



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA LEAN MANUFACTURING EN EL  
PROCESO DE FABRICACIÓN DE JUGUETES COMESTIBLES PARA PERROS  
EN LA EMPRESA CONMOL PETS CA.**

**Autor:**

Jhon K. Sánchez P.

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego  
Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax: (0241) 87123



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

**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA LEAN MANUFACTURING EN EL PROCESO  
DE FABRICACIÓN DE JUGUETES COMESTIBLES PARA PERROS EN LA  
EMPRESA CONMOL PETS CA.**

Proyecto del Trabajo de Grado para optar al título de  
**INGENIERO INDUSTRIAL**

Autor: Jhon Keiver Sanchez Pernia

Tutora: Ing. Angelica Jaramillo

San Diego, junio de 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: Aplicación de la Metodología Lean Manufacturing en el proceso de fabricación de juguetes comestibles para perros en la empresa Conmol Pets e.A.

Realizado por el (la) Br. Jhon K. Sánchez P  
C.I. N° 21.320.527 cursante de la carrera de Ingeniería 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

Angelica Jaramillo  
Tutor Académico (Coordinador)  
Nombre: Angelica Jaramillo  
C.I.: 8.791.901

Jose Lyca F  
Jurado  
Nombre: Jose Lyca F  
C.I.: 12033444



17/11/23

Jose Alvarez  
Jurado  
Nombre: Jose Alvarez  
C.I.: 6.224.290

Fecha: 17/11/2023



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

CONSTANCIA DE APROBACIÓN PARA LA PRESENTACIÓN PÚBLICA  
DEL TRABAJO DE GRADO

Quien suscribe, Angélica Jaramillo, portador(a) de la cédula de identidad N° 8.791.901, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por el ciudadano Jhon Sánchez, portador de la cédula de identidad N° 21.320.527, titulado “**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA LEAN MANUFACTURING EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE JUGUETES COMESTIBLES PARA PERROS EN LA EMPRESA CONMOL PETS CA.**”, 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 13 días del mes de Octubre del año dos mil veintitrés.

Angélica Jaramillo

C.I: 8.791.901



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA

FI 1 007 2023-1CR TG

Valencia, 04 de agosto de 2023

Ciudadano:  
SÁNCHEZ PERNIA, JHON KEIVER  
21.320.527  
Presente.-

Cumplo con informarle que la comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 07-2023 de fecha 13/06/2023 aprobó el proyecto de grado titulado:

**Aplicación de la metodología Lean Manufacturing en el proceso de fabricación juguetes comestibles para perros en la empresa Conmol Pets CA**

Presentado por usted 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. Angélica Mercedes Jaramillo Higuera, titular de la cédula de identidad V-8.791.901

Atentamente



**Dra. Laura Auyora Sáenz Palencia**  
Decana de la Facultad de Ingeniería

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

## INDICE GENERAL

CONTENIDO .....	pp.
INDICE DE TABLAS .....	xii
INDICE DE FIGURAS.....	xiii
RESUMEN INFORMATIVO .....	xv
INTRODUCCION .....	1
EL PROBLEMA.....	3
1.1 Planteamiento del problema.....	3
1.2 Formulación del problema.....	5
1.3 Objetivos de la investigación .....	5
1.3.1 Objetivo General .....	5
1.3.2 Objetivos específicos.....	5
1.4 Justificación.....	5
1.5 Alcance.....	7
MARCO TEÓRICO.....	8
2.1 Antecedentes de la investigación.....	8
2.2 Teorías centrales de la investigación.....	10
2.2.1 Teoría de Sistemas .....	10
2.2.2 Teoría de Restricciones .....	10
2.2.3 Teoría de Organización .....	10
2.2.4 Teoría de campo .....	11
2.3 Bases Teóricas.....	11
2.3.1 Lean Manufacturing .....	11
2.3.2 Defectos.....	12
2.3.3 Sobreproducción.....	12

2.3.4	Esperas .....	12
2.3.5	Talento desaprovechado .....	12
2.3.6	Transporte.....	12
2.3.7	Inventario .....	13
2.3.8	Mejora continua.....	13
2.3.9	Herramientas .....	13
2.3.10	Indicadores de gestión de calidad.....	18
2.3.11	Indicadores KPI.....	20
2.3.12	Herramientas de análisis.....	20
2.3.13	Punto de equilibrio. ....	22
2.4	Bases Legales .....	24
2.4.1	Constitución de la República Bolivariana de Venezuela .....	24
2.4.2	Norma COVENIN.....	25
2.4.3	LOPCYMAT (2005) .....	25
2.5	Glosario de términos .....	27
MARCO METODOLÓGICO.....		28
3.1	Tipo de investigación .....	28
3.2	Diseño de investigación .....	28
3.3	Nivel de investigación.....	28
3.4	Población y muestra .....	29
3.4.1	Población.....	29
3.4.2	Muestra.....	29
3.5	Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos .....	29
3.5.1	Descripción de Técnicas.....	29
3.5.2	Entrevista estructurada .....	29

3.5.3	Revisión documental .....	30
3.5.4	Observación directa.....	30
3.5.5	Revisión bibliográfica .....	30
3.6	Instrumentos de Recolección de Datos. ....	31
3.6.1	Cuaderno de notas .....	31
3.6.2	Guion de entrevista no estructurado.....	31
3.7	Validación del instrumento .....	31
3.8	Confiabilidad del instrumento.....	31
3.9	Técnicas de Análisis de Datos.....	32
3.10	Fases de la investigación .....	32
3.10.1	Fase I: Diagnóstico de la situación actual de la empresa. ....	32
3.10.2	Fase II: Análisis que limita la producción de la empresa Conmol Pets CA.33	
3.10.3	Fase III: Exposición de soluciones efectivas para mejorar la eficiencia en los procesos de producción, aumentando la capacidad de producción de la empresa....	34
3.10.4	Fase IV: Evaluación de la factibilidad técnica, operativa, económica social y ambiental de las propuestas para alcanzar la producción. ....	35
	RESULTADOS OBTENIDOS .....	38
4.1	Fase I. Diagnóstico de la situación actual de la empresa Conmol Pets C.A.....	38
4.1.1	Identificación de la empresa CONMOL PETS, C.A. ....	38
4.1.2	Productos.....	39
4.1.3	Organigrama de la empresa Conmol Pets C.A.....	42
4.1.4	Materiales e insumos .....	43
4.1.5	Equipos usados en el proceso de pelambrado. ....	46
4.1.6	Distribución del área de planta.....	51
4.1.7	Manejo de materiales .....	52
4.1.8	Proceso Productivo y tiempos de Proceso.....	54

4.1.9	Proceso de los diferentes productos (producto rojo, producto blanco) .....	55
4.1.10	Diagrama de procesos de producto rojo .....	56
4.1.11	Diagrama de procesos de producto blanco.....	59
4.1.12	Merma de materia prima .....	62
4.1.13	Medio ambiente.....	63
4.1.14	No conformidades encontradas en el proceso .....	68
4.1.15	Identificación de los ocho (8) desperdicios de manufactura esbelta, generados en el área de producción de la empresa. ....	69
4.2	Fase II. Análisis de los factores que limitan la capacidad de producción de la empresa. ....	70
4.2.1	Guía de entrevista.....	70
4.2.2	Clasificación de las debilidades encontradas a través del Diagrama Causa – Efecto	73
4.2.3	Análisis de los resultados mostrados en el diagrama de causa-efecto. ....	74
4.2.4	Técnicas de los 5 por qué. ....	75
4.2.5	Análisis de la distribución actual del área de planta y del área de almacén..	76
4.2.6	Análisis de la causa raíz .....	77
4.2.7	Diagrama de Pareto .....	78
4.3	Fase III: Proponer soluciones efectivas para mejorar la eficiencia en los procesos de producción y aumentar la capacidad de producción de la empresa. ....	80
4.3.1	Propuesta de Plan de mantenimiento a los hornos, equipos y maquinarias en la empresa Conmol Pets CA. ....	80
4.3.2	Mantenimiento de motor eléctrico .....	80
4.3.3	Mantenimiento del bombo de pelambrado.....	83
4.3.4	Mantenimiento de hornos de secado .....	85
4.3.5	Plan de mantenimiento de cava cuarto.....	86

4.3.6	Hoja de mantenimiento general.....	87
4.3.7	Historial de Revisiones y Reparaciones .....	89
4.3.8	Propuesta de plan de capacitación de personal. ....	89
4.3.9	Propuesta de redistribución de la planta.....	93
4.3.10	Propuesta de colocar un sistema de rodillos transportadores (rodillos locos). .....	95
4.3.11	Delimitación de las áreas de planta e identificación a través de ayudas visuales.....	95
4.4	Propuesta de actualización o modificación de procesos .....	96
4.4.1	Guía de corte para la sierra de corte.....	96
4.4.2	Sondas de temperatura dentro de los hornos de secado. ....	97
4.4.3	Aislamiento de los hornos de secado .....	99
4.4.4	Control de calidad al momento de recibir la materia prima.....	100
4.5	Fase IV. Evaluación económica en la empresa Conmol Pets, tras implementar las propuestas. ....	102
4.5.1	Evaluación técnica operativa.....	102
4.5.2	Evaluación social – ambiental.....	103
4.5.3	Evaluación económica.....	104
4.5.4	Propuesta de Plan de mantenimiento a los hornos, equipos y maquinarias en la empresa Conmol Pets CA. ....	104
4.5.5	Propuesta de plan de capacitación de personal. ....	105
4.5.6	Propuesta de redistribución de la planta.....	105
4.5.7	Propuesta de actualización o modificación de procesos .....	106
4.5.8	Utilidad Asociada a la Propuesta .....	106
	CONCLUSIONES .....	109
	RECOMENDACIONES.....	111

7.1 Cronograma de Actividades .....	112
REFERENCIAS.....	113
ANEXOS .....	115

## INDICE DE TABLAS

### TABLA

<b>Tabla 1.</b> Producción de la empresa Conmol Pets CA. ....	4
<b>Tabla 2.</b> Análisis de datos. ....	32
<b>Tabla 3.</b> Cuadro Metodológico. ....	37
<b>Tabla 4.</b> Productos fabricados en Conmol Pets, C.A. ....	39
<b>Tabla 5.</b> Mano de Obra Directa e Indirecta.....	41
<b>Tabla 6.</b> Proveedores de materia prima.....	45
<b>Tabla 7.</b> Recorrido de la distribución actual en metros.....	53
<b>Tabla 8.</b> Número de viajes (viajes/mes).....	54
<b>Tabla 9.</b> Tiempos de procesos por productos.....	54
<b>Tabla 10.</b> Diagrama de procesos producto tráquea .....	56
<b>Tabla 11.</b> Acciones en el producto tráquea .....	57
<b>Tabla 12.</b> Diagrama de procesos producto esófago .....	58
<b>Tabla 13.</b> Acciones en el producto esófago .....	59
<b>Tabla 14.</b> Diagrama de procesos producto cola .....	59
<b>Tabla 15.</b> Acciones en el producto cola .....	61
<b>Tabla 16.</b> Diagrama de procesos producto cola .....	61
<b>Tabla 17.</b> Acciones en el producto cola .....	62
<b>Tabla 18.</b> Merma de materia prima.....	63
<b>Tabla 19.</b> Lista de chequeo de inspección general en relación con la señalización, orden y limpieza.....	64
<b>Tabla 20.</b> Evaluación de pisos, pasillos y vías de circulación .....	66
<b>Tabla 21.</b> Evaluación de la limpieza en general.....	66
<b>Tabla 22.</b> Evaluación de cavas de refrigeración y lugares de almacenaje .....	67
<b>Tabla 23.</b> Resultados de la evaluación .....	68

<b>Tabla 24.</b> Checklist de identificación de desperdicios .....	69
<b>Tabla 25.</b> Entrevista a supervisor .....	70
<b>Tabla 26.</b> Entrevista a operador de horno de secado.....	71
<b>Tabla 27.</b> Entrevista a operador de línea.....	72
<b>Tabla 28.</b> técnica de los 5 por qué.....	75
<b>Tabla 29.</b> Matriz carga – distancia situación actual .....	76
<b>Tabla 30.</b> Causa raíz de los problemas presentes.....	77
<b>Tabla 31.</b> Problemáticas encontradas en Conmol Pets CA.....	78
<b>Tabla 32.</b> Formato de mantenimiento preventivo del motor eléctrico .....	82
<b>Tabla 33.</b> Check list. ....	84
<b>Tabla 34.</b> Formato de mantenimiento de hornos de secado.....	86
<b>Tabla 35.</b> Formato de mantenimiento de cava cuarto .....	87
<b>Tabla 36.</b> Formato de mantenimiento general. ....	88
<b>Tabla 37.</b> Hoja de Control de daño de los equipos .....	89
<b>Tabla 38.</b> Matriz de entrenamiento por cargos de la empresa Conmol Pets, C.A. ....	92
<b>Tabla 39.</b> Distancias en metro de la nueva distribución .....	94
<b>Tabla 40.</b> Matriz carga – distancia Distribución Propuesta .....	94
<b>Tabla 41.</b> Formato de recepción de materia prima.....	101
<b>Tabla 42.</b> Costos asociados al plan de mantenimiento.....	104
<b>Tabla 43.</b> Costos asociados al plan de capacitación.....	105
<b>Tabla 44.</b> Costos asociados a la redistribución de la planta.....	105
<b>Tabla 45.</b> Costos asociados a la propuesta.....	106
<b>Tabla 46.</b> Costo Total de la Propuesta .....	106
<b>Tabla 47.</b> Utilidad asociada a la Propuesta .....	107
<b>Tabla 48.</b> Cronograma de actividades.....	112
<b>Tabla 49.</b> Checklist .....	116
<b>Tabla 50.</b> Guion de la entrevista .....	117

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Diagrama de causa y efecto.....	22
<b>Figura 2.</b> Punto de equilibrio .....	23

<b>Figura 3.</b> Logo de la empresa Conmol Pets C.A .....	39
<b>Figura 4.</b> Almacén de Producto Terminado.....	41
<b>Figura 5.</b> Organigrama General de Conmol Pets C.A. ....	42
<b>Figura 6.</b> Bombo de pelambrado.....	47
<b>Figura 7.</b> Horno de Secado .....	48
<b>Figura 8.</b> Cava cuarto.....	49
<b>Figura 9.</b> Sierra de corte.....	50
<b>Figura 10.</b> Cesta plástica.....	51
<b>Figura 11.</b> Layout de la planta .....	52
<b>Figura 12.</b> Layout de la planta con recorridos .....	53
<b>Figura 13.</b> Diagrama de causa y efecto.....	74
<b>Figura 14.</b> Motor eléctrico 30 HP .....	81
<b>Figura 15.</b> Distribución Propuesta .....	93
<b>Figura 16.</b> Sistema de rodillos transportadore .....	95
<b>Figura 17.</b> Termómetro de vástago .....	98
<b>Figura 18.</b> Ficha técnica del termómetro. ....	99
<b>Figura 19.</b> Lona de fibra de vidrio .....	100



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

**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA LEAN MANUFACTURING EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE JUGUETE COMESTIBLES PARA PERROS EN LA EMPRESA CONMOL PETS CA.**

Autor: Jhon Keiver Sánchez Pernia

Tutor: Ing. Angelica Jaramillo

Fecha: junio, 2023

**RESUMEN INFORMATIVO**

La presente investigación consta de Desarrollar una propuesta de mejora para incrementar la capacidad de producción de Conmol Pets CA en sus procesos de fabricación de juguetes para perros, la cual se ha visto afectada por diversos desperdicios relacionados con el proceso mediante la aplicación de la metodología lean Manufacturing. Primeramente, se realizó un diagnóstico de la situación actual considerando cada uno de los procesos y los recursos asociados, para identificar pérdidas, cuellos de botella, control de inventarios, demanda y oferta entre otros. Una vez recabada la información, se analizó mediante: diagrama de Pareto, diagrama de causa y efecto, los 5 por qué, lo que permitirá identificar cuáles son las fallas que más afectan al proceso productivo de la empresa, esto con el fin de poder definir y/o cuantificar cual son los puntos críticos en la empresa que hace que esta tenga perdidas y se les dificulte incrementar la capacidad actual de producción. La investigación estuvo enmarcada dentro de un proyecto factible, a través de una investigación de campo y mediante el uso de técnica de recolección y análisis de datos, la línea de investigación de este trabajo de grado está enfocadas en el ámbito de ciencias cognitivas y aplicadas. Finalmente se mostraron los resultados de la investigación estructurados en cuatro fases: diagnóstico, análisis, propuesta y evaluación económica de la propuesta.

**Descriptor:** Capacidad de Producción, Inventarios, Lean Manufacturing, Pareto.

## INTRODUCCION

En el ámbito empresarial, la expansión de la producción es un desafío constante que enfrentan muchas organizaciones. Esta problemática se ve agravada por diversos factores, como el manejo inadecuado de inventarios, distribución de planta, inadecuada gestión de recursos humanos, capacidad de las máquinas, entre otros. Estos problemas impactan directamente en el rendimiento y la rentabilidad de las empresas, generando pérdidas económicas.

En la siguiente investigación, se expondrá cómo esta problemática afecta a las organizaciones y cómo pueden ser abordadas. Para ilustrar estos conceptos y aplicar soluciones prácticas, se tomará como caso de estudio a Conmol Pets CA, una empresa dedicada al pelambrado y fabricación de juguetes caninos comestibles, con más de cinco (5) años en el mercado. Actualmente esta empresa se enfrenta a desafíos similares que no le permiten producir para satisfacer la creciente demanda de sus productos la cual está enfocada en el mercado internacional. En líneas generales, se aplicará el enfoque del Lean Manufacturing para abordar los problemas de exceso de inventarios, métodos inadecuados de trabajo y distribución de planta ineficiente, así como los desperdicios de recursos durante la manufactura. Adicionalmente, se implementarán indicadores clave de rendimiento (KPI, por sus siglas en inglés) para medir y evaluar el desempeño de la empresa en relación con los objetivos establecidos. El uso de dichos indicadores proporcionará a Conmol Pets CA una visión clara y cuantificable de su desempeño, como la eficiencia operativa, la satisfacción del cliente y la rentabilidad. Además, estos indicadores permitirán mejor toma de decisiones.

La siguiente investigación esta estructurada de la siguiente manera: en el capítulo 1 contempla el planteamiento y formulación del problema, donde se señala la producción de sus cinco (5) productos de los últimos tres (3) meses, se compara con la demanda que está teniendo, la cual claramente no pueden satisfacer. Además, se plantea el objetivo general del trabajo de grado, los objetivos específicos, alcance y limitaciones que tendrá dicha investigación.

Seguidamente, en el capítulo 2, se muestran los antecedentes obtenidos a partir de otras investigaciones. Cabe destacar que se tomaran cinco (5) investigaciones, una realizada fuera de Venezuela, y las demás dentro del territorio nacional. Del mismo modo, se mencionan las bases teóricas, argumentos que serán consultados durante el tiempo de estudio y las bases legales, que constan de las leyes y/o normas que rigen las practicas legales dentro de una organización

En el capítulo 3, se menciona las metodologías que deben ser aplicadas a la presente investigación, la forma en como el investigador obtiene la información, los recursos que se usan, como también las fases que básicamente son descripciones de los objetivos específicos.

Por último y no menos importante, en el capítulo 4, se mencionan los recursos que tendrá el investigador, como lo son los recursos humanos, recursos financieros y recursos materiales

Se espera que los resultados de esta investigación aporten conocimientos y recomendaciones prácticas para empresas en situaciones similares, promoviendo una mayor eficiencia y rentabilidad en sus operaciones. Asimismo, se pretende destacar la importancia del Lean Manufacturing como enfoque efectivo para enfrentar los desafíos de expansión de la producción en el contexto empresarial actual.

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA

### 1.1 Planteamiento del problema.

En la actualidad la competencia global ha obligado a las empresas a ser más eficientes para poder competir, generar productos con mayor valor agregado y ser competitivos, es de trascendental importancia en el mundo de los negocios. La reducción de costos y desperdicios se vuelve un elemento crítico a atacar en las organizaciones que buscan permanecer y seguir a la vanguardia.

Muchos problemas de producción en las empresas ocurren por una falta de prevención y planeación de las cosas, y en el ámbito industrial no es la excepción. Por lo regular, las empresas buscan la solución cuando se encuentran en medio del problema, con la presión de que todo salga bien en el menor tiempo posible para salir a flote. Indiscutiblemente, hay situaciones que no dependen directamente de las compañías como los conflictos geopolíticos, las catástrofes naturales o las epidemias, pero en sus manos está la capacidad de anticiparse y crear escenarios de riesgo para aminorar el impacto que esto pueda traer en sus negocios.

Un estudio efectuado por McKinsey & Company reveló que antes y después de la pandemia los ejecutivos esperaban aumentar la resiliencia en sus empresas, y reequilibrar sus cadenas de suministro en un 93 por ciento. La resiliencia corporativa es fundamental para mitigar los riesgos y evitar las pérdidas ante acontecimientos no esperados. Por otra parte, los problemas de producción son situaciones que ponen en riesgo las operaciones de una empresa en todos los aspectos, desde la planificación, la manufactura, la transportación hasta la comercialización de los productos y relación con los clientes. Los problemas de producción son comunes en muchas empresas y pueden tener diversas causas, como ineficiencias en los procesos de producción, falta de recursos adecuados, problemas de planificación y programación, problemas de calidad, y falta de comunicación entre los departamentos o la falta de comunicación clara de las metas y objetivos a los empleados.

Estos problemas pueden tener un impacto significativo en la eficiencia y rentabilidad de la empresa, y pueden ser costosos en términos de tiempo y recursos. Por lo tanto, es importante que las empresas implementen medidas para identificar y resolver estos problemas de manera oportuna, lo que puede incluir el desarrollo de procesos de producción más eficientes, la inversión

en capacitación y recursos adecuados, y la mejora de la comunicación y coordinación entre los departamentos. Además, la investigación constante sobre las mejores prácticas y tecnologías disponibles en la gestión de la producción puede ser útil para garantizar la competitividad a largo plazo de la empresa.

La empresa Conmol Pets Ca se dedica a la fabricación de juguetes para perros y se enfrenta a diversos problemas que afectan su capacidad de crecimiento y rentabilidad en el mercado. Uno de los principales desafíos es la falta de eficiencia en los procesos de producción, lo que se traduce en costos elevados y una baja capacidad de producción para cumplir con la demanda del mercado y expandirse a nuevos mercados. Esta ineficiencia en la producción puede estar relacionada con la falta de estandarización de los procesos, la ausencia de líneas de producción bien definidas, roles de los trabajadores no claramente definidos, tiempos de producción inadecuados y una distribución de planta inadecuada. Además, en el proceso productivo a consecuencia de mala manipulación de los procesos se traducen en pérdidas ya que los productos son defectuosos o no cumplen con el tamaño deseado por el cliente final.

A continuación, se muestra la tabla 1 con los datos obtenidos en la empresa, donde se refleja las producciones de los últimos tres (3) meses.

**Tabla 1.** Producción de la empresa Conmol Pets CA.

<b>Producto</b>	<b>Diciembre</b>	<b>Enero</b>	<b>Febrero</b>
Producto oreja	70.445,00 kg	60.657,2 kg	45.192,00 kg
Producto cola	1.736,81 kg	1.173.92 kg	1.274,73 kg
Producto tráquea	1.307,50 kg	1.066,10 kg	0 kg
Producto viril	1.685,00 kg	82,20 kg	100,00 kg
Producto esófago	2.919,45 kg	2.037,40 kg	1.487,15 kg

**Fuente.** Conmol Pets CA. (2023)

Analizando el cuadro, con la demanda que hay en el mercado la cual es de 150.000,00 kg mensuales para todos los productos, la empresa está cubriendo 52% en promedio, aun teniendo capacidad instalada para producir. Así mismo de acuerdo con información suministrada por la empresa que para las orejas tiene el 90% de participación de mercado se tiene un desperdicio promedio de 9,09%, siendo la meta de 2.00% de desperdicio. De allí que se hace necesario llevar a cabo una investigación detallada para identificar las causas de estos problemas de producción y desarrollar soluciones efectivas para mejorar la eficiencia de la producción y aumentar la

capacidad de la empresa para satisfacer la demanda y expandirse a nuevos mercados. La empresa podría estar perdiendo oportunidades de negocio debido a la falta de promoción adecuada y la falta de un sistema eficiente de seguimiento de inventario y análisis de tendencias de demanda.

## **1.2 Formulación del problema.**

¿Cómo mejorar la eficiencia en la producción de la empresa Conmol Pets Ca para aumentar su capacidad de producción y cumplir con la demanda del mercado?

## **1.3 Objetivos de la investigación.**

### **1.3.1 Objetivo General.**

Proponer la aplicación de la metodología Lean Manufacturing en el proceso de fabricación de juguetes comestibles para perros en la empresa Conmol Pets CA, para aumentar su capacidad de producción.

### **1.3.2 Objetivos específicos.**

- Diagnosticar la situación actual de la empresa Conmol Pets Ca.
- Analizar los factores que limitan la capacidad de producción de la empresa.
- Proponer soluciones efectivas para mejorar la eficiencia en los procesos de producción y aumentar la capacidad de producción de la empresa.
- Evaluar técnica, operativa, económica social y ambiental de implementar tecnologías y metodologías innovadoras en los procesos de producción de juguetes para perros en Conmol Pets CA.

## **1.4 Justificación.**

La investigación propuesta es importante porque permitirá a la empresa Conmol Pets CA que produce juguetes caninos, resolver un problema crítico en su proceso de producción, que afecta su rentabilidad y capacidad para expandirse a nuevos mercados. La falta de eficiencia en el uso de materiales y recursos es un problema común en las empresas manufactureras, y la empresa en cuestión no es una excepción. Sin embargo, debido a la naturaleza competitiva del mercado actual, es esencial que la empresa aborde este problema de manera efectiva para mantenerse competitiva y rentable.

Por otra parte, la fabricación de juguetes para perros es un mercado altamente competitivo y en constante evolución, donde la eficiencia en la producción y la capacidad de adaptación son factores cruciales para el éxito empresarial a largo plazo.

También es importante mencionar, que el estudio de este trabajo de grado tiene como justificación en la parte industrial, ya que se enfoca en los procesos de producción dentro de la empresa, permitiendo conocer más a fondo y de manera detallada en cómo se fabrican dichos juguetes.

Asimismo, abordar los problemas de producción y eficiencia en Conmol Pets CA, es importante destacar que la investigación propuesta también tiene un impacto significativo en términos ambientales. La industria manufacturera a menudo genera una cantidad considerable de residuos y consume recursos naturales, lo que puede tener consecuencias negativas para el medio ambiente. Al mejorar la eficiencia en el uso de materiales y recursos en el proceso de producción de juguetes caninos, Conmol Pets CA puede reducir su huella ambiental y minimizar el desperdicio de recursos naturales no renovables.

Además, de los aspectos industriales y ambientales, es importante considerar también los beneficios académicos y de mercado que se derivarían de la investigación propuesta. En el ámbito académico, esta investigación proporcionará una oportunidad para analizar y comprender en profundidad los procesos de producción de juguetes caninos en Conmol Pets CA. Al llevar a cabo un estudio detallado y exhaustivo, se generarán nuevos conocimientos y se podrán identificar mejores prácticas y técnicas innovadoras que podrían ser aplicables tanto en el ámbito académico como en la industria en general. Esto podría contribuir al avance del conocimiento en el campo de la fabricación de juguetes para perros y servir como referencia para investigaciones futuras.

En términos de mercado, mejorar la eficiencia en la producción y abordar los problemas críticos en Conmol Pets CA tendrá un impacto directo en la competitividad y rentabilidad de la empresa. Al optimizar los procesos de producción, la empresa podrá reducir costos, aumentar la productividad y mejorar la calidad de los juguetes caninos. Esto le permitirá ofrecer productos de mayor valor a sus clientes, lo que puede resultar en un aumento de la demanda y la fidelidad de los consumidores.

Además, al resolver los problemas de producción, Conmol Pets CA estará en una mejor posición para expandirse a nuevos mercados. La capacidad de adaptación y la eficiencia en la producción son factores cruciales para el éxito empresarial a largo plazo en un mercado competitivo y en constante evolución. Al abordar estos desafíos, la empresa podrá aprovechar oportunidades de crecimiento y diversificación, alcanzando nuevos segmentos de clientes y aumentando su presencia en el mercado.

Por lo tanto, es esencial llevar a cabo una investigación detallada para identificar y abordar los problemas de producción en Conmol Pets Ca y mejorar su eficiencia y capacidad de producción.

### **1.5 Alcance.**

El alcance de esta investigación se centrará en la identificación de las causas de la ineficiencia en los procesos de producción de la empresa Conmol Pets Ca, y en la propuesta de soluciones efectivas para mejorar la eficiencia de la producción y aumentar la capacidad de la empresa para satisfacer y expandirse a la demanda del mercado. Se llevará a cabo un análisis detallado de los procesos de producción actuales, la distribución de planta y los roles de los trabajadores, para identificar los puntos críticos donde se están produciendo ineficiencias y diseñar estrategias para optimizar estos procesos. Además, se investigarán las mejores prácticas y tecnologías disponibles en la gestión de la producción para garantizar la competitividad a largo plazo de la empresa.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Antecedentes de la investigación.

Asimismo, Savedra J. (2022) Hizo una investigación titulada “**Lean Manufacturing aplicado en la línea jaspe de la empresa ARC Group, c.a**”. En la universidad José Antonio Páez, Venezuela, para optar al título de ingeniero Industrial. La investigación se basa en proponer mejoras en la línea Jaspe bajo la filosofía Lean Manufacturing; con la finalidad de inclinarse hacia una posible solución, evidenciando que la línea genera un elevado descontrol en el proceso de producción. Adicional menciona que existe un descontrol en las cantidades de materia prima, así como retrasos en los despachos, afectando de forma significativa los productos en proceso y terminados. Para el desarrollo de la investigación se aplicó el tipo de investigación de campo; diseño de campo y documental, la recolección de datos será a través de la observación directa y la entrevista estructurada.

El total de la población en estudio estará conformado por toda la empresa ARC Group y la muestra estará constituida por nueve trabajadores de la línea Jaspe; se aplicaron las técnicas de ingeniería industrial como principal apoyo en pro de una solución adecuada a las necesidades. Después de realizar la presente investigación se concluyó que la línea de Producción Jaspe de la empresa ARC Group C.A dedicada a la elaboración de botas de PVC presenta fallas que le generan mucho material No Conforme por las siguientes razones: Falta de un programa de Mantenimiento preventivo y correctivo, se usan métodos de trabajo ineficaces, personal con falta capacitación y adiestramiento, existe un ambiente sucio y desordenado, se generan desperdicios. Una vez realizada la propuesta se hizo una exposición sobre el costo de la misma y los beneficios que representan llegando a la conclusión que el capital invertido se recupera en aproximadamente 2 meses.

Por otra parte, Abreu Y, Conopoima D. (2022) en su trabajo de investigación titulado “**Lean Manufacturing aplicado en el área de producción de la empresa de colchones “industria sueño real c.a”**”. para optar por el título de Ingeniero Industrial de la universidad José Antonio Páez, Venezuela, comentan que: Las empresas de producción presentan problemas al momento de deshacerse de los desperdicios, los cuales afectan el área de producción, como es el caso de la empresa Colchones Industriales Sueño Real C.A. Es por ello que la presente investigación tuvo como objetivo proponer estrategias basadas en la aplicación de la metodología

Lean Manufacturing en el área de producción de la misma. Así mismo, se fundamentó en las teorías del enfoque de sistemas, Control de Calidad, de las Restricciones y la Reingeniería.

Por otro lado, se puede decir que las investigaciones antes mencionadas tienen en común que todas abordan el tema de mejorar la producción mediante la aplicación de Lean Manufacturing. Aunque cada investigación se enfoca en industrias y procesos específicos, comparten la idea de utilizar herramientas y metodologías de Lean Manufacturing para identificar y eliminar desperdicios, mejorar la eficiencia y productividad, y lograr un mejor control de los procesos. Además, en todas las investigaciones se plantea un objetivo principal de optimizar la producción y reducir los tiempos de entrega, ya sea en el proceso de armado de pizzas, en el central azucarero, en la línea de producción de botas de PVC, o en el área de producción de colchones. Conjuntamente, se mencionan aspectos comunes como la identificación de problemas en los procesos actuales, la implementación de mejoras propuestas, y la evaluación de la factibilidad y viabilidad de dichas mejoras.

Bruce S. (2020), en su investigación de trabajo de grado para optar por el título de Ingeniería Industrial de la Universidad de Lima, Perú. Realizó una investigación titulada **“Mejora del lead time y productividad en el proceso armado de pizzas aplicando herramientas de lean Manufacturing”** donde expresa que uno de los principales objetivos de la investigación estaba enfocado a mejorar los niveles de lead time y productividad en el proceso armado de pizzas en una mediana empresa, utilizando herramientas de lean Manufacturing para implementar un método de trabajo que elimine los desperdicios o actividades que no agregaban valor al proceso. La investigación fue aplicada en el área de trabajo, realizando observaciones de campo al sistema de producción para recoger información, analizarla e implementar la mejora del proceso aplicando las herramientas de lean Manufacturing.

De la muestra realizada en un tiempo de cuatro semanas se recogieron veintiséis valores para el lead time, la productividad de mano de obra, tiempos de espera entre las actividades del proceso en estudio e inventarios en proceso. Por otra parte, al realizar una comparación entre la situación inicial con la situación posterior se observaron mejoras alcanzadas. Por ejemplo, para una producción total de 1690 unidades, se obtuvo una productividad de 35,4 unidades/h-h con seis operarios, es decir, antes se requerían siete operarios (un operario adicional provenía de otro proceso para realizar horas extras y culminar la producción); luego, con la mejora implementada, se requieren seis operarios, lo que representa una reducción de 66 % en las horas de trabajo,

también se lograron reducir los costos de horas extras para niveles de producción iguales o similares.

Por otra parte, Montilla M, Alizo S, Salazar D, Rivas N. (2019), realizaron el trabajo titulado “**Costos de calidad como estrategia de gestión en el central azucarero Trujillo, S.A. Venezuela**”. Dicha investigación se realizó en la Universidad de Los Andes, Venezuela para optar al título de Ingeniero Industrial. Donde El propósito de la investigación fue construir una aproximación teórica que relacione los costos de calidad con las estrategias de gestión en el Central Azucarero Trujillo S.A., Venezuela. Para tal fin, se realizó un estudio descriptivo con diseño de campo. Para la recolección de la información se utilizó la entrevista estructurada, validada por tres expertos. Los resultados fueron analizados con matrices de triangulación. Se concluye que la entidad incurre en costos de calidad, destacando los de prevención y evaluación, tienen establecidas estrategias orientadas al mejoramiento continuo de la entidad,

Además, se evidencia la falta de consideración de la información suministrada por los costos de calidad en el establecimiento de estrategias de gestión. Se propone una matriz que facilite comprender la participación que pueda generar cada una de las categorías de los costos de calidad con respecto a las estrategias de gestión llevadas a cabo en el Central Azucarero Trujillo S.A., con el propósito de fortalecer su productividad y operatividad.

## **2.2 Teorías centrales de la investigación.**

### **2.2.1 Teoría de Sistemas.**

Esta teoría considera a la empresa como un sistema compuesto por componentes interdependientes que interactúan entre sí. Ayuda a comprender cómo los diferentes elementos de la empresa, como los procesos de producción, la distribución de planta y los recursos humanos, se relacionan y afectan mutuamente.

### **2.2.2 Teoría de Restricciones.**

Esta teoría se centra en identificar y eliminar los cuellos de botella o limitaciones que impiden a una empresa alcanzar su máximo rendimiento. Ayuda a identificar los factores que limitan la capacidad de producción y proporciona herramientas para optimizar los recursos y mejorar la eficiencia.

### **2.2.3 Teoría de Organización.**

Esta teoría se enfoca en cómo las empresas organizan y gestionan sus recursos, estructuras y procesos para lograr sus objetivos. Proporciona enfoques y marcos conceptuales para mejorar la

eficiencia y la efectividad de la organización, incluyendo aspectos como la planificación, coordinación, comunicación y asignación de roles y responsabilidades.

#### **2.2.4 Teoría de campo.**

La teoría de campo ofrece un marco conceptual para analizar y comprender las fuerzas y las interacciones que influyen en dichos procesos. Al aplicar la teoría de campo, se pueden identificar y examinar las diversas fuerzas presentes en el entorno de la empresa, así como en su interior, que impactan en la eficiencia de la producción. Estas fuerzas pueden incluir aspectos como la estandarización de los procesos, la distribución de planta, los roles de los trabajadores y los tiempos de producción.

### **2.3 Bases Teóricas.**

A continuación, se expondrán algunos conceptos relacionados con el Lean Manufacturing, sentando los pilares de las líneas de investigación.

#### **2.3.1 Lean Manufacturing..**

El Lean Manufacturing, o también llamado Lean Producción, es un método de organización del trabajo que se centra en la continua mejora y optimización del sistema de producción mediante la eliminación de desperdicios y actividades que no suman ningún tipo de valor al proceso. Su objetivo fundamental es el de minimizar las pérdidas que se producen en cualquier proceso de fabricación, y en utilizar solo aquellos recursos que sean imprescindibles. Así, eliminando el despilfarro se mejora la calidad y se reducen el tiempo de fabricación y los costes.

#### **Origen del Lean Manufacturin.**

Gran parte de los pilares fundamentales del Lean Manufacturing encuentran su origen a principios del siglo XX en Estados Unidos, donde F.W. Taylor y Henry Ford, padres del automóvil moderno y de las primeras líneas de fabricación industrial, introdujeron algunas técnicas para optimizar sus propios procesos de producción en serie. No obstante, estos primeros esfuerzos de Taylor y Ford, fueron llevados a un grado de excelencia y sofisticación paradigmáticos por los japoneses a lo largo de todo el siglo XX. Una de las figuras más relevantes de esta cultura de fabricación, la encontramos en Sakichi Toyoda, que junto a su hijo Kiichiro fundaron en 1937 la Toyota Motor Company.

### **2.3.2 Defectos.**

La codificación incorrecta de productos es una importante fuente de desperdicio innecesario durante el proceso de fabricación, con el consiguiente y considerable coste de tiempo y dinero que esto supone para los fabricantes. La codificación y el marcaje de productos, que a menudo deben ajustarse a requisitos normativos, son un paso pequeño pero significativo dentro del proceso de fabricación que, si se pasa por alto, puede ser una importante causa de defectos.

### **2.3.3 Sobreproducción.**

Fabricar mayor cantidad de la necesaria de un producto para cumplir las cuotas de producción puede ser otra causa de desperdicio en las líneas de producción. El exceso de productos debe almacenarse hasta que pueda utilizarse, para lo que hace falta espacio de almacén, lo que reduce la vida útil del producto para el consumidor final y, cuando se trata de productos muy perecederos, aumenta la probabilidad de que se estropeen antes de venderlos.

### **2.3.4 Esperas.**

Esperar a que se complete el paso anterior de un proceso puede ser una importante causa del desperdicio durante la fabricación. En las líneas de fabricación con mucha actividad, cuenta cada segundo, sobre todo en industrias con escasos márgenes de beneficios. Los fabricantes que utilizan procesos manuales para detener las líneas de producción e iniciar el cambio de producto estarán sometidos a un mayor riesgo de desperdicio por las esperas.

### **2.3.5 Talento desaprovechado.**

Automatizar las tareas rutinarias es uno de los métodos más fiables de liberar al talento desaprovechado en la línea de producción y hacer que los trabajadores estén más interesados y hagan un mejor uso de su tiempo, lo que fomentará una cultura de mejora continua, en consonancia con los principios del Lean Manufacturing.

### **2.3.6 Transporte.**

El transporte, movimiento y manipulación excesivos de los artículos puede ser una de las principales causas de desperdicio en la fabricación; en el caso de la codificación y marcaje, a menudo el transporte innecesario de productos está relacionado con los defectos. En los casos donde no se pueda reprocesar el producto y se tenga que desechar del todo, el desperdicio de productos genera a menudo el coste adicional de retirar y eliminar correctamente los productos desperdiciados, lo que añade además gastos de transporte adicional.

### **2.3.7 Inventario.**

Los procesos de fabricación ineficientes dan lugar a un exceso de inventario en forma de ingredientes de productos. Los fabricantes que producen más de lo necesario tienen que disponer de existencias suficientes para satisfacer la sobreproducción.

### **2.3.8 Mejora continua.**

Mejora continua es un enfoque para la mejora de procesos operativos que se basa en la necesidad de revisar continuamente las operaciones de los problemas, la reducción de costos oportuna, la racionalización, y otros factores que en conjunto permiten la optimización. A menudo asociada con metodologías de proceso, la actividad de mejora continua proporciona una visión continua, medición y retroalimentación sobre el rendimiento del proceso para impulsar la mejora en la ejecución de los procesos.

### **2.3.9 Herramientas.**

#### ➤ **Las 5's**

Este concepto se refiere a la creación y mantenimiento de áreas de trabajo más limpias, más organizadas y más seguras, es decir, se trata de imprimirle mayor "calidad de vida" al trabajo. Las 5's provienen de términos japoneses que diariamente ponemos en práctica en nuestra vida cotidiana y no son parte exclusiva de una "cultura japonesa" ajena a nosotros, es más, todos los seres humanos, o casi todos, tenemos tendencia a practicar o hemos practicado las 5's, aunque no nos demos cuenta. Las 5's son:

- **Seiri (Clasificación):** Esta etapa implica separar los elementos necesarios de los innecesarios en el área de trabajo. Se trata de eliminar todo lo que no es esencial y mantener solo lo que es necesario para realizar el trabajo. Los elementos innecesarios pueden ser eliminados, reubicados o almacenados adecuadamente.
- **Seiton (Orden):** Una vez que se han clasificado los elementos, la etapa de orden implica establecer un lugar para cada cosa y asegurarse de que cada cosa esté en su lugar. El objetivo es organizar los elementos restantes de una manera lógica y accesible para que sean fáciles de encontrar y usar. Se utilizan etiquetas, señalización y sistemas de almacenamiento adecuados para mantener el orden.
- **Seiso (Limpieza):** En esta etapa, se enfoca en mantener un entorno de trabajo limpio y ordenado. Se realizan actividades de limpieza regular para eliminar la suciedad, el polvo y

los desechos. Además, se establecen rutinas y responsabilidades para mantener la limpieza y se promueve la participación de todos los miembros del equipo.

- **Seiketsu (Estandarización):** El objetivo de esta etapa es establecer estándares y procedimientos claros para mantener las etapas anteriores (clasificación, orden y limpieza). Se desarrollan pautas y reglas para mantener el orden y la limpieza, así como para estandarizar las prácticas de trabajo. La estandarización ayuda a mantener la continuidad y facilita la formación y el aprendizaje de nuevos miembros del equipo.
- **Shitsuke (Disciplina):** La etapa final se centra en mantener y mejorar los estándares establecidos. Implica desarrollar una disciplina y un compromiso en toda la organización para seguir las 5S de manera constante. Se fomenta la autodisciplina, la responsabilidad y la participación activa de todos los miembros del equipo en la implementación y mantenimiento de las 5S.

#### ➤ **Just Time**

Justo a Tiempo es una filosofía industrial que consiste en la reducción de desperdicio (actividades que no agregan valor) es decir todo lo que implique subutilización en un sistema desde compras hasta producción. Existen muchas formas de reducir el desperdicio, pero el Justo a Tiempo se apoya en el control físico del material para ubicar el desperdicio y, finalmente, forzar su eliminación. La metodología Just in Time o Justo a Tiempo es una filosofía industrial que puede resumirse en: fabricar los productos estrictamente necesarios, en el momento preciso y en las cantidades debidas.

El objetivo del sistema Justo a tiempo, es reducir la ineficiencia y el tiempo improductivo de los sistemas de producción, a fin de mejorar continuamente dichos procesos y la calidad del producto o servicio correspondiente. Un sistema de Justo a tiempo incluye una estrategia de flujo de línea para lograr una producción de alto volumen a bajo costo. Tiene como objetivo un procesamiento continuo, sin interrupciones de la producción. Conseguir este objetivo supone la minimización del tiempo total necesario desde el comienzo de la fabricación hasta la facturación del producto.

Descripción de los pasos que se deben de realizar antes de introducir Justo a Tiempo en una empresa.

1. **Revolución de Conocimiento:** Significa que se debe de abandonar el concepto viejo de manejar y adoptar la filosofía Justo a tiempo.

2. Las 5's: Esto es para la mejora de la estación de trabajo.
3. Flujo de Fabricación: Hay varios puntos principales acerca del flujo de fabricación: se deben de colocar las máquinas en sucesión, fabricación celular. obreros entrenados y multi experimentados, seguir tiempos de ciclos, entre otros
4. Manejo de Multiprocesos: Multiproceso es que un obrero es responsable de varios procesos en una célula. Algunos puntos que deben ser conscientes: hacer un uso eficiente de la célula de manufactura en forma de U y los obreros multi experimentados.
5. Operaciones Estándares: Las operaciones estándares significan producir con calidad y reducir costos a través de las reglas eficaces y métodos de colocación de personas, productos y máquinas.

**Los 7 pilares de justo a tiempo son los siguientes.**

1. Igualar la oferta y la demanda.
2. El peor enemigo: el desperdicio.
3. El proceso debe ser continuo no por lotes.
4. Mejora Continua.
5. Es primero el ser humano.
6. La sobreproducción = ineficiencia.
7. No vender el futuro.

**TPM (Total Productive Maintenance).**

TPM es una metodología de gestión que se enfoca en el mantenimiento y mejora continua de los equipos y procesos de producción en una organización. Su objetivo principal es maximizar la eficiencia de los activos y reducir al mínimo las pérdidas y tiempos de inactividad no planificados.

Los objetivos del TPM se consideran los siguientes:

1. Maximizar la disponibilidad de los equipos: El objetivo principal del TPM es maximizar el tiempo de actividad de los equipos, asegurando que estén disponibles y funcionando cuando se necesiten. Esto implica reducir los tiempos de inactividad no planificados, como averías y paradas imprevistas, a través de un mantenimiento adecuado y preventivo.
2. Optimizar la eficiencia global del equipo (OEE): El TPM busca mejorar la eficiencia global del equipo, que se mide mediante el indicador OEE (Overall Equipment Efficiency). El OEE tiene en cuenta tres aspectos: la disponibilidad del equipo, el rendimiento (velocidad

y rendimiento) y la calidad de los productos generados. El objetivo es maximizar el OEE mediante la eliminación de pérdidas y la mejora continua de los procesos.

3. Reducir las pérdidas y el desperdicio: El TPM se enfoca en identificar y eliminar las pérdidas y el desperdicio en los procesos de producción. Estas pérdidas pueden incluir tiempo de inactividad no planificado, tiempos de preparación y ajuste prolongados, defectos de calidad, entre otros. El objetivo es minimizar estas pérdidas y optimizar el rendimiento del equipo y los procesos.
4. Mejorar la calidad del producto: El TPM busca mejorar la calidad de los productos generados mediante una atención constante a los equipos y procesos. Al mantener los equipos en buenas condiciones, se reducen los defectos y se mejora la confiabilidad del equipo, lo que se traduce en una mejor calidad del producto final.
5. Fomentar la participación y el empoderamiento de los empleados: El TPM promueve la participación activa de los empleados en el mantenimiento y mejora de los equipos. Se busca fomentar un ambiente de trabajo participativo y empoderar a los empleados para que tomen responsabilidad en la gestión y mantenimiento de los equipos.

➤ **Los 5 por qué**

Los 5 Porque es una técnica sistemática de preguntas utilizada durante la fase de análisis de problemas para buscar sus posibles causas principales. La técnica requiere que se pregunte “por qué” al menos cinco veces, o se trabaje a través de cinco niveles de detalle. Una vez que sea difícil responder al “por qué”, la causa más probable habrá sido identificada.

Se utiliza de la siguiente forma:

1. Se comienza realizando una tormenta de ideas, normalmente utilizando un Diagrama de causa y efecto.
2. Una vez se hayan identificado las causas, se empieza a preguntar “¿por qué es así?” o “¿por qué está pasando esto?”
3. Se continúa preguntando por qué al menos cinco veces. Esto permite buscar a fondo y no conformarse con causas ya “probadas y ciertas”.
4. Surgirán ocasiones donde se podrá ir más allá de las cinco veces preguntando por qué para poder obtener las causas principales.

5. Durante este tiempo se debe tener cuidado de no empezar a preguntar “¿Quién?”. Hay que recordar que el proceso debe enfocarse hacia los problemas y no hacia las personas involucradas.

➤ **Poka Yoke**

El término "Poka Yoke" viene de las palabras japonesas "poka" (error inadvertido) y "yoke" (prevenir). Un dispositivo Poka Yoke es cualquier mecanismo que ayuda a prevenir los errores antes de que sucedan, o los hace que sean muy obvios para que el trabajador se dé cuenta y lo corrija a tiempo. La finalidad del Poka Yoke es eliminar los defectos en un producto ya sea previniendo o corrigiendo los errores que se presenten lo antes posible. Un sistema Poka Yoke posee dos funciones: una es la de hacer la inspección del 100% de las partes producidas, y la segunda es si ocurren anomalías puede dar retroalimentación y acción correctiva. Los efectos del método Poka Yoke en reducir defectos va a depender en el tipo de inspección que se esté llevando a cabo, ya sea: en el inicio de la línea, auto chequeo, o chequeo continuo.

Las características principales de un buen sistema Poka Yoke:

- Son simples y baratos. Si son demasiado complicados o caros, su uso no será rentable
- Son parte del proceso. Son parte del proceso, llevan a cabo “100%” de la inspección
- Son puestos cerca o en el lugar donde ocurre el error. Proporcionan feedback rápidamente para que los errores pueden corregirse.

Los sistemas Poka Yoke implican el llevar a cabo el 100% de inspección, así como retroalimentación y acción inmediata cuando los defectos o errores ocurren. Este enfoque resuelve los problemas de la vieja creencia que el 100% de la inspección toma mucho tiempo y trabajo, por lo que tiene un costo muy alto.

➤ **Mejora continua (Kaizen)**

La mejora continua, conocida como Kaizen en japonés, es una filosofía y práctica que promueve cambios y mejoras constantes en todos los aspectos de una organización. El objetivo del Kaizen es lograr mejoras incrementales y sostenibles en la calidad, eficiencia, productividad y satisfacción del cliente.

El Kaizen se basa en la creencia de que incluso los pequeños cambios y mejoras pueden tener un impacto significativo a largo plazo. Se enfoca en el compromiso y la participación activa de todos los miembros de la organización, desde los trabajadores de línea de producción hasta la alta dirección.

Algunos principios y características clave del Kaizen incluyen:

- Pensamiento orientado al proceso: Se centra en comprender y mejorar los procesos en lugar de culpar a las personas por los problemas. El enfoque se dirige a identificar las causas raíz de los problemas y desarrollar soluciones efectivas.
- Eliminación del desperdicio: Se busca eliminar cualquier actividad, proceso o recurso que no agregue valor al cliente. Esto incluye la reducción de tiempos de espera, exceso de inventario, movimientos innecesarios, entre otros.
- Enfoque en la calidad: La calidad es una prioridad fundamental en el Kaizen. Se busca identificar y resolver problemas de calidad en todas las etapas del proceso, con el objetivo de lograr cero defectos y proporcionar productos y servicios de alta calidad.
- Trabajo en equipo y colaboración: El Kaizen promueve la participación activa y la colaboración de todos los empleados en la identificación de problemas y la generación de soluciones. Se fomenta el trabajo en equipo, la comunicación efectiva y el intercambio de ideas.
- Mejoras continuas: El Kaizen se basa en la idea de que la mejora nunca se detiene. Se busca establecer un ciclo de mejora continua, donde se realizan cambios pequeños pero constantes, se evalúa su impacto y se implementan nuevas mejoras en función de los resultados obtenidos.

### **2.3.10 Indicadores de gestión de calidad..**

Los indicadores de calidad son medidas cuantitativas o cualitativas utilizadas para evaluar el desempeño de un proceso, producto o servicio en términos de cumplimiento de estándares de calidad predefinidos. Estos indicadores proporcionan información objetiva sobre el rendimiento de la calidad y ayudan a identificar áreas de mejora.

A continuación, se presentan algunos ejemplos de indicadores de calidad utilizados comúnmente:

- Tasa de defectos: Mide la cantidad de productos o servicios defectuosos en relación con el total producido o entregado. Se expresa como un porcentaje o una proporción. [19]

$$Tasa\ de\ defectos = \frac{Número\ de\ defectos}{Total\ producidos\ o\ entregados} * 100$$

**Ecuación 1.** Tasa de defectos

- Nivel de satisfacción del cliente: Evalúa el grado de satisfacción de los clientes en relación con sus expectativas y necesidades. Puede medirse mediante encuestas, evaluaciones de retroalimentación o puntuaciones de satisfacción.
- Tiempo promedio de respuesta: Mide la rapidez con la que se responde a las solicitudes de los clientes, ya sea para resolver problemas, proporcionar información o realizar acciones relacionadas con la calidad.

$$TPM = \frac{\sum \text{Tiempo de defectos}}{\text{Número total de solicitudes}}$$

**Ecuación 2.** Tiempo promedio de respuesta

- Nivel de retrabajo: Indica la cantidad de retrabajos o correcciones necesarias en un producto o servicio debido a defectos o incumplimiento de estándares de calidad. Se puede expresar como un porcentaje o una medida cuantitativa.

$$\text{Nivel de trabajo} = \frac{\text{Número de retrabajos}}{\text{Total producido o entregado}}$$

**Ecuación 3.** Nivel de trabajo

- Índice de cumplimiento de especificaciones: Evalúa en qué medida los productos o servicios cumplen con las especificaciones y requisitos establecidos. Puede medirse mediante pruebas de cumplimiento o evaluaciones comparativas con estándares establecidos.

Tiempo promedio entre fallas (MTBF, por sus siglas en inglés): Es un indicador comúnmente utilizado en sectores como la industria manufacturera y de servicios. Mide el tiempo promedio transcurrido entre fallas o averías en un sistema o equipo.

$$MTBF = \frac{\sum \text{Tiempo de fallas}}{\text{Número total de fallas}} * 100$$

**Ecuación 4.** Tiempo promedio de fallas

- Costo de la calidad: Representa el costo total asociado con la prevención, detección y corrección de problemas de calidad. Incluye costos de inspección, retrabajo, garantías, devoluciones y pérdida de clientes.

### **2.3.11 Indicadores KPI.**

Un KPI, sigla que proviene de la frase en inglés key performance indicator (indicador clave de rendimiento), es una métrica cuantitativa que muestra cómo el equipo o empresa progresa hacia los objetivos empresariales más importantes.

Las empresas usan KPI en varios niveles. Se pueden establecer KPI para toda la empresa, específicos del equipo o individuales, dependiendo de las métricas a las que se le quiere dar seguimiento. Un buen KPI puede dar una idea si se va por el camino correcto para alcanzar los objetivos estratégicos.

KPI en una empresa:

Como la mayoría de los buenos objetivos, un KPI efectivo debe ser específico y medible. El propósito de definir los KPI es brindar una imagen clara de lo que los equipos de trabajo quieren lograr, para cuándo y cómo medir ese logro.

Un buen KPI:

- Ayuda a lograr tus objetivos estratégicos.
- Informa sobre la planificación de los recursos.
- Puede medirse.
- Hace un seguimiento de lo que puedes controlar e influir.
- Conecta métricas con objetivos estratégicos.
- Brinda a los miembros del equipo una idea clara de cómo sus proyectos contribuyen a los objetivos de la empresa.

### **2.3.12 Herramientas de análisis.**

#### **➤ Diagrama de Pareto..**

Un diagrama de Pareto es una técnica que permite clasificar gráficamente la información de mayor a menor relevancia, con el objetivo de reconocer los problemas más importantes en los que deberías enfocarte y solucionarlos. Esta técnica se basa en el principio de Pareto o regla 80/20, la cual establece una relación de correspondencia entre los grupos 80-20, donde el 80 % de las consecuencias provienen del 20 % de las causas.

El diagrama de Pareto, también conocido como curva de distribución ABC, consiste en una gráfica que clasifica los aspectos relacionados con una problemática y los ordena de mayor a menor frecuencia, con lo que permite visualizar de forma clara cuál es la causa principal de una consecuencia.

## **Características de un Diagrama de Pareto.**

Las características más importantes del diagrama de Pareto son:

- Es una técnica de cálculos simples.
- Analiza las características de un grupo y reconoce los puntos más importantes dentro de él para darles prioridad.
- Observa los elementos y enfoca los esfuerzos hacia un solo objetivo.
- Permite tomar decisiones objetivas que se basen en los datos y no en opiniones personales.
- Analiza los elementos y la frecuencia con la que sucede cada uno de los datos.

### ➤ **Diagrama de Causa y Efecto.**

Un diagrama de Causa y Efecto es la representación de varios elementos (causas) de un sistema que pueden contribuir a un problema (efecto). Fue desarrollado en 1943 por el Profesor Kaoru Ishikawa en Tokio. Algunas veces es denominado Diagrama Ishikawa o Diagrama Espina de Pescado por su parecido con el esqueleto de un pescado. Es una herramienta efectiva para estudiar procesos y situaciones, y para desarrollar un plan de recolección de datos.

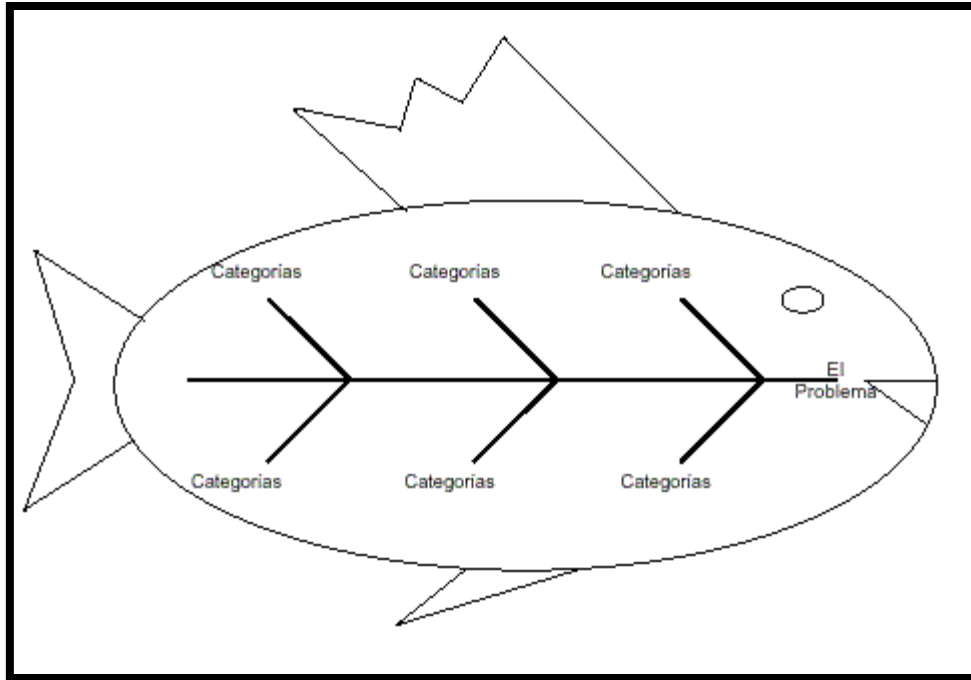
El Diagrama de Causa y Efecto es utilizado para identificar las posibles causas de un problema específico. La naturaleza gráfica del Diagrama permite que los grupos organicen grandes cantidades de información sobre el problema y determinar exactamente las posibles causas. Finalmente, aumenta la probabilidad de identificar las causas principales.

El diagrama de Causa y Efecto se debe utilizar cuando se pueda contestar “sí” a una o a las dos preguntas siguientes:

1. ¿Es necesario identificar las causas principales de un problema?
2. ¿Existen ideas y/u opiniones sobre las causas de un problema?

Con frecuencia, las personas vinculadas de cerca al problema que es objeto de estudio se han formado opiniones sobre cuáles son las causas del problema. Estas opiniones pueden estar en conflicto o fallar al expresar la causa principal. El uso de un diagrama de Causa y Efecto hace posible reunir todas estas ideas para su estudio desde diferentes puntos de vista.

El desarrollo y uso de diagramas de Causa y Efecto son más efectivos después de que el proceso ha sido descrito y el problema esté bien definido. Para ese momento, los miembros del equipo tendrán una idea acertada de qué factores se deben incluir (ver figura 1).



**Figura 1.** Diagrama de causa y efecto.

**Fuente.** Kaizen: El secreto de la mejora continua

### 2.3.13 Punto de equilibrio.

El punto de equilibrio es un concepto utilizado en la gestión financiera y contabilidad para determinar el nivel de ventas necesario para cubrir todos los costos y no tener pérdidas ni ganancias. Es el punto en el cual los ingresos totales son iguales a los costos totales. El cálculo del punto de equilibrio permite a las empresas comprender cuánto deben vender o producir para alcanzar un estado de equilibrio (ver figura 2) financiero. Proporciona una referencia importante para la toma de decisiones relacionadas con la fijación de precios, la planificación de la producción y la evaluación de la rentabilidad.

$$Q^* = \frac{Cf}{Pvu - Cvu}$$

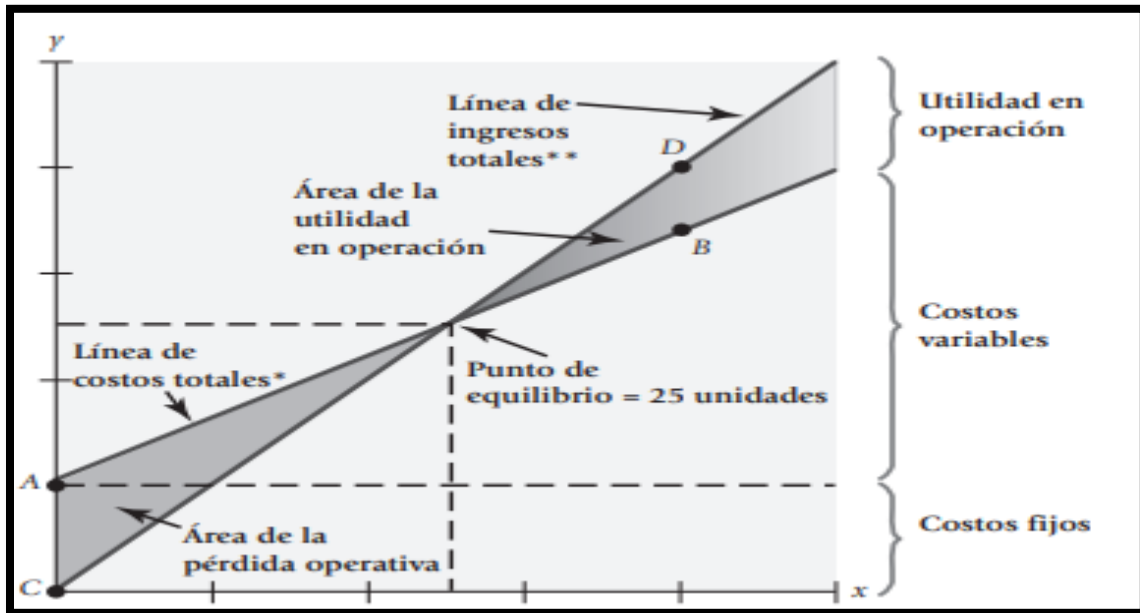
**Ecuación 5.** Punto de equilibrio

Donde:

Cf: Costos Fijos

Pvu: Precio de venta unitario

Cvu: Costo variable unitario



**Figura 2.** Punto de equilibrio

Fuente. CHARLES T. HORNGREN. Contabilidad de costos

El objetivo principal del punto de equilibrio es proporcionar a las empresas una comprensión clara de su punto de partida financiero. Al conocer el nivel de ventas necesario para cubrir todos los costos, las organizaciones pueden establecer metas de ventas realistas y evaluar su desempeño financiero en relación con el punto de equilibrio.

Los objetivos del punto de equilibrio incluyen:

- Determinar el nivel mínimo de ventas: El punto de equilibrio ayuda a identificar el nivel mínimo de ventas que la empresa necesita alcanzar para cubrir sus costos fijos y variables. Esto ayuda en la planificación y el establecimiento de objetivos realistas de ventas.
- Evaluar la rentabilidad: Al comparar las ventas reales con el punto de equilibrio, las empresas pueden determinar si están operando con ganancias o pérdidas. Esto permite evaluar la rentabilidad y tomar medidas correctivas si es necesario.
- Tomar decisiones de fijación de precios: El conocimiento del punto de equilibrio ayuda a las empresas a tomar decisiones informadas sobre los precios de sus productos o servicios. Pueden calcular los márgenes de contribución necesarios para cubrir sus costos y obtener beneficios.
- Evaluar la viabilidad de nuevos proyectos o productos: Al calcular el punto de equilibrio, las empresas pueden evaluar la viabilidad financiera de nuevos proyectos o

productos. Pueden determinar si la demanda proyectada y los precios de venta son suficientes para alcanzar el punto de equilibrio y generar ganancias.

**Costos fijos:** Los costos fijos son aquellos gastos que no varían en relación con el volumen de producción o ventas de una empresa en un período determinado. Estos costos permanecen constantes, independientemente de si la empresa produce o vende más o menos. Algunos ejemplos comunes de costos fijos incluyen el alquiler de instalaciones, los salarios del personal administrativo, los gastos de depreciación, los seguros y los impuestos fijos.

**Costos variables:** Los costos variables son aquellos gastos que fluctúan en relación con el volumen de producción o ventas de una empresa. Estos costos están directamente relacionados con la cantidad de productos o servicios que se producen o venden. A medida que la producción o las ventas aumentan, los costos variables también aumentan proporcionalmente. Algunos ejemplos de costos variables son la materia prima, la mano de obra directa, los costos de envío y los insumos directamente relacionados con la producción.

**Costo variable unitario:** es el costo asociado a la producción o fabricación de una unidad adicional de un producto o servicio. Representa el gasto variable promedio incurrido por cada unidad producida o vendida.

$$Cvu = \frac{Cvt}{Q}$$

**Ecuación 6.** Costo variable unitario

Donde:

Cvt: Los Costos Variables Totales incluyen los gastos variables relacionados directamente con la producción.

Q: Cantidad de unidades producidas o vendidas

## **2.4 Bases Legales.**

### **2.4.1 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.**

**Artículo 112.** Todas las personas pueden dedicarse libremente a la actividad económica de su preferencia, sin más limitaciones que las previstas en esta Constitución y las que establezcan las leyes, por razones de desarrollo humano, seguridad, sanidad, protección del ambiente u otras de interés social. El Estado promoverá la iniciativa privada, garantizando la creación y justa distribución de la riqueza, así como la producción de bienes y servicios que satisfagan las necesidades de la población, la libertad de trabajo, empresa, comercio, industria, sin perjuicio de

su facultad para dictar medidas para planificar, racionalizar y regular la economía e impulsar el desarrollo integral del país.

**Artículo 156.** Es de la competencia del Poder Público Nacional

32. La legislación en materia de derechos, deberes y garantías constitucionales; la civil, mercantil, penal, penitenciaria, de procedimientos y de derecho internacional privado; la de elecciones; la de expropiación por causa de utilidad pública o social; la de crédito público; la de propiedad intelectual, artística e industrial; la del patrimonio cultural y arqueológico; la agraria; la de inmigración y poblamiento; la de pueblos indígenas y territorios ocupados por ellos; la del trabajo, previsión y seguridad sociales; la de sanidad animal y vegetal; la de notarías y registro público; la de bancos y la de seguros; la de loterías, hipódromos y apuestas en general; la de organización y funcionamiento de los órganos del Poder Público Nacional y demás órganos e instituciones nacionales del Estado; y la relativa a todas las materias de la competencia nacional.

#### **2.4.2 Norma COVENIN.**

COVENIN 187-1:1999: Norma Venezolana de Buenas Prácticas de Manufactura para la Industria de Alimentos. Esta norma establece los principios y requisitos generales de las Buenas Prácticas de Manufactura para la producción de alimentos, incluyendo aspectos como las instalaciones, el equipo, la higiene personal, el control de materias primas y productos terminados, entre otros.

#### **2.4.3 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 añadiesen 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.

### **2.3.3 Ley Orgánica del Trabajo, los Trabajadores y las Trabajadoras (LOTTT).**

Reformada el 30 de abril de 2012, publicada en Gaceta Oficial N.º 6.076. tiene como objetivo principal garantizar los derechos laborales, promover la justicia social y establecer las normas para las relaciones laborales en el país. Establece disposiciones sobre diversos aspectos laborales, como la contratación, la jornada de trabajo, los descansos, las vacaciones, los salarios, la seguridad y salud en el trabajo, los beneficios sociales, los derechos sindicales y la solución de conflictos laborales. También protege los derechos de los trabajadores en situaciones de discriminación, acoso laboral o despidos injustificados, busca equilibrar las relaciones entre empleadores y

trabajadores, fomentando la negociación colectiva y la participación de los trabajadores en las decisiones que afectan sus condiciones de trabajo.

## **2.5 Glosario de términos.**

Defectos: Unidades de producto terminado que no cumple con los estándares deseados y/o requeridos.

Kaizen: Filosofía de mejora continua que busca la participación de todos los empleados en la identificación y solución de problemas.

Punto de Equilibrio: Nivel de ventas necesario para cubrir todos los costos y no tener pérdidas ni ganancias.

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

El marco metodológico es un apartado de los proyectos de investigación en el que se detallan los métodos de análisis empleados para abordar el objeto de estudio. Tal cual como lo señala Arias (1990) define “Es el cómo se realizará el estudio para responder al problema planteado”. (p.19). Por otra parte, el autor Dosi (1982), señala el paradigma tecnológico como “una mirada, un conjunto de procedimientos, una definición de los problemas relevantes y de los conocimientos específicos relacionados con su resolución” (p.148). En relación con lo que comenta el autor en su publicación, tiene similitud a las practicas que se desean realizar en Conmol Pets CA. Donde se describirán los procesos con problemas relevantes dentro de la organización.

#### **3.1 Tipo de investigación..**

El diseño de investigación es la estrategia que adopta el investigador para responder al problema planteado. Por tal razón, la investigación presente se define como un proyecto factible, ya que, en El proyecto de investigación, Arias, F (1999) comenta que “Propuesta de acción para resolver un problema práctico o satisfacer una necesidad. Es indispensable que dicha propuesta se acompañe de la demostración de su factibilidad o posibilidad de realización”. (p.46)

#### **3.2 Diseño de investigación.**

Se adoptó un enfoque de investigación documental y de campo, que busca describir y caracterizar los fenómenos y situaciones observados en el contexto del estudio de campo. Este enfoque fue seleccionado debido a su idoneidad para obtener una comprensión detallada y contextualizada de los fenómenos bajo investigación. Según Palella y Martins (2010), definen la investigación de campo como “Consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar las variables”. (p.88).

#### **3.3 Nivel de investigación..**

Según Palella y Martins (2010), “tiene como propósito interpretar realidades de hecho. Incluye descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, composición o procesos de los fenómenos” (p.92). Por tal razón se menciona que, en el presente estudio se enmarca dentro de un nivel de investigación descriptivo. El objetivo principal de esta investigación es describir y caracterizar diferentes conceptos, metodologías y enfoques relacionados con la gestión de operaciones y la mejora de procesos.

A lo largo de este estudio, se han abordado temas como Lean Manufacturing, las 5S, SMED, TPM y la mejora continua. Se han proporcionado descripciones detalladas de cada uno de estos conceptos, así como explicaciones sobre su aplicación y beneficios en el entorno empresarial. Si bien también se han presentado algunos indicadores y fórmulas utilizadas en la medición de la calidad, el enfoque principal ha sido proporcionar una comprensión clara de los diferentes aspectos teóricos y prácticos de estos conceptos.

La investigación descriptiva se ha utilizado para recopilar y analizar información relevante con el fin de brindar una visión detallada y precisa de estos temas, permitiendo a los lectores adquirir un mayor conocimiento sobre las mejores prácticas en la gestión de operaciones. Mediante este enfoque descriptivo, se espera contribuir al cuerpo de conocimiento existente y proporcionar una base sólida para futuras investigaciones en el campo de la gestión de operaciones y la mejora continua de los procesos empresariales.

### **3.4 Población y muestra.**

#### **3.4.1 Población.**

La población o universo se refiere al conjunto para el cual serán válidas las conclusiones que se obtengan: a los elementos o unidades (personas, instituciones o cosas) involucradas en la investigación. (Morles, 1994, p. 17). Por tal razón se tomó como población a las empresas manufactureras que se encargan de la elaboración de juguetes caninos comestibles, las cuales son cuatro (4) en total, estas se encuentran ubicadas en los estados, Táchira (2), Estado Portuguesa (1), Lara (1).

#### **3.4.2 Muestra.**

La muestra es un "subconjunto representativo de un universo o población." (Morles, 1994, p.54). De acuerdo Morles, se tomó como muestra la empresa Conmol Pets CA, donde se harán las investigaciones respectivas al tema de estudio.

### **3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos.**

#### **3.5.1 Descripción de Técnicas.**

Según Arias (1999) en, El proyecto de investigación, comenta que "Las técnicas de recolección de datos son las distintas formas o maneras de obtener la información" (p. 38).

#### **3.5.2 Entrevista estructurada.**

Según Palella y Martins (2012) comentan que "La entrevista es una técnica que permite obtener datos mediante un diálogo que se realiza entre dos personas cara a cara" (p. 119). Dicha

técnica fue aplicada al gerente general de planta con la finalidad de obtener información detallada, permitiendo así el desarrollo de esta investigación.

### **3.5.3 Revisión documental.**

Según Hurtado (2008) afirma que “una revisión documental es una técnica en donde se recolecta información escrita sobre un determinado tema, teniendo como fin proporcionar variables que se relacionan indirecta o directamente con el tema establecido” (p. 427). Se hizo uso de esta técnica con la cual se recolecto información de producción anterior, lo cual permite obtener datos que son vitales para seguir el curso de la investigación.

### **3.5.4 Observación directa.**

Los autores Hernández, Fernández y Baptista (2006), expresan que: “la observación directa consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos o conducta manifiesta” (p, 316). Se refieren a un método de recolección de datos utilizado en la investigación, en el cual el investigador observa directamente el comportamiento de las personas o los eventos que ocurren en un entorno específico. El término "sistemático" indica que la observación se realiza de manera planificada y organizada, siguiendo un protocolo o un conjunto de pautas establecidas para asegurar la consistencia y la objetividad en la recopilación de datos

En resumen, la observación directa es un método en el cual el investigador registra de manera sistemática y precisa los comportamientos o conductas observables en un entorno específico, siguiendo un enfoque planificado y objetivo. Esto permite obtener datos empíricos sobre la realidad estudiada y contribuye a generar evidencia confiable para el análisis e interpretación de los resultados de la investigación.

### **3.5.5 Revisión bibliográfica.**

Comenta Guirao, (2015) que “La revisión bibliográfica es un paso previo que se da antes de comenzar a realizar una investigación. Con la revisión bibliográfica nos aproximamos al conocimiento de un tema y es en sí la primera etapa del proceso de investigación porque nos ayuda a identificar qué se sabe y qué se desconoce de un tema de nuestro interés”. Del mismo modo, se puede comentar que la revisión bibliográfica ayudo a dar un enfoque a esta investigación consultando texto publicados con la finalidad de obtener información y metodologías para el presente trabajo de grado.

### **3.6 Instrumentos de Recolección de Datos.**

#### **3.6.1 Cuaderno de notas.**

Según Finol y Camacho (2006) “Es un documento similar al diario. En él se registran la información de los hechos, eventos o acontecimientos en propio terreno; ayudarían a analizar la situación al momento de recoger el material” (p. 77). Entonces, se puede decir que el cuaderno de notas fue una herramienta para recopilar datos durante las observaciones realizadas, consultas, entrevistas, diálogos.

#### **3.6.2 Guion de entrevista no estructurado.**

Comenta Palella y Martins (2012) que “de un modo general, un guion de entrevista no-estructurada (o también no formalizada) es aquel en que no existe una estandarización formal dejando, por lo tanto, un margen más o menos grande de libertad para formular las preguntas y proporcionar las respuestas” (p. 129). Este modelo de entrevista se aplicó, donde las preguntas no tenían un orden y modelo específico.

##### **3.6.2.1 Checklist.**

Según los autores (Arboleda, y otros, 2014) señalan que al Checklist de calidad como: “Un instrumento que revisa de forma ordenada el cumplimiento de procedimientos que se llevan a cabo, mediante el cual se constata el cumplimiento de un conjunto de controladores de seguridad”. Dicha técnica de recolección de datos se implementó en la empresa Conmol Pets CA.

### **3.7 Validación del instrumento.**

Hayes, (2002) menciona que, “Una investigación tiene un alto nivel de validez si al observar, medir o apreciar una realidad, se observa, mide o aprecia esa realidad y no otra” (p. 182). La presente investigación, se evaluó mediante expertos conocedores de tema de estudio, asimismo, evaluaron indicadores como redacción, claridad.

### **3.8 Confiabilidad del instrumento.**

En cuanto a la confiabilidad, Palella y Martins (2012) la definen como, “la ausencia de error aleatorio en un instrumento de recolección de datos. Representa la influencia del azar en la medida” (p. 164). Es decir, es el grado en el que las mediciones están libres de la desviación producida por los errores causales. Después de incorporar las observaciones realizadas por expertos, se llevó a cabo un proceso de verificación de la confiabilidad del cuestionario. Esto se hizo a través de un análisis de homogeneidad de los ítems

### 3.9 Técnicas de Análisis de Datos.

Según Arias (2004), "en este punto se describen las distintas operaciones a las que serán sometidos los datos que se obtengan" (p. 99). A continuación, se describen las técnicas de recolección y análisis de los datos obtenidos.

**Tabla 2.** Análisis de datos.

Técnicas	Descripción	Aplicación
Los 5 por qué	Técnica utilizada para identificar la causa raíz de un problema al realizar una serie de preguntas "por qué" de manera secuencial.	Se aplica para analizar y solucionar problemas, investigar las causas fundamentales de un fallo o defecto, mejorar la calidad y la eficiencia de los procesos.
Diagrama de causa y efecto	Herramienta visual que muestra la relación entre una causa y sus efectos, ayudando a identificar las posibles causas de un problema y su impacto.	Se utiliza para analizar y comprender las relaciones causales de un problema, identificar las causas principales, priorizar áreas de mejora y facilitar la toma de decisiones basadas en datos.
Diagrama de Pareto	Gráfico de barras que muestra la frecuencia o magnitud de los problemas o defectos en orden descendente, permitiendo identificar y priorizar los problemas más significativos.	Se emplea para identificar los problemas más importantes o frecuentes, enfocar los esfuerzos de mejora en los aspectos críticos, optimizar el uso de recursos y priorizar acciones correctivas.
Lluvia de ideas	Método de generación de ideas que fomenta la creatividad y el pensamiento libre, alentando a un grupo de personas a compartir libremente sus ideas y soluciones sin juicio ni crítica.	Se utiliza para generar nuevas ideas, identificar soluciones innovadoras, estimular la creatividad en equipos de trabajo, resolver problemas complejos y promover la participación de los miembros del equipo.

Fuente: Sanchez (2023)

### 3.10 Fases de la investigación.

Esta etapa tiene la finalidad de detallar los procesos y/o actividades que se realizarán en cada objetivo. Los objetivos de estudios son 4, por lo tanto, se definirán el mismo número de fases.

#### 3.10.1 Fase I: Diagnóstico de la situación actual de la empresa.

Se procede a recolectar información de la empresa Conmol Pets CA, dicha empresa se dedica a la fabricación, comercialización y venta de juguetes caninos comestibles para perros. Se hace este estudio con el objetivo de determinar los puntos de inflexión de la producción, saber dónde hay pérdida de materia prima, inventarios de productos terminados, nómina, entre otros aspectos que son influyentes en la producción. Esta recolección de información es del tipo

documental, apoyándose en manuales, trabajos de grados, normas entre otros que servirán para el desarrollo del presente trabajo.

### **3.10.2 Fase II: Análisis que limita la producción de la empresa Conmol Pets CA.**

En esta fase de la investigación, se realizará un análisis exhaustivo de las limitaciones que afectan la producción de la empresa Conmol Pets CA, especializada en la fabricación de juguetes caninos comestibles. El objetivo es identificar los factores que están obstaculizando la eficiencia y el rendimiento en el proceso de producción, así como proponer posibles soluciones para superar estas limitaciones. A continuación, se describen las principales áreas de análisis.

1. **Materias primas:** Se investigará el suministro de materias primas utilizadas en la fabricación de los juguetes caninos comestibles. Se examinará la disponibilidad, calidad y costos de los ingredientes utilizados, así como las posibles dificultades en la adquisición y almacenamiento de las materias primas. Además, se evaluará si existen alternativas más eficientes o sostenibles que puedan mejorar la producción.
2. **Proceso de fabricación:** Se analizará en detalle el proceso de fabricación de los juguetes caninos comestibles. Se identificarán los puntos críticos y las posibles ineficiencias que pueden estar afectando la producción. Además, se revisarán los procedimientos de control de calidad y se evaluará si se están cumpliendo adecuadamente.
3. **Maquinaria y equipo:** Se examinará el estado y la eficiencia de la maquinaria y el equipo utilizados en la producción. Se evaluará si existe alguna maquinaria obsoleta o en mal estado que esté limitando la capacidad de producción. Asimismo, se investigarán posibles mejoras tecnológicas que puedan aumentar la eficiencia y la calidad de los juguetes caninos comestibles.
4. **Recursos humanos:** Se analizará el recurso humano involucrado en la producción. Se evaluará si existe una capacitación adecuada para el personal, si se cuenta con la cantidad suficiente de empleados y si se están aprovechando de manera eficiente las habilidades y conocimientos de cada individuo. Además, se investigarán posibles problemas de comunicación o coordinación que puedan estar afectando la producción.
5. **Planificación y gestión de la producción:** Se examinará la planificación y gestión de la producción en la empresa. Se evaluará si se cuenta con un sistema eficiente de programación de la producción, si se están utilizando métodos de control de inventario adecuados y si se está optimizando el uso de los recursos disponibles. También se

analizarán posibles cuellos de botella en el proceso de producción y se propondrán soluciones para optimizar la eficiencia.

### **3.10.3 Fase III: Exposición de soluciones efectivas para mejorar la eficiencia en los procesos de producción, aumentando la capacidad de producción de la empresa.**

En esta fase de la investigación, se presentarán soluciones efectivas para mejorar la eficiencia en los procesos de producción de la empresa Conmol Pets CA, especializada en la fabricación de juguetes caninos comestibles. Además, se propondrán medidas para aumentar la capacidad de producción a fin de alcanzar los objetivos establecidos por la empresa. A continuación, se exponen las principales soluciones recomendadas:

Optimización del proceso de producción:

1. Realizar un análisis detallado del proceso de producción actual para identificar cuellos de botella y áreas de ineficiencia.
2. proponer mejoras en los procedimientos y flujos de trabajo para eliminar tiempos muertos y reducir los errores.
3. Plantear el uso de tecnología avanzada, como sistemas de control y monitoreo en tiempo real, para mejorar la eficiencia y la calidad del proceso de producción.
4. Mejorar la gestión de inventario:
5. Implementar un sistema de gestión de inventario eficiente y preciso que permita un seguimiento en tiempo real de los niveles de existencias y la demanda de los productos.
6. Establecer acuerdos estratégicos con proveedores para garantizar un suministro oportuno y confiable de materias primas.
7. Aplicar técnicas de optimización de inventario, como el cálculo de puntos de reposición y la gestión de lotes, para minimizar los costos de almacenamiento y maximizar la disponibilidad de los productos.

Expansión de instalaciones y capacidad:

1. Evaluar la posibilidad de ampliar las instalaciones de producción para aumentar la capacidad de producción.
2. Realizar un estudio de viabilidad económica para determinar los costos y beneficios de la expansión, considerando factores como el aumento de la demanda, el retorno de la inversión y los plazos de implementación.

3. Buscar financiamiento externo, si es necesario, para respaldar la expansión y adquirir los recursos adicionales requeridos.
4. Planificar cuidadosamente el proceso de expansión, considerando aspectos como la disposición del espacio, la distribución de maquinaria y equipo, y los requisitos de personal.

Capacitación y desarrollo del personal:

1. Brindar capacitación continua al personal para mejorar sus habilidades técnicas y conocimientos sobre las operaciones de producción.
2. Fomentar un ambiente de trabajo colaborativo y de aprendizaje, donde los empleados puedan compartir sus conocimientos y experiencias.
3. Establecer programas de reconocimiento y motivación para incentivar el desempeño y la productividad del personal.

Implementación de un sistema de gestión de calidad:

1. Establecer un sistema de gestión de calidad que garantice que los productos fabricados cumplan con los estándares y requisitos de calidad establecidos.
2. Realizar auditorías internas periódicas para identificar oportunidades de mejora y asegurar el cumplimiento de los procedimientos y estándares establecidos.
3. Fomentar una cultura de calidad en toda la organización, donde la excelencia en la producción sea un objetivo

#### **3.10.4 Fase IV: Evaluación de la factibilidad técnica, operativa, económica social y ambiental de las propuestas para alcanzar la producción.**

En la Fase IV de la investigación, se busca evaluar la factibilidad técnica, operativa, económica, social y ambiental de implementar tecnologías y metodologías innovadoras en los procesos de producción de juguetes para perros en Conmol Pets CA. Se realizará un análisis exhaustivo de las tecnologías disponibles y su compatibilidad con los procesos actuales, evaluando los requisitos técnicos necesarios. Además, se considerará el impacto operativo, la capacidad de adaptación de los empleados y se desarrollarán estrategias para superar posibles obstáculos. Asimismo, se realizará un análisis de costo-beneficio para evaluar la viabilidad económica, considerando la adquisición de equipos, la capacitación del personal y los cambios en los procesos de producción. Se analizará el impacto social en términos de empleo, capacitación y bienestar de los trabajadores, y se evaluará el impacto ambiental, considerando la reducción de residuos y el

uso sostenible de los recursos. Finalmente, se extraerán conclusiones y se formularán recomendaciones específicas para la implementación de las tecnologías y metodologías innovadoras en Conmol Pets CA.



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

**Tabla 3.** Cuadro Metodológico.

OBJETIVO GENERAL		Desarrollar una propuesta de mejora para incrementar la capacidad de producción de Conmol Pets CA en sus procesos de fabricación de juguetes para perros.			
OBJETIVO ESPECÍFICO 1	VARIABLE	DIMENSION	INDICADORES	ITEMS	FUENTE DE INFORMACIÓN
Diagnosticar la situación actual de la empresa Conmol Pets Ca.	Situación actual de operaciones de la empresa Conmol Pets, C.A.	Factores internos de empresa dedicada a la manufactura de juguetes comestibles para mascotas	Especificaciones del producto	2,3 y 4	Técnica: Observación Directa, Entrevista no estructurada, Revisión Documental  Instrumento: Cuestionario
			Capacidad de Producción	1, 5	
			Comercialización del Producto	3,12,13	
			Promoción y publicidad	4, 7	
			Gestión de Recursos	6,8, 9,10	
		Factores externos de empresa dedicada a la manufactura de juguetes comestibles para mascotas	Características del producto	15	
			Demanda	1,9	
			Desarrollo de Proveedores	14	

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS OBTENIDOS

En un trabajo de investigación, los resultados obtenidos se refieren a los hallazgos y datos concretos que se han recopilado y analizado como parte del estudio. Estos resultados son el producto de la recopilación de información, la aplicación de métodos y la interpretación de los datos en relación con la pregunta de investigación planteada. Para Palella y Martens (2006), es la "exposición escrita para el informe final. Esto puede hacerse mediante representación gráfica (sectoriales, curvas, diagramas de barra) o representación numérica, en cuadros". (p.202).

En este capítulo se presenta el resultado de cada una de las fases metodológicas, las cuales están directamente relacionadas con los objetivos específicos, con el fin de cumplir con el objetivo general, el cual es proponer la aplicación de la metodología Lean Manufacturing en el proceso de fabricación de juguetes comestibles para perros en la empresa Conmol Pets CA, para aumentar su capacidad de producción. A continuación, se presentan los resultados obtenidos.

#### **4.1 Fase I. Diagnóstico de la situación actual de la empresa Conmol Pets C.A.**

En esta etapa de la investigación se realizó un diagnóstico de la situación actual de la empresa Conmol Pets C.A., con la finalidad de describir los recursos asociados a la fabricación de juguetes comestibles para perros apoyados en observaciones directas del proceso, entrevistas no estructuradas al personal supervisorio y mano de obra directa involucrada en el proceso, y revisión documental de registros históricos de producción, mermas e indicadores, todo esto con la finalidad de identificar no conformidades y actividades que no agregan valor al producto y que impactan de manera negativa en la rentabilidad de la empresa.

##### **4.1.1 Identificación de la empresa CONMOL PETS, C.A.**

La empresa Conmol Pets C.A. es una empresa que se dedica a la fabricación de juguetes comestibles para perros, dicha empresa fue fundada en el año 2015 por Franklin Contreras, en el Municipio Páez, Estado Apure. La empresa cuenta con un área de construcción 640m<sup>2</sup> y 25 empleados directos.

Esta empresa fabrica actualmente cuatro (5) modelos diferentes de juguetes, los cuales son cola, tráquea, esófago, oreja, viril. Es importante resaltar que los productos son 100% natural proveniente de ganado bovino, libre de químicos que puedan afectar la salud de los animales.

En la figura 3 se muestra el logo de la empresa.





**Figura 3.** Logo de la empresa Conmol Pets C.A




Fuente: Conmol Pets CA.

#### 4.1.2 Productos.

La empresa Conmol Pets, C.A., fabrica actualmente 4 tipos de productos los cuales se muestran a continuación en la Tabla 4:

**Tabla 4.** Productos fabricados en Conmol Pets, C.A.

Producto	Descripción	Imagen
Tráquea	Es un tubo cartilaginoso de 10 centímetros de largo aproximadamente, acanalado y de color carne ahumado.	
Oreja	Varía de tamaño y forma, llegando hasta 15 cm de largo, son lisas y de color blanco	

Esófago	Conducto muscular deshidratado y ahumado que varía de tamaño oscilando entre 4cm y 8 cm de largo, es de color marrón oscuro.	
Cola	La cola es un tubo de diámetro aproximado 3 cm, liso, de color blanco presentando a variaciones en su apariencia y tamaño, puede medir hasta 12 cm	
Viril	<p>Es un producto para perros de un solo ingrediente, que está hecho del músculo del pene de toro. Su tamaño es de aproximadamente 40cm con un diámetro de 2-3cm</p> <p>Proporciona un entretenimiento duradero gracias a su consistencia dura y masticable. Actúa como un limpiador dental, con un efecto cepillado que ayuda a eliminar el sarro y prevenir la placa; la masticación disminuye el estrés del perro.</p>	

**Fuente:** Gerencia Conmol Pets C.A.

El producto terminado se almacena en sacos o bolsas blancas, o se empaican en cestas plásticas y tambores plásticos de 200 litros (Esto para los clientes que lo compran a granel). A continuación, se describe la presentación, según el tipo de producto:

- Oreja 160 unidades/saco

- Cola 10 kg/saco
- Tráquea 8 kg/saco
- Eso fago 20 kg/saco
- Viril 40 kg/saco

En la siguiente figura, se muestra el área de almacén.



**Figura 4.** Almacén de Producto Terminado

**Fuente:** Conmol Pets CA.

#### 4.1.2.1 Mano de obra.

La empresa cuenta con empleados fijos y temporales (los cuales son contratados para temporadas de alta producción). De forma directa se tiene una cantidad de 28 empleados, los cuales cumplen con las tareas cotidianas de la empresa, como el orden y limpieza del área de trabajo, almacenamiento, inventarios, hornos, tareas administrativas, supervisores entre otras actividades que se deben cumplir en la empresa. La distribución de las actividades de estos empleados fijos es la siguiente:

**Tabla 5.** Mano de Obra Directa e Indirecta

Área de Trabajo	Nº de Trabajadores	Tipo
Recepción y almacenaje de materia prima	4	Indirecta
Pelambrado de producto blanco	4	Directa
Limpieza de producto blanco	4	Directa
Operadores de hornos	5	Directa
Supervisor de hornos	1	Indirecta
Operadores de corte y clasificación de producto terminado	4	Directa
Almacenistas	3	Indirecta
Secretaria	1	Indirecta
Transportistas	2	Indirecta

**Fuente:** Gerencia Conmol Pets C.A.

Por otra parte, cuando a mano de obra temporal se refiere, la empresa cuenta con personal encargado de reparación, mantenimientos, mecánicos generales, y personal adicional a los procesos productivos, esto se debe a que ciertos clientes trabajan a contra pedidos o que la demanda de dichos clientes sale de media.

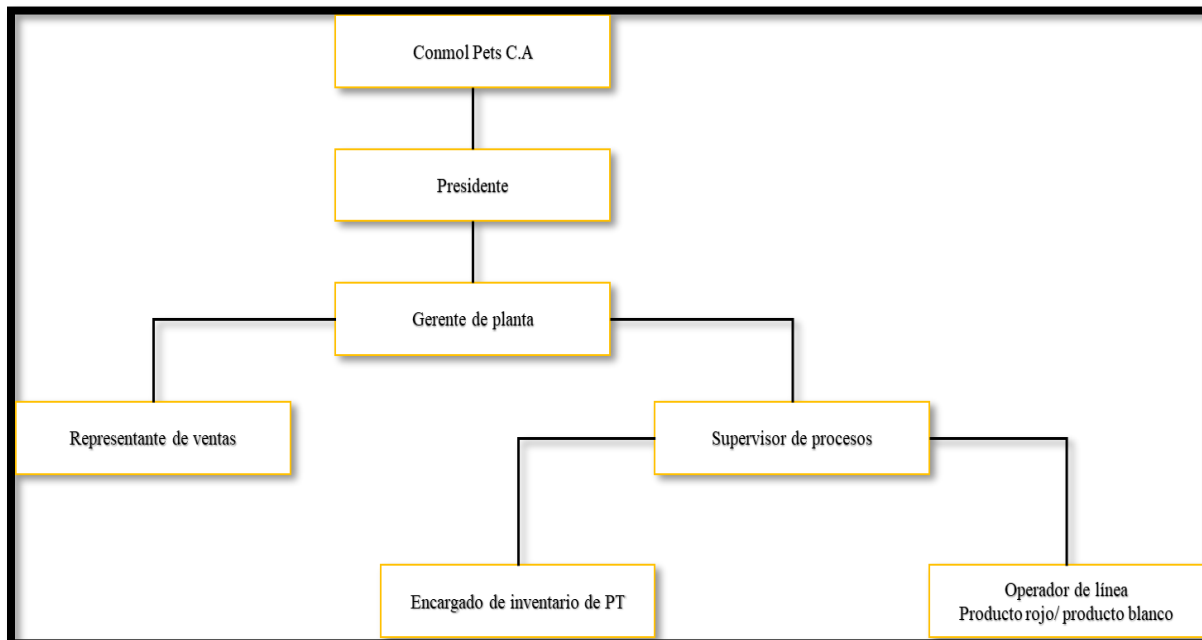
La empresa opera actualmente con un único turno que se inicia a las 7:00 a. m. y finaliza a las 4:00 p. m. Este horario se implementa cuando se requiere una producción mínima. No obstante, cuando la demanda experimenta variaciones, la empresa contrata personal adicional para satisfacer las necesidades de los clientes. Esta acción conlleva ajustes en los horarios, ya que el objetivo principal es cumplir con las metas de producción establecidas.

Los días de trabajo son de lunes a viernes en condiciones normales, cuando hay ajuste de horarios se labora los fines de semana.

#### 4.1.3 Organigrama de la empresa Conmol Pets C.A.

Seguidamente se muestra el Organigrama general de la empresa, que representa la estructura interna de la organización, reflejando las relaciones jerárquicas y las competencias de la misma.

A continuación, se muestra una breve descripción de los principales cargos:



**Figura 5.** Organigrama General de Conmol Pets C.A.

**Fuente:** Conmol Pets CA.

- Gerente: Persona encargada de supervisar, planificar, toma de decisiones, desarrollo de personal, responsabilidad financiera. Un gerente desempeña un papel crucial en la gestión

y dirección de una organización, trabajando para lograr los objetivos y garantizar el éxito a largo plazo de la empresa.

- **Presidente**, es uno de los roles de liderazgo más altos y generalmente se encuentra en la cima de la jerarquía de la organización. La función y responsabilidades del presidente pueden variar según la estructura y el tamaño de la empresa, pero en términos generales, las principales responsabilidades de un presidente incluyen: Relaciones públicas, toma de decisiones, gestión de crisis, responsabilidad ante los accionistas representación de la empresa
- **Representante de ventas**, también conocido como vendedor o ejecutivo de ventas, es un profesional que trabaja en la promoción y venta de productos o servicios de una empresa a clientes o empresas. Su función principal es generar ingresos para la empresa mediante la identificación de oportunidades de venta y la persuasión de los clientes para que adquieran los productos o servicios ofrecidos. Prospeccionar clientes, presentación de productos o servicios, negociación, servicio al cliente, seguimiento
- **Supervisor de procesos**: El supervisor de procesos, también conocido como supervisor de producción o supervisor de operaciones, es un profesional que desempeña un papel clave en la gestión y supervisión de las operaciones y procesos en la organización. El rol principal es la: supervisión del equipo, aseguramiento de calidad, seguridad en el trabajo, programación, ejecución, mantenimiento, reparaciones, resoluciones de averías, reportes, desarrollo de personal.

#### **4.1.4 Materiales e insumos.**

##### **Materiales Directos.**

Los materiales directos son aquellos que se utilizan en la elaboración del producto final. De forma general, se podría decir que incluyen las materias primas, las piezas, los productos semiterminados, y los componentes que sean necesarios para fabricar un producto. Los materiales directos o materias primas usados son:

**Cola:** En los bovinos, la cola o rabo es el extremo posterior del cuerpo del animal. Este apéndice es flexible y puede estar cubierto de pelo, presentando a veces formas vistosas y variaciones en su apariencia.

**Tráquea:** La tráquea en los bovinos es un órgano vital que forma parte del sistema respiratorio. Es un tubo cartilaginoso que conecta la garganta con los pulmones y permite el paso del aire durante la respiración.

**Esófago:** El esófago en los bovinos es un conducto muscular que se extiende desde la garganta hasta el estómago. Su función principal es transportar los alimentos desde la boca hasta el sistema digestivo, facilitando el proceso de deglución y la digestión de los rumiantes.

**Viril:** El tér. mino "viril" se refiere a las características masculinas de los bovinos, como sus órganos reproductivos y rasgos sexuales secundarios. En los machos bovinos, la virilidad está asociada con la presencia de los testículos y otros atributos específicos que les permiten reproducirse.

**Oreja:** La oreja en el ganado bovino es una parte distintiva del animal. Puede variar en tamaño, forma y color. Las orejas de los bovinos pueden estar cubiertas de pelo o ser más bien lisas, y son utilizadas para regular la temperatura corporal, como medio de comunicación entre los animales y como punto de identificación en algunas prácticas ganaderas. Tienen como base el cartílago auricular y como límites la frente, nuca y región parotídea. Están cubiertas en su cara dorsal de pelos suaves y cortos; en la ventral por pelos largos y escasos.

### **Proveedores de Materiales Directos.**

La cantidad de residuos sólidos que se genera en el sacrificio de un bovino joven es de 51 kilogramos promedio relacionadas con el contenido ruminal, la sangre y los residuos sólidos industria cárnica residuos de tejidos decomisados. Estos residuos generados en los mataderos son la materia prima usadas para la fabricación de los productos de Conmol Pets. A continuación, se presentan los proveedores de materia prima.

**Proveedores:** La materia prima es comprada en los mataderos de ganado bovino, los cuales están distribuidos de la siguiente forma:

- Frigorífica Ayari: Tráquea, viril, esófago, orejas. Las cantidades promedio de los últimos 3 meses son: Tráquea 664Kg. Viril 1584.5Kg. Esófago 341.5Kg. Oreja 972.35 unidades
- JR Mora: Orejas, cola, tráquea. Las cantidades promedios de los últimos 3 meses son: oreja 6062.63 unidades. Cola 816.16Kg. tráquea 0Kg
- Maracay: Orejas 181.75 unidades
- Montoya: Orejas, cola. Las cantidades promedios de los últimos 3 meses son: Orejas 2179 unidades. Cola 842 Kg.

- Brangus: Oreja, cola, esófago. Las cantidades promedios de los últimos 3 meses son: Orejas 11778.33 unidades. Cola 5859.33 Kg. Esófago 1623.3 Kg.
- Fripica: Oreja, esófago, tráquea, cola, viril. Las cantidades promedios de los últimos 3 meses son: Orejas 1507.33 unidades. Esófago 365.8 Kg. Tráquea 126.7 Kg. Cola 73.46 Kg. Viril 34.5 Kg

**Tabla 6.** Proveedores de materia prima

Proveedor	Tráquea (Kg)	Viril (Kg)	Esófago (Kg)	Oreja (Und)	Cola (Kg)
Frigorifico Ayari	664	1584,5	341,5	972,35	0
JR Mora	0	0	0	6062,63	816,16
Maracay	0	0	0	181,75	0
Montoya	0	0	0	2179	842
Brangus	0	0	1623,3	11778,33	5859,33
Fripica	126,7	34,5	365,8	1507,33	73,46
<b>Total</b>	<b>790,7</b>	<b>1619</b>	<b>2330,6</b>	<b>21781,06</b>	<b>7509,95</b>

**Fuente:** Conmol Pets CA.

Las cantidades expresadas en la tabla 6 corresponden al promedio de los últimos 3 meses de producción. Es importante resaltar que las orejas se compran por unidades.

Por otra parte, la materia prima que llega en malas condiciones es devuelta esto como garantía por parte de los proveedores.

### **Materiales indirectos.**

Son todos los materiales sujetos a transformación, que no se pueden identificar ni cuantificar, unitariamente, “a simple vista” con los productos terminados

### **Para producto blanco.**

- **Peróxido de hidrogeno (60%):** El peróxido de hidrógeno se utiliza como decolorante o desinfectante en productos de consumo como tintes decolorantes para el pelo, productos para la permanente, alisadores de pelo, gotas para los oídos, en colutorios antisépticos, productos para tratar las llagas bucales, pastas de dientes y blanqueamiento dental.
- **Cal hidratada:** Conocida como cal apagada, cal o cal muerta, la cal hidratada se usa en la producción de morteros, yesos, cementos, pinturas, productos de caucho duro, petroquímicos y en el curtido de pieles.

- **Sulfuro de Sodio:** Es un sólido cristalino (como la arena), blanco o incoloro e inodoro. Se utiliza en el tratamiento de aguas residuales, purificación del agua, fabricación del papel y curtido de pieles.
- **Dióxido de titanio:** El dióxido de titanio es un compuesto químico que se representa con la fórmula  $TiO_2$ . Es un óxido de titanio y es uno de los pigmentos blancos más comunes en la industria. Se usa para darle el color blanco a los productos de carnaza

#### **Para producto rojo.**

- **Ácido cítrico:** Es un ácido orgánico tricarbóxico, presente en la mayoría de las frutas, sobre todo en cítricos como el limón, la naranja y la mandarina. Es uno de los principales aditivos alimentarios, usado como conservante, anti-oxidante, acidulante y saborizante de golosinas, bebidas gaseosas y otros alimentos.
- **Ahumador:** se utiliza para ahumar carnes y embutidos, con el fin de proporcionarles un sabor distinto, para ello es necesario utilizar el calor

#### **Maquinaria y equipos.**

La maquinaria, planta y equipo, son los activos que posee una empresa para su uso en la producción o suministro de bienes y servicios, para el caso de la empresa Conmol Pets CA, se tiene lo siguiente:

##### **4.1.5 Equipos usados en el proceso de pelambrado.**

**Bombo (1):** En el proceso de pelambrado, un bombo es una parte importante de la maquinaria utilizada. La función principal de un bombo en el pelambrado es la de separar y limpiar las fibras de lana o pelo animal durante la etapa de cardado y limpieza. El proceso de pelambrado se utiliza comúnmente en la industria textil para el procesamiento de lana y pelo animal, como el de ovejas, alpacas u otros animales de los que se obtienen fibras naturales. A continuación, se muestra en la figura 6 dicha maquina



**Figura 6.** Bombo de pelambrado

**Fuente:** Conmol Pets CA

**Horno de secado (3):** Un horno de secado de juguetes caninos es una herramienta esencial en la industria de la fabricación de juguetes para perros. Su propósito fundamental es facilitar el proceso de secado de juguetes hechos de materiales como goma o plástico que, por su naturaleza, retienen humedad durante el proceso de producción. Este tipo de horno permite acelerar el tiempo de secado requerido para que los juguetes caninos estén listos para su distribución al mercado. Funciona mediante la aplicación de calor controlado y circulación de aire para eliminar la humedad de los juguetes de manera eficiente y uniforme. En el proceso de fabricación de juguetes para perros, después de la creación de la forma deseada y la aplicación de colores o diseños, los juguetes suelen estar húmedos o tener residuos de líquidos utilizados en el proceso de fabricación. El horno de secado es esencial para eliminar esta humedad y garantizar que los juguetes estén secos al tacto, lo que es crucial para su embalaje y transporte.



**Figura 7. Horno de Secado**

**Fuente:** Conmol Pets CA

#### **Especificaciones técnicas de los hornos:**

- Temperatura máxima 90 grados centígrados
- Dimensiones: 4mx2.3mx2.50m
- Capacidades del horno: Las capacidades de los hornos dependen del tipo de producto que se ingresen al mismo...
- Control de temperatura manual
- Cada horno posee cuatro (4) carros para bandejas de horneado, cada carro posee 3 bandejas de horneado (70cmx80cm)
- Horno 1. Cuenta con una capacidad de 540Kg de viril en cada proceso de secado
- Horno 2. Cuenta con una capacidad de 2200Unidades de orejas bovinas
- Horno 2. Cuenta con una capacidad de 250Kg de esófago
- Horno 3. La capacidad de este es de 2000 Unidades de orejas bovinas, 400Kg de esófago, 200Kg de tráquea, 500Kg de cola bovina

**Cava cuarto (1):** Los cuartos fríos forman parte de uno de los principales eslabones de la cadena alimentaria. Cualquier producto perecedero entra a formar parte de este paso antes de ser comercializado ya que se trata de alimentos que necesitan, de forma ininterrumpida, la acción del frío, desde la postcosecha o el sacrificio, hasta el consumo o su uso en la industria. De ahí la importancia de contar con unas instalaciones adecuadas de almacenamiento, tanto en las zonas de

producción como en las industrias procesadoras de alimentos, entre las cuales se encuentran los mataderos avícolas, porcinos y bovinos.

**Especificaciones técnicas del cava cuarto:**

- Dimensiones: 3 m x 2.7m x 2.4m
- Capacidad de almacenamiento: 7 toneladas de materia prima (300 cestas plásticas)
- Temperaturas: De 3 a 7 grados centígrados. El tiempo para alcanzar esta temperatura es de 10 horas una vez que se ingresa la materia prima al cava cuarto.



**Figura 8.** Cava cuarto

**Fuente:** Conmol Pets CA.

**Equipo de tratado de agua (1):** Un equipo de tratamiento de agua es un conjunto de dispositivos y sistemas diseñados para mejorar la calidad y la potabilidad del agua. Su función principal es purificar y acondicionar el agua para hacerla segura para el consumo humano o adecuada para diversas aplicaciones industriales y comerciales. Estos equipos pueden incluir una variedad de componentes y tecnologías, como filtros, desinfección, suavizadores, sistemas de ósmosis inversa, entre otros, dependiendo de los objetivos específicos de tratamiento y las características del agua de entrada.

**Generador eléctrico trifásico 75kva (1):** Un generador eléctrico, también conocido simplemente como generador, es un dispositivo que convierte la energía mecánica en energía eléctrica. Su función principal es producir electricidad a partir de una fuente de energía primaria, como un motor de combustión interna.

**Cortadora de sierra (1):** Una cortadora de hueso es una máquina especializada utilizada en la industria alimentaria, especialmente en carnicerías y mataderos, para cortar huesos. Las cortadoras de hueso suelen tener una cuchilla robusta y afilada diseñada para cortar a través de huesos de diferentes tamaños y durezas. Algunas características comunes de una cortadora de hueso incluyen:

- **Potencia** Estas máquinas suelen estar equipadas con motores potentes que proporcionan la fuerza necesaria para cortar los huesos con facilidad.
- **Cuchilla:** La cuchilla de una cortadora de hueso está diseñada para ser duradera y resistente. Puede tener una forma específica para cortar de manera eficaz a través de huesos y tejidos.
- **Ajustabilidad:** Muchas cortadoras de hueso permiten ajustar la altura de la cuchilla para adaptarse a diferentes grosores de carne y tipos de hueso.
- **Seguridad:** La seguridad es fundamental, y estas máquinas suelen contar con mecanismos de protección para evitar lesiones durante su uso.
- **Limpieza:** Dado que trabajan con productos cárnicos, es importante que sean fáciles de desmontar y limpiar para mantener altos estándares de higiene.



**Figura 9.** Sierra de corte  
**Fuente:** Conmol Pets CA.

**Vehículo de transporte y carga (2):** Se usan para coleccionar la materia prima de los distintos proveedores. Cuentan con una cava refrigerada lo cual permite conservar la materia prima desde el despacho de los mataderos hasta las instalaciones de la empresa Conmol Pets C.A.

**Cestas plásticas:** Se usan para almacenar materia prima y en algunos casos productos terminados. Las medidas son 60 cm x 40 cm x 32 cm y pueden almacenar 40 kilogramos. En la figura 10 se muestra la cesta.



**Figura 10.** Cesta plástica.

**Fuente:** Conmol Pets CA.

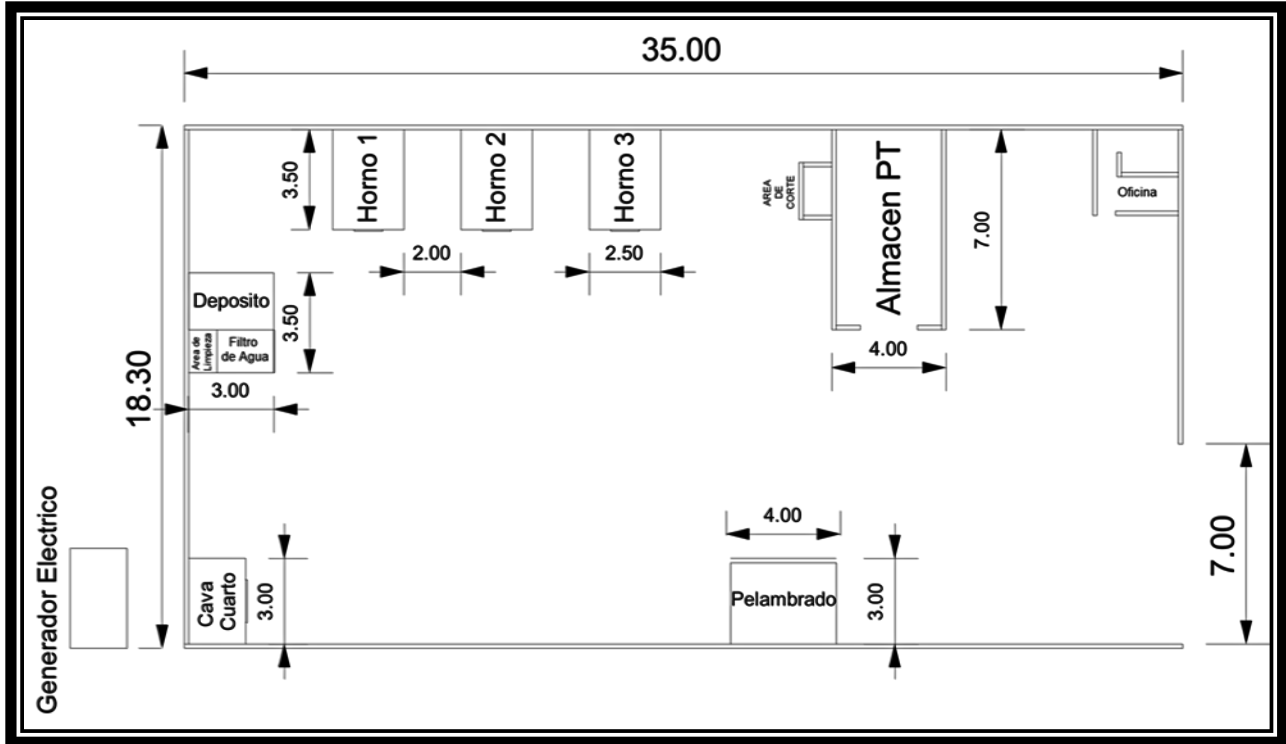
El producto puede almacenarse por varios días. A continuación, se muestra la capacidad de la cesta por producto,

- a. Oreja: 70 unidades
- b. Cola: 150 unidades
- c. Tráquea: 15 unidades
- d. Esófago: 30 Kg
- e. Viril 20 Kg

#### **4.1.6 Distribución del área de planta.**

La empresa posee un área total de parcela de 35m x 18.3m x 4.5m (640.5m<sup>2</sup>), y altura de 4.5 m. Cuenta con una puerta de 7m de largo la cual funciona como área de recepción y despacho. El tipo de distribución es por proceso, ya que los equipos están dispuestos de manera agrupada por procesos, tres hornos y un área de pelambrado.

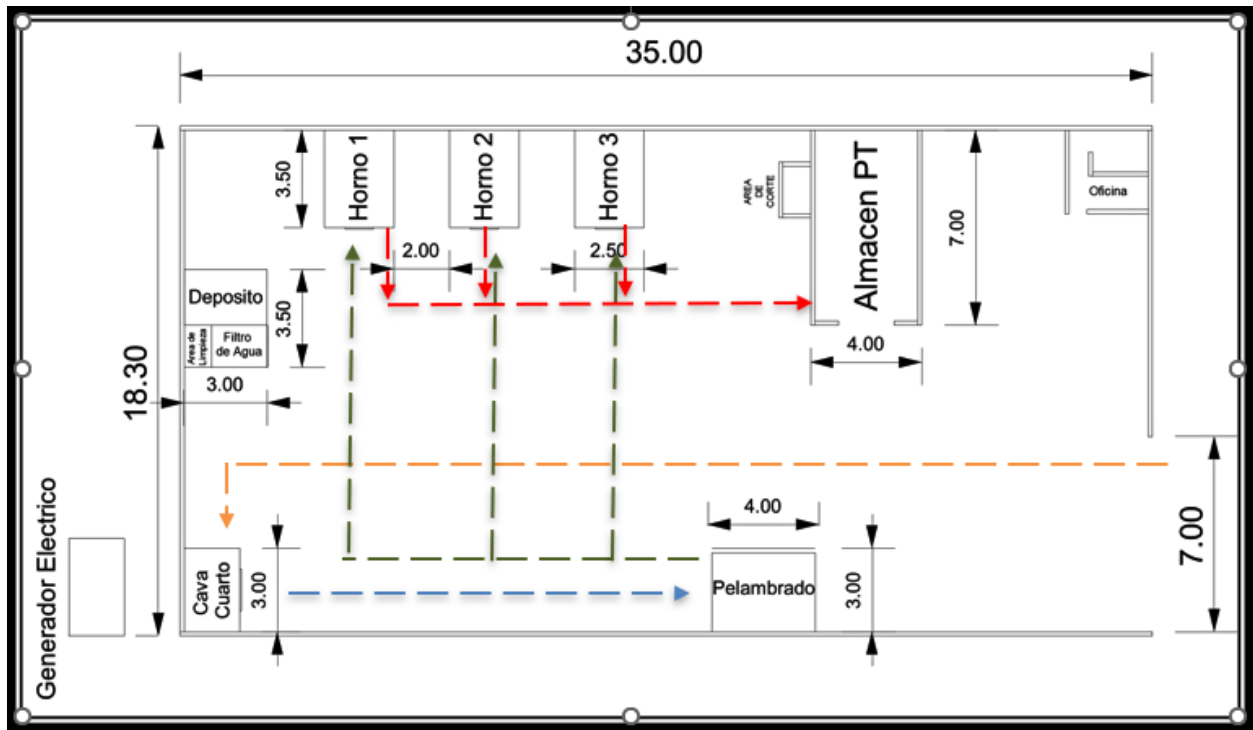
Cuenta con un cava cuarto de 8.1 m<sup>2</sup> y un almacén de producto terminado con un área de 28 m<sup>2</sup> y capacidad para almacenar: 100.000 unidades de oreja, 2000 kg de cola, 1000 kg de tráquea, 500 kg de esófago y 500 kg de viril. En la Figura 11 se muestra el Layout de la empresa



**Figura 11.** Layout de la planta  
**Fuente:** Conmol Pets CA.

#### 4.1.7 Manejo de materiales

Con la finalidad de identificar las actividades que no agregan valor al producto relacionadas con el manejo de materiales. A continuación, se muestra el Diagrama de recorrido de material y de la mano de obra (Ver figura 12) y las distancias recorridas entre cada una de las áreas del proceso productivo (Ver Tabla 7) y mediante observaciones directas del proceso, entrevistas al personal involucrado se determinó el número de viajes promedio por día, entre cada una de las áreas (Ver Tabla 7)



**Figura 12.** Layout de la planta con recorridos

Fuente: Sanchez (2023)

**Tabla 7.** Recorrido de la distribución actual en metros

	Cava cuarto	Pelambrado	Horno1	Horno 2	Horno 3	Producto terminado
Área de recepción	33 m	-	-	-	-	-
Cava cuarto	-	17 m	-	-	-	-
Pelambrado	-	-	22,3	17,8	15,8	-
Horno1	-	-	-	-	-	19,75
Horno 2	-	-	-	-	-	16,5
Horno 3	-	-	-	-	-	13,25

Fuente: Sanchez (2023)

**Tabla 8.** Número de viajes (viajes/mes)

	Cava Cuarto	Pelambrado	Horno1	Horno 2	Horno 3	Producto terminado
Área de recepción	1593	–	–	–	–	–
Cava Cuarto	–	1752	–	–	–	–
Pelambrado	–	–	16	914	664	–
Horno1	–	–	–	–	–	16
Horno 2	–	–	–	–	–	914
Horno 3	–	–	–	–	–	664

Fuente: Sanchez (2023)

De acuerdo con lo mostrado en el diagrama de recorrido se evidencia una inadecuada distribución, ya que el mayor número de viajes 1593 desde la recepción hasta la cava cuarta, debe recorrer 33 metros en cada viaje, considerando que la empresa no cuenta con equipos de manejo de materiales, por lo que los operadores deben realizar el viaje con las cestas de 40 kg. Así mismo se observó que las áreas no están delimitadas, la maquinaria no está identificada y las áreas se ven desordenadas. Lo que genera sobre recorrido entre las diferentes etapas del proceso.

En esta situación también se puede observar producto fuera de especificaciones, el cual es almacenado en diversas áreas sin ningún criterio técnico.

#### 4.1.8 Proceso Productivo y tiempos de Proceso

En la siguiente tabla se muestran las operaciones a realizar y el tiempo estimado por producto

**Tabla 9.** Tiempos de procesos por productos

Actividad	Productos				
	Viril	Tráquea	Esófago	Oreja	Cola
Limpieza de producto Rojo	2 min/u	1.5min/u	1 min/u		
Llenado del bombo (Producto Blanco)				500 kg - 550 kg	
Corte de producto terminado	5 segundos - 10 segundos				
Empacado en sacos	4 min/saco	3 min/saco		4 min/saco	
Empacado en cestas	1 minuto				
Empacado en tambores	5 min por tambor				

Fuente: Sanchez (2023)

#### **4.1.9 Proceso de los diferentes productos (producto rojo, producto blanco)..**

Los procesos que requieren cada producto son diferentes entre sí. Los productos se clasifican en: Producto rojo y producto blanco. El producto rojo es aquel que carece de piel. En cambio, el producto blanco es aquel que posee piel.

##### **Producto blanco.**

- Cola
- Oreja

##### **Producto rojo**

- Esófago
- Tráquea
- viril

##### **Producto rojo.**

Una vez que la materia prima llega al establecimiento, este se refrigera a una temperatura que oscila entre los 3-7°C. Cuando la producción comienza, la materia prima se coloca en bidones de 200 Litros donde se deja remojar en agua de 1-2 horas. Una vez que pasa este tiempo se hace la selección del producto de manera manual, donde se realiza una limpieza a cada producto, con el objetivo de brindar un producto de calidad y durabilidad.

Los productos rojos, a pesar de que no se colocan en el proceso del bombo, requieren prácticas previas al secado respectivo. Es decir, se le retira la grasa en exceso que este posea, ya que la grasa deteriora el producto final, como también se selecciona el producto por tamaño y que este se encuentre en buenas condiciones (no rasgado).

Posteriormente, se hace el secado donde la temperatura varía de acuerdo al tipo de producto, y tiempo de haber ingresado al horno de secado.

Para el viril, se ingresa al horno con una temperatura de 45°C, dicha temperatura se mantiene durante 24 horas, luego se hace un aumento de temperatura a 55°C por 30 horas, posteriormente por 16 horas se mantiene el horno a una temperatura de 70°C.

Cuando hablamos de tráquea, inicialmente se comienza con una temperatura de 45°C por 24 horas, posteriormente se aumenta la temperatura a 60°C por 16 horas.

A diferencia del esófago, se coloca en moldes para que adquiera la forma deseada, la temperatura inicial es de 50°C durante 30 horas, pasado este tiempo se asciende la temperatura a 65°C durante 30 horas. Por último, se culmina con una temperatura de 80°C por 20 horas.

## Producto blanco.

El proceso del producto blanco es similar al del producto rojo, hasta el punto de conservación y selección. Posterior a esto, se hace lo que se conoce como pelambrado, que consiste en retirar la piel de la carnaza. Una vez hecha la selección respectiva, se vierte en el bombo (cola u oreja), donde se agregan 400 Litros de agua, 12kg de sulfato de aluminio  $Al_2(SO_4)_3$ , 15Kg de cal (CaO), 500 – 550kg de producto. Luego se enciende el bombo, el cual es accionado por un motor trifásico de 15Hp a 410V. El bombo tiene una velocidad de giro de 30rpm, se mantiene encendido durante 5 horas, cuando se cumple este tiempo se apaga el equipo, y se hace el desagüe, posterior a esto se vuelve a llenar el bombo con agua (400L) a diferencia que esta vez se agrega peróxido de hidrogeno, y el tiempo de funcionamiento es de 1 – 1<sup>1/2</sup> hora.

Realizado el proceso de pelambrado, se hace un aireado en el horno de 4 horas, luego se ingresa al horno y se enciende. La temperatura inicial del horno debe ser de 45°C durante 15 horas, luego se aumenta la temperatura a 55°C durante 15 horas. Este proceso es para la oreja, cuando se trata de producto cola, los procedimientos son los siguiente:

Temperatura inicial del horno es de 45°C por 24 horas, luego pasado este tiempo se aumenta la temperatura 55°C por 24horas. Posterior a esto se aumenta la temperatura a 70°C por 15 horas.

### 4.1.10 Diagrama de procesos de producto rojo.

**Tabla 10.** Diagrama de procesos producto tráquea

Producto: tráquea							ANÁLISIS					OBSERVACIONES			
DESCRIPCION DEL METODO (ACTUAL: X PROPUESTO:)	OPERACIONES	TRANSPORTES	INSPECCIONES	DEMORAS	ALMACENAJES	Distancia en mts	Cantidad (u)	Tiempo (min.)	¿Por qué?						
									¿Qué es?	¿Dónde es?	¿Cuándo?		¿Quién?	¿Cómo?	
Recepción de materia prima	○												x	Descargar materia prima obtenida de los mataderos.	
Selección de materia prima			□					30						x	Elegir la que no se encuentre dañada.
Traslado de materia prima a cava cuarto		➡				35		25						x	Llevar la materia prima hasta el cava cuarto en cestas
Almacenaje de materia prima					▽									x	Se establece una temperatura deseada
Colocar materia prima en bidones de 200 litros		➡													
Agregar agua y químicos a los bidones	○														Se agrega ahumador para darle sabor al producto

Dejar reposar por 2h				D						120									
Limpieza de materia prima	○									1.5								x	Se le retira el exceso de grasa
Clasificación del producto	○									0.1								x	De acuerdo con su tamaño
Colocar materia prima en guía de secado	○									0.3									Se le da forma de plano, espiral, trenzado, palito.
Ingresar materia prima al horno	○																		
Encender horno y ajustar temperatura de 45°C	○																		
Esperar 24h				D															
Aumentar temperatura a 60°C	○																	x	Establecer la temperatura deseada en el horno
Esperar 16h				D															
Apagar horno y dejar reposar por 2h con aireado	○																		
Trasladar producto del horno al área de corte		⇒								0.4									
Inspección visual del producto secado			□							0.05								x	Se verifica el tamaño y que el producto no se encuentre quemado
Corte de producto secado	○									0.02									
Selección de producto	○									0.03									
Envasado	○									0.02								x	Se coloca en sacos, cestas, bidones
Traslado de producto al almacén		⇒								8									
Guardar hasta su despacho				▽															

Fuente: Sanchez (2023)

**Tabla 11.** Acciones en el producto tráquea

Conmol Pets CA.		Actual
		No.
○	Operaciones	12
⇒	Transportes	4
□	Inspecciones	2
D	Demoras	3
▽	Almacenajes	2

Fuente: Sanchez (2023)

**Tabla 12.** Diagrama de procesos producto esófago

Producto: Esófago										ANÁLISIS					OBSERVACIONES
DESCRIPCION DEL METODO (ACTUAL: X PROPUESTO: )	OPERACIONES	TRANSPORTES	INSPECCIONES	DEMORAS	ALMACENAJES	Distancia en mts	Cantidad (u)	Tiempo (min.)	¿Por qué?						
									¿Qué es?	¿Dónde es?	¿Cuándo?	¿Quién?	¿Cómo?		
Recepción de materia prima	○												x	Descargar materia prima obtenida de los mataderos.	
Selección de materia prima			□					30						x	Elegir la que no se encuentre dañada.
Traslado de materia prima a cava cuarto		➔				35		25						x	Llevar la materia prima hasta el cava cuarto en cestas
Almacenaje de materia prima					▽									x	Se establece una temperatura deseada
Colocar materia prima en bidones de 200 litros	○														
Agregar agua y químicos a los bidones	○														Se agrega ahumador para darle sabor al producto
Dejar reposar por 2h				D				120							
Limpieza de materia prima	○							1.5						x	Se le retira el exceso de grasa
Clasificación del producto	○							0.1						x	De acuerdo con su tamaño
Colocar materia prima en guía de secado	○							0.3							Se le da forma de plano, espiral, trenzado, palito.
Pre-secado de 4 horas al aire libre				D											
Llevar materia prima al horno		➔													
Encender horno y ajustar temperatura de 50°C	○														
Esperar 30h				D											
Aumentar temperatura a 65°C	○													x	Establecer la temperatura deseada en el horno
Esperar 30h				D											
Aumentar temperatura a 80°C	○														
Esperar 20h				D											
Apagar horno y dejar reposar por 2h con aireado	○														
Trasladar producto del horno al área de corte		➔						0.4							

Inspección visual del producto secado			<input type="checkbox"/>					0.05					x	Se verifica el tamaño y que el producto no se encuentre quemado
Corte de producto secado	<input type="radio"/>							0.02						
Selección de producto	<input type="radio"/>							0.03						
Envasado	<input type="radio"/>							0.02					x	Se coloca en sacos, cestas, bidones
Traslado de producto al almacén		<input type="checkbox"/>						8						
Guardar hasta su despacho					<input type="checkbox"/>									

Fuente: Sanchez (2023)

**Tabla 13.** Acciones en el producto esófago

		Actual
		No.
<input type="radio"/>	Operaciones	13
<input type="checkbox"/>	Transportes	4
<input type="checkbox"/>	Inspecciones	2
<input type="checkbox"/>	Demoras	5
<input type="checkbox"/>	Almacenajes	2

#### 4.1.11 Diagrama de procesos de producto blanco

**Tabla 14.** Diagrama de procesos producto cola

Producto: Cola								ANÁLISIS					OBSERVACIONES	
DESCRIPCION DEL METODO (ACTUAL: X PROPUESTO: )	OPERACIONES	TRANSPORTES	INSPECCIONES	DEMORAS	ALMACENAJES	Distancia en mts	Cantidad (t)	Tiempo (min.)	¿Por qué?					
									¿Qué es?	¿Dónde es?	¿Cuándo?	¿Quién?		¿Cómo?
Recepción de materia prima	<input type="radio"/>												x	Descargar materia prima obtenida de los mataderos.
Selección de materia prima			<input type="checkbox"/>					30					x	Elegir la que no se encuentre dañada.
Traslado de materia prima a cava cuarto		<input type="checkbox"/>				35		25					x	Llevar la materia prima hasta el cava cuarto en cestas
Almacenaje de materia prima					<input type="checkbox"/>								x	Se establece una temperatura deseada
Traslado de materia prima al bombo de pelambrado		<input type="checkbox"/>				15	520 kg	15					x	Se lleva la materia prima desde la cava cuarto en cestas al bombo
Colocar materia prima en bombo, agregar agua, cal, sulfato de aluminio	<input type="radio"/>						520 kg	17	x					Junto con el agua se agregan los químicos correspondientes



**Tabla 15.** Acciones en el producto cola

Commol Pets CA.		Actual
		No.
○	Operaciones	14
→	Transportes	5
□	Inspecciones	2
D	Demoras	4
▽	Almacenajes	2

Fuente: Sanchez (2023)

**Tabla 16.** Diagrama de procesos producto cola

Producto: Oreja										ANÁLISIS					OBSERVACIONES
DESCRIPCION DEL METODO (ACTUAL: X PROPUESTO:)	OPERACIONES	TRANSPORTES	INSPECCIONES	DEMORAS	ALMACENAJES	Distancia en mts	Cantidad (u)	Tiempo (min.)	¿Por qué?						
									¿Qué es?	¿Dónde es?	¿Cuándo?	¿Quién?	¿Cómo?		
Recepción de materia prima	○												x	Descargar materia prima obtenida de los mataderos.	
Selección de materia prima			□					30						x	Elegir la que no se encuentre dañada.
Traslado de materia prima a cava cuarto		→				35		25						x	Llevar la materia prima hasta el cava cuarto en cestas
Almacenaje de materia prima					▽									x	Se establece una temperatura deseada
Traslado de materia prima al bombo de pelambrado		→				15	520 kg	15						x	Se lleva la materia prima desde la cava cuarto en cestas al bombo
Colocar materia prima en bombo, agregar agua, cal, sulfato de aluminio	○						520 kg	17	x						Junto con el agua se agregan los químicos correspondientes
Encender el bombo y dejar por 5h	○							300							
Desaguar el bombo	○							6						x	Abrir válvula de drenaje
Agregar agua al bombo y dióxido de titanio	○							10							
Dejar encendido el bombo por 1h ½					D			90							
Selección de materia prima	○							20							Se separa los productos rasgados de los que están en buen estado
Colocar materia prima en bandejas	○						15	25							
Llevar bandejas al horno de secado hasta llenar el horno		→						27							

Encender horno y colocar temperatura a 45°C	○																			Establecer la temperatura deseada en el horno
Esperar 15h				D																
Aumentar temperatura a 55°C	○																			
Esperar 15h				D																
Apagar horno y dejar reposar por 2h con aireado	○																			
Trasladar bandejas del horno al área de corte		⇒							20											
Inspección visual del producto secado			□																x	Se verifica el tamaño y que el producto no se encuentre quemado
Corte de producto secado	○								25											
Selección de producto	○																			
Envasado	○								0.2										x	Se coloca en sacos, cestas, bidones
Traslado de producto al almacén		⇒																		
Guardar hasta su despacho					▽															

Fuente: Sanchez (2023)

**Tabla 17.** Acciones en el producto cola

Conmol Pets CA		Actual
		No.
○	Operaciones	13
⇒	Transportes	5
□	Inspecciones	2
D	Demoras	3
▽	Almacenajes	2

Fuente: Sanchez (2023)

#### 4.1.12 Merma de materia prima..

La merma se refiere a la pérdida de materias primas, productos o componentes durante el proceso de producción, almacenamiento, transporte y distribución. Puede ser causada por distintos factores, como problemas de calidad, mala gestión, paradas no programadas, problemas de inventario o métodos de trabajo inadecuado, entre otros. En la siguiente tabla se muestra la merma de materia prima.

**Tabla 18.** Merma de materia prima.

Producto	Cantidad	Merma (%)
Ojera	1Kg	9.09
Cola	1Kg	9.09
Esófago	6.5Kg	85
Viril	3Kg	67
Tráquea	5Kg	80

Fuente: Conmol Pets C.A

#### 4.1.13 Medio ambiente.

- **Área de Producción.**
  - a. Área Total: 640.5 m<sup>2</sup>
  - b. Almacén: 28 m<sup>2</sup>
  - c. Altura del almacén: 4.80 m
  - d. Pasillos: no se encuentran delimitadas las áreas de pasillo
  - e. Baños: Dos (2) baños en el área de producción.
- **Condiciones Generales de Trabajo.**
  - a. Iluminación: La iluminación del establecimiento está compuesta por 6 lámparas internas de 100w cada una, 3 lámparas externas de 200w
  - b. Ventilación: La ventilación es natural, carece de ventiladores
  - c. Nivel de Ruido: El nivel de ruido es tolerable, por debajo de los 82 decibeles.
- **Sistema Contra Incendios, Lámparas de Emergencia y Salidas de Emergencia:**
  - a. Las actividades de riesgo y zonas de riesgo no están señaladas
  - b. Sistema Contra Incendios: Carece de un sistema contra incendios. Existe un extintor, y este no tiene su zona delimitada.
  - c. Lámparas de Emergencia: No hay lámparas de emergencia.
  - d. Salidas de Emergencia: Carece de salidas de emergencia.
- **Disposición Final del Desperdicio:** Los residuos que se generan en el proceso son vertidos en las aguas del proceso. Los desechos que son obtenidos de la limpieza de la materia prima, como grasas, cueros, aceites, pelos, entre otras sustancias propias de la materia prima
- **Gestión de Aguas Residuales:** Las aguas residuales del proceso no son tratadas por una planta de tratamiento de aguas.

- **Condiciones de Seguridad Orden y Limpieza:** En esta etapa de la evaluación se realizaron recorridos por la planta de la empresa, acompañado por el personal supervisor y/o y a través de listas de chequeo y se fueron contestando cada uno de los ítems específicos de dichas listas. A continuación, se presentan los resultados obtenidos.

**Tabla 19.** Lista de chequeo de inspección general en relación con la señalización, orden y limpieza

Evaluación de las áreas				
N°	Aspectos a evaluar	Respuesta		Observaciones
		Si	No	
1	Las señales de seguridad se encuentran visibles		X	No se evidencio existencia de Ayudas Visuales relacionadas con seguridad
2	Las señales de seguridad se encuentran correctamente distribuidas		X	
3	Las señales de seguridad se encuentran en correcto estado de mantenimiento y limpieza		X	
4	Las salidas de emergencia y vías de escape se encuentran señalizadas	X		
5	Las salidas de emergencia y vías de escape se encuentran libres de obstáculos		X	Se evidenció la existencia de cestas plásticas y paletas almacenadas de manera desordenada, en los pasillos de salida de emergencia
6	Los extintores se encuentran visibles	X		
7	Los extintores se encuentran correctamente distribuidos	X		
8	Los extintores se encuentran en correcto estado de limpieza y mantenimiento		X	No se evidenció la realización de inspecciones y mantenimiento de los extintores de acuerdo con la Norma COVENIN 1213-98
9	Existen suficientes extintores a lo largo de las instalaciones	X		Se cuenta con 4 extintores a lo largo de la planta, cumpliendo con la Norma Covenin 1040-89
10	Existen lámparas de emergencia en las escaleras y pasillos de la instalación	X		Están dispuestas en cada puerta y en posiciones en las que permitan detectar

				cualquier peligro potencial, como escaleras, de acuerdo con la Norma COVENIN 1472-2000
11	Las lámparas de emergencia se encuentran en buen estado de mantenimiento y limpieza	X		
12	Las lámparas de emergencia se encuentran bien distribuidas	X		
13	El sistema de iluminación de las oficinas y pasillos están limpios y en constante mantenimiento	X		
14	Las áreas de circulación en general se encuentran libres de obstáculos		X	
15	Las oficinas y pasillos se limpian periódicamente	X		
16	Las paredes de las oficinas y pasillos se encuentran en buen estado	X		
17	Las ventanas de las oficinas y pasillos están limpias, es decir, no impiden el paso de la luz	X		
18	Los bombillos se encuentran en buen estado	X		
<b>Número de ítems satisfechos</b>				<b>12</b>
<b>Número de ítems evaluados</b>				<b>18</b>
<b>Porcentaje de cumplimiento</b>				<b>66,66%</b>

**Fuente:** Sanchez (2023)

**Tabla 20.** Evaluación de pisos, pasillos y vías de circulación

evaluación de pisos, pasillos y vías de circulación				
N°	Aspectos a evaluar	Respuesta		Observaciones
		Si	No	
19	Las características de los pisos, paredes y techos son tales que permiten que se les realice limpieza y mantenimiento	X		
20	Los pasillos se encuentran libres de obstáculos y objetos innecesarios		X	Existe material de empaque colocado desordenadamente en los pasillos
21	El piso se encuentra seco, limpio y sin desperdicio y materiales innecesarios		X	Existe mucho material líquido proveniente de la materia prima refrigerada
22	Las vías de circulación se encuentran señalizadas correctamente		X	Se evidenció algunas vías y áreas de producción y almacenaje sin identificación
<b>Número de ítems satisfechos</b>				<b>1</b>
<b>Número de ítems evaluados</b>				<b>4</b>
<b>Porcentaje de cumplimiento</b>				<b>25%</b>

Fuente: Sanchez (2023)

**Tabla 21.** Evaluación de la limpieza en general

Evaluación de la limpieza en general				
N°	Aspectos a evaluar	Respuesta		Observaciones
		Si	No	
23	Existen suficientes pipotes de basura en todas las vías de circulación y puestos de trabajo	X		
24	Existe un horario para retirar las basuras y colocar nuevas bolsas	X		
25	Las oficinas se encuentran limpias	X		

26	Los baños se encuentran limpios secos y abastecidos		X	Las áreas cercanas al baño se encuentran llenas de agua con desperdicio
<b>Número de ítems satisfechos</b>			<b>3</b>	
<b>Número de ítems evaluados</b>			<b>4</b>	
<b>Porcentaje de cumplimiento</b>			<b>75 %</b>	

Fuente: Sanchez (2023)

**Tabla 22.** Evaluación de cavas de refrigeración y lugares de almacenaje

evaluación de cavas de refrigeración y lugares de almacenaje				
N°	Aspectos a evaluar	Respuesta		Observaciones
		Si	No	
27	Los lugares destinados al almacenamiento se encuentran señalizados	X		
28	Los materiales, objetos o equipos se encuentran correctamente identificados		X	No están identificados los sitios de almacenaje
29	Los materiales, objetos o equipos almacenados están apilados de forma segura, limpia y ordenada		X	Se evidencio materiales organizados, clasificados y limpios
30	Los materiales, objetos o equipos almacenados están apilados de manera tal que no intervienen con el paso peatonal		X	Los pasillos peatonales están obstruidos por cestas y paletas
31	En el sitio de depósito de almacenaje, el lugar preciso donde debe ir cada cosa, se encuentra perfectamente identificado, de manera tal que cualquier otro empleado puede buscar o devolver un artículo almacenado sin mayor inconveniente		X	En el almacén no están definidos e identificados espacios para colocar materiales y accesorios
<b>Número de ítems satisfechos</b>			<b>1</b>	
<b>Número de ítems evaluados</b>			<b>5</b>	
<b>Porcentaje de cumplimiento</b>			<b>20%</b>	

Fuente: Sanchez (2023)

**Tabla 23.** Resultados de la evaluación

<b>RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN</b>	
<b>Total de items satisfechos</b>	17
<b>Total de items no satisfechos</b>	14
<b>Total de items evaluados</b>	31
<b>Porcentaje de cumplimiento</b>	54,83%
<b>Porcentaje de no cumplimiento</b>	45,17%

**Fuente:** Sanchez (2023)

#### **4.1.14 No conformidades encontradas en el proceso.**

Realizado el levantamiento de información apoyados en las técnicas de observaciones directas al proceso de recepción, almacenaje, fabricación de productos rojos y productos blancos, distribución en planta y almacén, revisión de reportes de producción, mermas y entrevistas realizadas al personal directo y supervisorio, se identificaron los problemas de mayor peso en el área operativa, y que generan desperdicios de tiempo, materiales, mano de obra, afectando por ende la productividad. Dentro de las no conformidades encontradas en la planta se tienen:

1. Sobre recorrido por parte del personal, ya que la disposición de las máquinas, equipos y las áreas destinadas para almacén no hacen consideración de los volúmenes de trabajo y las distancias entre las áreas de trabajo.
2. Condiciones inseguras de trabajo, por área desordenada y con material a reprocesar ubicado en cestas en cualquier lugar de la planta.
3. Incremento del tiempo de fabricación, debido a las largas distancias recorridas y al alto número de viajes para el traslado de las cestas manualmente de materia prima al área de pelambre, para el procesamiento de productos rojos.
4. Producto terminado rechazado por problemas de la temperatura del horno (quemados) o fuera de especificaciones al momento del corte.
5. Las áreas de trabajo y almacén no están delimitadas e identificadas.

6. Problemas de variación de temperaturas, producto de que los hornos no poseen un aislamiento adecuado, aumentado así la transferencia de calor, afectando la integridad física de los trabajadores y riesgo de los equipos.

7. Los trabajadores manifestaron presentar fatiga por las condiciones de trabajo y las distancias que deben recorrer cargando cestas de productos de hasta 40 kg sin ninguna herramienta de manejo de materiales, entre las diferentes áreas de trabajo.

8. El porcentaje de merma promedio mensual está en el orden de cincuenta por ciento (50%)

9. De acuerdo con los registros de paradas no programadas del horno, el porcentaje promedio está en el orden de 20% para los hornos y 15% en el área de pelambre del tiempo efectivo de trabajo

10. Se evidenció que los trabajadores no cuentan con capacitación en materia de buenas prácticas de manufactura y seguridad industrial.

11. Los métodos de trabajo no están estandarizados.

#### 4.1.15 Identificación de los ocho (8) desperdicios de manufactura esbelta, generados en el área de producción de la empresa.

Para identificar los tipos de desperdicios presentes en el área bajo estudio, se aplicó un Checklist tomando en consideración la clasificación de desperdicios establecida por Lean Manufacturing y también tomando en cuenta la opinión del personal a través de entrevistas no estructuradas al personal. A continuación, los resultados en la tabla 24.

**Tabla 24.** Checklist de identificación de desperdicios

Tipo de desperdicio	Presente	No Presente	Causa	Observación
Por Defectos	X		Problemas en el corte y con los hornos	Producto fuera de especificaciones
Por transporte	X		Distribución inadecuada	Largos recorridos y números de viajes
Por sobreproducción	X		Almacenes con mucho material sin rotación	Producto que no cumplen con las especificaciones de los clientes
Por inventarios		X		
Por espera	X		Paradas no programadas por mantenimiento y tiempo de preparación	Fallas en lo equipos y largos tiempos por recorrido para traer la materia prima
Por Movimiento	X		Distribución inadecuada	Largos recorrido y número de viajes por jornada

<b>Procesamiento extra</b>	X		Problema en el horno	Producto quemado
<b>Talento desaprovechado</b>	X		Ausencia de capacitación en métodos de trabajo y seguridad	Realizar operaciones de corte y secado inadecuadamente

Fuente: Sanchez (2023)

## 4.2 Fase II. Análisis de los factores que limitan la capacidad de producción de la empresa.

En la fase inicial de la investigación sobre la producción de Conmol Pets CA, se aplicaron diversas herramientas para identificar los factores limitantes.

El método de los 5 ¿Por qué? se empleó para indagar en las causas subyacentes, revelando las raíces fundamentales de los problemas. A su vez, el diagrama de causa y efecto, también conocido como diagrama de Ishikawa, proporcionó una representación visual de las posibles categorías de causas. Complementariamente, el uso del diagrama de Pareto permitió priorizar los problemas identificados, centrándose en aquellos con un impacto significativo. La combinación de estas herramientas brinda una visión integral que facilita la identificación de soluciones estratégicas para mejorar la producción de la empresa.

### 4.2.1 Guía de entrevista.

La entrevista que se realizó en la empresa Conmol Pets CA, fue de uso vital, ya que permitió tener un mejor panorama acerca de la problemática presente. Dicha guía de entrevista fue realizada a 3 personas que laboran de forma directa en la empresa. Supervisor, operador de horno, operador de línea.

**Tabla 25.** Entrevista a supervisor

<b>Fecha:</b>	<b>Nombre y Apellido:</b>	<b>Cargo:</b>
30/08/2023	Víctor Castillo	Supervisor
<b>Pregunta</b>	<b>Respuesta</b>	<b>Nota</b>
¿Considera que los procesos de llenado y vaciado de materia prima al bombo son los adecuados?	La materia prima es llevada de forma manual, donde recorren distancias considerables	-
¿Cree usted que, al momento de recibir la materia prima de los mataderos, esta tiene un control de calidad adecuado?	Para ser sincero, la recepción de materia prima al momento de ver la calidad de esta se basa en color y olor. No hay un control de calidad donde puedan entrar en juego otras variables como temperatura o tiempo.	-

¿Como aplican los mantenimientos a diferentes equipos y maquinarias que hay en la empresa?	Los mantenimientos que se le dan a los hornos, bombos, motor eléctrico, transfer entre otros, son del modo correctivo, no hay planes de mantenimientos propuestos. Esto evitaría paradas por averías.	-
¿Por qué tanto los tiempos tan largos de secado?	Por lo general el secado del producto es un proceso lento para retirar la mayor humedad, garantizando la calidad. A esto también se le agrega que la transferencia de calor que existe en los hornos es alta, ya que el aislamiento no es el adecuado.	-
¿El producto terminado tiene algún estándar de tamaño, que método usan?	Algunos clientes tienen las exigencias de un tamaño en específico, ya que el producto es vendido por unidad (oreja, cola), y este requiere un estándar de tamaño. En la empresa tenemos dos (2) sierras, una posee un tope que permite un tamaño deseado, la otra no posee dicho tope, lo que hace que el producto terminado no tenga medidas estándar, y esto muchas veces se traduce como perdida ya que el cliente no adquiere el producto por debajo de las exigencias.	-

**Fuente:** Sanchez (2023)

**Tabla 26.** Entrevista a operador de horno de secado

<b>Fecha:</b> 30/08/2023	<b>Nombre y Apellido:</b> Alfonso Ruiz	<b>Cargo:</b> Operador de horno
<b>Pregunta</b>	<b>Respuesta</b>	<b>Nota</b>
¿Considera que los procesos de llenado y vaciado de materia prima al bombo son los adecuados?	En cuanto al manejo de la materia prima hasta el bombo, sería genial explorar maneras más eficientes, tal vez con algún tipo de equipo que facilite el transporte y reduzca la distancia que deben recorrer manualmente. Esto no solo haría las cosas más rápidas, sino que también podría hacer el proceso más fácil para todos.	-
¿Cree usted que, al momento de recibir la materia prima de los mataderos, esta tiene un control de calidad adecuado?	En lo que respecta a la calidad de la materia prima, podríamos pensar en mejorar nuestro sistema de evaluación. Actualmente nos basamos en el color y el olor, pero sería genial considerar otras cosas como la	-

	temperatura y el tiempo de transporte. Así podríamos tener un panorama más completo de la calidad.	
¿Como aplican los mantenimientos a diferentes equipos y maquinarias que hay en la empresa?	En lugar de solo arreglar las cosas cuando se rompen, podríamos probar algo diferente. ¿Qué tal si establecemos planes para revisar y cuidar de nuestras máquinas antes de que fallen? Así podríamos evitar sorpresas desagradables y mantener todo funcionando sin problemas.	-
¿Por qué tanto los tiempos tan largos de secado?	Sabemos que el secado toma su tiempo, pero podríamos hacerlo más eficiente. Mejorar el aislamiento en los hornos podría ayudar, y también podríamos explorar nuevas tecnologías que nos permitan acelerar el proceso sin comprometer la calidad de lo que estamos produciendo.	-
¿El producto terminado tiene algún estándar de tamaño, que método usan?	En cuanto al tamaño de nuestros productos, podríamos hacer las cosas más consistentes. Si ajustamos nuestras sierras para que todas corten de la misma manera, podríamos evitar pérdidas innecesarias y asegurarnos de que lo que enviamos siempre cumple con las expectativas de nuestros clientes.	-

Fuente: Sanchez (2023)

**Tabla 27.** Entrevista a operador de línea

<b>Fecha:</b> 30/08/2023	<b>Nombre y Apellido:</b> Luis García	<b>Cargo:</b> Operador de línea
<b>Pregunta</b>	<b>Respuesta</b>	<b>Nota</b>
¿Considera que los procesos de llenado y vaciado de materia prima al bombo son los adecuados?	Respecto al traslado de la materia prima hacia el bombo, podríamos explorar alternativas más eficientes. Imagina contar con herramientas que simplifiquen el transporte, reduciendo la necesidad de recorrer distancias considerables manualmente. Esto no solo agilizaría el proceso, sino que también haría la tarea más cómoda para nuestro equipo.	-
¿Cree usted que, al momento de recibir la materia prima de los	La evaluación de la materia prima se basa actualmente en el color y el olor, pero podríamos elevar nuestros estándares. Podríamos considerar la inclusión de variables	-

mataderos, esta tiene un control de calidad adecuado?	como la temperatura y el tiempo de transporte en nuestro proceso de control de calidad. Esto nos proporcionaría una visión más completa y precisa de la calidad del material que recibimos.	
¿Como aplican los mantenimientos a diferentes equipos y maquinarias que hay en la empresa?	¿Qué te parece si dejamos de depender únicamente de reparaciones cuando algo se daña? Podríamos implementar un enfoque más preventivo, estableciendo planes para revisar y mantener nuestras máquinas antes de que se presenten problemas. Así podríamos evitar inconvenientes no planificados y prolongar la vida útil de nuestros equipos.	-
¿Por qué tanto los tiempos tan largos de secado?	Si bien entendemos que el secado es un proceso que requiere su tiempo, podríamos hacer mejoras. Un buen punto de partida sería mejorar el aislamiento en nuestros hornos. Además, podríamos explorar tecnologías más avanzadas que nos permitan acelerar el proceso sin comprometer la calidad final de nuestros productos.	-
¿El producto terminado tiene algún estándar de tamaño, que método usan?	En cuanto a las dimensiones de nuestros productos, podríamos buscar mayor consistencia. Ajustar nuestras sierras para que todas sigan un estándar de corte uniforme podría evitar pérdidas innecesarias y garantizar que lo que entregamos siempre cumpla con las expectativas de nuestros clientes.	-

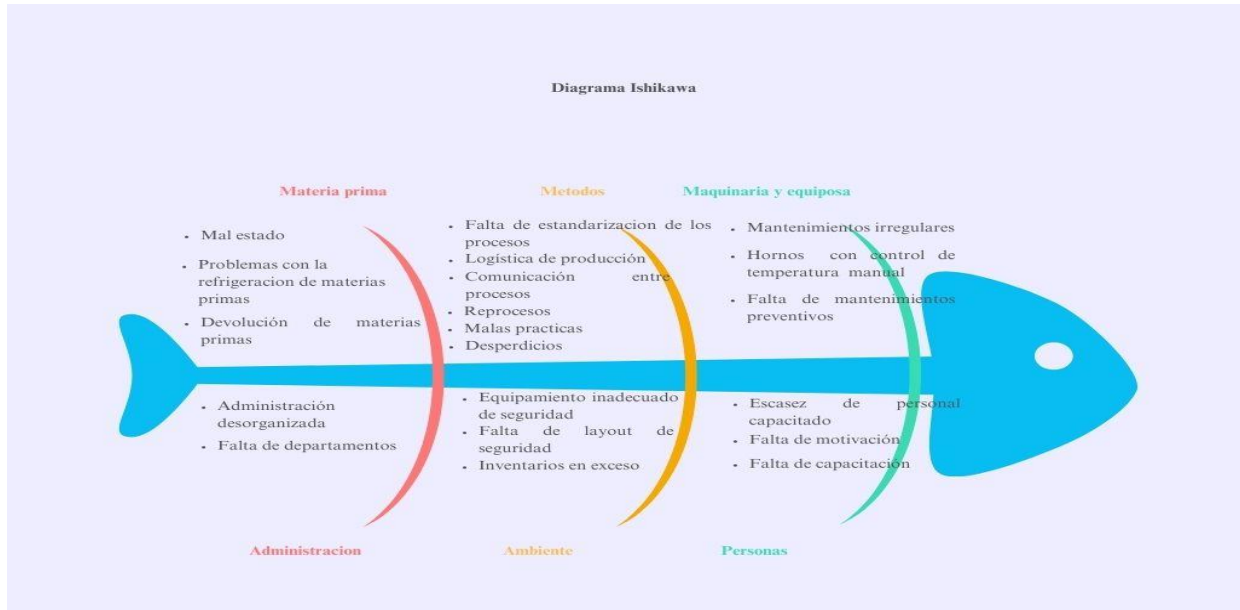
Fuente: Sanchez (2023)

#### 4.2.2 Clasificación de las debilidades encontradas a través del Diagrama Causa – Efecto.

Para la realización del diagrama causa-efecto, se consideró la información recabada en el diagnóstico relacionada con los recursos involucrados: materia prima, mano de obra (Personas), maquinarias, métodos de trabajo, medio ambiente, administración apoyadas en las técnicas de recolección como observación directa del proceso, información documental de registro de producción con las unidades fuera de especificaciones y mermas y entrevistas no estructuradas a los operadores de producción y almacén y supervisor.

### 4.2.3 Diagrama de causa y efecto

En la figura 15 se muestra el diagrama Causa –Efecto.



**Figura 13.** Diagrama de causa y efecto

Fuente: Sanchez (2023)

### 4.2.4 Análisis de los resultados mostrados en el diagrama de causa-efecto.

De acuerdo con el Diagrama Causa – Efecto se hará un análisis de cada uno de los recursos involucrados en las operaciones de la empresa CONMOL PETS, C.A.

**Mano de obra:** A través del estudio se evidenció que en el problema se mencionan la falta de capacitación del personal que labora en las operaciones, en cuanto a las buenas prácticas de manufactura, aspectos de seguridad, así como también en la recepción del material y operación de los equipos.

Así mismo se evidenció baja motivación y compromiso con la ejecución de sus actividades.

**Maquinarias y equipos:** En cuanto a las maquinarias se evidencia ausencia de planes de mantenimiento, ya que no poseen un programa de puesta punto y revisión de los parámetros de los tres (3) hornos y la máquina de pelambre.

Se constató la falta de mantenimiento preventivo de los equipos, por lo que se presentan algunas paradas no programada que originan retraso en la producción.

**Métodos:** No se evidenció la existencia de procedimientos, formatos e instrucciones de trabajo, indicadores de gestión, ni información documentada para cuantificar los desperdicios de producción y el control del inventario. Esta situación origina que los trabajadores no ejecuten buenas prácticas de manufactura y se exponga a riesgos por condiciones inseguras de trabajo, como

en el caso del horno. Así mismo no existen estándares de procesos, estudios de tiempo y métodos que permitan conocer la capacidad real de producción.

**Materia prima:** En cuanto a esta variable se evidenció que los materiales son almacenados de manera desordenada en cestas sin ningún criterio de rotación, lo que origina que el material se descomponga y no pueda ser utilizado, ni devuelto al proveedor. Los materiales están almacenados sin identificación.

**Medio ambiente:** En cuanto al medio ambiente, se tiene que en la planta existen áreas desordenadas con cestas, obstaculizando el flujo de los materiales trasladados en cestas de manera manual por los trabajadores, evidenciándose sobre recorrido, retrabajo en el producto terminado.

Las áreas de proceso y del almacén no están delimitadas e identificadas, hay presencia de suciedad a causa de la acumulación de desechos en el piso, lo que trae como consecuencias riesgos a los operarios mientras efectúan sus labores en dicha área.

Las condiciones de trabajo son inseguras, debido a la inadecuada ventilación, la ausencia de aislamiento de los tres hornos lo que incrementa la temperatura y causa fatiga en los operarios.

**Administración:** No se evidenció la existencia de políticas claras en materia de seguridad, así como descriptivos de cargos, análisis de trabajo seguro y notificaciones de riesgo

Una vez identificadas las causas que afectan la capacidad y originan retrasos en la producción, se procedió a aplicar la técnica de los 5 por qué.

#### 4.2.5 Técnicas de los 5 por qué.

Los 5 Por qué, es una técnica sistemática de preguntas utilizada durante la fase de análisis de problemas para buscar sus posibles causas principales. La técnica requiere que se pregunte “por qué” al menos cinco veces, o se trabaje a través de cinco niveles de detalle.

**Tabla 28.** técnica de los 5 por qué.

Criterio	Posible problema	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	Causa problema
<b>Materia prima</b>	Devolución de materia prima	Ineficiencias en la cadena de suministro, desde la adquisición hasta el almacenamiento, que comprometen la frescura y calidad de	Deficiencias en los procedimientos de manipulación y almacenamiento, permitiendo tiempos prolongados sin condiciones	Ausencia de un proceso estructurado de inspección y clasificación en la recepción de la materia prima.	Falta de implementación de un sistema de control de calidad integral en todas las etapas del proceso productivo.	Dificultades en la gestión y supervisión general de los procesos, lo que afecta la coherencia y eficiencia en la	Falta de control de calidad por parte de los proveedores

		la materia prima.	adecuadas de refrigeración o preservación			producción	
<b>Métodos</b>	Falta de estandarización de los procesos	Porque no se han establecido procedimientos operativos estándar (POE) claros.	Porque no se ha realizado un análisis exhaustivo de los procesos para identificar las mejores prácticas.	Porque la empresa carece de un equipo dedicado a la mejora continua y a la optimización de procesos.	Porque no se ha reconocido la importancia estratégica de contar con un equipo especializado en la mejora continua.	Porque no hay una cultura organizacional que promueva activamente la mejora continua y la estandarización de procesos	Falta de manuales y procedimientos
	Reprocesos	Porque se identifican defectos o problemas en el producto final.	Porque los procedimientos de control de calidad actuales no son lo suficientemente rigurosos.	Porque no se han implementado herramientas efectivas de monitoreo y evaluación en cada etapa del proceso de producción	Porque no hay una inversión suficiente en tecnologías y sistemas de control de calidad avanzados.	Porque la empresa no ha reconocido plenamente el valor estratégico de la inversión en tecnologías de control de calidad y no ha asignado adecuadamente recursos para dicha inversión.	Actualización o modificación de procesos
	Desperdicios	Porque se generan excesos de material o recursos durante la fabricación.	Porque los niveles de inventario no están siendo adecuadamente gestionados.	Porque no se cuenta con un sistema eficiente de previsión de la demanda y control de inventario.	Porque no se han implementado tecnologías avanzadas para la gestión de inventarios o no se han capacitado adecuadamente al personal en su utilización.	Porque la empresa puede carecer de recursos financieros para invertir en tecnologías y en la formación necesaria	Carece de procesos estandarizados

<b>Maquina y equipos</b>	Falta de planes de mantenimiento	Porque no se ha asignado tiempo y recursos para desarrollar y implementar planes de mantenimiento.	Porque la empresa podría priorizar la producción inmediata sobre las actividades preventivas como el mantenimiento.	Porque existe una percepción errónea de que el mantenimiento preventivo implica altos costos y tiempos de inactividad innecesarios.	Porque no se ha comunicado eficazmente la importancia estratégica del mantenimiento preventivo para evitar costos más elevados asociados con averías y paradas no planificadas.	Porque la cultura organizacional puede no estar alineada con la valoración proactiva de la eficiencia a largo plazo, en lugar de reaccionar a problemas inmediatos.	Carencia de planes de mantenimientos preventivos
<b>Personas</b>	Personal obrero	Falta de capacitación por parte de la empresa	Carencia de un departamento dedicado al reclutamiento y entrenamiento del personal	La empresa no invierte en un departamento de RRHH	La empresa da prioridad a otros problemas dentro de la planta	Gerencia centralizada	Mala administración de los recursos humanos y financieros

**Fuente:** Sanchez (2023)

#### 4.2.6 Análisis de la distribución actual del área de planta y del área de almacén.

Para la redistribución del área de planta se hará en primer lugar la evaluación de la distribución actual. La metodología seguida para determinar la distribución en planta será el método de la carta viajera. En este método se toma como medida del costo del manejo de materiales el producto de la distancia por el número de cargas (volumen) a transportar por periodo de tiempo.

En las Tabla 7 se muestra las distancias recorridas en metros en cada etapa del flujo de producción y en la recepción de materiales, las cuales están indicadas en el layout. En la tabla 8 se muestran el número de viajes/mes. Es importante resaltar que el número de viajes es manual trasladando cestas de 40 kg promedio.

En la siguiente tabla se muestra la matriz carga – distancia (viajes/mes, metros)

**Tabla 29.** Matriz carga – distancia situación actual.

	Cava Cuarto	Pelambrado	Horno1	Horno 2	Horno 3	Producto terminado
Área de recepción	52569	–	–	–	–	–
Cava cuarto	–	29784	–	–	–	–
Pelambrado	–	–	356,8	16269,2	10491,2	–
Horno1	–	–	–	–	–	316
Horno 2	–	–	–	–	–	15081
Horno 3	–	–	–	–	–	8798
						133665,2

Fuente: Sanchez (2023)

Al aplicar el método de la carta viajera para la distribución actual de planta, esta arroja un resultado de 133.665,2, el cual se puede interpretar que existen áreas que están relacionados y cuya importancia está definida como “Absolutamente Necesarias” y con importancia “Especialmente Necesaria”, que no están ubicadas adyacentes, originando grandes distancias, y alto número de viajes, lo que origina sobre recorridos, por lo que se evidencia oportunidades de mejora a través de la disminución de las distancias, lo que en principio es la base fundamental del método.

#### 4.2.7 Análisis de la causa raíz.

Una vez que se realizó en análisis correspondiente de los 5 por qué, y se obtuvieron los problemas que más resaltan o afectan a la empresa Conmol Pets CA se procedió a valorizar dichos problemas que hay presentes, es decir darle una valoración que va desde el 1 hasta el 10. Donde 1 es el valor más bajo (leve), por otra parte, el valor de 10 corresponde a un valor crítico. Este criterio se hizo con 3 personas que laboran de forma directa en la empresa. (1) supervisor, (10) operador de línea, (1) gerente de planta.

**Tabla 30.** Causa raíz de los problemas presentes.

Causa raíz	Sup.	Op. 1	Op. 2	Op. 3	Op. 4	Op. 5	Op. 6	Op. 7	Op. 8	Op. 9	Op. 10.	Gte.	Frecuencia
Control de calidad por parte de los proveedores	10	8	8	7	10	8	7	9	7	6	10	10	100
Manuales y procedimientos	10	7	7	6	8	9	7	8	7	8	6	7	90
Modificación de procesos	6	8	7	7	6	7	7	8	7	6	4	7	80
Procesos estandarizados	6	6	6	6	5	7	8	5	4	5	4	8	70
Distribución de los recursos humanos y financieros	3	5	5	2	2	3	2	1	1	2	2	2	30
Mantenimientos	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9	10	8	115
												<b>Total</b>	<b>485</b>

Como se evidencia en la tabla número 22, la problemática que destaca con mayor frecuencia, alcanzando un puntaje significativo de 115, se relaciona con los mantenimientos que deberían llevarse a cabo en ciertos equipos y maquinarias. A continuación, le sigue en importancia el sistema de control de calidad por parte de los proveedores de materia prima, obteniendo un puntaje de 100. Asimismo, con una puntuación de 90 se encuentran diversos aspectos críticos, tales como la necesidad de mejorar manuales y procedimientos, la implementación de nuevas tecnologías (80), la estandarización de procesos (70), y la eficiente distribución de recursos humanos y financieros (30). Este análisis proporciona una visión clara de las áreas que requieren atención prioritaria para mejorar la eficiencia y la calidad en el entorno operativo.

Una vez realizada la ponderación correspondiente de cada problema como causa raíz dentro de la empresa Conmol Pets CA, se procedió a realizar un diagrama de Pareto con la finalidad de poder ordenar de una manera más clara y poder analizar cuáles son los problemas que están afectando directamente la producción en la empresa.

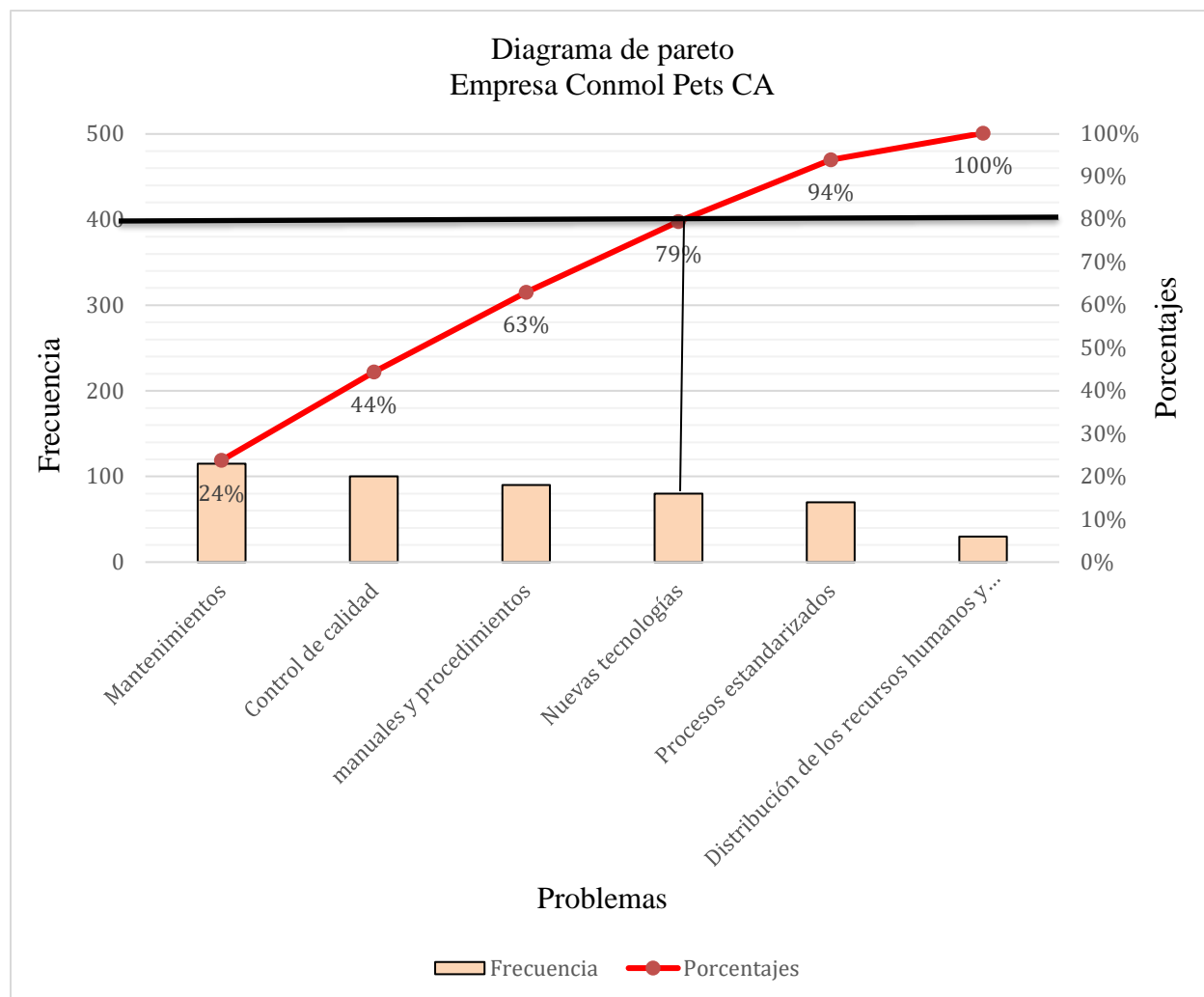
#### 4.2.8 Diagrama de Pareto.

Es una técnica que permite clasificar gráficamente la información de mayor a menor relevancia, con el objetivo de reconocer los problemas más importantes en los que deberías enfocarte y solucionarlos, es de gran utilidad para la toma de decisiones en una organización, ya que permite evaluar el nivel de prioridad de las acciones que debes tomar para llegar a los resultados que esperas.

**Tabla 31.** Problemáticas encontradas en Conmol Pets CA.

<b>Empresa Conmol Pets CA</b>			
<b>Problemas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>	<b>P. Acumulado</b>
Mantenimientos	115	24%	24%
Control de calidad	100	21%	44%
Manuales y procedimientos	90	19%	63%
Modificación de algunos procesos	80	16%	79%
Procesos estandarizados	70	14%	94%
Distribución de los recursos humanos y financieros	30	6%	100%
<b>Total</b>	<b>485</b>	100%	-

**Fuente:** Sanchez (2023)



**Gráfico 1.** Problemas presentes en Conmol Pets CA.

Fuente: Sanchez (2023)

Una vez priorizado los problemas a través del diagrama de Pareto, se procedió a aplicar el Principio de Pareto mediante el trazado de una línea sobre el gráfico. Esta línea parte desde el 80% del eje de frecuencia acumulada y se extiende hasta interceptar la curva acumulada. Posteriormente, se proyecta esta intersección hacia el eje de las causas vitales y las causas triviales. Este proceso técnico permite identificar y priorizar las causas que contribuyen significativamente al problema, diferenciándolas claramente entre aquellas que tienen un impacto vital y las que tienen un impacto trivial en la situación analizada.

en la gráfica número 1 se puede observar que el 80% de problemas presentes en la empresa Conmol Pets CA, están siendo afectados por los siguientes criterios:

- Mantenimientos preventivos a las máquinas y equipos
- Control de calidad al momento de recibir la materia prima.

- Manuales y procedimientos de los procesos dentro de la empresa.
- Mejora en los procesos.
- Inadecuada distribución en planta.

### **4.3 Fase III: Proponer soluciones efectivas para mejorar la eficiencia en los procesos de producción y aumentar la capacidad de producción de la empresa.**

Una vez identificados los desperdicios de la metodología de lean Manufacturing, detectadas y cuantificadas las causas que afectan la capacidad de producción, se estructurarán las estrategias de mejora continua, las cuales ayudarán a mejorar todos los procesos operativos de la empresa.

A continuación, se presentan las propuestas presentes en este trabajo de grado, donde se darán detalles de cada una.

#### **4.3.1 Propuesta de Plan de mantenimiento a los hornos, equipos y maquinarias en la empresa Conmol Pets CA.**

El plan de mantenimiento preventivo hace referencia a todas aquellas acciones que llevan a cabo los equipos de mantenimiento en todas las instalaciones o máquinas de la empresa.

#### **4.3.2 Mantenimiento de motor eléctrico.**

Los motores eléctricos desempeñan un papel fundamental en una variedad de aplicaciones industriales, comerciales y domésticas, proporcionando la fuerza motriz necesaria para un sinnúmero de procesos y dispositivos. Mantener estos motores en condiciones óptimas es esencial para garantizar su eficiencia, confiabilidad y vida útil prolongada.

El mantenimiento de motores eléctricos abarca una serie de prácticas planificadas y sistemáticas destinadas a prevenir fallas, minimizar el desgaste y asegurar un rendimiento constante. Este proceso implica una combinación de inspecciones visuales, pruebas eléctricas, lubricación, limpieza y otras actividades programadas para abordar tanto aspectos mecánicos como eléctricos.

El mantenimiento preventivo de motores eléctricos tiene como objetivo principal prevenir fallas y optimizar el rendimiento a lo largo del tiempo. Aquí hay tres objetivos específicos de este tipo de mantenimiento:



**Figura 14.** Motor eléctrico 30 HP

Fuente: Conmol Pets CA

### **Objetivos del mantenimiento.**

- Prolongar la vida Útil del motor

**Objetivo:** Al implementar actividades preventivas como la lubricación regular, limpieza y pruebas eléctricas programadas, se busca minimizar el desgaste de los componentes críticos del motor.

**Razón:** Prolongar la vida útil del motor reduce los costos asociados con reemplazos frecuentes y contribuye a un uso sostenible de los recursos.

- Minimizar Tiempos de Inactividad No Planificados

**Objetivo:** Identificar y abordar problemas potenciales antes de que se conviertan en fallas críticas, a través de inspecciones regulares y pruebas predictivas.

**Razón:** Al minimizar tiempos de inactividad no planificados, se mejora la eficiencia operativa, se evitan interrupciones en la producción y se optimiza la disponibilidad de los equipos.

- Mejorar la Seguridad en el Lugar de Trabajo:

**Objetivo:** Identificar y abordar posibles riesgos de seguridad asociados con el mal funcionamiento de los motores eléctricos.

**Razón:** Un mantenimiento preventivo adecuado no solo evita fallas críticas que podrían resultar en situaciones peligrosas, sino que también contribuye a la creación de un entorno de trabajo más seguro al reducir la posibilidad de accidentes relacionados con el equipo eléctrico.

Este objetivo resalta la importancia de considerar la seguridad como parte integral de las actividades de mantenimiento preventivo. Al abordar proactivamente problemas potenciales de seguridad, se crea un entorno laboral más seguro para los trabajadores y se cumple con los estándares de salud ocupacional y seguridad industrial.

**Tabla 32.** Formato de mantenimiento preventivo del motor eléctrico.

<b>Frecuencia</b>	<b>Actividad de Mantenimiento</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Puntaje</b>
<b>Diario</b>	- Inspección visual: verificar desgastes, daños y fugas de aceite.	Alta	5
	- Verificar que no haya obstrucciones alrededor del motor.	Media	3
	- Medir la temperatura del motor durante la operación.	Alta	4
	- Escuchar cualquier ruido inusual durante el funcionamiento.	Media	3
<b>Semanal</b>	- Limpieza del motor y áreas circundantes de polvo y suciedad.	Media	3
	- Inspección de conexiones eléctricas: asegurarse de que estén apretadas y en buen estado.	Alta	4
	- Lubricación de puntos designados según las especificaciones del fabricante.	Alta	5
<b>Mensual</b>	- Inspección de rodamientos y reposición de lubricación si es necesario.	Alta	4
	- Pruebas de resistencia de aislamiento.	Alta	4
	- Limpieza del ventilador para garantizar un enfriamiento eficiente.	Media	3

<b>Trimestral</b>	- Pruebas eléctricas: resistencia y continuidad en los devanados.	Alta	5
	- Inspección de escobillas (si aplica) y reemplazo si es necesario.	Alta	4
	- Verificación de vibraciones con equipos de monitoreo.	Media	3
<b>Anual</b>	- Desmontaje y limpieza interna del motor según las instrucciones del fabricante.	Alta	5
	- Pruebas de eficiencia para evaluar el rendimiento.	Alta	4
	- Revisión general de todas las partes y reemplazo de componentes desgastados.	Alta	5

**Fuente:** Sanchez (2023)

**Nota:** Las paradas de este equipo se realizarán en el momento en que no se esté produciendo dentro de la planta, esto con el fin de no interferir con la producción ni el tiempo requerido para ello.

### 4.3.3 Mantenimiento del bombo de pelambrado.

El manual de mantenimiento es un documento técnico imprescindible que detalla los procedimientos de trabajo, de recambio y de control con el fin de alcanzar un óptimo funcionamiento del equipo.

**Mantenimiento preventivo:** El objetivo de este mantenimiento es lograr la conservación del equipo en óptimas condiciones con la realización de reparaciones y revisiones periódicas que aseguren un funcionamiento adecuado del bombo.

**Propósito.** El objetivo de estos manuales es proveer información lo suficientemente técnica y lo más didáctica posible en el momento oportuno, permitiendo seguir en el proceso de mantenciones preventivas y correctivas.

**Alcance:** Este procedimiento se aplica y explica el modo de actuar o el desarrollo frente al mantenimiento preventivo y correctivo del equipo de curtición (bombo de pelambre).

**Responsabilidades:** En general, los trabajos de mantenimiento son realizados por el

responsable de mantenimiento y el personal a su cargo, a excepción de aquellas labores que puedan ser realizadas con eficacia y eficiencia por el personal responsable del equipo correspondiente. Además, el personal es responsable de mantener los documentos generados por este procedimiento en buenas condiciones, evitando su deterioro o pérdida.

**Mantenimiento:** Antes de cualquier intervención en el bombo de acabados, es imprescindible desconectar la máquina de la energía eléctrica.

- Lubrique las partes del bombo que sean necesaria (chumaceras y ejes) cuando observe que la grasa se ha consumido por uso o limpieza. Aplique grasa de grado de transmisión 140 es importante tener lubricada esta área para facilitar el montaje y desmontaje.
- A continuación, se detallan un cuadro de las partes a tener cuidado de revisar y/o reemplazar debido a que estén sujetas a desgaste.

**Tabla 33.** Check list.

Revisión de partes consumibles	Frecuencia de verificación	Comentarios	Check [SI/NO]
Tuerca	Anualmente	Revise rosca de la pieza a fin de prevenir accidentes por mal ensamblaje.	
Chumacera	Anualmente	Valide que no exista exceso de juego entre la chumacera el eje	
Membranas de encendido y apagado	Diario	Se requiere cambiar de inmediato membrana de switch en caso de rotura al fin de evitar fallas posteriores en el encendido y apagado por introducción de humedad u otros residuos	
Limpieza dentro del bombo	Diario	Limpiar con desinfectante y abundante agua, luego de hacer uso de bombo	
Curado de madera	Semestralmente	Curar la madera con barniz o algún sellante que permita la durabilidad de esta	
Chequeo de desagües	Semanalmente	Revisar los desagües del bombo, tanto las entradas de agua limpia como las de desechos, introducir un alambre para quitar suciedad u otra impureza que se encuentre en los ductos	
Cambiar correas	Anualmente	-	

**Fuente:** Sanchez (2023)

#### 4.3.4 Mantenimiento de hornos de secado.

##### Objetivos del mantenimiento.

- Optimizar de la Eficiencia Operativa:

**Objetivo:** Asegurar que el horno a gas funcione de manera eficiente y consistente, evitando pérdidas de calor, obstrucciones en quemadores y manteniendo la combustión en niveles óptimos.

**Razón:** Una eficiencia operativa mejorada no solo contribuye a la reducción de costos operativos, sino que también ayuda a mantener una producción constante y cumplir con los estándares de calidad en el proceso de secado.

- **Garantizar la Seguridad del Proceso y del Entorno Laboral:**

**Objetivo:** Identificar y abordar cualquier riesgo potencial de seguridad, como fugas de gas, mal funcionamiento de controles o acumulación de residuos inflamables.

**Razón:** La seguridad es una prioridad; por lo tanto, el mantenimiento preventivo busca prevenir accidentes, proteger a los trabajadores y cumplir con las normativas de seguridad industrial.

- **Prolongación de la Vida Útil del Equipo:**

**Objetivo:** Implementar acciones preventivas, como limpieza regular, ajuste y calibración, para reducir el desgaste de los componentes clave del horno.

**Razón:** Prolongar la vida útil del equipo disminuye la necesidad de reemplazos frecuentes, lo que resulta en ahorros a largo plazo y un uso más sostenible de los recursos.

- **Mantener la Higiene de los Productos:**

**Objetivo:** Implementar prácticas de mantenimiento que aseguren la higiene del proceso de secado de juguetes de carnaza, evitando la contaminación y asegurando la calidad sanitaria de los productos finales.

**Razón:** La higiene es crucial en la fabricación de juguetes para mascotas. Un mantenimiento preventivo orientado hacia la higiene ayuda a prevenir la contaminación cruzada, mantener la calidad del producto y cumplir con las regulaciones y estándares de seguridad alimentaria.

**Tabla 34.** Formato de mantenimiento de hornos de secado.

Frecuencia	Actividad de Mantenimiento	Prioridad	Puntaje	Check (SI/NO)
<b>Diario (Cada Día de Operación)</b>	- Inspección visual general del horno.	Alta	5	
	- Control y ajuste de la llama para una combustión eficiente.	Alta	4	
	- Verificación y calibración de sensores de temperatura.	Media	3	
<b>Semanal</b>	- Limpieza general del interior del horno y áreas alrededor de los quemadores.	Media	3	
	- Revisión y apriete de conexiones de gas y eléctricas.	Alta	4	
<b>Mensual</b>	- Limpieza de quemadores y orificios.	Media	3	
	- Pruebas de aislamiento en componentes eléctricos.	Media	3	
<b>Trimestral</b>	- Revisión del sistema de control manual y termostatos.	Alta	4	
	- Calibración de termostatos para mantener la temperatura requerida.	Alta	5	
<b>Anual</b>	- Inspección del sistema de ventilación y limpieza de conductos.	Alta	5	
	- Inspección detallada del horno y reemplazo de componentes desgastados.	Alta	5	
	- Pruebas de eficiencia para garantizar un rendimiento óptimo.	Alta	4	

**Fuente:** Sanchez (2023)

#### 4.3.5 Plan de mantenimiento de cava cuarto.

- Mantener condiciones de limpieza e higiene óptimas.

Realizando actividades periódicas de limpieza general, limpieza de techos, paredes, destape de drenajes.

- Asegurar el funcionamiento de sistemas y equipos críticos.

Con revisiones preventivas programadas de refrigeración, iluminación, puertas y otros equipos importantes.

- Alargar la vida útil de la infraestructura y equipos.

Con mantenimientos preventivos periódicos para detectar problemas potenciales tempranamente.

- Cumplir con regulaciones y estándares sanitarios.

Manteniendo el cava cuarto limpia, desinfectada, iluminada y en buenas condiciones según la normativa aplicable.

Estos cuatro objetivos principales se logran implementando las tareas programadas de mantenimiento de manera consistente. El enfoque preventivo es clave para obtener los beneficios buscados.

**Tabla 35.** Formato de mantenimiento de cava cuarto.

Actividad	Frecuencia	Severidad	Puntaje	Descripción	Check (SI/NO)
<b>Limpieza general</b>	Semanal	Baja	2	Barrer y trapear el piso. Limpiar paredes y techos con paño húmedo y alcohol	
<b>Limpieza de filtros de aire</b>	Mensual	Media	3	Retirar los filtros del sistema de ventilación y limpiar el polvo acumulado.	
<b>Revisión de iluminación</b>	Mensual	Baja	1	Reemplazar focos o luminarias que estén dañados.	
<b>Revisión de puertas</b>	Semestral	Alta	4	Revisar el funcionamiento de las bisagras y cerraduras. Lubricar si es necesario.	
<b>Revisión de aire</b>	Semestral	Alta	4	Limpiar o reemplazar filtros. Verificar funcionamiento del compresor.	
<b>Limpieza de drenaje</b>	Anual	Media	3	Destapar drenajes y asegurar el flujo adecuado del agua.	
<b>Revisión de paredes</b>	Anual	Media	3	Inspeccionar paredes en busca de grietas o humedad. Rellenar grietas menores.	
<b>Limpieza de techos</b>	Anual	Baja	2	Lavar los techos para remover tierra acumulada.	
<b>Pintura</b>	Cada 2-3 años	Media	3	Lijar y aplicar pintura a paredes y techos para mantener en buen estado.	

Fuente: Sanchez (2023)




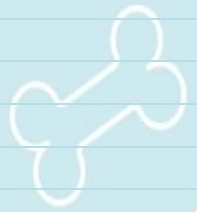
#### 4.3.6 Hoja de mantenimiento general.

Mediante la elaboración de las hojas de mantenimiento general (control de fallas), lo que se pretende lograr es el recopilar información de utilidad para generar un historial de daño de las

maquinarias, a fin de poder planificar el mantenimiento preventivo de acuerdo con las necesidades de la maquinaria.

En la hoja de historial la información que se va a querer recopilar es el tiempo que se tardó en realizar una reparación, que tipo de repuesto se cambió, el detalle del repuesto, que persona realizó la reparación. Con la información que nos proporciona esta hoja de historial se podrá realizar el plan de mantenimiento de las máquinas y la gestión de los repuestos que se necesitarían.

**Tabla 36.** Formato de mantenimiento general.

Orden de mantenimiento preventivo (General)	
<b>Tipo de mantenimiento:</b>	<b>Área:</b>
<b>Equipo:</b>	
<b>Semana:</b>	
<b>Fecha:</b>	<b>Encargado:</b>
<b>No.</b>	<b>Observaciones</b>
	
<b>Trabajo Programado</b>	
<i><b>Connmol Pets, C.A</b></i>	
<i><b>Alimentos de calidad a tu alcance y algo mas</b></i>	
	
<b>Comentarios:</b>	
<b>Supervisor del trabajo:</b>	
<b>Fecha de culminación:</b>	

#### 4.3.7 Historial de Revisiones y Reparaciones.

Formato en el que se registra cada una de las operaciones realizadas en el equipo, tanto si se trata de mantenimiento preventivo como correctivo. En caso de que sea necesaria la sustitución o reparación de un componente del equipo, se anota en el campo correspondiente de la ficha, así como la fecha, las horas de parada, el importe del repuesto o reparación, etc., con el fin de que el responsable de Mantenimiento lleve un control de repuestos y gastos.

**Tabla 37.** Hoja de Control de daño de los equipos



**HOJA DE CONTROL DE DAÑOS DE LOS EQUIPOS**

Máquina: \_\_\_\_\_ Código: \_\_\_\_\_

Modelo: \_\_\_\_\_ Tipo de \_\_\_\_\_

Mantenimiento: \_\_\_\_\_

Fecha	Parte Revisada	Hora		Trabajo realizado	Observaciones u Especificaciones	Responsable
		Inicio	Fin			

**Fuente:** Sanchez (2023)

#### 4.3.8 Propuesta de plan de capacitación de personal.

En respuesta a los desafíos identificados en Conmol Pets CA, una empresa líder en la fabricación de juguetes comestibles para perros, se propone un plan de capacitación integral. Este plan se estructuró para abordar las necesidades específicas de desarrollo del personal en un periodo de dos meses, reconociendo la importancia crucial de invertir en la formación continua para mantener la excelencia en la producción y la satisfacción del cliente.

#### **Contexto Empresarial:**

Conmol Pets Co. ha experimentado un crecimiento constante, pero con este crecimiento han surgido desafíos en la eficiencia operativa y la calidad del producto. La rápida evolución del

mercado y las demandas cambiantes de los consumidores resaltan la necesidad de un equipo altamente capacitado y adaptable.

### **Objetivos de la Propuesta:**

#### **Fortalecimiento de Conocimientos:**

- Proporcionar al personal una comprensión sólida de los productos y procesos de fabricación.
- Asegurar que cada empleado tenga un conocimiento integral de la misión y valores de la empresa.

#### **Optimización de Operaciones:**

- Mejorar la eficiencia operativa para responder ágilmente a las fluctuaciones en la demanda del mercado.
- Fomentar una mentalidad de mejora continua en todos los aspectos de la producción.

#### **Cultura de Seguridad:**

- Establecer prácticas de trabajo seguras y promover una cultura de seguridad en toda la planta.
- Reducir los riesgos de incidentes y garantizar un entorno laboral saludable

A continuación, se detalla el plan de capacitación de personal:

### **Mes 1: Orientación y Capacitación Básica**

#### **Semana 1: Inducción a la Empresa (10 horas).**

Presentación de la Empresa y su Misión.

- Introducción a la historia y valores fundamentales.
- Comprensión de la misión y visión de la empresa.
- Introducción a políticas y procedimientos:
- Revisión de códigos de conducta, ética y políticas internas.
- Detalle de procedimientos y expectativas laborales.

#### **Semana 2-3: Capacitación en Productos y Procesos (20 horas).**

Descripción Detallada de Productos.

- Identificación de ingredientes clave y beneficios nutricionales.
- Exploración de la gama de productos y sus características.

Proceso de Fabricación Paso a Paso.

- Explicación detallada desde la recepción de ingredientes hasta el empaquetado.

- Sesiones prácticas para comprender y participar en cada etapa.

#### **Semana 4: Seguridad y Normativas (10 horas).**

Medidas de Seguridad en la Planta.

- Formación sobre el uso seguro de equipos y sustancias.
- Prácticas seguras en el manejo de maquinaria.
- Formación sobre el uso seguro de equipos y sustancias.
- Prácticas seguras en el manejo de maquinaria
- Uso adecuado de equipo de protección personal (EPP).
- Procedimientos de bloqueo y etiquetado (LOTO).
- Identificación y manejo de sustancias peligrosas.
- Ejercicios prácticos de evacuación en caso de emergencias.

Normativas Relacionadas con la Fabricación.

- Revisión de regulaciones locales e internacionales.
- Cumplimiento de normativas específicas de la industria.

#### **Mes 2: Capacitación Específica y Práctica**

##### **Semana 1: Capacitación en Calidad (10 horas).**

Estándares de Calidad para Juguetes Comestibles.

- Identificación de atributos de alta calidad.
- Evaluación de frescura, textura y palatabilidad.

Procedimientos de Control de Calidad.

- Instrucción sobre auditorías regulares y documentación.
- Registro y análisis de datos para mantener altos estándares.

##### **Semana 2-3: Capacitación en Maquinaria y Equipamiento (20 horas).**

Uso Seguro y Eficiente de la Maquinaria.

- Entrenamiento detallado en la operación segura de equipos.
- Enfoque en prácticas seguras durante la producción.

Mantenimiento Básico de Equipos.

- Instrucciones sobre el mantenimiento preventivo.
- Resolución de problemas comunes para garantizar la continuidad de la producción.

#### Semana 4: Simulacros y evaluaciones (10 horas).

Simulacros Prácticos de Fabricación.

- Escenarios simulados para aplicar conocimientos en situaciones realistas.
- Pruebas de respuesta a emergencias y seguridad.

#### Evaluaciones para Medir Comprensión.

- Pruebas escritas para evaluar conocimientos teóricos.
- Evaluaciones prácticas para medir habilidades técnicas y aplicadas.

**Tabla 38.** Matriz de entrenamiento por cargos de la empresa Conmol Pets, C.A.

Matriz de entrenamiento 2023	Orientación y capacitación básica			Capacitación específica y práctica		
	Inducción a la empresa	Capacitación en productos y procesos	Seguridad y normativa	Capacitación en calidad	Capacitación en maquinarias y equipamientos	Simulacros y evaluaciones
Gerente			X			X
Supervisor	X	X	X	X	X	X
Operador de cava cuarto (2)	X	X	X	X	X	X
Operador de máquina de pelambre (2)	X	X	X	X	X	X
Operador de hornos (3)	X	X	X	X	X	X
Operador de Recepción y despacho (2)	X	X	X	X		X
Mecánico (1)	X	X	X		X	X

**Fuente:** Sanchez (2023)

#### 4.3.9 Propuesta de redistribución de la planta.

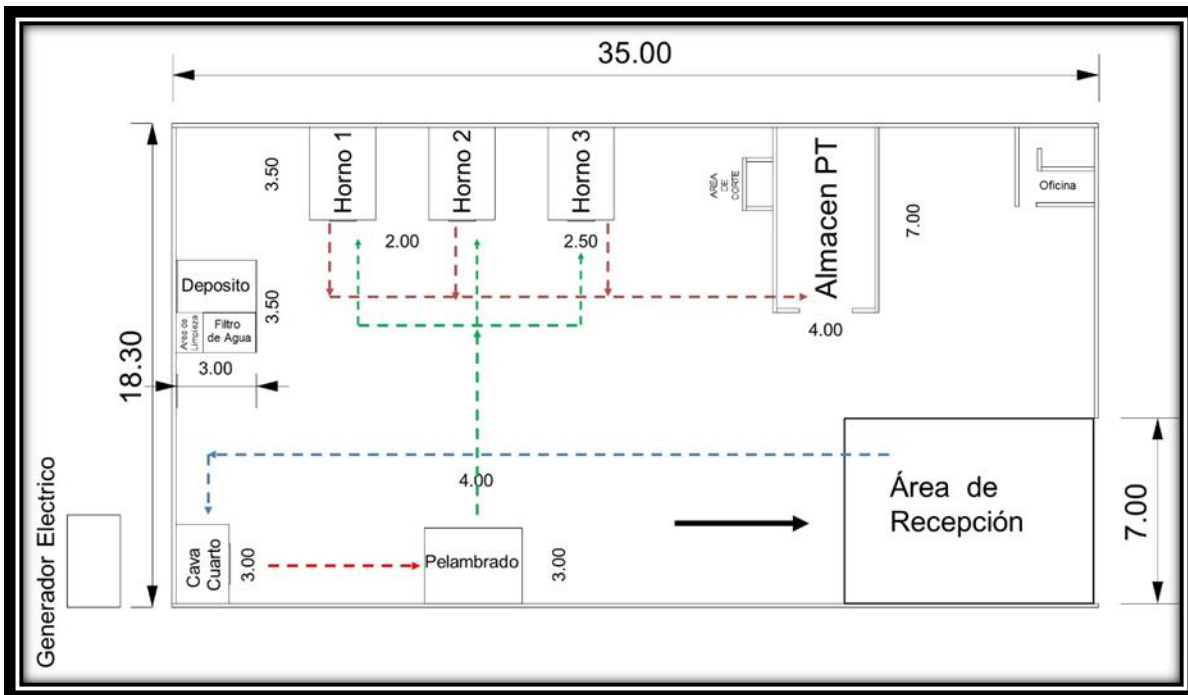
La redistribución o nueva distribución del área de planta, se hará bajo las siguientes consideraciones:

Se hará énfasis en las distancias recorridas entre las diferentes áreas (recepción, Cava cuarto, maquina pelambre, hornos, almacén de productos terminados y el número de viajes promedio en la jornada de trabajo, tal como se muestra en la tabla 21 Matriz carga – distancia situación actual.

Todos los equipos pueden movilizarse sin mayores costos, excepto la cava cuarto por la instalación y acometida eléctrica.

Existe una sola puerta de recepción y despacho, no se puede hacer otra puerta, debido a que no existen vías de tránsito.

Se moverá la máquina de pelambrado más cerca de la cava cuarto y por consiguiente más cerca de los hornos, quedando mayor área para la recepción de materia prima, ya que las cavas que traen el material pueden desplazarse con facilidad sin implicar ningún riesgo. Seguidamente se muestra la nueva distribución en la figura 17.



**Figura 15.** Distribución Propuesta

Fuente: Sanchez (2023)

En la siguiente tabla se muestran las nuevas distancias en metros.

**Tabla 39.** Distancias en metro de la nueva distribución.

	Cava Cuarto	Pelambrado	Horno1	Horno 2	Horno 3	Producto terminado
Área de recepción	(20,5)	-	-	-	-	-
Cava Cuarto	-	(9m)	-	-	-	-
Pelambrado	-	-	(13,8)	(9,3)	(13,8)	-
Horno1	-	-	-	-	-	19,75
Horno 2	-	-	-	-	-	16,5
Horno 3	-	-	-	-	-	13,25

Fuente: Sánchez (2023)

El número de viajes es el mismo que para la situación actual, por lo que se procederá a aplicar la metodología de la carta viajera para verificar, si la nueva distribución es mejor que la actual. En la siguiente tabla 40 se muestra la matriz carga – distancia de la distribución propuesta:

**Tabla matriz carga – distancia distribución propuesta.**

**Tabla 40.** Matriz carga – distancia Distribución Propuesta

	Cava Cuarto	Pelambrado	Horno1	Horno 2	Horno 3	Producto terminado
Área de recepción	32656,5	-	-	-	-	-
Cava Cuarto	-	15768	-	-	-	-
Pelambrado	-	-	220,8	8500,2	9163,2	-
Horno1	-	-	-	-	-	16
Horno 2	-	-	-	-	-	914
Horno 3	-	-	-	-	-	664
						67902,7

Fuente: Sánchez (2023)

Como se puede evidenciar la matriz carga –distancia muestra una mejora significativa dando 67902,7 (viajes/mes,mts) comparándola con la situación actual que dio 133665,2 (viajes/mes,mts), lo que representa una reducción 49,2%.

#### **4.3.10 Propuesta de colocar un sistema de rodillos transportadores (rodillos locos).**

Con la finalidad de mejorar las condiciones de trabajo y evitar el traslado de las cestas de 40 kg por los operadores se plantea colocar un sistema de rodillos desde la puerta del cava cuarto hasta el área de la máquina de pelambre, pegado a la pared.

Los rodillos transportadores son fabricados en aluminio y galvanizado, sus dimensiones son :40 cm de ancho por 2,25 metros de largo, por lo que se requieren 4 tramos (50\$/u). En la figura 16 se muestra el sistema de rodillo.



**Figura 16.** Sistema de rodillos transportadore  
Fuente: Mercado Libre (2023)

#### **4.3.11 Delimitación de las áreas de planta e identificación a través de ayudas visuales.**

Una vez realizada la redistribución se plantea hacer la delimitación de todas las áreas: maquinarias (Horno 1, Horno 2, Horno 3, máquina de pelambre, cava cuarto), áreas de pasillo, área de recepción y despacho, esto se hará con pintura epóxica amarilla de alto tráfico.

Cabe destacar que en Venezuela no existe una norma técnica que estandarice una demarcación de áreas de trabajo, solo citan algunos artículos el REGLAMENTO DE LAS CONDICIONES DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO referente a la demarcación de los estacionamientos, delimitar las zonas por donde circulan los vehículos y peatones, así como la distancia mínima que debe existir entre un operador y la maquinaria para el mejor desplazamiento y escape del trabajador en caso de emergencia.

Las ayudas visuales se harán de la siguiente manera: se identificarán las siguientes áreas: área de oficina, Recepción y Despacho, Baños, Hornos, Maquina Pelambre, Almacén de Producto

terminado y Cava cuarto, con las siguientes especificaciones: Material: acrílico, medidas: 28 cm de alto por 17 cm de ancho, instalación 4 huequitos, personalización vinil.

#### **4.4 Propuesta de actualización o modificación de procesos.**

Cuando nos referimos a la actualización de procesos dentro de la empresa Conmol Pets CA, estamos hablando de la implementación o modificación de ciertas partes de algunas máquinas, dichas maquinas o equipos son:

- Hornos de secado
- Sierra

Esto se hizo con el propósito de optimizar ciertas prácticas que ayudan a mejorar la eficiencia dentro de la planta. Es importante mencionar que la modificación o actualización se plantea ya que ciertos productos no tienen los estándares de calidad, en cuanto a tamaño, debido a que la actividad de corte se hace de manera manual por un operador que manipula la sierra.

En cuanto a los hornos de secado, estos no cuentan con un sistema automatizado de paso de gas, es decir los controles de temperatura depende de un operador que después de un tiempo transcurrido este se dirige hasta la válvula que regula el flujo de gas. Donde, dependiendo del producto la válvula se abre o se cierra. También es importante mencionar que las sondas de temperaturas instaladas dentro de los hornos no son idóneas, debido a que la temperatura que estás lee se centra en un solo punto del horno, y no en distintos, dando como resultado una mala lectura de temperaturas dentro de los hornos. Por ultimo y no menos importante, el aislamiento que poseen los hornos es prácticamente nulo, es importante tener en cuenta que un aislamiento térmico adecuado mejoraría la eficiencia de los procesos y reduce los riesgos por quemaduras, lo que mejoraría las condiciones actuales de trabajo.

##### **4.4.1 Guía de corte para la sierra de corte.**

Por lo general las sierras de corte, poseen una guía. Esta guía ayuda a que los cortes que se hagan de manera uniforme, es decir con las mismas medidas. En la empresa Conmol Pets CA, no existe la guía de corte, lo que genera una cantidad de producto no uniforme como ya se comentó anteriormente en la FASE I. Para este problema presente se toma la iniciativa de crear una pieza que cumpla la actividad de guía.

Con la implementación de la guía en la sierra de corte, permitirá darle medidas específicas al corte, esto aplica con los productos cola, tráquea.



#### **4.4.2 Sondas de temperatura dentro de los hornos de secado.**

Una sonda de temperatura es un dispositivo diseñado para medir la temperatura de un objeto o ambiente específico. Está compuesta por un sensor de temperatura y un medio para transmitir esa información. Los tipos de sondas de temperatura pueden variar según su aplicación y el rango de temperaturas que están diseñadas para medir.

Un termómetro de vástago, también conocido como termómetro de inmersión, es un tipo de termómetro que tiene una sonda o vástago largo que se sumerge en el medio cuya temperatura se está midiendo. Estos termómetros son comunes en aplicaciones industriales y de laboratorio donde se necesita medir la temperatura de líquidos, gases u otras sustancias.



**Figura 17.** Termómetro de vástago

**Características:**

- **Vástago Largo:** La parte principal del termómetro es un vástago largo que permite sumergir el sensor de temperatura en el medio que se está midiendo. La longitud del vástago puede variar según la aplicación.
- **Sensor de Temperatura:** Al final del vástago hay un sensor de temperatura, que podría ser un termistor, termopar, o algún otro tipo de sensor dependiendo de la aplicación y los requisitos de precisión.
- **Rango de Temperatura:** Los termómetros de vástago pueden estar diseñados para medir un rango específico de temperaturas, y algunos modelos pueden manejar temperaturas extremas.
- **Aplicaciones:** Se utilizan en una variedad de aplicaciones, como la medición de la temperatura de líquidos en procesos industriales, la temperatura de gases en laboratorios, o incluso la temperatura de suelos en aplicaciones agrícolas.
- **Construcción Duradera:** Dado que a menudo se utilizan en entornos industriales, los termómetros de vástago suelen tener construcciones robustas y resistentes para soportar condiciones adversas.

Se necesitan 4 termómetro de este tipo, con el propósito de medir la temperatura dentro del horno en distintos puntos, dichos puntos son: 1 para cada esquina de los hornos, en total son 3 hornos lo que da como resultado 12 termómetros de vástagos digitales. Su instalación es simple, solo trata de abrir un orificio al horno donde posteriormente se instala el termómetro, no requiere de conexiones a fuente eléctrica ya que este usa baterías.

<b>Rango de temperatura</b>	-58 a 302°F / -50 a 302.0 °F
<b>Precisión</b>	±2.0°F / 33.8 °F
<b>Resolución</b>	0.1°
<b>Longitud del tallo</b>	11.8 in
<b>Diámetro del vástago</b>	0.138 pulgadas
<b>Dimensiones de la cara</b>	1.4 x 0.7 pulgadas
<b>Peso</b>	0.07 libras
<b>Color</b>	Blanco
<b>Batería</b>	Batería alcalina de la célula de moneda de 1.5V (tipo LR44)

**Figura 18.** Ficha técnica del termómetro.

#### 4.4.3 Aislamiento de los hornos de secado.

La fibra de vidrio actúa como un material aislante térmico, resistiendo la transferencia de calor a través de las paredes. Esto ayuda a mantener el interior más fresco en verano y más cálido en invierno al reducir las pérdidas y ganancias de calor.

La fibra de vidrio es comúnmente utilizada para este propósito debido a su capacidad para resistir la conducción térmica. Además, es un material ligero, resistente al fuego y fácil de manejar durante la instalación.

Por tal razón se decide aislar los hornos de secado con fibra de vidrio. Cada horno tiene una superficie limpia de 40.7m<sup>2</sup>.

El material que se usará será fibra de vidrio, con las siguientes especificaciones:

- Filtro Cosido de Fibra de Vidrio 1000mmX10mm (550 C) por metro “El aislante de fieltro cosido de fibra de vidrio. Resiste a 600°C para una temperatura de trabajo corta y 550°C para una temperatura de trabajo corta. Flexible, ligero y fácil de manejar en las aplicaciones industriales. No es tóxico así que es muy seguro de usar en la industria por los trabajadores y alrededor de otros químicos.”



**Figura 19.** Lona de fibra de vidrio

La empresa tiene un total de tres (3) hornos, los cuales tienen las mismas especificaciones, dando como resultado un total de 120.9m<sup>2</sup>.

#### **4.4.4 Control de calidad al momento de recibir la materia prima.**

La importancia de implementar un control de calidad al momento de recibir la materia prima es de suma importancia, ya que con esto se reducen tiempos de espera por devoluciones de materia prima, gastos en transporte y operarios. Por otra parte, es importante mencionar que la materia prima que se recibe no posee un control de calidad, donde se hagan ciertos análisis. La forma en que la empresa Conmol Pets CA hace la recepción y control de calidad a la materia prima es de una forma muy subjetiva. Los factores que se toman en cuenta son olor y color de materia prima.

Es importante mencionar que, la conservación de la materia prima depende del tiempo transcurrido desde el sacrificio del animal hasta la recepción en planta, La carne fresca encoge, pierde peso y es rápidamente atacada por bacterias del aire, de las manos y de la ropa de limpieza, así como de los medios de transporte. Como la reproducción de las bacterias aumenta con la temperatura y la humedad, el peligro es mayor en los trópicos; por este motivo, cuando no se dispone de refrigeración, tradicionalmente se vende en un plazo de doce horas desde la matanza, incluso con el peligro de pérdidas debidas al encogimiento, desechos y deterioro.

En la práctica se adoptan dos grados principales de enfriamiento que son el de refrigeración y congelación. El almacenamiento en frío entre 3 °C y 7 °C es común, aunque la carne se conserva más tiempo a 0 °C y se congela a temperaturas muy inferiores, por lo general en torno a -12 °C a



#### **4.5 Fase IV. Evaluación económica en la empresa Conmol Pets, tras implementar las propuestas.**

La siguiente fase incluye la evaluación económica, técnica, ambiental y social, para poder llevar a cabo las propuestas planteadas en la fase III, considerando todos los elementos necesarios para su implementación. En esta fase se evalúa la conveniencia y viabilidad del proyecto, de tal manera que justifique la toma de decisiones de invertir por parte de la empresa.

Es importante mencionar que la empresa busca un ahorro máximo al aplicar las propuestas descritas en la Fase III, y así poder aumentar la capacidad de producción solventando problemas de paradas, transporte, materias primas entre otros problemas presentes.

##### **4.5.1 Evaluación técnica operativa.**

El estudio técnico se refiere a la evaluación de si un proyecto puede ser implementado con éxito desde un punto de vista técnico. Aquí hay algunos elementos claves que se consideran en la factibilidad técnica en ingeniería:

##### **Disponibilidad de Recursos Técnicos:**

- Infraestructura: edificación, maquinarias y equipos, servicios
- Disponibilidad de Recursos Técnicos
- Tiempo
- Disponibilidad de la Mano de Obra
- Aceptación del Usuario

La evaluación técnica en ingeniería es esencial para garantizar que un proyecto pueda llevarse a cabo de manera efectiva, utilizando los recursos disponibles de manera eficiente y sin enfrentar problemas técnicos insuperables.

A continuación, se dio respuesta a los recursos técnicos presentes en la empresa Conmol Pets CA.

**Capacidad de la Infraestructura:** La empresa cuenta con áreas dentro de la infraestructura que están disponibles para la implementación de algunas propuestas planteadas donde requiera alguna modificación.

**Disponibilidad de Recursos Técnicos:** Dentro de la organización, se cuenta con personal capacitado para poner en práctica las propuestas planteadas.

**Compatibilidad Tecnológica:** Las propuestas descritas, no requieren de una tecnología moderna por tal razón es aplicable dentro de la empresa Conmol Pets CA.

**Tiempo:** La empresa cuenta con el tiempo necesario para poner en desarrollo las propuestas planteadas.

**Capacidades del Personal:** Existe personal con conocimiento de los procesos que se llevan a cabo dentro de la planta.

Entonces, haciendo un análisis de los factores descritos que están presentes en la empresa Conmol Pets CA, se puede decir que dicha empresa cuenta con los recursos necesarios para llevar a cabo esta propuesta de mejora.

#### **4.5.2 Evaluación social – ambiental.**

La evaluación social y ambiental es una parte crítica en el análisis de proyectos, especialmente cuando se busca asegurar que una iniciativa no solo sea viable desde el punto de vista técnico y económico, sino que también sea aceptable y sostenible desde las perspectivas social y ambiental. A continuación, se mencionan algunos aspectos clave que se consideran en estas evaluaciones:

- Impacto en la comunidad
- Generación de empleo
- Impacto ambiental
- Uso sostenible de recursos
- Conservación de la biodiversidad
- Salud y seguridad

**Impacto en la comunidad:** La implementación de las propuestas no afecta de manera directa a la comunidad

**Generación de empleo:** Se prevé que con las propuestas puestas en prácticas se generen más empleos puesto que la producción iría en aumento.

**Impacto ambiental:** Los impactos ambientales encontrados a las propuestas descritas son mínimos, ya que no afecta de manera directa al ambiente.

**Uso sostenible de recursos:** La empresa puede sostener los recursos naturales sin afectar el medio ambiente.

**Conservación de la biodiversidad:** Las propuestas no afectan la biodiversidad en la zona.

**Salud y seguridad:** Con la puesta en práctica de las propuestas, se mejora la seguridad y seguridad dentro de la organización.

El análisis de las propuestas sugiere una factibilidad general del proyecto, con aspectos positivos tanto desde el punto de vista social como ambiental. La falta de impacto directo en la comunidad es una ventaja significativa, y la proyección de generar más empleos con el aumento de la producción indica un impacto social positivo. Además, la minimización de los impactos ambientales y la capacidad de la empresa para sostener los recursos naturales son puntos a favor.

La conservación de la biodiversidad y la mejora en la seguridad y salud organizacional también contribuyen a la factibilidad del proyecto. Sin embargo, es esencial realizar una evaluación más detallada y considerar posibles desafíos no mencionados en la información proporcionada. Se debe prestar atención especial a la implementación efectiva de las propuestas y a la gestión adecuada de cualquier impacto indirecto que pueda surgir.

#### **4.5.3 Evaluación económica.**

La evaluación económica es crucial en el análisis de proyectos y se centra en determinar si la inversión necesaria para llevar a cabo una propuesta es justificable por los beneficios económicos que generará.

A continuación, se presenta los costos asociados a las propuestas:

#### **4.5.4 Propuesta de Plan de mantenimiento a los hornos, equipos y maquinarias en la empresa Conmol Pets CA.**

Para el diseño del plan de mantenimiento el costo se calculará en función de las horas – hombres.

**Tabla 42.** Costos asociados al plan de mantenimiento

Descripción	Cantidad	Costo unitario (\$/u)	Total (\$)
Diseño del Plan de Mantenimiento	40 horas- Hombre	2,0	80
Formación Operador Mantenimiento	8 horas	2,5	20
Resma de Papel	1	6	6
Cartucho de Tinta	1	10	10
<b>Total</b>			116

**Fuente:** Mercado Libre (2023)

#### 4.5.5 Propuesta de plan de capacitación de personal.

**Tabla 43.** Costos asociados al plan de capacitación

Items	Descripción	Costo unitario	Cantidad	Total (\$)
1	Pago instructor	8 \$/hora	40 horas	320
2	Material de apoyo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hojas blancas</li> <li>• Lápiz</li> <li>• Marcadores de pizarra</li> <li>• Impresiones</li> <li>• Carpetas</li> <li>• Certificados</li> <li>• Refrigerios</li> </ul>	10 \$/participante	11 participante	110\$
3	Equipo Audio Visual	100\$	1	100\$
<b>Total</b>				<b>530</b>

Fuente: Mercado Libre, fundamental (2023)

#### 4.5.6 Propuesta de redistribución de la planta.

**Tabla 44.** Costos asociados a la redistribución de la planta

Ítems	Descripción	Cantidad	Costo unitario (\$/u)	Costo Total (\$)
1	Redistribución: trasladar máquina de pelambre e identificación de las áreas. mano de obra: cuatro operadores, 2 día	4 operadores/día,	10 \$ /día	80\$
2	Pintura epóxica amarillo tráfico para delimitar las áreas	2 galones	40 \$/galones	80\$
3	Ayudas visuales con las siguientes instrucciones: área de oficina, recepción y despacho, baños, hornos, maquina pelambre, almacén de producto terminado y cava cuarto, especificaciones: material: acrílico, medidas: 28 cm de alto por 17 cm de ancho, instalación 4 huequitos, personalización vinil.	9	25	225 \$
4	Los rodillos transportadores son fabricados en aluminio y galvanizado, sus dimensiones son :40 cm de ancho por 2,25 metros de largo, por lo que se requieren 4 tramos	4 tramos	50 \$/u	200 \$
<b>Total</b>				<b>585</b>

Fuente: Mercado Libre (2023)

#### 4.5.7 Propuesta de actualización o modificación de procesos.

**Tabla 45.** Costos asociados a la propuesta.

Descripción	Cantidad	Costo unitario (\$)	Total (\$)
termómetro digital	1	9	9
Sondas de temperatura	12	46.26	555.12
Guía de corte de acero inoxidable	0.09m2	430	60
Fibra de vidrio aislante 1m <sup>2</sup>	120.9m2	1.88	225.6
Tornillos drywall 1 x1/4	100	0.02	2
Malla metálica 1/2 Pulgada 1mt X 30mts	120.9m2	120	483.6
Mano de Obra			200
<b>Total</b>			<b>1535,32</b>

Finalmente se presenta el Costo total de la propuesta en la Tabla 38.

**Tabla 46.** Costo Total de la Propuesta.

N°	Descripción	Costo Total (\$)
1	Propuesta 1. Plan de mantenimiento	116
2	Propuesta 2. Plan de capacitación	530
3	Propuesta 3. Redistribución de la planta	585
4	Propuesta 4. Mejoras en los procesos	1.535,32
<b>Total, Propuestas</b>		<b>2.766,32</b>

Fuente: Sánchez (2023)

#### 4.5.8 Utilidad Asociada a la Propuesta.

Con la finalidad de medir el impacto de la propuesta, se parte de la premisa de cumplir con el 70% de la demanda 105.000 Kg, esto de acuerdo con el pronóstico de la Gerencia.

Considerando que con la aplicación de las mejoras se logre una reducción de 50% de la merma.

El Ahorro vendrá dado por la reducción de la merma por producto y su participación de mercado, como se muestra en la tabla 39 y que representa un promedio mensual de 13.028,02 \$.

**Tabla 47.** Utilidad asociada a la Propuesta

				(1)	(2)	(3)	=(1)*(2)*(3)
Producto	Cantidad	Merma (%)	% de participación de mercado	% de Mejora merma (50%) por Kg	Mercado meta 70% (Kg)	Precio promedio por Kg (\$/kg)	Ahorro (\$/mes)
Oreja	1Kg	9.09	90%	4,55	94.500	2,,5	10.749,37
Cola	1Kg	9.09	3,82%	4,55	4011	2,5	456,25
Esófago	6.5Kg	85	2,2%	6,53	2310	3,0	452,53
Viril	3Kg	67	1,68%	11,2	1764	4,0	790,27
Tráquea	5Kg	80	2,3%	8	2415	3,0	579,6
			100%		105.000		13.028,02

Fuente: Sánchez (2023)

**Tiempo de retorno de inversión (TRI).**

Para este indicador se considera el costo total de la propuesta, representada por el costo total de inversión requerida para desarrollar de las mejoras divide entre los ahorros totales mensuales estimado de las alternativas de solución. En este sentido se tiene que:

**Datos:**

**Inversión** = 2.766,32 \$

**Utilidad (Ahorro)** = 13.028,02 \$

$$TRI = \frac{\text{Inversión} (\$.)}{\text{Utilidad} (\$/\text{mes})} = \frac{2.766,32 \$}{13.028,02 \$/\text{mes}} = 0,2123 \text{ Mes} \approx 1 \text{ mes}$$

Seguidamente se calculará la relación de costo-beneficio. Esta representa la relación global entre los costos y beneficios durante un período determinado. En esencia, se trata del beneficio propuesto total en efectivo dividido por los costos totales propuestos en efectivo.

$$R (B/C) = \text{Beneficios/ Costos}$$

$$\text{Beneficio/Costo} = 13.028,02 \$ / 2.766,32 \$ = 4,7$$

Lo que hace que la propuesta sea económicamente viable, ya que.  $B/C > 1$ . Desde el punto de vista crítico, se puede decir que la aplicación de los cambios propuestos para la disminución de desperdicio mediante lean Manufacturing se lograría llevar la merma a 50%, lo que permitirá aumentar las unidades producidas buenas.

Es importante destacar que llevar a cabo la propuesta es un proceso de mejora continua, por lo que los resultados se irán observando de manera progresiva, principalmente cuando el personal este completamente formado.

## CONCLUSIONES

- El diagnóstico realizado sobre los procesos productivos actuales de la empresa Conmol Pets C.A. fue sumamente valioso, ya que permitió identificar múltiples problemas y áreas de oportunidad a través de observaciones en planta, análisis de datos históricos y entrevistas con los trabajadores. Entre los principales hallazgos están los extensos recorridos que debe realizar el personal para trasladar manualmente las cestas de materia prima y productos en proceso debido a una distribución de planta ineficiente, lo cual implica un gasto innecesario de tiempo y esfuerzo. Asimismo, se constataron condiciones laborales inseguras por la falta de orden y limpieza, especialmente en las áreas de tránsito. Otro problema crítico fueron los elevados niveles de mermas y productos defectuosos por fallas en los procesos, lo cual se traduce en pérdidas económicas y de materia prima. En conjunto, estos y otros problemas encontrados dejan en evidencia la necesidad de realizar mejoras importantes en los procesos para incrementar la productividad y eficiencia operativa.
- En la fase II se realizó un profundo análisis para identificar los factores que más limitan la capacidad productiva de la empresa, apoyándose en herramientas fundamentales de la ingeniería industrial como diagrama causa-efecto, 5 Por qué y Pareto. Este proceso permitió determinar que las principales restricciones se relacionan con la falta de mantenimiento preventivo adecuado para la maquinaria, lo cual deriva en tiempos improductivos por fallas y paradas imprevistas. Otro factor limitante importante es la ausencia de controles de calidad efectivos para la materia prima recibida, resultando en materiales defectuosos que no pueden procesarse. Asimismo, la carencia de manuales y procedimientos estandarizados dificulta la eficiencia y trazabilidad. Por último, la deficiente distribución de planta obliga a extensos recorridos e incrementa los tiempos de producción. En conjunto, la identificación de estas causas raíz sentó bases para la formulación de propuestas de mejora focalizadas.
- Considerando los factores limitantes previamente analizados, se plantearon soluciones específicas para mejorar la eficiencia de los procesos productivos y aumentar la capacidad de la empresa. Entre las propuestas están implementar planes de mantenimiento preventivo para evitar fallas en los equipos, redistribuir la planta para minimizar recorridos improductivos, actualizar procesos para reducir productos defectuosos y mermas, y

estandarizar procedimientos para mejorar la coordinación. La implementación de estas mejoras continuas permitiría aumentar sustancialmente la productividad de la planta al atacar directamente las causas raíz identificadas. Adicionalmente, se requeriría realizar inversiones menores en equipamiento y capacitación para apalancar los cambios propuestos.

- Mediante una evaluación integral se determinó que las mejoras propuestas son completamente factibles y viables para la empresa Conmol Pets C.A. desde el punto de vista técnico, operativo, económico, social y ambiental. Técnicamente son mejoras sencillas de implementar aprovechando los recursos existentes. Operativamente el personal podría adaptarse sin mayores inconvenientes. Económicamente las inversiones necesarias se recuperarían rápidamente gracias a los incrementos de productividad. Socialmente se mejorarían las condiciones laborales. Ambientalmente se reducirían mermas y residuos. En conjunto, estos análisis respaldan firmemente la implementación de las propuestas, dado los múltiples impactos positivos esperados en la empresa. Es importante mocionar que respecto al ahorro que dan las propuestas como solución a los problemas presenta en la empresa Conmol Pets CA, este da mayor que cero, por lo cual resulta factible implementar dichas propuestas con el fin de aumentar la producción dentro de la planta mejorando así ciertos procesos.

## RECOMENDACIONES

- Revisar y ejecutar las propuestas descritas en el trabajo de grado en la empresa Conmol Pets CA.
- Estandarizar los procesos productivos mediante manuales, instructivos y protocolos.
- Capacitar al personal en nuevos procesos, buenas prácticas, seguridad industrial y trabajo en equipo.
- Tomar en consideración la ergonomía que los trabajadores dentro de la planta deberían de tener.
- Implementación de un sistema de seguridad industrial, donde se cumplan las normas de seguridad, con la finalidad de evitar algún accidente.
- Hacer un estudio exhaustivo con las aguas residuales de los procesos que se tienen dentro de la planta, ya que estas aguas no pasan a una planta de tratamiento de aguas residuales, sino simplemente son vertidas a lagunas.
- Desarrollar el sistema de gestión de la calidad, donde se puedan estandarizar los procesos, hacer mediciones a través de indicadores, lo que incrementaría la productividad de la empresa
- Documentar y monitorear indicadores clave de producción como eficiencia, productividad, calidad y costos. Los indicadores facilitan control y mejora continua.
- Invertir en tecnologías para automatizar procesos.
- 
- Capacitar al personal en nuevos procesos

## 7.1 Cronograma de actividades.

**Tabla 48.** Cronograma de actividades

Actividad	Tiempo									Total (días)
	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	
Diagnóstico de la situación actual de la empresa Conmol Pets ca	x	x								30
Análisis de los factores que limitan la capacidad de producción de la empresa.		x	x							25
Propuesta de soluciones efectivas para mejorar la productividad en los procesos				x	x	x				50
Evaluar la viabilidad de implementar tecnologías y metodologías							x	x	x	50
<b>Total</b>										155

## REFERENCIAS

- Moreno, J. (2023). **Qué es un plan de negocios, para qué sirve y objetivos**. Recuperado el 15 de marzo de 2023 de: <https://blog.hubspot.es/marketing/que-es-plan-de-negocios>
- Boltronic (2019). **Problemas de producción, estos son los más comunes**. Recuperado el 15 de marzo de 2023 de: <https://blog.boltronic.com.mx/problemas-de-produccion>
- Krajewski, L. J., & Ritzman, L. P. (2018). *Operations management: processes and supply chains* (12th ed.). Pearson.
- Fernández, J. (2016). **La importancia del plan de negocio para emprendedores y empresarios**. Centro de Innovación BBVA. Recuperado el 16 de marzo de 2023 de: <https://www.centrodeinnovacionbbva.com/es/actualidad/la-importancia-del-plan-de-negocio-para-emprendedores-y-empresarios>
- Escudero, B. (2020). Mejora del lead time y productividad en el proceso Armado de pizzas aplicando herramientas de Lean Manufacturing. *Ingeniería Industrial*. Recuperado el 20 de marzo de 2023 de: <https://doi.org/10.26439/ing.ind2020.n039.4915>
- Montilla, M. Alizo, S. Salazar, D. Rivas, N. (2019) **Costos de calidad como estrategia de gestión en el central azucarero Trujillo, S.A., Venezuela**. Trabajo de grado. (Universidad de los Andes, Venezuela). Recuperado el 18 de mayo, de: [https://revistas.javeriana.edu.co/files-articulos/CC/20-50%20\(2019\)/151561447010/](https://revistas.javeriana.edu.co/files-articulos/CC/20-50%20(2019)/151561447010/)
- Domino Amjet Iberica S.A.U. (2021). **Lean Manufacturing y la Industria 4.0: Cómo abordar las 8 áreas de desperdicio del Lean Manufacturing en codificación y marcaje**. Recuperado el 20 de mayo de 2023, en: <https://www.domino-printing.com/es/blog/2021/lean-manufacturing-y-la-industria-4>
- Heflo (2018). **Mejora continua**. Recuperado el 22 de mayo de 2023, en <https://www.heflo.com/es/definiciones/mejora-continua/>
- Sydle (2022). **Mejora continua: descubre sus beneficios y cómo aplicarla**. Recuperado el 22 de mayo de 2023, en: <https://www.sydle.com/es/blog/mejora-continua-6101a388b2503757979faf52>
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (1996). **Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation**. Simon & Schuster.
- Nakajima, S. (1988). **Introduction to TPM: Total Productive Maintenance**. Productivity Press.

- AEC (2019). **5 por qué**. Consultado el 22 de mayo, en: <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/5-porque>
- Shingo, S. (1985). **A Revolution in Manufacturing: The SMED System**. Productivity Press.
- Imai, M. (1986). **Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success**. McGraw-Hill.
- Montgomery, D. C. (2005). **Introduction to Statistical Quality Control (6th ed.)**. Wiley.
- Horngrén, C., Datar, S. M., & Rajan, M. V. (2018). **Contabilidad de costos (16ª ed.)**. Pearson Educación.
- Martins, J. (2022). **Qué es un KPI, para qué sirve y cómo utilizarlo en tu proyecto**. Recuperado el 25 de mayo de 2023, en: <https://asana.com/es/resources/key-performance-indicator-kpi>
- Velázquez, A. (2018). **¿Qué es el diagrama de Pareto?**. Recuperado el 15 de abril de 2023, en: <https://www.questionpro.com/blog/es/diagrama-de-pareto/>
- Andrade, S. (1996). **Diccionario de economía**. 1era edición. Editorial Lucero. Lima, Perú.
- Arias, F. (2006). **El Proyecto de Investigación**. 5ta edición. Editorial Episteme. Caracas, Venezuela.
- Parella, S. y Martins, F. (2006). **Metodología de la investigación cuantitativa**. 2da Edición. FEDUPEL. Caracas, Venezuela.
- Pallares, Z., Romero, B. y Herrera, M. (2005). **Hacer empresa: un reto**. 4ta edición. Fondo Editorial Nueva Empresa. Bogotá, Colombia.

## **ANEXOS**



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

**Anexo A**

**Checklist**

**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

**CHECKLIST**

**Objetivo General:** Desarrollar una propuesta de mejora para incrementar la capacidad de producción de Conmol Pets CA en sus procesos de fabricación de juguetes para perros.

**DIRIGIDO A:** Conmol Pets CA.

- Marque con una equis (X) la casilla SÍ/NO. E indíquela respectiva observación según corresponda.

**Tabla 49.** Checklist

<b>Nº</b>	<b>Pregunta.</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observación</b>
1	¿La distribución de planta actual permite realizar el trabajo en un ambiente adecuado?			-
2	¿Trabajan horas extras con frecuencia?			-
3	¿Emplean equipos de protección personal?			-
4	¿Cumplen con las metas establecidas de producción?			-
5	¿Consideran que se tiene buen ambiente laboral?			-
6	¿Consideran que la empresa fabrica un producto de calidad?			-
7	¿Reciben capacitación y adiestramiento relacionada con los procesos?			-



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

**Anexo B.**

**Objetivo General:** Desarrollar una propuesta de mejora para incrementar la capacidad de producción de Conmol Pets CA en sus procesos de fabricación de juguetes para perros.

**DIRIGIDA A:** Gerente de Conmol Pets CA.

<b>INSTRUCCIONES PARA LA GUIA DE ENTREVISTA.</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leer detalladamente las preguntas</li> <li>• En caso de dudas, consulte con la persona encarga de aplicar el cuestionario.</li> <li>• Especifique el cargo dentro de la empresa</li> </ul>	

**Tabla 50.** Guion de la entrevista

N°	<b>Guión de entrevista (Preguntas)</b>
1	¿Cuál es la producción mensual de la empresa, y considera usted que está cumpliendo con las metas del mercado?
2	¿Qué productos fabrican y como se fabrican?
3	¿Cuáles son los costos de fabricación por producto, tanto de materia prima entre otros factores?
4	¿Dónde se comercializan el producto final?
5	¿Tienen inventario en exceso, de ser afirmativo como lidia con dichos inventarios?
6	¿Poseen indicadores de producción, de ser afirmativo diga cuales son los indicadores?
7	¿Conocen la competencia de sus productos, es de buena calidad el producto competencia?
8	¿Hay factores que interfieran en cumplir con la demanda del mercado?
9	¿Planean incrementar la capacidad de producción de la empresa, por qué?
10	¿Ha hecho algún plan de estudio para hacer la expansión de la empresa, de ser afirmativo cuales son los factores que tomo en cuenta?
12	¿Por qué los clientes comprarían su producto y no el de la competencia?

<b>13</b>	¿Cuáles son los canales de distribución del producto?
<b>14</b>	¿los proveedores de materia prima tienen capacidad para cumplir con los requerimientos, tiempos de entrega, transporte?
<b>15</b>	¿En caso de querer implementar con otros productos a los actuales que factores se deberían tener en cuenta?