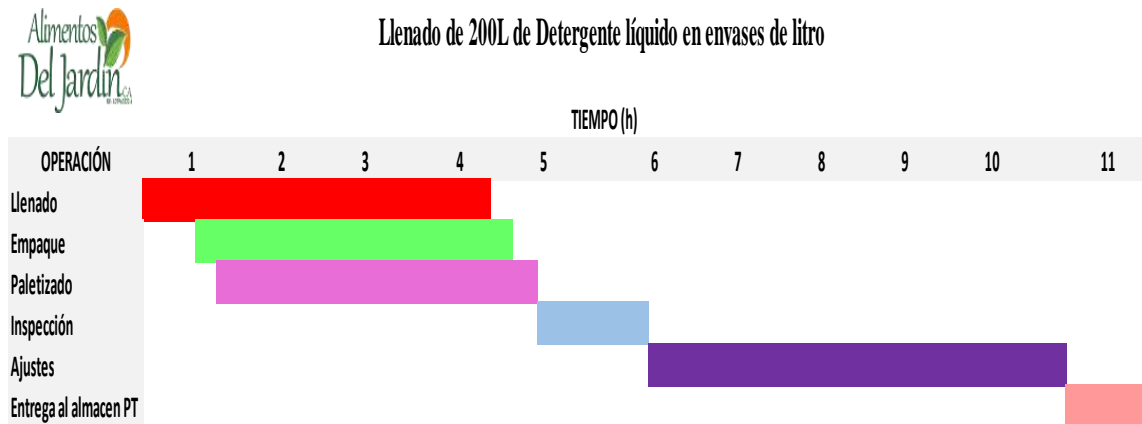
Considerando que el proceso de llenado de detergente líquido es manual, se tomó el tiempo que tarda el dosificado de cada envase PET de 1L, tomando en cuenta las condiciones ambientales y la cantidad de operarios que desempeñan la labor de llenado en la línea, ya que de cinco operarios directos a esta operación se tomaron solo tres para realizar el estudio de tiempo, en el cuadro 3, se observa la data obtenida.

### **Cuadro 3. Estudio de tiempo**

Alimentos Del Jardín <b>ESTUDIO DE TIEMPO L1</b>							
FECHA:	ESTUDIO Nº	TIEMPO OBTENIDO (s)			CONDICIONES AMBIENTALES		
BLOQUE DE HORAS	Nº DE MUESTRAS	OPERARIO 1	OPERARIO 2	OPERARIO 3	TEMPERATURA °C	RUIDO	ILUMINACION
9:00 AM	1	11,5	13	12	25	SI	ADECUADA
	2	12	12	12	25	SI	ADECUADA
	3	12	11,5	13	25	SI	ADECUADA
	4	13	12	13	25	SI	ADECUADA
	5	12,5	12,5	13	25	SI	ADECUADA
1:00 PM	6	12	11,5	11	26	NO	ADECUADA
	7	12	11	12	26	NO	ADECUADA
	8	12,5	12	12,5	26	NO	ADECUADA
	9	12	12,5	11	26	NO	ADECUADA
	10	12	12	11,5	26	NO	ADECUADA
3:00 PM	11	10,5	11	11,5	26	NO	ADECUADA
	12	10	11	11	26	NO	ADECUADA
	13	11	12	12	26	NO	ADECUADA
	14	11	10	12	26	NO	ADECUADA
	15	11,5	11	10,5	26	NO	ADECUADA
PROMEDIOS		11,7	11,666667	11,866667			

Fuente. Ramos y Latouche (2020)

En el gráfico 3. Se observa como realizan el proceso actualmente y cuánto tiempo se toma cada una de las operaciones iniciando desde el proceso de llenado hasta la entrega al almacén de producto terminado.

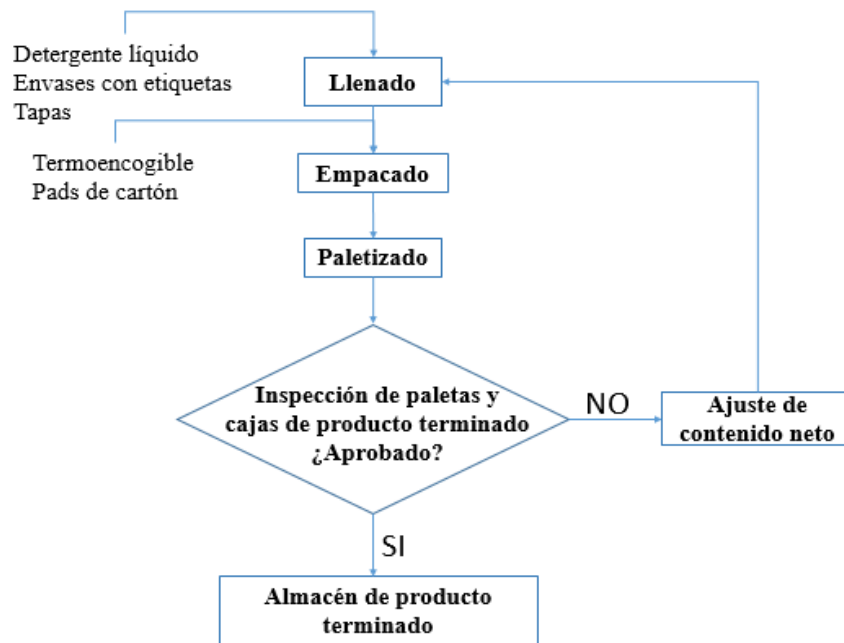


**Gráfico 3.** Tiempo de las operaciones del detergente Líquido desde el llenado.

Fuente: Ramos y Latouche (2020)

El análisis del proceso descompone el mismo en cinco actividades partiendo desde el llenado donde se visualiza mayores fallas y repetitividad de esfuerzos que no añaden ventajas a los resultados finales sino que al contrario, hacen de estos un incremento en

los costos, tal como se muestra en el gráfico 3, la ejecución de las actividades sin contar el proceso de formulación es de 11h totales como método actual en el que se realizan las operaciones. En el diagrama 2, se muestra como es el proceso que se lleva a cabo actualmente en el área de llenado de la línea de detergente líquido.



**Figura 11.** Diagrama de flujo de proceso desde el llenado.

**Fuente:** Ramos y Latouche (2020)

Después de cotejar las actividades observadas en los puntos anteriores, se detalla que en esta empresa existen numerosas fuentes de desperdicios que ralentizan los procesos, y aumentan los costes de ejecución no solo en la fabricación de detergente líquido, sino también de todos productos que fabrican en la misma, ya que como se muestra en la figura 11, el proceso de inspección lo ejecutan al finalizar el paletizado y no antes de ello, generando desperdicios, entre ellos los continuos reprocesamientos, es por ello que se detalla a continuación siete desperdicios con mayor relevancia en dicha observación, ver cuadro 4.

**Cuadro 4.** Mudras detectadas

<b>T</b>	Transporte	* Salida de producto terminado al almacén sin aprobación.
<b>I</b>	Inventario	*Existe mucho inventario en proceso. *Solicitudes pendientes. *Fallas en la planificación y problemas de comunicación.
<b>M</b>	Movimiento	*Puestos de trabajo no ergonómicos. *Falta de estandarización de los métodos de trabajo. *Idas y vueltas de emails.
<b>W</b>	Esperas	*Falta u olvido de material para producir. *Paradas de unos equipos deficientes. *Esperar información necesaria. *Aprobaciones de producción e inspección de calidad con retardos.
<b>O</b>	Sobre procesos	*Actividades duplicadas. *Falta de sincronización en actividades o proceso.
<b>D</b>	Defectos	*Producto terminado con desniveles visuales. *Válvulas de llenado defectuosas. *Reactor con fuga de producto.
<b>S</b>	Mal uso de las competencias	*Poca capacitación del proceso al personal directo.

**Fuente.** Ramos y Latouche (2020)

En consecuencia, todas estas mudas detectadas traen como secuela, las fallas mencionadas anteriormente, las actividades que pueden ser simples al principio se convierten en labores repetidas diariamente ya que solo dan respuesta a terminar el producto gestionando las urgencias en cuanto a la nivelación de contenido neto se refiere, sin percatarse de realizar las actividades lo más adecuadamente posible.

#### **4.1.2. Entrevista no Estructurada**

En este mismo orden de ideas, se realizó una entrevista no estructurada, realizada a los trabajadores que laboran dentro de las instalaciones de la Empresa Alimentos del Jardín C.A, específicamente en el área de cuidado del hogar de la línea de llenado (operarios y supervisor del área), los cuales mediante la entrevista aplicada indicaron los diversos motivos por los cuales ocurren fallas en el dosificado. A estos trabajadores se les realizaron preguntas de manera no estructurada con el fin de validar cuales eran los motivos que generan la variación en los envases.

Las respuestas que indicaron al momento de realizarles las preguntas fueron las siguientes: las fallas o la variación en el llenado ocurría ya que las válvulas para llenar los envases se encuentran deterioradas, y a pesar de su fácil manipulación se les dificulta realizar la apertura y cierre de estas, generando derrames de productos en el área produciendo a su vez, riesgos a los trabajadores que se desempeñan en esta área de la empresa.

Otras de las causas determinadas en la entrevista es que debido a que los operadores de la línea de llenado no poseen un proceso de pesaje, ni los equipos requeridos para realizar esta labor, el personal debe determinar a su criterio la cantidad de producto a vaciar en los envases, y no la cantidad estándar establecida de producto. Todas estas causas generan un impacto negativo a la organización ya que cada una de ellas afecta la productividad de la empresa, acarreando actividades que agregan valor al producto y pérdidas económicas.

#### **4.1.3. Revisión Documental**

En esta fase se seleccionaron las fuentes a ser utilizadas para la obtención de información tales como:

La revisión documental de los muestreos realizados por parte del departamento de Control de Calidad en lotes producidos, donde se evidencian las variaciones que existen en el proceso de llenado con respecto a los pesos establecido, tanto por la empresa como por los entes pertinentes, ver cuadro 5.

**Cuadro 5. Muestreo de Producto terminado**

<b>Muestras</b>	<b>Peso Obtenido (g)</b>	<b>Dif (%)</b>
Muestra 1	1,016	-1,36
Muestra 2	1,044	1,36
Muestra 3	1,035	0,49
Muestra 4	1,006	-2,33
Muestra 5	1,037	0,68
Muestra 6	1,061	3,01
Muestra 7	1,035	0,49
Muestra 8	1,036	0,58
Muestra 9	1,056	2,52
Muestra 10	1,037	0,68
Muestra 11	1,042	1,17
Muestra 12	1,034	0,39
Muestra 13	1,064	3,30
Muestra 14	1,033	0,29
Muestra 15	1,033	0,29
Muestra 16	1,036	0,58
Muestra 17	1,011	-1,84
Muestra 18	1,016	-1,36
Muestra 19	1,042	1,17
Muestra 20	1,043	1,26
Muestra 21	1,062	3,11
Muestra 22	1,043	1,26
Muestra 23	1,031	0,10
Muestra 24	1,042	1,17
Muestra 25	1,032	0,19
Muestra 26	1,016	-1,36
Muestra 27	1,034	0,39
Muestra 28	1,041	1,07
Muestra 29	1,032	0,19
Muestra 30	1,016	-1,36
Muestra 31	1,032	0,19
Muestra 32	1,011	-1,84

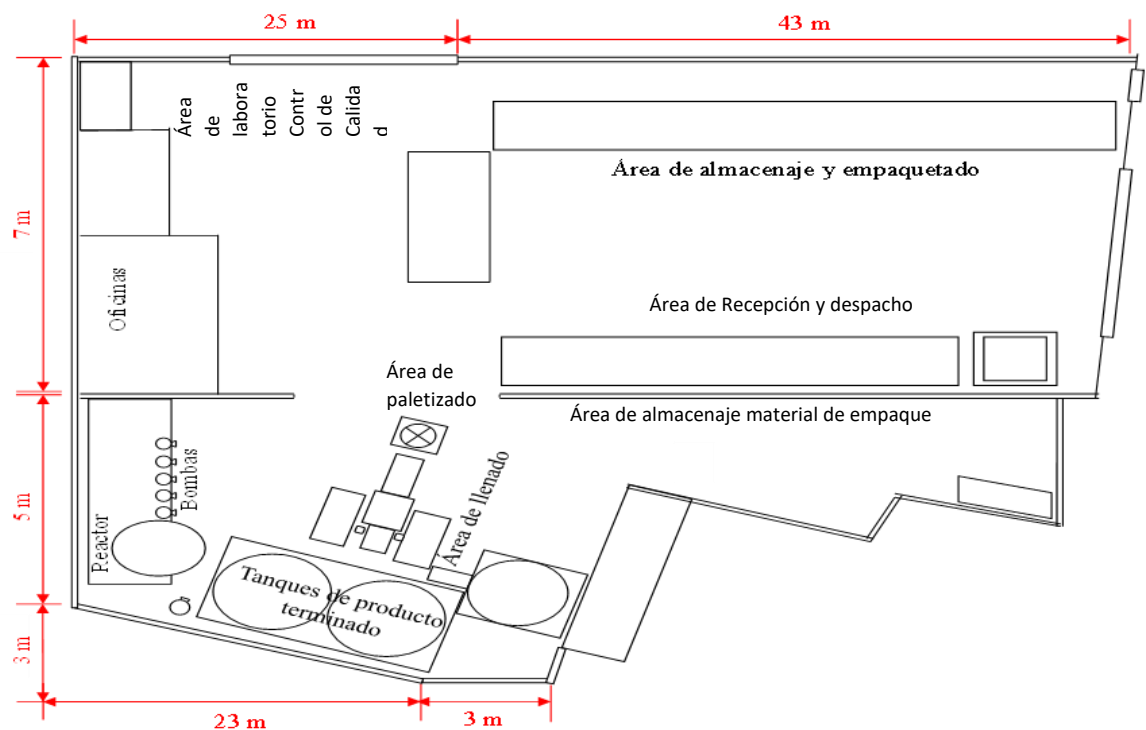
**Fuente:** Muestreo realizado por el área de calidad (2019)

Se destaca que el estándar establecido para cada envase se puede observar en el cuadro 1 del capítulo I. Por otra parte, el Departamento de Calidad de Alimentos Del Jardín C.A, establece que si el muestreo arroja una cantidad de cinco muestras por encima o por debajo de lo establecido por SENCAMER, el lote es rechazado y se procede a revisión del mismo para evaluar la cantidad de envases que no cumplen con

las especificaciones, para así realizar el ajuste en el llenado nuevamente de manera de aprobar todo el lote para su venta.

Cabe destacar que la empresa en estudio, no posee suficiente documentación importante del proceso de producción como lo son en este caso plan de mantenimiento de equipos, hoja de instrucción para el pesaje del producto en el área de llenado, hojas de trabajo estandarizado, ni instrucciones de trabajo para el proceso en cuestión, entre otros.

De igual manera se pudo detallar en la revisión documental ofrecida por la empresa un layout de la distribución actual de la planta y sus diversas áreas, lo cual en esta no se refleja un espacio para realizar el pesaje de los envases con producto terminado, ver figura 12.



**Figura 12.** Layout Alimentos del Jardín C.A.

**Fuente:** Alimentos del Jardín C.A.

**Cuadro 6.** Resumen de la Fase I

Procedencia	Causas de las fallas
Observación directa	Válvulas en mal estado Equipos y Maquinaria obsoletos Poca confiabilidad en los elementos de medición y control de peso. Riesgos de resbalones y tropiezos en el área de trabajo Área de trabajo deteriorada Exceso de Re trabajo. Poca visibilidad en los parámetros y estándares de proceso Desmotivación Fatiga. Falla de inspección en contenido neto.
Entrevista no estructurada	Déficit en la ergonomía de la manipulación de válvulas Falta de equipos de protección personal (EPP) Falla de capacitación al personal directo.
Revisión documental	Falla de instructivos estandarizados para el proceso de llenado Falla de planes y programas de mantenimiento de equipos Falla en el control y seguimiento de las condiciones de máquinas y equipos. No hay instrucciones de trabajo para el proceso de llenado

**Fuente:** Ramos y Latouche (2020)

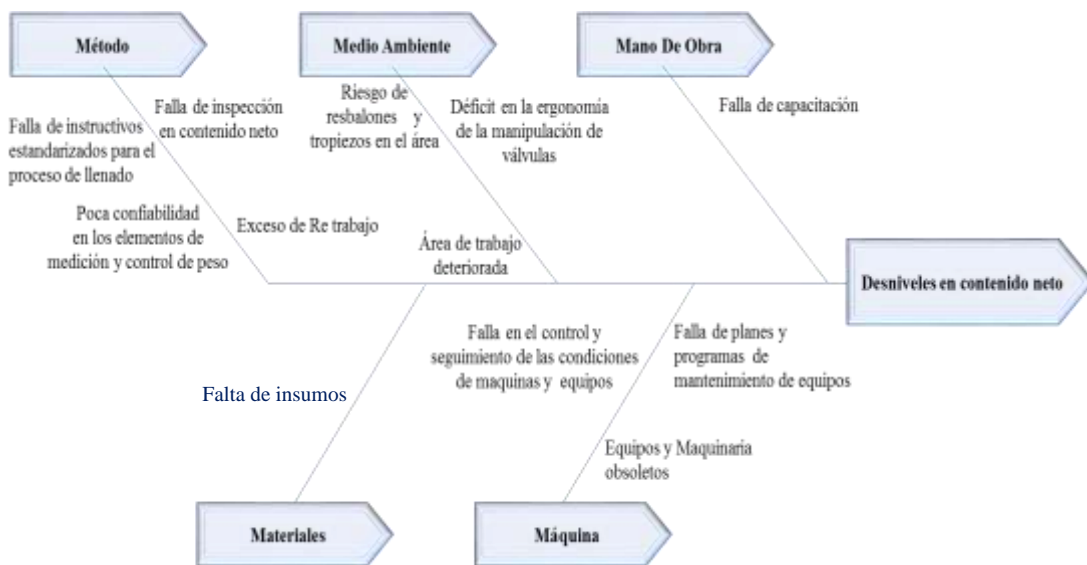
#### **4.2 FASE II: Análisis de la información obtenida en el diagnóstico mediante técnicas de análisis de datos.**

Una vez obtenidos los resultados de la observación directa, las entrevistas no estructuradas y la revisión documental, se realizó el respectivo análisis de la información recabada en la fase anterior utilizando técnicas de análisis de datos de Ingeniería Industrial, en primer lugar se utilizó la herramienta Diagrama de Causa y Efecto, a fin de determinar cuáles son las causas que mayor efecto tienen en el proceso de llenado y darle un orden de prioridad a la solución de las causas del desnivel de contenido neto.

De este modo los autores procedieron a realizar una reunión con un Panel de Expertos constituidos por un grupo de cinco expertos de las diferentes áreas de la empresa, específicamente: dos ingenieros industriales, TSU en Producción Industrial, Inspector de Calidad y Gerente General. Donde a través de diversas opiniones se formularon los criterios, en el que posteriormente se procedió a realizar una tormenta

de ideas con el fin de encontrar varias opiniones de la problemática existente y que las mismas fueran aceptadas por el grupo de especialistas.

Con la información plasmada en el la Figura 13, el diagrama Causa y Efecto se dividió en cinco causas, como lo fueron Maquinaria, Medio Ambiente, Mano de Obra, Materiales y Método. Para los cuales se identificaron diversas causas que generan el efecto en estudio como lo son desniveles en el producto.



**Figura 13.** Diagrama Causa y efecto

**Fuente:** Ramos y Latouche (2020)

Para el caso de maquinaria, se estableció como Sub-Causa Equipos y Maquinaria obsoletos, así como también, fallas en planes y programas de mantenimiento de equipos, ya que esta maquinaria es indispensable para el proceso de llenado, la falta de mantenimiento y el deterioro de estas, es una de las causantes de la pérdida de producto, ya que como resultado en la entrevista no estructurada se justificó que las válvulas dificultan la labor de llenado.

En cuanto a Método, se determinó que la principal causa es la falla de inspección en contenido neto, trayendo como consecuencia una variabilidad en los envases llenados, lo cual genera un retrabajo por parte del área de producción ya que en el

departamento no existe instructivos estandarizados para el proceso de llenado, por lo cual deben esperar a la evaluación de calidad para determinar si la paleta cumple con las especificaciones establecidas, es decir, al finalizar el proceso . En caso de no cumplir con las especificaciones el lote pasa nuevamente por el proceso de llenado.

Con respecto a la mano de obra, se determinó que la variabilidad se debe al llenado manual que realizan los trabajadores, y los mismos tienen información de su desempeño una vez inspeccionada la paleta, es decir, si fue aprobada o no, lo cual genera fatiga y desmotivación, ya que existe poca supervisión y conocimiento de su labor en la línea de llenado.

En lo que a materiales se refiere, se consideró la falta de insumos, esto es debido al exceso de retrabajos que en diversas oportunidades se ha presentado, lo que conlleva a una disminución de stock en los mismos ocasionando retrasos en la producción de próximos lotes debido a ello, ya que al momento de rechazar la paleta por desniveles visuales, deben abrir las cajas y realizar el ajuste de contenido neto, lo que para entonces se vuelve a consumir materiales tales como:

- Etiquetas
- Polietileno stretch
- Termoencogible
- Envases (en caso de haber daños en el mismo).

Para la Aplicación de la Matriz de ponderación se le solicitó al personal del panel de expertos, que indicaran según su criterio la puntuación correspondiente respecto a las doce causas con mayor impacto definidas en el diagrama Causa-Efecto (Figura 13), suministrándoles un formato representado por las causas y los valores numéricos que van de cinco a uno, es decir, se le asigna a la causa de mayor impacto el valor de cinco y la menor uno, basándose en la experiencia y el sentido común, como se muestra en el cuadro 7.

**Cuadro 7. Matriz de Ponderación**

Sub-Causas	Ponderación					Total	%
	1	2	3	4	5		
Equipos y Maquinaria obsoletos	4	5	4	5	5	23	15%
Déficit en la ergonomía de la manipulación de válvulas	1	2	2	2	0	8	5%
Falla en el control y seguimiento de las condiciones de máquinas y equipos	2	1	2	1	2	8	5%
Riesgos de resbalones y tropiezos en el área de trabajo	1	2	1	1	1	6	4%
Área de trabajo deteriorada	2	1	2	1	1	7	5%
Falla de instructivos estandarizados para el proceso de llenado	2	3	3	4	2	14	9%
Falla de capacitación.	1	2	2	1	2	8	5%
Falla de planes y programas de mantenimiento de equipos	1	1	1	2	1	6	4%
Poca confiabilidad en los elementos de medición y control de peso	4	5	5	4	5	23	15%
Falla de inspección en contenido neto	5	5	4	5	4	23	15%
Poca visibilidad en los parámetros y estándares de proceso	2	1	2	2	1	8	5%
Exceso de Retrabajo	3	5	5	4	3	20	13%

**Fuente:** Ramos y Latouche (2020)

Esta matriz de ponderación permitió mediante la intervención del equipo técnico (Panel de experto), desde sus particulares puntos de vista y especialización, el cual estuvo conformado por dos ingenieros industriales, TSU en Producción Industrial, Inspector de Calidad y Gerente General, para determinar las causas que generan mayores percances partiendo de los resultados obtenidos, entre las cuales consideraron, con mayor ponderación:

- Equipos y Maquinaria obsoletos con un 15%
- Poca confiabilidad en los elementos de medición y control de peso con un 15%
- Falla de inspección en contenido neto 15%.

Una vez determinadas las causas más resaltantes en el proceso de llenado, el panel de expertos en conjunto con los autores, realizaron el planteamiento de las posibles soluciones para solventar las causas de las fallas en el proceso, como se puede observar en el cuadro 8. Para así dar las mejores estrategias que generen acciones correctivas en dicha área.

**Cuadro 8. Resumen de causas y sus oportunidades de mejoras.**

Item	Causa	Oportunidades de mejoras
1	Equipos y Maquinaria obsoletos	Sustitución de las válvulas Mecanizar la línea de llenado
2	Poca confiabilidad en los elementos de medición y control de peso	Establecer Balanzas en la línea de llenado.
3	Exceso de Retrabajo	Implementación de un sistema semi automático que permita alertar al personal de la línea el límite correcto de llenado, para tener una gestión de autocontrol.

Fuente. Ramos y Latouche (2020)

Con el estudio de tiempo realizado en la fase I, ver cuadro 3, para constatar que alternativas serían la más apropiada, se procedió al cálculo del tiempo total actual, considerando que el tiempo estándar de llenado por cada envase es de 10s/und. (Establecido por Alimentos Del Jardín C.A, mas no documentado) Con los valores adquiridos en el estudio de tiempo se calcula el promedio de los tiempos obtenidos, así:


$$Prom = \frac{promedio OP1 + promedio OP2 + promedio OP3}{3}$$

$$Prom = \frac{11,7 + 11,6667 + 11,867}{3}$$

$$Prom = 11,74 \text{ s} \sim 12 \text{ s}$$

Considerando el tiempo estándar y bajo las condiciones dadas, el resultado obtenido no está muy por encima de lo esperado, por lo que se procedió al cálculo de la capacidad de planta para así comparar con la data correspondiente a la producción del último trimestre. Ver cuadro 9.

**Cuadro 9.** Cálculo capacidad de planta

	CAPACIDAD DE PLANTA	
	Para una prod con 5s/ und	Para una prod con 10 s/ und
Factores	5s/ und	10 s/ und
Und/h	300,00	360,00
Und/día	2.400,00	2.880,00
Capacidad teorica (Und/año)	768.000,00	921.600,00
Capacidad Real (80% eficiencia)	614.400,00	737.280,00
Nº Cajas/año	51.200,00	61.440,00
Nº Cajas/mensual	4.266,67	5.120,00

**Fuente.** Ramos y Latouche (2020)

Haciendo comparación con el tiempo obtenido para el proceso de llenado de detergente líquido en la presentación de 1L en el que actualmente es de 12 s/und como para la de 10 s/und (tiempo estándar) es notable que solo es cuestión de aplicar mejoras al proceso para disminuir estos tiempos de fabricación y así llegar a la meta establecida por Alimentos Del Jardín C.A. Mediante procesos de inspección en la línea de llenado y establecer un proceso estándar para evitar los re trabajos.

**FASE III: Diseño de estrategias para disminuir los tiempos de parada y re trabajos durante el proceso de producción.**

Esta fase corresponde a la presentación de las propuesta de mejoras, basadas en el análisis realizado a las causas que afectan el proceso de llenado de detergente líquido, fundamentado en la aplicación de las herramientas tales como: Diagrama Causa y Efecto y Matriz de Ponderación, de manera que se pueda disminuir al mínimo y dar respuestas oportunas a las fallas identificadas en el proceso de producción de la línea en estudio.

Con lo anterior descrito las estrategias se orientarán a la solución de las fallas identificadas en la fase anterior (Fase II), específicamente en la línea de llenado de detergente líquido. Realizando en total dos propuestas con las cuales se podrá atacar y corregir las causas principales y las sub-causas determinadas con la matriz de ponderación, en el cuadro 10, se agruparon las estrategias en dos propuestas definidas como A y B.

**Cuadro 10.** Propuestas línea de llenado.

<b>Item</b>	<b>Propuesta A</b>	<b>Propuesta B</b>
-------------	--------------------	--------------------

1	Sustitución de válvulas	Maquina automatizada para llenado de líquidos
2	Incorporar el sistema de pesaje en la línea de llenado.	-
3	Instalación de controles visuales	-

**Fuente.** Ramos y Latouche (2020)

A continuación se detalla información de la propuesta A:

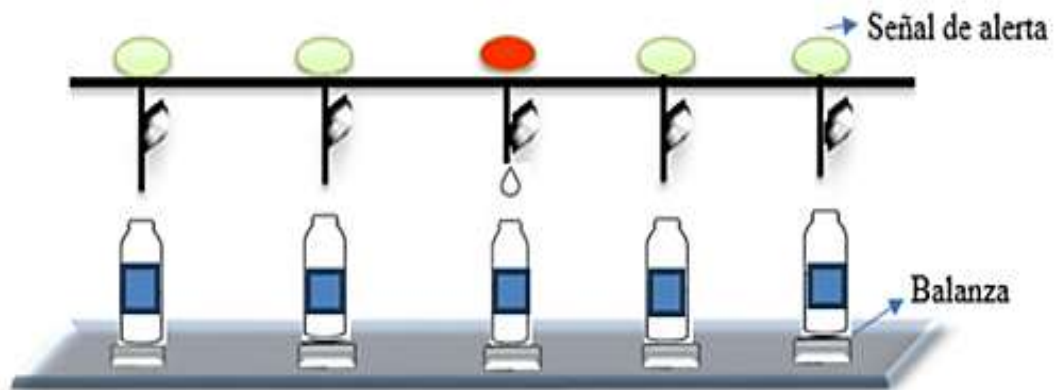
Para disminuir los desniveles y mantener una inspección continua en la línea de llenado, se propone la sustitución de las válvulas de llenado y a su vez la implementación de manufactura esbelta bajo el sistema Andon y Jidoka como método de advertencia y control, que estarán fijos en la línea de llenado, indicando el contenido neto del producto apropiado mediante elementos de medición y transmisión, entre ellos tenemos la incorporación de balanzas en la línea de llenado y los sensores para controlar el caudal que ayudaran a el operario a percibir con mayor facilidad el nivel correcto de llenado, utilizando con base el contenido neto establecido; Para el peso, se tiene que considerar las partes que conforman el producto, es decir:

- Envase etiquetado.
- Contenido líquido.
- Tapa.

Si la celda de carga que mide el peso detecta una variación, emite una señal de luz para actuar, esta funcionará de la siguiente manera:

- Roja cuando el producto este por encima o por debajo de lo permitido por los parámetros establecidos por SEMCAMER, para que de esta manera el operario corrija inmediatamente.
- Verde cuando el contenido neto del envase esté conforme.

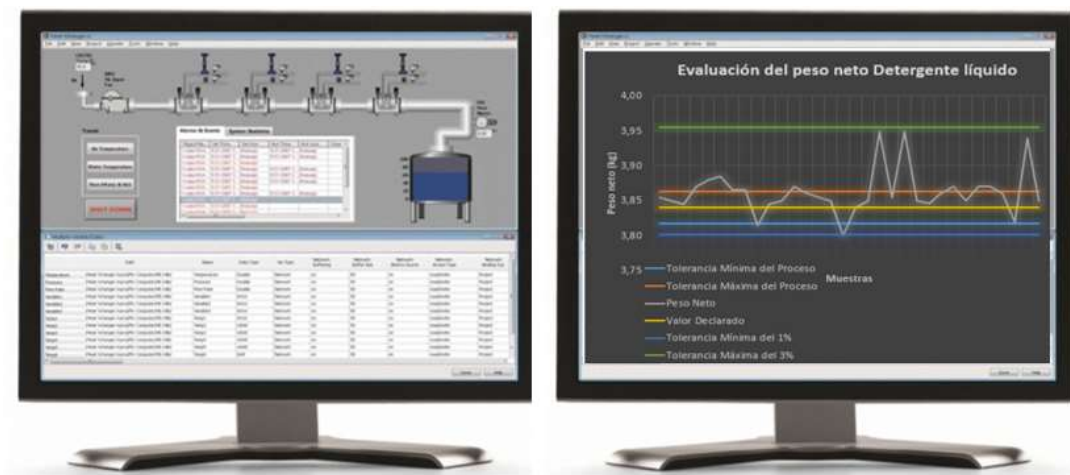
Para ello, se diseñó lo que sería la línea con el método de advertencia y control ver figura 14.



**Figura 14.** Propuesta de Andón y Jidoka en la línea de llenado

**Fuente.** Ramos y Latouche (2020)

A su vez, en esta etapa del proceso y para el control interno y supervisión del mismo, los valores obtenidos de cada dosificado serán enviados a la data que se presentara por hora a través de una pantalla para que todas las personas del área estén al tanto de cómo va la producción mediante un gráfico de control, y así el departamento de producción pueda llevar la trazabilidad del producto, mediante la utilización de una OPC del inglés OLE For Process Control, ver figura 15.



**Figura 15.** Control y supervisión en la línea de llenado

**Fuente.** Ramos y Latouche (2020)

Esta data estará alimentada por las unidades conformes de cada operario, los valores no conformes antes de la corrección serán almacenados de igual manera para así

evaluar el rendimiento de cada uno de los colaboradores de la línea de llenado mediante de un formato de autocontrol, ver figura 16.

Alimentos Del Jardín		FORMATO AUTOCONTROL PROCESO DE LLENADO		DPTO. DE PRODUCCIÓN		Presentación		
				LOTE:				
				Fecha Inicial de llenado		/ / LITRO JARRA		
				Fecha Final de llenado		/ /		
				Producto: DETERGENTE LIQUIDO		LITRO PET		
<b>Personal encargado de llenado:</b>								
Operario 1				Operario 2				
<b>Personal encargado de pesaje:</b>								
Operario 1				Operario 2				
PARÁMETROS DE CONTROL CONTENIDO NETO								
Peso Mínimo: 1,020 kg				Peso Máximo: 1,061 kg				
PESO BRUTO DEL ENVASE CON TAPA Y PRODUCTO								
Pesaje Operario 1		Pesaje operario 2						
1	6	11	16	21	22	27	32	37
2	7	12	17	22	23	28	33	38
3	8	13	18	23	24	29	34	39
4	9	14	19	24	25	30	35	40
5	10	15	20	25	26	31	36	41
Observaciones								
Pesaje Operario 1		Pesaje operario 2						
42	47	52	57	62	67	72	77	82
43	48	53	58	63	68	73	78	83
44	49	54	59	64	69	74	79	84
45	50	55	60	65	70	75	80	85
46	51	56	61	66	71	76	81	86
Observaciones								
Pesaje Operario 1		Pesaje operario 2						
87	92	97	102	107	112	117	122	127
88	93	98	103	108	113	118	123	128
89	94	99	104	109	114	119	124	129
90	95	100	105	110	115	120	125	130
91	96	101	106	111	116	121	126	131
Observaciones								
Pesaje Operario 1		Pesaje operario 2						
132	137	142	147	152	157	162	167	172
133	138	143	148	153	158	163	168	173
134	139	144	149	154	159	164	169	174
135	140	145	150	155	160	165	170	175
136	141	146	151	156	161	166	171	176
Observaciones								
Pesaje Operario 1		Pesaje operario 2						
177	182	187	192	197	202	207	212	217
178	183	188	193	198	203	208	213	218
179	184	189	194	199	204	209	214	219
180	185	190	195	200	205	210	215	220
181	186	191	196	201	206	211	216	221
Observaciones								
Pesaje Operario 1		Pesaje operario 2						
222	227	232	237	242	247	252	257	262
223	228	233	238	243	248	253	258	263
224	229	234	239	244	249	254	259	264
225	230	235	240	245	250	255	260	265
226	231	236	241	246	251	256	261	266
Observaciones								
<b>Verificado por el Supervisor de Producción</b>								
Nombre				Firma		FECHA		

**Figura 16.** Formato de autocontrol para el departamento de producción

Fuente. Ramos y Latouche (2020)

**Cuadro 11.** Implementación de formato para realizar el pesaje.

Elaborado por

<b>Título</b>	<b>Implementación de un formato para realizar el pesaje de los envases llenados.</b>
<b>Actividades</b>	
Diseñar el formulario adecuado e idóneo en el cual se describa la manera adecuada de realizar el pesaje tanto de envases como de cajas de producto terminado. Con el cual se pueda llevar la trazabilidad del lote o paletas elaboradas por producción.	
<b>Objetivo</b>	Evitar la variabilidad en los envases de producto terminado, atacando de manera inmediata las desviaciones y aplicar los correctivos pertinentes al proceso de llenado, para tener una gestión de autocontrol.
<b>Justificación</b>	Garantizar un producto de calidad cumpliendo con las especificaciones del mismo, y mantener gestiones de autocontrol por parte del área de producción. Eliminando las desviaciones y variaciones del producto terminado.
<b>Beneficios</b>	Gestión de autocontrol. Ofrecer producto de calidad. Reducir variaciones en el producto. Mantener los estándares requeridos. Registro para llevar la trazabilidad del proceso.
<b>Costo</b>	Dólares (USD)  N/A

**Fuente:** Ramos y Latouche (2020)

Cada una de las estrategias planteadas anteriormente para la propuesta A, se detalla la actividad que se debe realizar en caso de si esta es la propuesta implementada, a su vez, se da a conocer el objetivo, justificación los beneficios que estas estrategias aportan y el costo que repercute su implementación, ver cuadros 12,13 y 14.

**Cuadro 12.** Estrategia 1, Sustitución de las válvulas de llenado.


	Elaborado por
--	---------------

<b>Título</b>	<b>Sustitución de las válvulas de llenado</b>
<b>Actividades</b>	
<p>Acoplar al sistema de llenado electroválvulas de control, válvula proporcional, así como también el reemplazo de las válvulas actuales en el sistema de llenado que se encuentran en estado de deterioro y mantener en stock una cantidad de 10 válvulas para realizar labores de mantenimiento en caso de ameritarlo.</p> <p><small>Electroválvula de control asistido de 2/2 vías On/Off      Válvula Proporcional de 2/2 vías</small></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div>	
<b>Objetivo</b>	Mayor ergonomía, control del caudal, evitar la pérdida de producto y solventar el mal funcionamiento del sistema de llenado.
<b>Justificación</b>	Esta propuesta se justifica ya que la empresa se está viendo afectada por la pérdida de producto que representa el deterioro de las válvulas de llenado, así como también, la falta de válvulas que controlan el caudal para asistir el nivel de espuma que este genera. De tal manera que mejorará la manipulación de dichas válvulas y la pérdida económica que esto representa para la organización.
<b>Beneficios</b>	Reducción de costos por paradas en la línea. Obtención de un proceso efectivo. Posibilidades de aumento en la producción.
<b>Costo</b>	Dólares (USD) 200\$

Fuente: Ramos y Latouche (2020)

**Cuadro 13.** Estrategia 2, Establecer Balanzas en la línea de llenado.

	Elaborado por
--	---------------

<b>Título</b>	<b>Establecer Balanzas en la línea de llenado.</b>
<b>Actividades</b>	
<p>En la línea de llenado, justo debajo de las válvulas de dosificado se deben ubicar las balanzas para que estas sean las que permitan hacer funcionar el sistema de control y advertencia, en total, la línea debe contar con cinco balanzas para realizar la labor de pesaje.</p> <div style="text-align: center;">  </div>	
<b>Objetivo</b>	Establecer un proceso de pesaje, asegura la confiabilidad de los lotes y paletas elaboradas facilitando el despacho de los mismos.
<b>Justificación</b>	La inclusión de los instrumentos de medición en la línea de llenado, permitirá reducir la variabilidad en el contenido neto del producto antes de que este sea empacado, reduciendo así los retrabajos y el reprocesamiento, ayudando a estandarizar y mantener un ambiente laboral lo más idóneo posible.
<b>Beneficios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reducir la variabilidad</li> <li>Gestión de autocontrol</li> <li>Ejecución de actividades a tiempo.</li> <li>Ofrecer producto de calidad.</li> <li>Eliminación de retrabajos.</li> </ul>
<b>Costo</b>	Dólares (USD) \$120

Fuente: Ramos y Latouche (2020)

**Cuadro 14.** Estrategia 3, Instalación de controles visuales

	Elaborado por
--	---------------

Aprobado por

Revisado por

<b>Título</b>	<b>Instalación de sensor de flujo y controles visuales</b>
<b>Actividades</b>	
<p>Integrar un sistema de control visual en cada una de las válvulas de la línea de llenado y sensores de flujo para el control de contenido neto del producto, advirtiendo al trabajador de las anomalías ocurridas, llamando su atención, mediante la activación de una luz.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Sensor de Flujo</p>  </div> </div>	
<b>Objetivo</b>	Mantener un proceso estándar y controlado que permita disminuir errores humanos que afecten al proceso.
<b>Justificación</b>	Con la implementación de este tipo de mecanismo, ayuda a los operarios de producción prevenir los errores antes que sucedan, o los hace muy obvios para que el trabajador se dé cuenta y lo corrija a tiempo.
<b>Beneficios</b>	<p>Aumento de la eficiencia</p> <p>Inspección 100%</p> <p>Ejecución de actividades a tiempo.</p> <p>Compromiso</p> <p>Personal Motivado</p>
<b>Costo</b>	<p>Dólares (USD)</p> <p>\$150</p>

**Fuente:** Ramos y Latouche (2020)

A continuación se presenta información de la propuesta B correspondiente a la automatización de la línea de llenado:

Para la disminución de tiempos de fabricación y a su vez disminuir los desperdicios que actualmente está presentando Alimentos Del Jardín C.A, se da como segunda propuesta la automatización de la línea de llenado, la cual esta máquina dosificadora estaría ubicada en la misma área donde se encuentra el sistema que actualmente está implantado ya que en este caso procede a suprimir todo el sistema que existe actualmente en el área de cuidado del hogar, ver figura 17.



**Figura 17.** Máquina para dosificación de detergente líquido.

**Fuente.** Ramos y Latouche (2020)

Para ello muestra con mayor detalle las actividades, objetivos, justificación, beneficios y costos, de la propuesta de un equipo automático de dosificado de líquidos a través del cuadro 15.

**Cuadro 15.** Estrategia 4, Mecanización del sistema de llenado.

Elaborado por
---------------



		Aprobado por
		Revisado por
<b>Título</b>	<b>Mecanización del sistema de llenado.</b>	
<b>Actividades</b>		
Para la mecanización del sistema de llenado se deben considerar las siguientes actividades: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Solicitud de la cotización del equipo semiautomático a diferentes proveedores</li> <li>- Adquirir el equipo.</li> <li>- Cancelar pago por importación de la máquina.</li> <li>- Realizar la instalación del equipo adquirido.</li> </ul>		
<b>Objetivo</b>	Adquirir un nuevo sistema de llenado reemplazando el obsoleto, para garantizar un producto de calidad, evitando las pérdidas de producto por derrame de las válvulas.	
<b>Justificación</b>	Esta propuesta se justifica ya que la empresa se está viendo afectada por la pérdida de producto que representa el deterioro de las válvulas de llenado, y la pérdida económica que esto representa para la organización.	
<b>Beneficios</b>	Eliminar las pérdidas de producto y dinero para la empresa Obtención de un proceso efectivo Posibilidades de aumento en la producción Optimización de tiempos de producción Aplicación de tecnología al proceso.	
<b>Costo</b>	Dólares USD	\$18.900 Equipo automático de llenado. \$2.089 Tarifa de envío por importación \$ 150 Instalación del equipo automático. Total: \$ 21.139
NOTA: No se cancela pago de arancel de aduana correspondientes fijados por el SENIAT debido a que la maquina posee un costo menor a \$20.000		

Fuente: Ramos y Latouche (2020)

Para llevar el control interno del proceso y así como también la trazabilidad del mismo se usaría de igual manera el formato de autocontrol mostrado anteriormente.

Cabe destacar que tanto para la propuesta A como la propuesta B, es necesario implementar:


formatos de autocontrol en la línea de llenado para así tener una cultura de registro de datos, en ello se destacan la trazabilidad de sus productos y también el manejo de indicadores que permitan evaluar las condiciones del proceso, para ello en el cuadro 16 se muestra la matriz OMAX para permitir la creación y ejecución de los mismo.

**Cuadro 16.** Matriz OMAX para indicadores de gestión.

Matriz OMAX Gestión de la Producción.					Periodo a Medir	MES
1	5	1	5	5	Objetivo Asociado al Indicador	
% Cumplimiento del proceso.	% Fallas del proceso.	% Paradas	% Desniveles visuales	% entregas a tiempo	Indicador.	
Desempeño / Efectividad	Resultados / Efectividad	Resultados / Eficacia	Resultados / Eficacia	Desempeño / Efectividad	Tipo de Indicador	
%					Unidad de Medida	
80	85	70	90	85	10	Valor Esperado
					9	-
					8	
					7	
					6	
					5	
					4	
					3	Valor Mín.
					2	-
					1	
					0	Peor Valor
					Resultado del Periodo	
					Puntos Obtenidos	
					Peso de Importancia	
					Valores Parciales	
					Medición Actual	Medición Anterior
					Efectividad del Periodo	Variación
					0	0
					0%	100%
					Efectividad del Área	

Fuente: Ramos y Latouche (2020)

**Cuadro 17.** Implementación de indicadores

		Elaborado por
		Aprobado por
		Revisado por
<b>Título</b>	<b>Implementación de indicadores</b>	
<b>Actividades</b>		
<p>Crear indicadores que permitan visualizar la gestión dentro del área de llenado, para ello se recomienda implementar indicadores de eficiencia y productividad</p>		
<b>Objetivo</b>	<p>Con la implementación de estos indicadores se podrá llevar la trazabilidad del producto como también el desempeño de los colaboradores del área</p>	
<b>Justificación</b>	<p>Con esto permite a la organización:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar la situación actual del proceso en base a hechos y datos.</li> <li>• Establecer objetivos y planes de futuro consistentes.</li> <li>• Evaluar y reconocer, con objetividad, el trabajo de las personas y equipos de mejora implicados en el proceso.</li> <li>• Gestionar con mayor eficacia los recursos que necesita el proceso.</li> </ul>	
<b>Beneficios</b>	<p>Personal Capacitado          Dominio de las actividades          Ejecución de actividades a tiempo.          Compromiso          Personal Motivado</p>	
<b>Costo</b>	<p>Dólares (USD)</p> <p>N/A</p>	

**Fuente:** Ramos y Latouche (2020)


Además de lo descrito anteriormente, también se plantea la implementación de un plan continuo de capacitación al personal del área de cuidado del hogar, plan de mantenimiento y calibración de equipos de medición, que actualmente la empresa Alimentos Del Jardín no posee, y para que cada una de las propuestas planteadas se ejecuten de la mejor manera se deben llevar a cabo cada una de ellas ; Por tal motivo,


a continuación se presenta cada una de las actividades, así como también el objetivo, justificación beneficios y el costo que repercute la aplicación de cada una de ellas.

**Cuadro 18.** Diseño de plan de mantenimiento

		Elaborado por
		Aprobado por
		Revisado por
<b>Título</b>	<b>Diseño de un plan de Mantenimiento preventivo.</b>	
<b>Actividades</b>		
Estructurar un plan de mantenimiento para atacar la falta del mismo en los diferentes equipos y máquinas de la empresa.		
<b>Objetivo</b>	Mantener la maquinaria e infraestructura de la organización para evitar las paradas y daños que se generan por falta de mantenimiento preventivo	
<b>Justificación</b>	Con la realización de los mantenimientos preventivos se asegura el funcionamiento de los equipos y maquinaria utilizados en el área de llenado para obtener un desempeño eficaz.	
<b>Beneficios</b>	Equipos en buen estado. Reducir fallas de equipos. Evitar daños en los equipos y maquinas. Asegurar el desempeño del proceso.	
<b>Costo</b>	Dólares (USD) N/A	

**Fuente:** Ramos y Latouche (2020)


	<b>EQUIPOS</b>	
	<b>PLAN DE MANTENIMIENTO, CALIBRACION DE BALANZA</b>	PN/L/E/00/00 : 0
		Página 1 de __ Rev.
		Fecha de Edición:
Procedimientos relacionados		
<p><b>1. OBJETIVO</b></p> <p>Describir el funcionamiento, mantenimiento y calibración de la balanza.</p> <p>La responsabilidad de aplicación y alcance de este procedimiento recae sobre todo el personal (técnico y/o auxiliar) que proceda a pesar los productos del area de llenado. El supervisor es responsable de comprobar, antes de instalar cualquier equipo de medida, que este cumpla con los requisitos establecidos para la operación que se va a realizar con él y de exigir al fabricante el certificado de calibración. Para ello es necesario observar con atención el manual de instrucciones del proveedor. Este manual deberá conservarse durante toda la vida del equipo.</p> <p><b>3. DEFINICIONES:</b> No aplica</p> <p><b>4. DESCRIPCIÓN</b></p> <p><b>4.1 Descripción técnica</b></p> <p>Marca comercial (nombre, dirección y teléfonos): _____</p> <p>Proveedor: _____</p> <p>Nº Inventario _____</p> <p>Fecha de entrada _____</p> <p>Contrato de calibración con: _____</p> <p>Vigente hasta: _____</p> <p><b>4.2 Ubicación</b></p> <p>Están colocadas sobre un soporte firme, en un área alejada de maquinaria, motores u otras fuentes de vibraciones. Las balanzas de precisión se colocarán sobre mesas antivibratorias.</p> <p><b>4.3. Partes del equipo</b></p> <p>1. Indicador digital.    2. Placa de identificación.    3. Plato.    4. Corta aires o protectores</p> <p>5. Conmutador de verificación para inspectores oficiales y técnicos del servicio postventa.</p> <p>6. Ruedas de nivel regulables.    7. Control de nivelación.    8. Teclas</p> <p><b>4.4. Funcionamiento</b></p> <p>La balanza es utilizada por el personal del area de llenado de acuerdo con las siguientes normas:</p> <p>o Antes de iniciar la pesada: -Comprobar que la balanza está limpia y en caso contrario proceder a su limpieza. -Comprobar que la balanza está nivelada. -Comprobar que la balanza está enchufada y en caso contrario enchufarla. -Colocar el interruptor en posición ON y esperar a que se establezcan los ceros en la pantalla. -Efectuar la calibración automática interna, si se dispone de esta función.</p> <p>o Durante la pesada: -Tener en cuenta el límite máximo de peso para cada balanza. -Colocar sobre el platillo y, sin sobrepasar los bordes del mismo, el vidrio de reloj o papel de aluminio en el que vaya a realizarse la pesada. -Presionar sobre el botón de tara y esperar que vuelvan a aparecer los ceros estabilizados. -Ir colocando la sustancia a pesar sobre el vidrio o papel de aluminio hasta completar la pesada (es necesario esperar a que la lectura sea estable). -Una vez efectuada la pesada retirar el vidrio o papel de aluminio con el producto. En caso de que sea necesario continuar pesando colocar un nuevo vidrio o papel de aluminio y repetir el proceso. -Cuando se hayan realizado todas las pesadas previstas volver a colocar el interruptor en la posición OFF y limpiar la balanza.</p>		

	<b>EQUIPOS</b>	
	<b>PLAN DE MANTENIMIENTO, CALIBRACION DE BALANZA</b>	PN/L/E/00/00 : 0
		Página 1 de ___ Rev.
	Fecha de Edición:	
Procedimientos relacionados		
<p><b>4.5 Método de Limpieza</b>  Efectuar la limpieza con la balanza apagada.  Debe realizarse al menos una vez cada ..... días.  Esta limpieza consiste en pasar una celulosa o pincel por las superficies del aparato.  Si es necesario se puede utilizar un paño húmedo, pero en ningún caso se utilizarán limpiadores o disolventes agresivos.  Si se hace una limpieza más a fondo debe registrarse en la hoja de mantenimiento.  La persona encargada de dicha limpieza y mantenimiento es .....</p> <p><b>4.6 Mantenimiento</b>  Se registrará en una Hoja de mantenimiento.  Se anotarán todas las revisiones, puestas a punto, averías y reparaciones de la balanza.</p> <p><b>4.7 Calibración</b>  La calibración se hace necesaria , antes de trabajar con la balanza por primera vez, en un régimen de pesadas a intervalos regulares (3 meses aproximadamente) y después de un cambio de emplazamiento.  Deberá ser calibrada mensualmente y se anotará en la hoja de control del estado de la balanza.  <b>IMPORTANTE:</b> La balanza debe estar conectada a la corriente eléctrica al menos 20 minutos antes de proceder a la calibración.  La calibración de la balanza es realizada por la empresa ..... al menos una vez cada 2 años.  Los certificados de calibración se archivarán en .....</p> <p><b>4.8 Precauciones y otros datos de interés</b>  Para obtener resultados de pesada de gran precisión:  1. La base tiene que ser estable, no sujeta a vibraciones. La mejor base es una mesa de piedra sobre un suelo de cemento  2. No situar la balanza donde haya corrientes de aire. La mejor situación son las esquinas de habitaciones con un solo acceso.  3. No situar la balanza cerca de fuentes de calor (luz solar directa, radiadores, etc.).</p>		
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha	Fecha	Fecha:

**Figura 18.** Plan de mantenimiento y calibración de balanza.


**Fuente:** Ramos y Latouche (2020)

**Cuadro 19.** Capacitación al personal del área de Cuidado del Hogar.

	Elaborado por
	Aprobado por
	Revisado por
<b>Título</b>	<b>Capacitación al personal del área de Cuidado del Hogar.</b>
<b>Actividades</b>	
<p>Para realizar las actividades del proceso de llenado de manera eficiente, el personal deberá tener conocimiento en el uso de instrumentos de medición para evitar así las variabilidades existentes, para ello se gestionaran talleres dictados por el profesional del área que brinde los conocimientos necesarios a todo el personal directo del área de cuidado del hogar.</p>	
<b>Objetivo</b>	Garantizar la correcta ejecución de las labores que se desempeñan en el área de cuidado del hogar de la empresa. Obteniendo un personal calificado para realizar diferentes labores dentro de la organización
<b>Justificación</b>	Con la selección de personal y adiestramiento, se asegura contar con un personal calificado para realizar las funciones y responsabilidades a su cargo, como también evitar errores.
<b>Beneficios</b>	Personal Capacitado Dominio de las actividades Ejecución de actividades a tiempo. Compromiso Personal Motivado
<b>Costo</b>	Dólares (USD) N/A

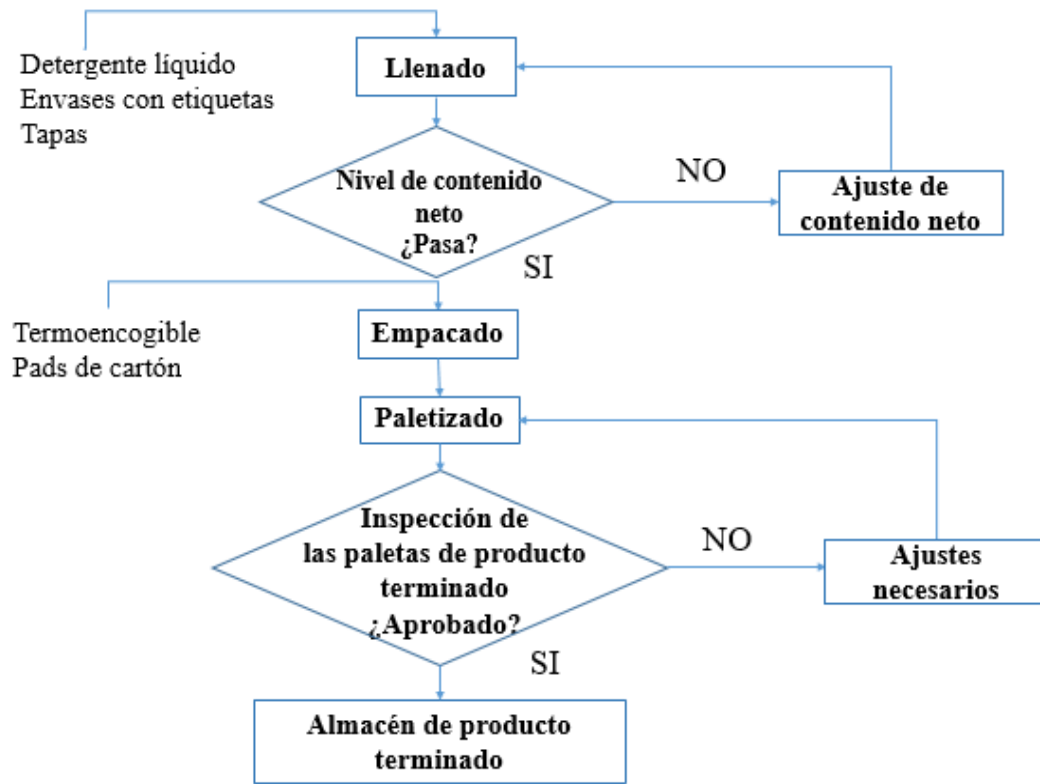
**Fuente:** Ramos y Latouche (2020)

**Cuadro 20.** Contenido del plan de capacitación continúa

 <b>PLAN DE CAPACITACIÓN CONTINÚA</b>		
Duración: 120 h (1 mes) Horario: 09:00am a 12:00pm		
TEMA	OBJETIVO	ALCANCE
<b>TRABAJO EN EQUIPO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevar la mentalidad colectiva y la conciencia de trabajo en equipo</li> <li>• Integrar al equipo de trabajo comprendiendo su importancia psicológica y económica</li> <li>• Crear un compromiso y espíritu de equipo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Necesidad de trabajar en equipo</li> <li>• Entender por qué las personas se unen a los equipos de trabajo</li> <li>• Crear aptitudes de participación</li> <li>• Motivación para trabajar en equipo</li> <li>• Razones económicas por las que la gente se une al equipo de trabajo.</li> </ul>
<b>CAMBIO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar el deseo de enfrentar el cambio positivamente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo del estrés por el cambio</li> <li>• Importancia y necesidad de tener una actitud positiva ante el cambio</li> </ul>
<b>CONTROL DE PRODUCCIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entender la importancia de llevar controles para la mejora de producción (equipos de medición, unidades de medidas, dispositivo de advertencia)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificar con base en las necesidades del cliente.</li> <li>• Identificar los cuellos y no cuellos de botella</li> <li>• Conocimiento del sistema de autocontrol en la línea de llenado.</li> </ul>
<b>COMUNICACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicar efectivamente las expectativas a otros en el ámbito de trabajo</li> <li>• Comunicarse positivamente con los demás operarios</li> <li>• Entender lo que los demás comunican por medio de su lenguaje corporal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•El proceso de la comunicación</li> <li>•Barreras de la comunicación</li> <li>•Aplicar la comunicación positiva en las relaciones entre operarios</li> <li>•Saber Escuchar</li> <li>•Comprender al interlocutor</li> <li>•Comprender los estados emocionales de otros</li> </ul>
<b>LIDERAZGO (SOLO PARA EL SUPERVISOR)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Identificar los principios y conceptos básicos relacionados con el liderazgo</li> <li>• Liderar positivamente al equipo de trabajo para alcanzar la META</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principios de liderazgo</li> <li>• Como crear un sistema de realimentación efectiva entre el supervisor y los operarios</li> <li>• Escuchar adecuadamente</li> <li>• Alcanzar la META</li> <li>• Sacar provecho de los estados emocionales de los operarios</li> <li>• Manejo del conflicto en la célula de producción</li> </ul>
<b>5'S</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alcanzar un ambiente de trabajo más agradable</li> <li>• Eliminar tiempos muertos y movimientos innecesarios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respeto a la persona</li> <li>• Limpieza general del área</li> <li>• Mejora de niveles de eficiencia y producción</li> <li>• Se eleva la calidad del producto</li> <li>• Se reduce el estrés laboral del operario.</li> </ul>
<p>NOTA: Esta información será administrada de forma visual, con presentación de ejemplos y ejercicios (Películas). Fotos de casos.</p>		

**Fuente:** Ramos y Latouche (2020)

Cabe destacar que incorporando ya sea la propuesta A o B, el proceso de producción de detergente líquido se actualiza en cuanto a su estructura, procedimiento y por ende los tiempo de fabricación. En la figura 19 se muestra el Diagrama de flujo de proceso aplicando la mejora en la línea de llenado.



**Figura 19.** Diagrama de flujo de proceso actualizado con las mejoras propuestas.

Fuente: Ramos y Latouche (2020)

En el gráfico 4, se muestra el tiempo con las operaciones que involucran la fabricación del detergente líquido desde el llenado hasta la entrega de producto terminado al almacén, aplicando las estrategias de mejoras ya sea de la propuesta A o B.

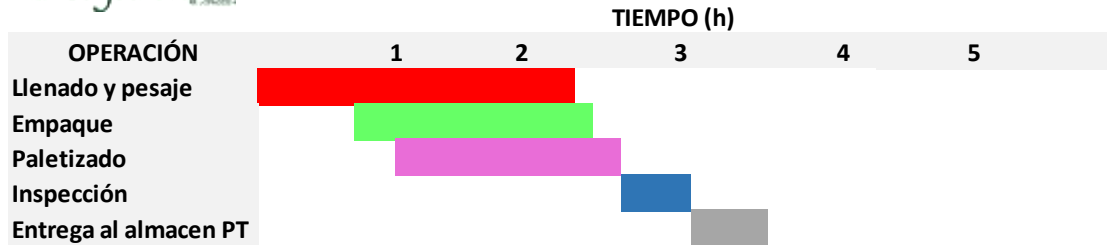


Gráfico 4. Tiempos de fabricación aplicando las propuestas.

Fuente: Ramos y Latouche (2020)

### 4.3 Fase IV: Evaluación de factibilidad técnica, operativa, ambiental, social y económica.

#### 4.3.1 Factibilidad Técnica

La UMA (Universidad Monte Ávila) establece que la factibilidad técnica de un proyecto estudia la posibilidad tecnológica y de infraestructura, de manera que se pueda llevar a cabo el proyecto satisfactoriamente (s.f.). Es decir, evaluar todos los recursos tecnológicos, equipos y conocimientos técnicos que se ameritan para el proyecto con los se disponen actualmente antes de la implementación del proyecto.

Dicho esto, en Alimentos Del Jardín C.A, actualmente cuenta con lo siguiente:

Cuadro 21. Evaluación de la factibilidad técnica

Ítem	Descripción	Si	No
1	¿Se cuenta con computadores?	x	
2	¿Se cuenta con sistema Microsoft?	x	
3	¿Se cuenta con internet?	x	
4	¿Se cuentan con equipos de medición?		x
5	¿Se cuenta con personal profesional?	x	

Fuente: Ramos y Latouche (2019)

Tal como se observa en el cuadro anterior, Alimentos Del Jardín C.A, no cuenta con equipos de medición para el área de cuidado del hogar, por lo que las propuestas de mejoras están adaptadas a esta variable ya que la misma permite el flujo adecuado

de los procesos claves tal como sería la autogestión en la línea de llenado. Por consiguiente, las propuestas de mejora son factible a nivel técnico.

#### 4.3.2 Factibilidad Operativa.

La UMA (Universidad Monte Ávila) explica que la factibilidad operacional (s.f.): “comprende una determinación de la probabilidad de que un proyecto se realice o funcione como se supone”. En otras palabras, es la capacidad de identificar los procesos y métodos propuestos de manera que permita el desarrollo correcto de la implementación del proyecto.

Con lo expuesto anteriormente, se realiza el análisis de valorización operativa de manera que permita establecer la factibilidad, por tanto, se muestran las características operacionales que aplica exclusivamente para las propuestas de mejoras mencionadas en la fase III, ver cuadro 22.

**Cuadro 22.** Evaluación de la factibilidad operativa.

Ítem	Descripción	Si	No
1	¿Las propuestas de mejoras son sencillas de comprender?	x	
2	¿Se diferencian los procedimientos u metodologías del sistema actual con las propuestas de mejoras?		x
3	¿Las propuestas de mejora se mantienen en pie ante un cambio en el personal?	x	
4	¿Las propuestas de mejoras se adaptan a los cambios necesarios para cumplir las necesidades de la organización?	x	
5	¿Las propuestas de mejoras se adaptan a otro tipo de empresa?	x	

**Fuente:** Ramos y Latouche (2019)

Cada de una de las interrogantes presentes en el cuadro anterior, están sujetas a el análisis y diseño de cada propuesta planteada; hay que destacar que en el ítem número cinco da como respuesta “SI”, considerando que las estrategias planteadas permiten controlar el proceso, por lo que estos sistemas propuestos son fácilmente adaptables a otras empresas que fabriquen el mismo rubro y no posean los equipos y herramientas

de control en el proceso; Por lo tanto, la evaluación operativa para este estudio es factible.

### **4.3.3 Factibilidad Ambiental**

Rodrigues H., Castellanos M., Hernández R. y Aguiar B. (2014), en su trabajo de investigación Evaluación de la Factibilidad Ambiental de las Inversiones Turísticas para el desarrollo sostenible, explican que la factibilidad ambiental “tiene por objetivo la identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que un proyecto produciría en caso de ser ejecutado, así como la prevención, corrección y valoración del mismo; todo ello con el fin de ser aceptado, modificado o rechazado por parte de los órganos competentes”. (p.18)

En materia de ambiente se toman los elementos que lo conforman, es decir, agua, suelo, atmosfera, flora y fauna; Para este caso en estudio, donde la investigación se centra en pérdidas de detergente líquido se considera entonces, la pérdida de uno de esos elementos, tal como lo es el agua, ya sea por lo que se dejó de percibir en su uso, y así como también en las labores de limpieza dentro del área en repetidas ocasiones, sin embargo, de cinco elementos ambientales solo se estaría impactando en uno de ellos a baja escala, por lo que se concluye que en materia ambiental este proyecto bajo las propuestas planteadas es factible.

En este caso, se hace énfasis en los siguientes decretos:

- Decreto No. 883 de fecha 11-10-95, por el cual se dictan las Normas para la Clasificación y el Control de la Calidad de los Cuerpos de Agua y Vertidos o Efluentes Líquidos. Gaceta Oficial de la República de Venezuela No. 5.021 Extraordinario del 18 de Diciembre de 1.995. Deroga los Decretos Nos. 2.221, 2.222, 2.223 y 2.224 de fecha 23-04-92, Gaceta Oficial de la República de Venezuela No. 4.418 Extraordinario del 27 de Abril de 1992.
- Decreto No. 3.219 de fecha 13-01-99, por el cual se dictan las Normas para la Clasificación y el Control de la Calidad de las Aguas de la Cuenca del Lago de Valencia. Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 5.305 Extraordinaria del 01 de Febrero de 1999.

#### **4.3.4 Factibilidad Social.**

En cuanto a este punto, el ingeniero Uribe S., (s.f.) define que: “evaluar la factibilidad social de un proyecto es hacer énfasis en el impacto social del mismo, este tipo de análisis tiene como objetivo buscar la satisfacción de las necesidades humanas materiales”.

Dicho esto, se hace referencia a que todo producto envasado debe obligatoriamente ser registrado y verificado su Contenido Neto en SENCAMER antes de ser comercializado en el país, puesto que por esta razón el Contenido Neto es objeto de control a través de la Ley de Metrología para proteger al consumidor y al empresario de la cantidad de producto que adquiere por presentación y empaque, para así generar confianza del producto que el cliente está adquiriendo, ya que estos cumplen con los parámetros exigidos por los entes encargados, es por esta razón que las estrategias propuestas están dentro del margen de adaptabilidad de esta ley, por lo que se concluye que es un proyecto factible a nivel social.

#### **4.3.5 Factibilidad Económica**

La propuesta establecida se evaluó desde la perspectiva económica. La factibilidad económica según Blanco (2007), “refiere a los recursos económicos y financieros necesarios para desarrollar o llevar a cabo las actividades o procesos deben considerarse para establecer el costo del tiempo, de la realización y de adquisición de nuevos recursos” (p.29).

Para el análisis de factibilidad económica es necesaria la aplicación de cálculos que permitan su fácil comprensión.

Relación Beneficio – Costo

$$R = \frac{B}{C}$$

Siendo B: beneficio y C: Costo.

Donde:

$R (B/C) > 1$  *Factible*. Indica que los beneficios superan los costes, por consiguiente la propuesta debe ser considerada.

$R (B/C) = 1$  *Indiferente*. No hay ganancias, pues los beneficios son iguales a los costes.

$R (B/C) < 1$  *No Factible*. Muestra que los costes son mayores que los beneficios, no se debe considerar.

### Tiempo de Recuperación

$$TRP = \frac{C}{B} * 12$$

El Periodo de Recuperación de la Inversión es considerado un indicador que mide tanto la liquidez del proyecto como también el riesgo relativo pues permite anticipar los eventos en el corto plazo. Es importante anotar que este indicador es un instrumento financiero que al igual que el Valor Presente Neto y la Tasa Interna de Retorno, permite optimizar el proceso de toma de decisiones.

Para ello, se levantó una tabla de presupuesto con los costos de cada una de las estrategias que se pueden implementar, así como también, se especificaran los beneficios que se obtendrán y se calculará la razón costo beneficio.

A continuación se presenta la evaluación monetaria y el tiempo de recuperación de las mismas de acuerdo a las alternativas mostradas anteriormente, se muestra detalladamente el resumen del costo que la empresa Alimentos Del Jardín C.A, debe invertir para llevar a cabo las alternativas, ver cuadro 23.

**Cuadro 23.** Resumen del Costo de las propuestas de mejora

Item	Propuesta A	Costo USD(\$)	Propuesta B	Costo USD(\$)
1	Sustitución de válvulas	200	Automatizar la línea	21.139
2	Incorporar el sistema de pesaje en la línea de llenado.	120	-	
3	Instalación de controles visuales	150	-	
	<b>TOTAL</b>	<b>470</b>	<b>-</b>	<b>21.139</b>

**Fuente:** Ramos y Latouche (2019)

Para la evaluación económica de las propuestas planteadas (A y B), es necesario recalcar que el beneficio que ha dejado percibir Alimentos Del Jardín. C.A, según el

trimestre comprendido de Febrero, Marzo y Abril del año 2019, para una producción no cumplida de 4.603 L de detergente líquido para la presentación de 1L es de \$ 259.499,69; Por lo tanto, a continuación se muestra cuál de las propuestas planteadas es más factible para ser ejecutada.

### **Evaluación económica de la Propuesta A**

Relación Beneficio – Costo

$$R (A) = \frac{B}{C} = \frac{\$259.499,69}{\$470} = 552,13$$

### **Tiempo de Recuperación de la Propuesta A**

$$TRP = \left[ \frac{C}{B} \right] * 12 = \left[ \frac{\$470}{\$259.499,69} * 12 \right] = 0,02 \quad \text{Donde } 0,02 < 1 \text{ mes.}$$

Lo que significa que la propuesta es *factible*, ya que los costos se recuperan a mediados del primer mes.

### **Evaluación de la Propuesta B**

Relación Beneficio – Costo

$$R (B/C) = \frac{B}{C} = \frac{\$259.499,69}{\$21.139} = 12,3$$

### **Tiempo de Recuperación de la Propuesta B**

$$TRP = \left[ \frac{C}{B} \right] * 12 = \left[ \frac{\$21.139}{\$259.499,69} * 12 \right] = 1 \quad \text{Donde } 1 = 1 \text{ mes.}$$

Esta propuesta da como resultado *factible*.

Ambas propuestas planteadas, se muestran factible de implementar una con menor tiempo de recuperación que la otra, sin embargo, la estrategia de implementar un sistema de llenado automatizado generaría discrepancia en lo que la máquina puede ofrecer a lo que realmente la empresa posee en cuanto a pedidos de ventas se refiere,

además se estaría generando un cuello de botella tanto en el proceso de etiquetado como de empacado, puesto que estos se ejecutan manualmente tal como se indicó en la fase I, otra observación importante es que para que se obvie al cien por ciento el proceso actual, se debe optar entonces por dos máquinas automatizadas de manera que se pueda realizar el llenado de otro producto y no solo el de detergente líquido, ya que siendo así estos estarían en cola para su fabricación.

La producción real según el estudio de tiempo bajo estas condiciones estaría muy por debajo, es decir, para las condiciones externas que se presentan actualmente en el país, sería más viable implementar las estrategias de mejora de la propuesta A, sin embargo queda de parte de la gerencia de Alimentos Del Jardín C.A, por cual propuesta optar.

## CONCLUSIONES

La presente investigación se centró en el desarrollo de estrategias de mejoras en la línea de llenado de detergente líquido, para la empresa Alimentos del Jardín C.A, a través del uso de herramientas tales como: diagrama de causa y efecto, matriz de ponderación y panel de experto, que permita reducir la variabilidad del contenido neto del proceso de llenado y reducir las pérdidas económicas que están afectando a la empresa.

De acuerdo a la primera fase, se realizó un diagnóstico en el proceso de llenado de detergente líquido, en el cual se aplicaron técnicas como observación directa, entrevista no estructurada y revisión documental.

Para así cumplir con el desarrollo de la fase II, utilizando técnicas de análisis de datos las cuales fueron: Diagrama de Ishikawa (Causa y Efecto), aplicación de la matriz de ponderación y panel de experto, ya que con la implementación de dichos instrumentos se determinaron las causas que afectan al proceso de llenado.

Con los resultados obtenidos se dio cumplimiento a la tercera fase, el cual consistió en diseñar estrategias de mejoras para disminuir dichas pérdidas. Para ello se llevó a cabo la elaboración de una propuesta que consiste en un sistema de control semi automático mediante las herramientas Andon y Jidoka en la línea de llenado como método de control y advertencia, sustituyendo las válvulas que actualmente están instaladas e incorporando electroválvulas de control asistido, válvulas proporcionales y sensores de medida de caudal. Por otro lado, como segunda estrategia se propone el uso de un nuevo equipo automático con un panel de control automático para el dosificado de detergente líquido.

Para finalizar se presenta la fase IV para dar respuesta de cuál de las estrategias de mejoras propuestas es la que resulta más factible, se procedió a realizar el estudio técnico, social, ambiental, operativo y económico, dando como resultado para las dos propuestas planteadas un proyecto factible en todos sus ámbitos descritos

anteriormente, en el que la propuesta A tiene un tiempo de recuperación de menos de un mes y la propuesta B de un meses.

De esta manera la empresa Alimentos del Jardín C.A posee dos propuestas de mejora para su selección, con la implementación de dichas estrategias lograría reducir la brecha existente en el proceso, pérdida de producto terminado, pérdidas económicas para la empresa, entrega efectiva a los clientes evitando el descontento con los mismos asegurando una posición en el mercado, retribución por parte de los colaboradores del área de cuidado del hogar, ya que resulta un proyecto factible dada la evaluación del costo beneficio, en tema ambiental, social, técnico y operativo.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda a la empresa Alimentos del Jardín C.A, realizar la implementación de las acciones descritas en el plan de mejora propuesto para el área de llenado ya que es la principal labor de este proceso productivo.

- Se debe de dar seguimiento al proyecto de manufactura esbelta, con la finalidad de que se pueda aplicar el diseño de cadena de valor recomendada
- Realizar planes de Capacitación constante al personal de la empresa sobre el proceso de autocontrol en la línea de llenado cada 6 meses.
- Mantener el uso constante de la herramienta Control Estadístico para llevar la trazabilidad del contenido neto.
- Realizar las evaluaciones de desempeño constantemente y remunerar a los trabajadores con excelente desempeño con bonos o actividades extras con sus familiares.
- La señalización debe ser modificada cada seis meses. El rediseño deben de intervenir no solo el grupo de lean, sino también el grupo de evaluación continua.

De igual manera se le recomendó a la organización elaborar manuales de procedimientos dirigidos al uso de las maquinarias para inducciones o capacitaciones a personal nuevo ingreso.

## REFERENCIAS

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999). Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela del jueves 30 de diciembre N° 36.860

Vázquez. R (2016), “Propuesta de Mejoras del Proceso Productivo en una Empresa del Sector Químico Bajo el Enfoque de Manufactura Esbelta”, en la Universidad de Carabobo, Valencia, Venezuela.

Bach. F. (2018) “Propuesta de un plan de mejoras, basado en gestión por procesos, para incrementar la productividad en la empresa distribuciones A & B”, en la Universidad Señor de Sipán Perú.

Maestre, A. y Pelaez, K. (2016) “Plan de Mejoras para la Reducción de Desperdicios en la Línea de Producción de Lijas de Agua en la Empresa 3M Manufacturera Venezuela S.A., Ubicada En Valencia. Edo. Carabobo”, en la Universidad José Antonio Páez, (UJAP), Venezuela.

Ochoa (2016), “implementación de un sistema anti - error para disminución de PPMS en estación de ensamble” Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México

Arias, F. (2012). El proyecto de investigación introducción a la metodología científica. (6ta Edición). Caracas: Episteme Editorial.

Sabino, C. (2002). El proceso de investigación. Editorial Panapo, Caracas Venezuela.

Hurtado (2008). El Proyecto de Investigación. (5ed.). Caracas: Ediciones Quirón.

Hurtado (2010). Metodología de la Investigación Holística Guía para la comprensión holística de la ciencia. 4ta edición. Quirón Ediciones S.A

Monks G (2005), Administración de Operaciones, Diagrama de flujo de proceso McGraw Hill, México

Cesar A. Bernal (2010). Metodología de la investigación administración, economía, humanidades y ciencias sociales. 3ra edición. Editorial Pearson

Shingo, Shingeo ero Quality Control: Source Inspectional and the Jidoka System. Stamford C.T. Productivity Press, 1986.

Cardiel M., Luis: tiempos y tareas. Ed. Limusa Wiley, Mexico, 1971.

Casadesús, M; Heras, I; Merino, J. (2005). Calidad práctica. Una guía para no perderse en el mundo de la calidad. Prentice-Hall.

Diccionario Lexus. (1999). Editorial Océano. España.

Gómez, A.; Núñez, E.; Sandoval, F. (2005). Plantas Industriales: aspectos técnicos para el diseño. Universidad de Carabobo.

Soto, D.M. (2011). Perspectiva de la gestión de la innovación desde los mecanismos a prueba de falla. Escenarios. Vol 9.

Gutiérrez, H. 2005. Calidad Total y Productividad. México, D.F. : McGraw-Hill.

Barners, Ralph (1969). Estudio de movimientos y tiempos. Ed. Aguilar, Madrid.

Burgos, Fernando (1972). Ingeniería de métodos. Universidad de Carabobo, Venezuela.

Ishikawa K., (1989). Introducción al control de calidad.

Proyectos de inversión evaluación y formulación. (1era ed.). México: mcgraw-hill

Betancourt, D. F. (2018). Cómo hacer una matriz de priorización. Recuperado el 19 de septiembre de 2019, de Ingenio Empresa: [www.ingenioempresa.com/matriz-de-priorizacion](http://www.ingenioempresa.com/matriz-de-priorizacion).

Hernández, Fernández y Baptista (2010). Metodología de la investigación. 5ta edición [Versión en línea]. Disponible. [https://www.esup.edu.pe/descargas/dep\\_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf](https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf)

Tamayo, M. (2012). Investigación Científica [Versión en línea]. Disponible:

<http://tesis-investigacion-cientifica.blogspot.com/2013/08/que-es-la-poblacion.html>

Sistemas automatizados, Colombia (2015), [Versión en línea]. Disponible: <http://manufacturabustos.blogspot.com.co/2008/09/sistemas-automatizados.html>

García, L. y Mijares, H. (2007) Normas para la elaboración y presentación de los anteproyectos, proyectos y trabajos de grado. Universidad José Antonio Páez. San Diego, Venezuela.

Norma Venezolana (2002). Covenin. Referencias bibliográficas: contenido, forma y estructura.

Sofía A (2016), Diagrama de flujo <https://www.AitecoConsultores.com>

Rodríguez H., castellanos M., Hernández R. y Aguiar B. evaluación de la factibilidad ambiental de las inversiones turísticas para el desarrollo sostenible. Centro de información y gestión tecnológica de Santiago de cuba. Cuba

SENCAMER

<HTTP://WWW.SENCAMER.GOB.VE/?Q=CONTENT/SISTEMAS-EN-L%C3%ADNEA>.

Electroválvula de control asistido, versión en línea: <HTTP://WWW.DIRECTINDUSTRY.ES/PROD/MAGNATROL-VALVE-CORPORATION/PRODUCT-9103-397305.HTML>

Tecnologías de manufactura avanzada, versión en línea: <HTTPS://TECNOLOGIASMANUFACTURAAVANZADA.WIKISPACES.COM/FILE/VIEW/FUNDAMENTOS+DE+IC++ARTURO+CALDERÓN.PDF>

Medición y control de procesos, (2015). OMEGA. En línea, Canadá <HTTP://WWW.OMEGA.COM/>



## ANEXO 2

### PRESUPUESTO MAQUINA AUTOMATIZADA PARA LINEA DE LLENADO



Industrial Automation System, Inc.  
8607 NW 66 Street, Miami FL-33166-USA  
Ph/Fax: 1 305 629 9610 / Cell: 1 786 277 8474  
E-mail: info@industrialautomsystem.net  
Web Site: www.industrialAutomSystem.net

#### Equipo Automatico de Llenado para liquido Modelo: "Avan-Tec F1000-6N"

##### Características:

- Volumen a llenar: Hasta 1 Galón
- Banda transportadora automática de 2400 mm de largo con cadena plastica y estructura de acero inoxidable. Velocidad Variable
- Una bomba centrifuga de inyeccion de producto de acero inoxidable con velocidad variable.
- Sistema automatico de llenado con 6 válvulas de acero inoxidable.
- Movimiento vertical automático para las válvulas.
- Un sistema de seleccion de envases automatico.
- Estructura inferior de Acero Inoxidable
- Un panel de control con PLC y pantalla Tactil. Todos los tiempos son regulados a través de la pantalla.
- Capacidad de Produccion 1500- 2000 litros por hora. (dependiendo volúmenes y producto)
- Medidas del equipo mm: L 2740, An. 915 , Al: 2030 / Peso : 300 kg

Precio total US\$ 18.900 FOB Miami, USA



ANEXO 3

TARIFAS DE IMPORTACIÓN DE MÁQUINAS INDUSTRIALES



**USLAX** - Puerto de LOS ANGELES



**VEPBL** - Puerto de PUERTO CABELLO



**CARGA**  
FCL

1xDV20

Los Angeles - Puerto Cabello

DV20  
\$ **2.089**

DV40  
\$ **3.494**

40HC  
\$ **3.199**

**Ver desglose de precios**

## ANEXO 4

### VALVULAS PARA EL LLENADO



Nuevo

Llave Paso Valvula  
Pvc Plastica 1/2 Pulg  
Rosca (20pzas)

Bs. 625.000



Electrovalvulas ,  
Neumatica ,gas ,liquido  
Gasoil Bobina 24v

Bs. 500.000

Pago a acordar con el vendedor  
[Más información](#)

Envío gratis a todo el país  
Grandes Mercados, Anaque  
[Ver costos de envío](#)

Cantidad: 1 Unidad (1 disponible)

Comprar

## ANEXO 5

### BALANZA DIGITAL



Nuevo - 29 vendidos

### Balanza Peso Digital - Batería Recargable. Somos Tienda

★★★★★ 3 opiniones

Bs. 28.000

👤 Pago a acordar con el vendedor >

👤 Entrega a acordar con el vendedor >  
Valles del Tuy, Miranda

Voltaje: 110V



>

Cantidad: 1 unidad (16 dispo... >

## ANEXO 6

### LUCES LED PARA EL SISTEMA DE ALERTA EN LA LINEA DE LLENADO



Muelitas T10 Rgb Cob  
Multicolor

Bs. 20.006

🔍 Pago a acordar con el vendedor >

🔍 Entrega a acordar con el vendedor >  
Maturin, Monagas

Color: Multicolor >

Color de la luz: Multicolor >

Tipo de conector: T10 >