

**Evaluación de las Herramientas de Lean Manufacturing para la mejora del proceso del queso doble crema de la Empresa ASOGANADEROS Panama-Arauca**

**Autor**

**Jessica Johana Contreras Carrillo**

**Director**

**German Arley Portilla Gonzáles**

**Ing. Electrónico**

**Programa de Ingeniería Industrial**

**Departamento de Ingenierías Mecánicas, Mecatrónica e Industrial**

**Facultad de Ingenierías y Arquitectura**



**Universidad de Pamplona**

**Pamplona 9 de mayo de 2021**

## Tabla de Contenido

Introducción .....	10
1. Filosofía Lean Manufacturing .....	12
1.1 Lean Manufacturing .....	12
1.2 Reseña histórica del Lean Manufacturing .....	13
1.3 Términos más Comunes del Lean Manufacturing .....	14
1.3.1 Manufactura ‘Manufacturing’ .....	14
1.3.2 Productividad.....	15
1.3.3 Desperdicios .....	16
1.3.3.1 Defectos. ....	17
1.3.3.2 Sobreproducción. ....	17
1.3.3.3 Sobre inventario. ....	17
1.3.3.4 Movimiento Excesivo. ....	17
1.3.3.5 Reprocesamiento.....	18
1.3.3.6 Transportación. ....	18
1.3.3.7 Esperas. ....	18
1.3.4 Mejora.....	18
1.4 Herramientas y Técnicas Lean Manufacturing Para la Mejora de Procesos.....	19

1.4.1 Cinco S (5`s).....	20
1.4.2 Herramienta SMED .....	23
1.4.3 Justo a Tiempo.....	23
1.4.4 Mantenimiento Productivo Total TPM.....	24
1.4.5 Jidoka.....	24
1.4.6 Heijunka.....	25
1.4.7 Kanban.....	25
1.4.8 Kaizen.....	26
1.5 Objetivos generales del Lean manufacturing .....	26
1.6 Beneficios del Lean Manufacturing .....	27
1.7 Porque implementar Lean manufacturing .....	28
1.8 Principios del lean manufacturing.....	29
2. Antecedentes.....	30
2.1 Antecedentes a Nivel Internacional.....	30
2.2 Antecedentes a Nivel Nacional .....	31
3. Contexto de la empresa Asoganaderos.....	33
3.1 Estructura Organizacional.....	33
3.1.1 Misión: .....	33
3.1.2 Visión: .....	33
3.2 Ubicación Geográfica.....	33

3.3 Descripción de la Empresa.....	34
3.4 Valores Corporativos.....	35
3.5 Servicios que Ofrece .....	36
3.6 Organigrama.....	37
3.7 Descripción General Del Proceso del queso doble crema.....	39
3.7 Análisis De Fabricación y Comercialización .....	41
3.7.1 Situación Actual de la Empresa.....	41
3.8 Herramienta de ingeniería .....	41
3.8.1 Checklist:.....	42
3.8.2 Diagrama de Ishiwaka:.....	46
3.9 Análisis General de la empresa .....	47
3.9.1 Estadístico de la Aplicación del Lean Manufacturing en Diferentes Empresas .....	48
4. Evaluación del Impacto del Lean Manufacturing .....	50
4.1 Ventajas y desventajas de la aplicación del lean manufacturing .....	50
4.1.1 Ventajas .....	50
4.1.2 Desventajas .....	51
4.2 Impacto del Lean Manufacturing en las Empresas .....	52
4.3 Análisis general del lean manufacturing en las empresas .....	62
5. Recomendaciones .....	66
5.1 Las 5`s .....	66

5.2	Mantenimiento Preventivo Total.....	67
6.	Conclusiones.....	69
7.	Referencias Bibliográficas.....	71

## Índice de Figuras

<b>FIGURA 1. LA PRODUCTIVIDAD EN UN PROCESO .....</b>	<b>16</b>
<b>FIGURA 2. HERRAMIENTAS DE LA FILOSOFÍA LEAN MANUFACTURING .....</b>	<b>19</b>
<b>FIGURA 3. METODOLOGÍA DE LAS 5´S .....</b>	<b>22</b>
<b>FIGURA 4. ALGORITMO DE LA APLICACIÓN JUSTO A TIEMPO .....</b>	<b>24</b>
<b>FIGURA 5. CADENA DEL KANBAN .....</b>	<b>26</b>
<b>FIGURA 6. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA PLANTA .....</b>	<b>34</b>
<b>FIGURA 7. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA .....</b>	<b>38</b>
<b>FIGURA 8. EVIDENCIAS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE QUESO DOBLE CREMA .....</b>	<b>40</b>
<b>FIGURA 9. DIAGRAMA CAUSA EFECTO.....</b>	<b>47</b>
<b>FIGURA 10. CUADRO MODELO RECOMENDADO PARA MEJORA DE PROCEDIMIENTOS. ....</b>	<b>67</b>

### **Índice de Tablas**

<b>TABLA 1.</b> ANTECEDENTES DEL LEAN MANUFACTURING A NIVEL INTERNACIONAL .....	30
<b>TABLA 2.</b> ANTECEDENTES DEL LEAN MANUFACTURING A NIVEL NACIONAL .....	31
<b>TABLA 3.</b> CHECKLIST DEL ESTADO DE LA PLANTA DE ASOGANADEROS .....	42
<b>TABLA 4.</b> EJEMPLOS DE IMPLEMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA LEAN EN EMPRESAS .....	55

### **Dedicatoria**

Dedico esta monografía a DIOS por regalarme la sabiduría y conocimiento para culminar esta etapa, a mis padres ILARION CONTRERAS Y MAGALY CARRILLO por creer en mí y apoyarme todo el tiempo, moral y económicamente, a mi hermana y sobrino ERICA CONTRERAS Y JHON FREINNER CONTRERAS por ser la fortaleza de mi vida, a mi padrino GUILLERMO ANGARITA por siempre estar pendiente de mí y apoyarme, a mis amigas ADRIANA MONTERREY y SLENDY ROZO por ser unas compañeras incondicionales, y a todo el resto de mi familia y amigos.



### **Agradecimientos**

La presente monografía primeramente me gustaría agradecerle a ti Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hiciste realidad este sueño anhelado, a la UNIVERSIDAD DE PAMPLONA por darme la oportunidad de estudiar y ser una profesional, a mi director de trabajo de grado ingeniero GERMAN ARLEY PORTILLA GONZALEZ por su esfuerzo y dedicación quien con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado en mí que pueda terminar mis estudios con éxito, Al centro de acopio lechero Panamá-Arauca quien abrió sus puertas para brindarme la oportunidad de realizar mi monografía.

## **Introducción**

A nivel mundial surgen muchos problemas industriales al buscar mantenerse en el mercado, debido a la gran competitividad que hay, pero ello ha llevado a que surjan nuevas metodologías y filosofías con el fin de incrementar la productividad y obtener mejores procesos. Entre estas aparece la filosofía Lean Manufacturing, la cual surge a mediados del siglo XX en la empresa Toyota Motor Company. Lean manufacturing es una metodología compuesta con diferentes herramientas, que buscan la mejora continua a través de la eliminación del despilfarro considerado este como toda actividad que no agrega valor. Cabe resaltar, que a través del tiempo se han evidenciado cambios que han afectado todo lo que se conoce, como es el caso de la industria de alimentos, que ha implementado las técnicas de mejoramiento continuo, las cuales han ayudado a posicionarse en el mercado competitivo, ofreciendo productos de muy buena calidad. (Tejada, 2014)

Son las herramientas de Lean Manufacturing (filosofía japonesa), las cuales ayudan a las empresas a reducir costos de producción, obteniendo así una notable mejora en los procesos en los que actúa, reduciendo así desperdicios y obtener productos de mejor calidad, con mayor satisfacción de los clientes. (Bentancourt, 2017)

La mejora se hace indispensable en cualquier empresa en la actualidad, ya que estas permiten alcanzar una productividad mayor optimizando sus procesos, y adicionalmente permitir llegar a nuevos mercados y por ende a más clientes, así como el aprovechamiento de sus recursos al máximo.

El desarrollo de esta monografía se realiza en los siguientes apartados; términos más comunes del Lean Manufacturing, herramientas y técnicas para la mejora de procesos, antecedentes, introducción a la empresa ASOGANADEROS, descripción general del proceso del queso doble crema, análisis de la situación actual de la empresa, herramientas de ingeniería para la recolección de información, estadístico de aplicación del Lean Manufacturing, impacto que ha tenido esta técnica en las empresas, recomendaciones y conclusiones.

De acuerdo a los apartados anteriormente mencionados, se pretende realizar una evaluación de las fallas en las que está incurriendo la empresa, utilizando las herramientas diagrama de ishiwaka y el checklist, las cuales nos indican cuales son las falencias más graves por la que está atravesando la empresa y asimismo recomendar cuales de las técnicas del lean manufacturing serán viables para implementar en esta.

Esta monografía, pretende evaluar las herramientas de Lean Manufacturing para la mejora del proceso del queso doble crema en la empresa ASOGANADEROS, de acuerdo a los resultados arrojados en el diagrama de ishiwaka y el checklist se recomienda la implementación

de la técnica de las 5`s y el TPM, las cuales tienen como objetivo eliminar desperdicio, gestionar un entorno laboral limpio y ordenado, disminución de tiempo no productivos, aumentar la productividad y la calidad de los productos.

## **1. Filosofía Lean Manufacturing**

### **1.1 Lean Manufacturing**

Lean Manufacturing, es una filosofía de origen japonés adoptada por empresas de diversos países debido a los beneficios y ventajas que se obtienen de la misma, de otra manera podríamos definir manufactura esbelta como la reducción de desperdicios en los sistemas productivos de las empresas, los cuales están directamente involucrados con los inventarios, tiempos de espera, transportes innecesarios, reprocesamientos, entre otros.(Palange & Dhattrak, 2021)

En términos generales y más completos Lean manufacturing se define como una metodología de mejora aplicada a las empresas de diferentes sectores industriales; se dice que la mayoría de sus conceptos llegan a una sola conclusión, que lean manufacturing es una técnica que combina distintos elementos de mejora, reduciendo los costos, mejorando la calidad, flexibilidad y rapidez a la hora de ofrecer y entregar productos.(Palange & Dhattrak, 2021)

## 1.2 Reseña histórica del Lean Manufacturing

El Lean Manufacturing surge a partir de la cultura que adoptaron las empresas japonesas que tenían como objetivo aplicar mejoras en la planta de fabricación. Consiguieron mejorar los resultados tanto en los puestos de trabajo como en las líneas de fabricación, aunque no fueron los primeros en intentar optimizar la producción y la rentabilidad de las empresas. A finales del siglo XIX surgió el primer pensamiento Lean Manufacturing en Japón por parte de Sakichi Toyoda, el fundador del grupo Toyota.(Velazques, 2019)

Ha mitad del siglo XX, inicio la producción en masa, la cual fue inventada y desarrollada por el sector automotriz. Allí comienza a nacer 2 tecnicas de organización industrial teniendo como objetivo realizar las actividades con mayor eficiencia, a partir de estandarizar métodos de trabajo, procesos, estudios de tiempo, movimiento y equipos de trabajo.(Rene & Hernández, 2018)

Toyota desarrolló la filosofía, y apostó por crear una “situación ideal de creación, donde máquinas, instalaciones y personas trabajan juntos para añadir valor, sin generar desperdicios”. Allí fue donde surgió las técnicas para eliminar los desperdicios entre operaciones, tanto líneas y procesos. El resultado fue el método justo a tiempo. (Hirano, Revolución en las fabricas, 1992)

Después de la segunda guerra mundial las empresas japonesas se vieron obligadas a ser más competitivas y allí fue donde Toyota destacó por su sistema JIT o TPS mientras que muchas empresas japonesas incurrían en pérdidas. Entonces, el gobierno japonés fomentó la extensión del modelo de Toyota a otras empresas y la industria japonesa empezó a desarrollar su ventaja competitiva. Allí se explicaban las características de un nuevo sistema de producción que

combinaba eficiencia, flexibilidad y calidad y se utilizaba por primera vez el concepto de Lean Manufacturing. (Luis)

Hoy en día el Lean Manufacturing System de Toyota se aplica en su totalidad o en variantes a todo tipo de empresas. La Metodología Lean ha ido evolucionando a nuevas aplicaciones específicas como el Lean Health, el Lean Construction y el Lean Office. El punto en común entre todos es la actuación conjunta de directivos, mandos intermedios y operarios, instaurando unos principios de calidad para optimizar el trabajo, mejorar los resultados y aplicar para siempre la Mejora Continua en todas las áreas empresariales. (Bounine, 1989).

### **1.3 Términos más Comunes del Lean Manufacturing**

Dentro de este ámbito se destaca la manufactura, la cual está relacionada con las actividades, involucradas con el proceso de producción, seguidamente se encuentra la productividad que es el punto a donde se quiere llegar al aplicar una mejora, y por último los desperdicios, los cuales hacen que la empresa tenga bajas significativas en la productividad y por ende en sus costos.

A continuación, se muestra la descripción de cada uno de ellos.

#### **1.3.1 Manufactura ‘Manufacturing’**

Se considera como manufactura el proceso mediante el cual se transforma la materia prima para obtener de la misma un determinado producto; para este proceso es necesario la implementación de técnicas que permitan modificar la naturaleza de las partes y lograr darle un valor agregado a los insumos de producción.(Arroyo, 2018)

Complementando el concepto de manufactura a manufactura esbelta, se entiende por manufactura esbelta el plan de producción donde se tiene en cuenta un conjunto de técnicas y herramientas, las cuales se enfocan en eliminar pérdidas, involucrando el mejoramiento continuo hasta que llegue a ser percibido por los clientes.(Arenas & Bershell, 2018)

### **1.3.2 Productividad**

Se entiende por productividad, a la medición de la eficiencia en comparación de la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de bienes producidos que se tienen en la transformación de bienes y servicios; en esta se tiene en cuenta factores productivos como tierra, capital y mano de obra.(Meller, 2020)

En los últimos años la productividad se ha venido vinculando a fórmulas matemáticas, donde se mide cuantitativamente, sin embargo, se debe de tener en cuenta que no es solo números, sino la capacidad que tienen las empresas para elaborar productos que se cumplan con las expectativas de los clientes y que se puedan aprovechar los recursos, de este modo se establecen 2 vertientes para lograr su incremento(Delia & Gustavo, 2018.):

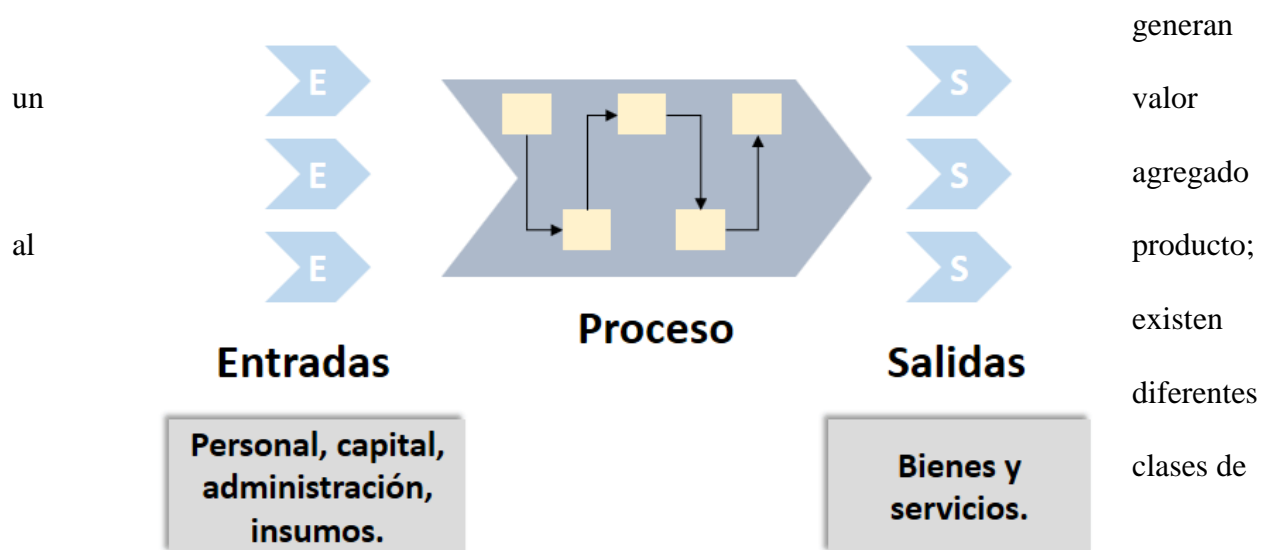
1. Producir lo que el mercado valora.
2. Hacerlo con el menor consumo de recursos.

Para entender mejor este concepto se muestra a continuación la figura 1, la cual muestra las entradas como el personal, capital, administración y los insumos, lo necesario para empezar el proceso, y finalmente las salidas que son los bienes y servicios.(Meller, 2020)

**Figura 1.** La productividad en un proceso

### 1.3.3 Desperdicios

Nos referimos a desperdicio cuando realizamos actividades innecesarias que no aportan o



desperdicios en las industrias que impiden el buen funcionamiento de las técnicas del lean manufacturing, los cuales se enuncian a continuación.(Pardo, 2018)



Según (Pachas Quispe, 2019) en el entorno del Lean manufacturing, se busca la eliminación sistemática del despilfarro y todo lo que no genere valor al producto, la eliminación de desperdicios se realiza en 3 pasos;

1. Reconocer el desperdicio.
2. Tomar acciones para eliminar el desperdicio.
3. Estandarizar el trabajo y volver a iniciar el ciclo.

**1.3.3.1 Defectos.** Se considera un defecto cuando las piezas del producto no cumplen con los estándares de calidad aceptados, y se determina como un desperdicio debido a que influirá en los costos de producción, muchas veces este tipo de desperdicio se relaciona directamente con el poco control en los procesos productivos, personal que no está lo suficientemente capacitado y maquinas en mal estado.(Ríos, 2020)

**1.3.3.2 Sobreproducción.** Se entiende por la acción de manufacturar más bienes y servicios del que el cliente ha solicitado, provocando despilfarros que más adelante se evidenciaron en costos de almacenamiento, uso de insumos entre otros.(Quiroz, 2016)

**1.3.3.3 Sobre inventario.** *Se refiere a la materia prima o producto terminado que se encuentra en bodega, y aún no ha salido al mercado para ser comercializado, generando costos de almacenamiento y demás. (Tecnolog & Gestí, 2018)*

**1.3.3.4 Movimiento Excesivo.** Se considera como un movimiento innecesario a la acción de agacharse , estirarse, caminar distancias innecesarias porque las máquinas están muy separadas unas de otras, adicional la ergonomía del puesto de trabajo que muchas veces no es la adecuada, entre otros movimientos más.(Bellido et al., 2018)

**1.3.3.5 Reprocesamiento.** Hace referencia a todos los productos a los que se les añaden un valor que los clientes ni siquiera notan, esto se convierte en un desperdicio.(Lopera & Leneth, 2020)

**1.3.3.6 Transportación.** Se considera desperdicio a todos aquellos movimientos que se realizan sin ningún provecho, para ser más productivos en el transporte se recomienda una buena distribución de planta.(Guide et al., 2017)

**1.3.3.7 Esperas.** Se entiende como espera a todos los tiempos entre un proceso y otro en donde se pueden generar los cuellos de botella o por una u otra razón hay se presentan tiempos improductivos. (Over, 2019)

#### **1.3.4 Mejora**

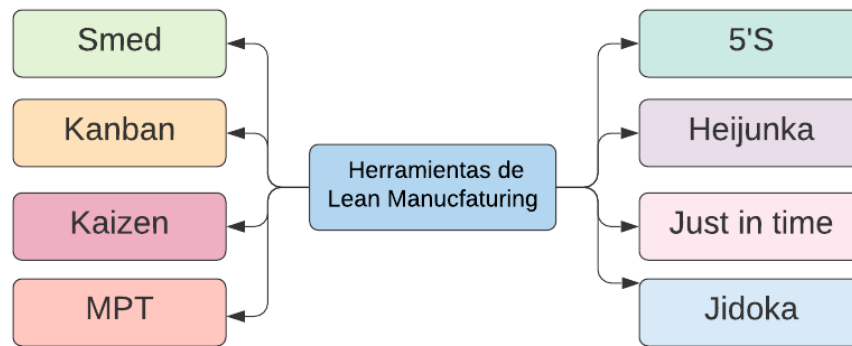
Se entiende por mejora la creación de escenarios que aportan cambios beneficiosos y aumentan los niveles de rendimiento, asimismo la mejora continua se conoce como el proceso que se realiza con la ayuda de los colaboradores de toda la empresa y se encamina hacia la acción , esto implica un aprendizaje continuo por parte de todos los involucrados y una retroalimentación continua. (Kaizen, 2019)

Aterrizando más el concepto de mejora a mejora continua; sé puede decir que el mejoramiento es un proceso repetitivo en el cual se va corrigiendo poco a poco, además es una transformación integral de todos los componentes de la organización, mediante la cual se tiene en cuenta cada uno de los aportes de los diferentes miembros de las áreas, así mismo el mejoramiento continuo, busca que el empresario se convierta en un líder que inspire a buscar el perfeccionamiento de las cosas, donde sean más efectivas, eficientes y adaptables a los cambios que se presenten en el transcurrir del tiempo; el mejoramiento continuo no requiere de grandes costos sino de constancia y compromiso en la meta que se tenga trazada.(Teran Brenda, 2018)

#### **1.4 Herramientas y Técnicas Lean Manufacturing Para la Mejora de Procesos**

Cabe resaltar las diferentes técnicas que abarca el lean manufacturing las cuales se van plasmando en la práctica en el momento de la aplicación, resaltando que existe una variedad de técnicas muy diferentes entre sí, las cuales se han comenzado a implementar con éxito en diferentes empresas sin importar el sector y tamaño al que pertenecen. El objetivo de cada una de estas es optimizar y mejorar los procesos industriales, eliminando los desperdicios, mejorando la calidad, y reduciendo costos entre otros.

**Figura 2.** Herramientas de la filosofía Lean manufacturing



En la figura 2 , se muestra las principales herramientas utilizadas de lean manufacturing, entre las cuales se tiene SMED especialista en la reducción de tiempos de cambio y ajuste en los lotes de producción , Kanban controla el modo armónico de la fabricación de los productos necesarios en las cantidades y tiempo necesario, kaizen reduce costos y aumenta la productividad, por medio de la mejora continua, MPT un sistema de gestión que evita todo tipo de pérdidas durante la vida entera del sistema de producción, las 5`s elimina todo lo innecesario de la producción, creando un espacio de trabajo más agradable, Heijunka disminuye la inestabilidad de la producción en función de pedidos que realizan los clientes, Jidoka busca que cada proceso tenga su autocontrol de calidad, Just in time producir exactamente la cantidad necesaria para suplir las entregas (Luis)

#### 1.4.1 Cinco S (5`s)

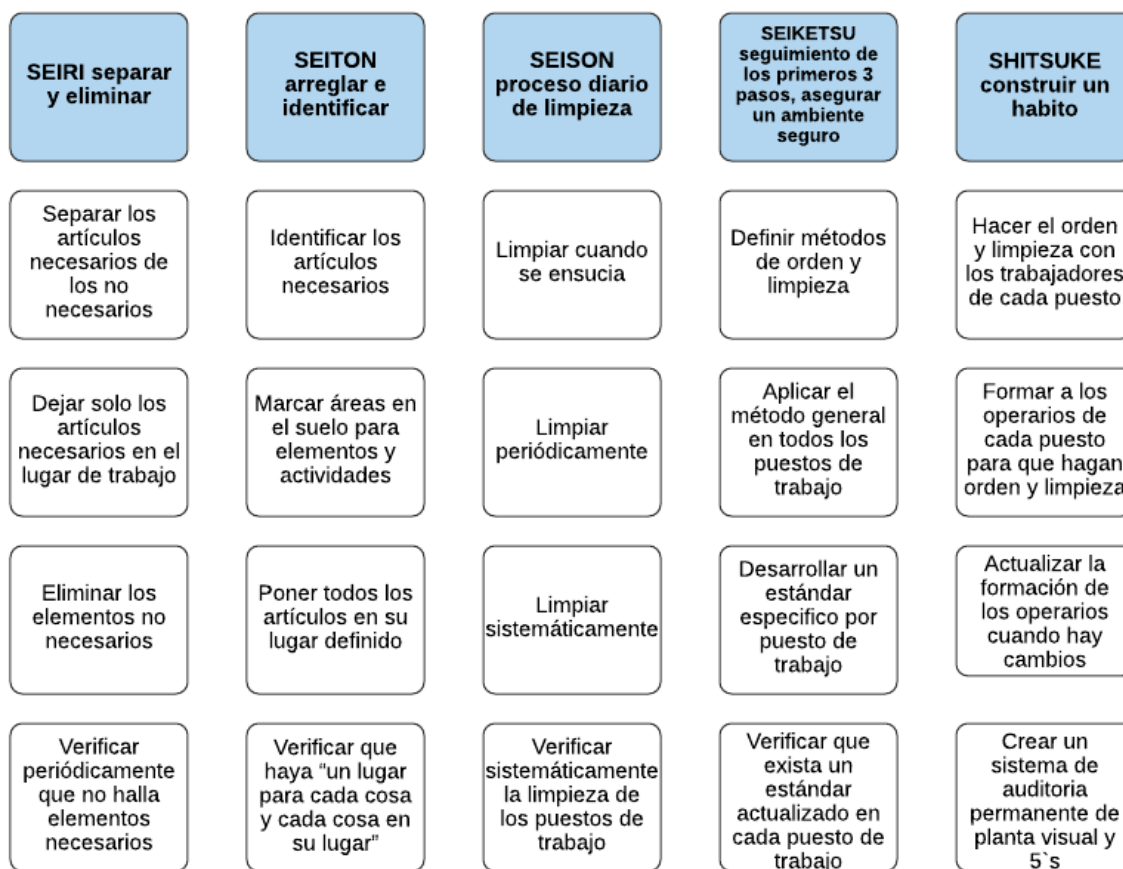
Una de las técnicas que abarca el mantenimiento total de una empresa es decir maquinaria, equipos infraestructura, entorno de trabajo, enfocándose en el orden y limpieza de cada una de las áreas , permitiendo mejorar los niveles de calidad, desperdicios por los tiempos de inactividad y reducción de costos, logrando así una mayor eficiencia en cada uno de los puestos de trabajo.(Rendón, 2020)

Esta técnica se centra en mejorar las condiciones de trabajo en cuanto higiene seguridad y salud ocupacional, además motiva a que los empleados tenga un sentido de pertenencia, cultura organizacional, más tiempo de vida útil de la maquinaria, mayor producción y productos de mayor calidad.(Rendón, 2020)

Las 5 palabras japonesas son:

- **Clasificar (Seiri):** Esta se basa en la eliminación de todo lo innecesario del lugar de trabajo, aquello que no se necesita para realizar las actividades diarias en la planta de producción. Para lograr esta clasificación se debe definir con claridad qué elementos se necesitan para almacenar y cuáles artículos no se necesitan y se deben desechar.
- **Orden (Seiton):** Allí se deben ordenar los elementos según su frecuencia de uso, aquellos que se determinaron como vitales , para que sean encontrados fácilmente a la hora de ser utilizados y devueltos a su lugar de almacenamiento después de ser usados.
- **Limpieza (Seison):** Este pilar consiste en limpiar toda el área de trabajo y mantener las cosas en orden, se considera pertinente realizar una limpieza profunda donde se puedan identificar focos de suciedad.
- **Estandarizar (Seiketsu):** De acuerdo a las 3`s anteriores se debe mantener la clasificación, orden y limpieza, que se tengan ya estandarizados para así lograr hábitos de limpieza entre los empleados.
- **Disciplina (Shitsuke):** Este pilar consiste en convertir en un hábito el seguimiento y mantenimiento apropiado de los pilares anteriormente mencionados.

A continuación, en la figura 3, se explica la forma de implementar las 5's, donde en el Seiri se separan los artículos no necesarios de los necesarios, para lograr tener en el lugar de trabajo lo que verdaderamente se necesite, el Seiton se encarga de colocar todos los elementos necesarios en un lugar definido, un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar, el Seison se enfoca en la limpieza, limpiar cada vez que se ensucia y sistemáticamente, seguidamente el Seiketsu enfatiza en la definición de métodos de orden y limpieza en todos los puestos de trabajo, finalmente, Shitsuke que es el construir el hábito saludable donde se estandariza los procedimientos y se realizan auditorías periódicas para asegurar el cumplimiento de esta técnica.



**Figura 3.** Metodología de las 5's

La figura 3 muestra cada una de las herramientas 5´s con sus respectivas pautas,  
Adaptado de Mejora continua de los principios, Kaizen M, 2019

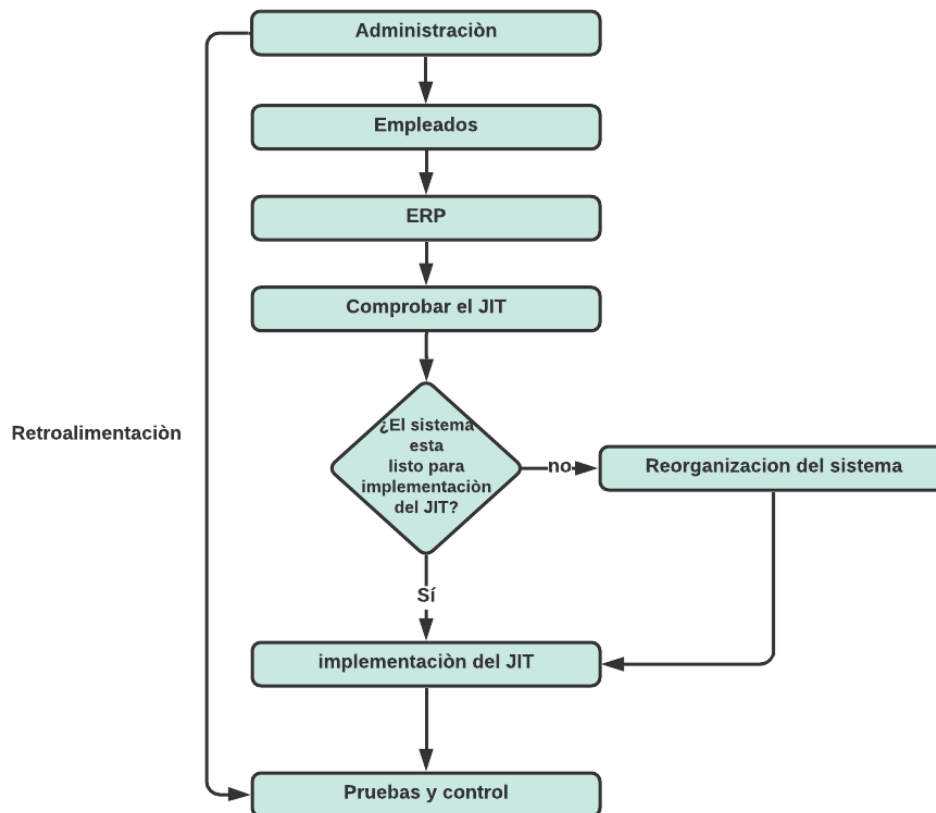
#### **1.4.2 Herramienta SMED**

Es la agrupación de diferentes técnicas que se enfocan en mejorar la eficiencia operativa, centrándose en la preparación de las maquinas antes de iniciar el ciclo de producción y cuando se realizan dentro de este el montaje y desmontaje de máquinas, se recomienda una buena planificación para tener un impacto en el ahorro de tiempos y por ende incrementar la productividad y llegar a ser competitivos. Los beneficios que aporta esta técnica al ser implementada es la eliminación de tiempos muertos, liberación de la capacidad de producción, estandarización de actividades entre otros.(Rodríguez Aguilar, 2017)

#### **1.4.3 Justo a Tiempo**

Se trata de producir las cantidades necesarias y en el tiempo requerido por los clientes, sin olvidar la calidad de sus productos sin desperdiciar los recursos de la organización. Esta técnica proporciona métodos para llevar una buena planificación del sistema productivo en las empresas, además incide mucho en cada una de las áreas en las que se dividen las diferentes organizaciones.(Fernández, 2018)

A continuación, se muestra en la figura 4 del algoritmo de la aplicación de la filosofía justo a tiempo, empezando por la administración como cabeza principal de una organización, tomando decisiones de acuerdo si el sistema está listo para ser implementado o no y finalmente realizar pruebas de control y hacer una retroalimentación.



**Figura 4.** Algoritmo de la aplicación justo a tiempo

#### 1.4.4 Mantenimiento Productivo Total TPM

Esta técnica está orientada al aseguramiento de los equipos de fabricación de las empresas de manera que siempre se encuentren en buenas condiciones y produzcan continuamente, en el momento que se requiere, además que produzcan de acuerdo a los estándares de calidad asignados para cada producto. La implementación de esta técnica se logra con la ayuda de todos los colaboradores de esta empresa. (jairo humberto & luz elba, 2016)

#### 1.4.5 Jidoka

Es una herramienta enfocada en la automatización con un toque humano enfocada en la revisión de las líneas de producción para el aseguramiento de la calidad, se basa en detener la producción si hay un error que se pueda corregir a tiempo antes que llegue al cliente final, de



esta manera se reducen los productos defectuosos y por ende los sobre costos que estos conllevan.(Peña, 2019)

La técnica jidoka se apoya en las maquinas automatizadas que están programadas para identificar cuando hay una pieza no conforme a lo estipulado, también en la capacidad de cada uno de los operarios que adquieren por medio de la experiencia y están en pleno derecho de detener el trabajo si algo no va bien.(Peña, 2019)

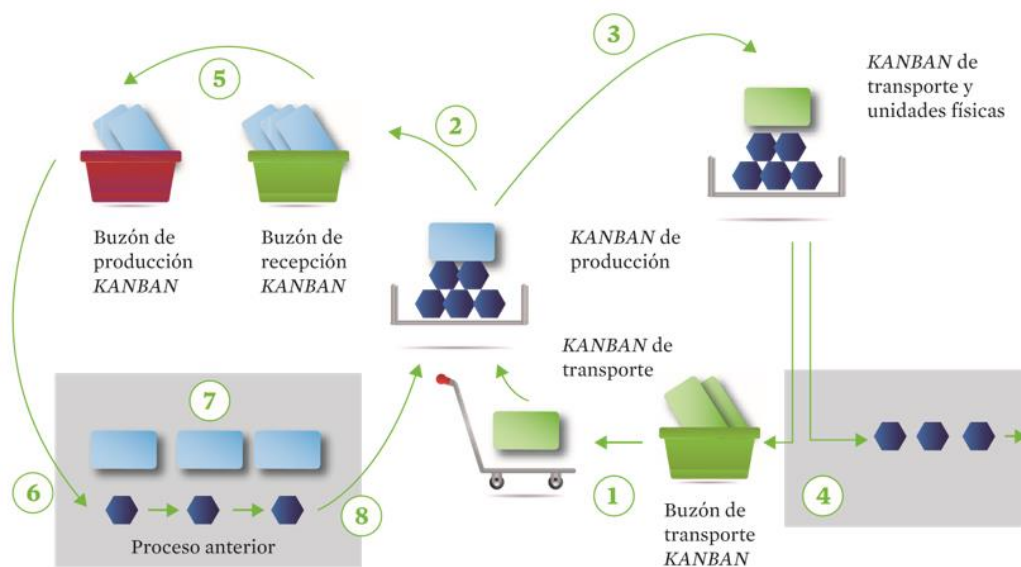
#### **1.4.6 Heijunka**

Conocida como la herramienta del balanceo de línea, esta permite establecer sistemas manejables de producción donde se puede controlar el ritmo de la demanda del cliente y así evitar tener demasiados productos almacenados en bodega, se trata de acomodar de una manera donde los operarios y las maquinas respondan con la carga de trabajo solicitada, además manejar una buena distribución de trabajo de modo que ninguna de las estaciones de trabajo presente tiempo de inactividad elevados. Esta herramienta brinda beneficios tales como; mejora la eficiencia de trabajo, evita la sobreproducción y lo más importante se trabaja al ritmo de producción. (Calle Oré & Paredes Núñez, 2017)

#### **1.4.7 Kanban**

Es un sistema de programación y control basado en tarjetas las cuales tiene como finalidad llevar un control de alta calidad en cuanto a cantidades de producción, además es un medio de comunicación entre las diferentes estaciones de trabajo, estas tarjetas llevan información como; códigos de material, cantidades, lugares, procedencias entre otros.(Sophie, 2018)

A continuación, se describe en la figura 5 la cadena del Kanban, el paso a paso que se debe llegar donde inicia y donde termina, teniendo en cuenta que son 8 pasos en total en los cuales se encuentran Kanban de transporte, Kanban de producción, Kanban de transporte y unidades físicas, buzón de transporte de Kanban, buzón de recepción del Kanban, buzón de producción de Kanban y nuevamente volver al proceso anterior, ayudando a llevar el control que la producción requiere.



**Figura 5.** Cadena del Kanban

### 1.4.8 Kaizen

Comúnmente conocido como la mejora continua de procesos, el cual se enfoca en hacer pequeñas pero importantes sugerencias de mejora, involucrando a la mayor parte de colaboradores en las empresas, además reduce costos y aumenta la calidad.

### 1.5 Objetivos generales del Lean manufacturing

Se puede resumir que los objetivos de Lean Manufacturing son los siguientes (Ortiz Guerrero, 2018):

- Reconocer y descartar pérdidas de los procesos operativos y administrativos.
- Extender el uso de los activos empresariales.
- Disminuir tiempos de respuesta, para satisfacción del cliente y fortalecer el posicionamiento en el mercado.
- Desarrollar conocimientos y habilidades en los empleados para mejorar sus competencias.

### **1.6 Beneficios del Lean Manufacturing**

Uno de los principales beneficios que aporta esta filosofía es el mejoramiento de la calidad, el servicio y la eficiencia; tratando de conseguir los mejores resultados minimizando los recursos a utilizar.

Según (Delgado, 2020) son varias las mejoras que se le han atribuido a los conceptos de Lean y sus herramientas, se describen algunas:

- Aumento de más de 30% anual en productividad.
- Reducción de inventario en más de un 75%.
- Reducción de un 20% de defectos por año.
- Reducción del tiempo de maduración en más de un 70%.
- Mejora de más de un 10% en la utilización de labor directa.
- Mejora de un 50% en la utilización de labor indirecta.
- Mejora de un 30% del espacio y maquinaria.
- Reducción de costos.

Además de los beneficios mencionados anteriormente lean manufacturing aporta otros como lo son:

- 1. Contribuye a la mejora de la productividad:** Al eliminar los procesos inútiles, se trae numerosas mejoras en el rendimiento de la empresa.
- 2. Mayor satisfacción para el cliente:** como sabemos que el cliente es tan importante Lean Manufacturing se enfatiza en satisfacer las exigencias precisas del cliente, como lo es la entrega del producto en el momento y lugar requerido.
- 3. Reducción de costos:** se reducen de acuerdo a los procesos de producción donde se hallan eliminado despilfarros.
- 4. Reducción de inventarios:** los despilfarros juegan un papel importante ya que si estos se reducen permiten ahorros en la administración de inventarios.

Estos y otros más beneficios que ofrece la metodología lean manufacturing hacen que se convierta en una de las mejores opciones para mejorar los procesos industriales existentes en el mundo.

### **1.7 Porque implementar Lean manufacturing**

La implementación del lean manufacturing hace eco en las empresas debido a las enormes evoluciones de la economía, los clientes son cada vez más exigentes, y mantiene informados del papel importante que juegan en las empresas.

Hoy en día vemos una generación con constante cambios de hábitos, estilos de vida y preferencias y esto ha hecho que se transforme el panorama cultural, social y económico del mundo, haciendo que las empresas a sean más flexibles, y se adapten a la nueva realidad que está viviendo el mundo, hay que ser conscientes que existen nuevas formas de distribución y que se

debe hacer hincapié a tres aspectos fundamentales de la competitividad: calidad, rapidez de respuesta y coste(Ilaquize, 2019).

Lean manufacturing se fundamenta en que el producto o servicio cumplan con los atributos que el cliente quiere. Tradicionalmente, las mejoras se realizan a los procesos que contribuyen valor al producto. Resulta evidente el despilfarro en el que se incurre en un proceso productivo, y se acepta la existencia de una gran oportunidad de mejora(Over, 2019).

Las empresas manufactureras pueden incrementar su competitividad, mediante la innovación y/o la mejora continua. Pero lo que más resulta es la implementación, de las técnicas de lean manufacturing ya que estas suministran pequeñas y recurrentes mejoras. Por ello, las empresas creadoras y, además partidarias de esta filosofía, conseguirán un ritmo de mejora y de aumento de la competitividad, óptimo y mantenido en el tiempo.

### **1.8 Principios del lean manufacturing**

Lean manufacturing establece una serie de principios, los cuales ayudan a que las diferentes herramientas sean más eficientes y se puedan implementar con mayor facilidad. A continuación, se describen.(Ordinola, 2020)

- **Especificar el valor desde el punto de vista del cliente:** Sustenta que la mayoría de los clientes busca satisfacer sus necesidades y por ende el producto se debe enfocar hacia la complacencia de estos.
- **Identificar la cadena de valor:** Se encamina en la verificación regular, con el fin de eliminar los despilfarros que se puedan presentar y así reducir lo más posible que no agrega valor al producto o servicio.

- **Crear el flujo:** Para permitir que se agregue valor desde la materia prima sin transformar hasta el consumidor final, se debe observar que todo el proceso fluya suave y directamente paso a paso.
- **Atracción del cliente:** Después de establecer el flujo de valor, se debe cambiar el método de producir basados en los pronósticos mensuales, trimestrales o semestrales de las órdenes de compra.
- **Eliminar burocracia:** Quiere decir que se debe empezar a comprender que rompiendo paradigmas es una manera de llegar al camino correcto.
- **Buscar la perfección:** Una vez concluidos los pasos anteriores, se busca el mejoramiento continuo. Añadiendo eficiencia para así lograr que los recursos se vean reflejados en los resultados.

## 2. Antecedentes

### 2.1 Antecedentes a Nivel Internacional

**Tabla 1.**

Antecedentes del Lean Manufacturing a nivel internacional

Autores/año	Universidad	Titulo	Conclusiones
Daysi Margarita Ortiz Guerrero	Universidad técnica de Ambato	Modelo de implementación del sistema de manufactura esbelta para la optimización de los procesos de	Utilizando técnicas del Lean Manufacturing se lograron optimizar los procesos de producción textil, un 15,52% en el ciclo de fabricación, eliminando actividades que no agregan valor, Se redujo un 62,18% en recorridos innecesarios lo que significa 28,56 minutos.

(Ortiz Guerrero, 2018)		producción textil	Por medio del VSM se identificaron las esperas en las que estaba incurriendo la empresa, los inventarios en proceso, movimientos innecesarios y defectos.
Nelson Augusto Arroyo Paredes  (Arroyo, 2018)	Universidad Nacional Mayor San Marcos -Perú	Implementación de Lean Manufacturing para mejorar el sistema de producción de una empresa de metalmecánica	Se redujo un 59% de tiempo en reproceso aplicando herramientas del Lean Manufacturing como los son el SMED y el Just in time, generando un impacto positivo en la empresa, lo cual una vez más confirma la eficacia de esta herramienta.
Mayby Milagros Hernández Fernández  (Hernandez fernandez, 2018)	Universidad Nacional de Trujillo Industrial	Aplicación del Lean Manufacturing para reducir los costos en el área de producción de la empresa Dual Corporación de servicios gerenciales	Los desperdicios que más influyen en las empresas son; inventario, procesamiento incorrecto y movimientos innecesarios, sin embargo, aplicando las tecnicas correctas del Lean Manufacturing se pueden solucionar.  Al aplicar el VSM y 5`s la empresa disminuyo el 10% en los costos de producción.

## 2.2 Antecedentes a Nivel Nacional

**Tabla 2.**

Antecedentes del Lean Manufacturing a nivel nacional

Autores/año	Universidad	Título	Conclusiones
Giovanny Flechas	Universitaria Agustiniiana	Propuesta de mejora para	Con la implementación de las 5`s, se logra evidenciar los resultados rápidos y efectivos, en

Duarte Maira Alejandra Palma González  (González, 2019)		mitigar desperdicios en el proceso productivo de la empresa Inyectoplast de Colombia S.A.S	cuanto a mejoras locativas, puestos de trabajo, reducción de tiempos de operación y desplazamientos necesarios.  La organización emplea monitoreos mensuales para la verificación y seguimiento de las mejoras, asegurando la confiabilidad y permanecía de las mismas.
Francisco Damián Córdoba Aparicio Katheryn Bonilla Mallungo  (García Reyes, 2013)	Universidad Cooperativa de Colombia	Implementación de herramientas Lean manufacturing e industria 4.0 para minimizar desperdicios en la empresa Cilindros Company S.A.S	La implementación de herramientas Lean Manufacturing logran disminuir los desperdicios generados en los procesos de automatización de cilindros.  Se evidencia que las 5`s son esenciales en una empresa, esto se demostró en los cambios de ciclos y aumento en la productividad.
Pablo Canalesa, Andres David Cuervo, David Felipe Diaza, Lady Stephanie Martineza, Felipe Barreto.	Universidad Javeriana de Bogotá	Aplicación de una metodología Lean Manufacturing para aumentar la productividad del chorizo en una empresa que elabora productos	La herramienta del Lean Manufactura KAIZEN tuvo mayor impacto sobre los chorizos defectuosos, reduciendo el 75% de unidades defectuosas.  La metodología Lean Manufacturing se enfoca en eliminar desperdicios a un bajo costo, muchas veces sin necesidad de comparar maquinaria nueva, eliminar parte del proceso y crear nuevas estaciones.



(Canales et al., 2018)		cárnicos procesados	
------------------------	--	------------------------	--

### 3. Contexto de la empresa Asoganaderos

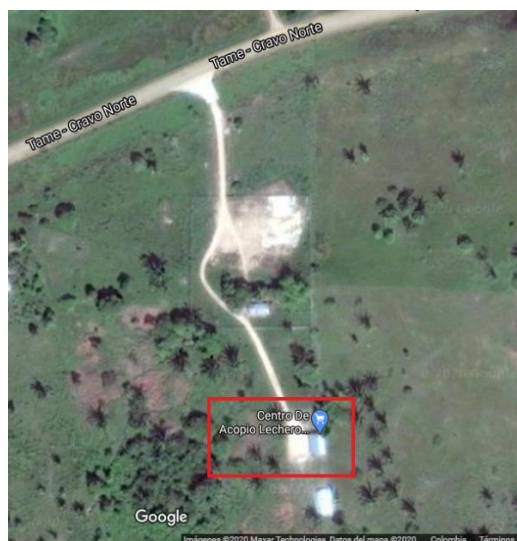
#### 3.1 Estructura Organizacional

**3.1.1 Misión:** Somos una organización que representa al gremio ganadero de la región ante entidades privadas y públicas que promueve la comercialización de productos y servicios del sector agropecuario, bajo criterios técnicos, salubres y ambientalmente sostenibles, con énfasis en el bienestar de nuestros asociados.

**3.1.2 Visión:** Para el 2025 lograremos ser la empresa de productos lácteos más grande del departamento, cumpliendo con todos los requisitos legales, con el fin de mejorar la calidad de vida de nuestros asociados.

#### 3.2 Ubicación Geográfica

La empresa se encuentra ubicada en el corregimiento de Panamá Arauca, municipio de Arauquita, departamento de Arauca, más precisamente en la vereda fundadores. A continuación, se muestra la ubicación en la (figura 6) de la planta de producción de la empresa ASOGANADEROS.



**Figura 6.** Ubicación geográfica de la planta

Ubicación geográfica de Asoganaderos, Panamá de Arauca, Municipio de Arauquita, Departamento de Arauca, Google Maps, 2021,

**3.3 Descripción de la Empresa**

La empresa ASOCIACIÓN DE GANADEROS DE PANAMA DE ARAUCA “ASOGANADEROS” como su nombre bien lo indica es una Asociación de Ganaderos, creada en 1992, ubicados en el sector de Panamá de Arauca, con presencia en más de 30 veredas de los municipios de Arauquita, Arauca y Tame. Cuenta con 227 familias asociadas, quienes derivan sus ingresos principalmente de la venta de leche y productos relacionados con la ganadería. Esta empresa genera 15 empleos fijos y están comprometidos en todo lo relacionado con la legalidad administrativa y productiva. El principal propósito es certificar la empresa para garantizar la inocuidad de los productos ofrecidos y mejorar las condiciones de comercialización. La planta de transformación de productos lácteos cuenta con un lote de terreno de 5,6 hectáreas en la Vereda Fundadores, municipio de Arauquita, en donde actualmente funciona la planta de producción en la que se cuenta con:

Infraestructura básica (Sin cumplimiento de requisitos INVIMA), Batería sanitaria, Tres máquinas hiladoras de queso, 580 moldes en acero inoxidable, cuartos fríos pequeños, 1 tanque de recepción de leche, Canastillas, nevera, electrobombas y otros equipos, Una caldera para cocción del queso y el suero, 2 tinas de cortado de leche capacidad 4.000 litros, tina para cocción de suero, 2 mesones de trabajo, 1 empacadora al vacío, 1 maquina descremadora.

Esta planta procesa diariamente más de 6.000 litros de leche diarios, vende más de 300 bloques de queso de 2,5 kilos a mayoristas en Bogotá y paga más de \$150 millones quincenales a productores y empleados y actualmente más de 15 empleos directos e indirectos. Esta planta labora de lunes a domingo de 6 am a 4 pm.

Actualmente la empresa se encuentra situada y a su vez reconocida por los araucanos como una de las opciones para la venta de leche y compra del queso doble crema que esta ofrece, proyectando seguridad y cumplimiento frente a sus labores, buscado siempre satisfacer las expectativas de los clientes y al mismo tiempo retándose a mejorar entregando un producto mejor que el anterior.

### **3.4 Valores Corporativos**

**Honestidad:** Uno de los principales objetivos es ejercer la honestidad a través de prácticas transparentes y correctas, anteponiendo la verdad en cualquier situación que se genere.

**Confianza:** Somos una compañía que desarrolla sus procesos con total transparencia respetando de manera íntegra todos los aspectos legales y morales, basados en la responsabilidad y el respeto mutuo.

**Respeto:** Actuamos de una manera correcta y atenta, respetando la dignidad de clientes, proveedores y los miembros de nuestra asociación.

**Actitud y servicio:** Trabajamos día a día por satisfacer las necesidades de nuestros clientes, por cumplirles en tiempo de calidad.

**Trabajo en equipo:** Trabajamos un objetivo compartido apoyándonos unos a otros para lograrlo todos juntos

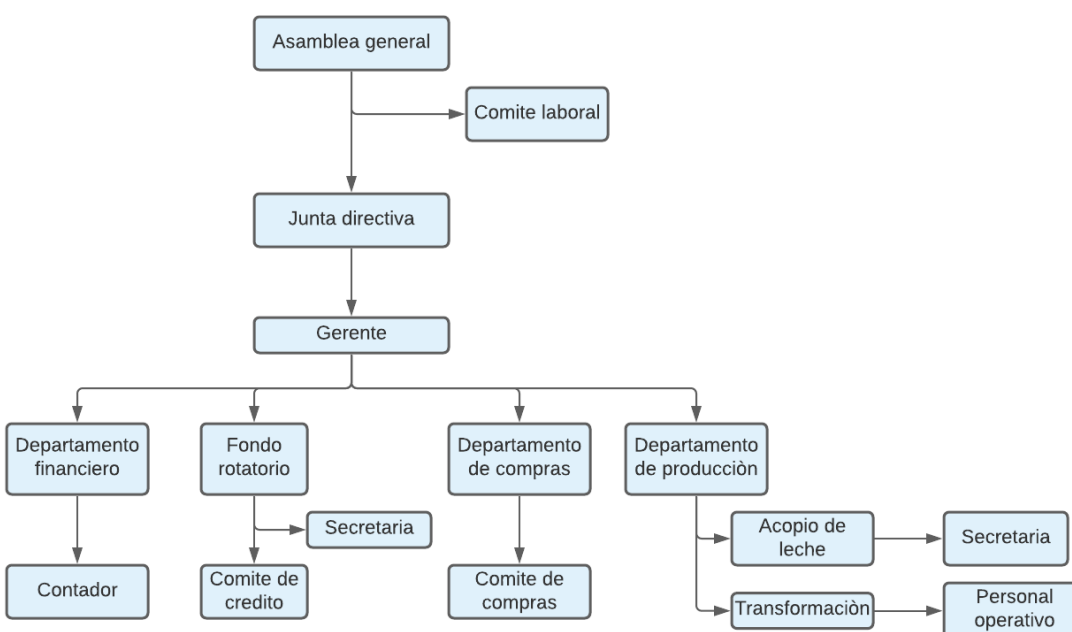
### 3.5 Servicios que Ofrece

- Compra de leche cruda para la elaboración del quesillo, la cual se realiza a los productores de las diferentes veredas aledañas a la planta de producción, donde es transportada por camionetas en cantaras, el recorrido se hace desde las 6 am y termina aproximadamente a las 10 am, llevando la leche a la planta de producción para ser procesada.
- Venta del queso doble crema, este se vende a los tenederos de Panamá de Arauca, productores y a grandes supermercados en la ciudad de Bogotá, el queso doble crema se carga cada 2 veces a la semana para ser transportado a su destino.
- Organiza la feria ganadera, se hace por medio de los ganaderos de la región, en esta se realiza la exposición de la mejor ganadería de raza lechera y doble propósito.
- Servicio de bascula ganadera, allí es donde los productores de la región pesan las diferentes reses para su posterior venta, ya sean teneros, vacas, novillos y toros, el valor de la pesada es de \$ 3.000 por cabeza de ganado.
- Fondo rotatorio para la financiación de actividades productivas, donde el afiliado a la asociación puede acudir a préstamos para mejorar su ganadería, montar proyectos agropecuarios entre otros, las personas pueden ir pagando sus créditos

con la misma producción de leche, se realiza un acuerdo entre la asociación y el productor del porcentaje que se descontara de su pago quincenal.

### 3.6 Organigrama

La fuente de información de la estructura organizacional fue brindada por el presidente de la asociación de ganaderos ASOGANADEROS. A continuación, se ilustra en figura 7 el organigrama estructural de la empresa ASOGANADEROS. la cual tiene como principal la asamblea general donde se desglosa el comité laboral, la junta directiva en donde encontramos el presidente, vicepresidente, secretario, tesorero, fiscal de la asociación, seguidamente el gerente que es el profesional en administración de empresas, de allí se dividen los 4 departamentos que componen la asociación, en los cuales se encuentran el departamento financiero con su contador, el fondo rotatorio con su secretaria y comité de crédito, departamento de compras con su comité, departamento de producción que se divide en el acopio lechero con su secretaria, y la transformación en la cual participa el personal operativo, este es el equipo de trabajo que conforma la empresa



**Figura 7.** Organigrama de la empresa

### 3.7 Descripción General Del Proceso del queso doble crema

La fabricación de queso doble crema se desarrolla en las siguientes etapas:

**Alistamiento:** El alistamiento es la primera fase del proceso donde llega la leche a nuestra planta, se realiza por medio de bombeo a un tanque con capacidad de 1.500 litros, donde se calienta a 37°C.

**Mezclado y formación de coágulos:** En esta etapa la leche con temperatura de 37°C, se procede a aplicar el cuajo Chi Max el cual se prepara en una disolución de sal (500 gr de sal disueltos en agua), seguidamente se adiciona a la leche, mezclando por 4 minutos y dejando reposar 10 minutos. Después se procede a adicionar el suero a la leche esparciendo este por todo el tanque y dejando reposar por 15 minutos para que los operarios recojan la cuajada con ayuda de las canastas llevando está a la mesa para su debido desuerado.

**Corte de cuajada:** En esta etapa la cuajada se corta en las siguientes dimensiones; 20 cm x 20 cm, para facilitar el proceso de desuerado y mantener un PH de 4.8

**Hilado:** Una vez terminado el desuerado la cuajada es llevada a las marmitas donde se realizan diferentes movimientos hasta alcanzar una contextura suave y manejable, la temperatura del hilado varía entre 85°C y 87°C.

**Pesaje y moldeo:** Teniendo la cuajada con su contextura manejable se deposita en una mesa metálica y se golpea, esto con el fin de sacar el aire que contiene, seguidamente se corta en porciones se pesa y se introduce al molde de 2,510 g, estos son dejados en reposo por 20 minutos y transportados al cuarto frio que oscila entre 4°C y 6°C de temperatura.

**Empacado:** Después de a ver transcurrido el tiempo de refrigerado en los moldes se extrae la cuajada, se empaca en bolsa PEBD (polietileno de baja densidad), luego se cierra con selladora manual.

A continuación, se muestra en la figura 8, las evidencias del proceso general del queso doble crema donde se encuentran el alistamiento, la leche es recibida para luego ser bombeada al tanque de almacenamiento, de ahí se realiza el mezclado y formación de coágulos, los cuales se logran al adicionar el cuajo chimax, seguidamente se hace el corte de cuajada la cual es llevada a las marmitas para su posterior hilado, cuando la cuajada está en su punto de elasticidad es llevada a la zona de pesaje y moldeado, dejando reposar unos minutos para su empaque.



**Figura 8.** Evidencias del proceso de producción de queso doble crema



### **3.7 Análisis De Fabricación y Comercialización**

#### **3.7.1 Situación Actual de la Empresa**

Actualmente la empresa no cuenta con un sistema o procedimiento de calidad en su planta de producción, debido a que la mano de obra del área operativa no cuenta con las competencias necesarias para hacerlo, y el área administrativa que cuenta con algunas bases de calidad, no dispone del tiempo necesario que se requiere; debido a lo anterior la empresa hoy en día está viendo afectada la calidad de su producto y por ende su posicionamiento en el mercado.

La empresa ASOGANADEROS, actualmente está siendo poco eficiente, en el proceso de producción, debido a las fallas presente en algunos equipos, más específicamente en las marmitas encargadas del hilado, ocasionando disminución en la productividad de la empresa, ya que se trata de una producción en línea. También se evidencia desorden y desperdicio los diferentes puestos de trabajo, causando pérdidas de tiempos en general.

Esta monografía en sus diferentes apartados muestra y enfatiza la importancia de las técnicas del Lean Manufacturing y el impacto que crea en las empresas al aplicar las técnicas, dependiendo de las necesidades que tenga, se considera que, si la empresa opta por seguir las recomendaciones expuestas en este documento, podrá aumentar su producción y eliminar los desperdicios anteriormente mencionados, siendo más competente en el mercado regional y nacional.

#### **3.8 Herramienta de ingeniería**

Las herramientas de ingeniería resultan muy útiles a la hora de analizar datos, ya que se puede hacer mediante técnicas gráficas y de este modo encontrar las posibles causas de las fallas que estén presentando o las actividades y procedimientos que no se están realizando. Las herramientas que se utilizan en la empresa Asoganaderos son:

**3.8.1 Checklist:** Es un instrumento que revisa de forma ordenada el cumplimiento de diferentes actividades. El checklist contiene información clara y concreta, es utilizada con el fin de equilibrar las debilidades y ayudar a manifestar la consistencia llevando un control absoluto, además facilita la respuesta y el análisis de los datos (Pacheco & Moran, 2018). Esta herramienta se utiliza para la recolección de la información en la empresa ASOGANADEROS, para verificar las falencias en cuanto orden y aseo.

A continuación, se relaciona el checklist utilizado y diligenciado, el cual contiene preguntas relacionadas con el estado de la planta.

**Tabla 3.**

Checklist del estado de la planta de Asoganaderos

ITEM	CUESTIONARIO	SI	NO
1	¿Hay cosas inútiles que pueden molestar en el entorno de trabajo?	x	
2	¿Hay materias primas, semi elaborados o residuos en el entorno de trabajo?	x	
3	¿Hay algún tipo de herramienta, tornillería, pieza de repuesto, útiles o similar en el entorno de trabajo?	x	
4	¿Están todos los objetos de uso frecuente ordenados, en su ubicación y correctamente identificados en el entorno laboral?		x
5	¿Están todos los objetos de medición en su ubicación y correctamente identificados en el entorno laboral?		x
6	¿Están todos los elementos de limpieza: trapos, escobas, guantes, productos en su ubicación y correctamente identificados?		x

7	¿Está todo el mobiliario: mesas, sillas, armarios ubicados e identificados correctamente en el entorno de trabajo?		x
8	¿Existe maquinaria inutilizada en el entorno de trabajo?	x	
9	¿Existen elementos inutilizados: pautas, herramientas, útiles o similares en el entorno de trabajo?	x	
10	¿Están los elementos innecesarios identificados como tal?		x
11	¿Están claramente definidos los pasillos, áreas de almacenamiento, lugares de trabajo?	x	
12	¿Son necesarias todas las herramientas disponibles y fácilmente identificables?	x	
13	¿Están diferenciados e identificados los materiales o semielaborados del producto final?		x
14	¿Están todos los materiales, palets, contenedores almacenados de forma adecuada?		x
15	¿Hay algún tipo de obstáculo cerca del elemento de extinción de incendios más cercano?		x
16	¿Tiene el suelo algún tipo de desperfecto: grietas, sobresalto?		x
17	¿Están las estanterías u otras áreas de almacenamiento en el lugar adecuado y debidamente identificadas?		x
18	¿Tienen los estantes letreros identificatorios para conocer que materiales van depositados en ellos?		x
19	¿Están indicadas las cantidades máximas y mínimas admisibles y el formato de almacenamiento?		x

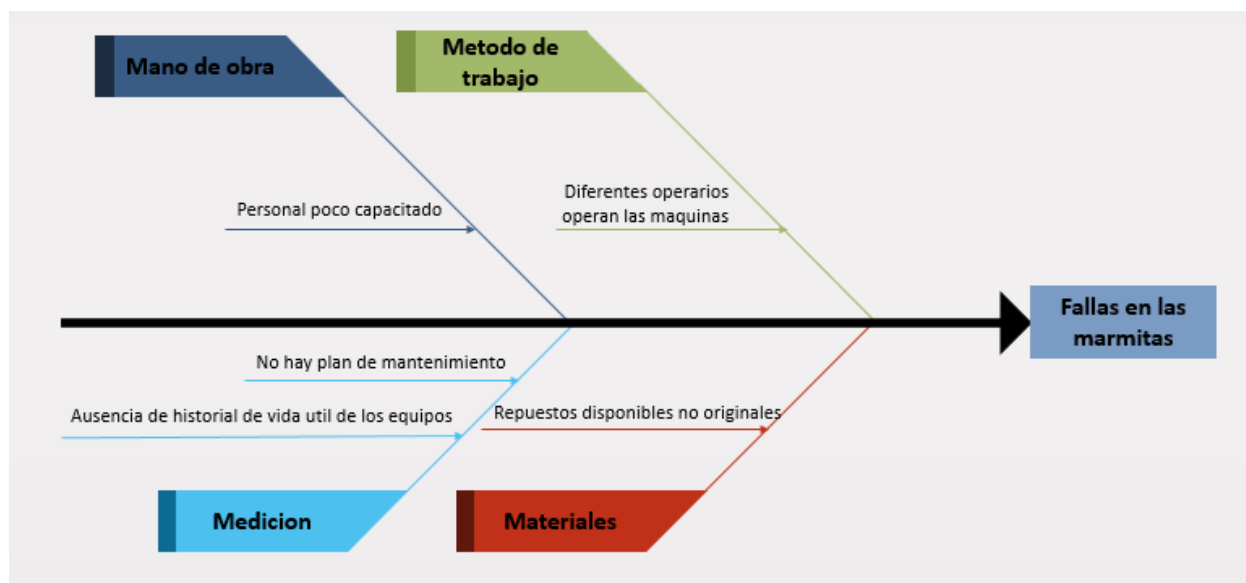
20	¿Hay líneas blancas u otros marcadores para indicar claramente los pasillos y áreas de almacenamiento?		x
21	¿Puedes encontrar manchas de aceite, polvo o residuos alrededor de los equipos?	x	
22	¿Hay partes de las máquinas o equipos sucios?	x	
23	¿Está la tubería tanto de aire como eléctrica sucia, deteriorada; en general en mal estado?	x	
24	¿Está el sistema de drenaje de los residuos obstruido (total o parcialmente)?		x
25	¿Hay elementos de la luminaria defectuoso (total o parcialmente)?	x	
26	¿Se mantienen las paredes, suelo y techos limpios, libres de residuos?	x	
27	¿Se limpian las máquinas con frecuencia y se mantienen libres de grasa y polvo?	x	
28	¿Se realizan periódicamente tareas de limpieza conjuntamente con el mantenimiento de la planta?		x
29	¿Existe una persona o equipo de personas responsable de supervisar las operaciones de limpieza?		x
30	¿Se barre y limpia el suelo y los equipos normalmente sin ser dicho?	x	
31	¿La ropa que usa el personal es inapropiada o está sucia?		x
32	¿Las diferentes áreas de trabajo tienen la luz suficiente y ventilación para la actividad que se desarrolla?		x

33	¿Hay algún problema con respecto a ruido, vibraciones o de temperatura (calor / frío)?	x	
34	¿Hay alguna ventana o puerta rota?	x	
35	¿Hay habilitadas zonas de descanso, comida y espacios habilitados para fumar?		x
36	¿Se generan regularmente mejoras en las diferentes áreas de la empresa?	x	
37	¿Se actúa generalmente sobre las ideas de mejora?	x	
38	¿Existen procedimientos escritos estándar y se utilizan activamente?		x
39	¿Se consideran futuras normas como plan de mejora clara de la zona?	x	
40	¿Se realiza el control diario de limpieza?		x
41	¿Se realizan los informes diarios correctamente y a su debido tiempo?		x
42	¿Se utiliza el uniforme reglamentario, así como el material de protección diario para las actividades que se llevan a cabo?		x
43	¿Se utiliza el material de protección para realizar trabajos específicos?		x
44	¿Cumplen los miembros de la comisión de seguimiento el cumplimiento de los horarios de las reuniones?		x
45	¿Está todo el personal capacitado y motivado para llevar a cabo los procedimientos estándar definidos?	x	
46	¿Las herramientas y las piezas se almacenan correctamente?	x	
47	¿Existen procedimientos de mejora, son revisados con regularidad?		x
48	¿Todas las actividades definidas se llevan a cabo y se realizan los seguimientos definidos?	x	

De acuerdo a los resultados arrojados en el checklist, se puede afirmar que ASOGANADEROS presenta falencias en cuanto orden y aseo, las cuales se deben analizar y recomendar una técnica de lean manufacturing que ayude a solventar estas.

**3.8.2 Diagrama de Ishiwaka:** Herramienta de calidad que se muestra de manera gráfica para identificar las posibles causas de un problema, analizando todos los factores que se pueden involucrar en la ejecución del proceso (Bermúdez & Camacho, 2010)

Esta herramienta se utiliza para conocer cuáles son las posibles causas de las fallas que se están presentando en las marmitas de la planta de producción de ASOGANADEROS. A continuación, se relaciona el diagrama causa-efecto donde se consideran varios factores divididos en; mano de obra, materiales, medición y métodos de trabajo.



### **Figura 9.** Diagrama Causa Efecto

Según el análisis realizado al diagrama causa-efecto, se considera que las fallas en las marmitas son debido a que no hay un plan de mantenimiento, personal poco capacitado, entre otros. De acuerdo a lo anterior se analiza cuál de las herramientas del lean manufacturing se apropia más al caso y así recomendar.

### **3.9 Análisis General de la empresa**

Con base a la investigación que se realizó por medio de las herramientas de ingeniería, se pretende identificar todos los factores que involucran el proceso de producción del queso doble crema en la organización ASOGANADEROS, con el objetivo de orientar y determinar las técnica o herramientas del lean manufacturing que se pueden recomendar para su aplicación.

Dentro de los procesos de calidad de las empresas, se necesita determinar un modelo que permita el mejoramiento del proceso productivo del queso doble crema; esto determinara una buena gestión de la calidad de los recursos humanos, físicos y gerenciales. Lo ideal es que las empresas se apoyen en todas las técnicas y herramientas que existen para el mejoramiento de la calidad entre ellas las que conforman el lean manufacturing.

La empresa ASOGANADEROS, presenta una gestión de la calidad básica, ya que, solo cumple con los requisitos exigidos conforme a la norma de sanidad, lo cual hace que sus procesos se limiten y pierda estabilidad en el mercado. En esta investigación nos basaremos en la calidad del área operativa, ya que, está relacionada directamente con el producto; se recomienda estudiar que técnica del lean manufacturing puede aplicarse con mayor facilidad y arroje resultados satisfactorios, inicialmente evaluar todos los factores que afectan el buen funcionamiento del área operativa , se evidencia que la organización no cuenta con el suficiente personal capacitado en temas de calidad y que sus equipos fallan muy a menudo a causa de la

falta de mantenimiento. Esto hace que la elaboración de los productos tenga un déficit de calidad y no cumplan muchas veces con los requerimientos del cliente. Las técnicas del lean manufacturing ayudan en ; mejorar los estándares de calidad , disminuir la falta de organización, mejorar la calidad de la producción y reducir los costos los cuales son factores sumamente relevantes en toda empresa.

Mediante el análisis de la información obtenida de los antecedentes y los casos de éxito de la técnica lean manufacturing en las empresas, se busca darle una finalidad a este trabajo monográfico para enfocarlo a la mejora del proceso de la empresa a través de la recomendación de la implementación de algunas técnicas de calidad propuestas.

De acuerdo con los hallazgos encontrados en la empresa ASOGANADEROS, se recomienda el uso de la información proporcionada anteriormente, implementando las recomendaciones dadas a continuación para mejorar la eficiencia de los procesos, la cual, se verá evidenciada en sus productos.

### **3.9.1 Estadístico de la Aplicación del Lean Manufacturing en Diferentes Empresas**

Diferentes empresas a lo largo del tiempo han venido implementando herramientas de mejora continua que garanticen el sostenimiento en el mercado entre ellas se destacan el Lean Manufacturing, una metodología enfocada en la optimización de los productos bienes y servicios. (Omagbai O. & Salonitis, 2016)

Teniendo en cuenta que para implementar la filosofía del Lean Manufacturing en una empresa, primeramente, debe existir una estrategia que permita tener claridad sobre la planeación a corto, mediano y largo plazo. (Leon, 2017)



Según las investigaciones (Marulanda Grisales & González Gaitán, 2017) El Lean manufacturing en Colombia, en el sector textil ha conseguido éxito debido al nivel de compromiso que han tenido los trabajadores, Cabe añadir que este sector aporta el 9,2% del PIB manufacturero ocupando el tercer lugar en la ciudad de Medellín con más participación del 9%.

Con respecto a la revisión de la literatura, las herramientas del lean manufacturing que más se emplean en las empresas SIEMENS SA, UNICO INTERIOR S.A.S, ABCD, INDUSTRIAS HABC, ICOLMOTOS YAMAHA S.A. ; son las 5`s con un 100% y TPM con un 80% , la de menor uso es la de producción sincrónica con un 20% , debido que su implementación requiere de más recursos y compromiso de todos los colaboradores de la organización, ya que busca unir todos los ciclos de producción y incrementar las mejoras en todo el sistema.(León et al., 2017)

En Colombia las empresas optan por aplicar mayormente es la metodología 5`s , Kanban, esmed y Kaizen , ya que son metodologías que su costo de implementación es mínimo y sus beneficios son muchos, además, las empresas que mayormente usan la técnica lean manufacturing son las manufactureras en un 70% y las de servicios 30%, pero las empresas de servicios se han puesto a la tarea de empezar a implementar con mayor frecuencia la técnica ya que el objetivo es generar sostenibilidad a en un periodo largo de tiempo que ayude a hacer frente a las presentes presiones sobre los recortes en presupuesto y continuas disminuciones en costo. (Company et al., 2018)

## 4. Evaluación del Impacto del Lean Manufacturing

### 4.1 Ventajas y desventajas de la aplicación del lean manufacturing

#### 4.1.1 Ventajas

El lean manufacturing sirve para mejorar el sistema de trabajo y hacerlo de una manera sostenible, para ello se sustenta en la implementación de una o varias herramientas que permiten englobar a toda una organización asociadas a las diversas áreas de la empresa, beneficiando así no solo a la empresa sino también a sus empleados.

Las técnicas que más se destacan son: Las 5`s, just in time, Kanban, TPM, kaizen, jidoka, SMED, poka-yoke.

Las ventajas que ofrece esta metodología a grandes rasgos son:

- Reducción en los costos de producción: Debido a que se ajusta la programación de la producción de una manera más eficiente y se evita mano de obra ociosa, cuellos de botella y tiempos sin utilización de las maquinas
- Reducción en los tiempos entrega: Al tener la producción planificada, permite reducir los tiempos de entrega ya que se cumplen con los plazos pactados.
- Reducción de inventarios: No se tendrá materiales sobrantes ya que se compra los materiales que se van a utilizar. Es importante el trabajo con los proveedores para que entreguen las materias primas en el momento que se necesiten.
- Mejoramiento de calidad: En la línea de producción se va controlando el proceso, ya que cada operario se convierte en un inspector de manera que se puede identificar las fallas en el transcurso del proceso y no al final de producto.

- Menor cantidad de mano de obra, pero de menor calidad y eficiencia: El personal pasa a ser el adecuado porque ha sido formado en el proceso.
- Disminución de los desperdicios (retrasos, transporte, inventarios, esperas, etc.): porque se puede detectar zonas donde hay despilfarros, o ineficiencias que ocasionan costos que se pueden disminuir.
- Disminución de la sobreproducción: La producción está planificada y se realizan las cantidades solicitadas y en el orden de producción.

Hay que tener en cuenta que se trata de una filosofía largo plazo que se tiene que alinear a toda la organización en algo más que ganar dinero. La aplicación del lean manufacturing le da un valor añadido al producto, al cliente y por tanto a la empresa. Estas son las ventajas que se encuentran de acuerdo al análisis de las consultas realizadas.

#### **4.1.2 Desventajas**

Se debe tener presente que la implementación de un nuevo sistema en una empresa no es tan fácil, ya que se debe romper con las costumbres cotidianas que se tienen, además existe un miedo a lo desconocido, y en muchos casos este miedo lleva a cometer acciones no deseadas, muchas veces el personal se incomoda porque al implementar la metodología se desecha la administración vertical que siempre se maneja y se introduce el liderazgo como un tipo de administración que toma en cuenta la opinión, inteligencia y creatividad del personal y eso a mucho personal antiguo no les gusta.

A modo general las desventajas de la implementación del lean manufacturing son:

- Rechazo por parte de los empleados, cuando no se concientiza de la importancia de los cambios.

- Escasez en la cadena de producción, no es capaz de tener una rápida reacción ante un problema de inventarios, los procesos de Lean deben seguirse con gran precisión sino pueden producirse cuellos de botella y llegar hasta la insatisfacción del cliente.
- Pueden ocurrir importantes gastos durante la implementación de las diferentes técnicas.
- Necesidad de una revisión profunda en los sistemas productivos, ocasionando estrés y resistencia por parte de ciertos empleados.

#### **4.2 Impacto del Lean Manufacturing en las Empresas**

Diferentes empresas han venido implementando las técnicas del lean manufacturing, obteniendo resultados bastante favorables, las cuales han ayudado a las empresas a posicionarse en el mercado competitivo, disminuyendo sus costos y aumentando la calidad de sus productos, así mismo brindando a sus empleados un ambiente laboral seguro y confortable.

Hirschmann Automotive Company, según (Veres C, 2018), Esta empresa implemento las 5`S, y debido a esto Hirschmann es un lugar más limpio, seguro y la calidad del producto creció. Los problemas fueron más fáciles de resolver detectar y prevenir, se redujeron los desperdicios y los costos, el producto o servicio cumplen con las expectativas del cliente de manera eficiente.

MAHESO, según (Bereger, 2017) Esta empresa implemento el TPM y POKA-YOKE, debido a esto Maheso tiene los procesos de fabricación más robustos, mejor control de la planta, disminución de mermas en la línea de pasta rellena e incremento en la productividad. Maheso logro un salto muy considerable en sus resultados operativos.

BODEGAS MURVIEDRO , según (Gomez, 2016) Esta empresa implemento la 5`S y el kaizen debido a esto logro La reducción de los tiempos innecesarios, reducción de tiempos de

limpieza, incremento la eficiencia y la productividad. Esta empresa implanto la cultura de mejora continua que en un tiempo se reflejara en la eficiencia y la productividad de los procesos productivos.

GALLINA BLANCA-STAR, según (Rodriguez & Urrego, 2019) Esta empresa implemento 5's , SMED y Heijunka, obteniendo la reducción de costos, reducción de tiempos, cumplimiento al 100% en la entrega de los productos y ambiente laboral agradable. Debido a la implementación de diferentes técnicas se cubrió la parte de las máquinas, materiales y personal.

NIKE, según (Naranjo et al., 2015) Implemento la técnica completa del lean manufacturing al implementar la metodología redujo el 50% la tasa de defectos el 40% el tiempo de entrega, mejoro su productividad en un 20%; Las ganancias que obtuvo fue una gerencia organizacional con coincidencia medioambiental, responsable, equitativa, capaz de capacitar a los empleados en ser responsables y a impulsar un mejor proceso de producción .

Nike considera que la gran ventaja de esta metodología es la velocidad, porque mientras más rápida y sin errores sea la cadena de producción más veloz será el sistema logístico y por ende la eliminación sistemática de pérdida y eliminación el despilfarro.

CLINICA IVI SEVILLA , según (Fernández, 2020), Esta empresa aplico el VSM logrando estandarizar los procedimientos, reducir los tiempos y una mayor satisfacción de los clientes mediante la aplicación de esta técnica la empresa mejoro la planificación de transferencias embrionarias, estandarizo procedimientos de gestión de citas y mejora la atención al paciente.

Metalsa Mexicana, según (Rosa Silva Ferreira J, 2017), Esta empresa implemento el SMED, Con esto se logró reducir en más del 70% promedio el tiempo de entrega de los

productos, el beneficio que se obtuvo, fue el incremento de la producción mayormente en tiempos.

GM Colmotores S.A, según (Muñoz skinner A, 2016), Esta empresa implemento el Kanban, logro disminuir los tiempos de respuesta y eliminar los despilfarros. Además, se generó un impacto estético en la planta de producción, el sistema de “halar” (Pull) le asegura al empleado que encuentre el material en el sitio indicado, en las cantidades que necesita y en el momento que lo requiere.

Tecnicamp, según (Gonzales gonzales H, 2017), esta empresa implemento el TPM (Mantenimiento preventivo total), Logro instruir a todos los colaboradores sobre los equipos y procesos, buscando involucrar al personal y transmitir el conocimiento a todas las partes interesadas en el taller automotriz, garantizando innovación permanente y la eliminación de todas las actividades que no generan ningún valor en las áreas, distribuyendo los desperdicios sólidos y líquidos en el lugar correcto.

RENAULT SOFASA S. A. S, según (Lopez P, 2016), Esta empresa implemento el Kaizen, impactando a los trabajadores los cuales al finalizar cada jornada de trabajo hablan de las fallas que se presentan en las jornadas de trabajo del área productiva, logrando mejorar estas dificultades en busca de una mejora continua.

MARESA, según (Luis C. P., 2015), Esta empresa implemento VSM, logrando aumentar su productividad, eficiencia en el trabajo directo, disminución de inventarios, los resultados fueron victoriosos, aunque no se menciona el beneficio en cantidades, se logró lo deseado.

TOYOTA, según (Garcia, 2017) Implemento principalmente el jidoka que es la mecanización con la ayuda de humanos y el justo a tiempo; Toyota logro la eliminación de

desperdicios y la minimización de productos defectuosos que no satisfacen las necesidades de los clientes incorporo un sistema que permite que las maquinas se apaguen por si solas si alguien detecta un problema.

INTEL, según (Cerón et al., 2015), esta empresa implemento justo a tiempo y kaizen , la cual logro que un microchip entrara a la fábrica en menos de 10 días ya que antes se demoraba más de 3 meses, Intel implemento factores de control de calidad y técnicas de reducción de desperdicio; logrando una mayor eficiencia y satisfacción al cliente.

TEXTRON, según (Soto, 2016) Implemento todas las herramientas del lean manufacturing, las cuales le han permitido disminuir los despilfarros generados y por ende reducir costos. Además, logra tener un ambiente limpio y aseados, reduciendo tiempos eliminando desperdicios y mejorando su productividad y competitividad.

EMMSA IT SERVICES, según (Romero et al., 2016) esta empresa Implemento la 5's debido a esto logro excluir las causas de la mayoría de dificultades, tanto en documentación física como digital. En la organización se creó sentido común de la importancia de tener todo activo y marchando, se logró un equilibrio entre el orden y las falencias de la empresa, se alcanzó en un alto grado el compromiso del personal y establecer un ambiente de trabajo agradable.

#### **Tabla 4.**

Ejemplos de implementación de la Herramienta Lean en Empresas

EMPRESAS	HERRAMIENTAS	IMPLEMENTACION		
		TIEMPO	ANTES	DESPUES
Hirschmann Automotive Company	Las 5`s	5 meses	La empresa presentaba desorden y desperdicios mayormente en tiempos y costos, se miraba muchos materiales atravesados en los pasillos que provocan inseguridad, muchas veces los clientes se quejaban por la calidad del producto.	Un lugar más limpio, seguridad en el lugar de trabajo, aumento de la calidad del producto, los problemas fueron más fáciles de resolver detectar y prevenir, se redujeron los desperdicios y los costos, el producto cumple con las necesidades de los clientes.
Maheso	TPM y Poka-Yoke	3 meses	La empresa presentaba deficiencias de producción y baja productividad de la línea de pastas y frituras, además no se tenía un buen control en la planta.	Mejoro la eficiencia de sus líneas de pasta y frituras en hasta un 10%, incremento la productividad en más de un 15% en pasta rellena y frituras, disminuyo la merma en Pasta rellena en un 60%, disminuyo los costes productivos y mejoro en cuanto a control y



				gestión de la planta de procesos fabricación robustos.
Renault Sofosa	Kaizen	2 meses	La empresa presentaba fallas en las áreas operativas, sus empleados no comentaban de estas a los directivos ni a sus otros compañeros de área.	Se realizan reuniones al final de cada jornada donde participan los directivos de cada área donde se escuchan las inquietudes y dificultades que los empleados tienen en su día laboral.
Bodegas murviedo	Las 5`s y el Kaizen	4 meses	La empresa se ha visto afectada fundamentalmente en los aspectos directamente relacionados con el cambio de referencias tales como tiempos de cambio, ajustes y micro paradas.	Incremento de la eficiencia y de la productividad. En este aspecto se ha conseguido un incremento del 11.3% en los valores de eficiencia y un incremento del 12,85% en los valores de productividad.  Implantación de una cultura de mejora continua que supondrá en el futuro nuevas mejoras de la

				eficiencia y productividad del proceso de envasado.
Gallina blanca-Star	Las 5`s, SMED y poka-yoke	4 meses	La empresa presentaba tiempos de cambio de referencia demasiado altos y variables, desperdicios en general.	Reducción del Coste Total Industrial (Directos, Indirectos e Inmovilizado). Reducción de tiempos de cambio superiores al 70%. Mejora drástica de flexibilidad, Cumplimiento del 100% del nivel de Servicio.
Maresa	VSM	5 meses	Esta empresa presenta exceso de inventario, mezcla entre lotes, tiempo muertos y mala coordinación de colores al momento del casamiento entre cabinas y baldes en la estación de montaje	Aumento su productividad, mayor eficiencia en la mano de obra, los inventarios se disminuyeron y se pueden controlar con el VSM.
Toyota	Just in time y jidoka	12 meses	Esta empresa después de la guerra en Japón necesitaba ser más competitiva,	Logro implementar un sistema automatizado que en caso de una falla las maquinas se apagaran automáticamente disminuyendo el

			innovadora y sacar su producto con la menor cantidad de defectos.	producto defectuoso, además se eliminaron desperdicios de tiempo logrando entregar los productos a los clientes en el momento que se requiere y en la cantidad que se necesita.
Nike	Lean manufacturing completo	12 meses	Esta empresa presentaba problemas con las pérdidas de tiempo, perdidas de material y producto defectuoso, debido a las fallas en la maquinaria, asimismo se presentaban problemas entre los directivos de las diferentes áreas.	Reducción del 50% de la tasa de defectos, redujo un 40% el tiempo de entrega, mejoró su productividad un 20% y alcanzó aplicar el nuevo modelo mucho más rápido que el resto de las empresas. Además, logra una gerencia organizacional con conciencia medioambiental, responsable, equitativa, capaz de dotar a las personas de responsabilidad al impulsar un mejor proceso de producción, más rentable y exitosa.

Intel	Just in time y Kaizen	9 meses	Esta empresa presentaba problemas en los procesos en general, además se evidenciaba los diferentes tipos de desperdicios especialmente en tiempos.	Se obtuvo una reducción de 50% en los tiempos de espera inactivos y la reducción de la variabilidad del proceso.
Clínica IVI Sevilla	VSM	4 meses	La empresa presentaba procesos muy variables y retrasos en la atención a los clientes.	consiguió estandarizar los procedimientos, reducir los tiempos y una mayor satisfacción de los clientes,
Textron	Lean manufacturing completo	12 meses	La empresa presentaba un ambiente inseguro por el desorden, variabilidad en la calidad del producto y baja productividad y innovación.	Se eliminó el desperdicio, se redujeron variables y se estimuló el crecimiento y la innovación.
Metalsa mexicana	SMED	6 meses	Presentaba problemas en el área de estampado de largueros de camión, el tiempo de respuesta era crítico debido a los nuevos requerimientos del	Se implementó la herramienta SMED y se logró reducir más del 70% promedio del tiempo de entrega, aumentó la productividad en cuanto a tiempo.

			mercado y los pedidos eran en grandes cantidades.	
Emmsaitservies	Las 5`s	2 meses	Esta empresa presentaba desorden y desperdicios en su documentación tanto física como digital.	Se genero conciencia de mantener todo organizado y en orden y un ambiente de trabajo agradable.
GM Colmotores	Kanban	3 meses	Presentaba desorden en la organización del material, cuando el operario iba a buscarlo tenía que dedicarle mucho tiempo produciendo un desperdicio y generando un mal aspecto a la planta.	La empresa redujo los tiempos de respuesta y elimino los desperdicios, mejoro su aspecto visual y ya los empleados encuentran las cosas en menor tiempo y en las cantidades que las necesitan.
Tecnicamp	TPM	7 meses	Esta empresa tenía inconvenientes por los paros de mantenimiento, incremento en los costos y mínima información técnica para desarrollar los trabajos.	Se capacito el personal sobre los equipos y procesos, y se eliminó todo tipo de desperdicio en el área, distribuyendo los desechos sólidos y líquidos en el lugar correcto.

### 4.3 Análisis general del lean manufacturing en las empresas

El lean manufacturing es una metodología muy extensa que posee diferentes herramientas como: SMED, Kanban, Kaizen, VSM, Jidoka, Heijunka 5`s, just in time y poka-yoke, las cuales tienen como objetivo optimizar y mejorar los procesos industriales. Además, de las herramientas lean manufacturing poseen unos principios soportados en Toyota.

Del estado del arte se logra evidenciar como la filosofía del lean manufacturing se encuentra presente en las estrategias organizacionales como metodología para la solución de problemas, donde los más comunes que se evidencia en las diferentes empresas es la generación de desperdicios mayor mente en tiempos y la inadecuada utilización de los equipos, estos relacionados directamente con el eslabón de la cadena de suministro. Afectando las pequeñas empresas que se destacan por producir un impacto sobre la economía del país.

En consecuencia, la gran mayoría de las empresas optan por buscar metodologías que contribuyan al mejoramiento continuo. Desde esta perspectiva, se considera que las empresas asumen el liderazgo junto con un compromiso gerencial y apoyo económico. Los cuales se consideran elementos cruciales para una buena implementación de las técnicas de lean manufacturing.

Los casos de éxito de lean manufacturing sean evidenciado mayor mente en empresas automotriz ya que allí fue donde se fundó esta metodología, sin embargo, muchas empresas de otras áreas como: calzado, ropa, alimentos, construcción, salud y tecnología han implementado esta técnica obteniendo resultados bastantes favorables que han aportado porcentajes significativos en el avance y posicionamiento mercantil.

El lean manufacturing ha sido tan beneficioso que se ha extendido a diferentes países como lo son:

Malasia, donde aplicaron el TPM en las pequeñas industrias automotriz, debido a que la industria del automóvil, tecnológicamente es la más importante y estratégica. Debido a esto se buscó lograr un cambio en el enfoque sistemático para conocer el equipo, su relación a la calidad del producto y la causa probable de fallo de las condiciones del equipo críticos, con la finalidad de aumentar la productividad y maximizar la eficacia del equipo. Con la aplicación de TPM, logro integrar a los equipos de producción y mantenimiento, junto con buenas prácticas de trabajo para ser más productiva, eficiente e innovadora, ayudo a mejorar la calidad, reducir gastos, reducir costos de fabricación, aumentar la disponibilidad de los equipos, mantener los activos en buenas condiciones para mejorar aún más el rendimiento de fabricación.

Polonia, allí realizaron la aplicación del mantenimiento productivo total en una planta de acero, en donde el gran problema que enfrentan las empresas son la creciente demanda y las variaciones que sufren por parte de los clientes; esto les obligo a la implementación de nuevos métodos de gestión con la finalidad de poder ser más flexibles y eficientes, con el objetivo de satisfacer a sus clientes, por eso se apoyaron con el mantenimiento productivo total (TPM), porque se basa en el método de las 5S, el método hace que sea posible mejorar la organización del trabajo y tiene por objeto eliminar fallos de maquinaria, cero defectos y la mejora de la seguridad en el trabajo, teniendo como objetivo preparar y dar herramientas al trabajador para mejorar su eficiencia a través de la mejora de sus habilidades y conocimientos, así como la extensión de sus responsabilidades, los trabajadores se vuelven más comprometidos con su trabajo y son capaces de comprender e interpretar una situación dada correctamente y tomar las

decisiones correctas, que contribuye a una mayor productividad y mejora de las condiciones de trabajo.

México, la industria papelera realizó la evaluación del desempeño del indicador OEE, el cual es un indicador del TPM que mide la eficiencia y la Eficacia global de los equipos, logrando identificar las causas que originaron la variación en el volumen de producción y por consiguiente la mejora de las causas identificadas, permitió la mejora del desempeño.

Perú, la industria del chocolate en la empresa Ibérica, donde aplicaron el pensamiento Lean manufacturing como mejora para sus procesos de producción, ellos tenían identificado que existía un problema de demanda insatisfecha, como solución al problema detectado, plantearon un modelo de producción esbelta que impacto en la eliminación de desperdicios y reducción del takt time, lo cual implicó nivelar el flujo de producción y desaparecer el cuello de botella.

Existen casos bastante cercanos en empresas colombianas donde se encuentran plasmados y evidenciados los impactos del lean manufacturing como lo son; La empresa AMH ingenieros S.A.S, esta empresa obtuvo una mayor utilidad en la reducción de los materiales de construcción, además disminuyó el riesgo laboral y se estandarizaron procesos, los cuales hicieron que los empleados se dieran cuenta cuando algo estaba fallando especialmente en la dosificación del concreto. Otra empresa es el almacén de repuestos el triángulo, que implementó la técnica 5s la cual contribuyó a la reducción de tiempos de espera y a que los empleados tengan un espacio de trabajo cómodo para el desarrollo de las actividades.

A lo largo de este documento queda en evidencia que el lean manufacturing es una metodología que sí trae mejoras a las empresas como: Mejoramiento de la calidad, reducción de



costos, eliminación de desperdicios mejoramiento en el mantenimiento de equipos, aumento de productividad, ambiente seguro y confortable, empleados comprometidos con las nuevas medidas y liderando el cambio.

Es importante que todas personas en todo nivel de la organización estén involucradas y participen de una forma u otra en la implementación de la metodología de mejora continua, que final impacté en un cambio grupal, cultural y que guie hacia una nueva cultura organizacional; por lo que se requiere una constancia en la implementación por parte de todas las personas dentro de la organización.

Adicionalmente, existe una escasa evidencia de literatura en la temática de lean manufacturing en el sector alimentos, debido a que la mayoría son en empresas automotriz. En consecuencia, esta monografía presenta una contribución significativa ya que, aporta recomendaciones de las técnicas de mejoramiento para una empresa dedicada a la producción del queso doble crema.

## 5. Recomendaciones

Debido a lo anterior y el análisis realizado a la empresa ASOGANADEROS se recomienda el uso e implementación de las siguientes herramientas del lean manufacturing; tales como las 5`s y mantenimiento preventivo total, ya que se consideran las herramientas de más fácil aplicación, por la naturaleza de la empresa y poco personal capacitado. En la actualidad no cuenta con el uso de ninguna de las herramientas mencionadas, perjudicando las funciones en toda el área organizacional. A continuación, se describen las herramientas recomendadas mencionando sus ventajas del uso.

### 5.1 Las 5`s

De acuerdo al checklist realizado, se recomienda el uso de la técnica 5`s, con el fin de que la empresa lo implemente, ya que es una de las herramientas que aporta grandes beneficios a las empresas y su implementación no requiere de mucho presupuesto, además se ve conveniente para contrarrestar los problemas por los que está atravesando actualmente. Las ventajas de la aplicación de esta técnica son las siguientes; Organización del sitio de trabajo proporcionando bienestar y un ambiente agradable, aumenta la productividad, reduce los desperdicios mayormente de tiempos y además es el primer paso para la transformación de la empresa en temas del lean manufacturing; se debe tener en cuenta que por más simple que parezca todos los colaboradores deben comprometerse con la aplicación y continuidad de la misma, es importante hacer chequeos mensuales para su aseguramiento.(Nancy karola)

Según (Rodríguez H. , 2019), los pasos a tener en cuenta para su implementación de las 5`s son:

**Clasificación:** Eliminar todos los artículos que no son necesarios.

**Organizar:** Según los siguientes criterios:

- Definir una parte para cada tipo de artículo.
- Acomodar los artículos según la periodicidad de uso.
- Realizar etiquetas para el lugar asignado de los artículos.

**Limpieza:** Eliminar la suciedad de todas las áreas de trabajo.

**Estandarizar:**

- Limpiar con frecuencia el sitio de trabajo en las fechas acordadas.
- Mantener todo en su sitio y en orden.
- Establecer un instructivo donde se plasme como se debe realizar el orden y la limpieza de los artículos.

**Disciplina:** Adquirir el hábito de limpieza, por parte de todos los colaboradores para mantener la planta en perfectas condiciones.

Se recomienda que la empresa haga uso del cuadro que se muestra en la Ilustración 9, Donde se especifica la actividad, el responsable, el tiempo aproximado que requiere la actividad, y los recursos que van hacer utilizados. (DANY GISELA)

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	TIEMPO	RECURSOS

**Figura 10.** Cuadro modelo recomendado para mejora de procedimientos.

## 5.2 Mantenimiento Preventivo Total

Un aspecto importante en la implementación del TPM es la comunicación, por parte de la dirección, hacia todas las unidades de la empresa, acerca del cambio estratégico que se inicia a

partir del mismo, ya que gracias a esto se logra interés, motivación y compromiso en todos los niveles para eliminar, en la medida de lo posible, todos los despilfarros presentes en la organización.

Según los resultados arrojados en el diagrama causa-efecto se recomienda el TPM para su implementación, ya que es una herramienta es muy útil en la empresa ASOGANADEROS porque permite que los equipos se encuentren en aptas condiciones para producir, conociendo de ante mano que la producción de queso doble crema es continuo y no se puede permitir que alguno de los equipos falle, ya que ocasionarían tiempos no productivos y cuellos de botella, especialmente en las marmitas.

Las ventajas de implementar esta técnica son las siguientes; optimiza la efectividad y alarga el tiempo de vida útil del equipo, mejora el control operacional y la calidad del producto final, se puede estar más confiado de la disponibilidad de los equipos y previene las pérdidas de tiempos en las operaciones. Cabe resaltar que la empresa debe estar muy comprometida con el mantenimiento de los equipos para obtener estas ventajas, igual el cuidado de los equipos es responsabilidad del operario y de todos los colaboradores.

Para la implementación del TPM se debe tener en cuenta los siguientes puntos:

- Entender la implementación del TPM como una estrategia, la organización debe suministrar componentes, capacidades y recursos para llevarla a cabo. Para ello, se forma el comité TPM. No es aconsejable asignar “responsables”, sino “líderes”.
- Asignar presupuesto para el desarrollo de la estrategia TPM, debido a que muchas de las acciones implican gastos; por ejemplo, la reparación del deterioro acumulado de los

equipos. Estos gastos pueden verse realmente como inversiones de productividad y utilización de los equipos.

- Establecer políticas y procedimientos que respalden la implementación del TPM, ya que se requiere un sistema de gestión que estimule la mejora continua y la responsabilidad de los integrantes de la organización en los procesos productivos. Es necesario establecer parámetros como: objetivos específicos, índices de gestión y sistemas de control.
- Diseñar sistemas de control del TPM que impliquen acciones de “autocontrol”, mecanismos de gestión visual, auditorías de progreso por etapa en cada uno de los pilares.
- Desarrollar sistemas de comunicación eficaces que permitan a la organización trabajar paralelamente a los objetivos de la misma. El TPM se apoya en modelos de comunicación informales como encuentros, jornadas internas, comunicación visual, entre otros.
- Cerrar el ciclo de gestión llevando a cabo una evaluación de desempeño que contemple aspectos como el reconocimiento de logros por acciones TPM y programas de motivación.
- Crear un ambiente de trabajo participativo, que ofrezca la oportunidad a los empleados de resolver problemas en forma autónoma.
- Ejercer liderazgo para mantener el entusiasmo en las personas. Es necesario comprender la necesidad de la capacidad dual en un directivo: dirigir es lograr los objetivos de la empresa y liderar significa transformar la empresa simultáneamente

## **6. Conclusiones**

Según el análisis realizado y el estado del arte consultado, El lean manufacturing es aplicable a diferentes sectores industriales entre los cuales se encuentran; salud, tecnología, alimentos, calzado y ropa entre otros; trayendo resultados positivos que benefician en gran medida a la empresa, cumpliendo las expectativas de la alta dirección y sus colaboradores. Esta metodología busca agilizar la producción, desperdiciar lo menos posible y mejorar el ambiente organizacional con el fin de crear un ambiente óptimo de trabajo partiendo de la mejora continua.

Se reconoce que para la aplicación de la filosofía Lean Manufacturing, es necesario utilizar herramientas de ingeniería como checklist y diagrama causa-efecto, para entender el estado actual de la empresa y identificar fallas que se presentan, de este modo analizar estrategias que permitan la mejora en los procesos productivos, es así como se sugieren herramientas importantes de Lean Manufacturing que aportan aspectos claves al momento de transformar actividades y generar acciones u oportunidades de mejora.

Las 5`s y el TPM fueron las técnicas del Lean Manufacturing recomendadas para la implementación, teniendo en cuenta la situación actual de ASOGANADEROS, la adopción de la herramienta 5`s no genera grandes costos monetarios ya que los recursos son proporcionados directamente por la entidad, en cambio se necesita del compromiso de las personas de área para romper con las costumbres que están afectando con el funcionamiento del área y apropiarse de las nuevas medidas, así mismo el TPM, ya que esta técnica la pueden aplicar los mismos operarios de las maquina con la experiencia que se tiene en el cargo.

si ASOGANADEROS atiende las recomendaciones dadas aumentara su productividad, sus ventas y lograra ser más reconocida y competitiva a nivel regional y nacional. Lo anterior se refleja en el aumento del precio del producto el cual beneficiara a los campesinos productores y sus familias, mejorando su calidad de vida e impulsando la economía de la región.

Se considera que esta monografía impactara en el mejoramiento del proceso productivo del queso doble crema, dando a conocer la filosofía con sus técnicas de mejoramiento continuo y proporcionando las recomendaciones que ayudaran en gran medida a la asociación de ganaderos de la región.

Es importante recalcar que existe un pensamiento erróneo de muchos gerentes al creer que esta filosofía solo se puede implementar en grandes industrias, pero no es tan importante el tamaño de las empresas sino el grado de aceptación que tenga esta filosofía dentro de la misma. La implementación del lean manufacturing se debe ver como una mejora continua, la cual traerá una mejor economía a la empresa y por ende al país.

La competitividad en la actualidad, exige a las empresas incrementar su productividad, cada día ser más rentables y ofrecer productos con un alto grado de calidad. Sin duda la filosofía lean manufacturing es la indicada para ayudar a lograr lo anteriormente dicho, ya que con su aplicación asegura una sostenibilidad exitosa en el mercado.

## **7. Referencias Bibliográficas**

Arenas, M., & Bershell, B. (2018). *Cadena Logística De Una Empresa Manufacturera*.

- Arroyo, N. (2018). Implementación de Lean Manufacturing para mejorar el sistema de producción en una empresa de metalmecánica. *Universidad Nacional Mayor de San Marcos*, 103. <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/9778>
- Bellido, Y., Rosa, A. La, Torres, C., Quispe, G., & Raymundo, C. (2018). Modelo de Optimización de Desperdicios Basado en Lean Manufacturing para incrementar la productividad en Micro y Pequeñas Empresas del Rubro Textil. In *CICIC 2018 - Octava Conferencia Iberoamericana de Complejidad, Informatica y Cibernetica, Memorias* (Vol. 1).
- Bereger, julio naranjo. (2017). *TPM y POKAYOKE aplicado a Mahesa*. 0–42.
- Bermúdez, R., & Camacho, D. (2010). *El uso del diagrama causa-efecto en el análisis de casos*.
- Calle Oré, E. C., & Paredes Núñez, Y. Z. (2017). Propuesta de Mejora Haciendo Uso de Herramientas de Manufactura Esbelta en el Proceso de Pre entrega de Vehículos en una Empresa Importadora, Comercializadora y Distribuidora de autos en Chile. *Repositorio Universidad Católica San Pablo*.
- Canales, P., Cuervo, A., Díaz, D., & Martínez, Lady. (2018). *Aplicación de una metodología Lean Manufacturing para aumentar la productividad del chorizo en una empresa que elabora productos cárnicos procesados*.
- Cerón, J., Madrid, J., & Gamboa, A. (2015). Desarrollo y casos de aplicación de Lean Manufacturing Lean manufacturing : development and cases. *Colciencias*, 11, 33–44.
- Company, T. M., Production, L., & Production, L. (2018). *A critical review of Lean Service*.
- Delgado, D. patricia samudio. (2020). Propuesta de mejora basado en la filosofía Lean



- Manufacturing en proceso productivo de fruta congelada en trozo en una empresa de alimentos. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 21(1), 1–9.
- Delia, & Gustavo. (n.d.). *Como hacer indicadores de calidad y Productividad En la empresa*.  
<https://books.google.com/books?id=Sqw91Sn9NksC&pgis=1>
- Fernandez, E. (2018). *Gestión de Mantenimiento: Lean Maintenance y TPM*. 60.  
[http://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/10651/47868/1/Gestión de Mantenimiento. Lean Maintenance y TPM.pdf](http://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/10651/47868/1/Gestión%20de%20Mantenimiento.%20Lean%20Maintenance%20y%20TPM.pdf)
- Fernández, M. (2020). *Lean manufacturing en gestion hospitalaria*. 1–15.
- Garcia, sergio julian. (2017). « *Las claves del éxito de Toyota* ». *LEAN , más que un conjunto de herramientas y técnicas « The Toyota Way »*. *LEAN , more than a kit of tools and techniques*.
- García Reyes, L. E. (2013). 濟無No Title No Title. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Gomez, M. exposito. (2016). *Tendencias y aplicaciones actuales de Lean Manufacturing*. 1–13.
- González, G. F. D. M. A. P. gonzales. (2019). Propuesta de mejora para mitigar desperdicios en el proceso productivo de la empresa Inyectoplast de Colombia S.A.S. *Αγαη*, 8(5), 55.
- Guide, M., Waste, O. F., & In, M. (2017). Methodological guide of waste management in a pyme. *3C Empresa (Edición Especial)*, 57–63.  
<https://www.3ciencias.com/articulos/articulo/guia-metodologica-la-cuestion-desperdicios-una-pyme/>
- Hernandez fernandez, M. M. (2018). *Aplicacion del Lean Manufacturing para reducir los*

*corporacion de servicios gerenciales, Trujillo- Peru.*

Ilaquize, J. carlos guerrero. (2019). *El lean manufacturing y la competitividad dentro del sector textil del canton de ambato.*

jairo humberto, acevedo jaimes, & luz elba, carrillo aceros. (2016). *Analisis y mejoramiento del sistema productivo de la empresa calzado fuego.* 2016.

León, G. E., Marulanda, N., & González, H. H. (2017). Factores claves de éxito en la implementación de Lean Manufacturing en algunas empresas con sede en Colombia. *Tendencias*, 18(1), 85. <https://doi.org/10.22267/rtend.171801.66>

Lopera, É. J. C., & Leneth, G. G. (2020). Aplicación de Lean Healthcare como Metodología de Gestión de Calidad en el Servicio de Urgencias de la ESE Hospital San Juan de Dios del Carmen de Viboral. *Orphanet Journal of Rare Diseases*, 21(1), 1–9.

Marulanda Grisales, N., & González Gaitán, H. H. (2017). Objetivos y decisiones estratégicas operacionales como apoyo al lean manufacturing. *Suma de Negocios*, 8(18), 106–114. <https://doi.org/10.1016/j.sumneg.2017.11.005>

Meller, P. (2020). *Productividad, competitividad e innovación Perspectiva conceptual.*

Naranjo, V., Tutor, A., & Gonz, P. L. (2015). *Aplicacion de Lean Manufacturing a la mejora de los procesos de una empresa comercial.*

Ordinola, A. smith juarez. (2020). *Aplicacion del Lean Manufacturing para incrementar la productividad en la empresa de agua de mesa 'LAS MAGNOLIAS'- Las lomas- PIURA.* 1–110.

Ortiz Guerrero, D. M. (2018). Modelo de implementación del sistema de manufactura esbelta

- para la optimización de los procesos de producción textil. *Universidad Técnica de Ambato*, 178. <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/28326%0A>
- Over, B. R. A. (2019). *Herramientas Lean Manufacturing para la mejora continua de la productividad del área de producción del molino castillo S.A.C Lambayeque*.
- Pachas Quispe, J. A. (2019). Aplicación de un programa de mejora continua utilizando Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing) en el nivel de gestión del proceso de cartonera de la empresa la Calera en la provincia de Chincha. *Universidad Ricardo Palma*, 117. <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/2733>
- Pacheco, jomayra alejandra moran, & Moran, valeria cristina ramos. (2018). *El checklist como herramienta del sistema de gestion de calidad*.
- Palange, A., & Dhattrak, P. (2021). Materials Today : Proceedings Lean manufacturing a vital tool to enhance productivity in manufacturing. *Materials Today: Proceedings*, xxxx. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.12.193>
- Pardo, L. M. M. (2018). *Propuesta de mejora en el proceso de produccion del area de panaderia GATE GOURMET Colombia utilizando herrameintas de Lean Manufacturing para disminuir los desperdicios*.
- Peña, D. F. R. (2019). Propuesta para la aplicación de Lean Manufacturing y de técnicas estadísticas enfocadas a la calidad en la empresa Complasticol. *Αγαη*, 8(5), 55.
- Quiroz, D. A. (2016). "Propuesta de implemetacion de la metodologia Lean Manufacturing para la mejora del proceso productivo en la linea de envasado PET de la empresa AJEPER S.A." 1–106.

- Rendón, R. C. (2020). Diseño de una propuesta metodológica para la implementación de la filosofía Lean Manufacturing en la Cadena de Abastecimiento del sector textilconfecciones de la ciudad de Medellín. *Orphanet Journal of Rare Diseases*, 21(1), 1–9.
- Rene, A., & Hernández, R. (2018). *Estudio de caso*.
- Rios, A. L. G. L. D. A. M. (2020). *Modelo de implementacion de herrameintas Lean Manufacturing para el proceso de produccion de postres de microempresas de la ciudad de Bogota D.C.* 4(3), 57–71. <http://marefateadyan.nashriyat.ir/node/150>
- Rodriguez, valentina rodriguez, & Urrego, andres felipe castillo. (2019). Mejoramiento de los procesos de la cadena de valor por medio de herramientas del Lean Manufacturing. *Αγαη*, 8(5), 55.
- Rodriguez Aguilar, V. H. (2017). Aplicación del sistema smed para incrementar la productividad del proceso de envasado de bebidas no alcohólicas en la empresa ajeper sa. *Universidad Cesar Vallejo*.
- Romero, C., López, J., & Méndez, J. (2016). Software para implementación de 5S ´s en Mipymes y su relación con la mejora continua y la competitividad. *Revista de Negocios & PyMES*, 2(5), 45–53.
- Sophie, A. (2018). *PRODUCTIVOS ( Productions Systems improvements with Lean Manufacturing )*.
- Soto, H. jhon R. (2016). *caso de estudio Textron systems. May 2000*, 1–7.
- Tecnolog, D. E., & Gesti, A. S. D. E. (2018). *Aplicación de tecnologías de gestión 5s, a peluquería cabecitas 1*.

- Teran Brenda, R. W. (2018). *“Propuesta de un Modelo de Mejora Continua de los procesos en el Laboratorio PROTAL – ESPOL, basado en la integración de un Sistema ISO/IEC 17025:2005 con un Sistema ISO 9001:2008 en el año 2011.”* 194.  
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1903/13/UPS-GT000260.pdf>
- Velazques, R. perez. (2019). *Desarrollo de un simulador conductual para la formación en gestión empresarial basada en LEAN Estudios : Ingeniería de Telecomunicació Director : Jaume Mussons Selles.*
- Bentancourt, D. (2017). *Productividad definició, medición y diferencia con eficacia y eficiencia.* Madrid.
- Gonzales gonzales H, D. (2017). *Diseño de un programa de mantenimiento productivo total TPM para vehículos livianos en general del taller mecánico automotriz TECNICAMP.*
- JIT, S. (2017). *sistema de produccion toyota;la filosofia empresarial mas admirada.* Obtenido de <https://www.toyota.mx/nota/sistema-de-producción-toyota-la-filosofía-empresarialmás-admirada>
- Kaizen, M. (3 de Mayo de 2019). *Mejora continua, principios.* Obtenido de <http://www.competitividup.com/>
- Leon, G. E. (2017). *Factores claves de éxito en la implementación de lean manufacturing en algunas empresas con sede en Colombia.* Tendencias.
- Lopez P, R. &. (2016). *El kaizen en sofosa mas que una herramienta una forma de vida que busca la competitividad en la region.* Obtenido de

[https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/10390/u251075.pdf?sequence=1  
&isAllowed=y](https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/10390/u251075.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Luis. (n d). *Paso a paso del Lean Manufacturing*.

Luis, C. P. (2015). *Propuesta de implementación de la herramienta de manufactura esbelta kanban en la línea de ensamblaje de baldes para la empresa ensambladora de vehículos MARESA*. Universidad Central de Ecuador.

Marco J, A. (2017). *Como la filosofía Lean transformar las empresas*. Obtenido de <https://blogs.imf-formacion.com/blog/logistica/corporativo/lean-empresas/>

Muñoz skinner A, M. (2016). *Sistema Lean para GM Colmotores , auditoria al funcionamiento, universidad distrital francisco jose de caldas*. Obtenido de <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tekhne/article/view/8866/10221>

Rodriguez, H. (2019). *manual para la implementacion de 5`s. corporacion autonoma regional de santander*.

Rosa Silva Ferreira J, G. F. (2017). *SMED methodology the reduction of setup times for steel wire-rope assembly lines in the automotive industry*. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.09.110>

Tejada, A. (2014). *Mejoras de lean manufacturing en los sistemas productivos*. *Red de revistas científicas de latinoamerica*.

Veres C, M. L. (2018). *caso de estudio 5`s method impact in an automotive company procedia manufacturing*. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.03.127>

