



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación de Lean Manufacturing para Mejorar la Productividad en la
Línea de Quesos en Lácteos Huacaríz E.I.R.L. - Cajamarca 2021"

**TESIS PARA OBTENER TÍTULO PROFESIONAL DE
Ingeniero Industrial**

AUTORA

Soto Herrera, María Paulina (orcid.org/0000-0001-5724-8013)

ASESOR

Mgtr. Huertas Del Pino Cavero Ricardo Martin (orcid.org/0000-0001-7284-960X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

CHICLAYO – PERÚ

2021

DEDICATORIA

Esta investigación la dedico con todo mi amor y cariño a mis lindos padres por su apoyo incondicional, en especial a mis hermanitas por ser mi fuente de motivación e inspiración para poder superarme cada día más, quienes con sus palabras de aliento no me dejaban decaer para que siga adelante y siempre sea perseverante, cumpliendo mis objetivos.

A mis compañeros y amigos presentes quienes sin esperar nada a cambio lograron compartir su conocimiento, alegrías y tristezas a todas aquellas personas que durante mi carrera estuvieron a mi lado apoyándome, logrando que este sueño se haga realidad.

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento se dirige a quien ha forjado mi camino y me ha dirigido por el sendero correcto a Dios, el que en todo momento estado conmigo ayudándome a aprender de mis errores y a no lograr cometerlo otra vez, así mismo por ayudarme a culminar mi carrera.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Resumen	viii
Abstract	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	10
III. METODOLOGÍA	19
3.1. Tipo y diseño de investigación	19
3.2. Variables y operacionalización.....	20
3.3. Población, muestra, muestreo	20
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	21
3.5. Procedimientos	21
3.6. Método de análisis de datos	22
3.7. Aspectos éticos.....	22
IV. RESULTADOS	23
V. DISCUSIÓN.....	47
VI. CONCLUSIONES	50
VII. RECOMENDACIONES	51
REFERENCIAS	52
ANEXOS.....	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de correlación	6
Tabla 2. Ponderación total	6
Tabla 3. Tabulación de datos	7
Tabla 4. Estratificación de las causas por áreas	8
Tabla 5. Alternativas de solución.....	9
3Tabla 6. Matriz de priorización de causas a resolver	9
Tabla 7. Estadísticos descriptivos de la productividad materia prima pre – test ..	27
Tabla 8. Estadístico descriptivos de productividad pre test	27
Tabla 9. Estadísticos descriptivos de la productividad mano de obra pre – test ..	28
Tabla 10. Estadístico descriptivos de productividad de materia prima pre test	28
Tabla 11. Estadísticos descriptivos de la productividad de maquinaria pre – test	29
Tabla 12. Estadístico descriptivos de productividad de maquinaria pre test	30
Tabla 13. Prueba de normalidad de la productividad pre test.....	30
Tabla 14. Prueba de normalidad de la productividad de la materia prima pre test.	31
Tabla 15. Prueba de normalidad de la productividad de la mano de obra pre test.	31
Tabla 16. Prueba de normalidad de la productividad de la maquinaria pre test....	31
Tabla 17. Calificación de auditor 5´s	32
Tabla 18. Tiempo Takt Time	32
Tabla 19. Resumen de análisis de tiempo.....	33
Tabla 20. Estadísticos descriptivos de la productividad de la materia prima post test	34
Tabla 21. Estadístico descriptivos de productividad de materia prima post test ...	34
Tabla 22. Estadísticos descriptivos de la productividad de la mano de obra post test.....	35
Tabla 21. Estadístico descriptivos de productividad de mano de obra post test ...	36
Tabla 24. Estadísticos descriptivos de la productividad de la maquinaria post test	36
Tabla 25. Estadístico descriptivos de productividad de maquinaria post test	37

Tabla 26. Estadísticos descriptivos de las 5´ Post – test	37
Tabla 27. Estadísticos descriptivos de las 5´s Post test	38
Tabla 28. Calificación de auditor 5´s posterior de la implementación	39
Tabla 29. Tiempo Takt Time	39
Tabla 30. Estadísticos descriptivos de Jidoka Post – test	40
Tabla 31. Estadísticos descriptivos de Jidoka Post test	40
Tabla 32. Estadísticos descriptivos de las 5´ Post – test	41
Tabla 33. Estadísticos descriptivos de las 5´s Post test	41
Tabla 34. Resumen de análisis de tiempo.....	41
Tabla 35. Estadísticos descriptivos de gestión visual Post – test	42
Tabla 36. Estadísticos descriptivos de la gestión visual Post test	42
Tabla 37. Prueba de normalidad de la productividad de la materia prima post – test	43
Tabla 38. Prueba de normalidad de la productividad de la mano de obra post – test	43
Tabla 38. Prueba de normalidad de la productividad de la maquinaria post – test	44
Tabla 40. Prueba de muestra de la hipótesis general	44
Tabla 41. Prueba de muestra de la hipótesis específica 1	45
Tabla 42. Prueba de muestra de la hipótesis específica 2	45
Tabla 43. Prueba de muestra de la hipótesis específica 3	46
Tabla 17. Diagrama de flujo de procesos del queso – expresado en minutos	68
Tabla 18. Cronograma de aplicación de las 5´s	74
Tabla 19. Personal encargado de la aplicación de las 5´s.....	75
Tabla 20. Formato empleado en la Primera S	76
Tabla 21. Clasificación de la documentación	76
Tabla 22. Costo de implementación de la primera "S"	77
Tabla 23. Cronograma de despacho, recepción, trabajos internos.....	79
Tabla 24. Costo de implementación de la Segunda "S"	79
Tabla 25. Implementación de Seiso	80
Tabla 26. Costos de la implementación de la tercera "S"	82
Tabla 27. Implementación del Seiketsu.....	82
Tabla 28. Costo de la implementación de la cuarta S.....	83

Tabla 29. Costo de la implementación de la quinta S.....	83
Tabla 30. Costo de la implementación de las 5's	84
Tabla 31. Cronograma del plan de capacitaciones.....	89
Tabla 32. Presupuesto del plan de capacitación	89
Tabla 33. Costo total de la aplicación de las herramientas.....	90
Tabla 34. Analisis del beneficio obtenido	91
Tabla 35. Beneficio obtenido semestral	91

RESUMEN

La presente investigación, se trazó como objetivo determinar de qué Manera la Aplicación de Lean Manufacturing Mejora la Productividad de la Línea de Quesos, en Lácteos Huacaríz E.I.R.L, Cajamarca, empleando una metodología de tipo aplicada, de enfoque cuantitativo, con nivel explicativo de diseño cuasi experimental. Entre sus resultados, se logró mejorar los indicadores de la productividad, con la aplicación de Lean Manufacturing en lo que respecta materia prima de 70% a 92%, a su vez en mano de obra de 24,68 kg/hh. A 32,62 kg/hh.; mientras que en maquinaria de 74,18 kg/hm. A 98,06 kg/hm. Concluyendo, que la productividad antes de aplicar Lean Manufacturing fue 32,456% menor que la media de la productividad después de aplicar la metodología, donde se obtuvo el 92,589%, indicando que con dicha implementación se logró incrementar la productividad en la línea de quesos.

Palabras clave. Lean Manufacturing, Productividad, Línea de Quesos.

ABSTRACT

The objective of this research was to determine which Way the Application of Lean Manufacturing Improves the Productivity of the Cheese Line, in Lácteos Huacaríz EIRL, Cajamarca, using an applied-type methodology, with a quantitative approach, with an explanatory level of quasi-experimental design. Among its results, it was possible to improve productivity indicators, with the application of Lean Manufacturing in what respects raw material from 70% to 92%, in turn in labor of 24.68 kg / hh. At 32.62 kg / h; while in machinery at 74.18 kg / hm. At 98.06 kg / hm. Concluding, that the productivity before applying Lean Manufacturing was 32.456% lower than the average productivity after applying the methodology, where 92.589% was obtained, indicating that with this implementation it was possible to increase productivity in the cheese line.

Keywords. Lean Manufacturing, productivity, cheese line

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la industria de los lácteos ha registrado un aumento en las exportaciones e importaciones; considerando que la industria manufacturera, ha experimentado un resultado poco influyente (-6,3%), debido a la reducción de la producción en el sector primario (20,4%), generado por la poca actividad productiva de la industria pesquera, que en menor medida por el sector de azúcar y refinación (Hernández, 2018).

En tal sentido, en una investigación basada en un enfoque integral, logra agrupar tres diferentes ámbitos, tales como aumentar el margen, optimizar el capital y contar con una empresa a bajo costo, se consideró que existen factores no gestionables por las empresas que impactan negativamente en la productividad (Infraestructura, mano de obra, tecnología). Los resultados fueron desfavorables, para el sector de manufactura debido que no muestra un crecimiento en su rendimiento (Gutiérrez Pulido & De la Vara Salazar, 2013).

Con respecto a la industria láctea, se encuentra en constante crecimiento, donde son 4 millones de agricultores en el Perú, que se relacionan a la producción de leche bovina, el 50% de lo que se produce logra ser procesada, por 160 industrias pequeñas y medianas en todo el país, desde este punto de vista se considera una industria inclusiva. Por lo tanto, el mercado de esta industria es sólida, porque posee una amplia diversidad de productos, estableciendo un impulso en su producción (Romain y otros, 2015).

En tal sentido, en una empresa de productos lácteos, que se encuentra en el mercado más de 5 años, ha venido laborando de una manera informal, en la elaboración quesos, donde sus operaciones la empezaron con ollas de aluminio, moldes de maderas, así como prensador lo realizaban con piedras, donde todo el proceso era completamente anti – higiénico, donde el producto final oscila de 4 o 5 días. (Olivares, 2018).

En Cajamarca existen empresas dedicadas al sector lácteo, debido a que la ciudad es ganadera, por lo cual existe materia prima en altas cantidades, donde la mayoría de ellas cuentan con procesos de elaboración artesanales e inexistencia de tecnología, por dicha razón no pueden competir en mercados nacionales e internacionales, donde para ser más competitivas deben perfeccionar sus procesos de producción y a su vez emplear tecnologías, que

permitan incrementar la productividad y sus utilidades. El gran interés de estas empresas, los ha llevado a contar con el apoyo de la sierra exportadora, quienes han brindado asesoría técnica a empresas cajamarquinas incrementa su producción en un 60% (Gestión, 2015).

La presente investigación, se desarrolla en Lácteos Huacaríz E.I.R.L., dedicada a la producción y comercialización de quesos semiduros, quesos frescos, queso mantecoso, pasta hilada, mantequillas y dulces de leche; posicionada en el mercado nacional.

La estructura organizacional de la empresa Lácteos Huacaríz E.I.R.L. se encuentra conformada por gerente general, área de administración, tesorero, administrador junior, área de logística, área de producción, área de control de calidad, área de ventas; donde cada una de estas áreas cuentan con un capital humano indispensable en sus operaciones, debido que como la empresa no realiza sus funciones.

Entre sus líneas de producción la más representativa son los quesos; representado más del 50% en su producción y ventas. En la línea de quesos los problemas encontrados, fueron evidenciados en el proceso de estandarización, debido que se observó derrames de leche bovina, es decir se evidencia mermas de materia prima durante la succión, en cuanto al proceso de pasteurización se realiza de forma artesanal, empleando calderos para elevar la temperatura hasta 67°C – 68°C, agua potable para bajarlo hasta 37°C, el proceso abarca un tiempo promedio de 194 minutos ocasionando que el tiempo de producción sea de 501 minutos, donde además 8 horas 21 minutos superando el tiempo promedio de jornada laboral; en desuerado caracterizándose pérdida del grano de la cuajada y también en el moldeado – prensado.

Lácteos Huacaríz, cuenta con una capacidad para procesar 8000 litros de leche bovina diario, en el año 2020 procesó 3045984,32 litros, destinándolo a yogurt, dulces de leche. Entre las rutas de acopio actuales con la que labora Huacaríz acopia 667324,32 litros, de Sondor 2110874,62 litros, mientras de Sorochuco 129824, litros. La producción de quesos, se destina la materia prima de las rutas de Sondor y Sorochuco. En el 2020, la empresa tuvo una producción total de 202293,84 kg de queso, considerando que el queso mantecoso con mayor producción de 56893,39 kg, queso fresco 40077,21 kg, quesillo 20350 kg, queso

baby suizo 15444,26 kg, queso Edam 9445,54 kg, queso dambo 6432,48 kg, queso gouda 3635,6 kg. Por lo tanto, el queso suizo mantiene un porcentaje de producción de 24,72%. Por lo consiguiente las ventas del año 2020 lograron representar a 197796,79 kg de queso, donde el producto con mayor venta, es el queso mantecoso con 73486,55 kg seguido del queso tipo suizo 47892,03 kg, queso fresco 28823,47 kg, quesillo 21018,81 kg, queso baby suizo 13002,55 kg, queso Edam 6672,42 kg, queso Dambo 3782,99 Kg, seguido del queso Gouda con 3117,99 kg al año. La presente investigación responderá a la siguiente formulación ¿Cómo la aplicación del Lean Manufacturing Incrementa la Productividad de la Línea de Quesos en Lácteos Huacaríz E.I.R.L – Cajamarca? Como formulación específica 1, ¿Cómo la aplicación del Lean Manufacturing Incrementa la Productividad de la Maquinaria de la Línea de Quesos en Lácteos Huacaríz E.I.R.L., Cajamarca?; formulación específica 2, ¿Cómo la aplicación del Lean Manufacturing Incrementa la Productividad de la Materia Prima de la Línea de Quesos en Lácteos Huacaríz E.I.R.L Cajamarca?; formulación específica 3, ¿Cómo la aplicación del Lean Manufacturing Incrementa la Productividad de la Mano de Obra de la Línea de Quesos en Lácteos Huacaríz E.I.R.L, Cajamarca?.

La presente investigación, se justifica en lo práctico, debido que se pretende encontrar las deficiencias que afecta los procesos de la línea de quesos en Lácteos Huacaríz Cajamarca, Aplicando la herramienta de Lean Manufacturing, se pretenderá mejorar los indicadores de productividad, así como los recursos que se emplean en la organización. Por otro lado tiene como finalidad mejorar los procesos de la línea de quesos para incrementar sus ganancias, a fin de enfocarse en la materia de Lean Manufacturing para comprender la mejora, así como la selección de los óptimos métodos de producción procesos estandarizados, herramientas, equipos y hacer eficiente el uso del recurso. En lo metodológico implica la implementación de nuevos procesos haciendo uso la metodología de Lean Manufacturing, para que origine el incremento de la productividad.

Para brindar una solución al problema planteado, se establece como objetivo general, Determinar de qué Manera la Aplicación de Lean Manufacturing Mejora la Productividad de la Línea de Quesos, en Lácteos Huacaríz E.I.R.L, Cajamarca;

como objetivo específico 1, Determinar de qué Manera la Aplicación de Lean Manufacturing Mejora la Productividad de la Maquinaria de la Línea de Quesos en Lácteos Huacaríz E.I.R.L, Cajamarca; objetivo específico 2, Determinar de qué Manera la Aplicación de Lean Manufacturing Mejora la Productividad de la Materia Prima de la Línea de Quesos en Lácteos Huacaríz E.I.R.L, Cajamarca; objetivo específico 3, Determinar de qué Manera la Aplicación de Lean Manufacturing Mejora la Productividad de la Mano de Obra de la Línea de Quesos en Lácteos Huacaríz E.I.R.L, Cajamarca.

Finalmente la hipótesis, queda de la siguiente manera la aplicación de Lean Manufacturing Mejora la Productividad en la Línea de Quesos en Lácteos Huacaríz E.I.R.L, Cajamarca; como hipótesis específica 1, La aplicación de Lean Manufacturing Mejora la Productividad de la Maquinaria de La línea de Quesos en Lácteos Huacaríz E.I.R.L, Cajamarca; hipótesis específica 2, La Aplicación de Lean Manufacturing Mejora la Productividad de la Materia Prima de la Línea de Quesos en Lácteos Huacaríz E.I.R.L, Cajamarca; hipótesis específica 3, La Aplicación de Lean Manufacturing Mejora la Productividad de la Mano de Obra de la Línea de Quesos en Lácteos Huacaríz E.I.R.L, Cajamarca.

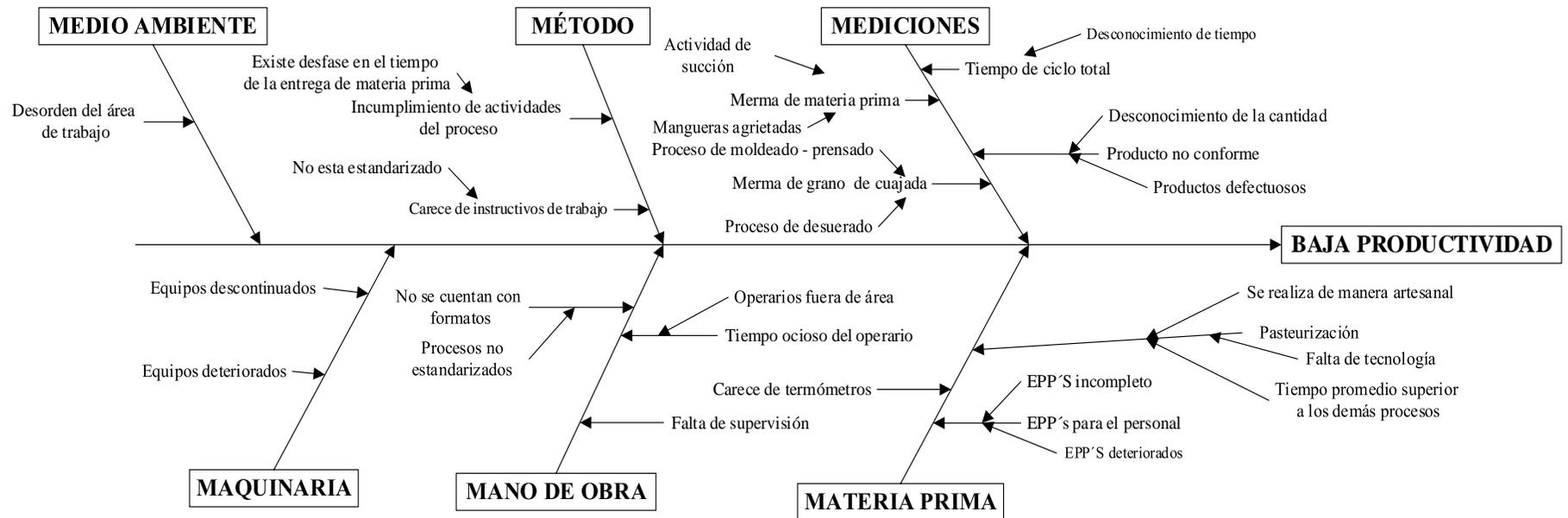


Figura 1. Diagrama de Ishikawa

Fuente. Elaboración propia

En el diagrama de Ishikawa, se analiza las causas que conllevan a la baja productividad, en base a las 6 M (Medio ambiente, Método, Mediciones, Maquinaria, Mano de obra, Materia prima), donde indican que el problema se causa por el desorden del área de trabajo, carece de instrucciones de trabajo, merma de la materia prima, tiempo de ciclo total, equipos discontinuados, no se cuentan con formatos establecidos, Epp's incompleto, carece de termómetros.

Para lograr un mejor y mayor análisis, se clasifica con la técnica de Pareto, donde se realiza una matriz de correlación; considerando que las causas mostradas tienen una relación; fuerte =5, media = 3, débil= 1, no hay relación =

Tabla 1. Matriz de correlación

	Causas que originan la baja productividad		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	Correlación
1	Incumplimiento de actividades del proceso	C1		5	3	1	3	0	1	3	0	0	1	0	1	1	19
2	Carece de instructivos de trabajo	C2	5		3	3	0	3	0	0	0	1	3	0	0	0	18
3	Merma de materia prima	C3	3	1		1	0	0	0	0	3	3	0	0	3	3	17
4	Merma de grano de cuajada	C4	3	1	0		0	3	0	0	1	3	0	3	0	1	15
5	Tiempo de ciclo total	C5	5	3	0	0		1	0	0	3	3	5	0	0	3	23
6	Producto no conforme	C6	3	5	0	0	3		0	0	3	0	0	1	3	0	18
7	Carece de termómetros	C7	0	0	0	0	0	1		0	1	0	0	0	0	0	2
8	EPP'S para el personal	C8	1	0	0	0	0	0	0		0	0	3	0	0	0	4
9	Falta de tecnología en el proceso de pasteurización	C9	0	3	0	0	1	0	0	0		3	0	0	0	0	7
10	Tiempo ocioso del operario	C10	3	5	0	0	1	0	0	0	0		3	1	0	3	16
11	Falta de supervisión de mano de obra	C11	0	3	0	0	3	3	0	3	3	3		0	0	3	21
12	Desorden en el área de trabajo	C12	3	3	5	0	3	1	0	3	0	1	1		1	0	21
13	Equipos deteriorados	C13	3	0	1	3	1	0	3	0	3	5	0	1		1	21
14	Equipos descontinuados	C14	5	3	1	0	3	1	0	0	0	3	1	0	1		18

Fuente. Elaboración propia

En la tabla 1, se observa las causas con mayor correlación; incumplimiento de actividades del proceso, carece de instructivos de trabajo, merma de materia prima, desconocimiento del ciclo total, productos no conforme, tiempo ocioso del operario, falta de supervisión de mano de obra, desorden en el área de trabajo, equipos deteriorados y finalmente los equipos descontinuados.

Tabla 2. Ponderación total

Causas que originan la baja productividad	Puntaje de correlación	Frecuencia	Ponderación total
Incumplimiento de actividades del proceso	19	5	95
Carece de instructivos de trabajo	18	5	90
Merma de materia prima	17	3	51
Merma de grano de cuajada	15	3	45
Tiempo de ciclo total	23	5	115
Producto no conforme	18	3	54
Carece de termómetros	2	1	2
EPP'S para el personal	4	1	4
Falta de tecnología en el proceso de pasteurización	7	1	7
Tiempo ocioso del operario	16	3	48
Falta de supervisión de mano de obra	21	5	105
Desorden en el área de trabajo	21	5	105

Equipos deteriorados	21	5	105
Equipos descontinuados	18	3	54

Fuente. Elaboración propia

En la tabla 2, se observa los resultados, tomando en consideración el enfoque teórico de Márchelo (2019) donde si la frecuencia es baja = 1, si es media = 3 y si es alta = 5, multiplicados por el puntaje de correlación, nos da la ponderación total.

Tabla 3. Tabulación de datos

Ítems	Causas que originan la baja productividad	Escala de ponderación	%	Acumulado
A	Tiempo de ciclo total	115	13%	13%
B	Falta de supervisión de mano de obra	105	12%	25%
C	Desorden en el área de trabajo	105	12%	37%
D	Equipos deteriorados	105	12%	49%
E	Incumplimiento de actividades del proceso	95	11%	60%
F	Carece de instructivos de trabajo	90	10%	70%
G	Producto no conforme	54	6%	76%
H	Equipos descontinuados	54	6%	82%
I	Merma de materia prima	51	6%	88%
J	Tiempo ocioso del operario	48	5%	93%
K	Merma de grano de cuajada	45	5%	99%
L	Falta de tecnología en el proceso de pasteurización	7	1%	99%
M	EPP'S para el personal	4	0%	100%
N	Carece de termómetros	2	0%	100%
TOTAL		880	100%	

Fuente. Elaboración propia

En la tabla 3, se observa los resultados de la escala de ponderación, con su respectivo porcentaje acumulado.

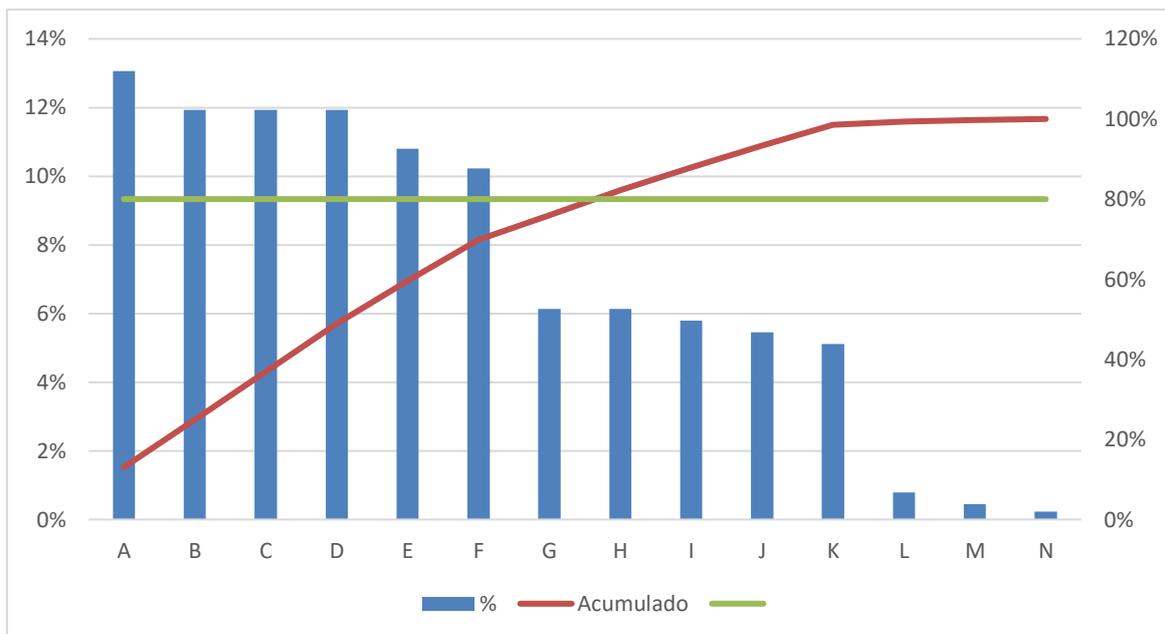


Figura 2. Diagrama de Pareto

Fuente. Elaboración propia

En la figura 2, se observa el gráfico de Pareto con los problemas que afectan directamente la baja productividad en la línea de quesos en Lácteos Huacaríz E.I.R.L.

Tabla 4. Estratificación de las causas por áreas

Causas que originan la baja productividad	Escala de ponderación	Áreas	Puntuación
Tiempo de ciclo total	115	Procesos	430
Falta de supervisión de mano de obra	105		
Desorden en el área de trabajo	105		
Equipos deteriorados	105		
Incumplimiento de actividades del proceso	95	Gestión	293
Carece de instructivos de trabajo	90		
Producto no conforme	54		
Equipos descontinuados	54		
Merma de materia prima	51	Entorno	157
Tiempo ocioso del operario	48		
Merma de grano de cuajada	45		
Falta de tecnología en el proceso de pasteurización	7		
EPP'S para el personal	4		
Carece de termómetros	2		

Fuente. Elaboración propia

En la tabla 4, se observa las causas que fueron asignadas por áreas, se puede mostrar que el área de procesos lidera el resultado con un total de 430 puntos.

Tabla 5. Alternativas de solución

Alternativas	Solución al problema	Costos de aplicación	Facilidad de ejecución	Tiempo de ejecución	Total
Lean Manufacturing.	2	2	1	2	6
Gestión por procesos	1	1	1	1	4
Lean Management	0	0	1	1	2
No bueno (0) bueno (1) Muy bueno (2)					
*Los criterios fueron establecidos con el gerente de la empresa.					

Fuente. Elaboración propia

En la tabla 5, se analizó cada una de las principales alternativas; para la metodología Lean Management se obtuvo un puntaje de 2, en este caso la empresa no la considera ya que esta metodología está enfocada netamente en la dirección de las empresas. En el caso de la gestión por procesos, obtuvo un resultado 4, para este punto la empresa no lo considera necesaria implementarla por estar enfocada en la gestión. Por último, la metodología de Lean Manufacturing, obtuvo un puntaje de 6 y es el más recomendable para poder dar solución a la baja productividad en la línea de quesos.

3Tabla 6. Matriz de priorización de causas a resolver

Consolidación de causas por áreas	Materiales	Medio ambiente	Materiales	Medición	Métodos	Mano de obra	Máquinas	Nivel de criticidad	Total del problema	Porcentaje	Impacto	Calificación	Prioridad	Total
Procesos	180	150	30	21	18	18	0	Alto	417	80%	5	2085	1	Lean Manufacturing
Gestión	27	26	0	0	70	0	0	Medio	123	23%	3	369	2	Gestión por procesos
Entorno	11	10	0	0	0	0	6	Bajo	21	7%	1	21	3	Lean Management
Total de causas	218	186	30	21	88	18	6		521	100%				

Fuente. Elaboración propia

En la tabla N° 6 se visualiza todas las causas por las distintas áreas (Procesos, gestión, entorno) con el total de las inconsistencias planteadas. Se definió que la metodología del Lean Manufacturing brinda la solución más factible para mejorar la productividad en la línea de quesos.

II. MARCO TEORICO

En un análisis exhaustivo, de los antecedentes de estudio relacionados a las variables a estudiar, se consideró la investigación de Tigre y Benites (2019) "Control de la producción de quesos a partir de Lean Manufacturing en la empresa Productos Lácteos Benites "Prolacben" – Ambato" se trazaron como objetivo determinar de qué manera el Lean Manufacturing controla la producción de quesos en la empresa, empleando una metodología de tipo descriptiva, con diseño pre experimental, consideran una población de los 4 trabajadores del área de la producción. Obtiene como resultados que la empresa redujo las distancias de transportes que en inicio es de 69 metros, con la propuesta se redujo a 30 metros, seguido de un balanceo de líneas que permitió a la empresa incrementar su eficiencia inicial de 23,57% a un 70,71% lo que permitió reducir el tiempo de producción de cada unidad, a su vez permitió que la empresa incremente su producción diaria, para cumplir con la demanda de sus clientes y por consiguiente incrementar su productividad. Concluyendo que conociendo la capacidad de la productivo, se identifica que el proceso actual, mantiene un tiempo estándar de 126,23 s/unidad, en los cual se produce 229 unidades por días, que se representa una eficiencia del 23,57%, para lo cual se elaboraron una propuesta para balancear la línea.

Rodríguez y otros (2019) "Propuesta de mejora del proceso productivo de Lactiquesos S.A.S. a partir de herramientas de Lean Manufacturing" se trazaron como objetivo establecer una propuesta para la mejora de la productividad de la empresa, a partir de Lean Manufacturing, en base a la 5's. Obtiene como resultados que entre la posibilidad de mejora, por medio de esta herramienta, se considera la limpieza, el orden y clasificar, para generar de forma personal apto, donde a su vez logra mejorar el desempeño al moverse, para manipular el material por la instalación. Concluyeron estimando una mejora del 10% de las ventas, pero conforme se ha dado la aplicación se incremento fue del 69%, por lo que corresponde un total de S/729640506 pesos anuales, dejando suficiente capital para futuras inversiones.

En la investigación de, Samamé et al. (2020) "Mejorar la productividad en las pequeñas empresas de producción de queso" se trazó como objetivo demostrar

el desempeño del sector lácteo. Obtiene como resultados que los procesos de gestión de la calidad en 33 empresas, fueron comparados mediante los parámetros de las Normas Técnicas Peruanas y las BPF para el sector lácteo. Concluyendo que para la mejora de sus procesos de fabricación e incrementar la productividad de estas EMEs, para lo cual se constató que la aplicación de normas técnicas, donde las mejores prácticas de fabricación mejorarían significativamente la productividad de estas PYME.

Douglas et al. (2019) "Induciendo la productividad de las PYMES manufactureras brasileñas con herramientas Lean" se trazó como objetivo presentar un método para permitir a las micro y pequeñas empresas del sector industrial, con la misma adopción de prácticas lean, empleando una metodología de pasos de construcción del método que emplearon un enfoque científico del diseño. Concluyendo que la estructuración de un método que permita implementar herramientas Lean Manufacturing en micro y pequeñas empresas del sector industrias, donde se demuestra la sistematización de sus herramienta en un enfoque heurístico que se logra aplicar a una operación empleando la eficacia general del equipo.

Beltrán (2018) "El Lean Manufacturing como factor relacionado a la reducción de tiempos en la producción y comercialización de leche en APROLEQ", con objetivo analizar el Lean Manufacturing, como factor asociado a la reducción de tiempos; empleando la metodología de tipo aplicado con diseño pre experimental. Obtiene como resultados que casi siempre (44%) existen desperdicios de la leche cruda recién ordeñada, asimismo que rara vez (47,2%) realizan mantenimiento continuo de maquinarias y equipos, a la vez que rara vez existen actividades ineficientes dentro de la planta de producción; destacando que siempre se identifican el tiempo que les toma realizar cada proceso. Concluye que existen varias áreas de oportunidades en APROLEQ, para mejorar sus líneas de producción, mediante el establecimiento de un sistema Lean Manufacturing que permita reducir recursos, sobre todo en el tiempo que implica planificar de la mejor manera las actividades.

Ostaev et al. (2019) "Lean production management: Contabilidad y control de costes en las empresas de transformación del sistema de cooperación al consumidor" se planteó como objetivo analizar la herramienta de Lean

Manufacturing, contabilidad, control y gestión, que cuentan con las características tecnológicas, donde los procesos de negocio al sistema de cooperación al consumidor, empleando la metodología de tipo descriptivo no experimental. Obtiene como resultados que la gestión del rendimiento es importante un indicador financiero y económico de la producción en el sistema de cooperación con los consumidores. Concluyeron que la eficiencia del proceso contable en el sistema de apoyo contable y de control, permite una contabilidad detallada de los costos de producción para todos los controles.

Escudero (2020) “Mejora del lead time y productividad en el proceso Armado de pizzas aplicando herramientas de Lean Manufacturing” como objetivo, determinar de qué manera la mejora del lead time aumenta la productividad, en el proceso de armado de pizzas, empleando una metodología de tipo descriptiva, con diseño pre experimental. Obtiene como resultados, que se demostró la reducción del lead time, en un 99% en el proceso, así como un aumento de la productividad hasta en 20%, con lo que respecta la situación actual. Concluye que a través de las herramientas empleadas, tales como la gráfica de equilibrio, las 5’s o la manufactura celular, permitieron reducir los desperdicios que se encontraron, en el proceso.

Navarrete et al. (2018) “Aplicación de la metodología Lean Six Sigma en una empresa de lácteos: caso de estudio en la fabricación de quesos frescos, queso mozzarella y mantequilla” se trazó como objetivo determinar de que manera la metodología de Lean Six Sigma, mejora la calidad y la productividad en los procesos productivos, siendo una investigación de tipo aplicado, con diseño no experimental. Obtiene como resultados, que se debe mejorar la presentación de los quesos, asimismo incluir moldes circulares, debido que el 30% que se encuentran en el mercado requieren que los productos, tengan esta forma, a su vez se debe implementar mejoras en los procedimientos productivos de la empresa, tales como nuevos aportes para que de esta manera, la administración lo analice. Concluye que se debería desarrollar, proyecto para lograr mejorar los procesos productivos, lo cuales hagan referencia en los CTQ que no se abarcaron en la investigación.

Merchán (2019) “Propuesta de mejorar de la productividad en el área de producción de la empresa Industria Dulcera C. LTDA basado en Lean

Manufacturing” con objetivo demostrar que la propuesta a partir de las herramientas Lea Manufacturing mejora la productividad en la fabricación de los productos en la empresa, empleando una metodología de tipo aplicada con diseño no experimental. Obtiene como resultados, que si la empresa logra implementar la propuesta, tendrá un ahorro de tiempo de 10,79 min, donde se reduce un tiempo improductivo de espera por partes de los operarios, para iniciar con la producción. Concluye que la organización, presenta irregularidades en los registros de producción, donde se destaca que no existe un control adecuado, siendo un grave para que se dé la venta, ya que tampoco se encuentra el propósito de los productos, que no logran ser vendidos.

Umba y Duarte (2017) “Propuesta de mejora a partir de las herramientas de Lean Manufacturing para reducir el tiempo de ciclo en la fábrica de almojábanas” planteándose como objetivo determinar de qué manera la propuesta de mejora a partir de las herramientas de Lean Manufacturing reduce el tiempo de ciclo, empleando una metodología de tipo descriptivo con diseño no experimental. Obtiene como resultados, que en base del análisis realizado, la propuesta se enfoca en la reducción de tiempos de ciclo que permiten incrementar las cantidad diarias producidas, para el producto A, que representa el 89,7% del total de la demanda de los productos; por dicho motivo se laboró principalmente en ese producto. Concluyendo que en cuando concierne a la disponibilidad del horno, se tiene como propósito incrementar el tiempo disponible de trabajo, aminorando el calentamiento del horno, que es la operación que únicamente se desarrolla al momento de la jornada del trabajo, lo cual tarda un lapsus 60 minutos.

Bautista y Huamán (2018) “Propuesta de mejora de los procesos en la línea de quesos para mejorar la productividad en la empresa Industria Alimentaria Huacaríz S.A.C. – Cajamarca” se planteó como objetivo determinar de qué manera la propuesta de mejora en la línea de quesos mejora la productividad en la empresa, empleando la metodología de tipo descriptiva con diseño pre experimental. Obtiene como resultados, lo concerniente a la productividad de materia prima, incremento en 0.091 kg/litro a 0.095 kg, donde se notó un aumento de 0.004 kg/litro de leche bovina. Concluyendo que con la propuesta de mejora en los procesos de línea de quesos, se logró incrementar la productividad en S/. 0,423 en la empresa Industria Alimentaria Huacaríz.

Sánchez (2017) “Aplicación de las herramientas Lean Manufacturing, en la propuesta de mejora de tiempos en el proceso de producción de queso mantecoso, en el CEFOP Cajamarca, 2017” se trazó como objetivo desarrollar la propuesta de aplicación a partir de Lean Manufacturing, para mejorar los tiempos en el proceso de producción de quesos mantecosos, empleando la metodología de diseño no experimental, transversal, descriptivo. Obtiene como resultados, que en la aplicación de las herramientas Lean e Indicadores económicos, que mediante con la aplicación de las mismas, se reduce el tiempo de procesamiento 12,977 a 5,542 minutos, reduciéndose a sólo un 42,71% de tiempo con un costo de S/. 14,599.13 a S/. 6,234 soles anuales. Concluyendo que si es posible reducir el tiempo, durante el proceso productividad en la línea de queso mantecoso, pues las herramientas VSM y KAISEN, debiendo ser implementadas con regularidad..

Vásquez (2018) “Aplicación del estudio de tiempos para incrementar la productividad en el área de producción de quesos de la empresa productos lácteos Zamael, Ancash, 2018” se trazó como objetivo determinar como la aplicación del estudio de tiempo incrementa la productividad en el área de producción, empleando una metodología de tipo aplicado con diseño pre experimental. Obtiene como resultados, que mediante la implementación del estudio de tiempos, incrementó la eficiencia en 33.13% debido que los tiempos improductivos, se redujeron cuando se implementó dicha metodología, asimismo se incrementó la eficacia en 39.46%, dado que se estandarizo el proceso de producción de queso. Concluyendo que con el estudio de tiempo, incremento la productividad, en base a la información de organización, de 47% a 110% en el proceso de producción de quesos en un 63,18%.

Entre las teorías relacionadas se tiene Lean Manufacturing, que es aquella teoría se origina en la compañía Toyota, como una manera de producir, con la que se buscaba contar una menor cantidad de desperdicio y una competitividad igual a las que otras empresas automotrices. Conforme ha ido pasando el tiempo, dicho sistema logra superar la productividad dichas empresas, convirtiéndose en un modelo a seguir (Villaseñor y Galindo, 2008).

Con respecto herramientas de Lean Manufacturing, que se van a emplear, se encuentra la 5´s, que tiene como finalidad mejorar las condiciones de la

organización, orden y limpieza en el lugar de trabajo. En la primera S “Seiri” denominada organización, que identifica para separar los materiales necesarios de los innecesarios, que se logra desprender de las 5’s últimas, para que puedan ser empleados por otros departamentos, donde es importante para quien decida qué es o no importante en el área (Rajadell y Sánchez, 2010).

La segunda S “Seiton”, denominada orden, se refiere a la organización los elementos clasificados, como de manera que se encuentren con facilidad y rápido encontrarlos, para utilizarlo y reponerlo, de la misma forma establecer su lugar de ubicación . Asimismo la tercera S “Seiso” denominada limpieza, se refiere cuando se elimina el polvo y lo sucio en todo los elementos de la fábrica, por lo tanto, es necesario examinar el equipo durante el proceso de limpieza, para asumir como una inspección diaria por las áreas designadas por la empresa. En la cuarta S “Seiketsu” denominada Control visual, que cumple como propósito mantener el estado de limpieza y organización, que ha alcanzado con la aplicación continua de los tres primeros principios. Finalmente la quinta S “Shitsuke” denominada disciplina, que hace referencia a evitar que se interrumpan los procedimientos establecidos con anterioridad, que se interioriza la disciplina, donde el cumplimiento de las normas establecidas(Rajadell y Sánchez, 2010).

Por ello, la gestión visual, logra ser la señal que incorpora elementos visuales, auditivos y de contexto que sirvan, para notificar generalmente problemas, que requieran atención inmediata. Por lo tanto, permitirá tener un control visual de la situación de cada máquina, así de cuando necesitan la intervención del trabajador, por lo cual se debe implantar un sistema de control visual, que facilite la localización de problemas de producción. La gestión visual, indican que el 80% de la información entra por los ojos (Rajadell y Sánchez, 2010). En los tipos de gestión de andón, se encuentran los señalamientos visuales; donde se identifica nombres, categorías, áreas; métricos visuales, que permiten conocer el desempeño y como debería de ser; seguido de los controles visuales, que diseñar un ambiente para evitar errores(Rajadell y Sánchez, 2010).

Igualmente, se empleó el Mapa de Flujo de valor, representa la cadena de valor, mostrando el flujo de materiales, así como también el flujo de la información, que cumple el propósito de plasmar en una hoja de papel las actividades productivas,

para identificar la cadena de valor e identificar en que proceso se genera los desperdicios. Por lo cual tiene, como propósito crear la base para establecer un sistema único, de información que genere de forma correcta las órdenes de producción, donde genere la eficiencia de todo el sistema; identificar los desperdicios que se originan en el proceso; así como crear una referencia para el movimiento de materiales y su ubicación (Manos, 2018).

Entre otras de las herramientas, se hará uso Kanban, que es un sistema para el control sincronizado de la producción basada, en tarjetas, aunque pueden ser distintas señales. Existen tipos de Kanban tales como la producción, que indica cuanto se tiene que fabricar para el proceso posterior; el de transporte, señalando cuanto material se retirará del proceso anterior. Seguido del Jidoka, que consiste en construir un sistema, que muestre los problemas y defectos, que se encuentran relacionados al diseño de las operaciones, que no sea impedimento a los operadores. En el desarrollo de Jidoka, se encuentra el análisis de la actividad manual, estudio del proceso; mecanización de una parte del trabajo manual, seguido de la automatización, que es un paso de la actividad manual, que es tomada por la máquina, pero no existe manera de saber, si está cometiendo defectos (Manos, 2018).

En efecto el estudio, se logra emplear para determinar el tiempo necesario, en el desarrollo de una determinada tarea, con la mayor exactitud posible, partiendo de ciertas observaciones, que establece un estándar de tiempo permisible, para realizar una actividad en base en la medición del contenido de trabajo del método señalado, con la debida consideración de la fatiga y las demoras personales, con los retrasos inevitables. El número de observaciones, es el tamaño de la muestra, por lo cual es un proceso importante en la etapa de cronometrajes, dado que depende el nivel de confianza del estudio de tiempo, donde este proceso cumple su propósito en determinar el valor del promedio representativo para cada actividad (Manos, 2018).

En los pilares de Lean Manufacturing, se encuentra Kaizen, es un elemento que se establece para proporcionar el dinamismo a la mejora continua, en el que se estimula a los individuos a tomar parte en el diseño, así como la gestión de sus propios trabajos, con la finalidad de obtener un trabajo estandarizado que maximice la productividad en cada sitio de trabajo. El ciclo de kaizen, determina

que el ciclo, se encuentra compuesto por las etapas de planear, que se consta de gestionar las acciones, tales como las políticas, definir objetivos, metas y determinar los recursos, donde las metas se ubican conforme a las necesidades de los clientes; seguido de hacer, que es la acción de ejecutar, actuar, para desarrollar una tarea, que involucra una acción de capacitación con el fin de cambiar dichas actitudes inadecuadas, que se debe elaborar un manual de capacitación para el desarrollo de las actividades que se consideran críticas. Actuar, que consta en ejecutar todo lo mencionado, para hacer un seguimiento para establecer la mejora planteada. (Manos, 2018).

En efecto la herramienta de diagnóstico, se establece el diagrama de causa – efecto, teniendo como finalidad de ayudar a los equipos de mejora conformados por al menos un integrante de cada área, con la jerarquía dentro de la empresa, para identificar las diferentes causas que influyen en un problema en específico. A su vez en dicha herramienta se define el problema, donde se escribe dentro del recurso que representa la cabeza de pescado; determina los grupos de causas, donde la línea que va al recuadro del problema, se debe colocar como flechas mano de obra, maquinaria, método, materiales, medio ambiente, que son grupos que suelen variar de acuerdo al tipo de empresa (Manos, 2018).

En lo que respecta la segunda variable productividad, se considera la relación que existe entre producción y los recursos que son empleados en un sistema productivo, que consta en la utilización de forma eficiente e inteligente de los recursos, con los estándares de calidad. Por lo tanto se expresa básicamente en la importancia de la productividad, donde el principal camino para que un negocio, pueda crecer e incrementar su rentabilidad, es incrementando su productividad, para lo cual el instrumento fundamental que origina una mayor productividad es el uso de métodos, el estudio de tiempos y un sistema de pagos de salarios (Jiménez, 2010).

Por consiguiente, la productividad en la empresa, debe iniciar a medir el nivel de empresa, donde su lecha logra ser efectiva, que debe ser formal, para así de esa manera basarse en estrategias que se giren en torno a un patrón común que en la actualidad se le conoce como el ciclo de la productividad. Por lo general en la planeación de la productividad, se origina mediante estrategias bien establecidas, que exige un enfoque de sistemas, que permite reconocer las

relaciones recíprocas entre los elementos del sistema y su medio ambiente (Mir, 2011). También la productividad, se le conoce como el resultado del producto vendible, entre los recursos empleados, donde los recursos incluyan la mano de obra, materia prima y capital. Las pérdidas de la productividad, se manifiestan, en la reducción del tiempo disponible real; incremento del tiempo de ciclo efectivo por pieza; rechazo del producto en el producto obtenido; desarrollo de actividades que el producto no requiera (Cuatrecasas, 2018).

La importancia de la productividad, consiste en mejorar el proceso de un proceso de un producto o servicio, donde radique en una comparación positiva entre la cantidad de los recursos que se emplearon y los bienes producidos. La única forma, para que el negocio puede posicionarse, es incrementando la productividad, donde el primer paso, es establecer los instrumentos indicados que origina productividad, es decir emplear de manera correcta la utilización de métodos y estudios de tiempos (Cuatrecasas, 2018).

Si bien es cierto, la productividad se ve afectada, por una serie de problemas, que limitan los resultados, que se podrían obtener mediante los recursos, que es donde los ingenieros japoneses, para brindar un mejor entendimiento han clasificado estas limitantes, en tres grupos denominados las 3 "Mu". La productividad laboral, logra medir la relación entre la cantidad de trabajo incorporado del proceso productivo y la producción obtenida, para lo cual existen dos procedimientos para medirla (Cuatrecasas, 2010), El método común es aquel que, relacionada, la cantidad de producto obtenido con el número de horas hombres trabajadas durante un período determinado en unidad productiva. También la productividad laboral puede medirse, mediante la relación entre la cantidad producida y el número de trabajadores ocupados (Ver formula Anexo 02).

La productividad de la maquinaria, consta de la relación que evalúa el rendimiento de una línea productiva en un período determinado, que con el transcurso del tiempo incrementa, la relación entre la cantidad vendida, así como la magnitud del trabajo incorporado, lo cual el producto promedio del trabajo mejora, si se reduce el trabajo promedio produce menos (INEGI, 2010). Un incremento de la productividad laboral ocurre cuando la producción, se eleva en un porcentaje mayor que el factor trabajo; donde la cantidad producida

disminuye, pero las unidades de trabajo bajan a un ritmo superior, cuando el factor de trabajo aplicado logra ser el mismo e incrementa el volumen producido (INEGI, 2010).

Finalmente, la productividad de materia prima, logra medir la relación entre la materia prima a utilizar, que se incorpora al proceso productivo y la producción que se obtendrá, donde el método que es comúnmente empleado, es aquel que se relaciona a la cantidad de producto terminado, con la cantidad de materia prima a emplear en el período determinado de la producción, se realiza usando la siguiente fórmula: Finalmente la productividad total, logra involucrar todos los recursos, que son las entradas empleadas por el sistema, es decir es el cociente entre la salida, así como el agregado del conjunto de entradas (Ver fórmula Anexo 02). (Carro y Gonzáles, 2012).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

La presente investigación es de tipo aplicada, debido que se propone emplear las teorías, para solucionar los problemas prácticos, por lo tanto, Lean Manufacturing, se implementará en la línea de quesos en Lácteos Huacaríz E.I.R.L, con el propósito de establecer herramientas que permitan realizar, un trabajo equilibrado, que con ello se busca la mejora de la situación actual de la productividad (Hernández et al, 2014)

Es de enfoque cuantitativo, porque se efectúa la recolección de los datos, con el fin de responder los cuestionamientos de la investigación, que mediante el análisis estadístico, se verifica la verdad de la hipótesis de la investigación, con la finalidad de establecer comportamiento, para probar teorías (Arias Odon, 2012).

Es de nivel explicativo, donde se encuentra orientado en explicar, determinar las razones causales de la presencia de acontecimientos. La presente investigación, se encuentra enfocada en el descubrimiento de los factores causales que inciden un acontecimiento (Sánchez, 2015). En la investigación, suele corresponder a un nivel explicativo, para lo cual existe

causalidad donde se trata de explicar de qué manera la variable independiente Lean Manufacturing, causa la mejora en la variable dependiente que es la productividad, por tanto se describirá las herramientas que se aplicara las cuales son 5's, Jidoka y Gestión visual.

Además, el diseño es cuasi – experimental, porque se va a manipular la variable independiente Lean Manufacturing, este tipo de diseño tiene como objetivo estudiar el efecto de la variable independiente sobre la variable dependiente, para mejorar la productividad en la línea de quesos en Lácteos Huacaríz. Como también el diseño cuasi experimental, debido que sustancialmente más adecuado, que lo diseños pre – experimentales, ya que poseen un grupo de control interno que controlan, las fuentes que amenazan la validez.

Es longitudinal, es un tipo de estudio observacional que investiga al mismo grupo de personas o sujetos de manera repetida durante un período de años, en ocasiones durante décadas o incluso (Hernández y otros, 2014).

3.2. Variables y operacionalización

- Lean Manufacturing

La investigación se estará basada en la metodología de Lean Manufacturing, en base a las herramientas de las 5's, Jidoka y gestión visual.

- Productividad

La productividad, se encontrará orientada, a la productividad de la materia prima, mano de obra y maquinaria

Ver Matriz Operacionalización (Anexo 01).

3.3. Población, muestra, muestreo

La población es un conjunto de casos, que se encuentra definido, limitado y accesible, que formará parte de la elección de la muestra, que cumple con una serie de criterios predeterminados (Arias y otros, 2016). Una vez analizado, el concepto de la teoría citada, se logró entender que la población es el centro de análisis de estudio, donde se extraerá la información necesaria para el desarrollo de los objetivos de la investigación. La población, se consideró todos los procesos que se realizan en el área de producción en Lácteos Huacaríz

E.I.R.L.

La muestra, es una parte representativa de un conjunto denominado población, seleccionado de forma aleatoria y que se somete a observación científica con el propósito de obtener resultados válidos para la población total (López y otros, 2016). La muestra de estudio, es la línea de quesos en Lácteos Huacaríz E.I.R.L, de 2020. El muestreo empleado es el no probabilístico intencional.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En las técnicas para recolección de los datos primordiales, para la presente investigación, se encuentra conformada por el análisis de documentos físicos, tales como reporte de los trabajos entregados a destiempo. En el mismo tiempo se empleará la observación, para visualizar todo el recorrido del proceso productivo de la línea de quesos, con la finalidad de identificar los problemas, se emplea la guía de análisis, donde se analizaron toda la información histórica, presentada en los procesos.

Entre los instrumentos de recolección de información, se empleará la ficha de observación, que es aquel registro abierto donde anotó puntos considerables, desde el inició hasta el término de la entrega del servicio. La ficha de análisis, se encontrará designado todos los procesos para anotar los procedimientos productivos de la empresa.

3.5. Procedimientos

En la presente investigación, se desarrolló como primer punto, se solicitó la autorización a la empresa, para la aplicación de los instrumentos en sus instalaciones, posterior se aplicó el pre test, seguido de ello, se implementó la metodología de las 5's, donde consistió en designar el comité para la evaluación, realización de la auditoría de las 5's, implantar cada una de las 5's, así como una evaluación posterior de la aplicación; seguido de ello se implementó del Jidoka, que consistió en el análisis de los productos programados, evaluación de los tiempos, identificación del control de los procesos productivos, por último se implementó la gestión visual, donde se basó en diseño del VSM, establecer el flujo productivo, identificación del Lean Time. Una vez aplicado, la metodología del Lean Manufacturing, se realizó una previa evaluación del post test, para así lograr contrastar la hipótesis, donde a su vez se determine el beneficio/costo.

3.6. Métodos de análisis de datos

Considerando que, como métodos de análisis de datos, se está considerando el descriptivo y el inferencial.

El análisis descriptivo, se enfoca en realizar un resumen de información, sobre los cálculos realizados a la información de la muestra, que logra ser el subgrupo de la población, es decir se realizarán gráficos estadísticos con la finalidad de describir y demostrar los resultados obtenidos (Hernández y otros, 2014). En la investigación, se considerará dicho análisis, debido que se hará uso de tablas estadísticas y figuras, asimismo se emplearán los estadígrafos, media estadística, para la descripción paramétrica, así como también la mediana para lo no paramétrica.

En tal sentido, también se empleará el **análisis inferencial**, que se refiere por medio de métodos y procedimientos, que recolectan información considerable de la población, para luego contrastar la hipótesis (Hernández y otros, 2014). En el desarrollo de la investigación, se hará uso del software estadístico, para diseñar las tablas o gráficos, que serán de gran ayuda para el entendimiento de la información.

En la vigente investigación, luego de obtener la información recopilada por medio de los instrumentos de recolección de datos, se realizará una matriz en el programa Excel, posteriormente se continúa con la instalación del software estadístico SPSS, continuando con el ingreso de la información de las variables para que sean analizadas, por consiguiente se somete a su confiabilidad y validez; por medio del instrumento de medición; por otro lado se analiza las pruebas estadísticas con un análisis adicional, finalizando se presentan los resultados mediante gráfico o tablas.

3.7. Aspectos éticos.

En la investigación, se tuvo en consideración los siguientes aspectos éticos, tales como:

Derechos de autor, en este estudio se obtuvo información de investigaciones realizadas, por lo que se respetó los derechos de autor, siguiendo las autorizaciones y permisos correspondientes, para tomar el material, que es empleado en la presente investigación.

Citaciones. En el estudio todo material referencial, que es empleado, se citó de acuerdo los estándares ISO 690 y 690 -2.

Respeto. Se mantuvo todo tipo de respeto, hacia todas las personas involucradas de manera directa e indirecta con el proyecto.

Se sometió a la herramienta de Turnitin para verificar el análisis de similitud.

IV.RESULTADOS

Procesos productivos

En el presente mapa de procesos de Lácteos Huacaríz E.I.R.L., se encuentra estructurado por el proceso estratégico, proceso operativo y proceso de soporte, además cuenta con clientes satisfechos. Además, en lo referente del proceso estratégico, está vinculado al ámbito de las responsabilidades de la dirección: gestión general que está conformada por el personal administrativo en la Gestión de Calidad donde hace referencia al laboratorio de producción, así como la misma Gestión de Ventas al área de comercialización. Estos tienen la función principal de la planificación de la dirección de los procesos estratégicos.

El proceso operativo, se refiere a los procesos que son relacionados con la elaboración de los diversos productos de las líneas de producción, donde se tiene el transporte de materia, pasteurización, cuajada, desuerado, moldeado, prensado, empaquetado y centro de distribución.

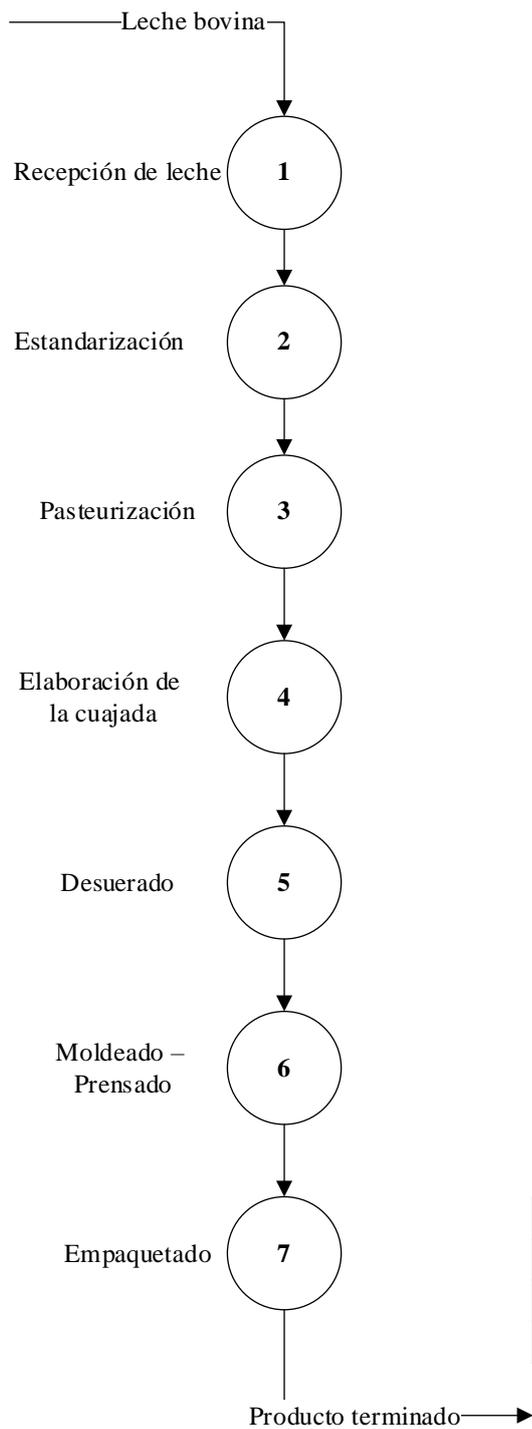
Finalmente, se cuenta con el proceso de soporte, donde se considera la producción, el laboratorio de logística, mantenimiento, contable, finanzas y tesorería. Todos los procesos mencionados, guardan relación entre sí con la finalidad de ofertar productos satisfaciendo a los consumidores. Entre otros procesos de soporte, se tiene la función principal de indicar que principalmente los procesos operativos, que se ha manifestado

anteriormente, se relacionan con procesos vinculados a los recursos, prestación de servicios internos y externos. En efecto, se logra visualizar en la siguiente figura:

Análisis del proceso de recepción de leche

La producción inicia con el sistema productivo de la línea de quesos, donde la leche bovina, que acopian de los distintos proveedores ingresa a la planta.

Figura 3. Diagrama de operaciones del proceso de queso fresco



Actividad	Total	Porcentaje
Operación	7	100%
Supervisión		0%
Total	7	100%

Fuente. Elaboración propia

En este proceso se desarrollan dos actividades, la primera consistencia en la medición de la materia prima, que hace referencia medir la cantidad de litros de leche bovina en cada uno de los porongos, para posterior sean registrados en un registro indicando su codificación. En la segunda

actividad, se realiza el análisis de la misma donde se desarrollan muestras aleatorias de cada uno de los porongos de leche, para así ser llevados a laboratorio con la finalidad de determinar la calidad de la leche.

En dicho proceso existe un problema operativo, debido que existe un desfase de entrega de materia prima por parte del proveedor, donde los trabajadores operarios ingresan a las 9:00 a.m. asimismo que los horarios de entrega de materia prima son a las 11:00 a.m. hasta la 1:00 p.m. Los proveedores por lo general no cumplen un horario establecido de entrega, como se detalla, debido que existe un retraso promedio de 38:43 minutos en el acopio de la ruta Sondor y 19:47 en la ruta de Sorochuco, generando incomodidad de los trabajadores ya que sin la materia prima los operarios no pueden iniciar y el periodo de producción se alarga.

También, en la observación se identificó que la demora de entrega de materia prima, ocasiona que los trabajadores operarios no cumplan con los tiempos establecidos en las actividades de reposo, para lo cual el primer batido y el segundo batido, obtiene un tiempo de 97.94 minutos no estableciendo los lotes de producción, es decir 1 hora 37 minutos no son cumplidos de acuerdo lo que se estable. En el Anexo 5, se detalla el diagrama de análisis del proceso, donde el cual se representa el siguiente resumen de tiempos

Resultados obtenidos, antes de empezar la intervención sobre la variable dependiente

Por tal motivo, se logró determinar la productividad de la materia prima, haciendo uso de la siguiente formula:

$$Productividad\ de\ la\ MP = \frac{Producción\ realizada\ (kg)}{TMP\ (KG)}$$

Reemplazando, se tuvo el resultado:

$$Productividad\ de\ la\ MP = \frac{202293,84\ kg \times 100}{2908023,05\ kg} = 70\%$$

Tabla 7. Estadísticos descriptivos de la productividad materia prima pre – test

Descriptivo				
			Estadístico	Error estándar
Productividad materia prima	Media		71,36	1,136
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	79,01	
		Límite superior	73,71	
	Media recortada al 5%		71,67	
	Mediana		72,77	
	Varianza		70,968	
	Desviación estándar		5,565	
	Mínimo		16	
	Máximo		40	
	Rango		24	
	Rango Inter cuartil		8	
	Asimetría		-,924	0,472
	Curtosis		1,164	0,918

Fuente. Elaboración propia

En el análisis descriptivo de la materia prima, nos indica con una mediana de valor central de los datos 71,36 para el pre test, además los valores máximos y mínimos entre 16 y 40.

Tabla 8. Estadísticos descriptivos de productividad pre test

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Moda
Productividad de materia prima pre test	24	16	40	71.36	5,565	74,1
N válido (por lista)	24					

Fuente. Elaborado por la investigadora

La productividad de la materia prima, en la línea de quesos de Lácteos Huacará es el 70%, indicando que del 100% de la materia que ingresa, solo el 70% es la que se aprovecha.

En tal sentido, la productividad de la mano de obra, fue determinada por la siguiente formula:

Tabla 9. Estadísticos descriptivos de la productividad mano de obra pre – test

Descriptivo				
			Estadístico	Error estándar
Productividad mano de obra	Media		28,96	1,136
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	26,29	
		Límite superior	21,62	
	Media recortada al 5%		29,13	
	Mediana		29,00	
	Varianza		20,968	
	Desviación estándar		5,565	
	Mínimo		45	
	Máximo		70	
	Rango		24	
	Rango Inter cuartil		8	
	Asimetría		-,924	0,472
	Curtosis		1,164	0,918

Fuente. Elaboración propia

En el análisis descriptivo del pre test de la productividad de la mano de obra se obtuvo el mínimo de 45% el máximo de 70%, la media de 28.96% que se obtiene por el valor promedio de la información tomada antes de la aplicación del Lean Manufacturing.

Tabla 10. Estadísticos descriptivos de productividad de materia prima pre test

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Moda
Productividad de materia prima pre test	24	45	70	28.96	5,565	74,1

N válido (por lista)	24					
----------------------	----	--	--	--	--	--

Fuente. Elaboración propia

$$Productividad\ de\ la\ mano\ de\ obra = \frac{Producción\ realizada\ (kg)}{Total\ de\ horas\ mano\ de\ obra}$$

Reemplazando, se tuvo el resultado:

$$Productividad\ de\ la\ mano\ de\ obra = \frac{202293,84\ (kg)}{8197\ hh} = 24,68\ \frac{kg}{hh}$$

La productividad de la mano de obra, en la línea de quesos de Lácteos Huacaríz es 24,68 kg/hh., indicando que por 1 hora hombre, se obtiene en producto terminado 24,68 kg.

Igualmente, la productividad de la maquinaria, fue determinada por la siguiente formula:

Tabla 11. Estadísticos descriptivos de la productividad de maquinaria pre – test

			Estadístico	Error estándar
Productividad de maquinaria	Media		73,04	1,136
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	70,09	
		Límite superior	76,00	
	Media recortada al 5%		73,53	
	Mediana		74,50	
	Varianza		40,968	
	Desviación estándar		5,565	
	Mínimo		36	
	Máximo		61	
	Rango		24	
	Rango Inter cuartil		8	
	Asimetría		-,924	0,472
	Curtosis		1,164	0,918

Fuente. Elaboración propia

En el análisis de los estadísticos descriptivo, se tiene que el valor central es 73,04 para el pre test, donde los valores máximos y mínimos están en 36 y 61 en el pre test.

Tabla 12. Estadísticos descriptivos de productividad de maquinaria pre test

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Moda
Productividad de maquinaria pre test	24	36	61	73.04	5,565	74,1
N válido (por lista)	24					

Fuente. Elaboración propia

$$Productividad\ de\ la\ maquinaria = \frac{Producción\ realizada\ (kg)}{Total\ de\ hora\ de\ maquina}$$

Reemplazando, se tuvo el resultado:

$$Productividad\ de\ la\ maquinaria = \frac{202293,84\ (kg)}{2727\ hm} = 74,18\ \frac{kg}{hm}$$

La productividad de la maquinaria en la línea de quesos de Lácteos Huacaríz, es de 74,18 kg/hm, indicando que por 1 hora máquina, se obtiene una producción de 74,18 kg.

Prueba de normalidad

Regla de decisión:

Si $pvalor \leq 0,05$ los datos de la serie no provienen de una distribución normal

Si $pvalor > 0,05$, los datos de la serie provienen de una distribución normal.

Tabla 13. Prueba de normalidad de la productividad pre test.

	Kolmogorov – Smirnov			Shapiro – Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
Productividad pre test	0,125	24	0,200	0,938	24	0,150

Fuente. Elaboración propia

En la prueba normalidad, contiene un Gl de 24, por lo tanto, se empleará la prueba estadística de Shapiro – Wilk, indicando una significancia de la productividad pre test es de 0,150 el cual es mayor que 0,05. Por lo tanto, conforme a la regla de decisión podemos concluir que los datos, de la serie provienen de una población con una distribución normal.

Regla de decisión:

Si $pvalor \leq 0,05$ los datos de la serie no provienen de una distribución normal

Si p valor $>0,05$, los datos de la serie provienen de una distribución normal.

Tabla 14. Prueba de normalidad de la productividad de la materia prima pre test.

	Kolmogorov – Smirnov			Shapiro – Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
Productividad de la materia prima pre test	0,128	24	0,200	0,952	24	0,296

Fuente. Elaboración propia

Tratándose de un Gl, de 24 se empleará la prueba estadística de Shapiro – Wilk, donde el valor de significancia del pre test es de 0,296 siendo mayor que 0,05. Por lo tanto, conforme al procedimiento de decisión se concluye que los datos de la serie provienen de una población con una distribución normal.

Tabla 15. Prueba de normalidad de la productividad de la mano de obra pre test.

	Kolmogorov – Smirnov			Shapiro – Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
Productividad de la mano de obra pre test	0,179	24	0,044	0,896	24	0,052

Fuente. Elaboración propia

Por ser un Gl de 24, se empleará la prueba estadística de Shapiro – Wilk, donde el valor de significancia es de 0,05. Por lo tanto, conforme al proceso de decisión se concluye que la información de la serie proviene de una población con una distribución normal.

Tabla 16. Prueba de normalidad de la productividad de la maquinaria pre test.

	Kolmogorov – Smirnov			Shapiro – Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
Productividad de la mano de obra pre test	0,179	24	0,002	0,896	24	0,042

Fuente. Elaboración propia

Por ser un Gl de 24, se empleará la prueba estadística de Shapiro – Wilk, donde el valor de significancia es de 0,05. Por lo tanto, conforme al proceso de decisión se concluye que la información de la serie proviene de una población con una distribución normal.

Metodología de las 5's

El análisis de la metodología de las 5's, se realizó mediante una auditoría de cada "S" (Ver Anexo 6).

Tabla 17. Calificación de auditor 5's

	Organización	Orden	Limpieza	Estandarización	Disciplina
Puntos obtenidos	3	3	1	3	2
Puntos posibles	7	7	5	6	4
Calificación de auditor	43%	43%	20%	50%	50%

Fuente. Elaboración propia

$$\text{Calificación de auditor general} = \frac{43\% + 43\% + 20\% + 50\% + 50\%}{5'S} = 41,2\%$$

En lo que respecta, a cada "S" la empresa Lácteos Huacaríz, se encuentra en un 41,2% demostrándose que necesita la implementación de la misma, para lograr una mejora significativa en la productividad.

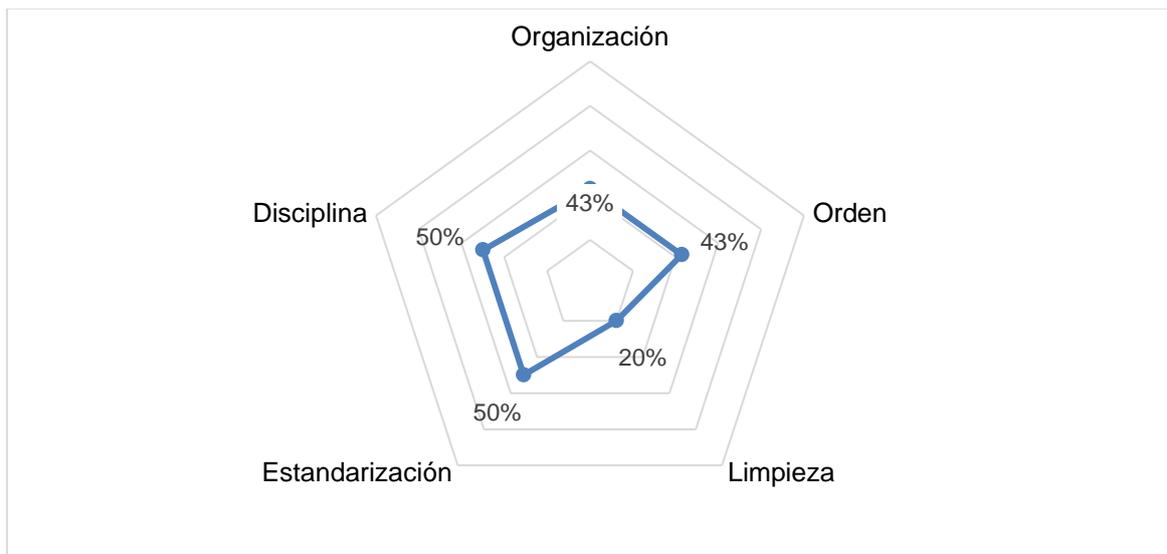


Figura 4. Evaluación de la metodología de las 5's

Fuente. Elaboración propia

Jidoka

Tabla 18. Tiempo Takt Time

Días laborales	30
Hrs x Turno	8
Turno	2
Descansos x turno (min)	30

Tiempo disponible (seg)	54000
Demanda diaria	414
Demanda mensual	12433
TAKT TIME	130 segundo/productos

Fuente. Elaboración propia

$$Takt\ Time\ diario = \frac{54000\ segundos}{414\ unidades\ disponibles} = 130 \frac{seg}{producto}$$

En el análisis de la situación actual, de los elementos que comprende la metodología de Jidoka, se demuestra que, en la actualidad, por cada 130 segundos se realiza un molde de queso.

Gestión visual

Tabla 19. Resumen de análisis de tiempo

Detalle	TOTAL (MIN)	
Ficha de registro de actividad - antes	328.261	Tiempo Normal
Ficha de registro de holguras - antes	163.599	Suplementos
Tiempo Estándar	491.860	

Fuente. Elaboración propia

Se observa que 163.599 min del tiempo del proceso es holgura (suplementos) y que 328.261 es tiempo productivo (tiempo normal); el objetivo de esta investigación es reducir las holguras para incrementar la productividad. Por lo tanto, el VSM se detalla en el Anexo 7.

La gestión visual, se determinó a través de la siguiente, formula:

$$Lead\ Time = \frac{30\ productos\ almacenados}{125\ productos\ producidos} \times 100 = 24\%$$

La evaluación de Lead time, se encuentra en 24%, indicando que del 100% de los productos producidos, el 24% se queda en almacén, para un próximo pedido.

Resultados obtenidos, después de la intervención sobre la variable independiente

En tal, sentido una vez aplicado las herramientas de la metodología de Lean Manufacturing (Ver Anexo 8 – 9) , se procedió aplicar el post test de la productividad de la materia prima, haciendo uso de la siguiente formula:

$$Productividad\ de\ la\ MP = \frac{Producción\ realizada\ (kg)}{TMP\ (KG)}$$

Reemplazando, se tuvo el resultado:

$$\text{Productividad de la MP} = \frac{267396,52 \text{ kg} \times 100}{2908023,05 \text{ kg}} = 92\%$$

Tabla 20. Estadísticos descriptivos de la productividad de la materia prima post test

			Estadístico	Error estándar
Productividad de materia prima	Media		93,69	0,40991
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	92,8454	
		Límite superior	94,5413	
	Media recortada al 5%		93,6715	
	Mediana		93,75	
	Varianza		4,033	
	Desviación estándar		2,008	
	Mínimo		90,56	
	Máximo		97,22	
	Rango		6,66	
	Rango Inter cuartil		3,41	
	Asimetría		0,205	0,472
	Curtosis		-1,152	0,918

Fuente. Elaboración propia

La media indica un valor central de la información en 93,75 para el post test, donde los valores máximos y mínimos entre 90,56 y 97,22 en el post test.

Tabla 21. Estadísticos descriptivos de productividad de materia prima post test

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Moda
Productividad de materia prima pre test	24	90,56	97,22	93,69	2,00815	96,67
N válido (por lista)	24					

Fuente. Elaboración propia

En el análisis descriptivo del post test de la productividad de la materia prima, se muestra un mínimo de 90,56%, el máximo de 97,22%, la media

de 93, 69%, obteniéndose el valor promedio de los datos tomados después de la aplicación del Lean Manufacturing.

La productividad de la materia prima, posterior de la implementación de la metodología de Lean Manufacturing, en la línea de quesos de Lácteos Huacaríz, es del 92%, indicando que del 100% de materia prima, se utiliza el 92% de la misma.

Asimismo, la productividad de la mano de obra posterior de la aplicación, se utilizó la siguiente formula:

$$Productividad\ de\ la\ mano\ de\ obra = \frac{Producción\ realizada\ (kg)}{Total\ de\ horas\ mano\ de\ obra}$$

Reemplazando, se tuvo el resultado:

$$Productividad\ de\ la\ mano\ de\ obra = \frac{267396,52\ kg}{8197\ hh} = 32,62\ \frac{kg}{hh}$$

Tabla 22. Estadísticos descriptivos de la productividad de la mano de obra post test

			Estadístico	Error estándar
Productividad de mano de obra	Media		95,42	0,438
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	94,51	
		Límite superior	96,32	
	Media recortada al 5%		95,46	
	Mediana		95,50	
	Varianza		4,033	
	Desviación estándar		2,008	
	Mínimo		90,56	
	Máximo		97,22	
	Rango		6,66	
	Rango Inter cuartil		3,41	
	Asimetría		0,205	0,472
	Curtosis		-1,152	0,918

Fuente. Elaboración propia

La media indica un valor central de la información en 95,50 para el post test, donde los valores máximos y mínimos entre 91 y 99 en el post test.

Tabla 23. Estadísticos descriptivos de productividad de mano de obra post test

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Moda
Productividad de mano de obra post test	24	91	99	95,42	2,145	98
N válido (por lista)	24					

Fuente. Elaboración propia

En el análisis descriptivo del post test de la productividad de la materia prima, se muestra un mínimo de 91%, el máximo de 99%, la media de 95,42%, obteniéndose el valor promedio de los datos tomados después de la aplicación del Lean Manufacturing.

La productividad de la mano de obra, en la línea de quesos de Lácteos Huacaríz posterior de la implementación de Lean Manufacturing, indica que por 1 hora hombre, se obtiene en producto terminado 32,62 kg.

También, la productividad de la maquinaria fue determinada por la siguiente fórmula:

Tabla 24. Estadísticos descriptivos de la productividad de la maquinaria post test

			Estadístico	Error estándar
Productividad de maquinaria	Media		89,46	0,617
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	88,18	
		Límite superior	90,73	
	Media recortada al 5%		89,51	
	Mediana		89,50	
	Varianza		9,129	
	Desviación estándar		3,021	
	Mínimo		84	
	Máximo		94	
	Rango		6,66	
	Rango Inter cuartil		3,41	
	Asimetría		0,205	0,472

	Curtosis	-1,152	0,918
--	----------	--------	-------

La mediana nos indica un valor central de los datos 89,50 para el pos test, los valores máximos y mínimos entre 84 y 94 en el post test.

Tabla 25. Estadísticos descriptivos de productividad de maquinaria post test

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Moda
Productividad de maquinaria post test	24	84	94	89,46	3,021	86,69
N válido (por lista)	24					

El análisis descriptivo del post test de la productividad de la maquinaria obteniendo un mínimo de 84%, el máximo de 94%, la media de 89,46%, obtenido de la información tomada posterior de la aplicación de Lean Manufacturing

$$Productividad\ de\ la\ maquinaria = \frac{Producción\ realizada\ (kg)}{Total\ de\ hora\ de\ maquina}$$

Reemplazando, se tuvo el resultado:

$$Productividad\ de\ la\ maquinaria = \frac{267396,52\ kg}{2727\ hm} = 98,06\ \frac{kg}{hm}$$

La productividad de la maquinaria, posterior de la implementación de Lean Manufacturing, indica que por 1 hora maquina trabajada, se obtiene 98,06 kg de producto terminado.

Metodología de las 5's

El análisis de la metodología de las 5's, se realizó una nueva auditoría de cada "S" (Ver Anexo 10).

Tabla 26. Estadísticos descriptivos de las 5' Post – test

			Estadístico	Error estándar
5's post test	Media		94,75	0,668
	95% de intervalo de	Límite inferior	93,37	
		Límite superior	96,13	

	confianza para la media			
	Media recortada al 5%		94,96	
	Mediana		95,50	
	Varianza		10,72	
	Desviación estándar		3,274	
	Mínimo		86	
	Máximo		99	
	Rango		13	
	Rango Inter cuartil		5	
	Asimetría		-,845	0,472
	Curtosis		1,164	0,918

Fuente. Elaboración propia

En el análisis descriptivo del post – test de la 5´s nos muestra que se obtuvo el mínimo de 86% donde el máximo de 99%, la media de 94,75%, obteniéndose por el valor promedio de los datos tomados después de la aplicación Lean Manufacturing, la desviación es de un 3,274 que se obtuvo por al aplicar la raíz cuadrada

Tabla 27. Estadísticos descriptivos de las 5´s Post test

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Moda
Productividad de las 5´s post test	24	86	99	94,75	3,274	98
N válido (por lista)	24					

Fuente. Elaboración propia

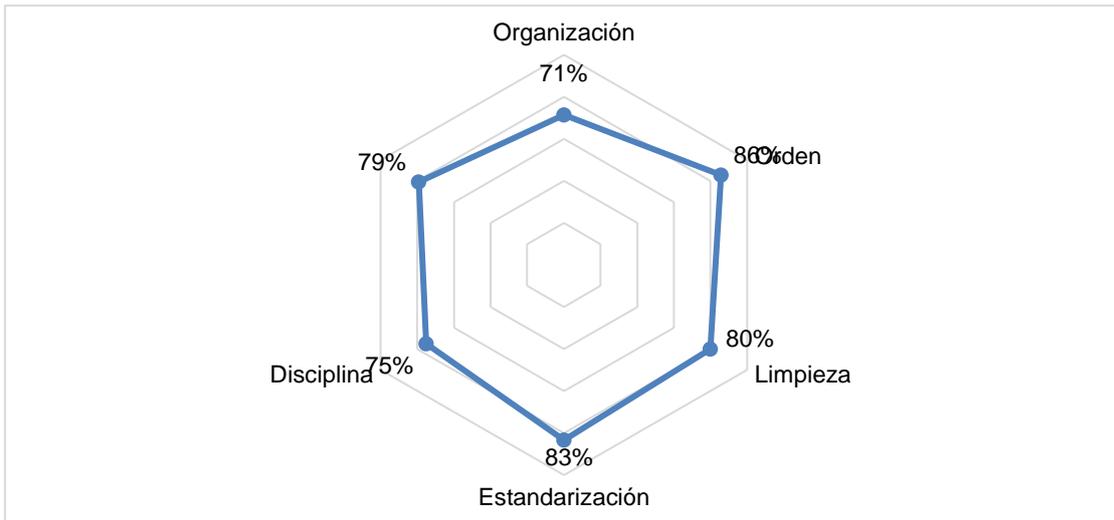


Figura 5. Evaluación de la metodología de las 5´s, posterior de la implementación

Fuente. Elaboración propia

Tabla 28. Calificación de auditor 5´s posterior de la implementación

	Organización	Orden	Limpieza	Estandarización	Disciplina
Puntos obtenidos	5	6	4	5	3
Puntos posibles	7	7	5	6	4
Calificación de auditor	71%	86%	80%	83%	75%

Fuente. Elaboración propia

$$\text{Calificación de auditor general} = \frac{71\% + 86\% + 80\% + 83\% + 75\%}{5'S} = 79\%$$

En lo que respecta cada "S", la empresa Lácteos Huacaríz, posterior de la implementación de la misma, se encuentra en un 79%, viéndose reflejado en los indicadores de la productividad.

Jidoka

Tabla 29. Tiempo Takt Time

Días laborales	30
Hrs x Turno	8
Turno	2
Descansos x turno (min)	30
Tiempo disponible (seg)	54000
Demanda diaria	521
Demanda mensual	15639
TAKT TIME	107 segundo/productos

Fuente. Elaboración propia

$$Takt\ Time\ diario = \frac{54000\ segundos}{521\ unidades\ disponibles} = 107 \frac{seg}{producto}$$

Tabla 30. Estadísticos descriptivos de Jidoka Post – test

			Estadístico	Error estándar
Jidoka post test	Media		1,3471	0,00316
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1,3406	
		Límite superior	1,3536	
	Media recortada al 5%		1,3463	
	Mediana		1,3400	
	Varianza		0,000	
	Desviación estándar		0,01546	
	Mínimo		1,32	
	Máximo		1,39	
	Rango		0,07	
	Rango Inter cuartil		0,02	
	Asimetría		0,921	0,472
	Curtosis		1,355	0,918

Fuente. Elaboración propia

Tabla 31. Estadísticos descriptivos de Jidoka Post test

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Moda
Jidoka post test	24	1,32	1,39	1,3471	0,1546	1,34
N válido (por lista)	24					

Fuente. Elaboración propia

El análisis descriptivo del post test del Jidoka, muestra un mínimo de 1,32 min, donde el máximo es de 1,39 min, la media de 1,35 que se obtiene el valor promedio de los datos posterior de la aplicación del Lean Manufacturing

En el análisis posterior de la implementación de los elementos que comprende la metodología de Jidoka, se demuestra que en la actualidad, por cada 107 segundos se realiza un molde de queso.

Tabla 32. Estadísticos descriptivos de las 5´ Post – test

		Estadístico	Error estándar	
5´s post test	Media	94,75	0,668	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	93,37	
		Límite superior	96,13	
	Media recortada al 5%	94,96		
	Mediana	95,50		
	Varianza	10,72		
	Desviación estándar	3,274		
	Mínimo	86		
	Máximo	99		
	Rango	13		
	Rango Inter cuartil	5		
	Asimetría	-,845	0,472	
	Curtosis	1,164	0,918	

Fuente. Elaboración propia

En el análisis descriptivo del post – test de la 5´s nos muestra que se obtuvo el mínimo de 86% donde el máximo de 99%, la media de 94,75%, obteniéndose por el valor promedio de los datos tomados después de la aplicación Lean Manufacturing, la desviación es de un 3,274 que se obtuvo por al aplicar la raíz cuadrada

Tabla 33. Estadísticos descriptivos de las 5´s Post test

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Moda
5´s post test	24	86	99	94,75	3,274	98
N válido (por lista)	24					

Fuente. Elaboración propia

Gestión visual

Tabla 34. Resumen de análisis de tiempo

Detalle	TOTAL (MIN)
---------	-------------

Ficha de registro de actividad - antes	393.931	Tiempo Normal
Ficha de registro de holguras - antes	130.879	Suplementos
Tiempo Estándar	524,81	

Fuente. Elaboración propia

Posterior de la implementación de la herramienta de la gestión visual, se observa que 130,879 min del tiempo del proceso es holgura (suplemento) y que 393,931 min es tiempo productivo (tiempo normal); donde el propósito de esta investigación, se cumplió en reducir las holguras para lo cual se aumento la productividad. Por lo tanto, el VSM mejorado se detalla en el (Ver Anexo 11).

Tabla 35. Estadísticos descriptivos de gestión visual Post – test

			Estadístico	Error estándar
Gestión visual post test	Media		0,9900	0,00434
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	0,9810	
		Límite superior	0,9990	
	Media recortada al 5%		0,9894	
	Mediana		0,9800	
	Varianza		0,000	
	Desviación estándar		0,02126	
	Mínimo		0,96	
	Máximo		1,03	
	Rango		0,07	
	Rango Inter cuartil		0,04	
	Asimetría		0,681	0,472
	Curtosis		-,927	0,918

Fuente. Elaboración propia

Tabla 36. Estadísticos descriptivos de la gestión visual Post test

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Moda
Gestión visual post test	24	0,96	1,02	0,9900	0,02126	0,9677
N válido (por lista)	24					

Fuente. Elaboración propia

En el análisis descriptivo del post test de la gestión visual, nos muestra que se obtuvo un mínimo de 0,96 horas, el máximo de 1,0 h, la media 0,99 h, que

se obtiene por el valor promedio de los datos tomados posterior de la aplicación del Lean Manufacturing

La gestión visual, se determinó a través de la siguiente, formula:

$$Lead\ Time = \frac{10\ productos\ almacenados}{125\ productos\ producidos} \times 100 = 8\%$$

La evaluación de Lead Time después de la implementación de la misma, se encuentra en 8%.

Prueba de normalidad del Post Test

Regla de decisión:

Si $pvalor \leq 0,05$ los datos de la serie no provienen de una distribución normal

Si $pvalor > 0,05$, los datos de la serie provienen de una distribución normal.

Tabla 37. Prueba de normalidad de la productividad de la materia prima post – test

	Kolmogorov – Smirnov			Shapiro – Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
Productividad de la materia prima post test	0,133	24	0,200	0,932	24	0,109

Fuente. Elaboración propia

Tratándose de un Gl, de 24 se empleará la prueba estadística de Shapiro – Wilk, donde el valor de significancia del pre test es de 0,109 siendo mayor que 0,05. Por lo tanto, conforme al procedimiento de decisión se concluye que los datos de la serie provienen de una población con una distribución normal.

Regla de decisión:

Si $pvalor \leq 0,05$ los datos de la serie no provienen de una distribución normal

Si $pvalor > 0,05$, los datos de la serie provienen de una distribución normal.

Tabla 38. Prueba de normalidad de la productividad de la mano de obra post – test

	Kolmogorov – Smirnov			Shapiro – Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
Productividad de la mano de obra post test	0,122	24	0,200	0,949	24	0,254

Fuente. Elaboración propia

Tratándose de un Gl, de 24 se empleara la prueba estadística de Shapiro – Wilk, donde el valor de significancia del pre test es de 0,254 siendo mayor que

0,05. Por lo tanto, conforme al procedimiento de decisión se concluye que los datos de la serie provienen de una población con una distribución normal.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0,05$ los datos de la serie no provienen de una distribución normal

Si $p_{valor} > 0,05$, los datos de la serie provienen de una distribución normal.

Tabla 39. Prueba de normalidad de la productividad de la maquinaria post – test

	Kolmogorov – Smirnov			Shapiro – Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
Productividad de la maquinaria post test	0,136	24	0,200	0,956	24	0,363

Fuente. Elaboración propia

Tratándose de un Gl, de 24 se empleara la prueba estadística de Shapiro – Wilk, donde el valor de significancia del pre test es de 0,363 siendo mayor que 0,05. Por lo tanto, conforme al procedimiento de decisión se concluye que los datos de la serie provienen de una población con una distribución normal.

Prueba de hipótesis

Hipótesis general

H₀ = La aplicación de Lean Manufacturing no mejora la productividad en la línea de quesos en Lácteos Huacaríz E.I.R.L, Cajamarca;

H₁ = La aplicación de Lean Manufacturing mejora la productividad en la línea de quesos en Lácteos Huacaríz E.I.R.L, Cajamarca;

Tabla 40. Prueba de muestra de la hipótesis general

	Valor de prueba = 0					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencias de medias	95% de intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
Productividad antes	29,804	29	,002	32,456	31,07	35,89
Productividad después	149,072	29	,002	92,589	89,26	92,83

Fuente. Elaboración propia

En la tabla 40, se representa la media de la productividad antes de aplicar el Lean Manufacturing fue 32,456% siendo menor que la media de la productividad después de aplicar la metodología, donde se obtuvo el

92,589%. Entonces, conforme la regla de decisión se rechazó la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, para lo cual se observa que estadísticamente se ha demostrado que la implementación del Lean Manufacturing incrementa significativamente la productividad en la línea de quesos.

4.1.1. Hipótesis específica 1

H₀ = La aplicación de Lean Manufacturing no mejora la productividad de la maquinaria de la línea de quesos en Lácteos Huacaríz E.I.R.L

H₁ = La aplicación de Lean Manufacturing mejora la productividad de la maquinaria de la línea de quesos en Lácteos Huacaríz E.I.R.L

Tabla 41. Prueba de muestra de la hipótesis específica 1

	Valor de prueba = 0					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencias de medias	95% de intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
Productividad de maquinaria antes	48,862	29	,000	62,86726	58,3215	64,4586
Productividad de maquinaria después	231,458	29	,000	92,58945	94,8669	96,5648

Fuente. Elaboración propia

En la tabla 41, se representa la productividad de maquinaria antes de aplicación la metodología de Lean Manufacturing en 62,87% siendo menor que la medida de la productividad de la maquinaria después de aplicar la metodología, obteniendo un 92,59%. Entonces, conforme el procedimiento de decisión se rechazó la hipótesis y se acepta la hipótesis alterna, donde estadísticamente se ha logrado demostrar que la implementación del Lean Manufacturing incrementa significativamente la productividad de maquinaria en la línea de quesos.

Hipótesis específica 2

H₀ = La aplicación de Lean Manufacturing no mejora la productividad de la materia prima de la línea de quesos en Lácteos Huacaríz E.I.R.L, Cajamarca

H₁ = La aplicación de Lean Manufacturing mejora la productividad de la materia prima de la línea de quesos en Lácteos Huacaríz E.I.R.L, Cajamarca

Tabla 42. Prueba de muestra de la hipótesis específica 2

	Valor de prueba = 0
--	---------------------

	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencias de medias	95% de intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
Productividad de la materia prima antes	38,123	29	,000	56,049	52,29	57,82
Productividad de la materia prima después	221,718	29	,000	96,418	93,45	97,82

Fuente. Elaboración propia

En la tabla 42, se representa la productividad de la materia prima antes de aplicación la metodología de Lean Manufacturing en 56,05% siendo menor que la medida de la productividad de la materia prima después de aplicar la metodología, obteniendo un 96,42%. Entonces, conforme al procedimiento de decisión, se rechazó la hipótesis y se logró aceptar la hipótesis alterna, donde estadísticamente se ha logrado demostrar que la implementación del Lean Manufacturing incrementa significativamente la productividad de la materia prima en la línea de quesos.

Hipótesis específica 3

H₀ = La aplicación de Lean Manufacturing no mejora la productividad de la mano de obra de la línea de quesos en Lácteos Huacaríz E.I.R.L, Cajamarca

H₁ = La aplicación de Lean Manufacturing mejora la productividad de la mano de obra de la línea de quesos en Lácteos Huacaríz E.I.R.L, Cajamarca

Tabla 43. Prueba de muestra de la hipótesis específica 3

	Valor de prueba = 0					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencias de medias	95% de intervalo de confianza	
					Inferior	Superior
Productividad de la mano de obra antes	36,679	29	,000	53,052	52,48	57,82
Productividad de la mano de obra después	218,612	29	,000	97,483	92,69	97,82

Fuente. Elaboración propia

En la tabla 43, se representa la productividad de la mano de obra antes de aplicación la metodología de Lean Manufacturing en 53,05% siendo menor que la medida de la productividad de la mano de obra después de aplicar la metodología, obteniendo un 97,48%. Entonces, conforme al procedimiento de

decisión, se rechazó la hipótesis nula y se logró aceptar la hipótesis alterna, donde estadísticamente se ha logrado demostrar que la implementación del Lean Manufacturing incrementa significativamente la productividad de la mano de obra en la línea de quesos.

V. DISCUSIÓN

En el desarrollo de la investigación, se demostró que con la implementación de la metodología del Lean Manufacturing, se logró mejorar la productividad de la materia prima en un 92%, mientras que en inicio se encontraba en 70%, indicando una mejora del 22%; resultados que se comparan con el aporte de Tigre y Benites (2019) titulada “Control de la producción de quesos a partir de Lean Manufacturing en la empresa Productos Lácteos Benites “Prolacben” – Ambato” donde logró reducir las

distancias de transportes que en inicio es de 69 metros, donde que con la propuesta se ha reducido a 30 metros, para lo cual el balanceo de líneas permitió a la empresa a incrementar su eficiencia inicial de 23,57% a un 70,71%, asimismo logrando que la organización incremente su producción diaria, para así cumplir con la demanda de sus cliente y por lo consiguiente con su misma productividad. También, en su investigación titulada de Vásquez (2018) “Aplicación del estudio de tiempos para incrementar la productividad en el área de producción de quesos de la empresa productos lácteos Zamael, Ancash, 2018” indicaron que con la implementación del estudio de tiempos, incrementó la eficiencia en 33.13% debido que los tiempos improductivos, se redujeron cuando se implementó dicha metodología, asimismo se incrementó la eficacia en 39.46%, dado que se estandarizó el proceso de producción de queso.

Por otro, lado en la productividad de la mano de obra, en la línea de quesos posterior de la implementación de Lean Manufacturing, se logró mejorar a un 32,62 kg/ H-H; donde que en un inicio se encontraba en 24,68 kg/H-H, indicando una mejora del 7,94 kg por hora hombre; resultados que se infieren con el aporte de Rodríguez et al. (2019) titulado “Propuesta de mejora del proceso productivo de Lactiquesos S.A.S. a partir de herramientas de Lean Manufacturing” estimó que con la propuesta se mejora un 10% de las ventas, donde conforme se ha dado la aplicación fue un incremento del 69% correspondiendo un total de S/729640506 pesos anuales, dejando suficiente capital para futuras inversiones. No obstante, Sánchez (2017) “Aplicación de las herramientas Lean Manufacturing, en la propuesta de mejora de tiempos en el proceso de producción de queso mantecoso, en el CEFOP Cajamarca, 2017” indicó que a través de la aplicación de las herramientas Lean e Indicadores económicos, que mediante con la aplicación de las mismas, se reduce el tiempo de procesamiento 12,977 a 5,542 minutos, reduciéndose a sólo un 42,71% de tiempo con un costo de S/. 14,599.13 a S/. 6,234 soles anuales.

Finalmente, la productividad de la maquinaria se logró mejorar a 98,06 kg/hm; mientras que en un inicio se encontraba en 74,18 kg/hm, indicando una mejora de 23,88 kg/hm; resultados se comparan con el aporte de

Samamé et al. (2020) titulado “Mejorar la productividad en las pequeñas empresas de producción de queso” para lo cual logra una mejora de sus procesos de fabricación en incrementó la productividad de estas EMEs, constatando que la aplicación de normas técnicas, donde las mejoras prácticas de fabricación mejorarían significativamente la productividad de estas PYME. También, en su investigación de Umba y Duarte (2017) titulada “Propuesta de mejora a partir de las herramientas de Lean Manufacturing para reducir el tiempo de ciclo en la fábrica de almojábanas” indicaron que a partir del análisis realizado, plantearon la propuesta enfocada en la reducción de tiempos de ciclo que permiten incrementar la cantidad diarias producidas para el producto A, que representa el 89,7% del total de la demanda de los productos; por dicho motivo se laboró principalmente en ese producto.

En lo que respecta la metodología de las 5´s, se logró una mejora del 79%, donde en un inicio se encontraba 41,2%, indicando un avance 37,8%; resultados con el aporte de Douglas et al. (2019) “Induciendo la productividad de las PYMES manufactureras brasileñas con herramientas Lean” indicando que la estructuración de un método que permita implementar herramientas Lean Manufacturing en micro y pequeñas empresas del sector industrias, donde se demuestra la sistematización de sus herramienta en un enfoque heurístico que se logra aplicar a una operación empleando la eficacia general del equipo. Asimismo, Merchán (2019) en su investigación titulada “Propuesta de mejorar de la productividad en el área de producción de la empresa Industria Dulcera C. LTDA basado en Lean Manufacturing” indicó que si la empresa logra implementar la propuesta, tendrá un ahorro de tiempo de 10,79 min, donde se reduce un tiempo improductivo de espera por partes de los operarios, para iniciar con la producción.

Con la implementación de Jidoka se obtuvo un indicador de 107 segundo por productos, mientras que un inicio se encontraba en 130 segundo por producto, demostrándose una mejora de 23 segundos por producto, resultados que se comparan con el aporte de Beltrán (2018) “El Lean Manufacturing como factor relacionado a la reducción de tiempos en la producción y comercialización de leche en APROLEQ” manifestando que existen varias áreas de oportunidades en APROLEQ, para mejorar sus líneas de producción, mediante el

establecimiento de un sistema Lean Manufacturing que permita reducir recursos, sobre todo en el tiempo que implica planificar de la mejor manera las actividades. Por otro lado, Navarrete et al. (2018) “Aplicación de la metodología Lean Six Sigma en una empresa de lácteos: caso de estudio en la fabricación de quesos frescos, queso mozzarella y mantequilla” mejoró la presentación de los quesos, asimismo incluir moldes circulares, debido que el 30% que se encuentran en el mercado requieren que los productos, tengan esta forma, a su vez se debe implementar mejoras en los procedimientos productivos de la empresa.

Finalmente en lo que comprende Lead Time, posterior de su misma implementación está en 8%, mientras que en un inicio se encontraba de TAK TIME en 24%, logrando una mejora del 16%; resultados que infieren con el aporte de Ostaev et al. (2019) “Lean production management: Contabilidad y control de costes en las empresas de transformación del sistema de cooperación al consumidor” indicaron que la gestión del rendimiento es importante un indicador financiero y económico de la producción en el sistema de cooperación con los consumidores. Concluyeron que la eficiencia del proceso contable en el sistema de apoyo contable y de control, permite una contabilidad detallada de los costos de producción para todos los controles. También, Escudero (2020) en su investigación titulado “Mejora del lead time y productividad en el proceso Armado de pizzas aplicando herramientas de Lean Manufacturing” indicaron que mediante las herramientas empleadas, tales como la gráfica de equilibrio, las 5´s o la manufactura celular, permitieron reducir los desperdicios que se encontraron, en el proceso.

VI. CONCLUSIONES

Al termino de la investigación, se tuvo las siguientes conclusiones:

- a) Se logró determinar que con la aplicación de Lean Manufacturing se mejoro la productividad de la línea de quesos en Lácteos Huacaríz E.I.R.L., en basé a las herramientas de 5´s, Jidoka, así como gestión visual.

- b) Es preciso indicar, que posterior de la aplicación de la herramienta de Lean Manufacturing, se logró mejorar la productividad de la maquinaria, estableciendo nuevos métodos de trabajos, estableciendo tiempos para cada operación, que se realiza en la producción de quesos.
- c) En la determinación de qué manera la aplicación de Lean Manufacturing mejora la productividad de la materia prima, se demostró que antes de la aplicación fue 56,05%, siendo menor que la media de la productividad, después de aplicar se obtuvo el 96,42%.
- d) En la determinación de qué manera la aplicación de Lean Manufacturing mejora la productividad de la mano de obra, se demostró que antes de la aplicación fue 53,05% siendo menor que la media de la productividad, donde después de aplicar se obtuvo un 97,48%.
- e) Se determinó que la productividad de la mano de obra, maquinaria, materia prima, se incrementaron con la implementación del Lean Manufacturing mejoraron los procesos productivos de la empresa.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda a futuras empresas que al aplicar la metodología de Lean Manufacturing, todos los miembros de su empresa deben involucrarse en el cambio, teniendo en cuenta que será una mejora factible que hará que la empresa sea altamente competitiva, considerando que será una mejora que beneficiará a la empresa y al colaborador.

Se recomienda a futuros ingenieros que van a desarrollar su investigación, aplicar con interés desde incluso antes de haber iniciado el ciclo para la

elaboración del mismo, recalcando que la implementación de lean manufacturing mejoro la productividad, en base a los indicadores de materia prima, mano de obra y maquinaria.

A la empresa que con la aplicación de las 5's, se debe realizar tanto en las áreas de producción como en el área administrativa, debido que se observo que existen problemas similares al área productiva. No Obstante, se deberán en motivar a los trabajadores, para que así se logre cumplir con la implementación de las 5's, destacando su importancia lo cual permitirá mejorar a la organización de la empresa.

A las jefaturas deberán reportar a los trabajadores, cualquier cambio realizado dentro de los procesos de la empresa, de tal manera tenga una visión de los cambios para así poder aportar conocimiento de la mejora de los procesos.

REFERENCIAS

RAMÍREZ Cavassa, C. (2005). *Seguridad Industrial: Un enfoque integral*. Mexico : Limusa .

GARCÍA Martín, R. (2007). *GESTIÓN DE STOCKS: MODELOS DETERMINISTAS*

ALEGSA. (16 de 10 de 2016). <http://www.definiciones-de.com/Definicion/de/automotriz.php>. (Definiciones-de.com) Recuperado el

06 de 11 de 2016, de <http://www.definiciones-de.com/Definicion/de/automotriz.php>.

ARIAS Odon, F. (2012). *El proyecto de investigación 6a Edición*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/301894369_EL_PROYECTO_DE_INVESTIGACION_6a_EDICION

ARIAS, F. (2006). *El Proyecto de Investigación: Introducción de la metodología científica*. Caracas: Episteme.

ARNDT, P. (2005). <http://www.grin.com/es/e-book/43360/just-in-time-el-sistema-de-produccion-justo-a-tiempo>. Recuperado el 23 de 11 de 20016, de <http://www.grin.com/es/e-book/43360/just-in-time-el-sistema-de-produccion-justo-a-tiempo>.

BAGÉÑIL. (2016). *La flexibilidad de la producción y el sistema Just In Time en España. Evaluación de los sectores: automoción, tecnologías de la información e Ingeniería y construcción mecánicas*. Madrid, España: 2016. Obtenido de <https://repositorio.uam.es/handle/10486/107>

BALLADARES, M., & Sánchez, M. (2016). *Diseño de una política de inventario en un almacén automotriz*. Recuperado el 2019, de Escuela Superior Politécnica del Litoral : <https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/102832/DCD102886.pdf>

BALLUO, R. H. (2004). *Logística Administración de la Cadena de Suministro* (Quinta Edición ed.). (E. Q. Duarte, Ed.) Naucalpan de Juárez, Mexico: Pearson Educación.

BASTIDAS Bonilla, E. (2010). <http://logisticayabastecimiento.jimdo.com/gesti%C3%B3n-de-inventarios/>. Recuperado el 19 de Junio de 2016, de <http://logisticayabastecimiento.jimdo.com/gesti%C3%B3n-de-inventarios/>: <http://logisticayabastecimiento.jimdo.com>

BAUTISTA Vásquez, J., & Huamán Tanta, R. (2018). *Propuesta de mejora de los procesos en la línea de quesos y su relación con la productividad en la empresa industria alimentaria Huacaríz S.A.C - Cajamarca*. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/13674/Bautista%20V%C3%A1squez%20Johan%20Fernando%20>

%20Huam%c3%a1n%20Tanta%20Rub%c3%a9n%20Miguel.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- BELTRÁN Gonzáles, A. P. (2018). *El Lean Manufacturing como factor relacionado a la reducción de tiempos en la producción y comercialización de leche en APROLEQ. Universidad Tecnica de Ambato.* Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28192/1/492%20O.E..pdf>
- BENITES Cunalata, R., & Tigre Ortega, F. G. (2019). *Lean Manufacturing para el control de la producción de queso, en la empresa productos Lácteos Benites "PROLACBEN" de la Ciudad de Ambato.* Recuperado el 29 de 05 de 2021, de https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/30071/1/Tesis_t1612id.pdf
- BENITES Lazaro, D. L. (2011). *Implementacion de un Sistema de Costeo ABC Para la Creacion de una Ventaja Competitiva en la Empresa "F&F KIDS" SAC.* Trujillo.
- BOLLUO, R. H. (2004). *Logística Administración de la Cadena de Suministro* (Quinta Edicion ed.). (E. Q. Duarte, Ed.) Naucalpan de Juarez, Mexico: Pearson Educación.
- BOLUDA. (2016). *El Just In Time y la gestión de inventarios.*
- BRAVO Carrasco, J. (2011). *Gestión de Procesos.* En J. Bravo Carrasco, *Gestión de Procesos.* Santiago de Chile: EDITORIAL EVOLUCIÓN S.A.
- CANCELA Gordillo, R., Cea Mayo, N., Galindo Lara, G., & Valilla Gigante, S. (2010). *Metodología de la investigación educativa: Investigación ex post facto.* Madrid.
- CARRAZCO M. (2012). *Propuesta de Implementación de un sistema de gestión de Seguridad y salud en el Trabajo en el área de Inyección de una empresa Fabricante de Productos Plásticos.* Perú.
- CASTELLANOS De Echeverria, A. L. (2012). *Diseño de un sistema logístico de planificación de inventarios para aprovisionamiento en empresas de distribución del sector de productos de consumo masivo.* San Salvador.
- CAZAU, P. (2006). *INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS SOCIALES.* Buenos Aires.

- CAZAU, P. (2006). *INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS SOCIALES*. Buenos Aires.
- CERCADO Silva, A. M. (2012). *Propuesta de un plan de seguridad y salud ocupacional para administrar los peligros y riesgos en las operaciones en la empresa San Antonio S.A.C. Cajamarca - Perú*.
- CORNEJO. (2017). *Gestión del inventario para la mejora de la rentabilidad en la empresa 3P&CIA S.A.C., S.M.P, LIMA, 2017*. Recuperado el Noviembre de 2019, de Universidad César Vallejo: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/1437/Cornejo_TPE.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- DEPARTAMENTO del Trabajo de Estados Unidos. (2010). *Hoja de Datos OSHA*. Estados Unidos.
- DRESCH, A., Douglas, R., Nacimiento de Lima , P., Pacheco Lacerda, D., & Cisco Collatto, D. (2019). *Inducing Brazilian manufacturing SMEs productivity with Lean tools. International Journal of Productivity and Performance Management*. Obtenido de <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJPPM-10-2017-0248/full/html>
- ESCUADERO. (2012). *ADMINISTRACION Y CONTROL DE MATERIAS PRIMAS DE BAJA ROTACION Y OBSOLESCENCIA*.
- ESCUADERO, B. (2020). *Mejora del lead time y productividad en el proceso Armado de pizzas aplicando herramientas de Lean Manufacturing. Universidad de Lima*. Obtenido de https://revistas.ulima.edu.pe/index.php/Ingenieria_industrial/article/view/4915
- ESPINOZA. (2017). *Análisis, diagnóstico y propuestas de optimización en la gestión de inventarios de repuestos de vehículos peados, en las sucursales de Trujillo y Arequipa de la empresa Scania del Perú S.A*. Recuperado el Noviembre de 2019, de Universidad ESAN: https://repositorio.esan.edu.pe/bitstream/handle/ESAN/951/2017_MASCM_13-11_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- FARFÁN. (Enero de 2015). *Propuesta de mejoras en la gestión de repuestos*. Recuperado el Noviembre de 2019, de Universidad simón Bolívar. Coordinación de Ingeniería de Producción.
- GALINDO. (1998). *La administración de inventarios y su aplicación en una empresa de perfumes y cosméticos*. Guatemala.
- GÓNGORA Rodríguez, A. D., Nápoles Villa, A. V., & Velázquez Zaldívar, R. (2009). *Significación del sistema de gestión integrada de la seguridad y salud en el trabajo con enfoque de proceso. Necesidad en la gestión empresarial contemporánea*.
- GROUP, O. P. (2007). OHSAS 18001:2007. *Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional – Requisitos*. United Kingdom.
- GROUP, OHSAS Project. (2007). *OHAS 18000 - 2007 Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional – Requisitos*.
- GROUP, OHSAS Project. (2007). OHSAS 18000 - 2007. *Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional – Requisitos*.
- GROUP, OHSAS Project. (s.f.). OHSAS 18000 2007. *sISTEMA DE* . United Kingdom.
- GUTIÉRREZ Pulido, H., & De la Vara Salazar, R. (2013). *Control estadístico de la calidad y seis sigma*. México: McGra-Hill Companies.
- HEIZER , J., & Render, B. (2009). *Adminstración de operaciones*. Naucalpan, Edo. de México: Pearson Educación.
- HERNÁNDEZ Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. Mexico: McGraw-Hill Interamericana,.
- <http://www.divemotor.com/>. (s.f.). Recuperado el 24 de 11 de 2016, de <http://www.divemotor.com/>.
- <http://www.divemotor.com/>. (s.f.). <http://www.divemotor.com/>. Recuperado el 24 de 11 de 2016, de <http://www.divemotor.com/>.
- https://es.wikipedia.org/wiki/Tamaño_de_la_muestra. (15 de Mayo de 2012). Recuperado el 11 de 07 de 2016, de https://es.wikipedia.org/wiki/Tamaño_de_la_muestra: <https://es.wikipedia.org>
- HURTADO de Barrera, J. (2010). *La Investigacion: Aspectos preeliminarios*. Caracas.

- ISTITUTO nacional de seguridad e higiene en el trabajo . (1997). *Guía Técnica: Señalización de seguridad y salud en el trabajo*. Barcelona.
- JACQUELINE, H. d. (2010). *La Investigación: Aspectos preeliminarios*. Caracas.
- KERLINGER, F., & Howard, L. (2002). *Investigación del comportamiento. Métodos de investigación en ciencias sociales*. Mexico: McGraw-Hill.
- LIMAY Valencia, J. L., & Ortiz Silva, S. (2013). *Mejora de la Cadena de Suministro de la Empresa Motorred S.A. Cajamarca Para Reducir Costos Logísticos*. Cajamarca.
- LIZCANO, A. J. (s.f.). www.itsbasicas.com/lizcano/regresion%20lineal%20multiple.doc. Obtenido de www.itsbasicas.com/lizcano/regresion%20lineal%20multiple.doc.
- LIZCANO, A. J. (s.f.). www.itsbasicas.com/lizcano/regresion%20lineal%20multiple.doc. Obtenido de www.itsbasicas.com/lizcano/regresion%20lineal%20multiple.doc.
- LOZADA, J. (2014). *Investigación Aplicada: Definición*,. Quito, Pichincha.
- MANOS. (2018). *Lean Kaizen. The Global Voice of Quality*,» American Society for Quality, Atlanta.
- MECHAN Castro, B. L. (2019). *Propuesta de mejora de la productividad en el área de producción de la empresa Industria Dulcera C. LTDA basado en Lean Manufacturing*. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/46164/1/Trabajo%20de%20t%20c3%a4tulaci%20c3%b3n%20Merch%20a1n%20Castro%20Betsy.pdf>
- MELIÁ Navarro, J. L. (2007). *PSICOLOGÍA DE LA SEGURIDAD Y LA SALUD LABORAL*. Bilbao: Lettera Publicaciones.
- MINISTERIO de trabajo y promoción de empleo. (2016). *BOLETÍN ESTADÍSTICO MENSUAL DE NOTIFICACIONES DE ACCIDENTES DE TRABAJO, INCIDENTES PELIGROSOS Y ENFERMEDADES OCUPACIONALES* . Lima.
- MONGUA G., P. J., & Sandoval R., H. E. (2009). *"Propuesta de un Modelo de Inventario para la Mejora del Ciclo Logístico de una Distribuidora de Confites Ubicada en la Ciudad de Barcelona, Estado Azoátegui"*. Barcelona-España.
- MONTERROSO, E. (2000). *El Proceso Logístico y la Gestión de la Cadena de Abastecimiento*.

- MORA. (2016). *Indicadores de la gestión logística. KPI "Los indicadores claves del centro logístico"*. Obtenido de http://www.fesc.edu.co/portal/archivos/e_libros/logistica/ind_logistica.pdf
- OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO. (2006). *Seguridad y salud en el trabajo: sinergia entre la seguridad y la productividad*. Ginebra.
- OFICINA Internacional del Trabajo. (2006). *Seguridad y salud en el trabajo: Sinergia entre la seguridad y la productividad* . Ginebra.
- ORTIZ , J. (2009). *Riesgos Laborales*. Perú: Manpote.
- OSTAEV, G., Tihonova, A., Rylova, N., Tihonova, M., Malikova, A., Karimova , N., & Sokolova, I. (2019). *Lean production management: Accounting and cost control in processing enterprises of the consumer cooperation system*. *Amozonia Investiga*. Obtenido de <https://amazoniainvestiga.info/index.php/amazonia/article/view/938>
- PÉREZ Porto, J. (2015). <http://definicion.de/vehiculo>. (WordPress) Recuperado el 06 de 11 de 2016, de <http://definicion.de/vehiculo>.
- PÉREZ Porto, J., & Gardey, A. (2008). <http://definicion.de/eficiencia>. (WordPress) Recuperado el 06 de 11 de 2016, de <http://definicion.de/eficiencia/>.
- PORTAL Rueda, C. A. (2011). *Costos Logísticos*. Parahuay.
- R. FUCCI, T. A. (1999). *El Grafico ABC Como Tecnica de Gestion De Inventarios*.
- RAMOS Menéndez, K. V., & Flores Aliaga , E. M. (2013). *“Análisis y propuesta de implementación de pronósticos, gestión de inventarios y almacenes en una comercializadora de vidrios y aluminios”*. Lima: 04.
- ROBERTO, H. S., Carlos, F. C., & Pilar, B. L. (2010). *METODOLOGIA de la investigación*. Mexico.
- RODRÍGUEZ Rodríguez, D. A., Villalba Vidales, D. F., & Rubio Gonzáles, I. A. (2019). *Propuesta de mejora del proceso productivo de Lactiquesos S.A.S por medio de herramientas Lean Manufacturing*. Obtenido de <https://repositorio.uniagustiniana.edu.co/bitstream/handle/123456789/1101/RodriguezRodriguez-DanielAlejandro-2019.pdf?sequence=8&isAllowed=y>
- ROMAIN, Roignant, & Brulé. (2015). *Ingeniería de los procesos aplicados a la industria láctea*. Zaragoza: ACRIBIA.
- SALANOVA y schaufeli. (2004). *Trabajo y seguridad social*. España.

- SALAS, J. J., & Martínez, M. (06 de 10 de 2014). <http://www.logisticamx.enfasis.com/articulos/70728-siete-tips-eficientar-el-almacen>. Recuperado el 02 de 12 de 2016, de <http://www.logisticamx.enfasis.com/articulos/70728-siete-tips-eficientar-el-almacen>.
- SALAZAR G. (2008). *Diseño de un sistema de Higiene Industrial en la empresa Industrias Atenas C. A.* Valencia.
- SAMAMÉ, C., Macassi, L., & Alvarés, J. (2020). *Improving Productivity in Small Cheese Production Enterprises*. Obtenido de <https://www.igi-global.com/chapter/improving-productivity-in-small-cheese-production-enterprises/246472>
- SANABRIA Oviedo, C. P. (2014). *Investigación y Diseño Experimental y No Experimental*.
- SÁNCHEZ Salazar, C. (2017). *Aplicación de las herramientas Lean Manufacturing, en la propuesta de mejora de tiempos en el proceso de producción de queso mantecoso, en el CEFOP Cajamarca, periodo 2017*. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/11370/S%c3%a1nchez%20Salazar%20Cesario.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- SERRANO Torres, G. J., & Ruiz Coba, F. P. (2018). *Aplicación de la metodología Lean Six Sigma en una empresa de lácteos: caso de estudio en la fabricación de quesos frescos, queso mozzarella y mantequilla*. Obtenido de <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/7820/1/140378.pdf>
- SIERRA Samaca, M. A. (2013). *ADMINISTRACION Y CONTROL DE MATERIAS PRIMAS DE BAJA ROTACION Y OBSOLESCENCIA*.
- TAKALA, J. (2002). *Programa InFocus SafeWork OIT*. Ginebra.
- TAMAYO y Tamayo, M. (2004). EL PROCESO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA. En M. Tamayo y Tamayo, *EL PROCESO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA*. Mexico: EDITORIAL LIMUSA. S.A.
- THOMPSON, I. (08 de 2006). <http://www.promonegocios.net/mercadotecnia-servicios/definicion-servicios.html>. (Promonegocios.net) Recuperado el 06 de 11 de 2016, de <http://www.promonegocios.net/mercadotecnia-servicios/definicion-servicios.html>.

- TREVIÑO, F. (2009). *Factores que influyen en la generación de productos obsoletos en los inventarios de las empresas mexicanas*. San Nicolas de los Garza Mexico.
- VÁSQUEZ Esquivel, Z. (2018). *Aplicación del estudio de tiempos para incrementar la productividad en el área de producción de quesos de la empresa productos lácteos Zamael, Ancash, 2018*. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/22748>
- VÁSQUEZ Keyma, T. E. (12 de 06 de 2013). <http://www.monografias.com/trabajos96/mapeo-mejora-procesos-herramientas-calidad/mapeo-mejora-procesos-herramientas-calidad.shtml>. (Monografias.com) Recuperado el 24 de 11 de 2016, de <http://www.monografias.com/trabajos96/mapeo-mejora-procesos-herramientas-calidad/mapeo-mejora-procesos-herramientas-calidad.shtml>.
- VERA Karina , P. G. (2009). *Propuesta de un sistema de gestión de inventarios, para una Empresa de metal mecánica*. Guatemala.

ANEXOS

Anexo 1. Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Formula	Instrumentos	Escala
Variable independiente: Lean Manufacturing	Lean Manufacturing es una metodología que consta de diversos métodos que permiten eliminar todas las operaciones que no agregan valor al producto, servicio o proceso, aumentando el valor de cada actividad realizada y eliminando lo que no se requiere. (REYES 2019).	La metodología Lean Manufacturing integra varias herramientas dentro de ellas tenemos las 5's, Jidoka y gestión visual .	5's	Seiri Seiton Seiso Seiketsu Shitsuke	C = PO / PP C= Calificación de auditor PO= Puntos Obtenidos PP= Puntos posibles	Ficha de observación	Razón
			Jidoka	Takt Time	TT = TD / UD TT= Takt time TD= Tiempo disponible UD= Unidades demandada		Razón
			Gestión visual	Lean Time	LT = I / P LT= Lead Time I= Inventario P= Producción		Razón
Variable dependiente: Productividad	La productividad se define como la relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados" (Socconini, 2015)	La productividad es la relación entre los resultados obtenidos por cada recurso las cuales serán usado, la productividad de la materia prima, mano de obra y de la maquinaria.	Productividad de la materia prima	Productividad de la materia prima	$\frac{\text{Producción realizada(kg)}}{\text{TMP(kg)}}$		Razón
			Productividad de la mano de obra	Productividad de la mano de obra	$\frac{\text{Producción (kg)}}{\text{Horas Hombre}}$		Razón
			Productividad de la maquinaria	Productividad de la maquinaria	$\frac{\text{Horas trabajadas}}{\text{Maquina}}$		Razón

Fuente. Elaboración propia

Anexo 2. Formulas

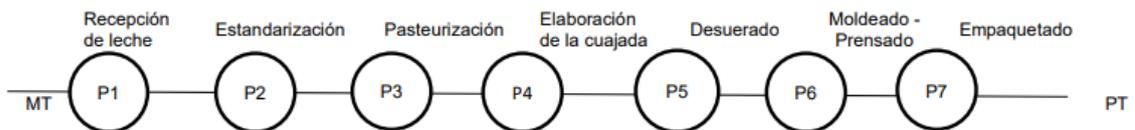
$$\text{Producción media por hora hombre} = \frac{\text{producción}}{\text{horas hombre trabajadas}}$$

$$\text{Producción media por trabajador} = \frac{\text{producción}}{\text{Número de trabajadores}}$$

$$\text{Productividad maquinaria} = \frac{\text{horas trabajadas}}{\text{maquinas}}$$

$$\text{Productividad de materia prima} = \frac{\text{Producción}}{\text{Costo de materia prima}}$$

$$\text{Productividad Total} = \frac{\text{Bienes y servicios producidos}}{\text{Mano de obra} + \text{Capital} + \text{Materias Primas} + \text{Otros}}$$



Anexo 3. Ficha de revisión documentaria

	FICHA DE REVISION DOCUMENTARIA							
	Libro		Revista		Web	X	Otros	
Fuente								
Autor	Tigre y Benites							
Título/Asunto	Control de la producción de quesos a partir de Lean Manufacturing en la empresa Productos Lácteos Benites “Prolacben” – Ambato							
Año	2019							
Ciudad	España							
Editorial	Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo							
URL								
DOI								
Contenido	La empresa redujo las distancias de transportes que en inicio es de 69 metros, con la propuesta se redujo a 30 metros, seguido de un balanceo de líneas que permitió a la empresa incrementar su eficiencia inicial de 23,57% a un 70,71% lo que permitió reducir el tiempo de producción de cada unidad, a su vez permitió que la empresa incremente su producción diaria, para cumplir con la demanda de sus clientes y por consiguiente incrementar su productividad.							

	FICHA DE REVISION DOCUMENTARIA							
	Libro		Revista		Web	X	Otros	
Fuente								
Autor	Rodríguez et al.							
Título/Asunto	Propuesta de mejora del proceso productivo de Lactiquesos S.A.S. a partir de herramientas de Lean Manufacturing							
Año	2019							
Ciudad	Bogotá							
Editorial	Universitaria Agustiniana							
URL	https://repositorio.uniagustiniana.edu.co/bitstream/handle/123456789/1101/RodriguezRodriguez-DanielAlejandro-2019.pdf?sequence=8&isAllowed=y							
DOI								
Contenido	La posibilidad de mejora, por medio de esta herramienta, se considera la limpieza, el orden y clasificar, para generar de forma personal apto, donde a su vez logra mejorar el desempeño al moverse, para manipular el material por la instalación							

	FICHA DE REVISION DOCUMENTARIA							
	Libro		Revista		Web	X	Otros	
Fuente								
Autor	Samamé et al.							
Título/Asunto	Mejorar la productividad en las pequeñas empresas de producción de queso							
Año	2020							
Ciudad	España							
Editorial	Iqi Global							
URL	https://www.iqi-global.com/chapter/improving-productivity-in-small-cheese-production-enterprises/246472							
DOI								
Contenido	La mejora de sus procesos de fabricación e incrementar la productividad de estas EMEs, para lo cual se constató que la aplicación de normas técnicas, donde las mejores prácticas de fabricación mejorarían significativamente la productividad de estas PYME.							

	FICHA DE REVISION DOCUMENTARIA						
	Libro		Revista		Web	X	Otros
Fuente							
Autor	Beltrán						
Título/Asunto	Induciendo la productividad de las PYMES manufactureras brasileñas con herramientas Lean						
Año	2018						
Ciudad	Ecuador						
Editorial	Universidad Técnica de Ambato						
URL	https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28192/1/492%20O.E..pdf						
DOI							
Contenido	Como resultados que casi siempre (44%) existen desperdicios de la leche cruda recién ordeñada, asimismo que rara vez (47,2%) realizan mantenimiento continuo de maquinarias y equipos, a la vez que rara vez existen actividades ineficientes dentro de la planta de producción; destacando que siempre se identifican el tiempo que les toma realizar cada proceso. Concluye que existen varias áreas de oportunidades en APROLEQ, para mejorar sus líneas de producción, mediante el establecimiento de un sistema Lean Manufacturing que permita reducir recursos, sobre todo en el tiempo que implica planificar de la mejor manera las actividades.						

	FICHA DE REVISION DOCUMENTARIA						
	Libro		Revista		Web	X	Otros
Fuente							
Autor	Ostaev et al.						
Título/Asunto	Lean production management: Contabilidad y control de costes en las empresas de transformación del sistema de cooperación al consumidor						
Año	2018						
Ciudad	España						
Editorial	<i>Amazonia Investiga,</i>						
URL	https://amazoniainvestiga.info/index.php/amazonia/article/view/938						
DOI							
Contenido	La gestión del rendimiento es importante un indicador financiero y económico de la producción en el sistema de cooperación con los consumidores. Concluyeron que la eficiencia del proceso contable en el sistema de apoyo contable y de control, permite una contabilidad detallada de los costos de producción.						

	FICHA DE REVISION DOCUMENTARIA						
	Libro		Revista		Web	X	Otros
Fuente							
Autor	Escudero						
Título/Asunto	Mejora del lead time y productividad en el proceso Armado de pizzas aplicando herramientas de Lean Manufacturing						
Año	2020						
Ciudad	Lima						
Editorial	Universidad de Lima						
URL	https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/12254						
DOI							
Contenido	se demostró la reducción del lead time, en un 99% en el proceso, así como un aumento de la productividad hasta en 20%, con lo que respecta la situación actual. Concluye que a través de las herramientas empleadas, tales como la gráfica de equilibrio, las 5's o la manufactura celular, permitieron reducir los desperdicios que se encontraron, en el proceso.						

	FICHA DE REVISION DOCUMENTARIA							
	Libro		Revista		Web	X	Otros	
Fuente								
Autor	Navarrete et al.							
Título/Asunto	Aplicación de la metodología Lean Six Sigma en una empresa de lácteos: caso de estudio en la fabricación de quesos frescos, queso mozzarella y mantequilla							
Año	2018							
Ciudad	Quito							
Editorial	Universidad San Francisco de Quito							
URL	https://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/7820							
DOI								
Contenido	Se debe mejorar la presentación de los quesos, asimismo incluir moldes circulares, debido que el 30% que se encuentran en el mercado requieren que los productos, tengan esta forma, a su vez se debe implementar mejoras en los procedimientos productivos de la empresa, tales como nuevos aportes para que de esta manera, la administración lo analice.							

	HA DE REVISION DOCUMENTARIA							
	o		Revista		Web	X	Otros	
de Fuente								
Autor	Merchán							
Título/Asunto	Propuesta de mejorar de la productividad en el área de producción de la empresa Industria Dulcera C. LTDA basado en Lean Manufacturing							
Año	2018							
Ciudad	Guayaquil							
Editorial	Universidad de Guayaquil							
URL	http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/reduq/46164/1/Trabajo%20de%20t%c3%adtulaci%c3%b3n%20Merch%c3%a1n%20Castro%20Betsy.pdf							
Contenido	Obtiene como resultados, que si la empresa logra implementar la propuesta, tendrá un ahorro de tiempo de 10,79 min, donde se reduce un tiempo improductivo de espera por partes de los operarios, para iniciar con la producción. Concluye que la organización, presenta irregularidades en los registros de producción, donde se destaca que no existe un control adecuado, siendo un grave para que se dé la venta.							

	FICHA DE REVISION DOCUMENTARIA							
	Libro		Revista		Web	X	Otros	
Fuente								
Autor	Umba y Duarte							
Título/Asunto	Propuesta de mejora a partir de las herramientas de Lean Manufacturing para reducir el tiempo de ciclo en la fábrica de almojábanas							
Año	2018							
Ciudad	Lima							
Editorial	Universidad de la Salle							
URL	https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1031&context=ing_industrial							
DOI								
Contenido	el 89,7% del total de la demanda de los productos; por dicho motivo se laboró principalmente en ese producto. Concluyendo que en cuando concierne a la disponibilidad del horno, se tiene como propósito incrementar el tiempo disponible de trabajo, aminorando el calentamiento del horno, que es la operación que únicamente se desarrolla al momento de la jornada del trabajo, lo cual tarda un lapsus 60 minutos.							

		FICHA DE REVISION DOCUMENTARIA						
		Libro		Revista		Web	X	Otros
Fuente								
Autor	Bautista y Huamán							
Título/Asunto	Propuesta de mejora de los procesos en la línea de quesos para mejorar la productividad en la empresa Industria Alimentaria Huacariz S.A.C. – Cajamarca							
Año	2018							
Ciudad	Cajamarca							
Editorial	Universidad Privada del Norte							
URL	https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/13674/Bautista%20V%c3%a1squez%20Johan%20Fernando%20-%20Huam%c3%a1n%20Tanta%20Rub%c3%a9n%20Miguel.pdf?sequence=1&isAllowed=y							
DOI								
Contenido	Lo concerniente a la productividad de materia prima, incremento en 0.091 kg/litro a 0.095 kg, donde se notó un aumento de 0.004 kg/litro de leche bovina. Concluyendo que con la propuesta de mejora en los procesos de línea de quesos, se logró incrementar la productividad en S/. 0,423 en la empresa Industria Alimentaria Huacariz.							

		FICHA DE REVISION DOCUMENTARIA						
		Libro		Revista		Web	X	Otros
Fuente								
Autor	Sánchez							
Título/Asunto	Aplicación de las herramientas Lean Manufacturing, en la propuesta de mejora de tiempos en el proceso de producción de queso mantecoso, en el CEFOP Cajamarca, 2017							
Año	2017							
Ciudad	Cajamarca							
Editorial	Universidad Privada del Norte							
URL	https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/11370/S%c3%a1nchez%20Salazar%20Cesario.pdf?sequence=4&isAllowed=y							
DOI								
Contenido	La aplicación de las herramientas Lean e Indicadores económicos, que mediante con la aplicación de las mismas, se reduce el tiempo de procesamiento 12,977 a 5,542 minutos, reduciéndose a sólo un 42,71% de tiempo con un costo de S/. 14,599.13 a S/. 6,234 soles anuales.							

		FICHA DE REVISION DOCUMENTARIA						
		Libro		Revista		Web	X	Otros
Fuente								
Autor	Vásquez							
Título/Asunto	Aplicación del estudio de tiempos para incrementar la productividad en el área de producción de quesos de la empresa productos lácteos Zamael, Ancash, 2018							
Año	2018							
Ciudad	Ancash							
Editorial	Universidad César Vallejo							
URL	https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/22748							
DOI								
Contenido	la implementación del estudio de tiempos, incrementó la eficiencia en 33.13% debido que los tiempos improductivos, se redujeron cuando se implementó dicha metodología, asimismo se incrementó la eficacia en 39.46%, dado que se estandarizo el proceso de producción de queso.							

Anexo 4. Estructura organizacional

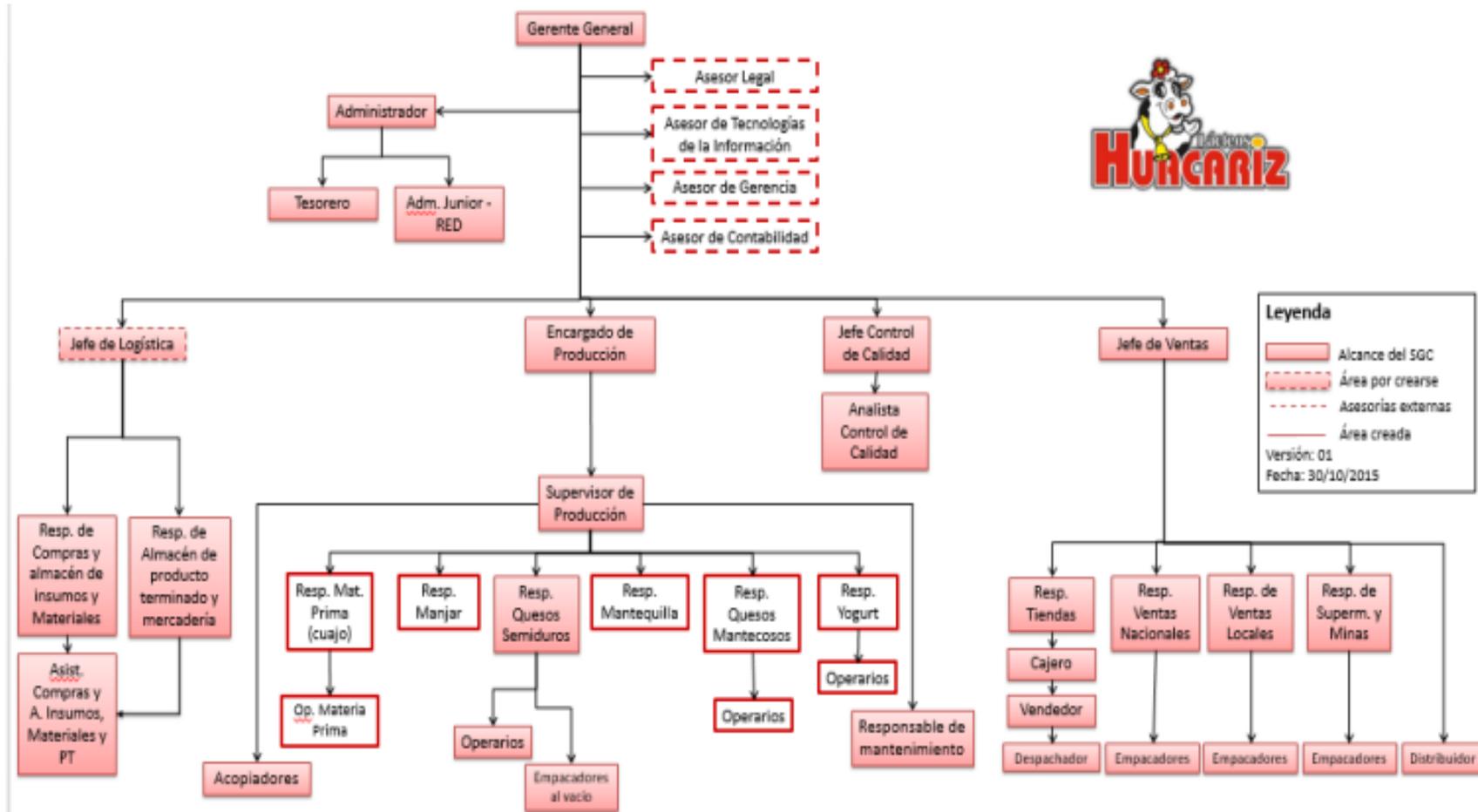
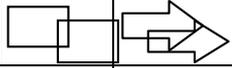


Figura 6. Estructura organizacional de Lácteos Huacariz E.I.R.L.

Fuente. Lácteos Huacariz E.I.R.L.

Anexo 5. Diagrama de flujo del proceso

Tabla 44. Diagrama de flujo de procesos del queso – expresado en minutos

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS DEL QUESO							
Fecha de elaboración:	08/06/2021			Método:	Actual		
Empresa:	Lácteos Huacaríz			Elaborado por:	Soto Herrera María Paulina		
Área de producción:	Quesos Maduros			Revisado por:	Supervisora de producción		
Producto:	Queso Tipo Suizo						
ACTIVIDADES						TIEMPO PROMEDIO (MINUTOS)	OBSERVACIÓN
Medir la leche bovina				1		5.22	
Análisis de la leche bovina				2		1.44	
Filtrado de leche bovina	1					5.37	
Trasporte de M.P por succión			1			5.66	Presencia de derrames de M.P
Calentamiento a 67°C - 68°C	2					89.71	
Reposo (30 min)	3					7.76	No se cumple con lo establecido
Enfriamiento a 37°	4					96.50	
Adición de cultivo R-707	5					0.88	
Reposo (30 min)	6					10.03	No se cumple con lo establecido
Adición del cloruro de calcio	7					0.97	
Adición de cuajo (a 35°)	8					1.59	
Coagulación	9					44.34	
Corte de cuajada	10					4.49	
Reposo (5 min)	11					1.02	No se cumple con lo establecido
Primer batido				3		8.96	
Primer desuerado (30 %)	12					9.88	
Trasporte del tanque de suero			2			1.55	
Lleva agua pasteurizada			3			1.56	
Adición de agua pasteurizada a 56 °C				4		2.52	
Segundo batido	13					21.42	
Desuerado final	14					8.23	

Moldeado 1	15						2.81	Las actividades son muy repetitivas durante el moldeo
Transporte a la prensadora 1			4				0.56	
Moldeado 2	16						2.70	
Transporte a la prensadora 2			5				0.58	
Moldeado 3	17						2.70	
Transporte a la prensadora 3			6				0.64	
Moldeado 4	18						2.54	
Transporte a la prensadora 4			7				0.72	
Moldeado 5	19						2.68	
Transporte a la prensadora 5			8				0.59	
Moldeado 6	20						2.73	
Transporte a la prensadora 6			9				0.56	
Moldeado 7	21						2.64	
Transporte a la prensadora 7			10				0.63	
Moldeado 8	22						2.61	
Transporte a la prensadora 8			11				0.60	
Moldeado 9	23						2.51	
Transporte a la prensadora 9			12				0.62	
Moldeado 10	24						2.52	
Transporte a la prensadora 10			13				0.54	
Moldeado 11	25						2.65	
Transporte a la prensadora 11			14				0.48	
Moldeado 12	26						2.42	
Transporte a la prensadora 12			15				0.51	
Moldeado 13	27						2.70	
Transporte a la prensadora 13			16				0.52	
Moldeado 14	28						2.47	
Transporte a la prensadora 14			17				0.48	
Moldeado 15	29						2.66	
Transporte a la prensadora 15			18				0.55	
Moldeado 16	30						2.49	
Transporte a la prensadora 16			19				0.82	
Moldeado 17	31						2.48	
Transporte a la prensadora 17			20				0.67	
Moldeado 18	32						2.54	
Transporte a la prensadora 18			21				0.50	
Moldeado 19	33						3.27	
Transporte a la prensadora 19			22				0.41	

Primer prensado (60 min)	34						15.16	No se cumple con lo establecido
Llevar a la mesa de trabajo			23				9.20	
Desmoldeado - moldeado	35						17.59	
Llevar a la prensa			24				9.25	
Segundo Prensado	36						60.00	El operario lo deja prensado hasta el día siguiente.
TOTAL ACTIVIDADES	36	-	24	4	-	-	64	

Fuente. Elaboración propia

Anexo 6. Auditoria de la 5's

Evaluación de Organización

		Sí	No
1	¿Los objetos considerados necesarios para el desarrollo de las actividades del área se encuentran organizados?	ü	
2	¿Se observan objetos dañados?		ü
3	En caso de observarse objetos dañados ¿Se han catalogado cómo útiles o inútiles? ¿Existe un plan de acción para repararlos o se encuentran separados y rotulados?		ü
4	¿Existen objetos obsoletos?		ü
5	En caso de observarse objetos obsoletos ¿Están debidamente identificados como tal, se encuentran separados y existe un plan de acción para ser descartados?	ü	
6	¿Se observan objetos de más, es decir que no son necesarios para el desarrollo de las actividades del área?		ü
7	En caso de observarse objetos de más ¿Están debidamente identificados como tal, existe un plan de acción para ser transferidos a un área que los requiera?	ü	

Evaluación de Orden

		Sí	No
1	¿Se dispone de un sitio adecuado para cada elemento que se ha considerado como necesario? ¿Cada cosa en su lugar?		ü
2	¿Se dispone de sitios debidamente identificados para elementos que se utilizan con poca frecuencia?	ü	
3	¿Utiliza la identificación visual, de tal manera que le permita a las personas ajenas al área realizar una correcta disposición de los objetos de espacio?	ü	
4	¿La disposición de los elementos es acorde al grado de utilización de los mismos? Entre más frecuente más cercano.		ü
5	¿Considera que los elementos dispuestos se encuentran en una cantidad ideal?		ü
6	¿Existen medios para que cada elemento retorne a su lugar de disposición?		ü
7	¿Hacen uso de herramientas como códigos de color, señalización, hojas de verificación?	ü	

Evaluación de Limpieza

		Sí	No
1	¿El área de trabajo se percibe como absolutamente limpia?		ü
2	¿Los operarios del área y en su totalidad se encuentran limpios, de acuerdo a sus actividades y a sus posibilidades de asearse?		ü
3	¿Se han eliminado las fuentes de contaminación? No solo la suciedad	ü	
4	¿Existe una rutina de limpieza por parte de los operarios del área?		ü
5	¿Existen espacios y elementos para disponer de la basura?		ü

Evaluación de Estandarización

		Sí	No
1	¿Existen herramientas de estandarización para mantener la organización, el orden y la limpieza identificados?	ü	
2	¿Se utiliza evidencia visual respecto al mantenimiento de las condiciones de organización, orden y limpieza?		ü
3	¿Se utilizan moldes o plantillas para conservar el orden?		ü
4	¿Se cuenta con una cronograma de análisis de utilidad, obsolescencia y estado de elementos?		ü
5	¿En el período de evaluación, se han presentado propuestas de mejora en el área?	ü	
6	¿Se han desarrollado lecciones de un punto o procedimientos operativos estándar?	ü	

Evaluación de Disciplina

		Sí	No
1	¿Se percibe una cultura de respeto por los estándares establecidos, y por los logros alcanzados en materia de organización, orden y limpieza?	ü	
2	¿Se percibe proactividad en el desarrollo de la metodología 5s?		ü
3	¿Se conocen situaciones dentro del período de la evaluación, no necesariamente al momento de diligenciar este formato, que afecten los principios 5s?	ü	
4	¿Se encuentran visibles los resultados obtenidos por medio de la metodología?		ü

Anexo 7. Vsm Actual

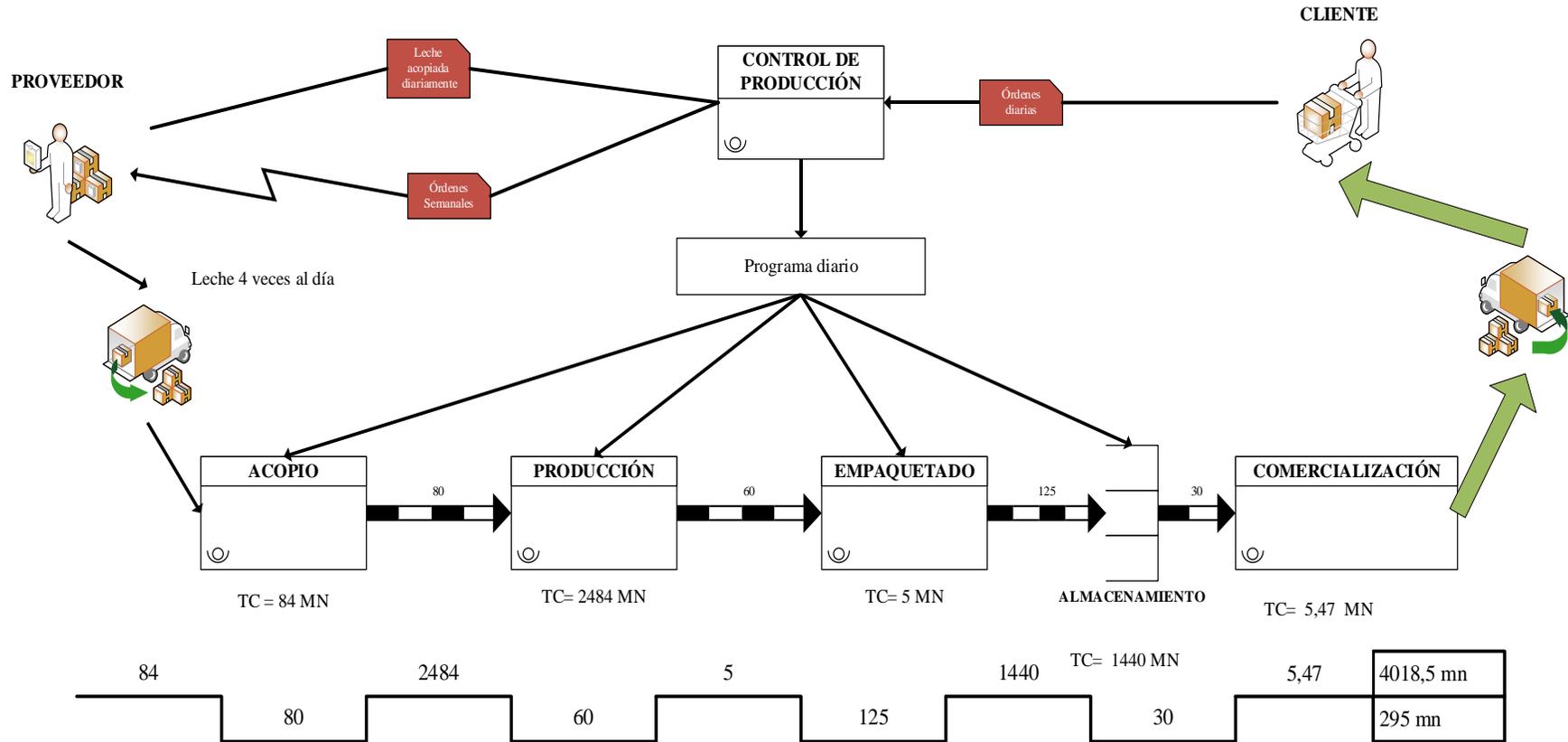


Figura 7. Mapa de flujo de valor

Fuente. Elaborado por la investigadora

Anexo 9. Implementación de las herramientas Lean Manufacturing

1. Implementación de la metodología de las 5's

En la implementación de la metodología de las 5's, se realizó una reunión con los encargados de producción para plantear el orden de las actividades a realizar, donde se estableció la siguiente programación:

Tabla 45. Cronograma de aplicación de las 5's

Actividades	Especificaciones	Mayo				Junio				Julio			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Planificar	Se plantea implementar la herramienta de las 5's												
Sensibilización	Charla y capacitación sobre las Herramientas de las 3's												
Delegación y capacitación de los responsables	A los responsables se les capacita y se le asigna las labores a realizar												
Auditoria inicial de las herramientas de las 5's	Se realizó la auditoria oficial donde se evaluó el estado actual.												
Implementación del Seiri	Clasificar												
Elaboración de la Ficha de registro para la clasificación	Se coloca donde los materiales necesarios y los innecesarios.												
Implementación del Seiton	Ordenar												
Ubicar cada cosa en su lugar	Determinar donde deber ir los documentos por frecuencia de uso												
Implementación de Seiso	Limpiar												
Asignar los responsables	Se delega las funciones de limpieza y mantenimiento de los responsables												
Evalúa las 3's	Se realiza alguna evaluación de las 3 primeras s												
Implementación de Shitsuke	Disciplinar												
Verificar la evolución, de la herramienta 5's	Realización de un cronograma de reuniones para verificar el cumplimiento de todas las reglas establecidas, informarles de los beneficios y mejora que está trayendo al área.												

Evaluación final de la Implementación de la herramienta 5's	Se realizó una auditoria final para evaluar el estado actual del área después de la Herramienta.												
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Fuente. Elaboración propia

a. Responsable de la metodología de las 5's

El personal encargado de dirigir la aplicación de dicha metodología, se le brindo una capacitación con respecto al tema, con el propósito de evitar cualquier imprevisto de las actividades que se establecieron en el cronograma:

Tabla 46. Personal encargado de la aplicación de las 5's

Responsable	Cargo
1	Jefe de producción
2	Encargados de áreas

Fuente. Elaboración propia



Figura 8. Diagnostico actual del área de producción

En el área de producción, se encuentra en completo desorden, mala ubicación de los materiales, el personal carece de capacitaciones, a su vez carece de control de responsabilidades, con este diagnóstico se da pase a la implementación de la metodología de las 5's.

b. Implementación de Seiri (Clasificar):

En la primera S, se clasificó las herramientas o materiales poco utilizados, para lo cual se tuvo en consideración las de mayor utilidad. Empleando el siguiente formato:

Tabla 47. Formato empleado en la Primera S

Lácteos Huacaríz					
Clasificación de materiales, herramientas y equipos					
N°	Necesario				Innecesario
	Muy usado	Poco usado	Raramente usado	Reciclar	
1	cinta adhesiva "conforme" verde	Overoles	Malla metálica	Cajas usadas	Envolturas plásticas

En esta ficha de registro de clasificación de herramientas, permitió tener una data más real sobre la frecuencia de uso, asimismo poder clasificarlo.



Figura 9. Implementación de la primera S

En dicha implementación, se empleó mesas con el propósito de clasificar los productos terminados, teniendo en consideración su fecha de rotación.

Tabla 48. Clasificación de la documentación

Lácteos Huacaríz					
Clasificación de la documentación					
N°	Necesario				Innecesario
	Muy usado	Poco usado	Raramente usado	Reciclar	
1	Guía de remisión	Vales de requerimiento	Facturas	Papeles usados	
2	Ordenes de compras				

3	Guía de transportistas				
4					
5					
6					

Fuente. Elaboración propia

Después de haber aplicado la ficha de registro de la documentación, se cumple el propósito de tener una data más clara sobre la frecuencia de uso asimismo tener al alcance la documentación más importante.



Figura 10. Clasificación del archivo de los vales de requerimiento

Los archivadores de los vales de requerimientos se encuentran clasificados por color, permitiendo tener con mayor rapidez y al alcance cualquier documentación importante para una auditoria.

Tabla 49. Costo de implementación de la primera "S"

Descripción	Cantidad	Costo por unidad	Costo total
Archivadores	5	S/17.00	S/85.00
Técnico inventariado	1	S/1,200.00	S/1,200.00
Hojas Bond	50	S/0.01	S/0.50
Plumones	10	S/3.20	S/32.00
Adhesivos de color	5	S/2.10	S/10.50
Tabla de apuntes	5	S/10.20	S/51.00
Engrapadores	2	S/. 35.00	S/. 70.00
Impresiones	20	S/0.20	S/4.00
Total			S/1,453.00

Fuente. Elaboración propia

En la implementación de la primera "S", se estimó un gasto total de S/. 1453.00 nuevos soles, las cuales serán asumido por parte de la empresa, es decir los encargados tendrán que brindar el informe de la implementación a la gerencia.

c. Implementación de Seiton (Ordenar)

Como segundo paso de la metodología, se ve enfocado en ordenar, los materiales o herramientas de almacén en los racks respectivamente, con el propósito de disminuir los tiempos en la atención de dichos requerimientos.



Figura 11. Implementación de la segunda "S"

Se asignó cada cosa, en su lugar, con el propósito que no dificulte en la atención de los requerimientos solicitados, brindando al personal un ambiente más despejado.



Figura 12. Rack asignado para la documentación

La documentación muy antigua, se colocó en cajas de cartón, para posteriormente ordenarlas en un rack, en la parte de atrás del área de producción con su respectivo rotulo. A la vez, se estableció un cronograma de

despacho, recepción, trabajos internos, labores administrativas, con el único propósito de sanear todas las falencias que se tiene.

Tabla 50. Cronograma de despacho, recepción, trabajos internos

Horario	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
08:00 09:00	Despacho	Recepción	Despacho	Recepción	Despacho	Despacho	Temas administrativos en producción
09:00 10:00	Despacho	Recepción	Despacho	Recepción	Despacho	Despacho	
10:00 11:00	Despacho	Recepción	Despacho	Recepción	Despacho	Despacho	
11:00 12:00	Despacho	Recepción	Despacho	Recepción	Despacho	Despacho	
12:00 13:00	Hora de refrigerio						
13:00 14:00	Trabajos internos	Trabajos internos	Trabajos internos	Trabajos internos	Trabajos internos	Trabajos internos	
14:00 15:00	Despacho	Recepción	Despacho	Recepción	Despacho	Despacho	
15:00 16:00	Despacho	Recepción	Despacho	Recepción	Despacho	Despacho	
16:00 17:00	Trabajos internos	Trabajos internos	Trabajos internos	Trabajos internos	Trabajos internos	Trabajos internos	
17:00 18:00	Trabajos internos	Trabajos internos	Trabajos internos	Trabajos internos	Trabajos internos	Trabajos internos	
17:00 18:00	Trabajos internos	Trabajos internos	Trabajos internos	Trabajos internos	Trabajos internos	Trabajos internos	

Fuente. Elaboración propia

Beneficios obtenidos de la implementación de la segunda "S"

- Mejora en las condiciones de los documentos.
- Disminuye los tiempos, que se ejecutan las actividades.
- Los ambientes, se encontrarán más seguros.

Tabla 51. Costo de implementación de la Segunda "S"

Descripción	Cantidad	Costo por unidad	Costo total
Paños	25	S/2.50	S/62.50
Lapiceros	5	S/1.00	S/5.00
Anaqueles	3	S/700.00	S/. 2100.00
Sticker	500	S/1	S/500.00
Tablillas	6	S/10.00	S/60.00
Total			S/2727.50

Fuente. Elaboración propia

d. Implementación Seiso (Limpiar)

En la tercera "s", se cultivó el ámbito de la limpieza, de los pasadizos del área de producción, a su vez de los racks, eliminado cualquier desperdicio que se

podiera generar, por tal los trabajadores, sin excepción alguna participarán a ello. Programándose funciones de cada encargado, para que al culminar sus funciones, dejen el área limpia.

Tabla 52. Implementación de Seiso

Zona	Unidades a limpiar	Frecuencia de limpieza	Responsable
Almacenes de materiales e insumos	Pisos	Diario	Operario de limpieza
	Paredes interiores	Semanal	Operario de limpieza
	Paredes exteriores	Semanal	Operario de limpieza
	Zonas de acceso Área exteriores	Diario	Operario de limpieza
	Portones	Semanal	Operario de limpieza
	Escaleras y barandas	Semanal	Operario de limpieza
	Ventanas	Diario	Operario de limpieza
	Señales de seguridad	Semanal	Operario de limpieza
	Extintores	Semanal	Operario de limpieza
	Luminarias	Semestral	Operario de limpieza
	Techos	Anual y/o cuando se requiera	Operario de limpieza

Fuente. Elaboración propia

- **En la clasificación de herramientas y materiales**

Se realizó una limpieza general, de todos los anaqueles, racks, para posteriormente tener un ambiente que permita el cuidado de las mismas.

- **En la clasificación de los documentos**

Se realizó la limpieza general de todos los estantes, escritorios, que será utilizado para los mismos.



Figura 13. Implementación de la tercera "S"

El compromiso de todos los encargados y de los auxiliares de producción de la empresa Lácteos Huacaríz, que posterior de su jornada laboral que quede todo ordenado y limpio.



Figura 14. Evidencia de la tercera "S"

En el área de despacho despejado evitando, tiempo muertos en la atención de los valores de requerimiento, donde la atención de la unidades para descargar lo solicitado a compras.

Beneficios obtenidos con la aplicación de Seiso (Limpieza)

- a) Áreas despejadas
- a) Garantiza la inocuidad de los productos.
- b) Ambientes de trabajo agradables y seguros

Tabla 53. Costos de la implementación de la tercera “S”

Descripción	Cantidad	Costo por unidad	Costo total
Detergente	1	S/25.00	S/25.00
Lejía	1	S/27.00	S/27.00
Escobas	12	S/12.00	S/144.00
Recogedores	6	S/10.00	S/60.00
Trapeadores	7	S/12.00	S/294.00
Paños	24	S/3.50	S/84.00
Jaladores	6	S/39.00	S/234.00
Total			S/872.00

Fuente. Elaboración propia

La implementación de la tercera “S”, se estimó un costo de S/ 872.00 nuevos soles, las que serán asumidos por parte del presupuesto asignado para el área de producción de la empresa.

e. Implementación del Seiketsu (Estandarizar):

la implementación de la cuarta “S”, se cumplió la acción de verificación y establecer procedimientos de las tres primeras “S” es decir clasificar, ordenar y limpiar que los trabajadores, vengán cumpliendo de acuerdo a las normativas planteadas. Para lograr la estandarización, y que se empleen los formatos de manera adecuada, se designó, las funciones de cada uno de los encargados, con el propósito de eliminar productos que no son utilizados que venían, generando las demoras en los procesos.

Esta etapa, estuvo conformado por tres pasos, en la que se logró estandarizar los procesos para optar por una mejora continua.

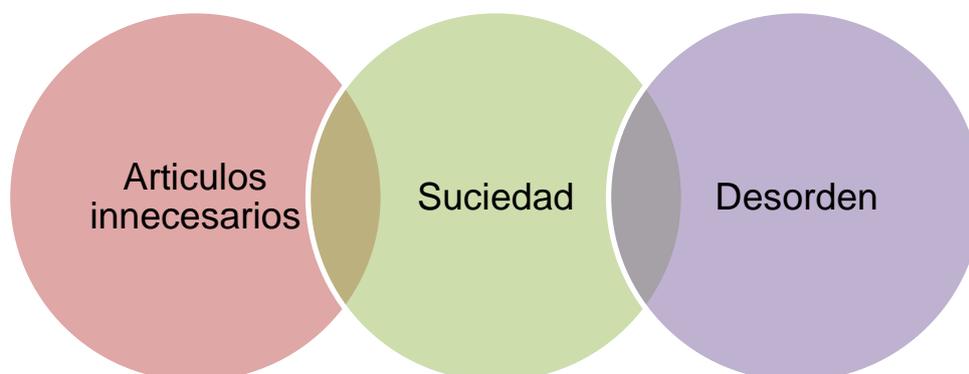


Tabla 54. Implementación del Seiketsu

Fuente. Elaboración propia

Después de haber implementado las 3 primeras S, se busca la estandarización de los procedimientos establecidos, aplicando una segunda auditoria para la evaluación del avance.

Tabla 55. Costo de la implementación de la cuarta S

Descripción	Cantidad	Costo por unidad	Costo total
Papel Bond	10.00	S/ 0.05	S/ 0.50
Lapiceros	3.00	S/ 0.60	S/ 1.80
Registros	2.00	S/ 0.20	S/ 0.40
Personal a cargo	1.00	S/ 500.00	S/ 500.00
Impresiones	30.00	S/ 0.20	S/ 6.00
Total			S/508.70

Fuente. Elaboración propia

Al realizar la implementación de la cuarta “S”, se estimó un gasto de S/.508.70 nuevos soles, las cuales serán asumidas por parte del presupuesto de la empresa.

b. Implementación del Shitsuke (Disciplinar)

En la última etapa se ve enfocado, en la supervisión de las anteriores “S” ya implementadas, debido que se estableció una inspección constante, siendo esta la manera de optar por una mejora continua, en la eficiencia de la atención de los vales de producción. Por tal se tiene en cuenta las siguientes responsabilidades.

Responsabilidades:

Los miembros de la organización asumieron las actividades encomendadas para mejorar su área de trabajo, por el cual se debe de ejecutar mensualmente para que los objetivos propuestos puedan cumplirse. Es la etapa, que se tiene que aplicar el formato de auditoría final, para la evaluación del avance de la metodología de las 5´S.

Tabla 56. Costo de la implementación de la quinta S

Descripción	Cantidad	Costo por unidad	Costo total
Papel Bond	20	S/0.05	S/1.00
lapiceros	2	S/0.60	S/1.20
plumones	4	S/2.00	S/8.00
Total			S/10.20

Fuente. Elaboración propia

Tabla 57. Costo de la implementación de las 5's

5's	Total
Seiri	S/1,453.00
Seiton	S/ 2727.50
Seiso	S/872.00
Seiketsu	S/508.70
Shitsuke	S/10.20
Total	S/5571.4

Fuente. Elaboración propia

Para la implementación de la metodología de las 5's en el almacén de la empresa Lácteos Huacariz, se tiene un presupuesto estimado de S/. 5571.40 nuevos soles.

Anexo 10. Auditoria Final de las 5's

Evaluación de Organización

		Sí	No
1	¿Los objetos considerados necesarios para el desarrollo de las actividades del área se encuentran organizados?	ü	
2	¿Se observan objetos dañados?	ü	
3	En caso de observarse objetos dañados ¿Se han catalogado cómo útiles o inútiles? ¿Existe un plan de acción para repararlos o se encuentran separados y rotulados?	ü	
4	¿Existen objetos obsoletos?		ü
5	En caso de observarse objetos obsoletos ¿Están debidamente identificados como tal, se encuentran separados y existe un plan de acción para ser descartados?	ü	
6	¿Se observan objetos de más, es decir que no son necesarios para el desarrollo de las actividades del área?		ü
7	En caso de observarse objetos de más ¿Están debidamente identificados cómo tal, existe un plan de acción para ser transferidos a un área que los requiera?	ü	

Evaluación de Orden

		Sí	No
1	¿Se dispone de un sitio adecuado para cada elemento que se ha considerado como necesario? ¿Cada cosa en su lugar?		ü
2	¿Se dispone de sitios debidamente identificados para elementos que se utilizan con poca frecuencia?	ü	
3	¿Utiliza la identificación visual, de tal manera que le permita a las personas ajenas al área realizar una correcta disposición de los objetos de espacio?	ü	
4	¿La disposición de los elementos es acorde al grado de utilización de los mismos? Entre más frecuente más cercano.	ü	
5	¿Considera que los elementos dispuestos se encuentran en una cantidad ideal?	ü	
6	¿Existen medios para que cada elemento retorne a su lugar de disposición?	ü	
7	¿Hacen uso de herramientas como códigos de color, señalización, hojas de verificación?	ü	

Evaluación de Limpieza

		Sí	No
1	¿El área de trabajo se percibe como absolutamente limpia?	ü	
2	¿Los operarios del área y en su totalidad se encuentran limpios, de acuerdo a sus actividades y a sus posibilidades de asearse?	ü	
3	¿Se han eliminado las fuentes de contaminación? No solo la suciedad	ü	
4	¿Existe una rutina de limpieza por parte de los operarios del área?	ü	
5	¿Existen espacios y elementos para disponer de la basura?		ü

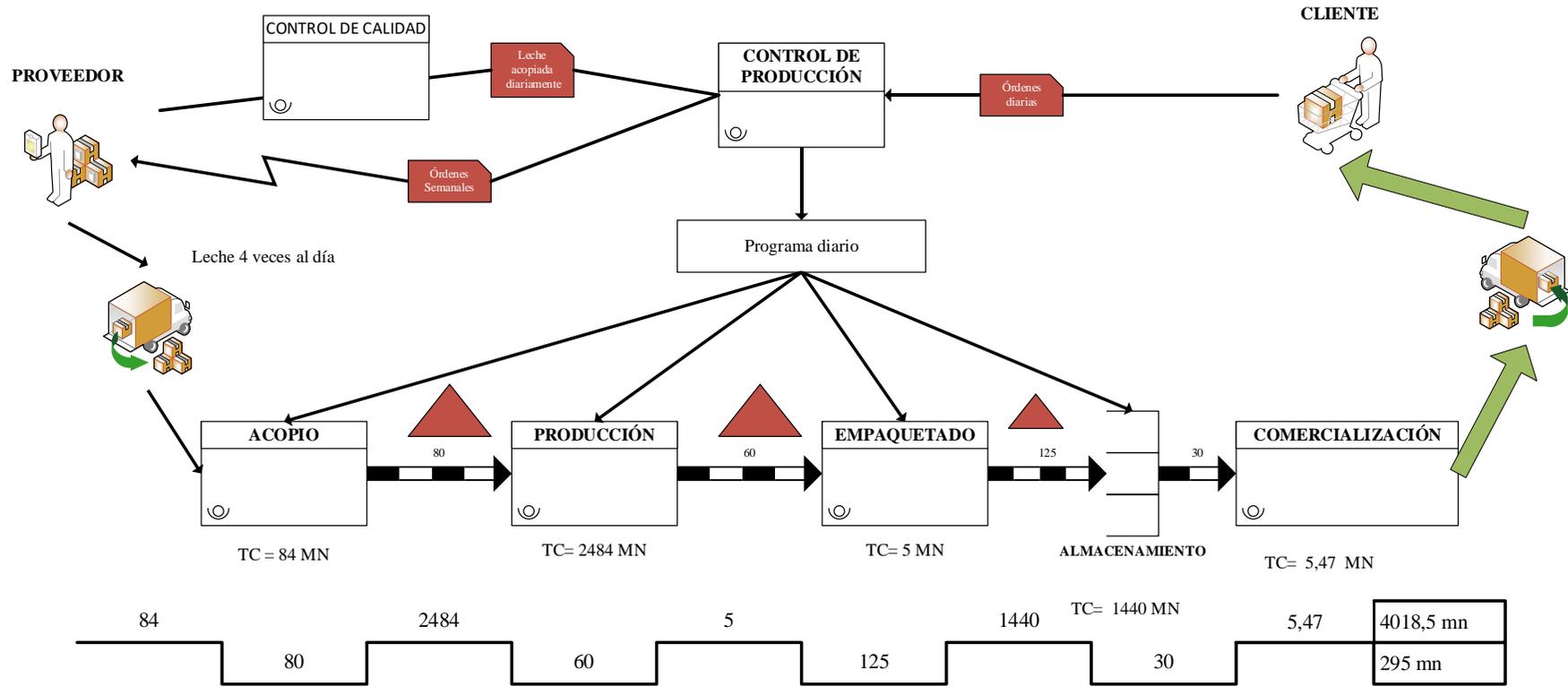
Evaluación de Estandarización

		Sí	No
1	¿Existen herramientas de estandarización para mantener la organización, el orden y la limpieza identificados?	ü	
2	¿Se utiliza evidencia visual respecto al mantenimiento de las condiciones de organización, orden y limpieza?	ü	
3	¿Se utilizan moldes o plantillas para conservar el orden?		ü
4	¿Se cuenta con una cronograma de análisis de utilidad, obsolescencia y estado de elementos?	ü	
5	¿En el período de evaluación, se han presentado propuestas de mejora en el área?	ü	
6	¿Se han desarrollado lecciones de un punto o procedimientos operativos estándar?	ü	

Evaluación de Disciplina

		Sí	No
1	¿Se percibe una cultura de respeto por los estándares establecidos, y por los logros alcanzados en materia de organización, orden y limpieza?	ü	
2	¿Se percibe proactividad en el desarrollo de la metodología 5s?	ü	
3	¿Se conocen situaciones dentro del período de la evaluación, no necesariamente al momento de diligenciar este formato, que afecten los principios 5s?	ü	
4	¿Se encuentran visibles los resultados obtenidos por medio de la metodología?		ü

Anexo 11. VSM mejorado



Fuente. Elaboración propia

Anexo 12. Implementación del Jidoka

1. Razón social de la empresa

Lácteos Huacaríz

2. Justificación

Considerándose un recurso necesidad de toda la organización, los trabajadores que lo conforman la empresa, se enfoca en una mejora continua, para lo cual se puedan desempeñarse de la mejor manera, en su labor diaria buscando siempre la mejora continua, así como el cumplimiento eficiente en sus actividades diarias.

3. Alcance.

El plan de capacitaciones aplica a los trabajadores del área de producción de la empresa.

4. Fines de plan de capacitación

Teniendo el propósito de mejorar la producción de la línea de queso, las capacitaciones tendrán que contribuir al personal

5. Objetivos del plan de capacitación

Objetivo general

Incrementar la productividad de la línea de queso, logrando mejorar la gestión de atención.

6. Metas

Capacitar al 100% al jefe de producción, encargado y auxiliar.

7. Estrategias

Las estrategias que se emplearon en la capacitación son:

- a) Metodología de exposición – diálogo

8. Acciones a desarrollar

Las acciones para el desarrollo del plan de capacitaciones, se respaldaron con temarios, con el fin que se garantice que el personal pueda mejorar el rendimiento, así como brindarle la información de los indicadores que se vienen cumpliendo en la empresa.

Temas a desarrollar:

- a) Resultado de los indicadores cumplidos vs propuestos en la empresa.
- b) Los beneficios de la metodología Jidoka
- c) Dar a conocer los procedimientos.

9. Tiempo de ejecución

Para el cumplimiento del plan de capacitaciones, se registró al siguiente cronograma:

Tabla 58. Cronograma del plan de capacitaciones.

Desarrollo	1 sem	2 sem	3 sem	4 sem
Metodología 5's	x			
Informar los procedimientos		x		
Informe de los indicadores cumplidos			x	
Jidoka	x			x

Fuente. Elaboración propia

10. Recursos

Humanos. Se considera a los trabajadores de producción y un especialista a tratar referente al tema.

Materiales. Equipo multimedia

11. Financiamiento

El presupuesto total del plan de capacitaciones, será asumido por la empresa.

12. Presupuesto

Tabla 59. Presupuesto del plan de capacitación

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo total
Especialista	%	1	2200	S/2200.00
Viáticos	%	1	250	S/250.00
Informes	Und	8	11	S/88.00
Equipo multimedia	Und	1	250	S/250.00
Impresiones		500	0.1	S/50.00
Refrigerios	Unid	30	7	S/210.00
Total				S/3048.00

Fuente. Elaboración propia

Para la implementación del plan de capacitación se tendrá un costo total de S/. 3048.00 nuevos soles, la cual dicho monto será financiado por parte de la empresa.

Tabla 60. Costo total de la aplicación de las herramientas

Herramientas	Total
Metodología 5´s	S/5571.40
Jidoka	S/3048.00
Gestión visual	S/2539.60
Total	S/11159.00

Fuente. Elaboración propia

El costo total de la implementación de las herramientas del Lean Manufacturing, se tiene un estimado de S/. 11,159.00 nuevos soles.

Anexo 13. Análisis beneficio – costo

Tabla 61. Analisis del beneficio obtenido

Tiempo actual de atención de lo solicitado	34.33 min
Tiempo mejorado de atención de lo solicitado	25.38 min
Beneficio obtenido (min)	8.95 min
Requerimientos atendidos mensualmente	23959 vales
Beneficio obtenido minuto	214433.05 min
Beneficio obtenido horas	3573.88 horas
Beneficio obtenido en días	325 días

Fuente. Elaboración propia

Para determinar el beneficio que se obtiene después de la mejora, se toma la diferencia del estudio de tiempo actual y mejorado, así mismo el registro de los requerimientos atendidos de manera semestral.

Tabla 62. Beneficio obtenido semestral

Beneficio obtenido	325 días
Costo M. O diario (Tabla 43)	S/ 51.90
Costo total del beneficio	S/ 16867.5

Fuente. Elaboración propia

EL beneficio obtenido después de la implementación, es de un total de S/. 16867.5 nuevos soles.

Estimación del Beneficio costo

Para determinar el indicador beneficio/costo, se tomó el costo total del beneficio obtenido y el costo total de la implementación:

$$\text{Indicador beneficio /costo} = \frac{S/16867.50}{S/11159.00} = 1.51$$

Al realiza la estimación del beneficio/costo de la implementación, se tiene que por cada S/. 1.00 nuevo sol invertido en la mejora, se tendrá un beneficio para la empresa de s/. 0.51 nuevos soles.

Periodo de recuperación del costo de la implementación de la mejora

$$\text{PRI} = \frac{S/11159.00}{s/16867.50} = 0.662 \text{ semestral}$$

Con el valor que se obtenido se procede a determinar el período de recuperación del costo de la implementación de la mejora. 0.662 semestral x 6 meses = 3.972 mensual= 4 meses. El período de recuperación del costo de la implementación de la mejora es de 3 meses y 29 días.

Anexo 14. Evaluación de la productividad mano de obra

N°	Días de fabricación	Antes			Después		
		Producción Obtenida	Producción programada	Razón	Producción obtenida	Producción programada	Razón
		(Metros)	(Metros)		(metros)	(metros)	
1	Día 1	6	8	0.75	8	10	0.8
2	Día 2	7	8	0.875	9	10	0.9
3	Día 3	5	8	0.625	9	10	0.9
4	Día 4	6	8	0.75	9	10	0.9
5	Día 5	8	8	1	8	10	0.8
6	Día 6	7	8	0.875	9	10	0.9
7	Día 7	5	8	0.625	8	10	0.8
8	Día 8	5	8	0.625	9	10	0.9
9	Día 9	6	8	0.75	8	10	0.8
10	Día 10	7	8	0.875	9	10	0.9
11	Día 11	8	8	1	8	10	0.8
12	Día 12	4	8	0.5	9	10	0.9
13	Día 13	5	8	0.625	9	10	0.9
14	Día 14	7	8	0.875	9	10	0.9
15	Día 15	7	8	0.875	10	10	1
16	Día 16	6	8	0.75	9	10	0.9
17	Día 17	7	8	0.875	10	10	1
18	Día 18	5	8	0.625	9	10	0.9
19	Día 19	6	8	0.75	8	10	0.8
20	Día 20	5	8	0.625	9	10	0.9
21	Día 21	5	8	0.625	9	10	0.9
22	Día 22	7	8	0.875	9	10	0.9
23	Día 23	5	8	0.625	10	10	1
24	Día 24	6	8	0.75	9	10	0.9
25	Día 25	6	8	0.75	8	10	0.8
26	Día 26	5	8	0.625	9	10	0.9
27	Día 27	7	8	0.875	9	10	0.9
28	Día 28	7	8	0.875	8	10	0.8
29	Día 29	6	8	0.75	9	10	0.9
30	Día 30	5	8	0.625	10	10	1

Anexo 15. Evaluación de la productividad de la materia prima

N°	Días de fabricación	Antes			Después		
		Tiempo Útil	Tiempo Total	Razón	Tiempo Útil	Tiempo total	Razón
		(horas)	(horas)		(horas)	(horas)	
1	Día 1	3:20	7:31	0.44	4:00	7:06	0.56
2	Día 2	3:45	7:31	0.50	3:59	7:06	0.56
3	Día 3	3:10	7:31	0.42	4:15	7:06	0.60
4	Día 4	4:12	7:31	0.56	4:05	7:06	0.57
5	Día 5	3:25	7:31	0.45	4:02	7:06	0.57
6	Día 6	3:20	7:31	0.44	4:00	7:06	0.56
7	Día 7	3:45	7:31	0.50	3:59	7:06	0.56
8	Día 8	3:10	7:31	0.42	4:15	7:06	0.60
9	Día 9	4:12	7:31	0.56	4:05	7:06	0.57
10	Día 10	3:25	7:31	0.45	4:02	7:06	0.57
11	Día 11	3:20	7:31	0.44	4:00	7:06	0.56
12	Día 12	3:45	7:31	0.50	3:59	7:06	0.56
13	Día 13	3:10	7:31	0.42	4:15	7:06	0.60
14	Día 14	4:12	7:31	0.56	4:05	7:06	0.57
15	Día 15	3:25	7:31	0.45	4:02	7:06	0.57
16	Día 16	3:20	7:31	0.44	4:00	7:06	0.56
17	Día 17	3:45	7:31	0.50	3:59	7:06	0.56
18	Día 18	3:15	7:31	0.43	4:15	7:06	0.60
19	Día 19	4:12	7:31	0.56	4:05	7:06	0.57
20	Día 20	3:25	7:31	0.45	4:02	7:06	0.57
21	Día 21	3:20	7:31	0.44	4:00	7:06	0.56
22	Día 22	3:45	7:31	0.50	3:59	7:06	0.56
23	Día 23	3:10	7:31	0.42	4:15	7:06	0.60
24	Día 24	4:12	7:31	0.56	4:05	7:06	0.57
25	Día 25	3:25	7:31	0.45	4:02	7:06	0.57
26	Día 26	3:20	7:31	0.44	4:00	7:06	0.56
27	Día 27	3:45	7:31	0.50	3:59	7:06	0.56
28	Día 28	3:10	7:31	0.42	4:15	7:06	0.60
29	Día 29	4:12	7:31	0.56	4:05	7:06	0.57
30	Día 30	3:25	7:31	0.45	4:02	7:06	0.57

Anexo 16. Análisis de la productividad maquinaria

PRODUCTIVIDAD %			
N.º	DIAS	Antes	Después
1	Día1	43,78	56,66
2	Día2	47,2	50,85
3	Día3	42,41	58,78
4	Día4	56,36	57,37
5	Día5	44,46	56,94
6	Día6	43,78	56,66
7	Día7	47,2	50,85
8	Día8	42,41	58,78
9	Día9	56,36	57,37
10	Día10	44,46	56,94
11	Día11	43,78	56,66
12	Día12	47,2	50,85
13	Día13	42,41	58,78
14	Día14	56,36	57,37
15	Día15	44,46	56,94
16	Día16	43,78	56,66
17	Día17	47,2	50,85
18	Día18	43,09	58,78
19	Día19	56,36	57,37
20	Día20	44,46	56,94
21	Día21	43,78	56,66
22	Día22	47,2	50,85
23	Día23	42,41	58,78
24	Día24	56,36	57,37
25	Día25	44,46	56,94
26	Día26	43,78	56,66
27	Día27	47,2	50,85
28	Día28	42,41	58,78
29	Día29	56,36	57,37
30	Día30	44,46	56,94



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, HUERTAS DEL PINO CAVERO RICARDO MARTIN, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CALLAO, asesor de Tesis titulada: "Aplicación de Lean Manufacturing para Mejorar la Productividad en la Línea de Quesos en Lácteos Huacaríz E.I.R.L. - Cajamarca 2021", cuyo autor es SOTO HERRERA MARIA PAULINA, constato que la investigación cumple con el índice de similitud 24% establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 27 de Julio del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
HUERTAS DEL PINO CAVERO RICARDO MARTIN DNI: 10473098 ORCID 0000-0001-7284-960X	Firmado digitalmente por: HDELPINO el 27-07-2022 08:30:21

Código documento Trilce: TRI - 0374934