



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**REDISEÑO DEL SISTEMA DE
MANUFACTURA PARA LA
PRODUCCIÓN DE VAINILLA EN LA
EMPRESA “ALIMENTOS LA
CONSTANCIA C.A.”**

Autores:
Álvarez, Rosario
Rosales, Cesar

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego
Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax: (0241) 8712



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

**REDISEÑO DEL SISTEMA DE MANUFACTURA PARA LA PRODUCCIÓN DE
VAINILLA EN LA EMPRESA “ALIMENTOS LA CONSTANCIA C.A.”**

Trabajo de Grado como requisito parcial para para optar al título de

INGENIERO INDUSTRIAL

Autores:

Álvarez, Rosario

C.I: 22.428.306

Rosales, Cesar

C.I: 27.481.344

Tutor:

Ing. Ana Avendaño

C.I: 7.187.788

San Diego, Febrero 2023



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO

ACTA DE APROBACIÓN

INFORME FINAL DE PASANTÍA

TRABAJO DE GRADO

El jurado designado por la Facultad de Ingeniería para la evaluación del Informe Final de Pasantía o Trabajo de Grado titulado:

Rediseño del Sistema de Manufactura para la producción de vainilla en la Empresa "Alimentos La Constancia" CA

Realizado por el (la) Br. Rosario Alvarez

C.I. N° 22.428.306 cursante de la carrera de Ing. Industrial

hace constar después de analizar su contenido y oída la exposición oral, considera que el Informe Final o Trabajo de Grado ha obtenido la calificación de:

APROBADO

NO APROBADO

El Jurado

[Signature]
Tutor Académico (Coordinador)
Nombre: Maria Henderson
C.I.: 7.187.788

[Signature]
Jurado
Nombre: Yelley Yera
C.I.: 9.224.542

[Signature]
Jurado
Nombre: Jose Rosero
C.I.: 6220778

Fecha: 01/03/23

[Signature]





UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO

ACTA DE APROBACIÓN

INFORME FINAL DE PASANTÍA

TRABAJO DE GRADO

El jurado designado por la Facultad de Ingeniería para la evaluación del Informe Final de Pasantía o Trabajo de Grado titulado:

Rediseño del Sistema de Manufactura para la producción de vainilla en la Empresa "Alimentos La Constancia" C.A

Realizado por el (la) Br. Cesar Rosales

C.I. N° 27.481.344 cursante de la carrera de Ing. Industrial

hace constar después de analizar su contenido y oída la exposición oral, considera que el Informe Final o Trabajo de Grado ha obtenido la calificación de:

APROBADO

NO APROBADO

El Jurado

[Signature]
Tutor Académico (Coordinador)
Nombre: Juan Guandara
C.I.: 7.187.788

[Signature]
Jurado
Nombre: Yello Yero
C.I.: 9.224.592

[Signature]
Jurado
Nombre: Jose RIVERO
C.I.: 6224276

Fecha: 01/03/23

[Signature]





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

APROBACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, Ing. Ana Ayendaño, portador de la cédula de identidad N° 7.187.788 en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por los ciudadanos Rosario Alvarez portadora de la cedula de identidad N° 22.428.306 y Cesar Rosales portador de la cédula de identidad y N° 27.481.344, titulado **REDISEÑO DEL SISTEMA DE MANUFACTURA PARA LA PRODUCCION DE VAINILLA EN LA EMPRESA "ALIMENTOS LA CONSTANCIA 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, a los 07 días del mes de febrero del año dos mil veintitrés.

Ing. Ana Ayendaño

C.I: 7.187.788



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE LA GUAYANA
FACULTAD DE INGENIERÍA

FI I 003 2022-2CR TG

Valencia, 18 de enero de 2023

Ciudadanos:
ALVAREZ MORILLO, ROSARIO ZENITH
22.428.306
ROSALES CALA, CESAR JESUS
27.481.344
Presente -

Cumplo con informarles que la comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 13-2022 de fecha 20/09/2022 aprobó el proyecto de grado titulado:

**Rediseño del sistema de manufactura para la producción de vainilla en la empresa
"ALIMENTOS LA CONSTANCIA C.A."**

Presentado por ustedes como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial.

Se ratifica la designación del Tutor Académico que lo asesorará en el desarrollo de este proyecto a:
Ing. Ana Cristina Avendaño de Mejías, titular de la cédula de identidad V-7.187.788

Atentamente

Dra. Laura Aurora Sáenz Palencia
Decana de la Facultad de Ingeniería



c.c. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado de la Facultad de Ingeniería

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecerle a Dios por el regalo de la vida, por brindarme salud, fortaleza y perseverancia de cumplir cada uno de mis objetivos.

A mis padres Carlos Álvarez y Emilia Morillo, por brindarme la oportunidad y el privilegio de estudiar, por su amor incondicional y sus buenos consejos. Por su esfuerzo y dedicación para facilitar el camino en mi formación académica y la construcción de mi futuro. Son los mejores padres que Dios pudo darme.

A mis abuelos y tíos, que han estado en cada paso que doy, que junto a mis padres, me han otorgado su cálido amor desde la infancia, han creído en mí y mis capacidades y me han alentado de una u otra forma en este largo camino.

Le agradezco a todos los profesores que han contribuido en mi formación académica a lo largo de mi vida, gracias por la dedicación y el aprendizaje, en especial quiero agradecer a mis profesores universitarios por brindarme las herramientas esenciales que me ayudarán a desarrollarme cómo profesional.

A mí novio Marco Robles por festejar mis logros, apoyarme incondicionalmente y formar parte de mi recorrido.

A mis amigos Luis Álvarez, Freddy Acosta, Aleuzenev Villalobos, Laura Fandiño y Angélica Pineda, por toda la ayuda brindada, si no contara con el apoyo de amigos como ustedes, mis problemas serían más grandes de lo que realmente son. Son las mejores personas que he conocido en mi vida.

A mí compañero de Tesis César Rosales, por su esfuerzo y dedicación en el desarrollo del mismo y por su compañía en las últimas etapas de nuestra carrera, por su paciencia y por su amistad.

Y por último quiero agradecer a mi tutora académica Ing. Ana Avendaño por su tiempo y orientación en el desarrollo de este proyecto y en especial como profesional, la considero contribuyente principal en mi formación y modelo a seguir por su sabiduría, su manera original de compartir sus conocimientos y su bella forma de ser.

Alvarez M. Rosario Z.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecerle a Dios por darme salud durante todo mi periodo como estudiante universitario y la realización del presente trabajo de grado.

A mi compañera de tesis, Rosario Álvarez, que me ayudó a llevar a cabo este proyecto y por todo lo compartido durante el corto que estuve en el nuevo grupo. A todos esos compañeros que de una u otra forma han estado durante mi proceso de formación académica y con los que he compartido las diferentes etapas.

A la empresa Alimentos La Constancia, C.A., por abrirnos sus puertas y poder desarrollar este proyecto.

A todos aquellos docentes que han estado durante mi etapa de formación académica, que de alguna u otra forma han dejado una huella para ayudar con mi crecimiento. Gracias.

César J. Rosales C.

DEDICATORIAS

No tengo palabras para expresar tanta gratitud, por ello primeramente le dedico este y cada uno de mis logros a mis padres, quienes han sido motivo, inspiración y mis ganas de seguir adelante. Ustedes quienes me han ayudado a culminar mi carrera universitaria y han estado para mí en todo momento, quiero decirles que los trasnochos, las angustias, y todo el esfuerzo invertido ¡ha valido la pena! En ésta nueva etapa de mi vida (que apenas comienza), siempre seguirán siendo mi norte, los amo impensablemente.

A mí abuelo Manolo Morillo+, mi ángel del cielo. Sé que desde arriba has observado cada uno de mis pasos y te sientes orgulloso de mí, te hice una promesa y la cumplí. Dios decidió llevarte muy pronto a su lado, sin embargo, siento tu amor a través de la distancia, el tiempo y el espacio. Eres parte de mí, y siempre seguirás siéndolo.

A mi abuela Rosaura Ortega, y a mi tía Cristina Morillo, por también creer en mí y mis capacidades, por escucharme, entenderme, y apoyarme. Juntos con su amor han hecho de mi vida mucho más placentera. Al igual que mis padres han formado parte de mis pilares de vida, me han otorgado una vida maravillosa, una infancia feliz y el aliento de luchar por lo que quiero.

Y por último a mi compañero de vida Marco Robles, por brindarme su apoyo incondicional, por entregarme fuerzas y energía para continuar, por cuidarme, amarme y trabajar a mi lado, por festejar mis logros como si fuesen suyos y por creer en mí en todo momento. Nos espera una gran aventura junta.

¡A todos ustedes mis logros, mi mayor reconocimiento y mi gratitud!

Álvarez M. Rosario Z

DEDICATORIAS

Igualmente, le dedico todo este esfuerzo a mi madre, Teresa Cala y a mi padre Julio Rosales, por ser mi apoyo incondicional, por darme todo sin pedir nada a cambio, por sus sabios consejos y por ser los mejores padres que Dios pudo darme.

A mi hermano, Julio Rosales, por todos los momentos compartidos juntos, las conversaciones y consejos que me has brindado, por ser incluso ejemplo a seguir en muchas de tus decisiones, he aprendido mucho.

A mi novia Mariana Castañeda y amigo Carlos Martínez por formar parte de mi familia, por apoyarme en los momentos más difíciles, por los sabios consejos, risas y todo lo demás que hemos vivido.

César J. Rosales C.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	Pág.
AGRADECIMIENTOS	vii
DEDICATORIAS	ix
ÍNDICE DE CUADROS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xv
RESUMEN	xvi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO	
I EL PROBLEMA	
1.1 Planteamiento del Problema.....	3
1.2 Formulación del Problema.....	6
1.3 Objetivos de la Investigación.....	6
1.3.1 Objetivo General.....	6
1.3.2 Objetivos Específicos.....	6
1.4 Justificación.....	6
1.5 Alcance.....	7
II MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes.....	8
2.2 Bases Teóricas.....	12
2.2.1 Teorías Asociadas a la Investigación.....	13
2.2.2 Mejoras continuas.....	14
2.2.3 Proceso.....	15
2.2.4 Factores Determinantes en un Proceso.....	17
2.2.5 Estandarización.....	17
2.2.6 Ventajas de la Estandarización.....	18
2.2.7 Desventajas de la Estandarización.....	19
2.2.8 Medición del Trabajo.....	22
2.2.9 ISO 9001:2015.....	24
2.2.10 Análisis del proceso.....	25
2.2.11 Análisis de la Operacional.....	27
2.2.12 Método REBA.....	28
2.3 Bases Legales.....	29
2.3.1 LOPCYMAT (2005).....	29
2.3.2 Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN).....	30
2.4 Definición de Términos Básicos.....	31
III MARCO METODOLÓGICO	
3.1 Tipo de investigación.....	33

3.2	Diseño de la Investigación.....	33
3.3	Nivel de la Investigación.....	34
3.4	Población y Muestra.....	35
3.4.1	Población.....	35
3.4.2	Muestra.....	35
3.5	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	35
3.5.1	Técnicas de Recolección de datos.....	35
3.5.2	Instrumentos de recolección de datos.....	37
3.6	Técnicas de análisis de datos.....	37
3.7	Validación del instrumento.....	38
3.7.1	Validación.....	38
3.8	Fases Metodológicas.....	39
IV	RESULTADOS	
4.1	Fase I Diagnóstico de la situación actual.....	41
4.1.1	Descripción de la empresa.....	41
4.1.2	Descripción del proceso de manufactura.....	42
4.1.3	Observaciones realizadas al proceso en estudio.....	47
4.1.4	Maquinarias, herramientas e insumos.....	50
4.1.5	Distribución actual de la planta.....	51
4.1.6	Resultados de la entrevista estructurada.....	53
4.1.7	Cuantificación de la capacidad de producción.....	59
4.1.8	Descripción de las debilidades encontradas en el diagnóstico.....	60
4.2	Fase II Análisis de los factores que afectan en el sistema de manufactura.....	61
4.2.1	Clasificación de las debilidades encontradas a través del análisis operacional (criterios operacionales).....	61
4.2.2	Análisis de las debilidades presentes en el proceso.....	64
4.2.3	Análisis de la distribución y ubicación de espacios.....	65
4.2.4	Análisis del método de trabajo.....	67
4.2.5	Análisis a través del Método R.E.B.A.....	69
4.2.6	Resumen de oportunidades de mejoras encontradas.....	76
4.3	Fase III Propuesta de un nuevo sistema de manufactura para la planta de fabricación de vainilla.....	77
4.3.1	Alternativas propuestas para el rediseño del sistema....	78
4.3.2	Seleccionar la alternativa que se adapta para el funcionamiento del sistema de manufactura.....	78
4.3.4	PROPUESTA #1: Realizar la estandarización del proceso de manufactura de la vainilla.....	82
4.3.5	PROPUESTA #2: Proponer la formación del personal....	100
4.4	Fase IV Evaluación de la factibilidad operativa, técnica, social, ambiental y económica de la propuesta planteada.....	102
	CONCLUSIONES.....	110

RECOMENDACIONES	113
REFERENCIAS	114
ANEXOS	116
ANEXO A Ficha de observación directa.....	117
ANEXO B Cuadro Técnico Metodológico.....	119
ANEXO C Guión De Preguntas.....	121
ANEXO D Validación Del Instrumento.....	123

INDICE DE CUADROS

CONTENIDO

CUADRO		pp.
1.	Lista de chequeo.....	48
2.	Maquinarias, herramientas e insumos utilizados en el proceso...	50
3.	Entrevista estructurada aplicada a los informantes claves.....	53
4.	Entrevista estructurada aplicada a los informantes claves.....	55
5.	Propósito de la operación.....	62
6.	Proceso de Manufactura.....	63
7.	Manejo de materiales.....	63
8.	Condiciones de Trabajo.....	63
9.	Equipos, herramientas y tiempos de preparación.....	64
10.	Matriz de Identificación de los Impactos Ambientales.....	105
11.	Matriz de Seguimiento y Monitoreo Ambientales Propuesto.....	106
12.	Matriz de Seguimiento y Monitoreo Ambientales Propuesto.....	106
13.	Formato Propuesto para el Control de las Variables Medioambientales.	107
14.	Costos de la elaboración de los formatos.....	107
15.	Costos de la elaboración del instructivo de trabajo y capacitación.....	108
16.	Costos para la adquisición de la máquina llenadora lineal automática...	108

INDICE DE FIGURAS

CONTENIDO

FIGURA		pp.
1	Proceso artesanal para la fabricación del extracto de vainilla.....	4
2.	Registro de La producción mensual para el extracto de vainilla...	5
3.	Elementos de un proceso.....	16
4.	Diagrama de bloque del proceso de manufactura.....	43
5.	Presentaciones de la producción de vainilla.....	46
6.	Lay-out actual de la planta en la empresa.....	52
7.	Registro fotográfico del proceso de fabricación de la vainilla.....	57
8.	Registro fotográfico del proceso de fabricación de la vainilla.....	58
9.	Diagrama de causa-efecto.....	64
10.	Recorridos en el proceso de fabricación de la vainilla.....	65
11.	Diagrama de operaciones del proceso de fabricación de la vainilla.....	68
12.	Formato de evaluación de Método R.E.B.A.....	76
13.	Máquina propuesta para el proceso de llenado de los envases.....	91
14.	Disposición y ubicación de la máquina llenadora lineal propuesto	96
15.	Distribución propuesto del área de llenado.....	97
16.	Diagrama de operaciones propuesto del proceso.....	99
17.	Diseño del plan de acción para la formación del personal.....	100

18. Costos para la adquisición de la máquina llenadora lineal.....	104
--	-----

INDICE DE TABLAS

CONTENIDO

TABLA	pp.
1. Cuantificación de la capacidad de producción de la vainilla.....	59
2. Resumen del diagrama de operaciones actual.....	69
3. Mediciones Antropométricas.....	70
4. Análisis ergonómico del puesto de trabajo #1 Pesaje.....	70
5. Aplicación de las Restricciones.....	79
6. Ponderación de Criterios.....	80
7. Ponderación de Soluciones de acuerdo a cada criterio.....	81
8. Diagrama de Gantt.....	83
9. Resumen del diagrama de operaciones propuesto.....	100



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

**REDISEÑO DEL SISTEMA DE MANUFACTURA PARA LA PRODUCCION DE
VAINILLA EN LA EMPRESA “ALIMENTOS LA CONSTANCIA C.A.”**

Autores:

Rosales, César

Álvarez, Rosario

Tutor: Ing. Ana Avendaño

Fecha: Febrero, 2023

RESUMEN INFORMATIVO

La investigación busco proponer el rediseño del sistema de manufactura para la producción de vainilla en la empresa “Alimentos la Constancia. C.A”, con la finalidad de lograr la disminución de los tiempos de ciclo, aumentando así la velocidad de respuesta actual, y lograr una capacidad de producción deseada, aprovechando al máximo los recursos disponibles, disminuyendo los costos de producción, reduciendo inventarios y tiempos de entrega, mejorando la calidad y aumentando la productividad en general de toda la empresa. Por ello, el estudio fue enmarcado dentro de la modalidad de un “Proyecto Factible” con un diseño de campo y documental. En la investigación se utilizaron técnicas de recolección de datos como la observación directa, entrevista estructurada, revisión documental y bibliográfica. Para el desarrollo del estudio se desglosó (4) fases, siendo la primera de ellas diagnóstico de la situación actual del sistema de manufactura para la producción de vainilla, donde se recopiló información necesaria para el análisis de los factores que afectan en el sistema. En la tercera fase se propuso un nuevo sistema de manufactura, realizado a través de la estandarización de la fabricación de vainilla y presentado a través de un instructivo de trabajo, así como también, de la formación del personal por lo que se diseñó un taller informativo. Finalmente se estableció la factibilidad operativa, técnica, social, ambiental y económica dando un total de inversión inicial de 1.385\$ de la propuesta planteada. Y está definida bajo la Línea de Investigación: Ciencias cognitivas y aplicadas.

Palabras claves: Mejora continua, Plantas industriales, Procesos industriales y Rediseño de Sistema.

INTRODUCCIÓN

Dentro de una empresa uno de los departamentos primordiales es el departamento de producción el cual se encarga de realizar todo lo referente a la fabricación y transformación de suministros, materias primas y misceláneos, básicamente es el responsable de proporcionar al resto de los departamentos el combustible necesario para su funcionamiento, es por esto que es de vital importancia para cualquier compañía establecer las estrategias más efectivas y eficientes según su modelo de producción para que este departamento no tenga inconvenientes que afecten su normal funcionamiento y en consecuencia el del resto de la empresa.

Ahora bien, en la actualidad las empresas manufactureras y de servicios se han visto en la situación de mejorar continuamente sus sistemas de producción, teniendo que adaptar los procesos productivos de acuerdo a los cambios derivados al avance tecnológico en el mundo de la industria, sometiendo a las organizaciones a una enorme presión para ser competitivas. De allí que las empresas se ven obligadas a certificar una entrega de productos de alta calidad para la sociedad, lo cual ha obligado a gerentes e ingenieros a optimizar los sistemas que participan en la producción o fabricación de bienes y servicios para mantener la calidad y el prestigio en el mercado.

Tal es el caso de la empresa “Alimentos la Constancia. C.A” ubicada en la Ciudad de Valencia, Estado Carabobo, dedicada a la fabricación de vainilla de forma artesanal, dadas múltiples razones de índole económico, logístico, entre otros, y que serán explicadas en capítulos posteriores. Sin embargo, dentro de los síntomas observados en la organización en estudio fueron espacio reducido en el área de trabajo, condiciones laborales precarias, manipulación manual de cargas y a movimientos repetitivos en algunas etapas del proceso productivo para la fabricación de la vainilla, y además no cuenta con equipos que permitan producir mayores cantidades en un menor tiempo. Todo lo anterior conllevó al incumplimiento de las metas de producción.

Para llevar a cabo la recolección, análisis y presentación de los resultados la presente investigación ha sido estructurada manera tal que, tomando en cuenta que cada parte de la misma contribuye al desarrollo integral y eficiente de esta misma, es por esto que se desglosa de la siguiente manera:

Capítulo I: El Problema, se presenta el planteamiento del problema, se establecen los objetivos que definen este estudio, tanto el general, como los específicos, además, de la justificación de la investigación. Por último, se presenta el alcance y limitaciones del estudio.

Capítulo II: Marco Teórico, éste está enmarcado por los antecedentes de la investigación, siendo investigaciones previas, las cuales guardan relación con el tema, además de las bases teóricas y legales que fortalecen la investigación y por último la definición de los términos complejos relacionados con el tema.

Capítulo III: Marco Metodológico, en el cual se muestra el tipo, diseño y nivel de la investigación empleada, en ese sentido, se define los lineamientos y fases de un proyecto factible, con diseño de campo-descriptivo. Además, se detallan las técnicas de recolección de datos que se utilizaron, identificando la población y muestra, los procedimientos y fases requeridas para el logro de los objetivos planteados.

Capítulo IV: Resultados, en este cuarto capítulo se presentan el desarrollo de cada fase de la investigación, cómo se aplicaron las herramientas o instrumentos de recolección de datos para cada fase y cuáles fueron los resultados obtenidos al finalizar la investigación. También, se describen las conclusiones y recomendaciones. Finalmente, se presentan las referencias bibliográficas que sirvieron de sustento para el desarrollo del estudio y que fueron consultadas.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema

En el mundo actual, las organizaciones no tienen la posibilidad de subsistir simplemente realizando un óptimo trabajo, tienen que realizarlo de manera más eficiente, si desean tener éxito en un mercado que se caracteriza por un rápido crecimiento y una dura competencia, tanto a nivel nacional como internacional. Las empresas hoy en día atraviesan una serie de cambios, de intensidad y características, distinto a épocas anteriores, por lo que se ven afectadas. Siendo algunos de los cambios que las afectan, por ejemplo, las reestructuraciones profundas en la estructura organizativa, nuevos sistemas de dirección, cultura de calidad y excelencia, reconocimiento de la responsabilidad de la empresa, desarrollo de la innovación tecnológica, nuevas estructuras de negocio e importancia de servicio al cliente.

Para lograr conseguir el éxito en la ventaja competitiva, se requiere obtener la adaptación de sistemas de mayor contenido en los sistemas de gestión, de esta manera, se consiga compatibilizar la filosofía del servicio con las exigencias del entorno. Cabe destacar, que a pesar de que las empresas enfrentan la revolución digital y cambios tecnológicos, muchas organizaciones no terminan de innovarse y, por ende, se quedan estancados, no respondiendo a las exigencias del mercado. Las organizaciones que apuestan por esta era digital incluyen, implementan y desarrollan ciertas metodologías, para que sus productos y/o servicios puedan ser entregados con mayor calidad, a menores costes y tiempos.

Pero sin embargo, desde tiempos muy antiguos, con la utilización de diversos métodos para producir bienes y servicios incluso estos primitivos como lo serían la agricultura, creación de sogas o cuerdas, construcción, entre tantas otras, se tiene que a medida que pasa el tiempo, la población humana sigue en aumento por lo que el requerimiento de recursos es más grande, logrando de esta forma que sea necesario producir de manera más rápida, eficiente y en mayores cantidades, técnicamente estos sería la descripción de la industrialización, ese evento que hasta hoy en día sigue evolucionando llegando a la industria 4.0 (siendo ésta una nueva era que da un salto cuantitativo y cualitativo en la

organización y gestión de cadenas de valor, esta nueva etapa de la industria apuesta por una mayor automatización, conectividad y globalización.).

La necesidad de industrializar un proceso requiere de múltiples factores, como lo serían la demanda del mismo, ocupación del mercado, mercado target, disponibilidad de equipos, rentabilidad del proyecto o retorno de capital, políticas gubernamentales y por supuesto decisión del dueño o directores de planta, el conjunto de estos determinara la necesidad de mejorar un proceso. En el estado Carabobo siendo este uno de los estados más industrializados y con más empresas manufactureras de Venezuela, cuenta con una gran variedad de organizaciones, como la empresa en estudio "Alimentos la Constancia", dedicadas a la fabricación y envasado de vainilla, existiendo aún una alta demanda de la misma, sabiendo además que la preferencia de su adquisición lo establece la calidad, propaganda empleada y familiarización con el cliente o sus necesidades.

La empresa "Alimentos la Constancia" la cual mantiene actividades comerciales actualmente y se encuentra operativa, siendo su producto para comercializar extracto de vainilla para el uso cotidiano o industrial según sus pedidos, este proceso se hace de manera artesanal por lo que existe un tiempo y esfuerzo mayor para su producción. Tal como se muestra en la Figura 1.

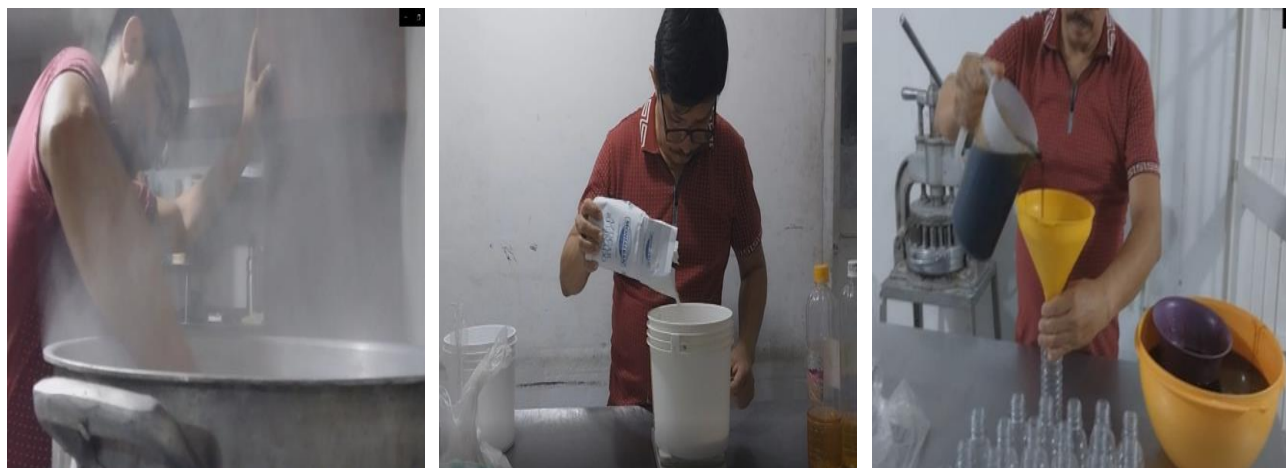


Figura 1 Proceso artesanal para la fabricación del extracto de vainilla

Fuente: Tomado de la empresa "Alimentos la Constancia". (2022).

Durante su proceso al contar con un espacio reducido y no organizado el operario se encuentra trabajando en condiciones precarias corriendo el riesgo de sufrir un accidente

laboral, debido a la manipulación manual de cargas en el puesto de trabajo y a movimientos repetitivos que pueden comprometer su salud, además de lo anterior, se observa que no existe control de ingresos y egresos, y además no cuenta con equipos que permitan producir mayores cantidades en un menor tiempo.

Estas situaciones han ocasionado que la empresa no haya sido capaz de cubrir la demanda del mismo rechazando pedidos o posponiendo estos, en ocasiones se debe trabajar sobre tiempo o contratar personal temporal para cubrir los periodos de demanda, lo cual implica gastos en la gestión del personal así como la dotación reglamentaria de uniforme y equipos de protección personal, por lo que se plantea el rediseño del sistema de manufactura, y así sean capaces de poder aceptar pedidos más grandes, trabajar de manera adecuada y mantener un inventario mínimo que permita asegurar la atención de clientes aun cuando la producción baje por alguna razón.

Todo lo antes señalado ha afectado el cumplimiento de las metas de producción, en estos momentos los indicadores de producción del año 2022 están alcanzando aproximadamente en un 50% diario de su capacidad total, siendo la producción planificada de 2.300 unidades diarias y su capacidad máxima de producción del 80% con la operatividad efectiva de la línea. En la figura 2, se muestran los resultados del informe mensual de producción del periodo en estudio (Mayo –Septiembre 2022).

<i>Mes-2022</i>	<i>Producción planificada</i>	<i>Meta %</i>	<i>Producción real</i>	<i>% Incumplimiento</i>
Mayo	2.300 Uds.	80	1.000 Uds.	56
Junio	2.300 Uds.	80	1.260 Uds.	45
Julio	2.300 Uds.	80	1.050 Uds.	54
Agosto	2.300 Uds.	80	1.010 Uds.	56
Septiembre	2.300 Uds.	80	980 Uds.	57
	11.500 Uds.	80%	4.290 Uds.	53%

Figura 2 Registro de los datos de producción mensual para el extracto de vainilla

Fuente: Tomado de la empresa "Alimentos la Constancia". (2022).

Por supuesto con el rediseño del sistema de manufactura vienen otros factores a tener en cuenta, como lo sería el espacio disponible, equipos necesarios, adquisición de los mismos, planes de instalación y mantenimiento, control de producción, el cómo y cuándo comprar o adquirir la materia prima, ingeniería de método en cuanto al modo correcto en que los operarios desempeñaran sus tareas y disposición de los equipos dentro del área

designada para tener un buen flujo de materiales, teniendo en cuenta esto se deberá abarcar un plan que considere a los puntos antes tratados para lograr el éxito de la propuesta.

1.2 Formulación del problema

Según lo anteriormente planteado se presenta la siguiente interrogante ¿Cómo se puede mejorar el proceso de producción de vainilla en las líneas productivas de la empresa “Alimentos la constancia”?

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivo General

Rediseñar el sistema de manufactura para la producción de vainilla en la empresa “Alimentos la Constancia. C.A”

1.3.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual del sistema de manufactura para la producción de vainilla en la empresa “Alimentos la Constancia. C.A”
- Analizar los factores que afectan en el sistema de manufactura de la vainilla en la empresa “Alimentos la Constancia. C.A”.
- Proponer un nuevo sistema de manufactura para la planta de fabricación de vainilla en la empresa “Alimentos la Constancia. C.A”.
- Evaluar la factibilidad operativa, técnica, social, ambiental y económica de la propuesta planteada.

1.4 Justificación de la investigación

La industrialización es actualmente necesaria para casi todas las empresas, debido a la creciente demanda de productos y la forma en que esta permite una mayor cantidad de ingresos, lo que permite a la organización poder mantenerse productiva dentro del mercado, por lo que se debe buscar un equilibrio entre la inversión necesaria y los beneficios que se obtendrán de ésta, manteniendo niveles acordes de producción y evitando no caer en sobreproducción. Entendiendo que los productos de consumo humano, exige rigurosos controles de calidad y deben cumplir estándares de manufactura.

Tal es el caso de la empresa “Alimentos la Constancia. C.A” ubicada en la Ciudad de Valencia, Estado Carabobo, dedicada a la fabricación de vainilla de forma artesanal, situación que ha provocado como consecuencia un nivel de producción bajo y con una

calidad poco satisfactoria, además del incumplimiento en las fechas de entregas según los compromisos adquiridos en los pedidos a los clientes, por lo que es muy claro notar que en la empresa no se está cumpliendo con los estándares de producción.

Es por esta razón que se hace inminente realizar una investigación a través de herramientas de ingeniería industrial, para recolectar la mayor información posible y proceder a su sistematización. La investigación en cuestión se realiza con la finalidad de la elaboración un rediseño en el sistema de manufactura para la producción de vainilla en la empresa “Alimentos la Constancia. C.A”

Entonces, la presente investigación se justifica puesto que dentro de las ventajas productivas, fue generar una alternativa de solución para la empresa “Alimentos la Constancia”, para lograr la demanda en la producción de la vainilla, a su capacidad máxima del 80% con la operatividad efectiva de la línea, con lo cual los ingresos económicos de la compañía aumentarán y por ende su rentabilidad financiera. Por lo tanto se ha determinado la aplicación de estrategias innovadoras, a través del rediseño del sistema de manufactura y así obtener un mejor nivel de ventas en el mercado.

Para el cumplimiento de la misión y visión de la organización, la gerencia de operaciones requiere la implementación de la herramienta ágil a fin de permitir una gestión de trabajo más fluida. Esta disposición permite mantener a todos los miembros del equipo al día y establecer unas metas asequibles equilibrando el flujo de trabajo.

Por otro lado, el actual trabajo de grado situado bajo la línea de investigación ciencias cognitivas y aplicadas pretende ampliar y profundizar los conocimientos de los investigadores en el área gerencial, aportando una revisión crítica sobre las metodologías ágiles, automatización, rediseño de sistema, entre otras, mediante la aplicación de lo aprendido a lo largo de la carrera y la utilización de los métodos científicos.

1.5 Alcance

Esta propuesta va dirigida a la empresa “Alimentos la constancia C.A.” la cual está ubicada en el Estado Carabobo Municipio Valencia Parroquia Miguel Peña Sector los Caobos, donde se pretende establecer a través de una recopilación de otros sistemas o programas de producción, así como de mantenimiento una nueva propuesta que abarque aquellas técnicas que aseguren la disponibilidad del equipo y métodos eficientes de

producción para garantizar que se cumpla el ciclo de vida útil de los equipos logrando mayor disponibilidad de estos para la factibilidad o retorno de capital.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Una investigación debe sustentarse en la utilización correcta de los recursos bibliográficos que proporcione las herramientas necesarias para el desarrollo de nuevos proyectos; es de suma importancia investigar trabajos realizados con anterioridad para buscar integrar la teoría y la práctica de manera de consolidar el conocimiento que orienta en la búsqueda de respuestas. Según Balestrini. (2007) afirma que:

Es importante acotar, que la fundamentación teórica, determina la perspectiva de análisis, la visión del problema que se asume en la investigación y de igual manera muestra la voluntad del investigador, de analizar la realidad objeto de estudio de acuerdo con una explicación pautada por los conceptos, categorías y el sistema preposicional, atendiendo a un determinado paradigma teórico. (p.91)

Con la finalidad de dar soporte a la investigación, se realizó una revisión bibliográfica para elaborar el diseño metodológico de la investigación. Este capítulo proporcionará un conocimiento profundo de la teoría que le da significado a la investigación.

2.1 Antecedentes de la Investigación

Según Méndez, (2001) "los antecedentes muestran la descripción de los elementos teóricos planteados por diferentes autores y que permiten al investigador fundamentar su proceso de conocimiento"(p. 64). Por consiguiente, en los proyectos previos que sirven de referencia a la investigación planteada, se han detectado algunas relacionadas con aspectos importantes, dentro de las cuales destacan las citadas a continuación:

Colina y González (2020) en su investigación titulada “**Estandarización del Proceso de Extracción de Pulpa en Alimentos Congelados La Constancia C.A.**” para optar por el título de Ingeniero Industrial de la Universidad José Antonio Páez. El estudio se enmarcó en un proyecto factible de tipo descriptivo, con un diseño de investigación de campo y se elabora en la empresa Alimentos Congelados la Constancia C.A. El objetivo de la investigación fue la estandarización del proceso desarrollado en la línea de extracción de pulpa de fruta de la empresa. Los investigadores tomaron como población toda el área de producción de la planta conformada por tres diferentes líneas de procesos, de los cuales se tomó como muestra la línea de extracción de pulpa de frutas.

Como técnicas de recolección de datos se utilizó la entrevista no estructurada, observación directa y la revisión documental. De los datos obtenidos se analizaron a través de herramientas tales como diagrama de causa y efecto, matriz de ponderación y diagrama de Pareto. Para así establecer propuestas a las mejoras en cada una de las fallas encontradas. Se evaluó el proyecto bajo la factibilidad técnica, operativa, social y económica, resultando así, un proyecto factible.

El proceso de la estandarización, la metodología y las técnicas de recolección de datos, implementadas en este proyecto, han sido el principal motivo de estudio, permitiendo un mayor grado de conocimiento en cuanto a la aplicación de estrategias de mejoras, que permitan una buena gestión en los procesos de calidad, para así poder abordar el tema de esta investigación en cuestión. Por lo tanto, la estandarización del proceso de extracción de pulpa en Alimentos Congelados La Constancia C.A., sirvió de base para el desarrollo de la propuesta de la presente investigación ejecutada en la línea de producción de la empresa permitiendo abordar la problemática planteada en cuanto al rediseño de del área.

También, Castillo (2017) en su trabajo de grado titulado “**Estandarización de Procesos para el Mejor Funcionamiento Administrativo de la Empresa Foto Estudio Proaño**” Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Ingeniera Comercial en la Pontificia Universidad Católica Del Ecuador Sede Ambato. El proyecto de investigación estuvo basado en el análisis general de la empresa Foto Estudio Proaño de la ciudad de Ambato, y tuvo como objetivo principal proponer un modelo de estandarización de procesos para el mejor funcionamiento administrativo.

La investigación realizada fue de campo y bibliográfica, se utilizó un enfoque cuali-cuantitativo para analizar las necesidades de la organización y entender la problemática por medio de encuestas y la entrevista, para su posterior búsqueda de mejores alternativas de gestión de procesos. Sobre la base de los resultados obtenidos de la investigación se realizó un análisis de la situación actual de la empresa y se estableció un modelo de estandarización de procesos que parte de un levantamiento de procesos y la creación de mapas de procesos, flujogramas operativos y un manual de procesos. Todos estos elementos mencionados fueron los que formaron parte de las principales áreas administrativas, operativas, comercialización y ventas; las cuales permitieron alcanzar

una eficiencia administrativa y proponer actividades que cubran el proceso. La parte esencial de este trabajo fue el resultado que se esperaba que la organización estandarice los procesos de una forma documentada, adoptando un enfoque sistémico que permitirá analizar y cruzar de forma ordenada el modo de realizar las actividades en la empresa con sus respectivos responsables desde su inicio hasta su fin, logrando con ello mejorar la gestión de las operaciones de forma controlada y evolutiva.

El aporte principal de este trabajo se centra en que sirvió de guía para los pasos a seguir en la Estandarización de Procesos de la empresa estudiada, mencionando aspectos que sirvieron de soporte teórico y práctico en el desarrollo de la propuesta, permitiendo establecer acciones contextualizadas y ajustadas a la realidad empresarial.

Además, Fuenmayor (2017) en su trabajo de grado titulado **Propuesta de Estandarización del Proceso de Arranque de la Línea 6 de la Empresa Cargill De Venezuela, Planta Valencia**, para optar por el título de Ingeniero Industrial de la Universidad José Antonio Páez. El estudio expuso que en la empresa en estudio, específicamente en el Departamento de Envasado los procesos de arranque de la línea seis (6), encargada de envasar aceite VATEL, CASA y PURILEV en su presentación de un (1) Lt, tenían tiempos inconsistentes y muy elevados, en ocasiones mayores a 8 horas ocasionando el incumplimiento de la producción diaria planificada la cual está comprometida al mercado.

Esta investigación se enmarcó como un proyecto factible, con un diseño de campo, empleando la observación directa, la entrevista no estructurada y la revisión documental como técnicas de recolección de datos. Por lo que se realizó un estudio y análisis de las causas del problema utilizando herramientas de ingeniería industrial, llegando a la conclusión de que el problema se debía a que cada operador de la línea realizaba diferentes asignaciones con respecto al proceso de arranque. Por lo tanto, el investigador elaboró un procedimiento operativo estándar por máquina definiendo el método correcto para el proceso; como respuesta a la problemática que se presentaba. Se logró establecer un tiempo estándar de 1 hora y 32 minutos para el proceso de arranque dejando de esta manera suficiente tiempo como para cubrir la producción planificada de botellas en el día y así su despacho a tiempo para el mercado.

Este trabajo se relaciona con la presente investigación, porque ambos buscan resolver problemas de producción, para la disminución de los tiempos en las operaciones, mediante la aplicación de nuevas técnicas de trabajo, las cuales ayuden a solucionar los inconvenientes presentados. Además, es de gran utilidad, ya que, por medio de ésta a través del marco teórico, se adquirieron los conocimientos y puntos principales que se deben tomar en cuenta al elaborar el presente trabajo.

Así mismo se indagó en el estudio desarrollado por Medina L y Mejías R (2017), titulado “**Diseño de un plan de acción para la mejora del proceso productivo de un embotelladora de agua mineral, ubicada en el estado Miranda**”. Presentado en la Universidad Católica “Andrés Bello” para optar al título de Ingeniero Industrial. El objetivo general fue diseñar un plan de acción para la mejora del proceso productivo de una embotelladora de agua mineral, ubicada en el estado Miranda.

Por su naturaleza el estudio se caracterizó como una investigación de campo, proyectiva y descriptiva. Se desarrolló en cinco fases que consintieron en: familiarización con la empresa, levantamiento de la información, análisis de los datos, determinación de las fallas existentes: inexistencia de un plan de mantenimiento preventiva, necesidad de adiestramiento del personal, además de requerir manuales de procedimientos y por último la elaboración de la propuesta. Los autores concluyen que para la solución de los problemas se plantea como propuestas: elaborar manuales y adiestramiento en conjunto para disminuir tiempos de cambios de formato de 3 a 5 horas además de coordinar el funcionamiento de las máquinas para la máxima capacidad posible y sustituir piezas de otros materiales para evitar quiebres.

El aporte fundamental se centra en los procedimientos para aplicar las mejoras en el proceso productivo, este aspecto fue fundamental en la redacción de las mejoras que se proponen para cambiar la situación problemática presente en la empresa, en cuanto al proceso de producción y los tiempos asociados al mismo buscando la eficiencia.

Asimismo, se tiene por los autores Chaparro y Quintero (2017) en su trabajo de grado titulado “**Rediseño del sistema de rodillos de una peletizadora vertical de alimento concentrado para pollos**” presentado en la Universidad Libre Facultad de Ingeniería Mecánica Proyecto de Grado Colombia. Este trabajo se desarrolló con el fin de

plantear una solución al problema de reproceso presente en una de las máquinas de una planta de alimento concentrado para aves de la empresa ALBATEQ S.A.

La máquina objeto de estudio es una peletizadora vertical de rodillos, la cual por factores de diseño y funcionamiento tiene un índice de reproceso elevado. El departamento de ingeniería de la planta estableció el problema en el sistema de rodillos de la máquina, por lo cual este proyecto se enfocó en el rediseño de dicho sistema. Encontrando un diseño que cumpla con las especificaciones requeridas, con el fin de cumplir con los requerimientos de la empresa ALBATEQ S.A, fue necesario seguir e implementar una metodología que permitió clasificar y ponderar dichos requerimientos.

Esta metodología se basó en el despliegue de función de calidad el cual permitió traducir lo que deseaba el cliente en especificaciones técnicas, las cuales se calificaron y compararon con requerimientos establecidos por los diseñadores para seleccionar la opción más idónea a implementar. Una vez se determinó la opción con mejor puntuación, se procedió a realizar un análisis por medio de elementos finitos a través del software SOLIDWORKS, dichos análisis permitieron simular el comportamiento al que está sometido el sistema de rodillos rediseñado y con esto comprobar que efectivamente respondió y dio solución satisfactoria al problema.

El proceso de rediseño del sistema, la metodología y las técnicas de recolección de datos, implementadas en este proyecto, han sido el principal motivo de estudio, permitiendo un mayor grado de conocimiento en cuanto al proceso de selección para el rediseño del sistema de manufactura para la producción de vainilla en la empresa “Alimentos la Constancia. C.A”

2.2 Bases Teóricas

Para Otero (2011), “son el sustento de la investigación desde un punto de vista conceptual, por lo cual se deberán organizar de acuerdo con las temáticas que se investigan” (p. 101). De este modo, con la idea fundamental de exponer los aspectos teóricos de la investigación; se vislumbrar a continuación los basamentos del estudio:

2.2.1 Teorías Asociadas a la Investigación

- **Teorías de Sistemas**

Von Bertalanffy, L. (1976). Se conoce como Teoría de sistemas o Teoría General de Sistemas al estudio de los sistemas en general, desde una perspectiva

interdisciplinaria, o sea, que abarca distintas disciplinas. Su aspiración es identificar los diversos elementos y tendencias identificables y reconocibles de los sistemas, o sea, de cualquier entidad claramente definida, cuyas partes presentan interrelaciones e interdependencias, y cuya suma es mayor que la suma de sus partes. Según esta teoría, todo sistema se compone de:

- **Entradas, insumos o inputs.** Que son aquellos procesos que incorporan información, energía o materia al sistema, proviniendo del afuera.
- **Salidas, productos o outputs.** Que son lo obtenido mediante el funcionamiento del sistema y que por lo general salen del sistema al medio externo.
- **Transformadores, procesadores o throughput.** Mecanismos del sistema que producen cambios o convierten entradas en salidas.
- **Retroalimentación.** Aquellos casos en que el sistema convierte sus salidas en entradas.
- **Medio ambiente.** Todo lo que rodea al sistema y existe fuera de él, lo cual a su vez constituye un sistema dentro de otro sistema y así hasta el infinito.

- **Teoría de Restricciones**

Martins, J. (2021). La teoría de las restricciones, en inglés *Theory of Constraints* o simplemente *TOC*, se basa en el proverbio del eslabón más débil para ayudarte a identificar el eslabón más débil de un proyecto o proceso. Al arreglar ese eslabón, puedes fortalecer todo el proyecto. La teoría de las restricciones o limitaciones se introdujo por primera vez en *La meta, best-seller* escrito por el físico israelí Eliyahu M. Goldratt. Aunque es ficción, el libro se centra en los cuellos de botella durante los procesos de gestión de operaciones y proceso de producción, y sugiere la teoría de las restricciones como el factor limitante más grande que impide que las empresas logren sus objetivos.

- **Teoría de Comportamiento Organizacional**

Para los autores Davis y Newstrom. (1990) exponen sobre dicha Teoría de Comportamiento Organizacional que:

Es el estudio y la aplicación de conocimientos relativos a la manera en que las personas actúan dentro de las organizaciones. Se trata de una herramienta humana para beneficio de las personas y se aplica de un modo general a la conducta de personas en toda clase de

organizaciones como por ejemplo, empresa comerciales, gobierno, escuelas y agencias de servicios. En donde quiera que exista una organización, se tendrá a necesidad de comprender el comportamiento organizacional. (s/p.)

Por consiguiente, el comportamiento organizacional, son los actos y las actitudes de las personas en las organizaciones. Es el acervo de conocimientos que se derivan del estudio de dichos actos y actitudes. Sus raíces están en las disciplinas de las ciencias social, a saber: Psicología, sociología, antropología, economía y ciencias políticas.

2.2.2 Mejoras continuas

Para Arvenon; P. (2010), La mejora continua, “es una filosofía que intenta optimizar y aumentar la calidad de un producto, proceso o servicio”. (p14). Es mayormente aplicada de forma directa en empresas de manufactura, debido en gran parte a la necesidad constante de minimizar costos de producción obteniendo la misma o mejor calidad del producto, porque los recursos económicos son limitados y en un mundo cada vez más competitivo a nivel de costos, es necesario para una empresa tener algún sistema que le permita mejorar y optimizar continuamente.

El mejoramiento continuo debe estar presente no sólo en la empresa en la que se aplica y en sus trabajadores, sino que debe ser una filosofía para la sociedad, dado que se trata de una filosofía que busca constantemente la excelencia, obteniendo aprendizaje de las experiencias y está en alerta ante nuevas oportunidades; de manera que Kaizen no es una meta, sino el camino para llegar a la meta, promoviendo una mente orientada hacia los procesos. Paul Arvenon (2010), enuncia una metodología que permite cumplir con el objetivo de la mejora permanente en la empresa, basándose en los principios establecidos anteriormente:

- **Oportunidad de mejoramiento:** Saber reconocer el momento preciso para mejorar es clave para perseverar en la mejora continua. Es importante, en este punto, revisar el impacto que la mejora tendrá para el cliente, y descubrir las razones por las cuales debe aplicarse un proceso determinado.
- **Definición de Objetivos:** Es fundamental fijar una meta o logro específicos, de manera que el equipo de trabajo tenga un patrón de medición de la gestión, en relación con la oportunidad.

- **Obtención de Información Actual:** Consiste en realizar un análisis de la oportunidad de mejoramiento desde varios puntos de vista, para obtener la información más fidedigna y exacta posible.
- **Análisis:** Definir los factores o causas determinantes del efecto de mejoramiento, por medio del uso del análisis causa-efecto.
- **Plan de mejoramiento:** Se fundamenta en construir un plan de actividades a ejecutarse para solucionar el fenómeno detectado.
- **Ejecución:** Consiste en la realización de las acciones planificadas, llevando un registro de los resultados que se obtienen en el proceso
- **Verificación:** Consiste en la comprobación de la efectividad de las acciones tomadas para mejorar el proceso específico.
- **Estandarización:** Este paso consiste en elaborar la documentación y realizar los adiestramientos necesarios para mantener la mejora implementada y garantizar que el error detectado inicialmente no se vuelva a presentar.
- **Informe final y planes futuros:** Realizar una entrega de las acciones tomadas y el proceso vivido para dejarlo como base para procesos futuros.

2.2.3 Proceso

Proceso es cualquier actividad o conjunto de actividades que emplea insumos, les agrega valor y suministra un producto o servicio a los clientes ya sean internos o externos. En otras palabras, Tobón, (2010) expone que “Sencillamente por proceso se entiende una serie de actividades que, tomada conjuntamente, producen un resultado valioso para el cliente” (p.77).

- **Elementos de un Proceso**

Tobón, (2010). En los procesos se identifican tres elementos fundamentales los cuales deben cumplir con unos requisitos establecidos por los clientes. A continuación, se describe cada uno de estos elementos.

Input (entrada). Producto con unas características objetivas que respondan al estándar o criterio de aceptación definido. Esta entrada es la salida de un proceso que puede ser interno o externo.

El Proceso. Es la secuencia de actividades propiamente dichas. Unos factores, medios y recursos con determinados requisitos para ejecutarlos siempre bien. Este proceso

cuenta con las personas y/o maquinaria (hardware y software) competitivo, un método de trabajo (procedimiento), información sobre calidad y entrega de la salida al siguiente subproceso a cliente. Para el mejoramiento de este proceso es necesario implementar un sistema de control, el cual se conforma de medidas e indicadores del funcionamiento del proceso, del producto del proceso y del nivel de satisfacción del cliente.

Output (salida). Producto con la calidad exigida por el estándar del proceso. Este puede ir dirigido a un cliente interno o externo, convirtiéndose así en un input para el proceso del cliente. Recordemos que el producto del proceso (salida) va a tener un valor intrínseco, medible o evaluable, para su cliente o usuario. La imagen a continuación describe mejor los elementos del proceso: (Ver Figura 3)

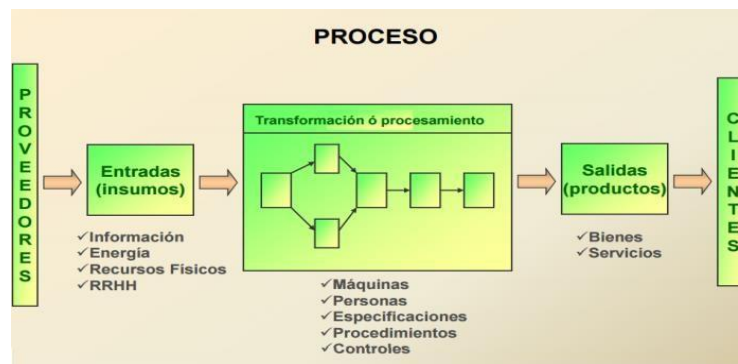


Figura 3 Elementos de un proceso

Fuente: Revista SWISSCONTACT. Pág. 17. Mayo, 2005.

2.2.4 Factores Determinantes en un Proceso:

Según Sánchez, Andrea (2009) los factores determinantes en un proceso son los siguientes:

- Procedimiento (Control): Es el conjunto de actividades normalizadas que debencumplirse en un proceso.
- Producto: Es la salida de un proceso, puede ser un bien tangible o intangible.
- Cliente: Es la organización o persona que recibe el producto. Se lo conocetambién como: usuario final, beneficiario o comprador
 - Entrada: Materias primas, materiales, información, dinero, personas, etc. Usualmente son salidas de otros procesos previos o realizados con anterioridad.
 - Proveedor: Es la organización o persona que suministra las entradas,necesarias

para la ejecución de los procesos.

- **Indicador (Medición):** Es el conjunto de mediciones realizadas al proceso para evaluar tanto: las actividades realizadas, como los resultados obtenidos.
- **Management:** Es la gerencia, la misma que es la encargada de planear,organizar, dirigir y controlar el proceso.
- **Recursos:** Comprende tanto: recursos humanos, recursos tecnológicos yrecursos financieros.
- **Medio:** Es el ambiente donde se desarrolla el proceso.

2.2.5 Estandarización

Según Vásquez, M. (2001), la define como “Corresponde a los estándares dictados de manera uniforme para todos los países que participan en el esfuerzo”. (p. 72). Es la redacción y aprobación de normas que se establecen para garantizar el acoplamiento de elementos construidos independientemente, así como garantizar el repuesto en caso de ser necesario, garantizar la calidad de los elementos fabricados la seguridad de funcionamiento y para trabajar con responsabilidad social.

La estandarización es el proceso de elaboración, aplicación y mejora de las normas que se aplican a distintas actividades científicas, industriales o económicas con el fin de ordenarlas y mejorarlas. La asociación estadounidense para pruebas de materiales (ASTM), 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, según la norma ISO 9001, (2001), menciona lo siguiente:

La estandarización es la actividad que tiene por objeto, finalidad y fin 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. (p.78). Por otro lado, para Vásquez, M. (2001), la estandarización persigue fundamentalmente tres objetivos:

Simplificación: Se trata de reducir los modelos quedándose únicamente con los más necesarios.

Unificación: Para permitir la intercambiabilidad a nivel internacional.

Especificación: Se persigue evitar errores de identificación creando un lenguaje claro y

preciso. Las elevadas sumas de dinero que los países desarrollados invierten en los organismos normalizadores, tanto nacionales como internacionales, es una prueba de la importancia que se da a la estandarización. La gestión estratégica de las empresas en un entorno cada día más competitivo, incierto y global tiene, hoy más que nunca, vital importancia. Mejorar la eficiencia, incrementar el prestigio y diferenciarse de los competidores, deben formar parte de los objetivos estratégicos de las empresas de producción.

2.2.6 Ventajas de la Estandarización

Para Vásquez, M. (2001), las ventajas de la estandarización son las siguientes:

- Es la mejor forma de preservar el conocimiento y la experiencia.
- Proveen una forma de medir el desempeño.
- Muestran la relación entre causas (acciones) y efecto (resultado).
- Suministran una base para el mantenimiento y mejoramiento de la forma de hacer el trabajo.
- Proporcionan una base para el entrenamiento.
- Proveen una base para diagnóstico y auditoría.
- Proveen medios para prevenir la recurrencia de errores
- Minimizan la variación.

2.2.7 Desventajas de la Estandarización

Para Vásquez, M. (2001), las desventajas de la estandarización en las empresas son las siguientes:

Pérdida de la singularidad: Si una empresa construye una base de clientes que valora sus productos únicos de nicho, o si la compañía presta servicios a un mercado especializado, estandarizar sus procesos puede significar que pierda parte de sus antiguos clientes. Por ejemplo, si un restaurante basa su reputación en un variado y exótico menú, luego cambia a un menú estándar para proporcionar una experiencia de usuario más predecible, sus antiguos clientes pueden pasarse a los competidores que ofrecen más variedad.

La pérdida de la receptividad: Cuando una empresa se expande a nuevos mercados, la normalización puede trabajar en contra de la empresa. Si bien puede ser más barato para un restaurante comprar su marca de hamburguesas a granel, si se expande en un

nuevo mercado donde la gente compra pollo con mucha más frecuencia, sus medidas de normalización pueden hacerlo más lento para responder a las condiciones del mercado y acaba costando dinero.

Inadecuado para algunos aspectos de negocios: La estandarización puede ser ventajosa en algunas áreas de negocio, como la producción, pero algunos aspectos de un negocio deben ser adaptado a las necesidades de los clientes. Servicio al cliente, publicidad, distribución y los precios de los productos deben ser impulsados por las condiciones del mercado local para tener éxito.

Ahoga la creatividad y el tiempo de respuesta: La estandarización tiene el potencial para conseguir un negocio en una rutina. Los estándares, una vez implementados, pronto se convierten en la situación actual y pueden llegar a estar arraigadas en la cultura de la empresa, lo que hace que sean difíciles de cambiar cuando el cambio es necesario. Sin embargo, las condiciones del mercado cambian a menudo y las empresas que cambian rápidamente están en mejor posición para tomar ventaja de ellos. La estandarización también puede sofocar la creatividad, sobre todo en el diseño del producto.

- **Desperdicios**

Según Alarcón, (2002) el desperdicio “Es toda aquella actividad que no agrega valor al producto y por la cual el cliente no está dispuesto a pagar. Por lo tanto, el desperdicio es toda mal utilización de los recursos y/o posibilidades de las empresas”. (p.22). Se desperdicia tanto en horas de trabajo por ineficiencias en la programación y planificación de las tareas, como también se desperdician posibilidades de ganar nuevos mercados por carácter de productos de calidad o por exceso en sus costos de producción.

Según la filosofía justo a tiempo creada por Taiichi Ohno, la clasificación de los desperdicios es:

- **Sobreproducción:** este desperdicio se refiere a producir más de los que el cliente nos está demandando o la cantidad que puede pagar, ya sea por un producto o servicio; se produce comúnmente al tratar de alcanzar un “estándar” de producción, para que la gente no esté ociosa y aprovechar al máximo la capacidad instalada de las líneas de producción.
- **Espera:** es común encontrar este tipo de desperdicio en una línea de producción al no tener un buen “balanceo de líneas” o dicho de otra manera el hecho de que haya diferentes tiempos de ciclos de operación (TC, tiempo de ciclo) entre las estaciones de

trabajo en la línea de ensamble, provocando que se creen los llamado cuellos de botella entre las operaciones y los tiempos de operación terminen más pronto de los tiempos largos, dando como resultado un tiempo de ocio en la operación rápida y una sobrecarga de trabajo en las operaciones tardadas, estresando así el proceso al congestionar el flujo de los materiales en proceso.

También se puede detectar este desperdicio al no tener sincronía en la cadena de suministro al no estar en función de los requerimientos del cliente y la capacidad de producción, provocando costos de materia prima lo cual no permite tener los componentes que conforman el producto terminado. Este fenómeno hace que el flujo de los materiales en el proceso sufra interrupciones teniendo como resultado una pobre utilización de la capacidad instalada en el proceso y sobre todo el incumplimiento de algún requerimiento del cliente.

- **Transporte:** este desperdicio se detecta en los procesos que tienen las operaciones distribuidas de manera dispersa en el piso de producción y/o entre departamentos, e incluso plantas, con un orden de secuencia de operación difícil de interpretar u observar a simple vista, en un escenario de este tipo de material es llevado y traído de una estación de trabajo a otra trasladándolo por cientos de metros en algunos casos, teniendo como resultado, una baja eficiencia en el tiempo de manufactura y servicio al cliente. Así como una pobre rastreabilidad de las órdenes de producción, originando en algunos casos problema de calidad de los materiales que conforman una orden de trabajo.
- **Sobre-procesamiento:** el producto durante su manufactura es transformado de acuerdo a las condiciones establecidas en un contrato celebrado por el cliente en el cual se especifican bajo qué condiciones de operación se debe elaborar el producto y que características debe cumplir (requerimientos de calidad); al momento de aplicarle recursos demás en los procesos de manufactura, así como desarrollar operaciones innecesarias que no agreguen valor al producto, por lo tanto se tiene que toda actividad que no pague al cliente se convierte en este tipo de desperdicio.
- **Inventario:** desde el punto de vista “negocio”, realmente el objetivo de la manufactura es producir “producto terminado”, listo para venderse al cliente, sin embargo en los clientes de manufactura tradicionales el inventario se mueve de manera lenta desde su estado primario, en proceso, e incluso en su fase final provocando que no se complete y

se desarrolle el producto cuando el cliente lo requiere, teniendo como resultado un flujo pobre que hace que los inventarios crezcan al estancarse en las diversas fases del proceso provocando almacenes repletos de materiales en exceso, pies cuadrados utilizados en el almacenamiento en lugar de tener esas superficies trabajando en la manufactura de algún producto (agregando valor), volviéndose obsoleto, y en última estancia estancando el flujo del dinero.

- **Movimiento:** el recurso más valioso de los procesos productivos es la gente que trabaja en los diferentes niveles de la operación (o al menos así debería ser), sin embargo, la falta de coordinación, definición y orden de las funciones de cada miembro del proceso hace que se desperdicie tiempo y movimientos en el traslado de una persona de un punto a otro sin agregarle valor al producto, esto trae como resultado un tiempo de manufactura más grande de lo que realmente es. También se presenta este tipo de desperdicio en estaciones de trabajo en las cuales la secuencia de las operaciones no está definida de acuerdo a la naturaleza del producto y de la persona que lo transforma.

- **Retrabajo:** uno de los grandes objetivos de la manufactura esbelta es: “hacer bien las cosas a la primera oportunidad”, sin embargo en los procesos tradicionales de empujar o que están iniciando en la implementación de la manufactura esbelta en común encontrar procesos pocos robustos en los cuales no se cumple la regla y provoca un alto índice de “costos de calidad” como lo son el “Scrap” y el retrabajo, los cuales hacen volver a invertir en más recursos para la elaboración de los productos requeridos por el cliente, por ejemplo: horas hombre, materiales, tiempo, etc. Encareciendo el producto o el costo de la operación.

- **Conductual:** como ya se mencionó el recurso más valioso de todo proceso es el ser humano, es decir, la gente que labora en cualquiera de los segmentos de la cadena de suministro. Sin embargo, en algunos centros de trabajo se manejan paradigmas que no permiten apreciar el valioso aporte que pueda dar una persona que esté desarrollando, desde una operación sencilla, hasta otra que realmente no tenga mucho que ver con la operación directa. El ser humano es un potencial magnífico, el cual aporta valor agregado a los procesos que tienen buenas prácticas de integración de equipos autónomos. Se destaca, como desperdicio, la falta de compromiso del operador, el egoísmo, la fatiga, la falta de una buena remuneración económica por su trabajo, etc.

2.2.8 Medición del Trabajo

Burgos, F. (2012) “define que la búsqueda de nuevos métodos de trabajo origina la formulación de alternativas que constituyen posibles soluciones a un problema planteado”. (p.58). De estas soluciones cabe resaltar que habrá una que de acuerdo a criterios ya establecidos es más ventajosa que las demás y se convertirá en el Método Propuesto, la cual deberá ser normalizada para finalmente proceder a medir su tiempo de ejecución. Los grupos de medición de trabajo son los siguientes:

- De observación directa.
- Basadas en registros históricos
 - **Observación Directa:** Estimación de Tiempos, el Cronometrado y el muestreo de Trabajo.
 - **Registros Históricos:** Tiempos de Movimientos Básicos sintéticos, Datos estandarizados de Tiempos y Formulas de Tiempos.

La Medición de trabajo tiene como finalidad determinar el Tiempo Estándar de Ejecución de la actividad bajo estudio.

- **Cronometrado:** Burgos (2012), una de las mejores formas de establecer estándares de producción, considerando los detalles de trabajo mediante la observación directa. Esta técnica de medición es utilizada preferiblemente cuando el estudio de tiempo es corto; los cronómetros pueden ser analógicos o digitales; es necesario cumplir con ciertas tareas antes de iniciar la actividad.
1. Normalizar la tarea, consiste en conseguir un patrón. El Tiempo Estándar, de acuerdo con su definición, debe corresponder a un método y equipo dados, bajo condiciones de trabajo específicas.
 2. Seleccionar al operario a observar, debe ser representativo del promedio, no debe ser muy rápido o muy lento.
 3. Recolección de información, es necesario conocer los procesos que se estudian a fondo, incluyendo las máquinas, herramientas y dispositivos empleados, igualmente deben obtenerse un Registro Normalizado del trabajo que se medirá, si es que lo hay.
 4. Posición del analista, esta debe ser cómoda y en un lugar donde pueda observar todo lo que sucede en la actividad en estudio, sin interferir en ella y sin perder ningún detalle de la misma. División de la operación en elementos, la mayoría de los trabajos constan de

uno o más elementos los cuales probablemente varían en sus requerimientos de habilidad, energía, concentración, entre otros, necesarios para ejecutarlos, en vista de esas variaciones, la necesidad de asignar tolerancias por lo que esos elementos deben identificarse.

Las siguientes herramientas son esenciales para que el analista realice el cronometrado:

1. Reloj para el estudio de tiempo, éste puede ser digital ò analógico.
2. Lápiz y Tablero de apoyo con sujetador.
3. Formato para el estudio de tiempos, para anotar los detalles del estudio.
4. Calculadora o computadora personal.
5. El cronometrado puede ser continuo o intermitente, el primero consiste en dejar correr el cronómetro hasta que se concluya la actividad, mientras que el intermitente devuelve la lectura a cero cada vez que finaliza un elemento. En vista que no se contaba con registros de tiempos de las diferentes operaciones elaboradas en el área de empaque, fue necesario utilizar el cronometraje como técnica principal para la recolección de información.

2.2.9 ISO 9001:2015

La Norma Internacional ISO 9001:2015 promueve la adopción de un enfoque basado en procesos cuando se desarrolla, implementa y mejora la eficacia de un sistema de gestión de la calidad, para mejorar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de los requisitos del cliente. La cláusula 4.4 de ISO 9001:2015 incluye requisitos específicos que se consideran esenciales para la adopción de un enfoque basado en procesos.

- **El Enfoque a Procesos (ISO 9001:2015)**

La ISO 9001:2015 se basa en un modelo enfocado a procesos en el cual la organización debe determinar estos procesos y gestionarlos de manera sistemática. En el enfoque de proceso se aplica la definición sistemática y la gestión de los procesos, así como sus interacciones, con el fin de lograr los resultados previstos de acuerdo con la política de calidad y la dirección estratégica de la organización. La gestión de los procesos y el sistema en su conjunto pueden ser logrados mediante la metodología (PDCA) "Planificar-Hacer-Verificar-Actuar", con un enfoque global sobre el "pensamiento basado en el riesgo", para prevenir "resultados no deseables".

Cuando se utiliza dentro de un sistema de gestión de calidad, el enfoque de procesos garantiza: La consistente comprensión y cumplimiento de los requisitos.

- a) La consideración de los procesos en términos de valor agregado.
- b) El logro de un desempeño eficaz del proceso.
- c) Mejora de los procesos, mediante en la evaluación de datos e información.

El Ciclo Planear – Hacer – Verificar – Actuar: La nueva versión ISO 9001:2015 destaca el ciclo PHVA. A pesar de que se utilizó en la versión anterior, ahora se encuentra en una cláusula separada.

Pensamiento basado en el riesgo: El pensamiento basado en el riesgo es un requisito de la vieja versión de la Norma Internacional ISO 9001:2008. Esta cláusula explica los términos "pensamiento basado en el riesgo ", "riesgo" y la razón de ser detrás de ellos; y hace referencia a la norma ISO 31000 (ISO 31000, en su versión 2009, provee principios y directrices generales para la gestión del riesgo. ISO 31000: 2009 puede ser utilizada por cualquier empresa pública o privada, asociación, grupo o individuo. Por lo tanto, la norma ISO 31000: 2009 no es específica para una industria o sector).

2.2.10 Análisis del Proceso

Una herramienta básica utilizada para el análisis del proceso es el Diagrama de Operaciones de Proceso, al cual se describe a continuación:

- **Diagrama de flujo**

Burgos, F. (2012), describe el Diagrama de Flujo como “la representación gráfica de los puntos en los cuales se introducen los materiales al proceso y de la secuencia de todas las operaciones e inspecciones”. (p.55). Este diagrama se utiliza para representar gráficamente con símbolos, las operaciones de cualquier proceso desde el inicio con la recepción de la materia prima, hasta la obtención del producto terminado; con la finalidad de ofrecer una forma objetiva y estructurada para analizar y registrar las actividades que conforman un proceso.

Para realizar un diagrama de flujo se deben seguir estas reglas (luego en el ejemplo se mostrará cada regla aplicada):

1. Se utilizan solamente los símbolos de operación, inspección y combinada. El componente o materia prima principal debe colocarse a la derecha del diagrama.
2. Al lado derecho de cada símbolo se coloca una breve descripción de la actividad

(máximo 3 palabras).

3. No deben existir cruces entre líneas.

4. Los símbolos deben ser exactamente del mismo tamaño.

5. El modo de los verbos debe ser el mismo para todas las operaciones. Se recomienda el modo infinitivo. Por ejemplo, si en una actividad describo "inspeccionar" en otra no debería cambiarlo a "inspeccionando", otro ejemplo puede ser describir "Moler" y luego "Molido".

6. Todas las entradas y salidas al sistema deben estar claramente establecidas mediante líneas horizontales (las entradas deben ir a la izquierda de la línea vertical y las salidas a la derecha). Sobre las flechas se anotan breves descripciones.

7. Cuando se producen desechos, se coloca una línea a la derecha, indicando las causas.

8. Cada vez que se realicen cambios sustanciales en el producto se indican con dos líneas paralelas y entre ellas la información del cambio

10. En caso existan bifurcaciones en el proceso, éstas deben representarse en el diagrama

11. Todas las operaciones y controles deben estar debidamente numeradas. La numeración se efectúa de arriba hacia abajo y de derecha a izquierda

- **Diagrama Causa – Efecto**

El autor Kumen, H. (2008), considera que “Es la técnica de análisis que relaciona un efecto con las posibles causas que lo provoquen” (p.147). Se puede determinar la estructura o una relación múltiple de causa-efecto observándola sistemáticamente. Es difícil solucionar problemas complicados sin tener en cuenta esta estructura, y también se trata de una técnica que estimula la participación e incrementa el conocimiento de los participantes sobre el proceso que se estudia. Para Kumen, H. (2008), el procedimiento a seguir para elaborar un diagrama causa-efecto se puede sistematizar de la siguiente manera:

- Identificar el problema: Identificar y definir con exactitud el problema, fenómeno, evento o situación que se quiere analizar.

- Éste debe plantearse de manera específica y concreta para que el análisis de las causas se oriente correctamente y se eviten confusiones. Identificar las principales categorías dentro de las cuales pueden clasificarse las causas del problema:

- Para identificar categorías en un diagrama causa-efecto, es necesario definir los

factores o agentes generales que dan origen a la situación, evento, fenómeno o problema que se quiere analizar y que hacen que se presente de una manera determinada.

- Se asume que todas las causas del problema que se identifiquen, pueden clasificarse dentro de una u otra categoría.
- Generalmente, la mejor estrategia para identificar la mayor cantidad de categorías posibles, es realizar una lluvia de ideas con los estudiantes o con el equipo de trabajo.
- Cada categoría que se identifique debe ubicarse independientemente en una de las espinas principales del pescado.
- Identificar las causas: Mediante una lluvia de ideas y teniendo en cuenta las categorías encontradas, identificar las causas del problema.
- Las causas que se identifiquen se deben ubicar en las espinas, que confluyen en las espinas principales del pescado. Si una o más de las causas identificadas es muy compleja, ésta puede descomponerse en sub-causas.
- Éstas últimas se ubican en nuevas espinas, espinas menores, que a su vez confluyen en la espina correspondiente de la causa principal.
- Analizar y discutir el diagrama: cuando el diagrama ya esté finalizado, puede ser discutido, analizarlo y, si se requiere, realizarle modificaciones.

2.2.11 Análisis de la Operacional

Burgos, F. (2012) en su libro *Ingeniería de Métodos Calidad-Productividad* se desarrollan los principios y fundamentos del análisis de la operacional: es un procedimiento empleado por el ingeniero de métodos para investigar las actividades que agregan y que no agregan valor a una tarea, con la finalidad de tratar de eliminar o reducir al mínimo aquellas que no agregan valor y mejorar aquellas que lo agregan; buscando la eliminación de todo tipo de desperdicio. (p.52) Dicho autor expone algunos conceptos básicos para la aplicación del Análisis operacional:

Elemento que agrega valor o productivo: es aquel que contribuye directamente al avance del trabajo que constituye un objetivo perseguido por el cliente.

Elemento que no agrega valor o no productivo: es aquel que no es imputable directamente al avance del trabajo (aun cuando puede ser necesario).

Desperdicio: es cualquier cosa diferente a la cantidad mínima de tiempo de la gente, materiales, máquinas, equipos, herramientas, espacio y gastos que son absolutamente necesarios para agregar valor al producto o servicio.

Procedimiento: El primer paso es recabar toda la información concerniente al trabajo, establecer la repetitividad del trabajo, recabar la información del proceso de manufactura, facilidades de almacenamiento y tiempo empleado en almacenamiento, planos y especificaciones de diseño. Posteriormente se procede a aplicar cada una de las actividades del proceso, los Diez Criterios del Análisis de la Operacional:

1. Propósito de la Operación.
2. Diseño de las partes.
3. Tolerancias y especificaciones.
4. Materiales.
5. Procesos de Manufactura.
6. Equipos, herramientas y tiempos de preparación.
7. Condiciones de trabajo.
8. Manejo de Materiales.
9. Distribución de planta.
10. Principio de Economía de Movimientos.

2.2.12 Método REBA

Según Rapid Entire Body Assessment (2000). Es el resultado del trabajo conjunto de un equipo de ergónomos, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales y enfermeras, “Es una herramienta útil para la prevención de riesgos capaz de alertar sobre condiciones de trabajo inadecuadas”. (p.12). Por lo que realizando análisis postural especialmente en labores que conllevan cambios de posturas, la aplicación previene al evaluador sobre el riesgo de lesiones que puede sufrir el trabajador asociadas principalmente de tipo músculo-esquelético, indicando en cada caso la urgencia con que se deberían aplicar acciones correctivas. Entre tanto, para el desarrollo del REBA pretende:

- Desarrollar un sistema de análisis postural sensibles para riesgos músculo-esqueléticos en una variedad de tareas.

- Dividir el cuerpo en segmento para codificarlos individualmente, con referencia a los planes de movimientos.
- Suministrar un sistema de puntuación para la actividad muscular debido a posturas estáticas (segmento corporal o una parte del cuerpo) dinámicas (acciones repetidas, por ejemplo repeticiones superiores a 4 veces /minutos, excepto andar), inestables o por cambios rápidos de la postura.

La Información requerida por el Método R.E.B.A.

Según Hignett y Mcatamney (2000). La información requerida por el Método R.E.B.A es básicamente la siguiente:

- Los ángulos formados por las diferentes partes del cuerpo (tronco, cuello, piernas, brazo, antebrazo, muñeca) con respecto a determinadas posiciones de referencia. Dichas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador (transportadores de ángulos, electrogoniómetros u otros dispositivos de medición angular), o bien a partir de fotografías, siempre que estas garanticen mediciones correctas (verdadera magnitud de los ángulos a medir y suficientes puntos de vista).
- La carga o fuerza manejada por el trabajador al adoptar la postura en estudio indicada en kilogramos.
- El tipo de agarre de la carga manejada manualmente o mediante otras partes del cuerpo.
- Las características de la actividad muscular desarrollada por el trabajador (estática, dinámica o sujeta a posibles cambios bruscos).

Aplicación del Método R.E.B.A.

Hignett y Mcatamney (2.000). La aplicación del método puede resumirse en los siguientes pasos:

- División del cuerpo en dos grupos, siendo el grupo A el correspondiente al tronco, el cuello y las piernas y el grupo B, el formado por los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca). Puntuación individual de los miembros de cada grupo a partir de sus correspondientes tablas.
- Consulta de la Tabla A para la obtención de la puntuación inicial del grupo A a partir de las puntuaciones individuales del tronco, cuello y piernas.

- Valoración del grupo B a partir de las puntuaciones del brazo, antebrazo y muñeca mediante la Tabla B.
- Modificación de la puntuación asignada al grupo A (tronco, cuello y piernas) en función de la carga o fuerzas aplicadas, en adelante "Puntuación A".
- Corrección de la puntuación asignada a la zona corporal de los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca) o grupo B según el tipo de agarre de la carga manejada, en lo sucesivo "Puntuación B".
- A partir de la "Puntuación A" y la "Puntuación B" y mediante la consulta de la Tabla C se obtiene una nueva puntuación denominada "Puntuación C".
- Modificación de la "Puntuación C" según el tipo de actividad muscular desarrollada para la obtención de la puntuación final del método.
- Consulta del nivel de acción, riesgo y urgencia de la actuación correspondientes al valor final calculado.

2.3 Bases Legales

En ciertas investigaciones, es necesaria la mención de ciertas leyes, reglamentos y normas que sustenten de forma legal el proyecto. En palabras de Palella y Martins (2010), las bases legales “se refiere a la normativa jurídica que sustenta el estudio”. (p.63). Toda investigación debe estar respaldada y amparada por leyes y normas que sirvan como base y fundamento legal para el desarrollo del proyecto. En el siguiente acápite se hace mención de algunos reglamentos que sirven de testimonio referencial y otorgan soporte jurídico a la presente investigación, se pueden señalar las siguientes:

2.3.1 LOPCYMAT (2005)

Artículo 59. 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.

3. Preste protección a la salud y a la vida de los trabajadores y trabajadoras contra todas las condiciones peligrosas en el trabajo.
4. Facilite la disponibilidad de tiempo y las comodidades necesarias para la recreación, utilización del tiempo libre, descanso, turismo social, consumo de alimentos, actividades culturales, deportivas; así como para la capacitación técnica y profesional.
5. Impida cualquier tipo de discriminación.
6. Garantice el auxilio inmediato al trabajador o la trabajadora lesionado o enfermo.
7. Garantice todos los elementos del saneamiento básico en los puestos de trabajo, en las empresas, establecimientos, explotaciones o faenas, y en las áreas adyacentes a los mismos.

El referido artículo establece la libertad que tiene todo ciudadano venezolano, que tenga capacidad laboral, a ejercer los derechos de seguridad y ambiente, siempre que la misma no entre en contradicciones con los límites legales. Dentro del razonamiento que destaca Lopcymat destaca el deber que tiene la empresa para promover la seguridad del trabajador, donde se determina las condiciones físicas y psicológicas.

Artículo 70. Se entiende por enfermedad ocupacional, los estados patológicos contraídos o agravados con ocasión del trabajo o exposición al medio en el que el trabajador o la trabajadora se encuentra obligado a trabajar, tales como los imputables a la acción, de agentes físicos y mecánicos, condiciones disergonómicas, meteorológicas, agentes químicos, biológicos, factores psicosociales y emocionales, que se manifiesten por una lesión orgánica, trastornos enzimáticos o bioquímicos, trastornos funcionales o desequilibrio mental, temporales o permanentes. Se presumirá el carácter ocupacional de aquellos estados patológicos incluidos en la lista de enfermedades ocupacionales establecidas en las normas técnicas de la presente ley, y las que en lo sucesivo se añadieren en revisión periódica realizadas por el ministerio con competencia en materia de seguridad y salud en el trabajo conjuntamente con el ministerio con competencia en materia de salud.

El artículo anterior establece que cualquier ciudadano venezolano con capacidad de trabajo diligente, adquiere uno de enfermedades de estados patológicos, donde sí se destinan en el laboral los trabajadores están en su derecho de denunciar estos estados disergonómicos para el bienestar personal de cada trabajador.

2.3.2 Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN)

También el Reglamento General de Alimentos otorga responsabilidades, a otro importante organismo en Venezuela, en su Artículo 2:

Los proyectos de normas técnicas que impongan condiciones o características particulares a los alimentos, sus envases y embalajes, destinados a la actividad alimentaria, serán discutidos en el seno de la Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN), y será, el Ministerio de Sanidad y Asistencia Social, el organismo encargado de vigilar su cumplimiento. (p. 5).

La Comisión Venezolana de Normas Industriales, desde 1958, es el encargado de velar por la estandarización y normalización bajo lineamientos de calidad en Venezuela, estableciendo los requisitos mínimos para la elaboración, procedimientos, materiales, productos, actividades, y demás aspectos que estas normas rigen. En esta comisión participan entes gubernamentales y no gubernamentales.

• **Normas Técnicas sobre Diseño de los Puestos de Trabajo: Seguridad en Máquinas.**

- UNE-EN 13861:2003. Seguridad de las máquinas. Guía para la aplicación, de las normas sobre ergonomía, al diseño de máquinas.
- UNE-EN 614-1:2006+A1:2009. Seguridad de las máquinas. Principios de diseño ergonómico. Parte 1: Terminología y principios generales.
- UNE-EN 614-2:2001+A1:2008. Seguridad de las máquinas. Principios de diseño ergonómico. Parte 2: Interacciones entre el diseño de las máquinas y las tareas de trabajo.
- UNE-EN ISO 14738:2010. Seguridad de las máquinas. Requisitos antropométricos para el diseño de puestos de trabajo asociados a máquinas.
- UNE-EN 547-1:1997+A1:2009. Seguridad de las máquinas. Medidas del cuerpo humano. Parte 1: Principios para la determinación de las dimensiones requeridas para el paso de todo el cuerpo en las máquinas.
- UNE-EN 547-3:1997+A1:2008. Seguridad de las máquinas. Medidas del cuerpo humano. Parte 3: Datos antropométricos.

2.4 Definición de Términos Básicos

Capacidad de producción: Capacidad de producción teórica, muestra la máxima tasa de producción que puede obtenerse de un proceso, se mide en unidades de salida por unidad de tiempo.

Demanda: Puede ser definida como la cantidad de bienes y servicios que son adquiridos por los consumidores.

Demoras: Es importante velar porque los diferentes procesos de transformación sean continuos y sin demoras, incidiendo de esta forma en el mejoramiento de la productividad.

Envase: Recipiente que facilita la conservación y transporte del producto que contiene, en especial un alimento.

Envase: Se considera envase a todo producto fabricado con materiales de cualquier naturaleza; y que sirven para contener, proteger, manipular, distribuir y presentar la mercancía.

Esfuerzo: Es el que emplea un trabajador para realizar una gran fuerza física con algún fin determinado.

Estándar de tiempo: Tiempo promedio permisible para llevar a término una actividad específica.

Exposición: Condiciones de trabajo que implican un determinado nivel de riesgo a los trabajadores.

Extracto: Es una sustancia obtenida por extracción de una parte de una materia prima, a menudo usando un solvente como etanol o agua.

Inocuidad: Control de peligrosidad química, física y/o microbiana sobre un producto de consumo humano.

Retrabajo: Ocasionado cuando el producto de una unidad es rechazado y es posible reajustar o eliminar el defecto económicamente, para lo cual en la unidad deben ser utilizados recursos e insumos adicionales (Horas - Hombre, máquinas, materiales, etc.).

Riesgo: Es una medida de la magnitud de los daños frente a una situación peligrosa en su sitio de trabajo.

Tiempo improductivo: Tiempo que la empresa remunera al trabajador sin que éste realice tareas, por motivos ajenos al proceso o a una decisión empresarial, tales como los tiempos de descanso para el almuerzo, interrupciones naturales, feriados, pagos, etc.

Tiempo: Se utiliza para nombrar a una magnitud de carácter físico que se emplea para realizar la medición de lo que dura algo que es susceptible de cambio.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

La presente investigación se fundamenta en un marco metodológico el cual define el uso de métodos, técnicas, instrumentos, estrategias y procedimientos a utilizar en el estudio que se desarrolla. De este modo, según Tamayo M (2003) define al marco metodológico como “Un proceso que, mediante el método científico, procura obtener información relevante para entender, verificar, corregir o aplicar el conocimiento”, dicho conocimiento se adquiere para relacionarlo con las hipótesis presentadas ante los problemas planteados. (p.37)

3.1 Tipo de investigación

De acuerdo con el problema planteado, el presente trabajo se ubica bajo la modalidad de un proyecto factible, debido que se tiene como propósito presentar soluciones hacia las fallas de la organización que le impide cumplimiento de la producción, es por ello que en dicho estudio se propone “Rediseñar el sistema de manufactura para la producción de vainilla en la empresa “Alimentos la Constancia. C.A”, sin tener que cambiarlos, apoyado en los conocimientos de ingeniería para el rediseño de éstos.

De acuerdo con el Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales de La Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL, 2001), determina:

Consiste en la elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos. El Proyecto debe tener apoyo en una investigación de tipo documental, de campo o un diseño que incluya ambas modalidades (p. 21).

3.2 Diseño de la Investigación

El estudio se ha enfocado dentro de un diseño de campo, esta investigación se define como “la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variables” Arias (2006 p. 32).

La investigación de campo, así como la documental, se puede realizar a nivel exploratorio, descriptivo y explicativo. El presente estudio conforma una investigación

con diseño de campo debido a que se recopilaran datos e información directamente del objeto de estudio, es decir de la realidad del problema, para luego analizar esta información y así encontrar respuestas, conclusiones o incluso planificar nuevos estudios cuyo propósito sea un mejor entendimiento del tema abordado.

También hay que resaltar que esta investigación tendrá apoyo de la investigación documental, que, basados en la definición de Arias, F. (2006), específica que la investigación documental es un proceso “basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítico e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales, el propósito de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos”. El apoyo de este tipo de investigación fue el de obtener diversos tipos de documentos bibliográficos a través de los cuales se pudo recolectar más información para la investigación.

De lo expuesto anteriormente, se puede observar que el diseño del presente estudio se encuentra situado bajo la modalidad de investigación de campo e investigación documental, ya que se realizó una amplia recolección de datos del entorno de estudio, así como, conocer la realidad, cifras, variables relacionadas y además de hacer una revisión de documentos existentes, analizando y ofreciendo resultados para nuestra investigación, así como de futuras investigaciones.

3.3 Nivel de investigación

De acuerdo con la naturaleza del estudio, la investigación reúne por su nivel las características de un estudio descriptivo. Según Sabino. (1994), define la investigación descriptiva como:

Las investigaciones descriptivas se proponen conocer grupos homogéneos de fenómenos utilizando criterios sistemáticos que permitan poner de manifiesto su estructura o comportamiento. No se ocupan, pues, de la verificación de hipótesis, sino de la descripción de hechos a partir de un criterio o modelo teórico definido previamente (p.53)

De esta manera, la siguiente investigación descriptiva pretende gestionar, mejorar, y rediseñar las tareas que conforman el Sistema de Fabricación del extracto de vainilla en la empresa caso en estudio, en las que se está trabajando en la organización para que así el equipo del Área de Producción, trabaje solamente en un número definido de tareas a la vez para cada proyecto, mediante la aplicación de técnicas industriales. Este estudio

estuvo orientado para contribuir con el crecimiento y desarrollo de la organización, generando cambios que contribuyan a la empresa a satisfacer sus necesidades, para mejorar la efectividad en los trabajos, a fin de obtener respuestas oportunas en la toma de decisiones y así lograr el cumplimiento de los objetivos de la organización.

3.4 Población y muestra

3.4.1 Población

Según Arias, F. (2016), define a la población, o en términos más precisos población objetivo como: "un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Ésta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio". (p.88). Para efectos de esta investigación, la población seleccionada fue la empresa "Alimentos la constancia C.A." la cual está ubicada en el Estado Carabobo Municipio Valencia Parroquia Miguel Peña Sector los Caobos, donde se pretende establecer a través de una recopilación de otros sistemas o programas de producción, así como de mantenimiento una nueva propuesta que abarque aquellas técnicas que aseguren la disponibilidad del equipo y métodos eficientes de producción para garantizar que se cumpla el ciclo de vida útil de los equipos logrando mayor disponibilidad de estos para la factibilidad o retorno de capital.

3.4.2 Muestra

Sabino (2002) afirma que "una muestra, en un sentido amplio, no es más que eso, una parte del todo que llamamos universo y que sirve para representarlo" (p.99). La muestra utilizada en la investigación está conformada por el área de producción y todos los componentes que la conforman Mano de Obra, Métodos, Maquinarias, Medio ambiente de la empresa "Alimentos la constancia C.A." y que están directamente afectados con la investigación representando el cien por ciento de la muestra.

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.5.1 Técnicas de recolección de datos

En opinión de Rodríguez Peñuelas (2008) define las técnicas como "son los medios empleados para recolectar información, entre las que destacan la observación, cuestionario, entrevistas, encuestas" (p. 10). De acuerdo con lo anterior, se emplean una serie de técnicas de recolección de información, orientadas para lograr los fines propuestos. En líneas generales, se utilizan dos o tres técnicas para complementar la

investigación y asegurar un trabajo completo. Para realizar el proceso de recolección de datos, se utilizaron las siguientes técnicas:

Observación Directa

Según Arias F (2012), la observación directa “es una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos”. (p. 102). En la investigación en curso se utiliza la observación directa debido a que se diagnostica la situación actual, para lo cual se realizó un permanente seguimiento a las actividades diarias de la empresa relacionadas con el proceso productivo con el fin de recolectar información necesaria para el desarrollo de la investigación.

Entrevista

Es una comunicación planificada, con objetivos y estrategias predeterminadas; lleva como propósito definido la recopilación de información de uno o varios informantes, simultáneamente o no (Arias, F. 2012). La entrevista aplicada fue una entrevista estructurada, ya que se elaboró un cuestionario, a través de este medio permitió el conocimiento de las actitudes y opiniones de los entrevistados frente al problema sujeto de investigación. Las entrevistas se llevaron a cabo dentro de las instalaciones, al personal destinado para esto que tenía, relación directa con el proceso de producción ejecutado.

Revisión Documental

Hurtado, J. (2008), plantea: "es una técnica en la cual se recurre a información escrita, ya sea bajo la toma de datos que pueden haber sido producto de mediciones hechas por otros o como texto que en sí mismo constituyen los eventos de estudio". Para esta investigación, se hizo uso de fuentes documentales a fin de precisar información, recolectada de distintas fuentes bibliográficas y trabajos de grado referentes a la aplicación de metodologías ágiles, necesarios para la elaboración de esta investigación.

Revisión Bibliográfica

Como método de investigación Arias, F. (2012) lo define como “aquella que se basa en la obtención y análisis de datos provenientes de materiales impresos u otros tipos de documentos” (p. 49). En efecto los investigadores lo utilizarán en la investigación, para

consulta de texto asociado con los temas referentes a su investigación, además para levantamiento de datos que ocurran mediante el proceso que se está estudiando.

3.5.2 Instrumentos de recolección de datos

Arias, F. (2012) explica que “un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso, dispositivo o formato, que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información” (p. 68). De allí pues, en el presente trabajo especial de grado se apliquen los siguientes instrumentos de recolección de datos:

- **Ficha de Observación**

Para la aplicación de la técnica de la observación directa, se emplea como instrumento de recolección de datos la ficha de observación, y el autor Arias, F. (2012) expresa que “Este instrumento permite registrar los datos con un orden cronológico, practico y concreto para derivar de ellos el análisis de una situación o problema determinado” (p. 75).

- **Guía de Entrevista**

Para el desarrollo de la entrevista estructurada se aplica como instrumento la realización de un guión de entrevista. El autor antes señalado Arias, F. (2012) indica que “es un instrumento utilizado para la recogida de información, diseñado para poder cuantificar y universalizar la indagación”. (p. 98).

- **Ficha de Revisión Documental**

Definida por Arias, F. (2012), como un instrumento para “organizar y representar el conocimiento registrado en los documentos”. Para la presente investigación, se diseña y aplica el instrumento indicado en el proceso de revisión documental, propuesto en la fase metodológica I.

3.6 Técnicas de análisis de datos

En el estudio denominado " Rediseño del sistema de manufactura para la producción de vainilla en la empresa “Alimentos la Constancia. C.A" se utiliza el análisis cuantitativo, ya que este método analizará la realidad descomponiéndola en variables, generando datos numéricos objetivamente, orientados al resultado, aplicando además la estadística descriptiva. Según Santa Palella y Martins (2012) establecen que el análisis cuantitativo:

Es el procedimiento que busca cuantificar los datos a través de un análisis estadístico, usando magnitudes numéricas que pueden ser tratadas mediante herramientas del campo de la estadística. Por eso la investigación cuantitativa se produce por la causa y efecto de las cosas. Para que exista metodología cuantitativa se requiere que entre los elementos del problema de investigación exista una relación cuya naturaleza sea representable por algún modelo numérico, es decir, que haya claridad entre los elementos de investigación que conforman el problema, su naturaleza es descriptiva y los métodos de investigación incluyen encuestas (p. 44).

El análisis de los datos e información cuantitativa se realizará a través de la aplicación de estadísticas descriptivas mediante la utilización de cuadros, figuras, entre otros, haciendo más fácil la visualización de los datos obtenidos. Además, haciendo uso de la información en las distintas fuentes, como la revisión documental, se analizarán datos con el fin de filtrar, organizar y presentar información relevante para los fines del trabajo de investigación. Los instrumentos a ser utilizados para el análisis son los siguientes:

- El flujograma de procesos se empleará en la fase inicial de la investigación, servirá para representar en forma gráfica todas y cada una de las etapas que conforman el proceso de producción, con la finalidad de conocer el mismo e impulsar su descripción.
- Diagrama de causa – efecto o de Ishikawa, con el fin de identificar las causas principales y secundarias de los problemas presentados, además de determinar sus respectivas soluciones.
- Análisis Operacional se aplicó a cada una de las actividades del proceso de manufactura de la vainilla en la empresa “Alimentos la Constancia. C.A”, los Diez Criterios del Análisis de la Operacional:

1. Propósito de la Operación.
2. Diseño de las partes.
3. Tolerancias y especificaciones.
4. Materiales.
5. Procesos de Manufactura.
6. Equipos, herramientas y tiempos de preparación.
7. Condiciones de trabajo.
8. Manejo de Materiales.

9. Distribución de planta.

10. Principio de Economía de Movimientos.

- Método REBA se usó para el análisis del trabajo en cuanto a postura del personal y desde el punto de vista ergonómico se tomó como referencia lo manifestado por el Supervisora de Producción quien expuso que unos de los puntos críticos del sistema de manufactura era el proceso de pesaje de los ingredientes. Por lo que se realizó el método R.E.B.A, al Operador de Pesaje, con el objeto de determinar el grado de criticidad ergonómico, puesto que se considera la estación de mayor riesgo del proceso.
- Diagrama de Recorrido fue una representación gráfica sobre el plano del área objeto de estudio, en este caso del área de producción de 40 m², donde se realizó la división de las secciones o estaciones internas de la planta para un total de (11), y el trazo de los movimientos del personal operativo o de los materiales, para llevar a cabo el proceso de manufactura de la vainilla en la empresa “Alimentos la Constancia. C.A”.

3.7. Validación del Instrumento

De acuerdo con Hurtado I, y Toro, G (2005), 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, en este caso, del guion de preguntas utilizado en el presente estudio, quedo a juicio de dos (2) expertos, que consiste en un método de validación útil para verificar la fiabilidad de las interrogantes planteadas en la investigación y dirigidas al personal de Gerencia y Operativo del Departamento de Producción de la Empresa en estudio “Alimentos la Constancia”, C.A. Es allí donde la tarea del experto se convierte en una labor fundamental para eliminar aspectos irrelevantes, incorporar los que son imprescindibles y modificar aquellos que lo requieran. (Ver Anexo D).

3.8 Fases Metodológicas

Este proyecto de investigación está estructurado en cuatro fases metodológicas, las cuales están directamente relacionadas con cada objetivo específico, con el fin de lograr el objetivo general que se ha planteado.

Fase I Diagnóstico de la situación actual del sistema de manufactura para la producción de vainilla en la empresa “Alimentos la Constancia. C.A”

Para llevar a cabo esta etapa de diagnóstico de la situación actual del sistema de manufactura para la producción de vainilla en la empresa “Alimentos la constancia”, fue

necesario conocer la función del sistema de producción y su estructura, e interactuar con el personal que posee la información acerca de ellas, mediante la observación directa. De igual forma, se hizo uso de la entrevista estructurada para recaudar datos de manera escrita que permitan evidenciar la situación actual del sistema. Luego se procedió a recompilar la información necesaria mediante la revisión documental.

Fase II Análisis de los factores que afectan en el sistema de manufactura de la vainilla en la empresa “Alimentos la Constancia. C.A”.

En esta segunda fase del desarrollo metodológico se pretende analizar los factores que afectan en el proceso de fabricación de la vainilla en la empresa “Alimentos la Constancia”, con el fin de identificar el estatus del proceso, para lo cual se utilizaron el diagrama de causa-efecto, análisis operacional y el método REBA, y cualquier otra herramienta de análisis necesaria para identificar las fortalezas del proceso actual, las debilidades, y las causas de estas, que dicho proceso presenta, así como los puntos de partida para realizar las modificaciones necesarias en el proceso y que serán planteadas en la propuesta presentada.

Fase III Propuesta de un nuevo sistema de manufactura para la planta de fabricación de vainilla en la empresa “Alimentos la Constancia. C.A”.

Para la tercera fase del desarrollo metodológico se plantean los resultados obtenidos en la fase anterior de forma tal que se tomen en cuenta las alternativas propuestas obtenidas para el rediseño del sistema de manufactura para la planta de vainilla en la empresa “Alimentos la Constancia”, que fueron evaluadas en base a una serie de restricciones desarrollada mediante la recolección de información suministrada por parte del Gerente de Operaciones de la empresa, para su posterior tabulación en un formato, con el fin de seleccionar la mejor alternativa para el rediseño del sistema, estas fueron basadas en los siguientes criterios y restricciones:

***Criterios:**

- **CRITERIO C1:** Impacto ambiental del rediseño.
- **CRITERIO C2:** Costo para la implementación del rediseño.
- **CRITERIO C3:** Espacio físico destinado para el sistema.
- **CRITERIO C4:** Materiales en existencia
- **CRITERIO C5:** Factores de tiempo para la implementación del rediseño.

***Restricciones:**

- **R1:** Costos.
- **R2:** Materiales disponibles.
- **R3:** Viabilidad.
- **R4:** Complejidad.
- **R5:** Tiempo requerido.
- **R6:** Eficiencia.

Fase IV Evaluación de la factibilidad operativa, técnica, social, ambiental y económica de la propuesta planteada.

En esta fase fue desarrollada mediante una entrevista al Gerente de Operaciones de la empresa. Los investigadores formularon preguntas a las personas capaces de aportar datos de interés, donde se estableció una relación informativa de índole unilateral para obtener respuestas que agreguen valor para la evaluación de la investigación determinada. La entrevista permitió conocer información válida para la evaluación de la factibilidad técnica, operativa, económica, social y ambiental de la propuesta. Para concluir, los investigadores mediante el desarrollo de las cuatro fases evaluarán la factibilidad con el fin de obtener conclusiones válidas y realizar las recomendaciones necesarias.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

En el presente capítulo se presentan los resultados de la investigación, estructurados en cuatro fases metodológicas, las cuales inician con un diagnóstico de la situación actual, seguido de un análisis donde se identifican oportunidades de mejora a través de herramientas de ingeniería, en la fase 3 se presentan propuestas de acciones correctivas a través de un nuevo sistema de manufactura para la planta de fabricación de vainilla en la empresa “Alimentos la Constancia. C.A”. Finalmente se presenta la evaluación de la factibilidad operativa, técnica, social, ambiental y económica de la propuesta planteada. A continuación, se presenta el desarrollo de cada una de las fases.

4.1 Fase I Diagnóstico de la situación actual del sistema de manufactura para la producción de vainilla en la empresa “Alimentos la Constancia. C.A”

Para llevar a cabo esta etapa de diagnóstico de la situación actual del sistema de manufactura para la producción de vainilla en la empresa “Alimentos la Constancia”, fue necesario conocer la función del sistema de producción y su estructura, e interactuar con el personal que posee la información acerca de ellas, mediante la observación directa. De igual forma, se hizo uso de la entrevista estructurada para recaudar datos de manera escrita que permitan evidenciar la situación actual del sistema. Luego se procedió a recompilar la información necesaria mediante la revisión documental.

4.1.1 Descripción de la empresa caso en estudio. Reseña Histórica

La empresa “Alimentos la Constancia. C.A”, fue fundada a partir del 2021 cuando se comenzó a hacer pruebas con la vainilla, luego se realizaron los iniciales bocetos de la etiqueta. Ya para comienzos del 2022 se ejecutaron los primeros pedidos en las presentaciones de 250cc y 3800cc.

Visión Empresarial: “Garantizar la excelencia de nuestra marca, ofreciendo productos que satisfagan las necesidades y expectativas de los consumidores, con la mejor calidad y la mejor relación precio-valor”.

Misión Empresarial: “Ser líderes nacionales en la manufactura de sabores en la industria alimenticia, ofreciendo productos de la más alta calidad, seguridad, inocuidad y variedad. Desarrollando soluciones para nuestros consumidores”.

Política Empresarial: La política de la empresa “Alimentos la Constancia. C.A” está orientada en promover relaciones a largo plazo con cada uno de sus clientes, donde se utiliza como recurso un grupo de profesionales y equipos integrados entre sí para el cumplimiento de un buen servicio.

Valores Empresariales

- **Entusiasmo del cliente:** Incentivar los intereses del cliente, tanto interno como externo, para mejorar el desarrollo de la empresa.
- **Integridad:** Priorizar la honestidad y la confianza en todos nuestros actos. Decir las creencias de uno y hacer todo lo que se dice.
- **Trabajo en equipo:** Vencer actuando y pensando como un equipo, enfocados en el liderazgo global. Teniendo como fortaleza la gente altamente capacitada y diversidad.
- **Innovación:** Desafiar el pensamiento convencional, explorar nuevas tecnologías e implantar nuevas ideas, sin considerar la fuente de las mismas, de manera más rápida que la de la competencia.
- **Respeto mutuo y responsabilidad:** Establecer consideraciones mutuas entre las personas con quienes se interactúa y así mismo cumplir las labores que se le asigne a cada uno.

4.1.2 Descripción del proceso de manufactura para la producción de vainilla en la empresa “Alimentos la Constancia. C.A”

El objeto de esta fase fue diagnosticar la situación actual del proceso productivo mediante la aplicación de técnicas de recolección de información que permitan obtener detalles del proceso, conocer la distribución de los espacios, el manejo de los materiales, la secuencia de las operaciones, así como los riesgos ergonómicos asociados a las actividades de alto impacto que se realizan en la elaboración del producto y de las condiciones de higiene que afectan la inocuidad del alimento. De esta forma fue posible describir las condiciones de trabajo actuales e identificar las deficiencias que presenta el área de producción.

***Proceso de producción de la vainilla:** El proceso de elaboración de la vainilla (blanca y negra) en la empresa “Alimentos la Constancia. C.A”, se divide en varias etapas, a continuación, el mismo se presenta esquemáticamente a través de un diagrama de bloque (Ver Figura 4) y posteriormente se describen las actividades desarrolladas en cada una de ellas.

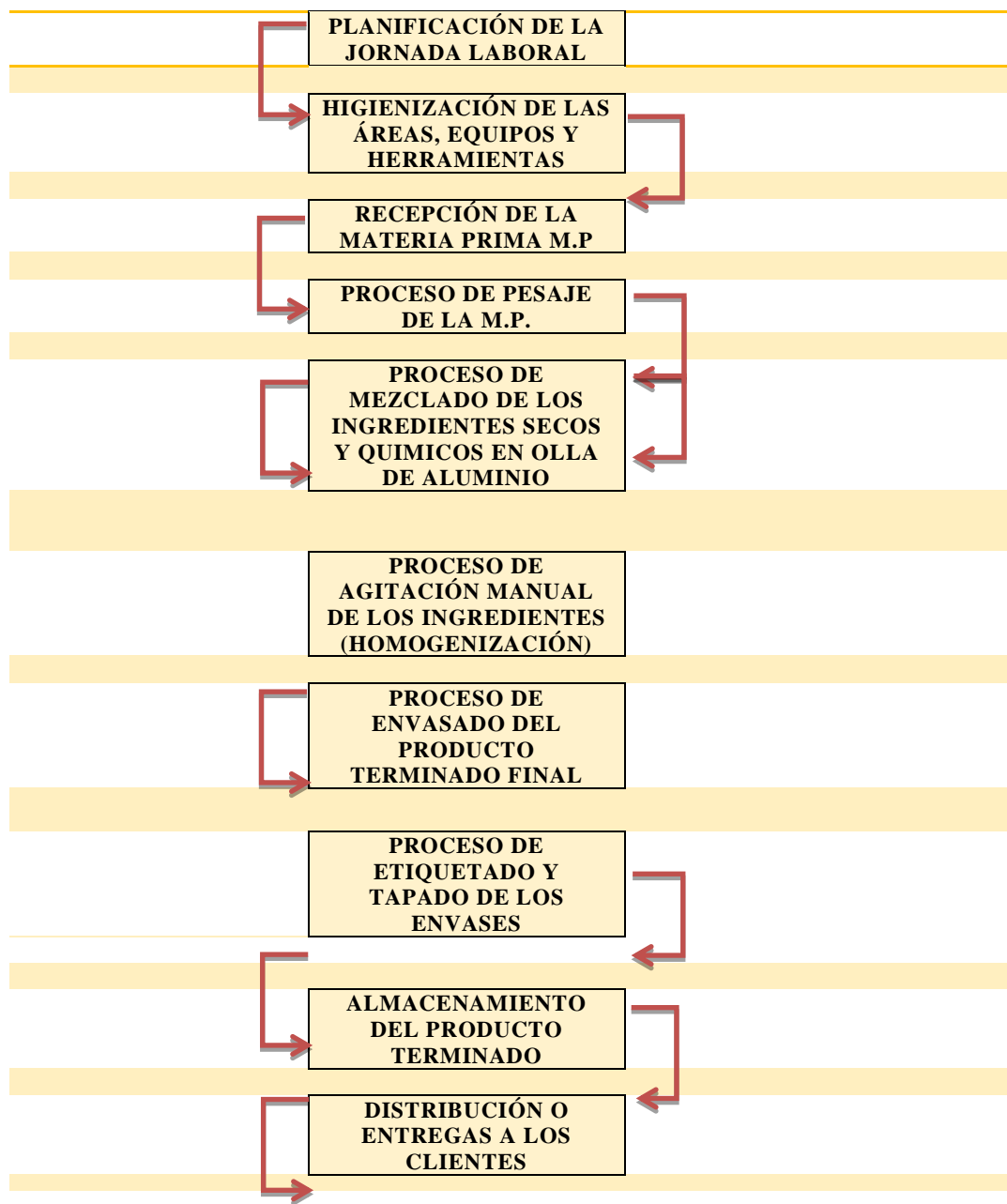


Figura 4. Diagrama de bloque del proceso de manufactura para la producción de vainilla
Autores: Álvarez, R. y Rosales, C. (2023).

Etapa 1 Higienización de las áreas, equipos y herramientas

El proceso comienza con la higienización de los equipos del área de producción, es decir, se cumple con el procedimiento de limpieza y saneamiento de las áreas, equipos y herramientas, la cual se ejecuta dos veces, una al iniciar día y la segunda al finalizar la jornada laboral.

Etapa 2 Recepción de Materia Prima M.P.

Se recibe la materia prima en la zona de recepción, la cual es verificada por el personal de almacén, el cual chequea la factura emitida por el proveedor, así como comprobación de las cantidades y el estado externo de la mercancía. Se procede a descargar, pesar y paletizar de ser necesario, para ser almacenada en área designada, la cual posteriormente es ingresada en el sistema de inventario para así ser ubicada en el almacén de materias primas.

Etapa 3 Proceso de Pesaje de los Ingredientes

Este proceso consiste en recibir las órdenes de compras emitidas por el departamento de ventas junto al desglose de las formulas a producir, las cuales contienen: el código del producto, unidades en gramos o kilos de la formulación, entre otros. Esta información es transmitida al personal operativo del área de producción para el pesaje de los componentes requeridos. En donde se debe de verificar que los envases de micro y macro ingredientes, estén llenos y el operador proceda a transportar al plato de la balanza modelo digital, con la cantidad de materia prima indicada en la fórmula asignada. Una vez incorporados todos los componentes se verifica que el peso concuerde con la fórmula y se comprueba que este identificada con el código del producto y los kilos del bache de dicha pesada.

Etapa 4 Proceso de Mezclado

Se ubica y coloca la olla de aluminio con el agua en el reverbero con el que cuenta la planta, hasta alcanzar una temperatura de 70 °C, para luego proceder a adicionar los ingredientes secos y químicos (Vainillina, Cumarina, Benzoato, Ácido cítrico, Cmc, Nata y vainilla), los cuales son colocados por el operador de forma manual uno a uno según la formulación establecida, en el orden y la cantidad exacta de los ingredientes del producto solicitado por la planificación.

Etapa 5 Proceso de Agitación

El operador procede a realizar el vaciado e iniciar el mezclado correspondiente de los ingredientes, basado en un tiempo de duración de diez (10) minutos. A esta mezcla se procede a adicionar el carboximetilcelulosa (cmc) y se deja procesando por 20 minutos hasta homogenizar los ingredientes, de manera manual con un agitador de cocina.

Etapa 6 Proceso de Envasado

En este caso la empresa “Alimentos la Constancia. C.A”, específicamente en el departamento de producción, los llenados se realizan manualmente, en la línea se encuentran los operarios encargados de colocar los envases vacíos, he ir introduciendo el líquido con la ayuda de una jarra de plástico y un embudo para llenar uno a uno los envases, hasta el nivel requerido. Aquí se hace notar que no existe un nivel guía que sirva de referencia al operario, para que todos los envases queden en un nivel exacto, lo que origina también derrames de producto cuando hay cambio de pico de llenado de un envase a otro.

Debido a que los envases se encuentran en una bolsa ubicada en el piso, cada operario al llevar a cabo el llenado de estos con el producto, debe inclinarse lateralmente hasta lograr tomar el recipiente, colocarlo en el mesón, abrir la válvula la cual está a 60° sobre la altura del hombro, cerrar la válvula cuando ya el recipiente este lleno. Dicho proceso aparte de ser muy lento, afecta a los empleados por las condiciones disergonómicas en el puesto de trabajo, pudiendo estos adquirir diversas enfermedades ocupacionales entre las cuáles se pueden mencionar: dorsalgia, lumbalgia, hiperlordosis, hernias discales, escoliosis, condrolomacia, tendinitis de hombro, cervicalgia, síndrome del túnel carpiano, entre otros.

Etapa 7 Proceso de Etiquetado y Tapado de los Envases

Seguidamente, son etiquetados los envases de forma manual por dos operarios. Esta etiqueta se coloca en los envases en el área central, luego pasa por una codificadora en donde se marca el volumen, la fecha de elaboración, fecha de expedición, entre otros. Luego los operarios se encargan de colocar y enroscar las tapas en los envases de forma manual, este proceso lo que permitiría evitar la entrada de bacterias o microorganismos que siempre se hallan en el ambiente. Luego, los recipientes son dejados a un lado, para luego ser agrupados en nueve (09) unidades de productos terminados en sus respectivas presentaciones de venta al público. (Ver Figura 5).

Todo lo antes descrito corresponde al proceso en estudio para la fabricación de la vainilla, donde se evidenció que el sistema de manufactura actual es efectuado de forma artesanal, es por ello que se busca implantar mejoras, mediante el cual todo el personal de producción trabaja en conjunto con el fin de eliminar el desperdicio de tiempo en la producción.



Figura 5. Presentaciones de la producción de vainilla en la empresa “Alimentos la Constancia. C.A”
Autores: *Álvarez, R. y Rosales, C. (2023).*

Etapas 8 Almacenaje de Producto Terminado PT

Estando los productos ya envasados, estos son llevados al área de embalado donde los recipientes, ya sean en las presentaciones (250 ml y 3,75 litros) pasan a ser agrupados (18 unidades). Esto es un proceso totalmente manual por dos operarios. Luego de ser completado el proceso de producción, el operador encargado de su ubicación en conjunto al montacarguista coloca la mercancía en el área de producto terminado.

- Cumplimientos del FIFO: Durante el almacenaje, se debe asegurar el cumplimiento del FIFO (First In first out), lo primero que entra debe ser lo primero que sale, tanto a nivel de almacenamiento como a nivel de despacho.
- El producto terminado paletizado es almacenado protegido de la luz solar directa, protegido del agua y la humedad excesiva, hasta el momento del despacho.

Etapas 9 Distribución o Entrega de productos a los clientes

En esta etapa, el producto terminado es entregado al almacén cuya función principal es garantizar la entrega de los productos en el tiempo acordado con los clientes, garantizando la higiene e inocuidad del producto terminado hasta su destino, mediante el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura en el almacenamiento y traslado de alimentos. La planta “Alimentos la Constancia. C.A”, mantiene un compromiso de mejorar continuamente la eficacia de todos los procesos del sistema de gestión de la

calidad en el desarrollo y producción de los productos que opera bajo un ambiente de fabricación con un flujo de producción de manera artesanal, mientras se cuenta con toda la materia prima necesaria para la elaboración de los mismos, orientado al cumplimiento de los requisitos del cliente.

4.1.3 Observaciones realizadas al proceso en estudio:

Se realizó una lista de chequeo con la cual se evalúa el cumplimiento total, parcial o el no cumplimiento de cada aspecto considerado relevante para una óptima gestión de la dirección y de cada uno de los procesos funcionales del sistema de manufactura para la producción de vainilla en la empresa “Alimentos la Constancia. C.A”. La lista se construyó tomando como base el trabajo realizado por el Ingeniero Jorge Medina, en la investigación titulada “Modelo Integral de la Productividad. Una Visión Estratégica”, en donde se propone por parte del autor, una guía de diagnóstico que permite evaluar los aspectos básicos que inciden en la productividad empresarial (MEDINA, 2007).

Dicho cumplimiento se midió de forma porcentual en una escala que va de 0% al 100%, donde 0% indica total incumplimiento y 100% total cumplimiento. Las posiciones intermedias (25%, 50% y 75%), equivalen a cumplimientos parciales. La evaluación final de cada proceso y de la empresa en conjunto, se registrará porcentualmente (0 al 100%), en donde: (Ver Cuadro1).

Cuadro 1 Lista de chequeo para la descripción del sistema de gestión de calidad y de control del proceso de producción de la vainilla en la empresa “Alimentos la Constancia. C.A”

#	(PRODUCCIÓN Y OPERACIONES)	NIVEL DE CUMPLIMIENTO					OBSERVACIONES
	ACTIVIDADES	0%	25%	50%	75%	100%	
1	Estrategia de producción y operaciones clara y definida			X			No están documentadas
2	Planeación de la producción	X					Se están alcanzando aproximadamente en un 50% diario de su capacidad total, siendo la producción planificada de 2.300 unidades diarias. Batch record con registro de envasado.
3	Programación de la producción			X			Solo indicaciones de manera verbal

4	Plan de mejoramiento de los procesos	X					No existe
5	Sistema de manejo de inventarios			X			Datos en Programa Excel del stock de la MP y método FIFO
6	Indicadores de gestión		X				Registro de los datos de producción mensual para el extracto de vainilla. Entregas a Tiempo (EA) Nivel de Servicios (NS)
7	Utilización de la capacidad instalada			X			Capacidad operativa utilizada solo al 50%
8	Estandarización de procesos	X					No existe
9	Existencia de procedimientos e instructivos	X					No existe
10	Procedimiento para el manejo de reprocesos	X					No existe
11	Fichas Técnicas del producto actualizadas	X					No existe
12	Adecuada distribución de planta		X				Espacio reducido y no organizado el operario es obligado a trabajar en condiciones precarias corriendo el riesgo de sufrir un accidente laboral
13	Equipos de proceso de nuevas tecnologías	X					Este proceso es artesanal
14	Personal calificado para las operaciones		X				Falta de capacitación
15	Cumplimiento del cronograma de capacitaciones		X				Adiestramiento de Ingreso de Personal Nuevo
16	Cumplimiento al cliente en cantidad y a tiempo		X				Demanda Insatisfecha
	TOTAL CUMPLIMIENTO	44%	31%	25%	-	-	

Fuente: Tomado de la empresa "Alimentos la Constancia". (2023).

Interpretación del Resultados: El alto valor de incumplimiento arrojado en el resultado porcentual indica que en el proceso de fabricación de la vainilla en la empresa caso en estudio, existen condiciones de trabajo inadecuadas que ponen en riesgo la estabilidad de

la compañía, ya que indican faltas de normas de elaboración de alimentos exigidas por el procedimiento legal vigente, puesto que no se rigen por las Buenas Prácticas de Fabricación, Almacenamiento y Transporte de Alimentos para Consumo Humano. Asimismo fue posible observar y verificar a través de la lista de chequeo, la presencia de condiciones inseguras que comprometen la salud laboral de los operarios en la planta y aumenta las probabilidades de lesiones y/o enfermedades ocupacionales.

En resumen, las debilidades encontradas en la observación del sistema de manufactura para la producción de vainilla en la empresa “Alimentos la Constancia. C.A” son las siguientes:





- No están documentadas las estrategias de producción y operaciones.
- Falta de planeación de la producción.
- Falta de un plan de mejoramiento de los procesos.
- Falta de estandarización de procesos.
- No existen los procedimientos e instructivos.
- Falta de procedimiento para el manejo de reprocesos.
- No existen fichas técnicas del producto actualizadas.
- Inadecuada distribución de planta.
- Falta de equipos de proceso de nuevas tecnologías.
- Proceso artesanal (manual).
- Falta de capacitación del personal operativo.
- Demanda Insatisfecha.

4.1.4 Maquinarias, herramientas e insumos

A continuación se enumeran las diferentes máquinas, herramientas y utensilios empleados en el proceso de fabricación de vainilla en la empresa caso en estudio, describiendo sus características físicas, especificaciones técnicas, su modo de operaciones (fijo o móvil) y el grado de intervención del operario (manual, mecánico o automatizado). (Ver Cuadro 2).

Para interpretación de las dimensiones expuestas se emplea el siguiente orden: largo x ancho x alto. Por otro lado, para los objetos con forma cilíndrica, el orden dado para las dimensiones es: diámetro x altura.

Cuadro 2 Maquinarias, herramientas e insumos utilizados en el proceso de manufactura para la producción de vainilla en “Alimentos la Constancia. C.A”

Nombres	Fotografía	Descripción	Modo
Olla de Mezclado con Tapa y Orejas de Agarre.		<p>Material: Aluminio. Capacidad: 80 litros Peso: 6 kilos. Dimensiones: 65cmx51cm</p>	<p>Manual Móvil 1 Unidad.</p>
Agitador de cocina		<p>Material: acero inoxidable metálico</p>	<p>Manual Móvil 1 Unidad.</p>
Balanza modelo digital de gramos		<p>Modelo: Balanza SF-400 Dos unidades: Gramos y Onzas. Capacidad: Peso Máximo: 10.000g (10Kg) / 353oz Dimensiones: 4cmx23cmx16cm</p>	<p>Manual Móvil 1 Unidad.</p>
Balanza Electrónica		<p>Modelo: Balanza Digital modelo Minerva 56PPI Capacidad: 15 Kg Tara máxima: 7,5 Kg. Dimensiones plato: 280x225 mm.</p>	<p>Manual Móvil 1 Unidad.</p>
Cuchara de Pesaje		<p>Material: Hierro. Capacidad: 1 kilo Peso: 1.2 kilos. Dimensiones: 18cmx41cmx9cm</p>	<p>Manual Móvil 1 Unidad.</p>
Termómetro Industrial		<p>Marca: Weksler Glass Cat# As5h916al 9" Case 3 1/2" Stem Range: 0/120°F</p>	<p>Manual Móvil 1 Unidad.</p>

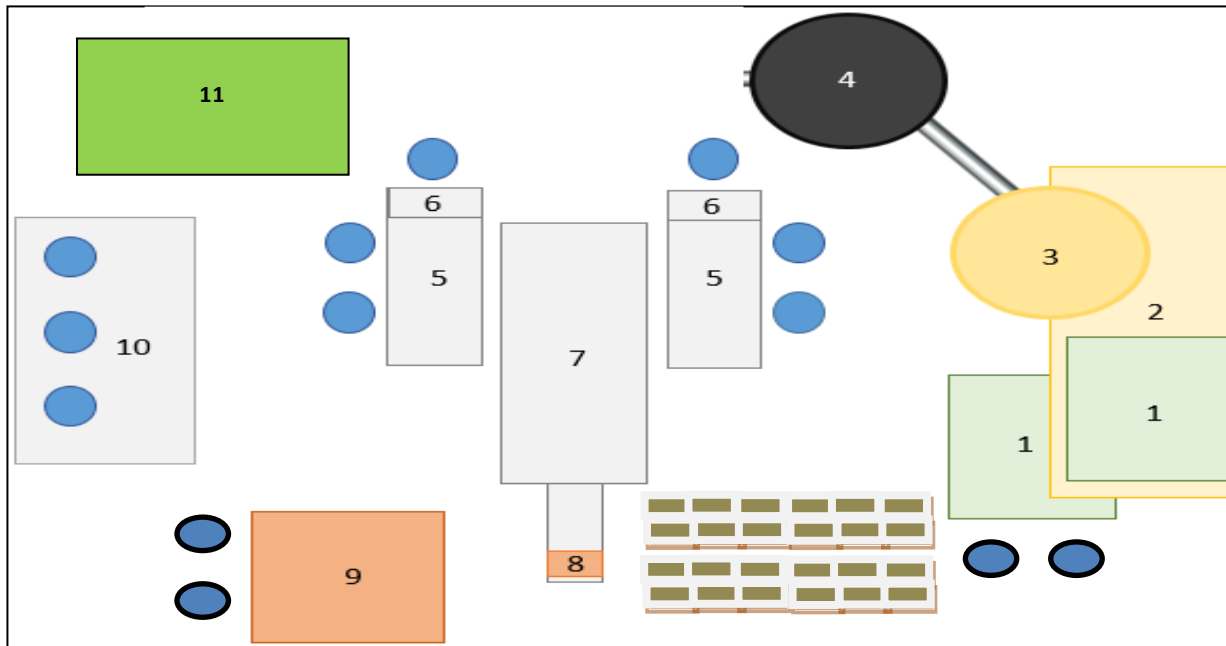
Embudo		Material: Plástico. Marca: Manaplas. Dimensiones: 10,5 cm de diámetro. 13,6 cm de altura	Manual Móvil 2 Unidades.
Reverbero con válvulas reguladoras a Gas		Material: Hierro. Capacidad: 2 hornillas Peso: 8 kilos. Dimensiones: 10.5 cmx150cmx24cm	Manual Móvil 1 Unidad.
Mesón de Trabajo		Material: Plástico. Peso: 10 kilos. Dimensiones: 180cmx75cmx 70cm	Manual Móvil 2 Unidades.

Fuente: Tomado de la empresa "Alimentos la Constancia". (2023).

4.1.5 Distribución Actual de la planta en la empresa de “Alimentos la Constancia. C.A”

Actualmente, el área total de la empresa se encuentra ubicada en el Estado Carabobo Municipio Valencia Parroquia Miguel Peña Sector los Caobos, y está representada por unas oficinas administrativas con 25 m²; y área de producción de 40 m². A través de un recorrido por las instalaciones de la compañía en estudio, durante una visita realizada por los investigadores del presente estudio, se realizó una observación directa, lo cual permitió el conocimiento no solo de las actividades productivas, sino también, de la distribución actual de la planta en la empresa de “Alimentos la Constancia. C.A”, la cual está comprendida por áreas de pesaje de materia prima, mezclado, etiquetado, llenado, tapado, almacenaje y paletizado.

Estas se ilustran en la Figura 6, y están identificadas las distintas áreas operativas que componente el sistema de manufactura actual dentro de la empresa, y son de la siguiente manera:



LEYENDA	
1	MATERIA PRIMA
2	ÁREA DE FORMULACIÓN
3	PESAJE- BALANZA
4	TANQUE DE AGUA
5	ÁREA DE LLENADO
6	ÁREA DE TAPADO
7	ÁREA DE AGRUPAMIENTO DE ENVASES
8	PRODUCTO TERMINADO
9	ÁREA DE PALETIZADO
10	ÁREA DE ETIQUETADO
11	OFICINAS ADMINISTRATIVAS


Figura 6. Lay-out actual de la planta en la empresa de “Alimentos la Constancia. C.A”
Autores: Álvarez, R. y Rosales, C. (2023).

4.1.6 Resultados de la entrevista estructurada aplicada a los informantes claves de la empresa de “Alimentos la Constancia. C.A”

Para diagnosticar la condición actual de fabricación y los equipos utilizados en la producción de vainilla en la empresa “Alimentos la Constancia. C.A”, se aplicó una entrevista a través de un guión de preguntas conformado por 9 ítems al Gerente de producción y

Supervisor de procesos de la empresa, para así obtener datos internos de la organización. Dicha encuesta fue validada por un experto en el área. Para efectos de esta investigación, se tomaron como respuesta, las del Gerente y Jefe de Producción, para ser plasmada como parte de los resultados de la entrevista estructurada, ya que sus respuestas fueron muy objetivas, analíticas y completas, permitiendo esclarecer los fallos y debilidades en el sistema de gestión operativo y con ello el rediseño del sistema de producción de los procesos, que ya se vienen mencionando con anterioridad. (Ver Cuadros 3 y 4).

Cuadro 3 Entrevista estructurada aplicada a los informantes claves de la empresa de “Alimentos la Constancia. C.A”

#	CARGO:		OBSERVACIONES
	GERENTE GENERAL	RESPUESTAS DE LOS INFORMANTES CLAVES	
PREGUNTAS			
1	¿De qué manera influye el sistema de fabricación actual en los niveles de producción?	Influye de manera negativa ya que no cuenta con equipos de fabricación que agilicen y aumenten la producción.	<i>OPERACIONES MANUALES (ARTESANAL)</i>
2	¿Describa el proceso para la producción de vainilla y explique los principales factores que la afectan?	Calentar el agua, luego colocar los gramos de los ingredientes secos. Incorporar el cmc en forma espolvorear y mezclar con un batidor hasta que se disuelva completamente el cmc, envasar según sea el requerimientos.	<i>PROPONER UN NUEVO SISTEMA DE MANUFACTURA PARA LA PLANTA DE FABRICACIÓN DE VAINILLA.</i>
3	¿En qué proceso se tiene físicamente la mayor acumulación de inventario?	En el proceso de llenado del PT es donde se acumula la mayor cantidad de productos como se muestra en la columna de OBSERVACIÓN.	

4	¿Cuáles son los puntos críticos donde se requiere de reprogramar el proceso de forma independiente?	Se requiere equipos automatizados para el proceso de caramelización, mezclado y llenado	<i>COMPRAR DE EQUIPOS PARA EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN</i>
5	¿Cuáles son los requerimientos del cliente en términos de tiempo, cantidad y calidad?	En general los clientes son estrictos con los tiempos de entrega la cantidad son según acuerdos previos y la calidad debe ser la más alta.	<i>FALTA DE INDICADORES DE GESTIÓN</i>
6	¿Cuál es el Takt Time del sistema de fabricación actual para la producción de vainilla en la empresa?	En jornadas de 8 horas diarias se procesan 200 litros dando un takt time de 24.	<i>FALLAS EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN</i>
7	¿El sistema FIFO (primero en entrar-primero en salir) es practicado en el sistema de producción actual?	Se práctica el método FIFO.	<i>NO SE CUMPLE CON FRECUENCIA EN EL PROCESO ACTUAL</i>
8	Desde su experiencia, ¿puede usted describir el orden de prioridades de las actividades de mantenimiento a ejecutar en los equipos que componen el sistema de producción actual?	La filosofía aplicada es un mantenimiento correctivo.	<i>POCOS EQUIPOS TÉCNOLÓGICOS EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN ACTUAL</i>
9	En función a las paradas no planificadas del sistema ¿podría enumerar las que se le atribuyen a los equipos?	Debido que el proceso es completamente artesanal este punto no se aplica.	<i>N/D</i>

Fuente: Tomado del personal de la empresa "Alimentos la Constancia". (2023).

Cuadro 4 Entrevista estructurada aplicada a los informantes claves de la empresa de “Alimentos la Constancia. C.A”

#	CARGO: SUPERVISORA DE PRODUCCIÓN	RESPUESTAS DE LOS INFORMANTES CLAVES	OBSERVACIONES/ OPORTUNIDADES DE MEJORAS
	PREGUNTAS		
1	¿De qué manera influye el sistema de fabricación actual en los niveles de producción?	Influye de manera deficiente ya que no se cuentan con los equipos necesarios para la fabricación del mismo.	<i>PROCESO ARTESANAL</i>

2	¿Describa el proceso para la producción de vainilla y explique los principales factores que la afectan?	Se pesan los ingredientes, posteriormente se coloca el fuego con el agua, se agrega el agua junto con los ingredientes secos, ir mezclando con un batidor hasta disolver toda la mezcla y luego envasar los mismos. Se ve afectado por la falta de equipos de producción.	<i>MEJORAR SISTEMA DE MANUFACTURA</i>
3	¿En qué proceso se tiene físicamente la mayor acumulación de inventario?	En el proceso terminado.	<i>ACUMULACIÓN DE CAJAS EN EL PISO DEL ALMACÉN</i>
4	¿Cuáles son los puntos críticos donde se requiere de reprogramar el proceso de forma independiente?	Los puntos críticos son el proceso de mezclado de los ingredientes, para la preparación de la formulación.	<i>FALLAS EN EL PESAJE DE M.P.</i>
5	¿Cuáles son los requerimientos del cliente en términos de tiempo, cantidad y calidad?	El cliente elige oportunamente el producto en cuanto a calidad y cantidad.	<i>FALTA DE INDICADORES DE GESTIÓN</i>
6	¿Cuál es el Takt Time del sistema de fabricación actual para la producción de vainilla en la empresa?	NO EXISTE	<i>NO EXISTE</i>
7	¿El sistema FIFO (primero en entrar-primero en salir) es practicado en el sistema de producción actual?	No, se utiliza FIFO (primero que expira primero que sale)	<i>NO SE CUMPLE FIFO</i>
8	Desde su experiencia, ¿puede usted describir el orden de prioridades de las actividades de mantenimiento a ejecutar en los equipos que componen el sistema de producción actual?	No se cuenta con una planificación de mantenimiento preventivo, el que se ejecuta es el correctivo.	<i>FALTA DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</i>

9	En función a las paradas no planificadas del sistema ¿podría enumerar las que se le atribuyen a los equipos?	Es un proceso artesanal.	N/D
---	--	--------------------------	-----

Fuente: Tomado del personal de la empresa "Alimentos la Constancia". (2023).

Interpretación del Resultados: En base a los resultados de las respuestas expuestas por cada uno de los informantes claves del estudio, conformado por el Gerente General de la empresa “*Alimentos la Constancia. C.A*” y por la Supervisora de Producción, se determinaron a través de la técnica de recolección de datos como fue la entrevista estructurada aplicada a la muestra, por lo que se describen las fallas, deficiencias y debilidades evidenciadas durante el diagnóstico del proceso de fabricación de la vainilla, son las siguientes:

- No cuenta con equipos de fabricación que agilicen y aumenten la producción.
- En el proceso de llenado del PT es donde se acumula la mayor cantidad de productos.
- Los puntos críticos son el proceso de mezclado de los ingredientes, para la preparación de la formulación.
- En general los clientes son estrictos con los tiempos de entrega la cantidad son según acuerdos previos y la calidad debe ser la más alta.
- En jornadas de 8 horas diarias se procesan 200 litros dando un takt time de 24.
- No se aplica de manera adecuada el método FIFO.
- Acumulación de cajas con PT en el piso del almacén
- La filosofía aplicada es un mantenimiento correctivo.
- Falta de un plan de mantenimiento preventivo para los equipos actuales y futuros a incorporar en el nuevo sistema de producción a proponer.
- Se requiere de la adquisición de equipos automatizados para el proceso de caramelización, mezclado y llenado.



Figura 7. Registro fotográfico del proceso de fabricación de la vainilla (Recepción MP, Pesaje, Incorporación de Ingredientes y Mezclado)
Autores: Álvarez, R. y Rosales, C. (2023).



Figura 8. Registro fotográfico del proceso de fabricación de la vainilla (Proceso de Llenado, Envasado, Tapado y Etiquetado)
Autores: Álvarez, R. y Rosales, C. (2023).

4.1.7 Cuantificación de la capacidad de producción de la vainilla en la empresa “Alimentos la Constancia. C.A”, a través de la revisión documental

Para la revisión documental se hizo uso de la información suministrada por la empresa “Alimentos la Constancia. C.A”, a través de las estadísticas de ventas y las ordenes de producción de los últimos tres de meses del año 2022 (Octubre, Noviembre y Diciembre). A través del análisis de estos documentos propios de la compañía en estudio, fue posible tabular y cuantificar las cantidades producidas semanalmente durante el periodo en estudio, y comprarlos con la demanda del producto en ese mismo periodo de tiempo. Del mismo modo, se determinó la demanda insatisfecha, que resulta de la diferencia entre ambos valores.

DEMANDA INSATISFECHA= DEMANDA-PRODUCCIÓN

A continuación se presentan tabulados los valores de demanda y producción alcanzadas (Ver Tabla 1) cabe destacar que las cantidades están dadas en unidades (UNID) que representan una caja de vainilla en su presentación de 250 ml de contenido neto.

Tabla 1 Cuantificación de la capacidad de producción de la vainilla en la empresa “Alimentos la Constancia. C.A”, a través de la revisión documental.

AÑO	MESES	SEMANAS	PRODUCCION (unidades)	DEMANDA (unidades)	DEMANDA INSATISFECHA (unidades)
2022	OCT	semana 1	4.650	5.600	950
		semana 2	8.600	10.000	1.400
		semana 3	5.400	7.680	2.280
		semana 4	4.300	6.580	2.280
	NOV	semana 1	6.301	7.000	699
		semana 2	7.890	8.450	560
		semana 3	7.200	7.510	310
		semana 4	8.900	9.000	100
	DIC	semana 1	8.450	10.050	2.550
		semana 2	7.500	11.500	4.000
		semana 3	6.420	9.540	3.120
		semana 4	7.960	11.400	3.440
		PROMEDIO	5.964	8.692	1.807

Fuente: Tomado de los documentos propios de la empresa "Alimentos la Constancia". (2022).

Autores: Álvarez, R. y Rosales, C. (2023).

En la tabla 1 se muestra la comparación de la demanda del producto en estudio en el último trimestre del año 2022, como se puede apreciar, la demanda experimentada en el mes de diciembre fue creciente, dado que son las épocas de mayor consumo de la vainilla, para la producción de diferentes artículos para la venta como es el caso de dulces, panes, entre otros. Teniendo un promedio de 8.692 unidades/semanal Sin embargo, la producción alcanzada fue de 5.964 unidades/semanal, lo que corresponde el 68% de la totalidad de los productos demandados. Esto representa para la empresa desventajas competitivas, ya que el incumplimiento de la entrega a tiempo de los pedidos a los clientes fijos o futuros, por la falta de capacidad de la producción actual adecuada, afectan la rentabilidad financiera de la organización.

4.1.8 Descripción de las debilidades encontradas en el diagnóstico de la situación actual del sistema de manufactura para la producción de vainilla en la empresa “Alimentos la Constancia. C.A”

- No están documentadas las estrategias de producción y operaciones.
- Falta de planeación de la producción.
- Falta de un plan de mejoramiento de los procesos.
- Falta de estandarización de procesos.
- No existen los procedimientos e instructivos.
- Falta de procedimiento para el manejo de reprocesos.
- No existen fichas técnicas del producto actualizadas.
- Inadecuada distribución de planta.
- Falta de equipos de proceso de nuevas tecnologías.
- Proceso artesanal (manual).
- Falta de capacitación del personal operativo.
- En el proceso de llenado del PT es donde se acumula la mayor cantidad de productos.
- Los puntos críticos son el proceso de mezclado de los ingredientes, para la preparación de la formulación.
- No se aplica de manera adecuada el método FIFO.
- Acumulación de cajas con PT en el piso del almacén

- Falta de un plan de mantenimiento preventivo para los equipos actuales y futuros a incorporar en el nuevo sistema de producción a proponer.
- Demanda Insatisfecha.

Todo lo anteriormente presentado como resultados en la Fase I demuestra, la necesidad del rediseño del sistema de manufactura desde los ámbitos de espacios físicos, adquisición de equipos tecnológicos, capacitación del personal operativo, planes mantenimiento preventivo de maquinarias, control de producción, entre otros, a través de la aplicación de la ingeniería de método en cuanto al modo correcto en que los operarios desempeñaran sus tareas y disposición de los equipos dentro del área designada para tener un buen flujo de materiales, teniendo en cuenta esto se deberá abarcar un plan que considere a los puntos antes tratados para lograr el éxito de la propuesta.

4.2 Fase II Análisis de los factores que afectan en el sistema de manufactura de la vainilla en la empresa “Alimentos la Constancia. C.A”.

En esta segunda fase del desarrollo metodológico se pretende analizar los factores que afectan en el proceso de fabricación de la vainilla en la empresa “Alimentos la Constancia”, con el fin de identificar el estatus del proceso, para lo cual se utilizaron el diagrama de causa-efecto, análisis operacional y el diagrama de Pareto, y cualquier otra herramienta de análisis necesaria para identificar las fortalezas del proceso actual, las debilidades, y las causas de estas, que dicho proceso presenta, así como los puntos de partida para realizar las modificaciones necesarias en el proceso y que serán planteadas en la propuesta presentada.

4.2.1 clasificación de las debilidades encontradas a través del análisis operacional (criterios operacionales)

Posteriormente se procede a aplicar cada una de las actividades del proceso de manufactura de la vainilla en la empresa “Alimentos la Constancia. C.A”, los Diez Criterios del Análisis de la Operacional:

1. Propósito de la Operación.
2. Diseño de las partes.
3. Tolerancias y especificaciones.
4. Materiales.
5. Procesos de Manufactura.

- 6. Equipos, herramientas y tiempos de preparación.
- 7. Condiciones de trabajo.
- 8. Manejo de Materiales.
- 9. Distribución de planta.
- 10. Principio de Economía de Movimientos.

- **Clasificación del paso a paso del proceso de manufactura de la vainilla en la empresa “Alimentos la Constancia. C.A”**

En este sentido, se realizó un análisis operacional, con el fin de establecer los factores que afectan el proceso; basado en criterios que aplican a la problemática en estudio; para que de esta manera se pueda evaluar las acciones del proceso de manufactura de la vainilla en la empresa “Alimentos la Constancia. C.A”, la teoría especifica un total de diez enfoques o criterios primarios del análisis de la operación, sin embargo, se tomaran en cuenta solo los que apliquen al estudio.

Criterios para el análisis del proceso de manufactura actual: (Ver Cuadro 5 al 9).

- **Elemento que agrega valor o productivo:** es aquel que contribuye directamente al avance del trabajo.
- **Elemento que no agrega valor o no productivo:** es aquel que no es imputable directamente al avance del trabajo.

Cuadro 5 Propósito de la operación

CRITERIO	PROPÓSITO DE LA OPERACIÓN	ELIMINAR	MEJORAR
CAUSAS	1. No están documentadas las estrategias de producción y operaciones.		X
	2. Falta de planeación de la producción		X
	3. Falta de un plan de mejoramiento de los procesos	X	
	4. Demanda Insatisfecha		
MEJORA: Mejorar el sistema de producción para la manufacture de la vainilla en la empresa “Alimentos la Constancia. C.A”			

Autores: Álvarez, R. y Rosales, C. (2023).

Cuadro 6 Proceso de Manufactura

CRITERIO	PROCESO DE MANUFACTURA	ELIMINAR	MEJORAR
CAUSAS	1. No existen los procedimientos e instructivos.		X
	2. Falta de procedimiento para el manejo de reprocesos.		X
	3. No existen fichas técnicas del producto actualizadas		X
	4. Falta de estandarización de procesos		X
	5. Fallas en la preparación de la formulación		X
MEJORA:			
1. Realizar la estandarización del proceso de manufactura de la vainilla.			

Autores: Álvarez, R. y Rosales, C. (2023).

Cuadro 7 Manejo de materiales

CRITERIO	MANEJO DE MATERIALES	ELIMINAR	MEJORAR
CAUSAS	1. Proceso artesanal (manual).	X	
	2. Falta de capacitación del personal operativo		X
	3. No se aplica de manera adecuada el método FIFO.		X
MEJORA:			
1. Diseñar plan de capacitación al personal del producción			
2. Cumplir con la metodología FIFO			

Autores: Álvarez, R. y Rosales, C. (2023).

Cuadro 8 Condiciones de Trabajo

CRITERIO	CONDICIONES DE TRABAJO	ELIMINAR	MEJORAR
CAUSAS	1. Inadecuada distribución de planta		X
	2. Acumulación de cajas con PT en el piso	X	
MEJORA: Mejorar la distribución de los espacios y equipos en la planta			

Autores: Álvarez, R. y Rosales, C. (2023)

Cuadro 9 Equipos, herramientas y tiempos de preparación

CRITERIO	EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y TIEMPOS DE PREPARACIÓN	ELIMINAR	MEJORAR
CAUSAS	1. Falta de un plan de mantenimiento preventivo para los equipos actuales y futuros.		X
	2. Falta de equipos tecnológicos		X
MEJORA:			
1. Diseñar un plan de mantenimiento preventivo para los equipos.			
2. Adquisición de nuevos equipos tecnológicos para el sistema de producción.			

Autores: Álvarez, R. y Rosales, C. (2023)

4.2.2 Análisis de las debilidades presentes en el proceso de manufactura de la vainilla en la empresa “Alimentos la Constancia. C.A”.

Para clasificar las principales causas de la limitada capacidad de producción de vainilla en la empresa, se presenta a continuación el diagrama de causa-efecto, considerando como criterios o dimensiones de evaluación los siguientes: Distribución de las Área de Trabajo, Máquinas y Equipos, Manejo de Materiales, Métodos de Trabajo, y Mano de obra. De esta forma será posible organizar los problemas principales y sus sub causas directas, dando lugar a análisis críticos de ellas. (Ver Figura 9)

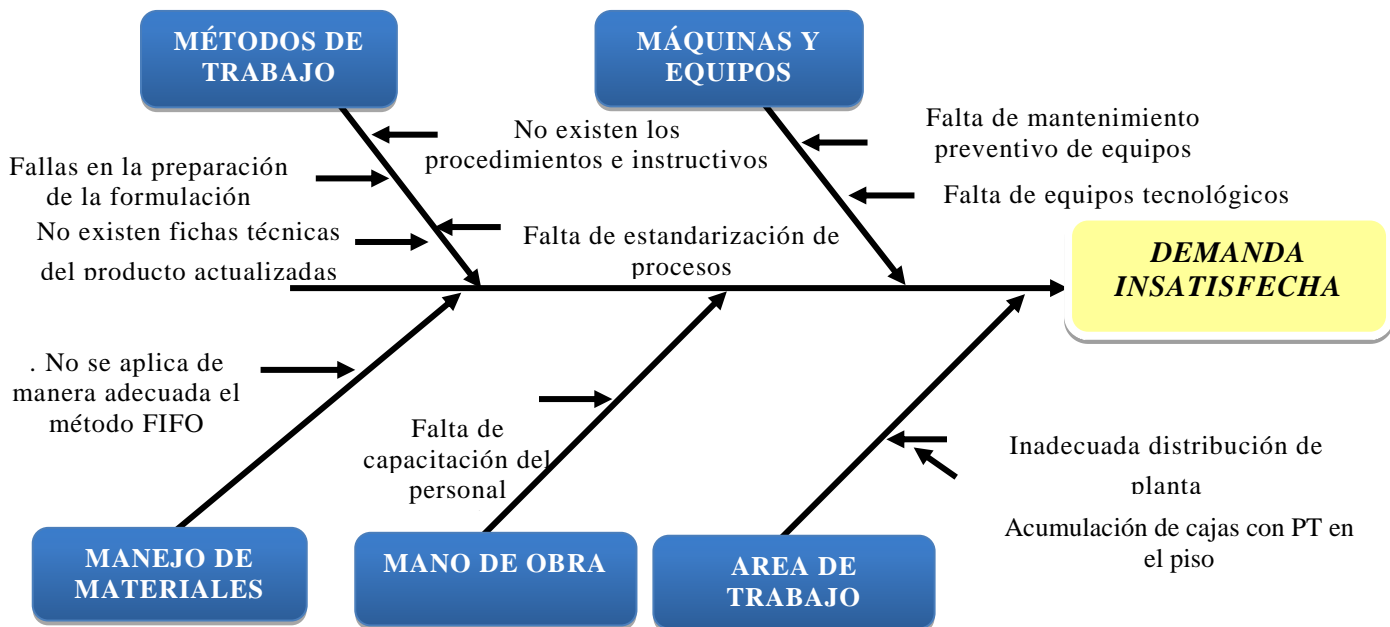


Figura 9 Diagrama de causa-efecto

Autores: Álvarez, R. y Rosales, C. (2023).

4.2.3 Análisis de la distribución y ubicación de espacios en la empresa “Alimentos la Constancia. C.A”.

Para analizar la ubicación de las estaciones de trabajo, se realizó la división de las áreas por secciones, que conforman los espacios internos de la planta donde se llevan a cabo el proceso de manufactura de la vainilla en la empresa “Alimentos la Constancia. C.A”. A continuación se presenta el total de secciones o estaciones de la empresa en estudio, para un total de once (11), las cuales se mencionan seguidamente:

1. Materia prima
2. Área de formulación
3. Área de pesaje- balanza
4. Tanque de agua
5. Área de llenado
6. Área de tapado
7. Área de agrupamiento de envases
8. Área donde son ubicados los productos terminados
9. Área de paletizado
10. Área de etiquetado
11. Oficinas administrativas

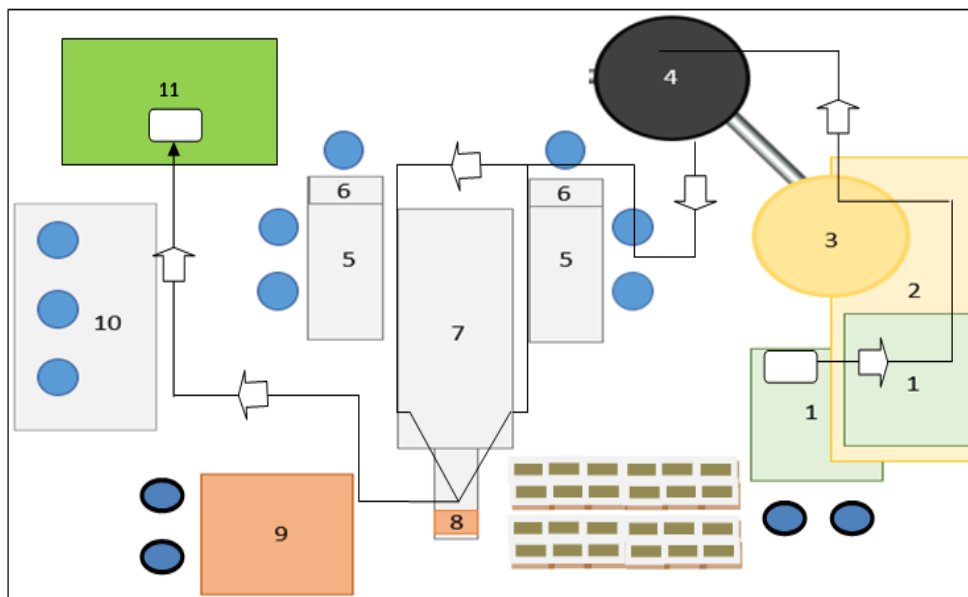


Figura 10 Diagrama de recorridos del proceso de fabricación de la vainilla
Autores: Álvarez, R. y Rosales, C. (2023).

Primeramente, se tiene que el área total de la empresa está representada por unas oficinas administrativas con 25 m²; y área de producción de 40 m². Además, en este espacio se localiza un tanque de agua de 1500 litros.

Se procede a desglosar detalladamente las observaciones realizadas en el análisis de la distribución y ubicación de espacios en la en la empresa “Alimentos la Constancia. C.A”:

- Las estaciones de trabajo no tienen una distribución ordenada que permita la continuidad del proceso de forma continua, donde el proceso siga su secuencia lógica. Esto genera mayores distancias de recorridos e interrupciones en el proceso.
- El piso del área de llenado del producto terminado PT se encuentra constantemente húmedo puesto que, durante el envasado de los potes de plásticos se derrama líquido en el piso que no se seca de forma inmediata, que representa un riesgo laboral para los trabajadores, puestos que representan condiciones inseguras, que pudieran provocar accidentes de resbalones o caídas de los operarios.
- Además, de la merma del PT que queda en el piso, y que son pérdidas económicas de la materia para la empresa, y no al sido calculadas.
- Actualmente al llenarse los recipientes con el fluido a comercializar estos empiezan a aglomerarse en el mesón de trabajo, puesto que el proceso de tapado es manual y lento, ocasionando por lo tanto paradas repetitivas a lo largo de la jornada a la espera de espacio para seguir con el llenado de los envases.
- Condiciones disergonómicas en las secciones de llenado, tapado y etiquetado, puesto que los operadores se encuentran de pie por largo tiempo, pudiendo estos adquirir diversas enfermedades ocupacionales entre las cuáles se pueden mencionar: lumbalgia, hiperlordosis, hernias discales, entre otros.
- Existe tiempo de ocio en los trabajadores, lo cual puede estar vinculado a una falta de estandarización de procesos, lo que trae como consecuencia que cada trabajador realice las actividades en la forma que considere correcta, lo que genera tiempos de entrega diferentes.
- Los trabajadores, quienes conocen el trabajo a realizar, aprendieron los procesos de manera empírica y de esa manera se han encontrado trabajando en la organización por varios años.

- En la sección de almacén, no existe un espacio determinado para el almacenamiento tanto de la materia prima, como de los productos terminados. Actualmente se encuentran entremezclados.

- En las secciones donde se realiza el proceso de etiquetado, paletizado y almacenamiento de PT no se encuentran de forma continua, por lo que los trabajadores realizan durante la jornada traslados constante, como por ejemplo, con la ayuda de bolsas con el contenido etiquetas, así como también, al momento de realizar la ubicación de la cajas con el producto envasado para su almacenamiento en el único situó disponible para ello.

- Se refleja la necesidad de la falta de almacenes en la empresa lo cual ocasiona actualmente grandes recorridos y tiempos, debido a que no se encuentran ubicados en un área en específicos.

- En la empresa “Alimentos la Constancia. C.A” se ha evidenciado a través de imágenes, lay-out, entre otros, que cuenta con áreas a las cual se le pudiese dar un mejor uso.

- Para ello se sugiere utilizar áreas de trabajo que se encuentran sin uso y estratégicas para la ser más eficientes los procesos productivos, además de evitar pérdidas de materiales, extravíos, fatiga por parte de los operadores, entre otros.

4.2.4 Análisis del método de trabajo para la manufactura de la vainilla en la empresa “Alimentos la Constancia. C.A”.

Para ilustrar el método de trabajo en el proceso de manufactura de la vainilla en la empresa “Alimentos la Constancia. C.A”, se muestra a continuación un diagrama de flujo del proceso actual tal como se muestra en la figura 11. El diagrama está diseñado para el procesamiento de una caja de vainilla que es equivalente a 24 unidades en su presentación de 250cc. Los tiempos de las actividades son manuales y fueron calculados en base al promedio de diez (10) observaciones cronometradas. El resumen de estos tiempos promedios también se muestran a continuación:

Procedimiento:

1. Observe y describa el método de trabajo simulado, señale las actividades realizadas por el operario y clasifíquelas de acuerdo al Diagrama.
2. Analice el método actual y proponga uno mejorado a través del Diagrama de Flujo.

**Diagrama de Flujo del
Proceso de fabricación de la vainilla
Método: Actual**

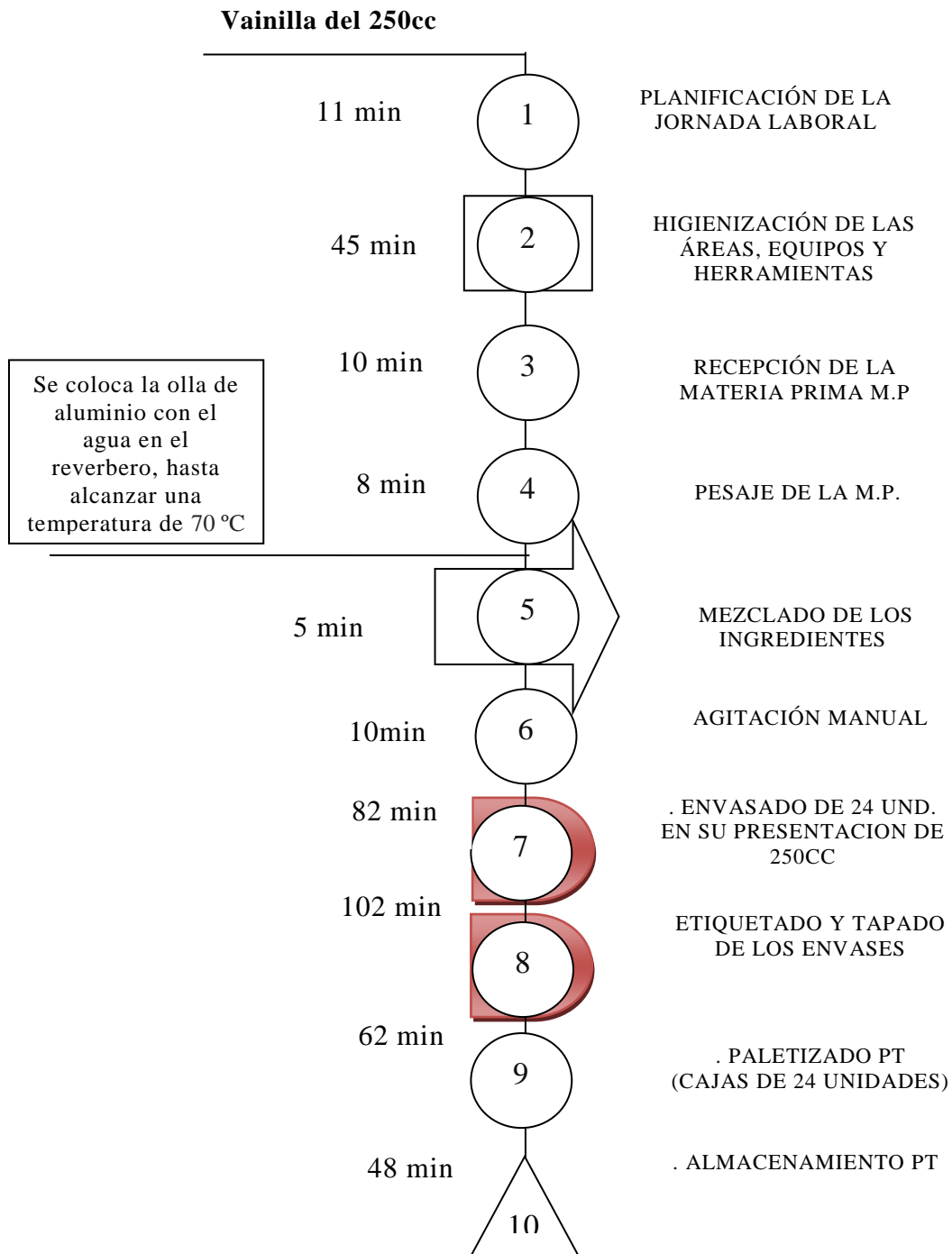


Figura 11 Diagrama de flujo del proceso de fabricación de la vainilla
Autores: Álvarez, R. y Rosales, C. (2023).

Tabla 2 Resumen del diagrama actual

Resumen diagrama actual del proceso de fabricación de la vainilla		
Evento	Actual	
	Operación	Tiempo
Operación	6	101 MIN
Transporte	1	4 MIN
Demoras	2	184 MIN
Almacenamiento	1	48 MIN
Inspección	0	0
Combinada	2	50 MIN

Autores: Álvarez, R. y Rosales, C. (2023).

En la tabla 7 anterior se demuestra de donde surgen los tiempos expuestos en el diagrama y debido a que cada estación de trabajo cumple diferentes funciones, el cronometrado se realizó con respecto a la capacidad máxima de cada una. Asimismo, algunas secciones tienen más un operado involucrado como es el caso del tapado u etiquetado manual, por lo que los tiempos fueron tomados de forma dividida entre personas.

4.2.5 Análisis a través del Método R.E.B.A

Para el análisis del trabajo en cuanto a postura del personal desde el punto de vista ergonómico se toma como referencia lo manifestado por el Supervisora de Producción quien manifestó que unos de los puntos críticos del sistema de manufactura actual es el proceso de pesaje de los ingredientes, para la preparación de la formulación, generando consecuencias perjudiciales al resto de las etapas del proceso.

Por lo que se realizó el método R.E.B.A, al Operador de Pesaje, con el objeto de determinar el grado de criticidad ergonómico, puesto que se considera la estación de mayor riesgos del proceso, se procede a realizar la evaluación ergonómica, lo cual permitirá el análisis en conjunto de las posiciones adoptadas por el trabajador involucrado con los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas. Además, de definir otros factores determinantes para la valoración final de la postura, como la carga o fuerza manejada, el tipo de agarre o el tipo de actividad muscular desarrollada por el trabajador. De igual forma, se presentan las mediciones antropométricas del sujeto en estudio, en este caso de los analistas de control de calidad. (Ver Tabla 3)


Tabla 3 Mediciones Antropométricas

“ALIMENTOS LA CONSTANCIA C.A”				
CARGOS: (1) OPERADOR DE PESAJE				
ITEMS	MEDIDAS A TOMAR	PROMEDIO	MEDIDAS TRABAJADOR	% REFERENTE A PROMEDIO
01	Longitud del brazo	722	630	87,25
02	Ancho de pecho a espalda	276	240	86,95
03	Altura con brazo extendido	2051	1860	90,68
04	Altura hasta la cabeza	1733	1530	88,28
05	Altura hasta parte superior de Oreja	1613	1440	89,27
06	Altura hasta Hombro	1445	1270	87,88
07	Altura hasta región lumbar	1096	920	83,94
08	Altura hasta mano en descanso	816	600	73,52

Autores: Álvarez, R. y Rosales, C. (2023).

Tabla 4 Análisis ergonómico del puesto de trabajo #1 Pesaje

ACTIVIDAD		PROCESO DE PESAJE DE LOS INGREDIENTES						
Parte del cuerpo		Descripción	Punto	Modif. Punto	Eval. Tabla A	Manejo de Carga	Agarre	Total
Grupo A	Tronco	0°-20° flexión	2		7	+0		7
	Cuello	>-20°	2	+1				
	Pierna	Soporte Bilateral	2	+2				
Grupo B	Brazo	0°-20°	2		2		+1	3
	Antebrazo	60°-100°	2					
	Muñeca	0°-15°	1					

Puntuación de la combinación del grupo A y grupo B con la Tabla C	7	
Puntuación de Actividades	+1	
Total de Análisis Ergonómico	8	
Niveles de Acción ALTO		
Nivel de Acción es Necesario Pronto.		

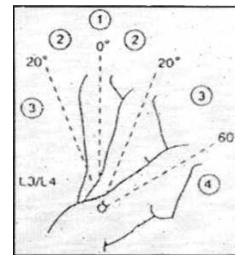
Autores: Álvarez, R. y Rosales, C. (2023).

Resultado: La aplicación del método nos arroja una puntuación de 8, correspondiendo con un nivel de riesgo ergonómico alto o una estación roja según la metodología en uso en este estudio. La puntuación asignada para el tipo de agarre de los productos, es decir, de la Materia Prima o Materiales requeridos para la preparación de la fórmula del Producto Terminado por parte del trabajador se considera es la siguiente manera:

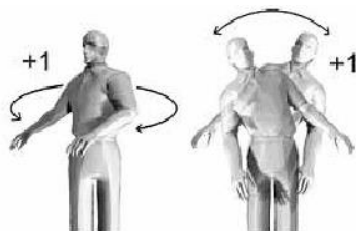
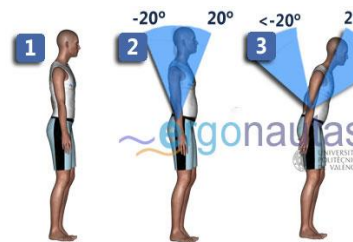
GRUPO A

Tronco

MOVIMIENTO	PUNTUACIÓN	CORRECCIÓN
Erguido	1	Añadir: +1 si hay torsión o inclinación lateral
0°-20° flexión	2	
0°-20° extensión		
20°-60° flexión > 20° extensión	3	
> 60° extensión	4	



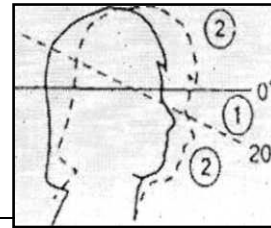
PUNTUACIÓN DEL TRONCO:	2	Total = 2
-------------------------------	---	------------------



Incrementará su valor si existe torsión o inclinación lateral del tronco.

Cuello

MOVIMIENTO	PUNTUACIÓN	CORRECCIÓN
0°-20° flexión	1	Añadir:
>20° flexión o Extensión	2	+1 si hay torsión o inclinación lateral.

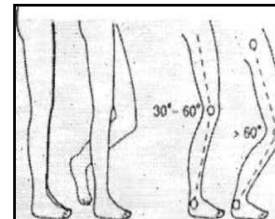


PUNTUACIÓN DEL CUELLO:	2	1	Total = 3
-------------------------------	---	---	------------------

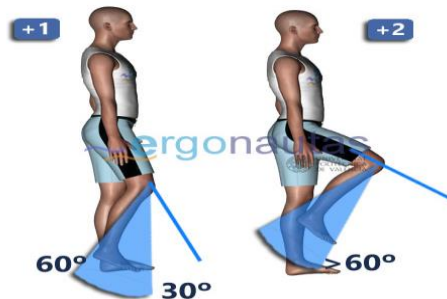


Piernas

POSICIÓN	PUNTUACIÓN	CORRECCIÓN
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir: + 1 si hay flexión de rodillas entre 30 y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	+ 2 si las rodillas están flexionadas más de 60° (salvo postura sedente)



PUNTUACIÓN DE LAS PIERNAS :	1	0	Total = 1
------------------------------------	---	---	------------------



COEFICIENTE TABLA "A"	6
------------------------------	----------

(Según Tabla A)

Cargas

POSICIÓN	PUNTUACIÓN	CORRECCIÓN
Inferior a 5 kg.	0	Añadir: + 1 por instrucción rápida o brusca.
De 5 a 10KG.	1	
Superior a 10 kg.	2	

Autores: Álvarez, R. y Rosales, C. (2023).

Es importante tomar en cuenta que, la carga o fuerza manejada modificará la puntuación asignada al grupo A (tronco, cuello y piernas), excepto si la carga no supera los 5 Kilogramos de peso.

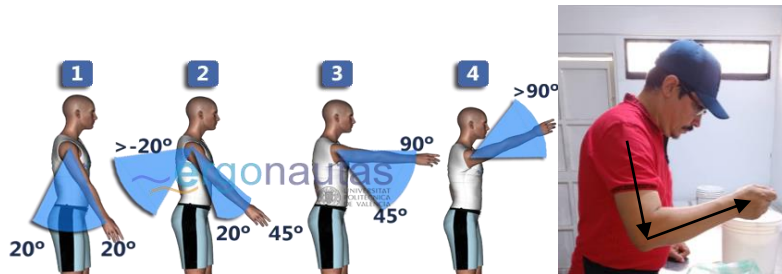
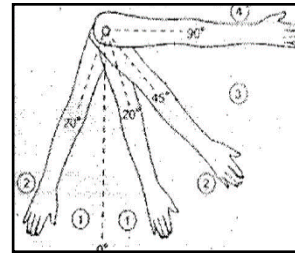
PUNTUACIÓN DE CARGA:	1	TOTAL = 1
COEFICIENTE TOTAL GRUPO A		7

Autores: Álvarez, R. y Rosales, C. (2023).

GRUPO B

Brazos

POSICIÓN	PUNTUACIÓN	CORRECCIÓN
0-20° flexión/extensión	1	Añadir :+1 por abducción o rotación , +1 elevación del hombro -1 si hay apoyo o postura a favor de gravedad
0°-20° extensión	2	
20-45" flexión	3	
> 90° flexión	4	

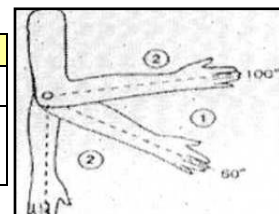


Para la puntuación final del brazo se midió el ángulo de flexión del mismo. El resultado se muestra a continuación:

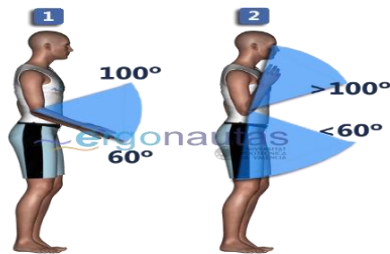
PUNTUACIÓN BRAZOS:	2	Total = 2
---------------------------	----------	------------------

Antebrazos

POSICIÓN	PUNTUACIÓN
60°-100° flexión	1
< 60° flexión	2
> 100° flexión	



En este
añade

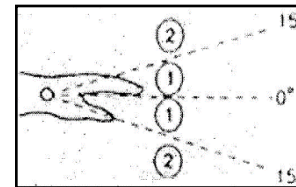


En este caso el método no
condiciones
adicionales de
modificación de la
puntuación asignada.

PUNTUACIÓN:	2		Total = 2
--------------------	----------	--	------------------

Muñecas

POSICIÓN	PUNTUACIÓN	CORRECCIÓN
0°-15°- flexión/extensión	1	Añadir :+1 si hay torsión o desviación lateral
> 15° flexión/ extensión	2	



Tras el estudio

del ángulo de flexión de la

muñeca se procedió a la selección de la puntuación correspondiente:

PUNTUACIÓN MUÑECA:	1		Total =1
---------------------------	----------	--	-----------------

COEFICIENTE GRUPO B	4
----------------------------	----------

Autores: Álvarez, R. y Rosales, C. (2023).

(Según Tabla B)

Agarre

AGARRE	PUNTUACIÓN	DESCRIPCIÓN
Bueno	0	Buen agarre y fuerza de agarre
Regular	1	Agarre aceptable
Malo	2	Agarre posible pero no aceptable
Inaceptable	3	Incómodo, sin agarre manual, aceptable usando otras partes del cuerpo

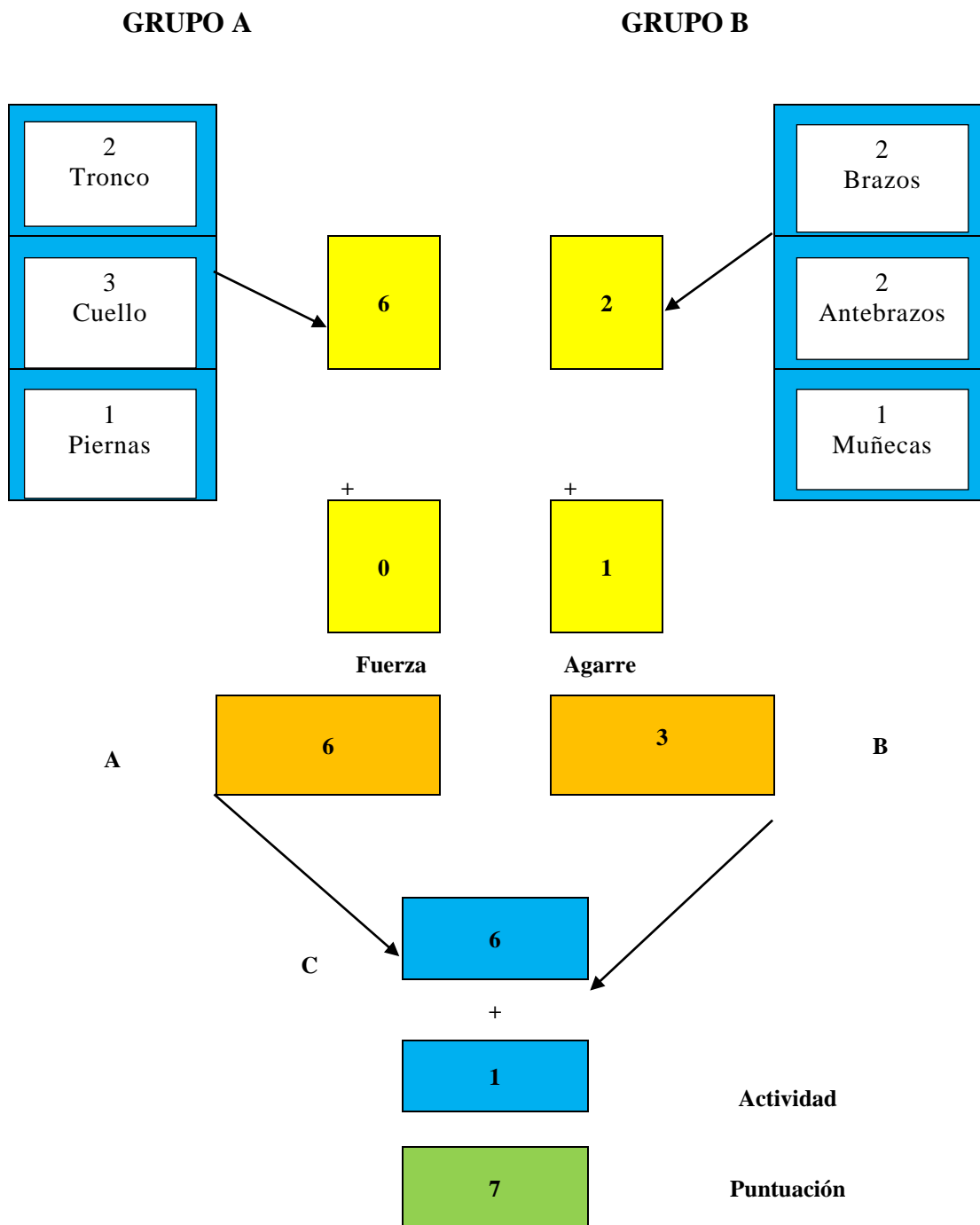
La puntuación asignada para el tipo de agarre de los productos Materia Prima, Materiales o Producto Terminado por parte del trabajador se considera es la siguiente manera:

PUNTUACIÓN:	1		Total = 1
--------------------	----------	--	------------------

COEFICIENTE TOTAL GRUPO B	2
----------------------------------	----------

COEFICIENTE TOTAL GRUPO C	7
----------------------------------	----------

Autores: Álvarez, R. y Rosales, C. (2023).



Autores: Álvarez, R. y Rosales, C. (2023).

4.3 Fase III Propuesta de un nuevo sistema de manufactura para la planta de fabricación de vainilla en la empresa “Alimentos la Constancia. C.A”.

Para esta tercera fase, se tomaron en cuenta de las alternativas propuestas todos los aspectos técnicos, materiales, económicos y operacionales involucrados en el rediseño del sistema de manufactura para la producción de vainilla en la empresa “alimentos la constancia C.A.”, desarrollada mediante la recolección de información suministrada por parte del Gerente y Supervisora de la empresa, y su posterior tabulación en formatos, para evaluar la factibilidad de las propuestas, con el fin de seleccionar la mejor alternativa para el rediseño del sistema. Estos fueron sometidos a una comparación con los beneficios tangibles e intangibles que este brindará, determinando así finalmente la que acarree mayores beneficios al sistema.

- **Problemas de Diseño (Método Vílchez aplicado para la selección de las propuestas)**

Vílchez (2001) Un problema de diseño es una situación en la cual se debe crear un cierto sistema (B) para afectar, en un ambiente predeterminado (C), el comportamiento de otro sistema (A) ya existente, con el propósito de satisfacer una necesidad humana.

- **Selección de la mejor solución o toma de decisión**

Vílchez (2001) Para poder emprender la toma de decisión es necesario:

- a) Haber elaborado previamente las especificaciones de diseño
- b) Tener varias probables soluciones para el problema
- c) Cumpliendo con estos requisitos se está en condiciones de decidir cuál es la solución que mejor concuerda con las exigencias establecidas en el sistema a diseñar.

- **Método de ponderación de criterios y soluciones**

Vílchez (2001) Este método consta de tres etapas:

- a) Se estudian todas las probables soluciones generadas durante la etapa de búsqueda, se debe efectuar un análisis de las probables soluciones con el propósito de comprenderlas mejor, captar sus ventajas y desventajas, e incluso hacer modificaciones en caso de ser necesario.
- b) Se aplican las restricciones a todas las probables soluciones, teniendo en cuenta las siguientes premisas:

1. Las restricciones permiten eliminar probables soluciones sin necesidad de compararlas entre sí.

2. Para que una probable solución se convierta en solución es necesario que cumpla con todas las restricciones del problema.

c) Se aplican los criterios a las soluciones. Esta etapa consta de tres pasos:

1. Ponderación de criterios

2. Ponderación de soluciones de acuerdo a cada uno de los criterios

3. Ponderación final de soluciones

4.3.1 Alternativas propuestas para el rediseño del sistema de manufactura para la producción de vainilla en la empresa “alimentos la constancia C.A.”

- **Alternativa # 1:** Realizar la estandarización del proceso de manufactura de la vainilla.
- **Alternativa # 2:** Diseñar plan de capacitación al personal del producción
- **Alternativa # 3:** Cumplir con la metodología FIFO
- **Alternativa # 4:** Mejorar la distribución de los espacios y equipos en la planta
- **Alternativa # 5:** Adquisición de nuevos equipos tecnológicos para el sistema de producción.

4.3.2 Seleccionar la alternativa que se adapta para el funcionamiento del sistema de manufactura para la producción de vainilla en la empresa “Alimentos la constancia C.A.”

***Posibles Rediseños en el Sistema de Manufactura**

- **(PRSM1):** Estandarización del proceso
- **(PRSM2):** Capacitación del personal.
- **(PRSM3):** Método FIFO
- **(PRSM4):** Distribución de espacios y equipos
- **(PRSM5):** Adquisición de nuevos equipos tecnológicos

***Restricciones:**

- **R1:** Costos.
- **R2:** Materiales disponibles.
- **R3:** Viabilidad.
- **R4:** Complejidad.

- **R5:** Tiempo requerido.
- **R6:** Eficiencia.

En esta etapa se aplicará las especificaciones de diseño para decidir cuál es la solución que mejor satisface las exigencias del problema analizado. Para realizar este análisis se utilizó las restricciones (Tabla 5) a las probables soluciones (PS). Teniendo en cuenta las siguientes premisas.

- Las restricciones permitirán eliminar probables soluciones, sin necesidad de compararlas entre sí.

Para que una Probable Solución (PS) se convierta en Solución (S) será necesario que cumpla con todas las restricciones del problema.

Tabla 5 Aplicación de las Restricciones

		Probables Soluciones (PS)				
Restricciones (R)		PRSC1	PRSC2	PRSC3	PRSC4	PRSC5
	R1	SI	SI	SI	SI	NO
	R2	SI	SI	NO	NO	NO
	R3	SI	SI	NO	NO	NO
	R4	SI	SI	NO	NO	NO
	R5	SI	SI	NO	NO	NO
	R6	SI	SI	SI	SI	SI

Autores: Álvarez, R. y Rosales, C. (2023).

Con las restricciones aplicadas, las PRSC3, PRSC4 y PRSC5 quedan eliminadas puesto que no cumplen con las R2, R3, R4 y R5, convirtiéndose PRSC1 y PRSC2 en soluciones pues cumplen con todas las restricciones.

$$PRSC1 = S1$$

$$PRSC2 = S2$$

Por consiguiente, para la selección de la mejor alternativa a proponer para el rediseño del sistema de manufactura para la producción de vainilla en la empresa “Alimentos la constancia C.A.” se deben aplicar, ciertos criterios los cuales son:

- **CRITERIO C1:** Impacto ambiental del rediseño.
 - **CRITERIO C2:** Costo para la implementación del rediseño.
 - **CRITERIO C3:** Espacio físico destinado para el sistema.
 - **CRITERIO C4:** Materiales en existencia
 - **CRITERIO C5:** Factores de tiempo para la implementación del rediseño.
- Se aplicaran los criterios a las soluciones. Esta etapa consta de tres pasos.
- **Ponderación de criterios (Tabla 6)**

Se procede a ponderar los criterios de acuerdo al orden de importancia relativa. La escala numérica previamente establecida para este paso va del 1 al 5, correspondiendo el mayor valor al criterio más relevante.

Tabla 6 Ponderación de Criterios

Ponderación De Criterios (PC)	Ponderación del 1 al 5				
	C1	C2	C3	C4	C5
(PC)1	5				
(PC)2		3			
(PC)3			2		
(PC)4				1	
(PC)5					4

Autores: Álvarez, R. y Rosales, C. (2023).

Sean (PC)1, (PC) 2, (PC)3, (PC)4 Y (PC)5 los valores elegidos para cada uno de los criterios anteriores.

- **Ponderación de Soluciones (Tabla 7).**

Se considera S1 y S2 las alternativas que cumplen con todas restricciones, es decir, las soluciones. Se procede entonces a ponderar estas soluciones de acuerdo al grado de aceptación respecto a cada criterio. La escala numérica previamente establecida para este paso va de 1 al 2, correspondiéndose al mayor valor a la mejor solución respecto al criterio.

Tabla 7 Ponderación de Soluciones de acuerdo a cada criterio

Soluciones	CRITERIOS				
	C1	C2	C3	C4	C5
	P11	P12	P13	P14	P15
S1	2	2	2	2	1
	P21	P22	P23	P24	P25
S2	1	1	1	1	2

Autores: Álvarez, R. y Rosales, C. (2023).

De acuerdo al criterio Ck se tiene que:

P1k, P2k, P3k,.....Pck son los valores fijados para cada una de las soluciones.

- **Ponderación final de soluciones**

En esta etapa se efectúa las siguientes sumatorias para cada una de las soluciones.

Para la solución S1 se tiene.

$$(PC) 1 \times P11 + (PC)2 \times P12 + (PC)3 \times P13 + (PC)4 \times P14 + (PC)5 \times P15 = X1$$

Para la solución S2 se tiene.

$$(PC) 1 \times P21 + (PC)2 \times P22 + (PC)3 \times P23 + (PC)4 \times P24 + (PC)5 \times P25 = X2$$

La mejor solución será aquella cuya sumatoria sea mayor.

Procedemos:

$$X1 = 5 \times 2 + 3 \times 2 + 2 \times 2 + 1 \times 2 + 4 \times 1 = 26$$

$$X1 = 10 + 6 + 4 + 2 + 4 = 26$$

$$X2 = 5 \times 1 + 3 \times 1 + 2 \times 1 + 1 \times 1 + 4 \times 2 = 18$$

$$X2 = 5 + 3 + 2 + 1 + 8 = 18$$

Con esta ponderación final de solución se obtuvo que la mejor solución sea:

$$X1 = 26 = S1$$

En esta última etapa se describen detalladamente las alternativas seleccionadas.

La solución que se presenta como mejor se consideró junto a otras soluciones, fue evaluada con el propósito de conciliar y hacer compatible su comportamiento con las características del diseño requerido fue:

- **S1:** Realizar la estandarización del proceso de manufactura de la vainilla.

4.3.4 PROPUESTA #1: Realizar la estandarización del proceso de manufactura de la vainilla.

Un manual operacional, es un instrumento que funge de apoyo y medición, permitiendo asegurar la calidad en los procesos y las técnicas en cuanto a la ejecución de las actividades de un proceso productivo. Y uno de los propósitos fundamentales de su elaboración, es establecer los lineamientos de las actividades efectuadas en cada puesto de trabajo en el proceso de manufactura de la vainilla de la Empresa “Alimentos la constancia C.A.”

El diseño de los presentes manual, tendrá por denominación dentro de la organización como instructivos de trabajo (IT`), tienen el propósito de mantener un registro y una data confiable que se mantenga actualizada de acuerdo con las disposiciones tecnológicas que la empresa maneje, así como también, tomando en consideración los parámetros operacionales y de calidad y que éstos de igual manera queden documentados.

Dentro del diseño, deben seguirse ciertos lineamientos, que forman parte de la política propuesta por el departamento de producción de la organización, dentro de las cuales destacan: formulaciones, políticas de calidad, selección de los proveedores para la adquisición de la materia prima, así como la descripción de cada actividad de cada puesto de trabajo, entre otros. Adicional a lo descrito, debe existir una planificación de revisión documental de dicho IT, mínimo de forma anual con respecto a la fecha de autorización y aprobación, o bien, cada vez que exista una modificación en la estructura organizacional.

A continuación, se plantean las etapas a seguir, para lograr el cumplimiento de dicho objetivo de la investigación: (Ver Tabla 8). Diagrama de Gantt (Resumen de las actividades por puesto de trabajo del proceso de manufactura de la vainilla de la Empresa “Alimentos la constancia C.A.”).

Tabla 8 Diagrama de Gantt (Resumen de las actividades por puesto de trabajo del proceso de manufactura de la vainilla de la Empresa “Alimentos la constancia C.A.”)

PROCESO	SUB-PROCESO	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO	Vta.	Al	OP I	OP II	OP III	MTTO	CREAR (C) ACTUALIZAR (A)	
PROCESO DE MANUFACTURA DE LA VAINILLA DE LA EMPRESA “ALIMENTOS LA CONSTANCIA C.A.”	HIGIENIZACIÓN	Limpieza de las áreas de trabajo, equipos y herramientas. Dos veces en el día						X	A	
	RECEPCIÓN DE LA MP	Recepción de materia prima MP			X					A
		Verificación de la MP por el personal de almacén con la factura del proveedor.			X					A
		Se procede a descargar, pesar y paletizar de ser necesario, para ser almacenada en área designada					X			A
		Se ingresa la MP en el sistema de inventario		X						A
		Ubicada MP en el almacén de materias primas		X						A
		Recibir las órdenes de compras emitidas por ventas junto al desglose de las formulas a producir.				X				A
	PESAJE DE LA MP	Esta información es transmitida al personal operativo del área de producción para el pesaje de los componentes requeridos.					X			A
		Verificar que los envases de micro y macro ingredientes, estén llenos.					X			A
		El operador III proceda a transportar al plato de la balanza modelo digital, con la cantidad de materia prima indicada en la fórmula asignada.					X			A

		Una vez incorporados todos los componentes se verifica que el peso concuerde con la fórmula y se comprueba que este identificada con el código del producto y los kilos del bache				X				A
	PREPARACIÓN Y MEZCLA	Se ubica y coloca la olla de aluminio con el agua en el reverbero con el que cuenta la planta, hasta alcanzar una temperatura de 70 °C			X	X				C
		Proceder a adicionar los ingredientes secos y químicos (Vainillina, Cumarina, Benzoato, Ácido cítrico, Cmc, Nata y vainilla) según la formulación.				X				C
	PROCESO DE AGITACIÓN	El operador procede a realizar el vaciado e iniciar el mezclado correspondiente de los ingredientes, basado en un tiempo de duración de 10 min.								C
		A esta mezcla se procede a adicionar el carboximetilcelulosa (cmc) y se deja procesando por 20 minutos hasta homogenizar los ingredientes, de manera manual con un agitador de cocina.			X	X				C
	PROCESO DE ENVASADO AUTOMATIZADO	Proceso de llenado doce (12) envases de manera automática, en un tiempo de 10 segundos aproximadamente			X	X				C
		En la línea de producción se encontrarán dos (2) operarios encargados de colocar los envases vacíos en la máquina para el proceso de llenado			X	X				C

	PROCESO DE ETIQUETADO Y TAPADO DE LOS ENVASES	Los envases son etiquetados los envases de forma manual por dos operarios.			X	X			A
		Esta etiqueta se coloca en los envases en el área central			X	X			A
		Luego pasa por una codificadora en donde se marca el volumen, la fecha de elaboración, fecha de expedición, entre otros				X			A
		Luego, los recipientes son dejados a un lado, para luego ser agrupados en nueve (09) unidades de productos				X			A
		Otro operario es el encargado de colocar las tapas de forma manual, para así pasar por el enroscado, lo que permitiría evitar la entrada de bacterias o microorganismos que siempre se hallan en el ambiente.		X					A
	ALMACENAJE DE PRODUCTO TERMINADO PT	Estando los productos ya envasados, estos son llevados al área de embalado donde los recipientes, ya sean en las presentaciones (150 ml y 3,75 litros) pasan a ser agrupados (18 unidades).		X					A
		Cumplimientos del FIFO: Durante el almacenaje, se debe asegurar el cumplimiento del FIFO (First In first out), lo primero que entra debe ser lo primero que sale, tanto a nivel de almacenamiento como a nivel de despacho		X					A


Autores: Álvarez, R. y Rosales, C. (2023).



**INSTRUCTIVO DE TRABAJO DEL PROCESO DE MANUFACTURA DE LA
VAINILLA DE LA EMPRESA
“ALIMENTOS LA CONSTANCIA C.A.”**

REVISADO POR:
Cargo: Supervisora de Producción

APROBADO POR:
Cargo: Gerente General

	<p>INSTRUCTIVO DE TRABAJO DEL PROCESO DE MANUFACTURA DE LA VAINILLA DE LA EMPRESA “ALIMENTOS LA CONSTANCIA C.A.”</p>	
<p>OBJETIVO</p> <p><i>Señalar el qué y cómo realizar las operaciones, inspección y/o ensayo de las tareas o acciones que se requiere documentar. La redacción debe iniciarse con un verbo de acción que lo describa.</i></p>		
<p style="text-align: center;">MATERIALES</p> <p>Listar los materiales que se necesitan para realizar la operación. Estilo: Lista con viñetas Ejemplo: <input type="checkbox"/> Gorro y tapa boca <input type="checkbox"/></p>	<p style="text-align: center;">EQUIPOS</p> <p>Listar los equipos que se necesiten para la operación. Estilo: Lista con viñetas Ejemplo: <input type="checkbox"/> Máquina Llenadora <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p style="text-align: center;">SOLUCIONES</p> <p>Listar las soluciones o necesarios para la operación. Estilo: Lista con viñetas Nota: Si o No aplica co oca N/A</p>
<p>INSTRUCCIONES</p>		
<p>Describir los principales aspectos de inocuidad relacionados al puesto de trabajo. Estos deben ser aspectos generales que apliquen al mismo.</p> <p>LINEAMIENTOS DE EDIFICACIONES E INSTALACIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reportar al Supervisor, si existe alguna condición de la infraestructura que pueda constituir un riesgo para la calidad del producto (pisos, paredes, techos, ventanas, portones, drenajes u otras). Ejemplo: grietas, huecos, etc. • Reportar al Supervisor cualquier presencia de mohos, plagas u otros las infraestructuras. En esta área es importante que se verifique la limpieza de las puertas, paredes y verificar que no existe presencia de moho. • Reportar si existe alguna condición que afecta la iluminación requerida en el área en donde se ejecuta la instrucción de trabajo. Esta área tiene 4 lámparas colgantes, 1 contra incendios, 2 lámparas de emergencia. • Revisar si las superficies elevadas se encuentran libres de suciedad, acumulación de polvo, telarañas. • Reportar cualquier eventualidad con las infraestructuras que involucre vidrio y plástico quebradizo y no quebradizo de manera que se aplique el procedimiento específico del prerrequisito. • Existen los lugares apropiados para la disposición de desechos generados durante la ejecución de la instrucción y están identificados. • Las estaciones de lavado de manos cuentan con los suministros tales como: jabón, antibacterial, agua, piscina para lavar los zapatos. 		
<p>REVISADO POR: Cargo: Supervisora de Producción</p>	<p>APROBADO POR: Cargo: Gerente General</p>	



**INSTRUCTIVO DE TRABAJO DEL PROCESO DE
MANUFACTURA DE LA VAINILLA DE LA EMPRESA
“ALIMENTOS LA CONSTANCIA C.A.”**

OBJETIVO

Señalar el qué y cómo realizar las operaciones, inspección y/o ensayo de las tareas o acciones que se requiere documentar. La redacción debe iniciarse con un verbo de acción que lo describa.

MATERIALES	EQUIPOS	SOLUCIONES
<p>Listar los materiales que se necesitan para realizar la operación. Estilo: Lista con viñetas Ejemplo: <input type="checkbox"/> Gorro y tapa boca</p>	<p>Listar los equipos que se necesiten para la operación. Estilo: Lista con viñetas Ejemplo: <input type="checkbox"/> Máquina Llenadora <input type="checkbox"/></p>	<p>Listar las soluciones o necesarios para la operación. Estilo: Lista con viñetas Nota: Si o No aplica colocar N/A</p>

INSTRUCCIONES

Para mantener el Orden y Limpieza es importante que:

- Verifique que todas las herramientas, materiales y equipos necesarios para realizar la actividad estén higienizados y a su disposición.
- Una vez culminada la actividad asegúrese de ubicar todos los implementos utilizados en el lugar designado para estos.
- Retire todo tipo de material de desperdicio de su puesto de trabajo y colóquelo en los recipientes dispuestos para tal fin.
- Asegúrese que su área de trabajo permanezca perfectamente limpia y ordenada.
- Mantenga los registros en la mesa destinada para este fin, preservando el orden y la limpieza.

Riesgos Asociados al Puesto:


- Caídas a un mismo nivel.
- Golpes con estructuras y herramientas
- Quemaduras por estructuras y/o materiales calientes.
- Inhalación de gases y/o vapores.
- Contacto con equipos eléctricos energizados (Shock eléctrico).
- Ruido
- Contacto con sustancias químicas por salpicadura.




¿Estás listo para comenzar?

Asegúrate que llevas puestos todos los equipos de protección personal requeridos en el área. Acata las normas de seguridad inherentes a tu puesto así como las instrucciones de los avisos de seguridad exhibidos en tu área de trabajo.

<p>REVISADO POR: Cargo: Supervisora de Producción</p>	<p>APROBADO POR: Cargo: Gerente General</p>
--	--

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO DEL PROCESO DE MANUFACTURA DE LA VAINILLA DE LA EMPRESA “ALIMENTOS LA CONSTANCIA C.A.”	
OBJETIVO <i>Señalar el qué y cómo realizar las operaciones, inspección y/o ensayo de las tareas o acciones que se requiere documentar. La redacción debe iniciarse con un verbo de acción que lo describa.</i>		
MATERIALES Listar los materiales que se necesitan para realizar la operación. Estilo: Lista con viñetas Ejemplo: <input type="checkbox"/> Gorro y tapa boca	EQUIPOS Listar los equipos que se necesiten para la operación. Estilo: Lista con viñetas Ejemplo: <input type="checkbox"/> Máquina Llenadora <input type="checkbox"/>	SOLUCIONES Listar las soluciones o necesarios para la operación. Estilo: Lista con viñetas Nota: Si o No aplica colocar N/A
INSTRUCCIONES		
<p>Etapa 1 Higienización de las áreas, equipos y herramientas</p> <p>El proceso comienza con la higienización de los equipos del área de producción, es decir, se cumple con el procedimiento de limpieza y saneamiento de las áreas, equipos y herramientas, la cual se ejecuta dos veces, una al iniciar día y la segunda al finalizar la jornada laboral.</p> <p>Etapa 2 Recepción de Materia Prima M.P.</p> <p>Se recibe la materia prima en la zona de recepción, la cual es verificada por el personal de almacén, el cual chequea la factura emitida por el proveedor, así como comprobación de las cantidades y el estado externo de la mercancía. Se procede a descargar, pesar y paletizar de ser necesario, para ser almacenada en área designada, la cual posteriormente es ingresada en el sistema de inventario para así ser ubicada en el almacén de materias primas.</p> <p>Etapa 3 Proceso de Pesaje de los Ingredientes</p> <p>Este proceso consiste en recibir las órdenes de compras emitidas por el departamento de ventas junto al desglose de las formulas a producir, las cuales contienen: el código del producto, unidades en gramos o kilos de la formulación, entre otros. Esta información es transmitida al personal operativo del área de producción para el pesaje de los componentes requeridos. En donde se debe de verificar que los envases de micro y macro ingredientes, estén llenos y el operador proceda a transportar al plato de la balanza modelo digital, con la cantidad de materia prima indicada en la fórmula asignada. Una vez incorporados todos los componentes se verifica que el peso concuerde con la fórmula y se comprueba que este identificada con el código del producto y los kilos del bache de dicha pesada.</p>		
REVISADO POR: Cargo: Supervisora de Producción	APROBADO POR: Cargo: Gerente General	

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO DEL PROCESO DE MANUFACTURA DE LA VAINILLA DE LA EMPRESA “ALIMENTOS LA CONSTANCIA C.A.”	
OBJETIVO <i>Señalar el qué y cómo realizar las operaciones, inspección y/o ensayo de las tareas o acciones que se requiere documentar. La redacción debe iniciarse con un verbo de acción que lo describa.</i>		
MATERIALES Listar los materiales que se necesitan para realizar la operación. Estilo: Lista con viñetas Ejemplo: <input type="checkbox"/> Gorro y tapa boca	EQUIPOS Listar los equipos que se necesiten para la operación. Estilo: Lista con viñetas Ejemplo: <input type="checkbox"/> Máquina Llenadora <input type="checkbox"/>	SOLUCIONES Listar las soluciones o necesarios para la operación. Estilo: Lista con viñetas Nota: Si o No aplica colocar N/A
INSTRUCCIONES		
<p>Etapa 4 Proceso de Mezclado</p> <p>Se ubica y coloca la olla de aluminio con el agua en el reverbero con el que cuenta la planta, hasta alcanzar una temperatura de 70 °C, para luego proceder a adicionar los ingredientes secos y químicos (Vainillina, Cumarina, Benzoato, Ácido cítrico, Cmc, Nata y vainilla), los cuales son colocados por el operador de forma manual uno a uno según la formulación establecida, en el orden y la cantidad exacta de los ingredientes del producto solicitado por la planificación.</p> <p>Etapa 5 Proceso de Agitación</p> <p>El operador procede a realizar el vaciado e iniciar el mezclado correspondiente de los ingredientes, basado en un tiempo de duración de diez (10) minutos. A esta mezcla se procede a adicionar el carboximetilcelulosa (cmc) y se deja procesando por 20 minutos hasta homogenizar los ingredientes, de manera manual con un agitador de cocina.</p> <p>Etapa 6 Proceso de Envasado</p> <p>En este caso la empresa “Alimentos la Constancia. C.A”, se propone la adquisición de una máquina llenadora, para automatizar el proceso, llenado (12) envases de manera automática, en un tiempo de 1 min aproximadamente, el cual se puede observar en la Figura 13, en la línea se encontraran dos (2) operarios encargados de colocar los envases vacíos para el proceso de llenado, una vez llenados.</p>		
REVISADO POR: Cargo: Supervisora de Producción	APROBADO POR: Cargo: Gerente General	



**INSTRUCTIVO DE TRABAJO DEL PROCESO DE
MANUFACTURA DE LA VAINILLA DE LA EMPRESA
“ALIMENTOS LA CONSTANCIA C.A.”**

OBJETIVO

Señalar el qué y cómo realizar las operaciones, inspección y/o ensayo de las tareas o acciones que se requiere documentar. La redacción debe iniciarse con un verbo de acción que lo describa.

MATERIALES	EQUIPOS	SOLUCIONES
Listar los materiales que se necesitan para realizar la operación. Estilo: Lista con viñetas Ejemplo: <input type="checkbox"/> Gorro y tapa boca	Listar los equipos que se necesiten para la operación. Estilo: Lista con viñetas Ejemplo: <input type="checkbox"/> Máquina Llenadora <input type="checkbox"/>	Listar las soluciones o necesarios para la operación. Estilo: Lista con viñetas Nota: Si o No aplica colocar N/A

INSTRUCCIONES


Etapa 6 Proceso de Envasado



Figura 13 Máquina propuesta para el proceso de llenado de los envases
Autores: Álvarez, R. y Rosales, C. (2023).

REVISADO POR:
Cargo: Supervisora de Producción

APROBADO POR:
Cargo: Gerente General

	<p>INSTRUCTIVO DE TRABAJO DEL PROCESO DE MANUFACTURA DE LA VAINILLA DE LA EMPRESA “ALIMENTOS LA CONSTANCIA C.A.”</p>	
<p>OBJETIVO <i>Señalar el qué y cómo realizar las operaciones, inspección y/o ensayo de las tareas o acciones que se requiere documentar. La redacción debe iniciarse con un verbo de acción que lo describa.</i></p>		
<p style="text-align: center;">MATERIALES</p> <p>Listar los materiales que se necesitan para realizar la operación. Estilo: Lista con viñetas Ejemplo: <input type="checkbox"/> Gorro y tapa boca</p>	<p style="text-align: center;">EQUIPOS</p> <p>Listar los equipos que se necesiten para la operación. Estilo: Lista con viñetas Ejemplo: <input type="checkbox"/> Máquina Llenadora <input type="checkbox"/></p>	<p style="text-align: center;">SOLUCIONES</p> <p>Listar las soluciones o necesarios para la operación. Estilo: Lista con viñetas Nota: Si o No aplica colocar N/A</p>
<p>INSTRUCCIONES</p>		
<p>El proceso de introducción, llenado y extracción del envase es totalmente automático. Suelen contar con elementos transportadores a la entrada y salida de estas máquinas para conseguir un proceso 100% automatizado. Además, en función del tipo de envase, suele ser recomendable optar por máquinas llenadoras que lleven incorporado el sistema de taponado o encapsulado</p> <p>Llenadora Lineal Automática: los elementos de llenado se ubican uno a continuación de otro siguiendo una línea. El proceso de llenado es por «batch» (lote), por lo que existe un tiempo muerto entre llenados.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Llena envases de 250 ml. hasta de 5 lts. • Velocidades desde 12 envases por minuto hasta de 60 envases por minuto de 1lt. • Sistema de llenado por medio de presión. • Picos de presión fabricados en acero inoxidable y para la zona de contacto con el pico del envase es de poliuretano suave. • Tanque de una capacidad de 100 litros construidos en acero inoxidable t-316L acabado sanitario. • Bomba centrífuga con carcasa de acero inoxidable grado alimenticio y tubería sanitaria para la distribución en acero inoxidable y conexiones tipo clamp. • Disponible desde 4 hasta 15 válvulas en línea, construida totalmente en acero inoxidable tipo 316L. • Sistema ascendente y descendente por medio de un pistón neumático controlado por circuito eléctrico con PLC. • Transportadores, construido en lámina de acero inoxidable calibre 12, acondicionados para cadena de tablillas. 		
<p>REVISADO POR: Cargo: Supervisora de Producción</p>	<p>APROBADO POR: Cargo: Gerente General</p>	



INSTRUCTIVO DE TRABAJO DEL PROCESO DE
MANUFACTURA DE LA VAINILLA DE LA EMPRESA
“ALIMENTOS LA CONSTANCIA C.A.”

OBJETIVO

Señalar el qué y cómo realizar las operaciones, inspección y/o ensayo de las tareas o acciones que se requiere documentar. La redacción debe iniciarse con un verbo de acción que lo describa.

MATERIALES	EQUIPOS	SOLUCIONES
Listar los materiales que se necesitan para realizar la operación. Estilo: Lista con viñetas Ejemplo: <input type="checkbox"/> Gorro y tapa boca	Listar los equipos que se necesiten para la operación. Estilo: Lista con viñetas Ejemplo: <input type="checkbox"/> Máquina Llenadora <input type="checkbox"/>	Listar las soluciones o necesarios para la operación. Estilo: Lista con viñetas Nota: Si o No aplica colocar /A

INSTRUCCIONES

Planes de instalación y mantenimiento de la Llenadora Lineal Automática

* Estas calificaciones son aptas para la ejecución de los trabajos siguientes:

- Mecánico (trabajos mecánicos)
- Electricista (trabajos eléctricos)
- Ayudantes (Mantenimiento)

Limpieza Mensual de la Llenadora Lineal Automática

!! Antes de cada limpieza, control o lubricación, hay que girar el interruptor principal del armario de distribución eléctrica a la posición de "PARO" y asegurarlo (con un candado).

Los trabajos siguientes tienen que efectuarse por un mecánico o un operador especialmente calificado:

- Quitar posibles fragmentos existentes y / o otros objetos extraños de la máquina.
- Los restos de la producción se deberían limpiar periódicamente con agua al fin del turno.
- En particular limpiar

Accionamiento de las cadenas de transporte de la parte de abajo, vías del transportador de botellas.

Tiempo necesario previsto para la realización de los trabajos: 30 minutos

Lubricación/ Engrase (Semanal)

!! Poner el interruptor principal del armario de distribución eléctrico en la posición "OFF"(paro) y cerrar (con un candado) antes de cada limpieza, control o lubricación.

Los trabajos siguientes tienen que efectuarse por un mecánico:

- Llenar si necesario con aceite hidráulico según la tabla de lubricante:

OB: Depósito de aceite para el tendor de cadenas hidroneumático

Controlar el nivel de aceite y poner aceite si es necesario. (véase las marcas del depósito, control visual)

Tiempo necesario previsto para la realización del trabajo: 5 minutos.

REVISADO POR:

Cargo: Supervisora de Producción

APROBADO POR:

Cargo: Gerente General



**INSTRUCTIVO DE TRABAJO DEL PROCESO DE
MANUFACTURA DE LA VAINILLA DE LA EMPRESA
“ALIMENTOS LA CONSTANCIA C.A.”**

OBJETIVO

Señalar el qué y cómo realizar las operaciones, inspección y/o ensayo de las tareas o acciones que se requiere documentar. La redacción debe iniciarse con un verbo de acción que lo describa.

MATERIALES	EQUIPOS	SOLUCIONES
Listar los materiales que se necesitan para realizar la operación. Estilo: Lista con viñetas Ejemplo: <input type="checkbox"/> Gorro y tapa boca	Listar los equipos que se necesiten para la operación. Estilo: Lista con viñetas Ejemplo: <input type="checkbox"/> Máquina Llenadora <input type="checkbox"/>	Listar las soluciones o necesarios para la operación. Estilo: Lista con viñetas Nota: Si o No aplica colocar N/A

INSTRUCCIONES

Normas Generales

- !! Después de haber finalizado los trabajos mecánicos o eléctricos, hay que cerciorarse de que todos los dispositivos de seguridad previstos funcionen nuevamente por completo.
- * Las piezas deterioradas o desgastadas se deben cambiar lo más rápidamente posible para evitar defectos posteriores o paralizaciones caras de la máquina.
- * El mantenimiento de los agregados adicionales debe efectuarse de acuerdo con las indicaciones de los fabricantes.
- * Se recomienda atenerse a los intervalos de tiempo mencionados en la lista de repuestos para el control y, si es preciso, recambio de piezas.
- * Reajustar los tornillos de las partes móviles cada 1000 horas.

DATOS TÉCNICOS			
Fabricante	KRONES - KETTNER	Velocidad nominal (bpm)	3000
<u>Año de instalación</u>	2023	Potencia (HP)	24,1384
Modelo \\ Tipo	CONTIPAC E1 \\ R64	Voltaje (volt)	265 / 460
Amperaje (amp)	32	Material acero al carbono, acero inoxidable	
Peso (kg.)	4600	Dimensiones (largo \\ ancho \\ alto) (m) 3,82 \\ 2,41 \\ 2,85	

REVISADO POR:
Cargo: Supervisora de Producción

APROBADO POR:
Cargo: Gerente General



**INSTRUCTIVO DE TRABAJO DEL PROCESO DE
MANUFACTURA DE LA VAINILLA DE LA EMPRESA
“ALIMENTOS LA CONSTANCIA C.A.”**

OBJETIVO

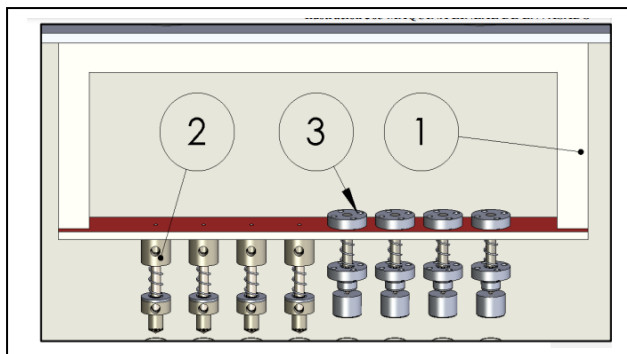
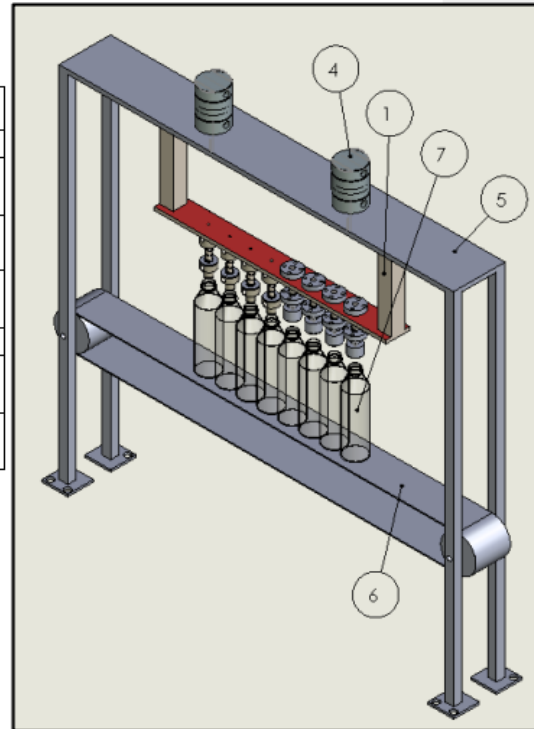
Señalar el qué y cómo realizar las operaciones, inspección y/o ensayo de las tareas o acciones que se requiere documentar. La redacción debe iniciarse con un verbo de acción que lo describa.

MATERIALES	EQUIPOS	SOLUCIONES
Listar los materiales que se necesitan para realizar la operación. Estilo: Lista con viñetas Ejemplo: <input type="checkbox"/> Gorro y tapa boca	Listar los equipos que se necesiten para la operación. Estilo: Lista con viñetas Ejemplo: <input type="checkbox"/> Máquina Llenadora <input type="checkbox"/>	Listar las soluciones o necesarios para la operación. Estilo: Lista con viñetas Nota: Si o No aplica colocar /A

INSTRUCCIONES

4.1.1 Maquina lineal de envasado.

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
1	EXTRUCTURA MOVIL	1
2	VALVULA DE LLENADO	4
3	MANERAL DE SELLADO	4
4	ACTUADORES NEUMATICOS	2
5	EXTRUCTURA FIJA	1
6	BANDA DE TRANSPORTACION	1
7	BOTELLAS	14



REVISADO POR:
Cargo: Supervisora de Producción

APROBADO POR:
Cargo: Gerente General



**INSTRUCTIVO DE TRABAJO DEL PROCESO DE
MANUFACTURA DE LA VAINILLA DE LA EMPRESA
“ALIMENTOS LA CONSTANCIA C.A.”**

OBJETIVO

Señalar el qué y cómo realizar las operaciones, inspección y/o ensayo de las tareas o acciones que se requiere documentar. La redacción debe iniciarse con un verbo de acción que lo describa.

MATERIALES	EQUIPOS	SOLUCIONES
Listar los materiales que se necesitan para realizar la operación. Estilo: Lista con viñetas Ejemplo: <input type="checkbox"/> Gorro y tapa boca	Listar los equipos que se necesiten para la operación. Estilo: Lista con viñetas Ejemplo: <input type="checkbox"/> Máquina Llenadora <input type="checkbox"/>	Listar las soluciones o necesarios para la operación. Estilo: Lista con viñetas Nota: Si o No aplica colocar N/A

INSTRUCCIONES

Disposición y ubicación propuesta

Asimismo, se presenta el detalla las dimensiones de la estación del área de llenado del PT. Esta distribución abarca una superficie de 6.82 m² por lo que se utilizará para la demarcación del piso con el color blanco. A continuación se presenta la distribución general de la estación antes mencionada, con la ubicación de la llenadora lineal automatizada propuesta en dicho estudio con dimensiones de (3,82m/2,41m/2,85 m). (ver figura 18).

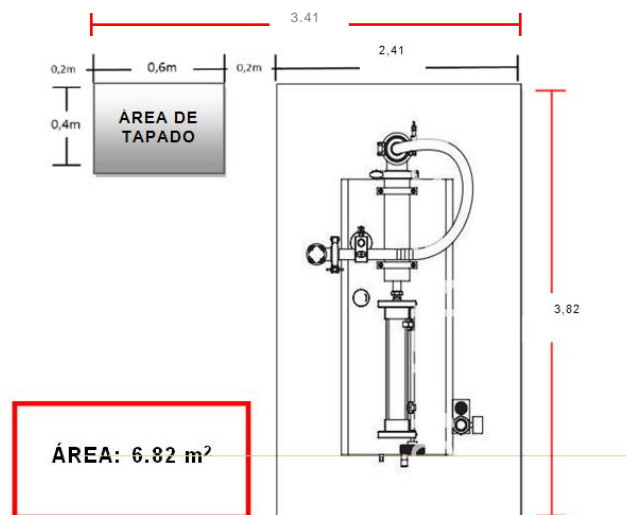



Figura 15 Distribución propuesto del área de llenado

Autores: Álvarez, R. y Rosales, C. (2023).

REVISADO POR:
Cargo: Supervisora de Producción

APROBADO POR:
Cargo: Gerente General

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO DEL PROCESO DE MANUFACTURA DE LA VAINILLA DE LA EMPRESA “ALIMENTOS LA CONSTANCIA C.A.”	
OBJETIVO <i>Señalar el qué y cómo realizar las operaciones, inspección y/o ensayo de las tareas o acciones que se requiere documentar. La redacción debe iniciarse con un verbo de acción que lo describa.</i>		
MATERIALES Listar los materiales que se necesitan para realizar la operación. Estilo: Lista con viñetas Ejemplo: <input type="checkbox"/> Gorro y tapa boca	EQUIPOS Listar los equipos que se necesiten para la operación. Estilo: Lista con viñetas Ejemplo: <input type="checkbox"/> Máquina Llenadora <input type="checkbox"/>	SOLUCIONES Listar las soluciones o necesarios para la operación. Estilo: Lista con viñetas Nota: Si o No aplica colocar N/A
INSTRUCCIONES		
<p>Etapa 7 Proceso de Etiquetado y Tapado de los Envases</p> <p>Seguidamente, son etiquetados los envases de forma manual por dos operarios. Esta etiqueta se coloca en los envases en el área central, luego pasa por una codificadora en donde se marca el volumen, la fecha de elaboración, fecha de expedición, entre otros. Luego los operarios se encargan de colocar y enroscar las tapas en los envases de forma manual, este proceso lo que permitiría evitar la entrada de bacterias o microorganismos que siempre se hallan en el ambiente. Luego, los recipientes son dejados a un lado, para luego ser agrupados en nueve (09) unidades de productos; es por ello que se busca implantar mejoras, mediante el cual todo el personal de producción trabaja en conjunto con el fin de eliminar el desperdicio de tiempo en la producción.</p> <p>Etapa 8 Almacenaje de Producto Terminado PT</p> <p>Estando los productos ya envasados, estos son llevados al área de embalado donde los recipientes, ya sean en las presentaciones (150 ml y 3,75 litros) pasan a ser agrupados (18 unidades).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cumplimientos del FIFO: Durante el almacenaje, se debe asegurar el cumplimiento del FIFO (First In first out), lo primero que entra debe ser lo primero que sale, tanto a nivel de almacenamiento como a nivel de despacho. <p>Etapa 9 Distribución o Entrega de productos a los clientes</p> <p>En esta etapa, el producto terminado es entregado al almacén cuya función principal es garantizar la entrega de los productos en el tiempo acordado con los clientes, garantizando la higiene e inocuidad del producto terminado hasta su destino, mediante el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura en el almacenamiento y traslado de alimentos.</p>		
REVISADO POR: Cargo: Supervisora de Producción	APROBADO POR: Cargo: Gerente General	

**Diagrama de Flujo del
Proceso de fabricación de la vainilla
Método: Propuesto**

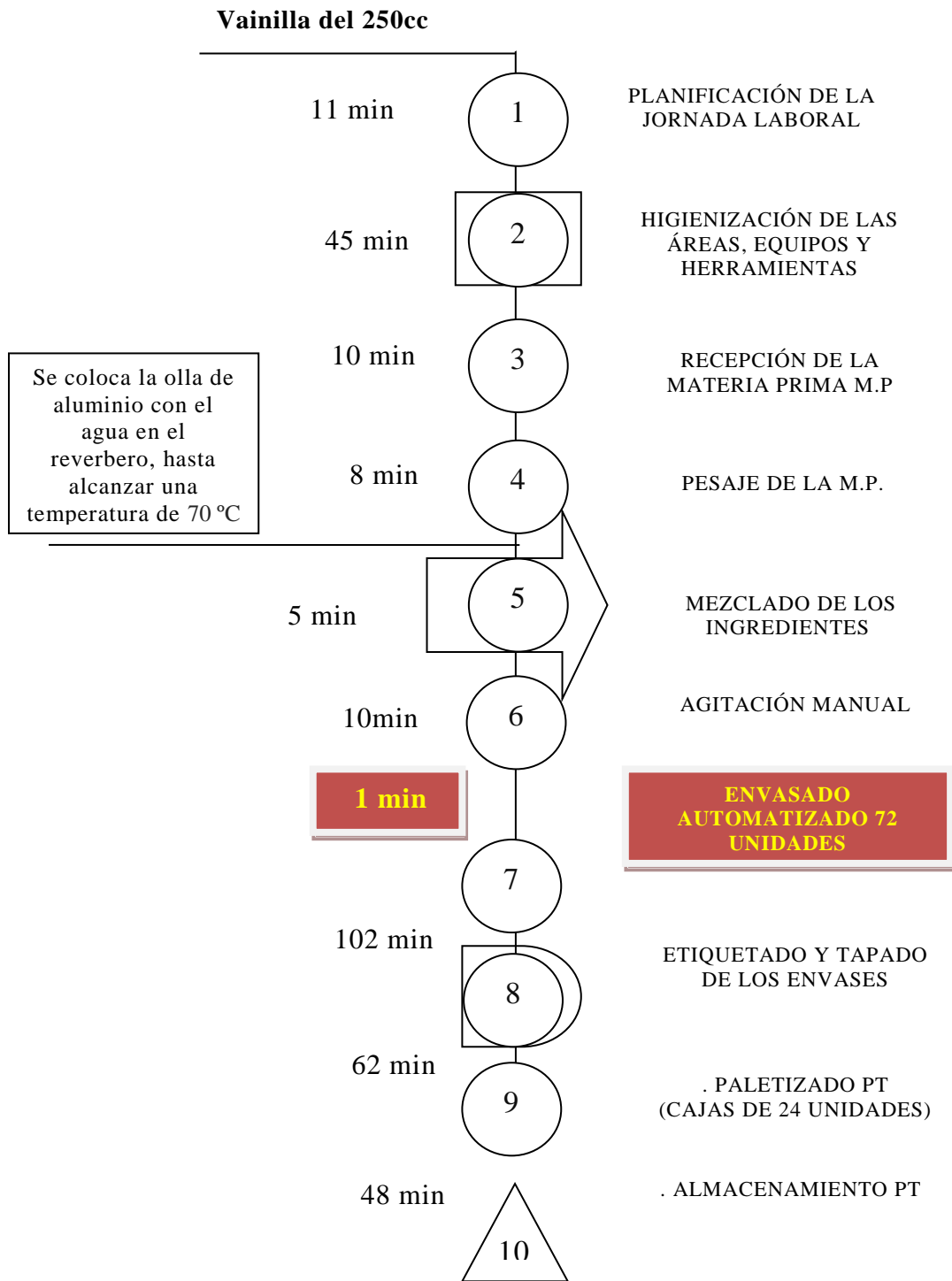


Figura 16 Diagrama de flujo propuesto del proceso de fabricación de la vainilla
Autores: Álvarez, R. y Rosales, C. (2023).

Tabla 9 Resumen del diagrama propuesto

Resumen diagrama propuesto del proceso de fabricación de la vainilla						
Evento	Actual		Propuesto		Ahorro	
	Operación	Tiempo	Operación	Tiempo	Operación	Tiempo
Operación	6	102 MIN	6	101MIN	6	1MIN
Transporte	1	4 MIN	1	4 MIN	1	
Demoras	2	184 MIN	1	90MIN	1	94MIN
Almacenamiento	1	48 MIN	1	48 MIN	1	
Inspección	0	0	1	5 MIN	1	
Combinada	2	50 MIN	2	50 MIN	2	
	TOTAL	387MIN	TOTAL	299MIN	TOTAL	95MIN

Autores: Álvarez, R. y Rosales, C. (2023).

En la tabla 9 anterior se demuestra el ahorro de tiempo que surge con las mejoras de las estrategias propuestas de un total de 95 minutos.

4.3.5 PROPUESTA #2: Proponer la formación del personal del área de producción.

Fase 1. Diseño del taller informativo

Se proponer realizar un taller informativo dirigido al personal operativo e involucrado el proceso de manufactura de la vainilla, como de la divulgación de las políticas, normas y procedimientos propuestos. Véase la figura 17, donde se muestra los pasos para el diseño de acción de formación.

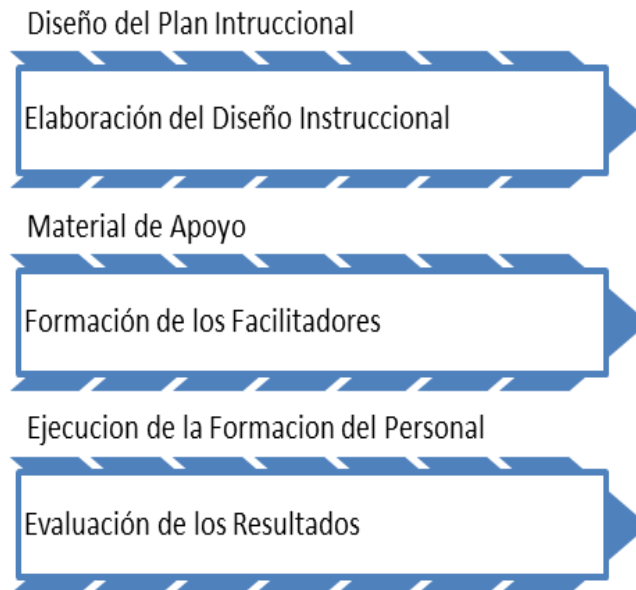


Figura 17 Diseño del plan de acción para la formación del personal operativo

Autores: Álvarez, R. y Rosales, C. (2023).

En efecto, se debe planificar el taller informativo sobre el instructivo de trabajo propuesto para el proceso de manufactura de la vainilla, caso: “Alimentos la Constancia. C.A”, como también, comprender la importancia de las BPM en la manipulación de los alimentos y reconocer las responsabilidades que tienen todos los trabajadores en este proceso. Esto a su vez permitirá el empoderamiento del personal supervisor, para que sea el personal líder en cuanto al plan de capacitación hacia el personal técnico operativo.

Fase 2. Contenido

▪ **Temario**

1. Instructivo de trabajo propuesto para el proceso de manufactura de la vainilla, caso: “Alimentos la Constancia. C.A”.
2. Introducción a las Buenas prácticas en la Manufactura de Alimentos (BPM).
3. Principios Generales de Higiene de los Alimentos.
4. Implementación de los Principios Generales de Higiene de los Alimentos.
5. Implementación y Mantenimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura.
6. Control en las Operaciones.
7. Instalaciones, Mantenimiento y Saneamiento.
8. Control de plagas, limpieza y sanitización.
9. Higiene del Personal.
10. Información sobre productos y sensibilización a los consumidores.
11. Enfermedades Transmitidas por alimentos (ETA).
12. Evaluación (Presencial)
13. Certificación.
14. Seguimiento (Indicadores)
15. Conclusiones.

Fase 3. Beneficios del Taller Informativo

Poner en práctica lo aprendido en nuestro taller le permitirá a su empresa:

- Cumplimiento de la misión y visión de la organización.
- Implementación de herramientas ágiles a fin de permitir una gestión de trabajo más fluida. Mantener a todos los miembros del equipo al día y establecer unas metas asequibles equilibrando el flujo de trabajo.

- Educar y capacitar a los trabajadores sobre las normas de buenas prácticas de fabricación.
- Reducir los riesgos para la salud de los consumidores y las pérdidas del producto por contaminación.
- Evitar sanciones legales de las autoridades sanitarias.
- Mejorar significativamente la imagen de calidad del producto.

Fase 4. Ejecución de la capacitación

En este punto, se debe implantar los IT, asimismo la inducción al puesto de trabajo y el rol que representa, de forma tal que, se certifique al personal en su puesto de trabajo. En este sentido, la certificación se logra, una vez se realice la inducción por parte del líder, que en este caso viene dado por la supervisora. Posterior a ello, deben realizar una evaluación en donde se evidencie que el personal maneja las condiciones de trabajo idóneas y ejecutan las tareas siguiendo el orden.

Fase 5. Seguimiento

Para la realización de un seguimiento continuo, se propone hacer un plan de recertificación. Además de establecer unos indicadores de seguimiento, que permitan divisar el proceso de capacitación.

Fase 6. Indicadores de evaluación

Indicadores internos de cumplimiento:

- Cumplimiento de implantación de la metodología
- Cumplimiento del plan de capacitación
- Porcentaje de personas capacitadas
- En conjunto con los indicadores operativos que se manejan en el área productiva:
 - Productividad
 - Calidad
 - Costos
 - Accidentabilidad

4.4 Fase IV Evaluación de la factibilidad operativa, técnica, social, ambiental y económica de la propuesta planteada.

En esta fase fue desarrollada mediante una entrevista al Gerente de Operaciones de la empresa. Los investigadores formularon preguntas a las personas capaces de aportar

datos de interés, donde se estableció una relación informativa de índole unilateral para obtener respuestas que agreguen valor para la evaluación de la investigación determinada. La entrevista permitió conocer información válida para la evaluación de la factibilidad técnica, operativa, económica, social y ambiental de la propuesta. Para concluir, los investigadores mediante el desarrollo de las cuatro fases evaluarán la factibilidad con el fin de obtener conclusiones válidas y realizar las recomendaciones necesarias.

Finalmente, se evaluó la factibilidad operativa, técnica, social, ambiental y económica de la propuesta planteada (*Propuesta de un nuevo sistema de manufactura para la planta de fabricación de vainilla en la empresa “Alimentos la Constancia. C.A”*) para medir si el proyecto es viable; con el fin de verificar que la propuesta es completamente factible.

- **Factibilidad Técnica**

La factibilidad técnica determina si se dispone de los conocimientos, habilidades, equipos o herramientas necesarios para llevar a cabo los procedimientos, funciones o métodos involucrados en un proyecto, de esta forma, permite conocer si es factible un proyecto con los recursos técnicos existentes o ampliando este si fuera necesario. Estos recursos técnicos o tecnológicos son aquellos que sirven de apoyo a otros como los productivos, comerciales o financieros.

Por consiguiente, la empresa “Alimentos la Constancia. C.A”, cuenta con el personal y los equipos necesarios para la ejecución del proyecto. Por lo que se tomarán el sueldo del Jefe de Producción, que se encargue de la elaboración de las plantillas del instructivo de trabajo del proceso de manufactura de la vainilla, como de la divulgación de las políticas, normas y procedimientos propuestos. A nivel de los registros y documentación, los gastos inherentes, vienen dado por la papelería que se debe utilizar, a la hora de entregar el manual y los formatos al personal operativo, costos que más adelante serán reflejados en un cuadro donde se totalizaran todos los gastos.

Para finalizar, se propone la adquisición Máquina Llenadora Lineal Automática para la automatización del proceso de envasado en el sistema de fabricación de la vainilla y su costo es de 2.500\$ como se muestra en la figura 18. Por lo tanto, se concluye que la propuesta es factible en el ámbito técnico ya que cuenta con los recursos tecnológicos, físicos y humanos para llevar a cabo su desarrollo. Mediante el siguiente cuadro 10 se demuestra la viabilidad técnica del estudio.

Cuadro 10 Valorización de la factibilidad técnica

#	PROPUESTAS	FACILIDADES TECNICAS NECESARIAS	VALORACION	
			SI	NO
1	Estandarización del proceso, a través de un instructivo de trabajo.	¿Se cuenta con computadores?	X	
		¿Se cuentan con impresoras?	X	
		¿Se cuenta con fotocopidora?	X	
		¿Se cuenta con una cartelera informativa?	X	
2	Plan de formación al personal operativo	¿Se cuenta con equipo de video beam?		X

Autores: Álvarez, R. y Rosales, C. (2023)

Dado los resultados obtenidos en el cuadro anterior se concluye que la propuesta planteada está adaptada a dichas facilidades técnicas necesarias, por lo que posee una factibilidad técnica aceptable para la empresa caso en estudio.

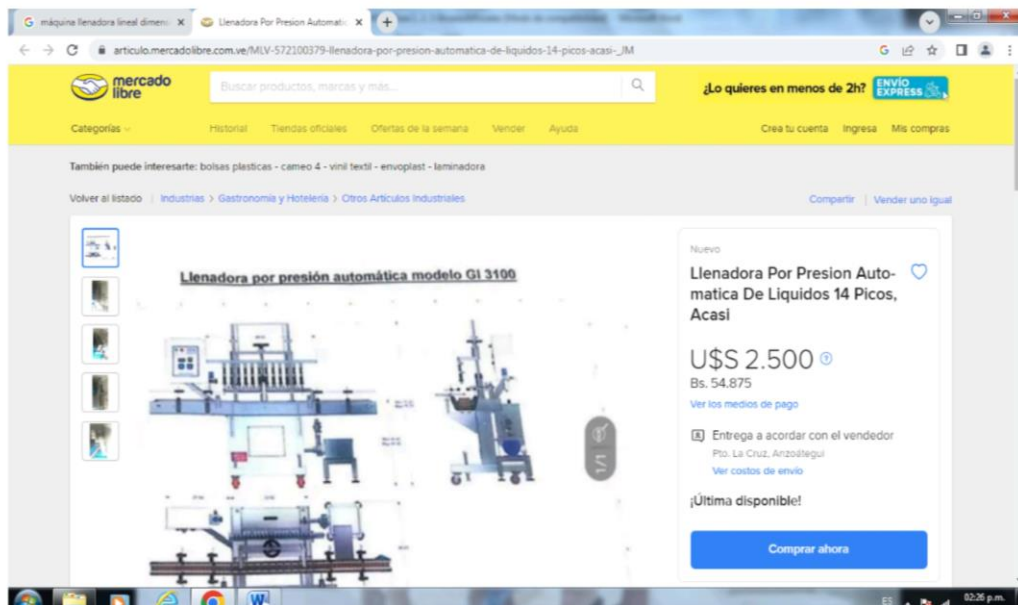


Figura 18 Costos para la adquisición del modelo de la máquina llenadora lineal propuesta
Fuente: Mercado Libre (2023).

- **Factibilidad Operativa**

La factibilidad operativa consiste en el análisis de los recursos productivos, incluidos los humanos, necesarios para la realización de un proyecto económico, se centra en los procesos de la empresa, a diferencia de otras como la técnica (recursos técnicos) o la financiera (recursos financieros). Además, el estudio de la factibilidad operativa permite conocer lo urgente de implementar un proceso y la posible aceptación de este por parte del personal. En éste nivel, el proyecto no ofrece ningún cambio o modificación en cuanto a infraestructura de la empresa

“Alimentos la Constancia. C.A”, en este caso solo se realizará la reorganización del área de trabajo, la automatización del proceso de envasado con la adquisición de la máquina propuesta para el proceso de llenado de los envases, y la capacitación del personal con un taller informativo, todo ello para mejorar la eficiencia operativa del sistema de producción, lo que se traduce en que, el proyecto es operativamente factible. Mediante el siguiente cuadro 11 se demuestra la factibilidad operativa del proyecto.

Cuadro 11 Valorización de la factibilidad operativa

#	PROPUESTAS	FACILIDADES OPERATIVAS NECESARIAS	VALORACION	
			SI	NO
1	Estandarización del proceso, a través de un instructivo de trabajo.	¿Se cuenta con el espacio disponible para la ubicación de la máquina llenadora?	X	
		¿Se cuenta con el personal mecánico, eléctrico y de mantenimiento, para la instalación de la máquina llenadora?	X	
		¿Cuenta la empresa con las herramientas requeridas para la instalación de la máquina llenadora?	X	
		¿Se cuenta con la iluminación, y ventilación donde se dispondrá de la máquina llenadora?	X	
2	Plan de formación al personal operativo	¿Se cuenta con el personal motivado para el cambio del proceso de llenado del PT?	X	
		¿Se cuenta con el personal profesional para dictar la capacitación de los cambios?	X	

Autores: Álvarez, R. y Rosales, C. (2023)

En relación a lo expuesto anteriormente en el cuadro 11, se concluye que el diseño de estas propuestas es factible operativamente, ya que la empresa cuenta con el personal, espacios, herramientas, condiciones laborales, entre otros, para la implantación del mismo.

- **Factibilidad Ambiental**

El estudio ambiental busca identificar el impacto que tiene un proyecto en su entorno. En cuanto a este apartado, se basa en cómo se vería afectado el ambiente por la propuesta de los

investigadores. Para determinar el impacto que tienen la implementación de la propuesta sobre el medio ambiente, se realizó un cuadro de identificación de aspectos o impactos ambientales en los procesos llevados a cabo para la fabricación de la vainilla en la empresa caso en estudio, bajo el método propuesto en dicha investigación. También se presentan los controles operacionales diseñados para la disminución de los impactos ambientales.

Cuadro 12 Matriz de Identificación de los Impactos Ambientales

Nº	Impacto ambiental de la empresa “Alimentos la Constancia. C.A”,	Clasificación
1	Desechos de residuos urbanos (papel).	Negativo
2	Uso de productos e insumos químicos peligrosos.	Moderado
3	Contaminación del suelo (derrames de líquidos).	Negativo
4	Contaminación del aire con Emisiones de Polvo.	Moderado
5	Partículas sólidas en suspensión en la atmósfera.	Negativo
6	Contaminación del agua.	Moderado
7	Descarga las aguas residuales al sistema de alcantarillad.	Negativo
8	Mejoras de las condiciones ambientales.	Positivo
9	Pérdida del aporte de nutrientes al suelo.	Negativo
10	Pérdida del paisaje destrucción de hábitats.	Moderado
11	Alteración de hábitats natural.	Positivo
12	Control del % de desperdicios.	Positivo
13	Control del % de productos no conformes.	Positivo
14	Calidad del Producto Final.	Positivo
15	Generación de Empleo	Positivo
16	Prevención de enfermedades ocupacionales.	Negativo
17	Falta de notificación de riesgos laborales.	Negativo
18	Políticas ambientales.	Positivo
19	Mejoramiento de la calidad de vida del personal.	Positivo
20	Incremento de los niveles sonoros.	Moderado
21	Desarrollar sistema de gestión ambiental.	Positivo
22	Disminución del manejo de materiales manuales (proceso de envasado)	Positivo
23	Iluminación en todas las áreas de trabajo	Positivo
24	Uso de agua.	Moderado
25	Uso de energía eléctrica	Moderado
26	Señalización de las áreas	Positivo

Autores: Álvarez, R. y Rosales, C. (2023)

Cuadro 13 Matriz de Seguimiento y Monitoreo Ambientales Propuesto

ASPECTO	INDICADOR	UNIDAD DE MEDICIÓN	EQUIPO/MÉTODO	FRECUENCIA
USO DE AGUA	Consumo de agua (litros) vs. Producción (Tn)	Litros/Tn	-	Anual
USO DE ENERGÍA	Consumo de gas natural vs. producción	m ³ /Tn	-	Anual
	Consumo de energía eléctrica vs. Producción	KW/Tn	-	Anual
USO DE MATERIAL DE OFICINA	Consumo de papel vs. Producción	Millares/Tn	-	Anual
GENERACIÓN DE VERTIDOS	Concentración de (DQO)	mg/L	DQO Cell test	Trimestral
	Concentración de (DBO5)	mg/L	Sistema Oxitop	Trimestral
	Sólidos Suspendedos Totales	mg/L	Método gravimétrico	Trimestral
	Concentración de tensoactivos	mg/L	Método de surfantes SAAM	Trimestral
	Sulfatos	mg/L	Método turbidimétrico	Trimestral
	Sulfuros	mg/L	Método turbidimétrico	Trimestral
	pH	pH	Método potenciométrico	Trimestral
	Sólidos Sedimentables	MI/L/h	Método turbidimétrico	Trimestral

Autores: Álvarez, R. y Rosales, C. (2023)

Cuadro 14 Matriz de Seguimiento y Monitoreo Ambientales Propuesto

ASPECTO	INDICADOR	UNIDAD DE MEDICIÓN	EQUIPO/MÉTODO	FRECUENCIA
GENERACIÓN DE RESIDUOS URBANOS Y PELIGROSOS	Relación residuos reciclados/residuos totales	%	-	Mensual
	Relación residuos dispuestos en el relleno sanitario /residuos totales	%	-	Mensual
GENERACIÓN DE EMISIONES AL AIRE	Niveles de emisión de dióxido de azufre	mg/m ³	Método de titulación con bario-Thorin	Cada 3 años
	Niveles de emisión de óxidos de nitrógeno (NOx)	mg/m ³	Método fenol disulfónico de titulación con bario-Thorin	Cada 3 años
	Niveles de emisión de partículas totales en suspensión	mg/m ³	Método Gravimétrico Manual	Cada 3 años
GENERACIÓN DE RUIDO	Numero de decibeles (dB)	dB	Medidor de decibeles electrónico	Cada 6 meses

Autores: Álvarez, R. y Rosales, C. (2023)

Cuadro 15 Formato Propuesto para el Control de las Variables Medioambientales

Variables ambientales	Comportamiento planificado.	Comportamiento real.
Consumo de Agua		
Consumo de Energía		
Consumo de residuos		
Consumo de residuales.		
Consumo de combustible.		
Consumo de desechos		

Autores: Álvarez, R. y Rosales, C. (2023)

Los resultados comparados permitirán a la empresa “Alimentos la Constancia. C.A”, conocer los ahorros o sobre gastos de las diferentes variables en términos de consumo físico lo cual también puede extenderse en términos monetarios. Por lo tanto, se puede decir que la propuesta es factible en el apartado ambiental ya que esta trae un impacto positivo para la organización.

- **Factibilidad Económica**

En la factibilidad económica, se debe realizar un análisis exhaustivo de la relación costo beneficio del negocio o del proyecto y sopesar ambos aspectos. Si en la evaluación se observa que los costos superan a los beneficios sería mejor no desarrollarlo. Para la aplicación de las propuestas elaboradas requiere de una serie de utilidades: (ver cuadros del 16 al 18).

Cuadro 16 Costos de la elaboración de los formatos

ÍTEMS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	TOTAL (\$)
1	Resma de Papel	3	60\$	180\$
2	Tinta Negra	3	70\$	210\$
3	Encuadernación	3	35\$	105\$
4	Mantenimiento y actualización periódica de cartelera informativa	12 meses	30\$	360\$
	TOTAL			855\$

Fuente: Mercado Libre (2023).

Cuadro 17 Costos de la elaboración del instructivo de trabajo y capacitación del personal operativo

ÍTEMS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	TOTAL (\$)
1	Resma de Papel	1	60\$	60\$
2	Tinta Negra	1	70\$	70\$
3	Encuadernación	1	35\$	35\$
4	Divulgación (folletos, fotocopias, lápiz, marcadores, impresiones, entre otros).	1	85\$	85\$
5	Pago de Jefe de Producción	1	100\$	100\$
6	Taller informático	1	5personasx10\$x2días	100\$
7	Certificaciones (impresiones a color)	5	7\$	35\$
			TOTAL	485\$

Fuente: Mercado Libre (2023).

Cuadro 18 Costos para la adquisición de la máquina llenadora lineal automática

ÍTEMS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	TOTAL (\$)
1	Llenadora lineal automática	1	2.500\$	2.500\$
2	Mano de obra (mecánico, electricista, ayudantes)	4 x 5 días	35\$	700\$
3	Instalación eléctrica del equipo nuevo	1	280\$	280\$
4	Mantenimiento	1	785\$	785\$
			TOTAL	4.265\$

Fuente: Mercado Libre (2023).

Al realizar la sumatoria de los costos requeridos para la implementación de las propuestas presentadas en el estudio, se requiere de una inversión total de 5.605\$.

- **Retorno de la Inversión Inicial**

Ahorro/Beneficio:

Producción incumplida: 4.278 unidades = 2.896\$/mes (Informe mensual de producción del periodo en estudio (Mayo –Septiembre 2022)).

Inversión: \$ 5.605 (USD)

R.I.I. = Costos Totales del Proyecto (\$) ÷ Ahorros totales del Proyecto (\$/Mes)

R.I.I. = 5.605 (\$) ÷ 2.896 (\$/Mes)

R.I.I. = 1.935 Mes

El costo de la inversión de la propuesta se recuperaría en unos 1.935 meses aproximadamente casi 2 meses luego de su implementación, lo cual es Factible.

CONCLUSIONES

El presente trabajo de grado, tuvo por objeto principal, rediseñar el sistema de manufactura para la producción de vainilla en la empresa “Alimentos la Constancia. C.A”, dando respuesta al problemática planteada; en la que surgió la siguiente pregunta: ¿Cómo se puede mejorar el proceso de producción de vainilla en las líneas productivas de la empresa “Alimentos la constancia”?, ya que se evidenció, un déficit informativo en cuanto el manejo de documentos técnicos referidos a los puestos de trabajo, aunado a las operaciones manuales existente en el sistema de producción, generando un nivel bajo en la producción.

Ante este escenario, se planteó como propuesta un nuevo sistema de manufactura para la planta de fabricación de vainilla en la empresa “Alimentos la Constancia. C.A”, además de un plan de capacitación y certificación en el puesto de trabajo, que trae de manera intrínseca, la estandarización de los procesos. Partiendo de lo expuesto anteriormente, se procede a describir las siguientes conclusiones por fases realizadas de la investigación en cuestión, ya que fue el punto de partida para el desarrollo de las mismas:

Se diagnosticó el proceso actual del sistema de manufactura para la producción de vainilla, en donde por medio de la observación directa, entrevistas y la revisión documental, se pudo conocer de forma real cada uno de los procesos que son ejecutados. Adicional, se concluyó que las debilidades encontradas, fueron las siguientes:

- No están documentadas las estrategias de producción y operaciones.
- Falta de planeación de la producción.
- Falta de un plan de mejoramiento de los procesos.
- Falta de estandarización de procesos.
- No existen los procedimientos e instructivos.
- Falta de procedimiento para el manejo de reprocesos.
- No existen fichas técnicas del producto actualizadas.
- Inadecuada distribución de planta.
- Falta de equipos de proceso de nuevas tecnologías.
- Proceso artesanal (manual).
- Falta de capacitación del personal operativo.

- En el proceso de llenado del PT es donde se acumula la mayor cantidad de productos.
- Los puntos críticos son el proceso de mezclado de los ingredientes, para la preparación de la formulación.
- No se aplica de manera adecuada el método FIFO.
- Acumulación de cajas con PT en el piso del almacén
- Falta de un plan de mantenimiento preventivo para los equipos actuales y futuros a incorporar en el nuevo sistema de producción a proponer.
- Demanda Insatisfecha.

Luego, en la fase II, analizaron los factores que afectan en el sistema de manufactura de la vainilla en la empresa “Alimentos la Constancia. C.A”, basados en resumen que se generó del diagnóstico. De este modo, fue necesario aplicar herramientas y técnicas de análisis como lo son, el análisis operacional, diagrama de causa y efecto considerando como criterios o dimensiones de evaluación los siguientes: Distribución de las Área de Trabajo, Máquinas y Equipos, Manejo de Materiales, Métodos de Trabajo, y Mano de obra.

Como también, el análisis del trabajo en cuanto a postura del personal desde el punto de vista ergonómico, y como puntos críticos del sistema de manufactura era el proceso de pesaje de los ingredientes, generando consecuencias perjudiciales al resto de las etapas del proceso. Por lo que se realizó el método R.E.B.A, al Operador de Pesaje, con el objeto de determinar el grado de criticidad ergonómico, lo que arrojó una puntuación de 8, con un nivel de riesgo alto según la metodología.

Para la fase III, se propuso la estandarización del proceso, a través de un instructivo de trabajo, para realizar el levantamiento de los procedimientos que no existen, además de actualizar los que están disponibles en concordancia con las automatizaciones tecnológicas; con la adquisición de la llenadora lineal automatizada, para la sustitución del método de trabajo manual, por lo que fue necesario la realización un cuadro resumen de las actividades por puesto de trabajo, con la finalidad de obtener una visualización de los procesos desde un punto de vista macro hasta llegar a lo micro. Por lo que se concluye que luego de la implementación de estandarización se dará un ahorro de tiempo que surge con las mejoras de las estrategias propuestas de un total de 95 minutos.

Por otro lado, se elaboró un plan de formación al personal operativo. Éstos están descritos en las siguientes etapas: definición de los puestos de trabajo, desarrollo de los documentos técnicos, planificación del programa de capacitación y acciones de formación, ejecución de la planificación, y el seguimiento por medio de indicadores propuestos y plan de recertificación en el puesto de trabajo.

En la última fase IV, se evaluó la factibilidad operativa, técnica, social, ambiental y económica de la propuesta planteada, resultado factible en todos los ámbitos. La propuesta se considera factible económicamente, puesto que el costo beneficio del proyecto es rentable, ya que la inversión de la propuesta se recuperaría en unos 1.935 meses aproximadamente casi 2 meses luego de su implementación, lo cual es Factible. Por lo tanto, es justificable la inversión, con respecto a los beneficios y logros que este proyecto se traza.

RECOMENDACIONES

Los autores del presente Trabajo de Grado titulado: **“Rediseño del sistema de manufactura para la producción de vainilla en la empresa “Alimentos La Constancia C.A.”**, se recomienda lo siguiente:

- Implementar la propuesta elaborada en esta investigación, ya que traerá beneficios al desarrollo técnico operativo al sistema de manufactura para la producción de vainilla, facilitando el adiestramiento y la formación en el puesto de trabajo, generando además, un conocimiento amplio sobre la ejecución de los procesos definidos y regidos bajo parámetros de calidad y operativos estándares.
- Implementar el plan de capacitación y seguimiento, que sugiere el cumplimiento de los indicadores propuesto para tal fin, y realizar el plan de certificación en el puesto de trabajo.
- Llevar un control de los índices de reproceso de los últimos tiempos, a fin de analizar las causas que lo generan.
- Realizar un estudio REBA, a fin de estudiar los riesgos asociados a la carga postural, que podrían generar fatiga y/o problemas de salud, en los trabajadores dispuesto en todas las estaciones de trabajo.

REFERENCIAS

- Alarcón, (2002). **Gestión por proceso**. (2 da Edición). Colombia – Bogotá. Alfaomega colombiana.
- Arias, F. (2006). **El Proyectos de Investigación: Mitos y errores en la elaboración de Tesis y Proyecto de Investigación**. (5° Edición). Caracas-Venezuela. Editorial Episteme.
- Arvenon, P. (2010). **Mejoramiento de los procesos**. Editorial Mc. Graw Hill Interamericana, S.A. México. Balestrini A., M. (2006). **Cómo se elabora el proyecto de investigación**. (7ª e.). Caracas, Venezuela. B&L. Consultores Asociados. Servicio editorial.
- Burgos, F. (2012). **Ingeniería de Métodos Calidad Productividad**. 4ª Reimpresión de la 2ª Edición. Editado por la Dirección de Medios y Publicaciones de la UniCamisón, C.
- Castillo (2017) **Estandarización de Procesos para el Mejor Funcionamiento Administrativo de la Empresa Foto Estudio Proaño**. Universidad Católica Del Ecuador Sede Ambato. Trabajo de Grado. Venezuela.
- Colina y González (2020) **Estandarización del Proceso de Extracción de Pulpa en Alimentos Congelados La Constancia C.A.** Universidad José Antonio Páez. Trabajo de Grado. Venezuela.
- Fuenmayor (2017) **Propuesta de Estandarización del Proceso de Arranque de la Línea 6 de la Empresa Cargill De Venezuela, Planta Valencia**. Universidad José Antonio Páez. Trabajo de Grado. Venezuela.
- Gutiérrez. M (2004). **Control Estadístico de Calidad**. Segunda edición por McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Hignett, S And Mcatamney, L. (2000), “**Método R.E.B.A**”. Edición. Editorial – Hall Latinoamerca. S.A.
- Hurtado, J. (2008) **Metodología de la Investigación Holística**, Caracas: Fundacite, Servicios y Proyecciones para América Latina. Universidad de Carabobo.
- Kumen, H. (2008). **Diagrama Causa-Efecto**. Disponible en Red: <http://prezi.com/vkq7ohwcjvfr/diagrama-de-proceso-causa-efecto-y-de-flujo>. Consultado: Junio 2021.
- Medina L y Mejías R (2017) **Diseño de un plan de acción para la mejora del proceso productivo de un embotelladora de agua mineral, ubicada en el estado Miranda**. Universidad Católica “Andrés Bello”. Trabajo de Grado. Venezuela.

Méndez (2001). **Fundamentos metodológicos**. (3era Edición). Colombia.

Norma ISO 9001:2008. **La Organización Internacional para la Estandarización (ISO)**.
Editorial: ECOE.

Norma ISO 9001:2015. **La Organización Internacional para la Estandarización (ISO)**.
Editorial: FC Editorial. Fundación Confemetal.

Otero, P. (2011). **Metodología de la Investigación**. Edición. Editorial Prentice – Hall
Hispanoamericana S.A.

Pallella, S. y Martins S. (2010). **Métodos de Investigación en Psicopedagogía**. Madrid:
McGraw-Hill.

Sabino, C. (2012). “**Propuesta de investigación**” Editorial Panto. Caracas, Venezuela.

Sanz (2004). **Metodología de la Investigación**.

ANEXOS

ANEXO A
INSTRUMENTO DE LA OBSERVACIÓN DIRECTA
FICHA DE OBSERVACIÓN DIRECTA



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

INSTRUMENTO DE LA OBSERVACIÓN DIRECTA
FICHA DE OBSERVACIÓN DIRECTA

- Se realizó una lista de chequeo con la cual se evaluará el cumplimiento total, parcial o el no cumplimiento de cada aspecto considerado relevante para una óptima gestión de la dirección y de cada uno de los procesos funcionales del sistema de manufactura para la producción de vainilla en la empresa “Alimentos la Constancia. C.A”.
- La lista se construyó tomando como base el trabajo realizado por el Ingeniero Jorge Medina, en la investigación titulada “Modelo Integral de la Productividad. Una Visión Estratégica”, en donde se propone por parte del autor, una guía de diagnóstico que permite evaluar los aspectos básicos que inciden en la productividad empresarial (MEDINA, 2007).
- Dicho cumplimiento se medirá de forma porcentual en una escala que va de 0% al 100%, donde 0% indica total incumplimiento y 100% total cumplimiento. Las posiciones intermedias (25%, 50% y 75%), equivalen a cumplimientos parciales. La evaluación final de cada proceso y de la empresa en conjunto, se registrará porcentualmente (0 al 100%), en donde:

	(PRODUCCIÓN Y OPERACIONES)	NIVEL DE CUMPLIMIENTO					OBSERVACIONES
		0%	25%	50%	75%	100%	
	ACTIVIDADES						
1	Estrategia de producción y operaciones clara y definida						
2	Planeación de la producción						
3	Programación de la producción						
4	Plan de mejoramiento de los procesos						
5	Sistema de manejo de inventarios						
6	Indicadores de gestión						
7	Utilización de la capacidad instalada						
8	Estandarización de procesos						
9	Existencia de procedimientos e instructivos						
10	Procedimiento para el manejo de reprocesos						
11	Fichas Técnicas del producto actualizadas						
12	Adecuada distribución de planta						
13	Equipos de proceso de nuevas tecnologías						
14	Personal calificado para las operaciones						
15	Cumplimiento del cronograma de capacitaciones						

16	Cumplimiento al cliente en cantidad y a tiempo						
	TOTAL CUMPLIMIENTO						

ANEXO B

CUADRO TÉCNICO METODOLÓGICO



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

CUADRO TÉCNICO METODOLÓGICO

OBJETIVO GENERAL: Rediseñar el sistema de manufactura para la producción de vainilla en la empresa “Alimentos la Constancia. C.A”				
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS
Diagnosticar la condición actual de fabricación y los equipos utilizados en la producción de vainilla en la empresa “Alimentos la Constancia. C.A”	PROCESO ACTUAL DE PRODUCCIÓN DE VAINILLA	Estrategia de Producción	Sistema. Procesos. Inventario en proceso.	1 2 3
		Flujo y Demanda	Puntos Críticos Cliente Takt Time FIFO	4 5 6 7
		Equipos	Mantenimiento Paradas	8 9

ANEXO C
INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS
ENTREVISTA ESTRUCTURADA
(GUIÓN DE PREGUNTAS)



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

**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS
ENTREVISTA ESTRUCTURADA**

- **OBJETO:** Es diagnosticar la condición actual de fabricación y los equipos utilizados en la producción de vainilla en la empresa “Alimentos la Constancia. C.A” y con los resultados detectar las oportunidades de mejorar, que permitan el rediseño del sistema y el aumento de la eficiencia de los componentes empleados en dicha compañía.
- **A QUIEN VA DIRIGIDO:** La entrevista estructurada va dirigido al personal de Gerencia y Operativo del Departamento de Producción de la Empresa en estudio “Alimentos la Constancia”, C.A.
- **GUIÓN DE PREGUNTAS:**
 - 1) ¿De qué manera influye el sistema de fabricación actual en los niveles de producción?
 - 2) ¿Describa el proceso para la producción de vainilla y explique los principales factores que la afectan?
 - 3) ¿En qué proceso se tiene físicamente la mayor acumulación de inventario?
 - 4) ¿Cuáles son los puntos críticos donde se requiere de reprogramar el proceso de forma independiente?
 - 5) ¿Cuáles son los requerimientos del cliente en términos de tiempo, cantidad y calidad?
 - 6) ¿Cuál es el Takt Time del sistema de fabricación actual para la producción de vainilla en la empresa?
 - 7) ¿El sistema FIFO (primero en entrar-primero en salir) es practicado en el sistema de producción actual?
 - 8) Desde su experiencia, ¿puede usted describir el orden de prioridades de las actividades de mantenimiento a ejecutar en los equipos que componen el sistema de producción actual?
 - 9) En función a las paradas no planificadas del sistema ¿pudiera enumerar las que se le atribuyen a los equipos?

ANEXO D
VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO
ENTREVISTA ESTRUCTURADA
(GUIÓN DE PREGUNTAS)



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

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO
 (GUIÓN DE LA ENTREVISTA)

Coloque con una (X), en la alternativa que corresponda según opinión sobre los aspectos planteados, anote las observaciones que considere necesario en el recuadro destinado para ello.

Ítems	REDACCIÓN DE LOS ÍTEMS			PERTINENCIA DE LOS OBJETIVOS		OBSERVACIONES
	Clara	Confusa	Tendenciosa	Pertinente	No pertinente	
1	/			/		
2	/			/		
3	/			/		
4	/			/		
5	/			/		
6	/			/		
7	/			/		
8	/			/		
9	/			/		

<u>FECHA:</u>	<u>FIRMA:</u> Yelley Yruo
<u>PERFIL DEL EXPERTO:</u> Dra. Innovaciones Educativas Ing. Industrial	



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

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO
 (GUIÓN DE LA ENTREVISTA)

Coloque con una (X), en la alternativa que corresponda según opinión sobre los aspectos planteados, anote las observaciones que considere necesario en el recuadro destinado para ello.

Items	REDACCIÓN DE LOS ÍTEMS			PERTINENCIA DE LOS OBJETIVOS		OBSERVACIONES
	Clara	Confusa	Tendenciosa	Pertinente	No pertinente	
1	✓			✓		
2	✓			✓		
3	✓			✓		
4	✓			✓		
5	✓			✓		
6	✓			✓		
7	✓			✓		
8	✓			✓		
9	✓			✓		

FECHA: 09/01/2023

FIRMA: *Fauz...*

PERFIL DEL EXPERTO:
 Ing. Industrial