



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DE CONTROL DE CALIDAD Y ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS PARA REDUCIR COSTOS EN UNA EMPRESA DE DERIVADOS LÁCTEOS, TRUJILLO 2020”

Tesis para optar el título profesional de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Autores:

Ana Paula Añorga Gonzalez
Andrés Josue Becerra Iparraguirre

Asesor:

Ing. Miguel Ángel Rodríguez Alza

Trujillo - Perú

2022

DEDICATORIA

A nuestros padres y profesores, sin ellos no hubiese sido posible la realización de este trabajo.

A mi compañero de tesis, por su apoyo incondicional y sus ganas de salir adelante a pesar de las circunstancias.

AGRADECIMIENTO

A nuestros padres, por brindarnos su apoyo incondicional durante toda la carrera.
A nuestro asesor de tesis, por su tiempo, dedicación y por brindarnos el enfoque preciso
para la realización de este trabajo.
A mi compañera de tesis, por su valioso aporte y por acompañarme durante todo este
trayecto profesional.

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO.....	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	7
RESUMEN.....	8
ABSTRACT	9
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	30
CAPÍTULO III. RESULTADOS	70
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	76
REFERENCIAS.....	81
ANEXOS.....	84

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cuantificación de las demoras en el moldeado	13
Tabla 2 Costeo total de las demoras en el moldeado	14
Tabla 3 Cuantificación de kg desperdiciados	14
Tabla 4 Costeo total de los kg desperdiciados	14
Tabla 5 Cuantificación de las demoras en el calentamiento y equipos en mal estado	15
Tabla 6 Costeo total de las demoras en el calentamiento y equipos en mal estado	15
Tabla 7 Cuantificación de las demoras en las etapas de enfriamiento y cortado.....	16
Tabla 8 Costeo total de las demoras en las etapas de enfriamiento y cortado.....	17
Tabla 9 Costeo total de la variabilidad en el rendimiento de la leche	18
Tabla 10 Cuantificación de variación de tiempos en las tinas	19
Tabla 11 Costeo total de la variación de tiempos entre tinas	19
Tabla 12 Cuantificación de tiempos ociosos	20
Tabla 13 Costeo total de tiempos ociosos	20
Tabla 14 Cuantificación de las demoras en el cálculo deficiente de insumos.....	20
Tabla 15 Costeo total del cálculo deficiente de insumos	21
Tabla 16 Resumen de etapas y procedimientos	34
Tabla 17 Evaluación de grado de impacto por causa raíz	39
Tabla 18 Reorden de problemas según puntaje de impacto.....	41
Tabla 19 Cuantificación de las demoras en el moldeado	45
Tabla 20 Costeo total de las demoras en el moldeado	46
Tabla 21 Cuantificación de kg desperdiciados	46
Tabla 22 Costeo total de kg desperdiciados	46
Tabla 23 Cuantificación de las demoras en el calentamiento y equipos en mal estado	47
Tabla 24 Costeo total de las demoras en el calentamiento y equipos en mal estado	47
Tabla 25 Cuantificación de demoras en las etapas de enfriamiento y cortado.....	48
Tabla 26 Costeo total de las demoras en las etapas de enfriamiento y cortado.....	48
Tabla 27 Costeo total de la variabilidad en el rendimiento de la leche	49
Tabla 28 Cuantificación de la variación de tiempos de las tinas.....	50
Tabla 29 Costeo total de la variación de tiempos entre tinas.....	50
Tabla 30 Cuantificación de tiempos ociosos	50
Tabla 31 Costeo total de los tiempos ociosos	51
Tabla 32 Cuantificación de las demoras en el cálculo deficiente de insumos.....	51
Tabla 33 Costeo total del cálculo deficiente de insumos	52
Tabla 34 Cálculo inicial de n° de observaciones necesarios.....	52
Tabla 35 Recálculo del número de observaciones	54
Tabla 36 Calificación de los operarios	55
Tabla 37 Etapas del procedimiento de elaboración de queso fresco y tolerancias	56
Tabla 38 Procedimientos y tiempos estándar	56
Tabla 39 Inversión por herramienta a detalle	65
Tabla 40 Depreciación de activos	66
Tabla 41 Flujo de caja proyectado	67
Tabla 42 Flujo neto efectivo.....	68
Tabla 43 Tabla de ingresos y egresos de la empresa	68
Tabla 44 Indicadores financieros	69
Tabla 45 Pérdida por demora en el moldeado, antes y después de la mejora	70
Tabla 46 Pérdida por altas mermas, antes y después de la mejora	70
Tabla 47 Pérdida por demoras en el calentamiento, antes y después de la mejora.....	70
Tabla 48 Pérdida por demora en el enfriado y cortado, antes y después de la mejora	70
Tabla 49 Distribución de probabilidad del rendimiento de la leche antes de la mejora	71
Tabla 50 Rendimiento y pérdida de la leche simulado	71
Tabla 51 Distribución y probabilidad del rendimiento mejorado de la leche	72
Tabla 52 Pérdida por la variabilidad del rendimiento de la leche actual y después de la mejora	72
Tabla 53 Pérdida por la variación del tiempo entre tinas, antes y después de la mejora.....	72

Tabla 54 Pérdida por tiempos muertos, antes y después de la mejora	72
Tabla 55 Pérdida por el cálculo deficiente de insumos, antes y después de la mejora.....	73
Tabla 56 Cuadro resumen de las pérdidas antes y después de la mejora	73

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama causa - efecto del área de producción.....	13
Figura 2. Diagrama causa - efecto del área de calidad.....	17
Figura 3. Histograma de la variación en el rendimiento de la leche	18
Figura 4. Cadena de valor de la empresa	31
Figura 5. Layout de la empresa.....	32
Figura 6. Análisis FODA de la empresa	32
Figura 7. Diagrama de flujo del diseño de la propuesta.....	34
Figura 8. Actividades del área de producción para la elaboración de queso fresco proporcionadas por la empresa	37
Figura 9. Ishikawa inicial del área de producción	38
Figura 10. Actividades del área de Calidad en el proceso de elaboración de queso fresco proporcionadas por la empresa.....	38
Figura 11. Ishikawa inicial del área de calidad.....	39
Figura 12. Diagrama de Pareto de la priorización de las causas raíz.....	42
Figura 13. Matriz de indicadores	43
Figura 14. Diagrama de Ishikawa final para el área de producción.....	44
Figura 15. Diagrama de Ishikawa final para el área de calidad	45
Figura 16. Fórmula del n° de observaciones necesarias.....	52
Figura 17. OPL de limpieza y desinfección de moldes e instrumentos.....	58
Figura 18. OPL de técnicas de limpieza y mantenimiento de tinajas y mesas.....	58
Figura 19. OPL de lubricación de ruedas	59
Figura 20. OPL de ergonomía	59
Figura 21. OPL de averías.....	60
Figura 22. Captura de pantalla de la base de datos del área de producción	61
Figura 23. Captura de pantalla de la base de datos de las ventas diarias.....	62
Figura 24. Plan de capacitaciones	64
Figura 25. Pérdidas antes de las herramientas de mejora	73
Figura 26. Pérdidas después de las herramientas de mejora	74
Figura 27. Pérdidas actuales vs pérdidas después de la mejora	74
Figura 28. Porcentajes de ahorro con respecto a las pérdidas iniciales totales	75
Figura 29. Porcentaje de ahorro de las herramientas de mejora con respecto a las pérdidas iniciales	75

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como finalidad determinar el impacto de una propuesta de implementación de herramientas de control de calidad y estandarización de procesos en la reducción de costos de una empresa de derivados lácteos en Trujillo en el año 2020. En primer lugar, se realizó un diagnóstico mediante herramientas de control de calidad que identificaron y priorizaron la ausencia de personal capacitado, la inexistencia de equipos en buen estado, la falta de mantenimiento a equipos e instrumentos, la falta de procedimientos establecidos, la falta de diagramas visuales, el seguimiento inadecuado de la temperatura, la falta de control de tiempos y la ausencia de una base de datos digital. La monetización de la pérdida inicial suma un total de S/ 3,424.91 mensual, por lo cual se diseñó herramientas de mejora como un plan de capacitaciones, un plan de mantenimiento autónomo, un instructivo de procedimientos, la estandarización de tiempos y una base de datos digital. De esta propuesta se obtuvo resultados favorables, logrando reducir el 86.90% de la pérdida inicial, representando un ahorro de S/ 2,976.21 mensual. La factibilidad de esta propuesta de implementación se calculó a través de la evaluación económico-financiera y sus respectivos indicadores financieros: un VAN de S/ 17,265.24, un TIR del 60.52%, un período de recuperación de aproximadamente 2 meses, y un beneficio/costo de 2.69.

Palabras clave: Herramientas de control de calidad, estandarización de procesos, costos, empresa de derivados lácteos

ABSTRACT

The purpose of this research work was to determine the impact of a proposal for the implementation of quality control tools and process standardization in reducing costs of a dairy derivatives company in Trujillo city, 2020. First, it was carried out a diagnosis using quality control tools that identified and prioritized the absence of trained personnel, the lack of equipment in good condition, the lack of maintenance of equipment and instruments, the lack of established procedures, the lack of visual diagrams, inadequate monitoring of temperature, the lack of time control and the absence of a digital database. The monetization of the initial loss adds up to a total of S / 3,424.91 per month, for which improvement tools were designed such as a training plan, an autonomous maintenance plan, a procedure manual, the standardization of times and a digital database. Favorable results were obtained from this proposal, managing to reduce 86.90% of the initial loss, representing a monthly saving of S / 2,976.21. The feasibility of this implementation proposal was calculated through the economic-financial evaluation and its respective financial indicators: a NPV of S / 17,265.24, an IRR of 60.52%, a recovery period of approximately 2 months, and a benefit / cost of 2.69.

Keywords: Quality control tools, process standardization, costs, dairy derivatives company

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

La orientación hacia la calidad y la estandarización son estrategias vitales para lograr la excelencia, por lo que, el proceso de estandarización es indispensable para las empresas que buscan la mejora continua de sus productos, de manera de garantizar el seguimiento y control de todos sus procedimientos operativos para consolidar la calidad de los productos y servicios en función a la satisfacción de los clientes. (Vásquez y Labarca, 2012).

La calidad y los costos son conceptos muy importantes para las empresas del rubro de derivados lácteos en diferentes países alrededor del mundo, ya que es necesario invertir para entregar un producto consumible con una calidad óptima que asegure su inocuidad ante los clientes. Un ejemplo de una realidad a nivel mundial lo expone Vivas (2015), quien menciona que en el Ecuador existen varias empresas lácteas, manejadas en ciertos casos en base a experiencia, en muchas ocasiones con fundamentos poco técnicos, es decir, que en algunas empresas no manejan ningún tipo de control de costeo, razón por la cual tienen problemas en el registro y control de los recursos, tanto financieros, económicos, humanos, tecnológicos, entre otros, por tal razón a esas empresas se les dificulta crecer dentro del mercado. Por otro lado, en Colombia, Arango, Rodríguez y López (2010), mencionan que, en dicho país, casi ninguna organización realiza sistemáticamente el análisis para conocer el monto invertido en mantener los estándares de calidad, establecidos por la organización y exigidos por la legislación, lo cual también debería verse reflejado en el aumento de la satisfacción de los clientes, en la reducción de las quejas y los costos de operación injustificados o de no calidad.

Con respecto al contexto nacional, Bonilla (2015), menciona que las micro y pequeñas empresas del Perú, más conocidas como “MYPES”, representan el 99,3 % del total de empresas y su nivel de competitividad es bajo, quienes no son conscientes de la importancia de gestionar adecuadamente la calidad de sus procesos productivos, desde la etapa de diseño hasta que el producto está terminado, perjudicando el cumplimiento de los requisitos de calidad y generando altos niveles de desechos y desperdicios, cuyo valor económico es ignorado; asimismo, la falta de registros y documentación de la gestión impide la búsqueda racional de las causas raíz asociadas y no facilita la mejora continua e innovación de los procesos.

Por último, tomando el panorama local, Trujillo es un centro agrícola, comercial y de transporte, debido a las áreas de producción a su alrededor. La economía en la región La Libertad creció en 2.8 % (PBI) durante el año 2019, lo cual refleja un menor crecimiento en comparación al 4.8 % que alcanzó en el año 2018. (La Industria, 2020). Sin embargo, cabe destacar que, en la actualidad, las empresas se están viendo golpeadas por la nueva forma de vida que se ha adaptado en los últimos meses, a causa de una pandemia a nivel global por el brote del COVID-19, lo cual restringe la actividad comercial y el funcionamiento de algunas fábricas. Particularmente, en Trujillo, perteneciente al departamento de La Libertad, los empresarios y dueños de grandes, pequeñas y micro empresas buscan la manera de reinventarse ante esta crisis que se está viviendo, no obstante, esta crisis repercutirá a largo plazo en los costos de las empresas, asimismo, en sus utilidades y por lo pronto, sólo se espera que la recuperación de las ventas a niveles previos a la pandemia se observe todavía en el primer trimestre del 2021, según representantes de centros comerciales mayoristas (Instituto Peruano de Economía, 2020).

Esta investigación se centra en una empresa de derivados lácteos, la cual se encuentra en la ciudad de Trujillo, departamento de La Libertad, y se dedica a la producción y comercialización de derivados lácteos, siendo su principal línea de proceso la elaboración de quesos. Esta es una empresa Trujillana dedicada a la elaboración y comercialización de productos lácteos, fue fundada en el año 1998 por el jefe de producción y por el supervisor de producción de ese entonces. Decidieron cambiar la ubicación de la empresa a un nuevo local, ya que es un lugar mucho más amplio y adecuado para el procesamiento de queso. Actualmente, la conforman 3 trabajadores, un jefe de producción y 2 operarios. El volumen promedio de proceso diario es 900 litros de leche al día, de tal manera que se produce un lote de 150 kilogramos de queso fresco en una jornada laboral de 7 horas diarias, con excepción de jueves y domingo, que no hay producción. Debido a que los procesos son en su mayoría manuales, los operarios influyen directamente en los tiempos de producción, métodos de elaboración y aprovechamiento de insumos y materia prima.

Enfocando la investigación en el proceso de elaboración de queso fresco, se trabajará en las áreas de producción y de calidad, las cuales influyen directamente en los elevados costos. El área de producción se encarga principalmente de la elaboración y envasado de los distintos productos, es en esta donde se pudo observar principalmente altos tiempos de procesamiento; mientras que, en el área de calidad, la cual se encarga del monitoreo y control de la materia prima, se observó una alta variabilidad en el rendimiento de la leche, ocasionando un consumo muy variable e inestable de esta para producir la misma cantidad de queso.

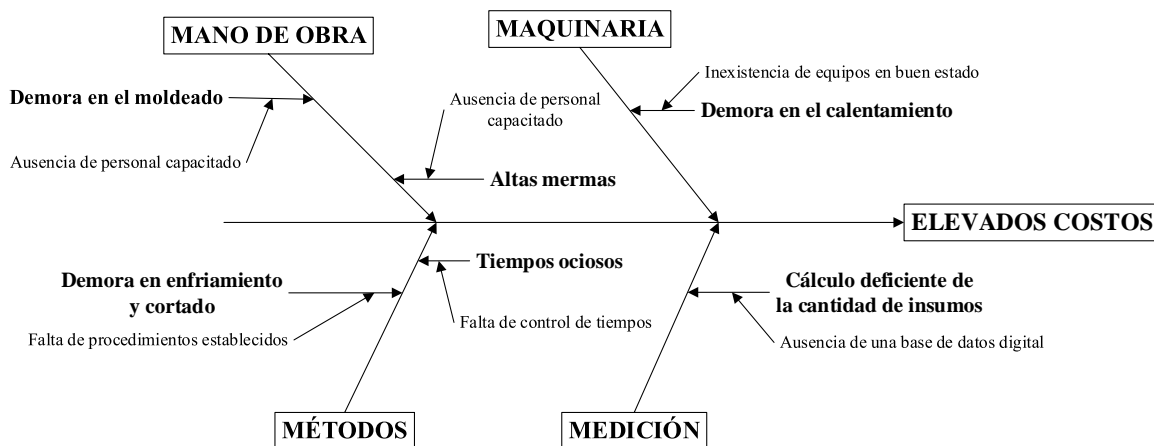


Figura 1. Diagrama causa - efecto del área de producción

Uno de los primeros problemas observados en el área de producción fue las demoras en el moldeado, ocasionados por la **ausencia de personal capacitado**. Se cuantificaron las demoras del moldeado, dando un total de **14.2 min/día** (ver tabla 1). A su vez, se cuantificaron las pérdidas monetarias, dando suma un total de **S/ 444.92** mensuales perdidos (ver tabla 2).

Tabla 1
Cuantificación de las demoras en el moldeado

N° Muestra	Demora en el moldeado (min/día)	N° Muestra	Demora en el moldeado (min/día)
1	12.94	16	12.94
2	15.2	17	15.82
3	14.14	18	16.29
4	16.09	19	13.02
5	12.5	20	13.49
6	10.67	21	13.95
7	14.9	22	14.03
8	15.43	23	15.65
9	13.09	24	17.04
10	15.16	25	11.93
11	13.59	26	16.66
12	16.01	27	11.84
13	13.2	28	15.11
14	15.25	29	16.2
15	13.3	30	10.42
		Promedio	14.20

Tabla 2
Costeo total de las demoras en el moldeado

Tipo de costo	Cost. Unit.	Unidad	Cantidad /mes	Unidad	Total
Lucro cesante	2.39	soles/kg	131.81	kg/mes	S/ 314.45
Mano de obra	21.21	soles/hora	6.15	horas/mes	S/ 130.46
COSTO TOTAL DEL PROBLEMA					S/ 444.92

Tomando en cuenta la misma causa raíz anterior, la **ausencia de personal capacitado**, se encontraron a su vez, problemas como las altas mermas y la mala técnica de cortado. Dichos problemas dieron un total de **1.01 kg/día** desperdiciados aproximadamente (ver tabla 3) y una suma total de **S/ 62.44** mensuales perdidos (ver tabla 4).

Tabla 3
Cuantificación de kg desperdiciados

N° Muestra	kg desperdiciados (kg/día)	N° Muestra	kg desperdiciados (kg/día)
1	0.95	16	1
2	1.1	17	1.19
3	0.92	18	1.13
4	1.04	19	0.9
5	0.89	20	0.92
6	1.03	21	1.1
7	1	22	0.94
8	0.93	23	0.88
9	1.12	24	1.01
10	1.1	25	0.93
11	0.97	26	1.18
12	0.89	27	1
13	0.95	28	0.92
14	1.12	29	0.99
15	1	30	1.1
Promedio			1.01

Tabla 4
Costeo total de los kg desperdiciados

Tipo de costo	Cost. Unit.	Unidad	Cantidad /mes	Unidad	Total
Lucro cesante	2.39	soles/kg	26.17	kg/mes	S/ 62.44
COSTO TOTAL DEL PROBLEMA					S/ 62.44

Para el problema de demoras en la etapa de calentamiento, la causa raíz sería la **inexistencia de equipos en buen estado**. Asimismo, para el problema de equipos en mal estado, la causa raíz de este sería la **falta de mantenimiento a equipos e instrumentos**. Ambas causas raíz resultan en promedio un total de **15.83 min/día** (ver tabla 5) y un total de **S/ 496.07** mensuales perdidos (ver tabla 6).

Tabla 5
Cuantificación de las demoras en el calentamiento y equipos en mal estado

N° Muestra	Demora en el calentamiento (min/día)	N° Muestra	Demora en el calentamiento (min/día)
1	14.39	16	19.06
2	16.01	17	14.87
3	14.99	18	14.32
4	15.47	19	17.89
5	16.1	20	15.5
6	14.58	21	13.98
7	15.5	22	16.74
8	15.48	23	14.86
9	16.12	24	15.62
10	13.72	25	19.21
11	19.18	26	14.65
12	16.47	27	15
13	13.98	28	17.12
14	16.55	29	13.88
15	19.04	30	14.54
		Promedio	15.83

Tabla 6
Costeo total de las demoras en el calentamiento y equipos en mal estado

Tipo de costo	Cost. Unit.	Unidad	Cantidad /mes	Unidad	Total
Lucro cesante	2.39	soles/kg	146.97	kg/mes	S/ 350.61
Mano de obra	21.21	soles/hora	6.86	horas/mes	S/ 145.46
COSTO TOTAL DEL PROBLEMA					S/ 496.07

A su vez, se tienen los problemas de las demoras en las etapas de enfriamiento y cortado, ocasionados por la **falta de procedimientos establecidos**. Cuantificando los minutos perdidos, se obtuvo un promedio de 21.46 min/día para la etapa de enfriamiento, mientras que para la etapa de cortado se tuvo un tiempo aproximado de 10.72 min/día, lo que en total da una suma de **32.18 min/día** perdidos (ver tabla 7).

Consecuente a esto, las pérdidas calculadas dieron un total de **S/ 1,008.46** mensuales perdidos (ver tabla 8).

Tabla 7
Cuantificación de demoras en las etapas de enfriamiento y cortado

N° Muestra	Demoras en el enfriamiento (min/día)	Demoras en el cortado (min/día)	Demora en ambas etapas (min/día)
1	21.13	10.39	31.52
2	22.51	8.47	30.98
3	20.16	12.74	32.9
4	23.09	7.95	31.04
5	18.22	13.87	32.09
6	19.55	13.51	33.06
7	21.09	9.74	30.83
8	24.22	5.97	30.19
9	16.33	15.62	31.95
10	22.19	10.45	32.64
11	26.02	7.06	33.08
12	20.14	10.11	30.25
13	19.66	13.4	33.06
14	19.52	12.32	31.84
15	17.27	15.07	32.34
16	22.01	12.44	34.45
17	20.06	12.99	33.05
18	24.18	6.58	30.76
19	19.24	11.28	30.52
20	19.96	11.91	31.87
21	22.33	11.2	33.53
22	23.75	7.49	31.24
23	21.94	13.19	35.13
24	21.01	12.71	33.72
25	26.21	5.69	31.9
26	19.58	10.65	30.23
27	24.33	7.28	31.61
28	26.14	6.93	33.07
29	23.26	9.33	32.59
30	18.66	15.17	33.83
Promedio	21.46	10.72	32.18

Tabla 8
Costeo total de las demoras en las etapas de enfriamiento y cortado

Tipo de costo	Cost. Unit.	Unidad	Cantidad /mes	Unidad	Total
Lucro cesante	2.39	soles/kg	298.77	kg/mes	S/ 712.75
Mano de obra	21.21	soles/hora	13.94	horas/mes	S/ 295.71
COSTO TOTAL DEL PROBLEMA					S/ 1,008.46

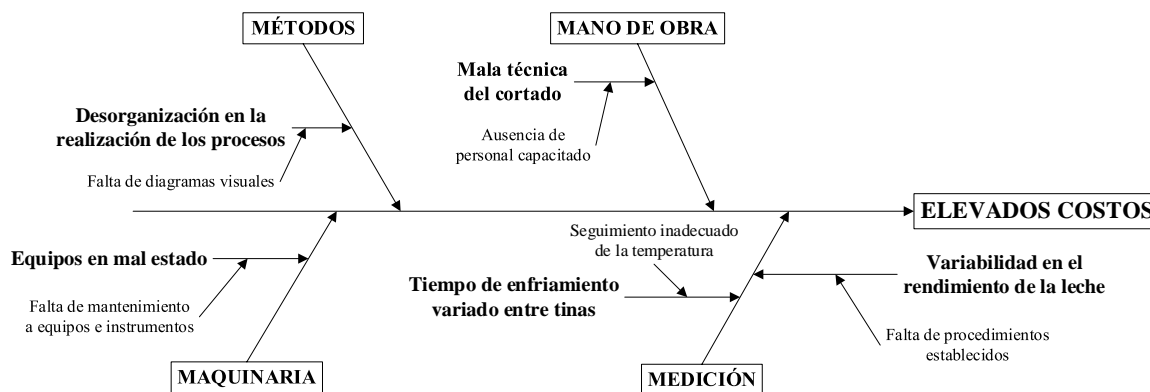


Figura 2. Diagrama causa - efecto del área de calidad

Con respecto al área de calidad, uno de los problemas observados fue sobre la variabilidad en el rendimiento de la leche, la cual es ocasionada por la misma causa raíz que el problema anterior, la **falta de procedimientos establecidos** (ver figura 3); del mismo modo, la desorganización en la realización de procesos es ocasionada por la **falta de diagramas visuales**. Ambos problemas se engloban en una misma monetización porque son ocasionados por la falta de procedimientos establecidos, y dan una sumatoria total de **S/ 482.82** mensuales perdidos (ver tabla 9).

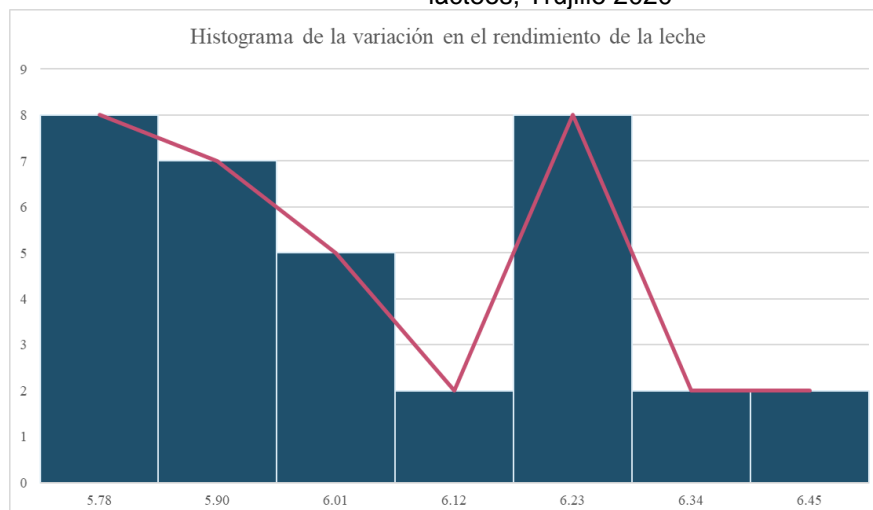


Figura 3. Histograma de la variación en el rendimiento de la leche

Tabla 9
Costeo total de la variabilidad en el rendimiento de la leche

N° día	Rendimiento actual	Pérdida de rendimiento	Pérdida de leche	Pérdida Monetaria de leche
1	5.73	-0.27	-40.67	-S/ 61.00
2	6.05	0.05	7.77	S/ 11.65
3	5.84	-0.16	-23.49	-S/ 35.24
4	6.08	0.08	11.84	S/ 17.76
5	6.00	0.00	-0.66	-S/ 1.00
6	5.86	-0.14	-20.49	-S/ 30.73
7	5.73	-0.27	-40.68	-S/ 61.02
8	5.96	-0.04	-5.31	-S/ 7.97
9	5.77	-0.23	-33.76	-S/ 50.65
10	5.73	-0.27	-40.68	-S/ 61.01
11	5.83	-0.17	-25.63	-S/ 38.45
12	5.86	-0.14	-21.07	-S/ 31.61
13	6.06	0.06	9.09	S/ 13.64
14	6.21	0.21	31.22	S/ 46.83
15	6.07	0.07	11.00	S/ 16.51
16	5.91	-0.09	-14.18	-S/ 21.27
17	6.39	0.39	58.99	S/ 88.49
18	6.47	0.47	70.89	S/ 106.34
19	6.73	0.73	108.78	S/ 163.17
20	6.36	0.36	53.77	S/ 80.66
21	6.00	0.00	0.00	S/ -
22	6.21	0.21	31.81	S/ 47.72
23	6.19	0.19	29.23	S/ 43.84
24	6.26	0.26	38.90	S/ 58.35
25	6.19	0.19	27.84	S/ 41.75
26	6.20	0.20	29.93	S/ 44.90

27	6.18	0.18	26.76	S/	40.15
28	6.27	0.27	40.68	S/	61.02
Total			321.88	S/	482.82

El problema de los tiempos variados entre tinas utilizadas en la empresa es debido a un **seguimiento inadecuado de la temperatura** de estas. Tomando un muestreo de tiempos de enfriamiento de las 3 tinas utilizadas en la empresa, se obtuvo una variación promedio de **9.75 min/día** (ver tabla 10). Al cuantificarse las pérdidas monetarias mensuales, se calculó un monto total de **S/ 305.50** (ver tabla 11).

Tabla 10
Cuantificación de variación de tiempos de las tinas

N° Muestra	Tiempo de enfriamiento en tina 1 (min)	Tiempo de enfriamiento en tina 2 (min)	Tiempo de enfriamiento en tina 3 (min)	Variación entre los tiempos (min/día)
1	82.14	89.21	90.12	7.98
2	80.06	94.55	92.31	14.49
3	80.15	91.34	92.56	12.41
4	83.44	95.66	90.41	12.22
5	84.31	96.88	93.38	12.57
6	88.74	94.35	92.67	5.61
7	81.56	91.31	90.79	9.75
8	80.48	90.48	85.47	10
9	79.69	89.92	90.34	10.65
10	86.46	90.61	89.82	4.15
11	82.61	87.46	87.24	4.85
12	77.64	86.54	87.69	10.05
13	81.52	94.36	92.15	12.84
14	79.97	88.51	89.61	9.64
15	82.63	91.63	90.25	9
			Promedio	9.75

Tabla 11
Costeo total de la variación de tiempos entre tinas

Tipo de costo	Cost. Unit.	Unidad	Cantidad /mes	Unidad	Total
Lucro cesante	2.39	soles/kg	90.51	kg/mes	S/ 215.92
Mano de obra	21.21	soles/hora	4.22	horas/mes	S/ 89.58
COSTO TOTAL DEL PROBLEMA					S/ 305.50

Con respecto al problema de tiempos variables, es ocasionado por la **falta de control de tiempos**. Al cuantificarse los tiempos, se obtuvo un promedio de **32.39**

min/día de tiempo muerto (ver tabla 12), mientras que el monto total calculado fue de **S/ 297.71** mensuales perdidos (ver tabla 13).

Tabla 12
Cuantificación de tiempos ociosos

N° Muestra	Tiempo muerto (min/día)	N° Muestra	Tiempo muerto (min/día)
1	33.12	16	28.02
2	30.27	17	30.75
3	35.01	18	34.1
4	29.98	19	33.62
5	31.52	20	35.09
6	30.01	21	32.15
7	31.85	22	33.04
8	33.46	23	36.31
9	32.55	24	32.56
10	31.09	25	31.48
11	36.4	26	29.95
12	34.12	27	27.56
13	32.48	28	33.98
14	33.8	29	32.47
15	34.12	30	30.93
		Promedio	32.39

Tabla 13
Costeo total de los tiempos ociosos

Tipo de costo	Cost. Unit.	Unidad	Cantidad /mes	Unidad	Total
Mano de obra	21.21	soles/hora	14.04	horas/mes	S/ 297.71
COSTO TOTAL DEL PROBLEMA					S/ 297.71

Por último, el problema de cálculo deficiente en la cantidad de insumos es ocasionado por la **ausencia de una base de datos digital**. Se calculó un promedio de **10.43 min/día** de demoras (ver tabla 14), mientras que, en el tema económico, se logró calcular un monto total de **S/ 326.98** mensuales perdidos (ver tabla 15).

Tabla 14
Cuantificación de las demoras en el cálculo deficiente de insumos

N° Muestra	Demoras en el cálculo (min/día)	N° Muestra	Demoras en el cálculo (min/día)
1	10.51	16	11.64
2	9.08	17	10.28
3	11.93	18	10.02

4	10.94	19	11.54
5	9.8	20	9.08
6	10.29	21	9.57
7	11.04	22	10.49
8	8.76	23	11.01
9	10.35	24	10.98
10	11.03	25	9.92
11	10.94	26	10.75
12	10.25	27	11.43
13	11.03	28	9.38
14	9.73	29	10.52
15	9.48	30	11.21
Promedio			10.43

Tabla 15
Costeo total del cálculo deficiente de insumos

Tipo de costo	Cost. Unit.	Unidad	Cantidad /mes	Unidad	Total
Lucro cesante	2.39	soles/kg	96.87	kg/mes	S/ 231.10
Mano de obra	21.21	soles/hora	4.52	horas/mes	S/ 95.88
COSTO TOTAL DEL PROBLEMA					S/ 326.98

Lo que se pretende en esta investigación es implementar una propuesta de mejora, utilizando las herramientas de control de calidad para diagnosticar pérdidas y controlar el proceso de elaboración de queso fresco de la presente empresa. A partir de ello, mediante la estandarización de procesos, se busca reducir costos en el área de producción al definir los procesos y los tiempos a seguir, dándoles una guía a los operarios y generando mayor seguridad en ellos. Asimismo, la estandarización supone una mejora en el área de calidad al reducir la variabilidad en el rendimiento de la leche, principal materia prima de la elaboración de queso fresco y representando el mayor costo de producción.

1.2. Antecedentes

Entrando en contexto, como antecedente internacional, en el país de Ecuador, López (2014), en su tesis “Desarrollo de un modelo para la estandarización de procesos y su impacto en la efectividad del producto Foamy de línea de industrias diversas en Plasticaucho Industrial”, se determinó que lo que ocasiona la variabilidad de la

temperatura en el proceso productivo es la escasez de una revisión formal del proceso, el personal no utiliza la documentación del proceso, no se da seguimiento a los reprocesos, evidenciando una falta de estandarización de procesos obteniendo como resultado producto no conforme y variabilidad en el proceso, además que existirá una reducción anual de \$ 5,400 y 108,000 unidades únicamente, controlando los puntos fuera de control, es decir existe una reducción respecto al año 2012 de 35.24%.

Análogamente, como antecedente nacional, se tiene a Muñoz y Rivasplata (2012), que, en su tesis de titulación en la ciudad de Cajamarca – Perú, denominada “Mejora del sistema de gestión de calidad en la empresa Agua del Cumbre S.R.L., concluye que, mediante la aplicación del sistema HACCP y las siete herramientas estadísticas de la calidad”, afirman que al implementar las mejoras propuestas, se obtuvieron bidones limpios sin riesgo de contaminación, se optimizaron los tiempos de las operaciones, materia prima ahorrada, ahorro de costos por insumo más rendidor, se estandarizaron los procesos y por lo tanto, el producto final tiene menos margen de error, y se ahorran tiempos y costos por procesos estandarizados sin reproceso, obteniendo indicadores VAN y TIR de respectivamente 53,067.44 y 30.5%, y el periodo de recuperación de capital, es en 29 meses.

Por último, como antecedente local, se tiene a Castro y Díaz (2018), que, en su tesis de titulación denominada “Propuesta de mejora en la gestión de producción y etiquetado de yogurt para reducir los costos operacionales en la empresa Hulac S.A.C.”, alegan que la propuesta cuenta con la implementación de herramientas de mejora y realizando una evaluación financiera a la propuesta de implementación, se obtuvo un resultado de un VAN de S/ 19,927.25, TIR de 59.68% y un Beneficio/Costo de 1.7, representando un beneficio obtenido es de S/ 15,159.92 con respecto al costo

perdido antes de implementarse la propuesta de mejora y las herramientas necesarias, el cual era de S/ 50,602.33, representando el 16% del costo perdido.

1.3. Bases Teóricas

Al respecto, Fariña y González (1998) señalan que las herramientas de control de calidad permiten facilitar y estructurar los procesos de mejora; además, ayudan a identificar el problema dentro de la organización, determinar cuáles son las necesidades de los clientes, ejecutar seguimientos sobre la evolución de diversas situaciones que afecten a la organización, determinar las causas de situaciones de falta de calidad y de encontrar las soluciones para los problemas. Dentro de los beneficios generados con estas técnicas de control en cualquier sistema productivo, está el proporcionar información necesaria que permite identificar las causas de un exceso de variabilidad, permitiendo con ello proponer acciones correctivas que mejoren dicho proceso (Rodríguez y Adell, 2013). Las siete herramientas de control de calidad son: Hoja de recogida de datos, histogramas, diagrama de Pareto, diagrama causa-efecto, estratificación de datos, diagramas de correlación y gráficos de control (Camisión, Cruz y González, 2006a), de las cuales, se utilizarán la hoja de recogida de datos, histogramas, diagrama causa-efecto y gráficos de control, y se incluirá otra herramienta de calidad, que es el diagrama de flujo.

Una de las primeras herramientas utilizadas fue la hoja de recolección de datos mediante la observación directa, que, según Torres et al (2019a), es usada cuando se requieren encuestas que no requieren mediciones en las personas, además no existe una participación directa en el área en donde se encuentra la información.

Además, se aplicó el diagrama causa – efecto, el cual se utiliza para relacionar los efectos con las causas que los producen, y, por su carácter eminentemente visual,

es muy útil en las tormentas de ideas realizadas por grupos de trabajo y círculos de calidad. (Rojas, 2009).

Al mismo tiempo, el diagrama de Pareto se implementó, el cual es un gráfico especial de barras cuyo campo de análisis o aplicación son los datos categóricos, y tiene como objetivo ayudar a localizar el o los problemas vitales, así como sus principales causas, asimismo, es conocido como “Ley 80-20”, el cual reconoce que sólo unos pocos elementos (20%) generan la mayor parte del efecto (80%); el resto genera muy poco del efecto total. (Rodríguez et al, 1999).

Según Guerra (2015a), el histograma es una manera visual de representar los datos más fáciles exhibir e interprete cantidades grandes de datos que usando las tablas, lo cual permite ver alrededor de que valor se agrupan las mediciones (Tendencia central) y cuál es la dispersión alrededor de ese valor central.

Seguidamente, los gráficos de control, los cuales se definen como una carta o diagrama especialmente preparado donde se anotan los valores sucesivos de la característica de calidad que se está controlando, y los datos se registran durante el funcionamiento del proceso de fabricación y a medida que se obtienen. (Guerra, 2015b).

Finalmente, como última herramienta, se tiene al diagrama de flujo, el cual es descrito como una herramienta utilizada para representar, mediante la utilización de símbolos estándares, las secuencias e interrelaciones de actividades que conforman un proceso, es una representación gráfica de la secuencia de etapas, operaciones, movimientos, decisiones y otros eventos que ocurren en un proceso. (Guerra, 2015c).

Añadido a la aplicación de las herramientas de control de calidad, se pretende aplicar la estandarización de procesos, a lo que Diez y Abreu (2009a) afirman que, si bien, este método ya existe hace un buen tiempo, sigue siendo efectivo, ya que el

aplicar la estandarización de los procesos conlleva a la mejora de la eficiencia en los mismos y otros aspectos significativos, como eliminar la variabilidad de los procesos y promover el aprendizaje para la mejora continua, así como también mejorar la calidad, minimizar costos, cumplir con los procesos y con la seguridad en la empresa. Por otro lado, Umeda (1997) señala que la falta de estándares genera procedimientos diferentes, desacuerdo y menor eficiencia, la estandarización está directamente ligada a la calidad, productividad y posición competitiva de una empresa. Entre las técnicas de estandarización a utilizar, se considera la aplicación de estudio de tiempos, instructivos de procedimiento y plan de capacitaciones. Según Bazán y Carré (2019), el estudio de tiempos implica establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea preestablecida, con la debida consideración de algunos factores subjetivos: fatiga, demoras personales, retrasos inevitables, etc. Por otro lado, Chávez y Quiroz (2018), indican que la ficha de proceso es una ayuda de información donde se plasmarán las características específicas del proceso y la manera de cómo se controlará. La información puede ser diversa y depende de la organización la forma en cómo ellos desean manejarlo. Por último, Diez y Abreu (2009b), mencionan que, todo proceso realizado en la empresa que tenga que ver con capacitar a su personal, es una inversión que da beneficios constantes a la empresa, ya que en la medida en que el personal esté mejor preparado y capacitado menos errores comete lo cual permite que exista más calidad en los procesos a largo plazo.

Finalmente, los costos son una de las principales preocupaciones de una empresa y más si se tratan de costos ocasionados por una mala calidad, ya que estos existen de manera especial y consistente en la pérdida de ingresos que se ocasionan por incumplimientos o insatisfacción de requerimientos del cliente (Valenzuela, 2016). Al respecto, García, Quispe y Ruez (2002), definen a los costos de mala calidad como la

suma total de los recursos desperdiciados, tales como capital y mano de obra, por causa de la ineficiencia en la planificación y en los procedimientos de trabajo.

1.4. Definición de Términos

- Calidad. La definición multidimensional de calidad total conduce a un nuevo concepto de valor como el grado de satisfacción de las expectativas de todos los grupos de interés de la organización, incluyendo a los accionistas, mejor, más rápida y más eficientemente que la competencia. (Camisón, Cruz y González, 2006c).
- Estandarización de procesos. Según Leotzakos y col. (2014), afirman que “la estandarización de procesos asistenciales (EPA) se define como el desarrollo y la implementación de manera uniforme y acordada, de especificaciones técnicas, criterios, métodos, procesos y prácticas que pueden incrementar la compatibilidad, calidad, reproducibilidad y seguridad asistencial”.
- Gestión de la calidad. En el libro “Gestión de la calidad”, Camisón, Cruz y González (2006b), definen este término como “un sistema que relaciona un conjunto de variables relevantes para la puesta en práctica de una serie de principios, prácticas y técnicas para la mejora de la calidad”.
- Manual de procedimientos. Vivanco (2017), define al manual de procedimientos como “una herramienta efectiva de Control interno, la cual es guía práctica de políticas, procedimientos, controles de segmentos específicos dentro de la organización”.

1.5. Formulación del problema

¿En qué medida la implementación de una propuesta de herramientas de control de calidad y la estandarización de procesos reduce los costos en la empresa de derivados lácteos de la ciudad de Trujillo en el año 2020?

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo general

Determinar en qué medida la implementación de una propuesta de herramientas de control de calidad y estandarización de procesos reduce los costos en la empresa de derivados lácteos de la ciudad de Trujillo en el año 2020.

1.6.2. Objetivos específicos

- Identificar los procesos en la elaboración de queso fresco en la empresa de derivados lácteos.
- Realizar un diagnóstico de la problemática actual de la empresa mediante la aplicación de herramientas de control de calidad.
- Cuantificar los costos ocasionados por la problemática actual de la empresa diagnosticada previamente.
- Seleccionar el método de estandarización de procesos a utilizar de acuerdo con la problemática.
- Determinar la variación cuantitativa porcentual de los costos, antes y después de la propuesta.
- Realizar una evaluación económico-financiera de la propuesta de implementación.

1.7. Hipótesis

La implementación de una propuesta de herramientas de control de calidad y estandarización de procesos reduce los costos en la empresa de derivados lácteos de la ciudad de Trujillo en el año 2020 en por lo menos un 20%.

Dicho valor cuantitativo se obtuvo de acuerdo con los antecedentes de la revisión de la literatura científica durante los años 2007-2019 denominada: “Influencia de la aplicación de herramientas de control de calidad y la estandarización de procesos en

los costos operativos de las empresas”, realizada previamente por los mismos autores de la presente, de los cuales se priorizaron aquellos artículos científicos y tesis con mayor influencia en esta investigación.

1.8. Justificación

El presente trabajo es una investigación que se realiza con una justificación metodológica, con el propósito de servir de referencia a futuros trabajos de estudiantes que aborden los mismos temas estudiados y mencionados, además de servir de guía para las empresas del mismo rubro, especialmente a la empresa mencionada, y los instrumentos utilizados podrán ser aplicados por otras investigaciones posteriores, demostrando en los resultados su validez y confiabilidad. Asimismo, una justificación económica, debido a que la propuesta es económicamente viable para la empresa, a través del diseño de un estudio de tiempos, instructivo de procedimientos, plan de mantenimiento autónomo, base de datos digital y plan de capacitaciones, los cuales hacen de esta una opción válida que incrementa las probabilidades de su aceptación e implementación. De la misma manera, la justificación académica permite mostrar al mundo académico los múltiples beneficios de estas herramientas en una empresa de industria alimentaria en el rubro de lácteos. Este estudio servirá para los miembros de la comunidad, ya que se ofrecerán productos de mejor calidad y la empresa se beneficiará de ello.

1.9. Aspectos Éticos

El presente trabajo ha sido redactado teniendo en cuenta las bases del respeto y honestidad hacia la empresa y trabajadores, asimismo se acordó y respetó la confidencialidad del nombre de la empresa. La información proporcionada será utilizada con fines académicos, con el propósito de servir de referencia a

investigaciones sobre las metodologías aplicadas y para aquellas empresas de la industria alimentaria en el rubro de derivados lácteos.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

Según la orientación, es una investigación aplicada.

Según el diseño, es una investigación pre – experimental.

2.2. Métodos

2.2.1. Diagnóstico

Para la etapa de diagnóstico, se determinan y analizan las causas raíz del incremento de costos de la empresa de derivados lácteos, mediante la recolección de datos a través de instrumentos como hoja de observación, encuestas y entrevistas a los trabajadores.

2.2.2. Desarrollo de la propuesta

Se llevará a cabo una propuesta de mejora a través de las herramientas definidas previamente, buscando la cuantificación y reducción de costos en la empresa de derivados lácteos.

La información brindada por la empresa no será distribuida ni publicada sin su previo permiso, asimismo, para esta investigación, no se utilizarán datos falsificados o adulterados, el proceso será transparente.

2.3. Procedimientos

2.3.1. Cadena de valor

Logística interior: Los insumos y materia prima requeridos para la producción se encuentran almacenados en óptimas condiciones y siempre al alcance de los operarios.

Operaciones: El área de operaciones siempre está activa, apoyando a las demás áreas y realizando la producción prevista del día, existe una comunicación eficaz entre empleados y áreas.

Logística exterior: La gestión de las compras de sus insumos y materias primas para que siempre haya disponibilidad al momento de la producción.

Marketing y ventas: La empresa como tal no se desarrolla en el área de marketing, puesto que no tiene mucha visión de crecimiento al ser una pequeña empresa familiar, sin embargo, las ventas son constantes para los clientes que son fieles al producto y servicio brindado.

Servicios: Se ofrece un servicio de delivery no muy desarrollado por la empresa, pero que logra satisfacer las necesidades del mercado actual.



Figura 4. Cadena de valor de la empresa

2.3.2. Layout de la empresa

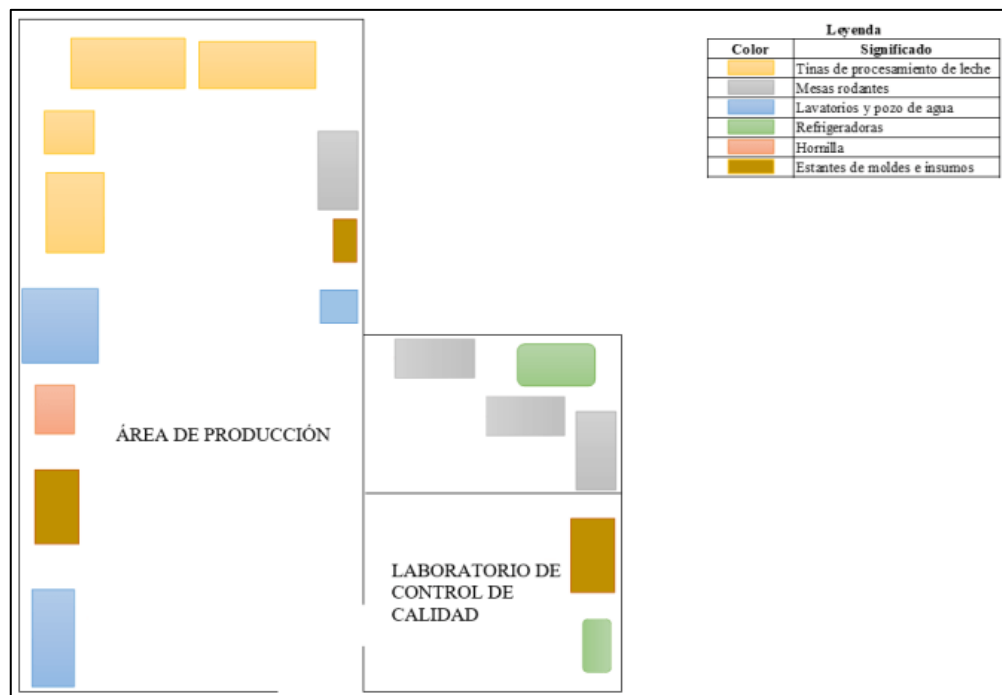


Figura 5. Layout de la empresa

2.3.3. Análisis FODA



Figura 6. Análisis FODA de la empresa

2.3.4. Stakeholders

Accionistas: Al ser una empresa familiar, el dueño y sus hijos son las personas encargadas de mover las diferentes áreas, sean comerciales, ventas, producción y/o financieras.

Colaboradores: Las personas que brindan apoyo a la empresa, son personas de la confianza de los dueños, que también apoyan en la planificación de la producción diaria, además de las ventas a pequeñas y medianas empresas, o personas naturales.

Clientes: Personas vecinas a la empresa, y su principal cliente, es una MYPE que le pertenece al hijo del dueño.

Proveedores: Aquellas micro y pequeñas empresas que les proveen leche, moldes, químicos, instrumentos de control, EPPs, entre otros.

Comunidad: La empresa en mención se encuentra ubicada en una zona urbana donde no causa disturbio ni incomodidades a los vecinos, y aporta a la comunidad un producto accesible.

Medio ambiente: Los residuos que se generan a causa de los procedimientos de elaboración de queso no son reutilizados por la empresa, como el suero de leche, pero respecto al agua, sí se tiene un plan de reutilización, para ahorrar este valioso recurso y utilizar el del día anterior.

Sociedad: La empresa opera de manera formal y siguiendo los registros de inocuidad alimentaria y sanidad que el gobierno ha impuesto.

2.3.5. Diseño de la propuesta

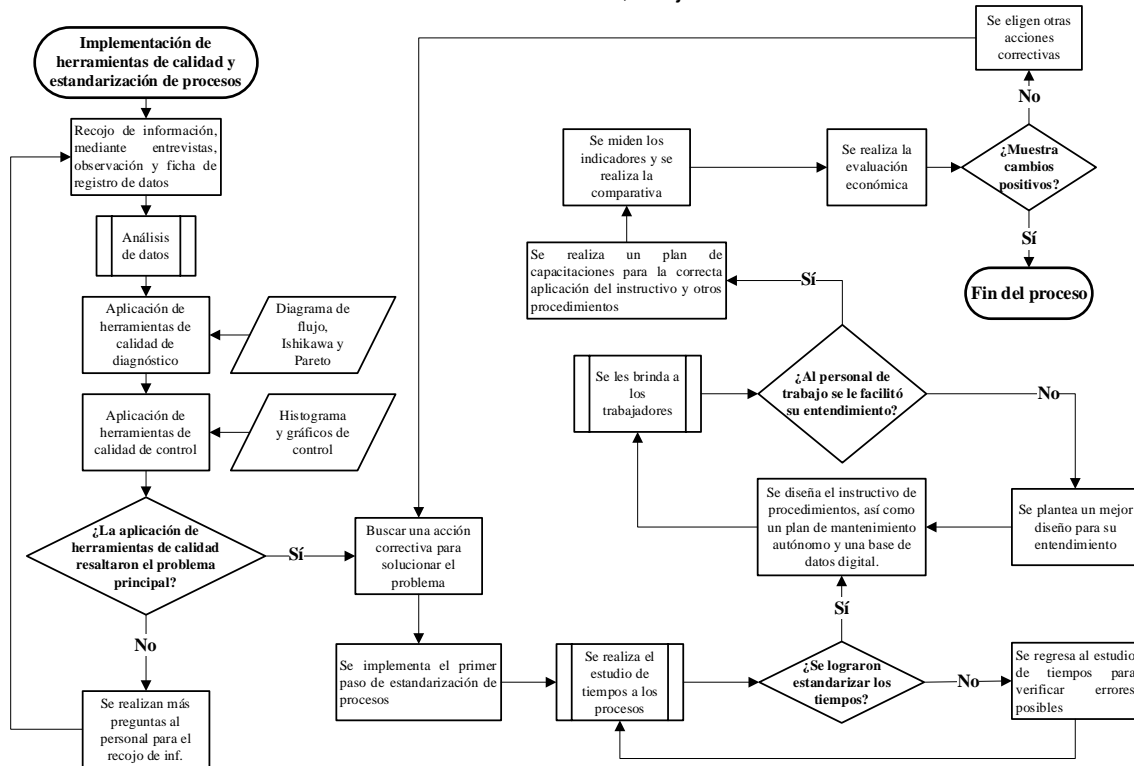


Figura 7. Diagrama de flujo del diseño de la propuesta

Tabla 16
Resumen de etapas y procedimientos

Etapas	Procedimiento
Diagnóstico	<p>Para llevar a cabo la etapa diagnóstica del presente proyecto de tesis, se desarrollaron las siguientes herramientas:</p> <p>En primer lugar, para comprender la metodología del presente trabajo, se desarrolló un diagrama de flujo, donde se va detallando cada paso a considerarse en el proceso del diseño de las herramientas de mejora y como estas repercuten en la empresa.</p> <p>Seguidamente, se realizaron entrevistas, encuestas y hojas de observación. Se les consultó su punto de vista a los trabajadores de la empresa, incluyendo el gerente general, sobre los procedimientos</p>

actuales de la empresa, para conocer si los métodos actuales eran eficientes o si era necesario una reforma.

Con la información previamente recolectada, se realizó un **diagrama causa-efecto** para cada una de las áreas la empresa, específicamente producción y calidad. En este, se cuantificaron los problemas y causas raíz que ocasionaban pérdidas monetarias y elevados costos.

Seguidamente, se priorizaron las causas y sus problemas en un **diagrama de Pareto**, para conocer qué problemas se les tomaría más importancia y se trabajaría en ellos.

Por último, las **herramientas de calidad de control**, los **histogramas y gráficos de control**, sirvieron para ver el comportamiento de la variable principal, conocer su variabilidad con respecto a sus límites centrales y tener un primer diagnóstico sobre si existía irregularidades en el control de insumos de la empresa en mención.

Se realizó el estudio de tiempos a los procedimientos para determinar tiempos estándar de las operaciones; asimismo, cuantificar los tiempos ociosos. Principalmente, se busca la estandarización de tiempos y procedimientos, por lo que se diseña un instructivo de procedimientos y un plan de mantenimiento autónomo; además, se diseñó una base de datos digital y un plan de capacitaciones, para que el personal sepa adaptarse a las nuevas herramientas de mejora diseñadas para la empresa de derivados lácteos.

**Solución
propuesta**

**Evaluación
económica
financiera**

Para la realización de la evaluación económica, se realizó un presupuesto para las herramientas de mejora, seguido de un flujo de caja proyectado. Finalmente, se calcularon el VAN, TIR, ROI y la relación beneficio-costos.

2.3.6. Diagnóstico de la realidad actual de la empresa

2.3.6.1. Generalidades de la empresa

El eje fundamental de esta investigación es una empresa de derivados lácteos, la cual se encuentra en la ciudad de Trujillo, departamento de La Libertad, y se dedica a la producción y comercialización de derivados lácteos, siendo su principal línea de proceso la elaboración de queso fresco. Esta empresa fue fundada en el año 1998 por el jefe de producción y por el supervisor de producción de ese entonces. Posteriormente, decidieron cambiar la ubicación de la empresa a un nuevo local, ya que es un lugar mucho más amplio y adecuado para el procesamiento de queso. Debido a que los procesos son en su mayoría manuales, los operarios influyen directamente en los tiempos de producción, métodos de elaboración y aprovechamiento de insumos y materia prima.

Trabajadores que conforman la fábrica de elaboración de queso fresco:

Actualmente, la conforman 3 trabajadores, un jefe de producción y 2 operarios.

Lote de producción diario: La producción varía de 750 a 1300 kg de queso a lo largo de la semana, representando un volumen promedio de proceso diario de 900 litros de leche al día, de tal manera que se produce un lote promedio de 150 kilogramos de queso fresco en una jornada laboral.

Horario de producción: El personal trabaja durante una jornada diaria de 7 horas en las mañanas de 7:00 am – 2:00 pm, con excepción de los jueves y domingo, que no hay producción.

Maquinaria: Cuentan con tres tinas de procesamiento de leche fresca y cada una cuenta con hornillas para el calentamiento de esta.

Implementos: Carrito de traslado, agitadores, mesas móviles, termómetro industrial, cortador, mangueras, coladores y moldes de queso.

2.3.6.2. Diagnóstico del área problemática

Actualmente, la empresa de derivados lácteos cuenta con dos principales áreas en su instalación principal, la de producción y la de calidad.

El área de producción se encarga principalmente de la elaboración y envasado de las distintas presentaciones de queso fresco y otros productos, es en esta donde se pudo observar problemas que afectaban a los costos, principalmente causado por tiempos elevados, mermas y cálculos deficientes.

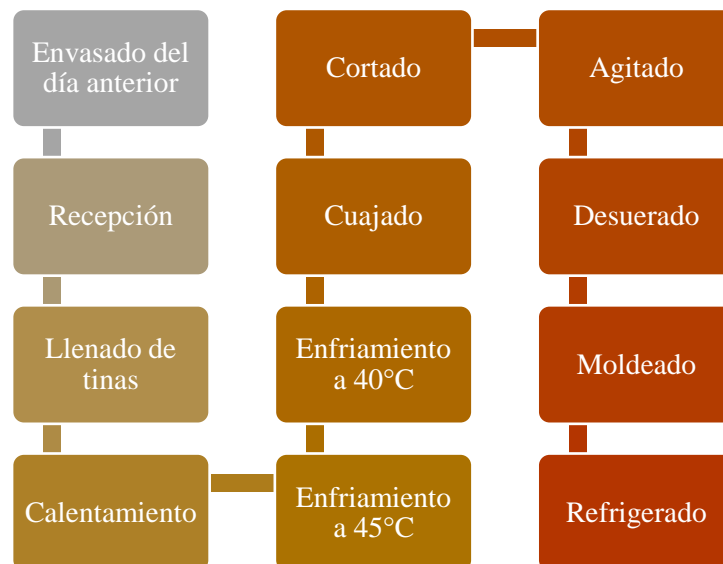


Figura 8. Actividades del área de producción para la elaboración de queso fresco proporcionadas por la empresa

Los problemas observados en el área de producción fueron inicialmente la fatiga de operarios, las altas mermas, los traslados innecesarios, equipos obsoletos,

demoras en el calentamiento, demoras en el enfriamiento, tiempos ociosos y un cálculo deficiente de la cantidad de insumos.

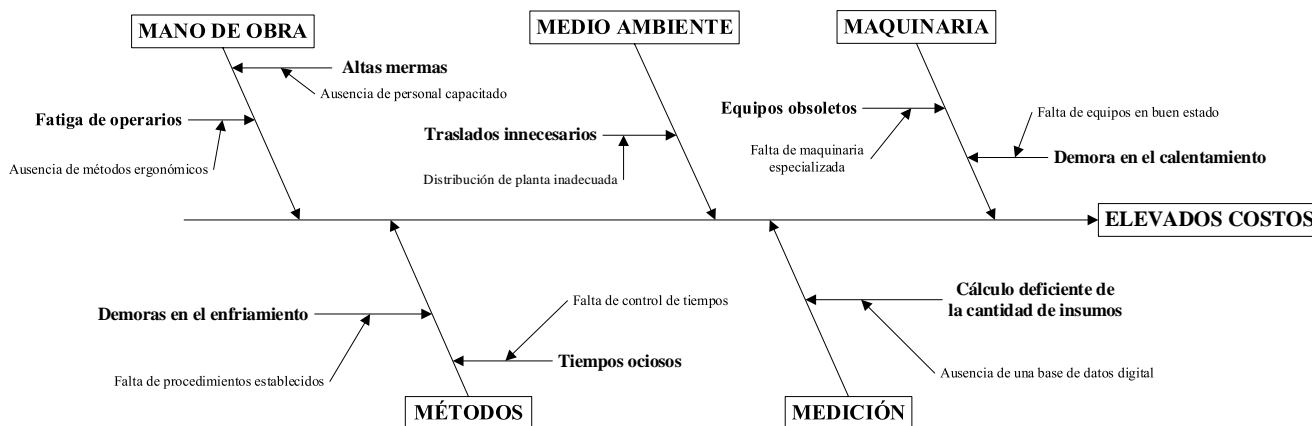


Figura 9. Ishikawa inicial del área de producción

El área de calidad en la empresa se encarga principalmente de la supervisión de calidad de los insumos, del control de los procesos y del monitoreo del rendimiento de la leche. En dicha área se pudo encontrar problemas que afectan el rendimiento de la leche y afectan la variación de los tiempos entre tinas.



Figura 10. Actividades del área de Calidad en el proceso de elaboración de queso fresco proporcionadas por la empresa

Los problemas observados en el área de calidad fueron en una primera observación la desorganización en la realización de los procesos, la mala técnica de cortado, equipos en mal estado, tiempo de enfriamiento variado entre tinas y la variabilidad en el rendimiento de la leche.

“Propuesta de implementación de herramientas de control de calidad y estandarización de procesos para reducir costos en una empresa de derivados lácteos, Trujillo 2020”

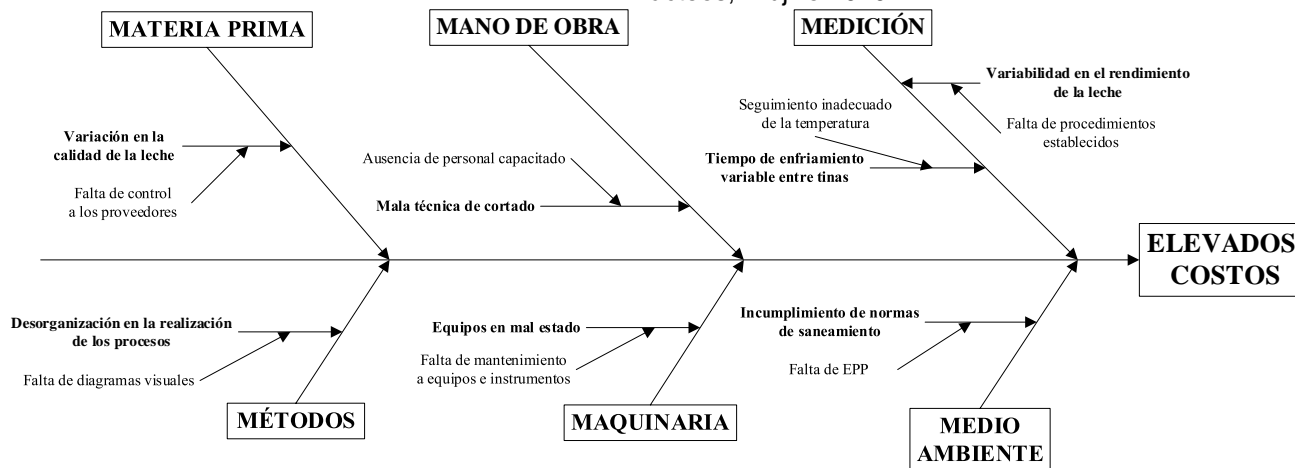


Figura 11. Ishikawa inicial del área de calidad

Luego de identificar estos problemas generales en la empresa, se procedió a realizar una priorización de aquellos problemas y causas raíz que generen un mayor impacto en la empresa. Esta priorización se realizó con la ayuda de otra herramienta de calidad: el diagrama de Pareto, para lo cual fue necesario la consulta a 5 personas involucradas con la empresa. Asignando puntajes de 10, 5, 1 y 0 para el grado de impacto de las causas raíz.

Tabla 17
Evaluación de grado de impacto por causa raíz

Código	Causas Raíz	N° opiniones	Grado de impacto				Puntaje
			Alto	Regular	Bajo	Insignificante	
CR1	Ausencia de métodos ergonómicos.	5	0	1	1	3	6
CR2	Ausencia de personal capacitado.	5	3	2	0	0	40
CR3	Distribución de planta inadecuada	5	0	1	2	2	7
CR4	Falta de maquinaria especializada.	5	0	1	3	1	8
CR5	Falta de equipos en buen estado	5	0	3	2	0	17
CR6	Falta de procedimientos establecidos.	5	3	2	0	0	40
CR7	Falta de control de tiempos	5	1	2	2	0	22

CR8	Ausencia de una base de datos digital.	5	1	2	1	1	21
CR9	Falta de control a los proveedores	5	0	3	1	1	16
CR10	Seguimiento inadecuado de la temperatura.	5	3	2	0	0	40
CR11	Falta de diagramas visuales	5	3	1	1	0	36
CR12	Falta de mantenimiento a equipos e instrumentos.	5	0	3	2	0	17
CR13	Falta de EPP.	5	0	0	3	2	3

Tabla 18
Reorden de los problemas según puntaje de impacto

Problema	Código	Puntaje de impacto	Porcentaje	% Acumulado
Ausencia de personal capacitado.	CR2	40	14.65%	14.65%
Falta de procedimientos establecidos.	CR6	40	14.65%	29.30%
Seguimiento inadecuado de la temperatura.	CR10	40	14.65%	43.96%
Falta de diagramas visuales	CR11	36	13.19%	57.14%
Falta de control de tiempos	CR7	22	8.06%	65.20%
Ausencia de una base de datos digital.	CR8	21	7.69%	72.89%
Falta de equipos en buen estado	CR5	17	6.23%	79.12%
Falta de mantenimiento a equipos e instrumentos.	CR12	17	6.23%	85.35%
Falta de control a los proveedores	CR9	16	5.86%	91.21%
Falta de maquinaria especializada.	CR4	8	2.93%	94.14%
Distribución de planta inadecuada	CR3	7	2.56%	96.70%
Ausencia de métodos ergonómicos.	CR1	6	2.20%	98.90%
Falta de EPP.	CR13	3	1.10%	100.00%
TOTAL		273	100.00%	

Según la tabla anterior, se puede observar que el enfoque debe ser de un aproximado del 80% de impacto, obteniendo 8 causas raíz priorizadas entre ambas áreas de producción y de calidad.

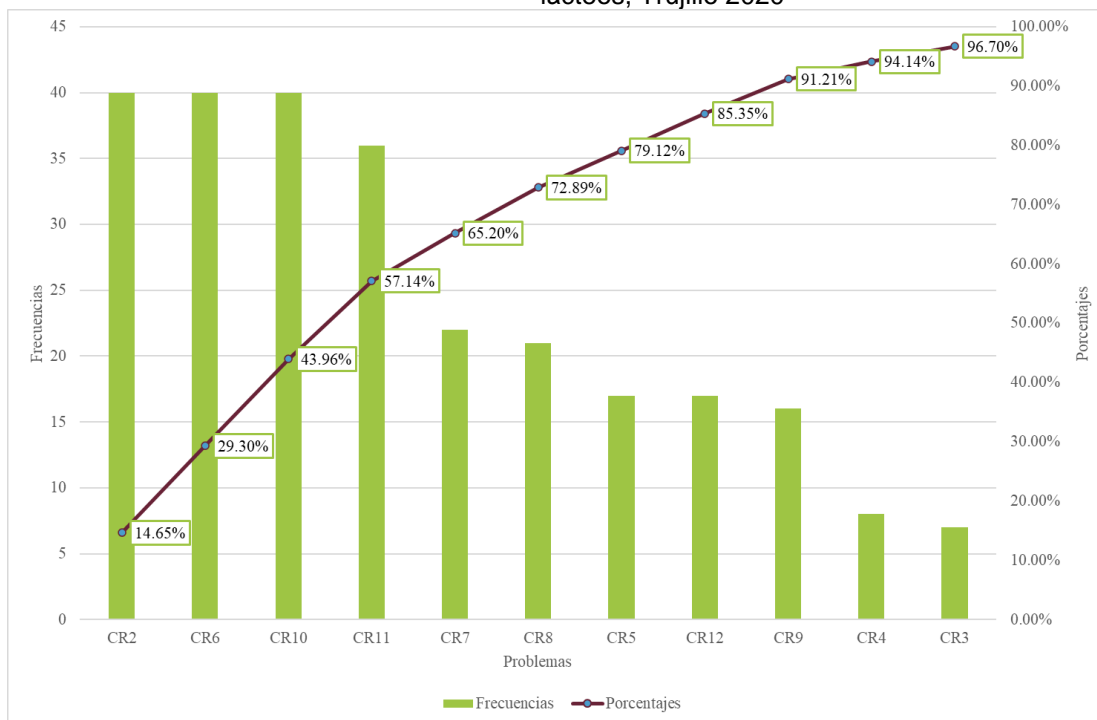


Figura 12. Diagrama de Pareto de la priorización de las causas raíz

Según los resultados obtenidos por el Diagrama de Pareto, los problemas a enfocarse para solucionar el mayor impacto monetario en la empresa de derivados lácteos fueron, en el área de producción: la demora en el moldeado, las altas mermas, la demora en el calentamiento, la demora en el enfriamiento y cortado, tiempos ociosos y el cálculo deficiente de la cantidad de insumos. Por otro lado, en el área de calidad, los problemas a enfocarse son: desorganización en la realización de los procesos, la mala técnica de cortado, equipos en mal estado, tiempo de enfriamiento variado entre tinas y la variabilidad en el rendimiento de la leche.

2.3.6.3. Identificación de indicadores

CÓD	PROBLEMA	CAUSA RAÍZ	INDICADOR	FÓRMULA	VALOR ACTUAL	COSTO PÉRDIDA	VALOR META	HERRAMIENTA DE MEJORA	COSTO POST MEJORA	AHORRO / BENEFICIO	ÁREAS INVOLUCRADAS
C1	DEMORA EN EL MOLDEADO	Ausencia de personal capacitado.	Porcentaje de capacitaciones cumplidas	$\frac{n^{\circ} \text{ de capacitaciones cumplidas}}{\text{Total de capacitaciones programadas}} \times 100$	0%	S/ 444.92	100%	Plan de Capacitaciones	S/ 156.71	S/ 288.20	
C2	ALTAS MERMAS					S/ 62.44			S/ 6.20	S/ 56.24	
C3	MALA TÉCNICA DE CORTADO										
C4	DEMORA EN CALENTAMIENTO	Inexistencia de equipos en buen estado.	Porcentaje de equipos en mal estado	$\frac{n^{\circ} \text{ de equipos en mal estado identificados}}{\text{Total de equipos existentes}} \times 100$	45.45%		0%	Plan de Mantenimiento Autónomo	S/ -	S/ 496.07	
C5	EQUIPOS EN MAL ESTADO	Falta de mantenimiento a equipos e instrumentos.	Porcentaje de programas de mantenimiento	$\frac{n^{\circ} \text{ de sesiones de mantenimiento actuales}}{\text{Total de sesiones de mantenimiento}} \times 100$	0%	S/ 496.07	100%		S/ -	S/ 496.07	
C6	DEMORA EN ENFRIAMIENTO Y CORTADO	Falta de procedimientos establecidos.	Porcentaje de instructivos de operación	$\frac{n^{\circ} \text{ de instructivos identificados}}{\text{Total de instructivos existentes}} \times 100$	0%	S/ 1,008.46	100%	Instructivo de Procedimientos	S/ 188.05	S/ 820.41	Producción y Calidad
C7	VARIABILIDAD EN EL RENDIMIENTO DE LA LECHE		Porcentaje de trabajos estandarizados	$\frac{n^{\circ} \text{ de trabajos estandarizados}}{\text{Total de trabajos existentes}} \times 100$	23.53%	S/ 482.82	100%		-S/ 121.66	S/ 604.49	
C8	DESORGANIZACIÓN EN LA REALIZACIÓN DE PROCESOS	Falta de diagramas visuales.									
C9	TIEMPO DE ENFRIAMIENTO VARIADO ENTRE TINAS	Seguimiento inadecuado de la temperatura.				S/ 305.50			S/ 156.71	S/ 148.79	
C10	TIEMPOS OCIOSOS	Falta de control de tiempos.	Porcentaje de tiempo ocioso	$\frac{\text{Tiempo muerto}}{\text{Horas totales trabajadas}} \times 100$	7.71%	S/ 297.71	0%	Estudio de Tiempos	S/ -	S/ 297.71	
C11	CÁLCULO DEFICIENTE EN LA CANTIDAD DE INSUMOS	Ausencia de una base de datos digital.	Porcentaje de demora	$\frac{\text{Demora para el cálculo de insumos}}{\text{Tiempo estándar de cálculo de insumos}} \times 100$	104%	S/ 326.98	0%	Base de Datos Digital	S/ 62.68	S/ 264.30	

Figura 13. Matriz de indicadores

2.3.7. Solución propuesta

2.3.7.1. Descripción de causas raíz

En el área de producción, se cuenta con la primera causa raíz, la ausencia de personal capacitado, lo cual repercute en los problemas de demoras en el moldeado y las altas mermas. Seguidamente, se tiene la inexistencia de equipos en buen estado, ocasionando un problema, el cual es las demoras en el calentamiento. Además, existe la falta de procedimientos establecidos, lo que causa un problema de demoras en las etapas de enfriamiento y cortado. La falta de control de tiempos ocasiona los tiempos variables, y, por último, la ausencia de una base de datos digital ocasiona el cálculo deficiente de la cantidad de los insumos.

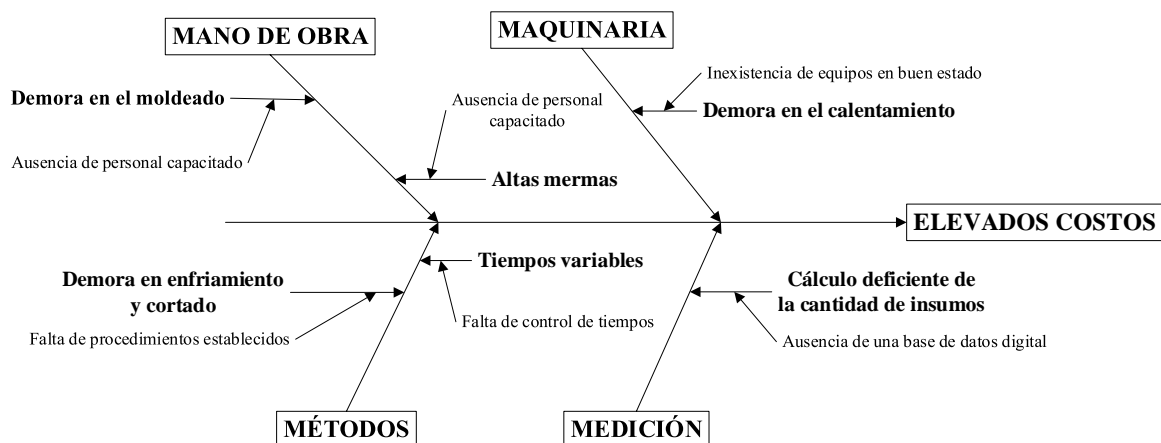


Figura 14. Diagrama de Ishikawa final para el área de producción

Con respecto al área de calidad, tomando primera causa raíz del área de producción, la ausencia de personal capacitado se cuenta con el problema de la mala técnica de cortado. Con respecto a la falta de mantenimiento a equipos e instrumentos, este ocasiona el problema de los equipos en mal estado. Tomando otra causa raíz del área de producción, la falta de procedimientos establecidos, ocasionando el problema de la variabilidad en el rendimiento de la leche. La falta de diagramas visuales ocasiona la desorganización en la realización de procesos. Con

respecto a la falta de control de tiempos, ocasiona el problema de los tiempos variables; por último, la ausencia de una base de datos digital es la responsable del problema en el cálculo deficiente en la cantidad de insumos.

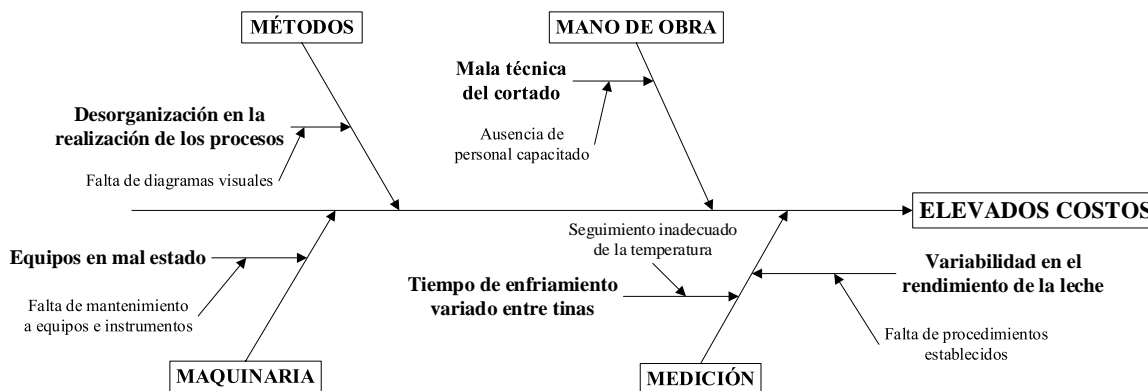


Figura 15. Diagrama de Ishikawa final para el área de calidad

2.3.7.2. Monetización de pérdidas

Uno de los primeros problemas observados en la empresa fue las demoras en el moldeado, ocasionados por la **ausencia de personal capacitado**. Al cuantificarse las pérdidas monetarias, dio suma un total de **S/ 444.92** mensuales perdidos. El detalle se encuentra en las siguientes tablas.

Tabla 19
Cuantificación de las demoras en el moldeado

Nº Muestra	Demora en el moldeado (min/día)	Nº Muestra	Demora en el moldeado (min/día)
1	12.94	16	12.94
2	15.2	17	15.82
3	14.14	18	16.29
4	16.09	19	13.02
5	12.5	20	13.49
6	10.67	21	13.95
7	14.9	22	14.03
8	15.43	23	15.65
9	13.09	24	17.04
10	15.16	25	11.93
11	13.59	26	16.66
12	16.01	27	11.84
13	13.2	28	15.11
14	15.25	29	16.2

15	13.3	30	10.42
		Promedio	14.20

Tabla 20
Costeo total de las demoras en el moldeado

Tipo de costo	Cost. Unit.	Unidad	Cantidad /mes	Unidad	Total
Lucro cesante	2.39	soles/kg	131.81	kg/mes	S/ 314.45
Mano de obra	21.21	soles/hora	6.15	horas/mes	S/ 130.46
COSTO TOTAL DEL PROBLEMA					S/ 444.92

Tomando en cuenta la misma causa raíz anterior, la **ausencia de personal capacitado**, se encontraron a su vez, problemas como las altas mermas y la mala técnica de cortado. Dichos problemas dieron una suma total de **S/ 62.44** mensuales perdidos. El detalle se encuentra en las siguientes tablas.

Tabla 21
Cuantificación de kg desperdiciados

N° Muestra	kg desperdiciados (kg/día)	N° Muestra	kg desperdiciados (kg/día)
1	0.95	16	1
2	1.1	17	1.19
3	0.92	18	1.13
4	1.04	19	0.9
5	0.89	20	0.92
6	1.03	21	1.1
7	1	22	0.94
8	0.93	23	0.88
9	1.12	24	1.01
10	1.1	25	0.93
11	0.97	26	1.18
12	0.89	27	1
13	0.95	28	0.92
14	1.12	29	0.99
15	1	30	1.1
		Promedio	1.01

Tabla 22
Costeo total de los kg desperdiciados

Tipo de costo	Cost. Unit.	Unidad	Cantidad /mes	Unidad	Total
Lucro cesante	2.39	soles/kg	26.17	kg/mes	S/ 62.44
COSTO TOTAL DEL PROBLEMA					S/ 62.44

Para el problema de demoras en la etapa de calentamiento, la causa raíz sería la **inexistencia de equipos en buen estado**. Asimismo, para el problema de equipos en mal estado, la causa raíz de este sería la **falta de mantenimiento a equipos e instrumentos**. Ambas causas raíz resultan en un total de **S/ 496.07** mensuales perdidos. El detalle se encuentra en las siguientes tablas.

Tabla 23
Cuantificación de las demoras en el calentamiento y equipos en mal estado

N° Muestra	Demora en el calentamiento (min/día)	N° Muestra	Demora en el calentamiento (min/día)
1	14.39	16	19.06
2	16.01	17	14.87
3	14.99	18	14.32
4	15.47	19	17.89
5	16.1	20	15.5
6	14.58	21	13.98
7	15.5	22	16.74
8	15.48	23	14.86
9	16.12	24	15.62
10	13.72	25	19.21
11	19.18	26	14.65
12	16.47	27	15
13	13.98	28	17.12
14	16.55	29	13.88
15	19.04	30	14.54
		Promedio	15.83

Tabla 24
Costeo total de las demoras en el calentamiento y equipos en mal estado

Tipo de costo	Cost. Unit.	Unidad	Cantidad /mes	Unidad	Total
Lucro cesante	2.39	soles/kg	146.97	kg/mes	S/ 350.61
Mano de obra	21.21	soles/hora	6.86	horas/mes	S/ 145.46
COSTO TOTAL DEL PROBLEMA					S/ 496.07

A su vez, se tienen los problemas de las demoras en las etapas de enfriamiento y cortado, ocasionados por la **falta de procedimientos establecidos**. Cuantificando las pérdidas, da una suma total de **S/ 1,008.46** mensuales perdidos.

Tabla 25

Cuantificación de demoras en las etapas de enfriamiento y cortado

N° Muestra	Demoras en el enfriamiento (min/día)	Demoras en el cortado (min/día)	Demora en ambas etapas (min/día)
1	21.13	10.39	31.52
2	22.51	8.47	30.98
3	20.16	12.74	32.9
4	23.09	7.95	31.04
5	18.22	13.87	32.09
6	19.55	13.51	33.06
7	21.09	9.74	30.83
8	24.22	5.97	30.19
9	16.33	15.62	31.95
10	22.19	10.45	32.64
11	26.02	7.06	33.08
12	20.14	10.11	30.25
13	19.66	13.4	33.06
14	19.52	12.32	31.84
15	17.27	15.07	32.34
16	22.01	12.44	34.45
17	20.06	12.99	33.05
18	24.18	6.58	30.76
19	19.24	11.28	30.52
20	19.96	11.91	31.87
21	22.33	11.2	33.53
22	23.75	7.49	31.24
23	21.94	13.19	35.13
24	21.01	12.71	33.72
25	26.21	5.69	31.9
26	19.58	10.65	30.23
27	24.33	7.28	31.61
28	26.14	6.93	33.07
29	23.26	9.33	32.59
30	18.66	15.17	33.83
Promedio	21.46	10.72	32.18

Tabla 26

Costeo total de las demoras en las etapas de enfriamiento y cortado

Tipo de costo	Cost. Unit.	Unidad	Cantidad /mes	Unidad	Total
Lucro cesante	2.39	soles/kg	298.77	kg/mes	S/ 712.75
Mano de obra	21.21	soles/hora	13.94	horas/mes	S/ 295.71
COSTO TOTAL DEL PROBLEMA					S/ 1,008.46

Para el problema de la variabilidad en el rendimiento de la leche, lo ocasiona la misma causa raíz que el problema anterior, la cual es la **falta de procedimientos**

establecidos; del mismo modo, la desorganización en la realización de procesos es ocasionada por la **falta de diagramas visuales**. Ambos problemas se engloban en una misma monetización porque son ocasionados por la falta de procedimientos establecidos, y dan una sumatoria total de **S/ 482.82** mensuales perdidos.

Tabla 27
Costeo total de la variabilidad en el rendimiento de la leche

N° día	Rendimiento actual	Pérdida de rendimiento	Pérdida de leche	Pérdida Monetaria de leche
1	5.73	-0.27	-40.67	-S/ 61.00
2	6.05	0.05	7.77	S/ 11.65
3	5.84	-0.16	-23.49	-S/ 35.24
4	6.08	0.08	11.84	S/ 17.76
5	6.00	0.00	-0.66	-S/ 1.00
6	5.86	-0.14	-20.49	-S/ 30.73
7	5.73	-0.27	-40.68	-S/ 61.02
8	5.96	-0.04	-5.31	-S/ 7.97
9	5.77	-0.23	-33.76	-S/ 50.65
10	5.73	-0.27	-40.68	-S/ 61.01
11	5.83	-0.17	-25.63	-S/ 38.45
12	5.86	-0.14	-21.07	-S/ 31.61
13	6.06	0.06	9.09	S/ 13.64
14	6.21	0.21	31.22	S/ 46.83
15	6.07	0.07	11.00	S/ 16.51
16	5.91	-0.09	-14.18	-S/ 21.27
17	6.39	0.39	58.99	S/ 88.49
18	6.47	0.47	70.89	S/ 106.34
19	6.73	0.73	108.78	S/ 163.17
20	6.36	0.36	53.77	S/ 80.66
21	6.00	0.00	0.00	S/ -
22	6.21	0.21	31.81	S/ 47.72
23	6.19	0.19	29.23	S/ 43.84
24	6.26	0.26	38.90	S/ 58.35
25	6.19	0.19	27.84	S/ 41.75
26	6.20	0.20	29.93	S/ 44.90
27	6.18	0.18	26.76	S/ 40.15
28	6.27	0.27	40.68	S/ 61.02
Total			321.88	S/ 482.82

1	33.12	16	28.02
2	30.27	17	30.75
3	35.01	18	34.1
4	29.98	19	33.62
5	31.52	20	35.09
6	30.01	21	32.15
7	31.85	22	33.04
8	33.46	23	36.31
9	32.55	24	32.56
10	31.09	25	31.48
11	36.4	26	29.95
12	34.12	27	27.56
13	32.48	28	33.98
14	33.8	29	32.47
15	34.12	30	30.93
		Promedio	32.39

Tabla 31
Costeo total de los tiempos ociosos

Tipo de costo	Cost. Unit.	Unidad	Cantidad /mes	Unidad	Total
Mano de obra	21.21	soles/hora	14.04	horas/mes	S/ 297.71
COSTO TOTAL DEL PROBLEMA					S/ 297.71

Por último, el problema de cálculo deficiente en la cantidad de insumos es ocasionado por la **ausencia de una base de datos digital**. Esta problemática da un monto total de **S/ 326.98** mensuales perdidos.

Tabla 32
Cuantificación de las demoras en el cálculo deficiente de insumos

N° Muestra	Demoras en el cálculo (min/día)	N° Muestra	Demoras en el cálculo (min/día)
1	10.51	16	11.64
2	9.08	17	10.28
3	11.93	18	10.02
4	10.94	19	11.54
5	9.8	20	9.08
6	10.29	21	9.57
7	11.04	22	10.49
8	8.76	23	11.01
9	10.35	24	10.98
10	11.03	25	9.92
11	10.94	26	10.75
12	10.25	27	11.43
13	11.03	28	9.38
14	9.73	29	10.52

15	9.48	30	11.21
		Promedio	10.43

Tabla 33
Costeo total del cálculo deficiente de insumos

Tipo de costo	Cost. Unit.	Unidad	Cantidad /mes	Unidad	Total
Lucro cesante	2.39	soles/kg	96.87	kg/mes	S/ 231.10
Mano de obra	21.21	soles/hora	4.52	horas/mes	S/ 95.88
COSTO TOTAL DEL PROBLEMA					S/ 326.98

2.3.7.3. Herramientas de mejora

2.3.7.3.1. Estudio de tiempos

Lo primero que se realizó fue un estudio de tiempos a la empresa de derivados lácteos para proceder a la estandarización de sus procedimientos y a su vez, reducción de tiempos ociosos.

Cálculo del número de observaciones

$$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - \sum (x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Figura 16. Fórmula del n° de observaciones necesarias

n' = Número de observaciones del estudio preliminar

x = Suma de los valores

40 = Constante para un nivel de confianza de 95.45%

Tabla 34
Cálculo inicial del n° de observaciones necesarios

Proceso	Tiempo (min)	Ex ²	Número de observaciones	Necesidad
Recepción de la leche	10.04	100.80	5	Suficiente
	11.21	125.66		
	11.71	137.12		
	10.68	114.06		
	10.37	107.54		

	4.92	24.21		
Traslado al área de producción	4.7	22.09		
	4.5	20.25	7	Falta
	4.09	16.73		
	4.3	18.49		
Traslado de la muestra al laboratorio	0.31	0.10		
	0.3	0.09		
	0.32	0.10	5	Suficiente
	0.35	0.12		
Control de calidad	0.32	0.10		
	2.04	4.16		
	1.76	3.10		
	1.85	3.42	5	Suficiente
	1.84	3.39		
Llenado de tinas	1.96	3.84		
	8.24	67.90		
	7.49	56.10		
	8.12	65.93	4	Suficiente
	8.42	70.90		
Calentamiento	8.57	73.44		
	39.43	1554.72		
	40.04	1603.20		
	42.16	1777.47	3	Suficiente
	37.68	1419.78		
Enfriamiento a 45°C	41.36	1710.65		
	59.37	3524.80		
	68.64	4711.45		
	64.31	4135.78	6	Falta
	70.05	4907.00		
Enfriamiento a 40°C	62.47	3902.50		
	18.34	336.36		
	20.75	430.56		
	22.08	487.53	8	Falta
	21.33	454.97		
Cuajado	19.06	363.28		
	45.06	2030.40		
	45.15	2038.52		
	46.24	2138.14	1	Suficiente
	45.21	2043.94		
Cortado	45.34	2055.72		
	5.21	27.14		
	4.94	24.40		
	5.02	25.20	3	Suficiente
	4.91	24.11		
Agitado	5.48	30.03		
	11.22	125.89		
	13.12	172.13		
	12.51	156.50	9	Falta
	11.56	133.63		

	10.71	114.70		
	5.69	32.38		
	5.02	25.20		
Desuerado	5.56	30.91	7	Falta
	4.98	24.80		
	4.86	23.62		
	2.86	8.18		
Traslado de moldes al área de producción	2.77	7.67		
	2.82	7.95	2	Suficiente
	2.95	8.70		
	2.68	7.18		
	39.03	1523.34		
	37.42	1400.26		
Llenado de moldes	35.09	1231.31	4	Suficiente
	36.45	1328.60		
	34.44	1186.11		
	1.05	1.10		
	1.12	1.25		
Conteo final	1.02	1.04	10	Falta
	0.89	0.79		
	0.96	0.92		
	9.68	93.70		
	9.22	85.01		
Refrigerado	10.11	102.21	3	Suficiente
	9.36	87.61		
	10.04	100.80		
	16.54	273.57		
	20.15	406.02		
Envasado	19.64	385.73	8	Falta
	19.38	375.58		
	18.61	346.33		

Según la tabla, el número de observaciones necesario para un correcto estudio de tiempos será el indicado en la columna de n° de observaciones, por lo cual se realizó un recálculo de la toma de tiempos.

Tabla 35
 Recálculo del número de observaciones

Proceso	Tiempo (min)	Ex ²	# observaciones necesarias	Necesidad
	4.92	24.21		
	4.70	22.09		
Traslado al área de producción	4.50	20.25	6	Suficiente
	4.09	16.73		
	4.30	18.49		
	4.35	18.9225		

	4.46	19.8916		
	59.37	3524.7969		
	68.64	4711.4496		
Enfriamiento a 45°C	64.31	4135.7761	6	Suficiente
	70.05	4907.0025		
	62.47	3902.5009		
	68.34	4670.3556		
	18.34	336.36		
	20.75	430.56		
Enfriamiento a 40°C	22.08	487.53	7	Suficiente
	21.33	454.97		
	19.06	363.28		
	18.64	347.45		
	19.15	366.72		
	20.43	417.3849		
	11.22	125.89		
	12.12	146.89		
	12.51	156.50		
	11.56	133.63		
Agitado	10.71	114.70	7	Suficiente
	11.66	135.96		
	10.33	106.71		
	10.18	103.63		
	11.33	128.37		
	5.69	32.38		
Desuerado	5.02	25.20	7	Suficiente
	5.56	30.91		
	4.98	24.80		
	4.86	23.62		
	4.77	22.75		
	4.95	24.50		
Envasado	16.54	273.5716	6	Suficiente
	20.15	406.0225		
	19.64	385.7296		
	19.38	375.5844		
	18.61	346.3321		
	19.96	398.4016		
	20.08	403.2064		
	18.87	356.0769		

Esta toma de tiempos vendría a ser la más indicada según la fórmula previamente indicada, de donde se puede tomar el tiempo observado promedio.

Tabla 36
 Calificación de los operarios

	Operario 1	Operario 2
Habilidades	Buena 0.06	Excelente 0.11
Esfuerzo	Aceptable -0.1	Excelente 0.08

Condiciones	Excelente	0.04	Excelente	0.04
Consistencia	Buena	0.01	Perfecta	0.04
FV		1.01		1.27

Tabla 37

Etapas del procedimiento de elaboración de queso fresco y tolerancias

	ETAPA	TOL. (%)
1	Recepción	12%
2	Traslado al área de producción	1%
3	Traslado de la muestra al laboratorio	0%
4	Control de calidad	3%
5	Llenado de tinajas	9%
6	Calentamiento	11%
7	Enfriamiento a 45°C	14%
8	Enfriamiento a 40°C	15%
9	Cuajado	0%
10	Picado	5%
11	Agitado	4%
12	Desuerado	2%
13	Traslado de moldes al área de producción	1%
14	Llenado de moldes	10%
15	Inspección y conteo	1%
16	Refrigerado	2%
17	Envasado	5%

Tabla 38

Procedimientos y tiempos estándar

Proceso	Tiempo promedio (min)	Tiempo normal (min)	Tiempo estándar (min)
Recepción de la leche	10.80	10.91	12.22
Traslado 1	4.47	4.52	4.56
Traslado 2	0.32	0.41	0.41
Control de calidad	1.89	2.40	2.47
Llenado de tinajas	8.17	8.25	8.99
Calentamiento	40.13	40.54	44.99
Enfriamiento a 45°C	65.53	66.19	75.45
Enfriamiento a 40°C	19.97	20.17	23.20
Cuajado	45.40	45.85	45.85

Cortado	5.11	6.49	6.82
Agitado	11.44	11.56	12.02
Desuerado	5.12	5.17	5.27
Traslado 3	2.82	2.84	2.87
Llenado de moldes	36.49	36.85	40.54
Conteo final	1.01	1.02	1.03
Refrigerado	9.68	9.78	9.97
Envasado	19.15	24.33	25.54

2.3.7.3.2. Instructivo de procedimientos

Para un correcto entendimiento de los procedimientos que conllevan a la elaboración de queso fresco, se diseñó un instructivo de procedimientos, para enseñarles a trabajadores y futuros trabajadores un correcto procedimiento, incluyendo sus responsabilidades, descripción del proceso y cuáles son sus derechos y deberes (*Ver en Anexos*).

2.3.7.3.3. Plan de mantenimiento autónomo

En base que la empresa de derivados lácteos no cuenta con maquinaria automatizada, no requiere de un plan de mantenimiento tan complejo. Al ser una empresa manufacturera, sus procesos son en su totalidad manuales; por lo que, se buscó el diseño de un plan de mantenimiento autónomo para instrumentos y equipos a utilizar, y los operarios puedan así reducir costos al no contar con disponibilidad de estos o tercerizando su reparación. Dicho plan de mantenimiento autónomo se basó en el One Point Lesson (Lección de un punto) para hacerlo más entendible y dinámico para los trabajadores.

LECCIÓN DE UN PUNTO (ONE POINT LESSON)					
Tema	Limpieza y desinfección de moldes e instrumentos			OPL #	1
Objetivo	Mostrar la correcta técnica de limpieza y desinfección.			Fecha	Oct-20
Tipo	Seguridad y salud	Mantenimiento	Calidad	Elaborada por	Revisado por
	x				
<p>NO OLVIDAR LIMPIAR Y DESINFECTAR TODO LO QUE ESTÉ EN CONTACTO DIRECTO CON EL QUESO</p> <p>Lavar muy bien, frotando los recipientes con agua y lavavajillas, posteriormente aplicar agua con un chorro de lejía.</p> 					

Figura 17. OPL de limpieza y desinfección de moldes e instrumentos

LECCIÓN DE UN PUNTO (ONE POINT LESSON)					
Tema	Limpieza de las tinas y mesas			OPL #	2
Objetivo	Mostrar la técnica de limpieza y mantenimiento de tinas y mesas			Fecha	Oct-20
Tipo	Seguridad y salud	Mantenimiento	Calidad	Elaborada por	Revisado por
		x			
<p>SIEMPRE DEJAR LIMPIAS LAS TINAS Y MESAS DESPUÉS DE UN DÍA DE PRODUCCIÓN</p> <p>Lavar después de utilizarse, con agua y lavavajillas. Teniendo en cuenta las hornillas de las tinas, dándole una limpieza diaria para evitar corrosión.</p> 					

Figura 18. OPL de técnicas de limpieza y mantenimiento de tinas y mesas

LECCIÓN DE UN PUNTO (ONE POINT LESSON)					
Tema	Lubricación de las mesas rodantes			OPL #	3
Objetivo	Hacer recordar sobre la lubricación de las ruedas.			Fecha	Oct-20
Tipo	Seguridad y salud	Mantenimiento	Calidad	Elaborada por	Revisado por
		x			


NO OLVIDAR EL LUBRICADO DE LAS RUEDAS DE LAS MESAS

Echar aceite a las ruedas 1 vez cada 2 semanas.



Figura 19. OPL de lubricación de ruedas

LECCIÓN DE UN PUNTO (ONE POINT LESSON)					
Tema	Postura para cargar cosas pesadas			OPL #	4
Objetivo	Mostrar la postura para evitar lesiones al cargar objetos pesados.			Fecha	Oct-20
Tipo	Seguridad y salud	Mantenimiento	Calidad	Elaborada por	Revisado por
	x				



MANTENER LA COLUMNA RECTA EN TODO MOMENTO, HACER FUERZA CON LAS PIERNAS

Figura 20. OPL de ergonomía


LECCIÓN DE UN PUNTO (ONE POINT LESSON)					
Tema	Notificación de defectos potenciales			OPL #	5
Objetivo	Recordar de notificar aquellos posibles defectos que puedan provocar averías.			Fecha	Oct-20
Tipo	Seguridad y salud	Mantenimiento	Calidad	Elaborada por	Revisado por
	x				
<p>NOTIFICAR INMEDIATAMENTE LOS DEFECTOS POTENCIALES QUE PUEDAN PROVOCAR AVERÍAS</p> <p>Informar al superior apenas se detecte un comportamiento extraño de la maquinaria (mesas, hornillas, balones) para su reparación pronta.</p> 					

Figura 21. OPL de averías

2.3.7.3.4. Base de datos digital

En base que la empresa no lleva con una contabilidad de la producción, cantidad de insumos a utilizar, ventas e incluso inventarios; debido a esto, se diseñó una base de datos digital, para llevar un mejor control de la producción y demás.

Recepción de leche por proveedor						Distribución de la leche por producto			Distribución de la leche por tinas					Distribución del queso por presentación			PRODUCCIÓN REAL		
Fecha	Proveedor	Volumen	S.S.	% Ac.	Observaciones	Producto	Cantidad	Observaciones	N° Tina	Vol.	Sal (Kg)	Calcio (g)	Quimosina (Cdt)	B.f. (mL)	Queso disponible (Kg)	Programación de la producción			
17-Ago	Ríos	400 L	10	16	-	Queso Fresco	810 L		01	150 L	1.20	53	0.5	50	135.00	Moldes (3.5 Kg)	3	Moldes	3
17-Ago	Montalván	450 L	10	15	-	Queso Ricotta	-		02	370 L	2.96	130	1.2	124		Canastas (1.8 Kg)	56	Canastas	56
						Yogurt	40 L		03	290 L	2.32	102	1.0	97		Coladores (1 Kg)	10	Coladores	10
						Leche	-									Tazonos (0.5 Kg)	29	Tazonos	29
17-Ago	Total	850 L				Quesillo	-									Queso Utilizado (Kg)	135.8		
18-Ago	Ríos	650 L	10	16	-	Queso Fresco	1140 L		00	308 L	2.46	108	1.0	103	190.00	Moldes (3.5 Kg)	50	Moldes	50
18-Ago	Montalván	490 L	10	16	-	Queso Ricotta	-		01	150 L	1.20	53	0.5	50		Canastas (1.8 Kg)	5	Canastas	5
						Yogurt	-		02	360 L	2.88	126	1.2	121		Coladores (1 Kg)	10	Coladores	10
						Leche	-		03	320 L	2.56	112	1.1	107		Tazonos (0.5 Kg)	16	Tazonos	14
18-Ago	Total	1140 L				Quesillo	-									Queso Utilizado (Kg)	202		
19-Ago	Ríos	400 L	10	16	-	Queso Fresco	800 L		01	160 L	1.28	56	0.5	54	133.33	Moldes (3.5 Kg)	3	Moldes	3
19-Ago	Montalván	440 L	10	15	-	Queso Ricotta	-		02	320 L	2.56	112	1.1	107		Canastas (1.8 Kg)	60	Canastas	57
						Yogurt	40 L		03	320 L	2.56	112	1.1	107		Coladores (1 Kg)	10	Coladores	10
						Leche	-									Tazonos (0.5 Kg)	12	Tazonos	12
19-Ago	Total	840 L				Quesillo	-									Queso Utilizado (Kg)	134.5		
21-Ago	Ríos	550 L	10	16	-	Queso Fresco	970 L		00	300 L	2.40	105	1.0	101	161.67	Moldes (3.5 Kg)	30	Moldes	30
21-Ago	Montalván	420 L	10	15	-	Queso Ricotta	-		02	350 L	2.80	123	1.2	117		Canastas (1.8 Kg)	30	Canastas	30
						Yogurt	-		03	320 L	2.56	112	1.1	107		Coladores (1 Kg)	2	Coladores	2
						Leche	-									Tazonos (0.5 Kg)	2	Tazonos	2
21-Ago	Total	970 L				Quesillo	-									Queso Utilizado (Kg)	162		
22-Ago	Ríos	450 L	10	16	-	Queso Fresco	900 L		01	170 L	1.36	60	0.6	57	150.00	Moldes (3.5 Kg)	24	Moldes	24
22-Ago	Montalván	450 L	10	15	-	Queso Ricotta	-		02	370 L	2.96	130	1.2	124		Canastas (1.8 Kg)	30	Canastas	30
						Yogurt	-		03	360 L	2.88	126	1.2	121		Coladores (1 Kg)	6	Coladores	8
						Leche	-									Tazonos (0.5 Kg)	10	Tazonos	14
22-Ago	Total	900 L				Quesillo	-									Queso Utilizado (Kg)	149		

Figura 22. Captura de pantalla de la base de datos del área de producción

Fecha	Cliente	QUESO FRESCO								INGRESO TOTAL QUESO FRESCO		
		Moldes (3.5 kg)		Canastas (1.8 kg)		Coladores (1kg)		Tazones (0.5 kg)		Peso Bruto	Peso Neto	TOTAL
		Cantidad	Peso Bruto	Cantidad	Peso Bruto	Cantidad	Peso Bruto	Cantidad	Peso Bruto	Total	Total	
16-Ago	Koviki	50	169.10	0	0.00	0	0.00	0	0.00	169.10	160.65	S/ 2,345.40
16-Ago	Lino Barreto	0	0.00	0	0.00	1	1.00	0	0.00	1.00	0.97	S/ 12.60
16-Ago	Total	50	169.10	0	0.00	1	1.00	0	0.00	170.10	161.62	S/ 2,358.00
17-Ago	Lino Barreto	2	6.90	28	49.60	1	1.00	1	0.50	58.00	56.26	S/ 731.40
17-Ago	Quiosco	0	0.00	0	0.00	4	3.97	5	2.64	6.61	6.28	S/ 81.60
17-Ago	Total	2	6.90	28	49.60	5	4.97	6	3.14	64.61	62.54	S/ 813.00
18-Ago	Lino Barreto	2	6.50	32	56.30	0	0.00	1	0.49	63.29	61.39	S/ 798.10
18-Ago	Quiosco	0	0.00	0	0.00	6	6.00	8	4.00	10.00	9.50	S/ 123.50
18-Ago	Olinda	0	0.00	0	0.00	0	0.00	11	8.60	8.60	8.17	S/ 106.20
18-Ago	Total	2	6.50	32	56.30	6	6.00	20	13.09	81.89	79.06	S/ 1,027.80
19-Ago	Lino Barreto	2	6.60	29	51.00	4	3.90	1	0.45	61.95	60.09	S/ 781.20
19-Ago	Koviki	50	161.40	0	0.00	10	9.37	10	5.26	176.03	167.23	S/ 2,441.50
19-Ago	Teresa	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.46	0.46	0.46	S/ 6.20
19-Ago	Xavier	0	0.00	0	0.00	0	0.00	4	2.00	2.00	2.00	S/ 27.00
19-Ago	Total	52	168.00	29	51.00	14	13.27	16	8.17	240.44	229.78	S/ 3,255.90
20-Ago	Lino Barreto	2	6.30	33	56.20	4	2.80	3	1.35	66.65	64.65	S/ 840.50
20-Ago	Total	2	6.30	33	56.20	4	2.80	3	1.35	66.65	64.65	S/ 840.50

Figura 23. Captura de pantalla de la base de datos de las ventas diarias

Ambas hojas de cálculo de Excel servirán para una mayor fluidez al realizar dichos el cálculo de la cantidad de insumos por tinas, la programación de la producción y una mejor gestión de inventarios. Estas fueron realizadas con asesoría del jefe de producción y sus hojas manuales de producción y ventas.

2.3.7.3.5. Plan de capacitaciones

Los problemas como demoras en el moldeado, altas mermas y mala técnica de cortado, están relacionados por la ausencia de personal capacitado. Debido a esto, se decidió diseñar un cronograma de capacitación para los trabajadores de la empresa, para capacitarlos en el correcto procedimiento de las operaciones para la elaboración del queso; asimismo, las nuevas mejoras que la empresa de derivados lácteos ha adquirido, como son el plan de mantenimiento autónomo, instructivo de procedimientos, estudio de tiempos y base de datos digital.

EMPRESA DE DERIVADOS LÁCTEOS		PROGRAMA DE CAPACITACIONES PARA EL ÁREA DE PRODUCCIÓN 2021							Oct-20
									Revisión 00
									Pág. 1
Nº	ITEM	DENOMINACIÓN DEL CURSO O TEMA	DIRIGIDO A	DURACIÓN	FECHA PROBABLE	Nº SESIONES ANUALES	FRECUENCIA	EJECUTOR	OBSERVACIONES
1	PRODUCCIÓN	Elaboración de queso fresco y derivados	Personal de producción	3 hrs.	Enero 2021	1	Anual	Jefe de producción / Gerente General	Se dicta al personal nuevo
		Capacitación del uso de instructivos	Personal de producción	1.5 hrs.	Enero 2020	2	Semestral	Jefe de producción	-
		Estandarización de tiempos	Personal de producción	1 hrs.	Marzo 2021	10	Mensual	Jefe de producción	Actualización de mejoras en el proceso de producción
		Mantenimiento Autónomo	Personal de producción	1 hrs.	Enero 2021	6	Bimestral	Jefe de producción	Limpieza profunda a equipos e instrumentos
2	CALIDAD	Utilización de la base de datos	Encargados de calidad	1.5 hrs.	Enero 2021	4	Trimestral	Jefe de producción	-
		Análisis físico-químico de la materia prima	Encargados de calidad	1.5 hrs.	Abril 2021	3	Trimestral	Gerente General	-
3	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Ergonomía en el trabajo	Personal administrativo, operativo y de mantenimiento	2 hrs.	Marzo 2021	10	Mensual	SSMA EXTERNO	-
		Implementación de EPPs	Personal de producción	2 hrs.	Febrero 2021	6	Bimestral	SSMA EXTERNO	-
		Inducción de SSMA	Personal administrativo, operativo y de mantenimiento	2 hrs.	Marzo 2021	10	Mensual	SSMA EXTERNO	Se dicta al personal nuevo

Figura 24. Plan de capacitaciones

2.3.8. Evaluación económica y financiera

2.3.8.1. Inversión por herramienta

Es necesario sacar un presupuesto de cuánto costará implementar esta propuesta de mejora, por lo cual se dividió según las herramientas y aquellos costos implicados, tanto los costos mensuales como la inversión requerida.

Tabla 39
Inversión por herramienta a detalle

HERRAMIENTA DE MEJORA	COSTOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA MEJORA					
	Detalle	Costo Unitario	Cantidad	Costo Total		
ESTUDIO DE TIEMPOS	Cronómetro	S/ 20.00	1.00	S/ 20.00		
	Hojas de tiempos	S/ 0.50	5.00	S/ 2.50		
	Pisapapeles	S/ 4.00	2.00	S/ 8.00		
	Impresión y estampado del manual	S/ 8.00	1.00	S/ 8.00		
	Impresión y enmicado de los diagramas	S/ 2.00	3.00	S/ 6.00		
	Pizarra corcho	S/ 50.00	3.00	S/ 150.00		
	Utensilios administrativos	S/ 50.00	1.00	S/ 50.00		
INSTRUCTIVOS DE PROCEDIMIENTOS	Equipo de protección personal					
		Guantes de polietileno	S/ 36.50	12	S/ 438.00	
		Mangas de polietileno	S/ 50.00	12	S/ 600.00	
		Botas antideslizantes	S/ 35.00	3.00	S/ 105.00	
		Gorros para el cabello	S/ 24.90	12.00	S/ 298.80	
		Pediluvio	S/ 150.00	2.00	S/ 300.00	
		Mascarillas de tela	S/ 10.00	5.00	S/ 50.00	
		Delantales	S/ 5.50	3.00	S/ 16.50	
	Reemplazo de equipos					
		Hornillas	S/ 45.00	7.00	S/ 315.00	

		Termómetros industriales	S/	35.00	2.00	S/	70.00
	Productos de limpieza						
		Lejía	S/	11.50	4.00	S/	46.00
		Lavavajillas	S/	5.00	2.00	S/	10.00
		Esponjas	S/	0.70	8.00	S/	5.60
		Espátulas	S/	7.00	3.00	S/	21.00
		Trapos	S/	5.00	1.00	S/	5.00
	Impresión de las OPL's		S/	0.50	5.00	S/	2.50
PLAN DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO	Tablet		S/	549.00	1.00	S/	549.00
	Horas de servicio de los expositores		S/	23.00	52.00	S/	1,196.00
BASE DE DATOS DIGITAL	Refrigerio para las charlas		S/	16.00	52.00	S/	832.00
PLAN DE CAPACITACIONES	Horas extra de los trabajadores		S/	21.21	84.50	S/	1,792.14
							S/ 6,874.04

Para calcular la depreciación de los activos se utilizó la fórmula de $Depreciación = \frac{Valor\ del\ activo}{Vida\ útil}$, así como se muestra en la tabla.

Tabla 40
Depreciación de activos

Activo	Nº activos	Valor del activo	Vida útil	Depreciación anual
Cronómetro digital	1	S/ 20.00	5 años	S/ 4.00
Pizarra de corcho	3	S/ 50.00	10 años	S/ 15.00
Pediluvio	1	S/ 150.00	2 años	S/ 75.00
Hornillas	7	S/ 45.00	10 años	S/ 31.50
Termómetros	2	S/ 35.00	5 años	S/ 14.00
Tablet	1	S/ 549.00	3 años	S/ 183.00
				S/ 322.50

2.3.8.2. Flujo de caja proyectado

Tabla 41
Flujo de caja proyectado

Descripción / Meses	0	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
INGRESOS													
Estandarización de tiempos		S/ 297.71	S/ 297.71	S/ 297.71	S/ 297.71	S/ 297.71	S/ 297.71	S/ 297.71	S/ 297.71	S/ 297.71	S/ 297.71	S/ 297.71	S/ 297.71
Manual de procedimientos		S/ 1,573.69	S/ 1,573.69	S/ 1,573.69	S/ 1,573.69	S/ 1,573.69	S/ 1,573.69	S/ 1,573.69	S/ 1,573.69	S/ 1,573.69	S/ 1,573.69	S/ 1,573.69	S/ 1,573.69
Plan de mantenimiento autónomo		S/ 496.07	S/ 496.07	S/ 496.07	S/ 496.07	S/ 496.07	S/ 496.07	S/ 496.07	S/ 496.07	S/ 496.07	S/ 496.07	S/ 496.07	S/ 496.07
Base de datos digital		S/ 264.30	S/ 264.30	S/ 264.30	S/ 264.30	S/ 264.30	S/ 264.30	S/ 264.30	S/ 264.30	S/ 264.30	S/ 264.30	S/ 264.30	S/ 264.30
Plan de capacitaciones		S/ 344.44	S/ 344.44	S/ 344.44	S/ 344.44	S/ 344.44	S/ 344.44	S/ 344.44	S/ 344.44	S/ 344.44	S/ 344.44	S/ 344.44	S/ 344.44
TOTAL INGRESOS		S/ 2,976.21	S/ 2,976.21	S/ 2,976.21	S/ 2,976.21	S/ 2,976.21	S/ 2,976.21	S/ 2,976.21	S/ 2,976.21	S/ 2,976.21	S/ 2,976.21	S/ 2,976.21	S/ 2,976.21
COSTOS													
TOTAL COSTOS		S/ 318.35	S/ 318.35	S/ 318.35	S/ 318.35	S/ 318.35	S/ 318.35	S/ 318.35	S/ 318.35	S/ 318.35	S/ 318.35	S/ 318.35	S/ 318.35
Depreciación		S/ 26.88	S/ 26.88	S/ 26.88	S/ 26.88	S/ 26.88	S/ 26.88	S/ 26.88	S/ 26.88	S/ 26.88	S/ 26.88	S/ 26.88	S/ 26.88
UTILIDAD BRUTA		S/ 2,630.99	S/ 2,630.99	S/ 2,630.99	S/ 2,630.99	S/ 2,630.99	S/ 2,630.99	S/ 2,630.99	S/ 2,630.99	S/ 2,630.99	S/ 2,630.99	S/ 2,630.99	S/ 2,630.99
Gastos Ad. V.		S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		S/ 2,630.99	S/ 2,630.99	S/ 2,630.99	S/ 2,630.99	S/ 2,630.99	S/ 2,630.99	S/ 2,630.99	S/ 2,630.99	S/ 2,630.99	S/ 2,630.99	S/ 2,630.99	S/ 2,630.99
Impuestos		S/ 789.30	S/ 789.30	S/ 789.30	S/ 789.30	S/ 789.30	S/ 789.30	S/ 789.30	S/ 789.30	S/ 789.30	S/ 789.30	S/ 789.30	S/ 789.30
UTILIDAD DESPUÉS DE IMPUESTOS		S/ 1,841.69	S/ 1,841.69	S/ 1,841.69	S/ 1,841.69	S/ 1,841.69	S/ 1,841.69	S/ 1,841.69	S/ 1,841.69	S/ 1,841.69	S/ 1,841.69	S/ 1,841.69	S/ 1,841.69

Después se procedió a calcular el beneficio o ingresos que impactaría en los problemas, tomando como ingresos a los ahorros que se genera por cada herramienta, resultando un total de ingresos de S/ 2,976.21 mensuales. Por otro lado, los costos incurridos son aquellos costos mensuales de la propuesta, como lo referido a las capacitaciones: servicio de expositores, pago de trabajadores y refrigerios.

Tabla 42
Flujo neto efectivo

Descripción / Meses	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
UTILIDAD DESPUÉS DE IMPUESTOS		S/ 1,841.69	S/ 1,841.69	S/ 1,841.69	S/ 1,841.69	S/ 1,841.69	S/ 1,841.69	S/ 1,841.69	S/ 1,841.69	S/ 1,841.69	S/ 1,841.69	S/ 1,841.69	S/ 1,841.69
Depreciación		S/ 26.88	S/ 26.88	S/ 26.88	S/ 26.88	S/ 26.88	S/ 26.88	S/ 26.88	S/ 26.88	S/ 26.88	S/ 26.88	S/ 26.88	S/ 26.88
Inversión	-S/ 3,076.90												
FLUJO NETO DE EFECTIVO	-S/ 3,076.90	S/ 1,868.56	S/ 1,868.56	S/ 1,868.56	S/ 1,868.56	S/ 1,868.56	S/ 1,868.56	S/ 1,868.56	S/ 1,868.56	S/ 1,868.56	S/ 1,868.56	S/ 1,868.56	S/ 1,868.56

Según estos datos, junto con la depreciación de activos, impuestos e inversión, se calculó el flujo neto de efectivo, dando como resultado S/ 1,868.56 mensuales.

Tabla 43
Tabla de ingresos y egresos de la empresa

Descripción / Meses	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos	S/ 2,976.21	S/ 2,976.21	S/ 2,976.21	S/ 2,976.21	S/ 2,976.21	S/ 2,976.21	S/ 2,976.21	S/ 2,976.21	S/ 2,976.21	S/ 2,976.21	S/ 2,976.21	S/ 2,976.21	S/ 2,976.21
Egresos	S/ 1,107.64	S/ 1,107.64	S/ 1,107.64	S/ 1,107.64	S/ 1,107.64	S/ 1,107.64	S/ 1,107.64	S/ 1,107.64	S/ 1,107.64	S/ 1,107.64	S/ 1,107.64	S/ 1,107.64	S/ 1,107.64

Finalmente, gracias a la proyección del flujo neto de efectivo se logró calcular los indicadores financieros necesarios para evaluar su factibilidad, como el VAN, TIR, período de recuperación y relación Beneficio/costo, mostrando la siguiente tabla como resultado.

Tabla 44
Indicadores financieros

INDICADORES FINANCIEROS	MONTO
TMAR	1.53%
VAN	S/17,265.24
TIR	60.52%
Período de recuperación	1.82 meses
VAN ingresos	S/32,400.48
VAN egresos	S/12,058.34
B/C	2.69

De acuerdo con los indicadores, se observa una TIR de 60.52%, siendo mayor que la tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR), que es 1.53%, lo cual significa que el proyecto es rentable. Por otro lado, se observa que el VAN posee un monto positivo de S/ 17,265.24, también demostrando la factibilidad de este proyecto. Toda esta inversión se recuperaría para el 2do mes aproximadamente de acuerdo con el indicador de período de recuperación y por cada sol invertido se genera un beneficio/costo de S/ 2.69.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

Para la cuantificación de resultados, se cuantificaron las pérdidas antes y después de la propuesta, clasificado según el problema y su causa raíz respectiva.

Tabla 45
Pérdida por demora en el moldeado, antes y después de la mejora

	Pérdida actual		Pérdida después de la mejora	
Cantidad	14.20 min/día		5.00 min/día	
Lucro cesante	314.45 min/día		110.76 min/día	
Mano de obra	130.46 min/día		45.95 min/día	
Pérdida total mensual	S/	444.92	S/	156.71

Tabla 46
Pérdida por altas mermas, antes y después de la mejora

	Pérdida actual		Pérdida después de la mejora	
Cantidad	1.01 min/día		0.10 min/día	
Lucro cesante	62.44 min/día		6.20 min/día	
Pérdida total mensual	S/	62.44	S/	6.20

Tabla 47
Pérdida por demoras en el calentamiento, antes y después de la mejora

	Pérdida actual		Pérdida después de la mejora	
Cantidad	15.83 min/día		0.00 min/día	
Lucro cesante	350.61 min/día		0.00 min/día	
Mano de obra	145.46 min/día		0.00 min/día	
Pérdida total mensual	S/	496.07	S/	-

Tabla 48
Pérdida por demora en el enfriado y cortado, antes y después de la mejora

	Pérdida actual		Pérdida después de la mejora	
Cantidad	32.18 min/día		6.00 min/día	
Lucro cesante	712.75 min/día		132.91 min/día	
Mano de obra	295.71 min/día		55.14 min/día	
Pérdida total mensual	S/	1,008.46	S/	188.05

Para el problema de la alta variabilidad en el rendimiento en particular, se decidió simular los resultados mediante probabilidades y números aleatorios. Estas probabilidades se tomaron de acuerdo con el rendimiento óptimo que se espera en la producción de queso fresco, sin que exista tanta variación y aprovechando al máximo los insumos.

Tabla 49
Distribución de probabilidad del rendimiento de la leche antes de la mejora

Rendimiento	Prob.	Prob. Acum	Min	Max	Rendimiento
5.73-5.84	0.24	0.24	0.00	0.23	5.78
5.84-5.95	0.21	0.44	0.24	0.43	5.90
5.95-6.06	0.15	0.59	0.44	0.58	6.01
6.06-6.17	0.06	0.65	0.59	0.64	6.12
6.17-6.29	0.24	0.88	0.65	0.87	6.23
6.29-6.40	0.06	0.94	0.88	0.93	6.34
6.40-6.51	0.06	1.00	0.94	0.99	6.45

Tabla 50
Rendimiento y pérdida de la leche simulado

Día	Rendimiento actual	Rendimiento trabajado	Pérdida de rendimiento	Pérdida de leche
1	5.90	6	-0.10	-15.61
2	5.90	6	-0.10	-15.61
3	6.01	6	0.01	1.10
4	5.90	6	-0.10	-15.61
5	5.90	6	-0.10	-15.61
6	6.01	6	0.01	1.10
7	5.90	6	-0.10	-15.61
8	5.90	6	-0.10	-15.61
9	6.12	6	0.12	17.81
10	5.90	6	-0.10	-15.61
11	6.12	6	0.12	17.81
12	6.01	6	0.01	1.10
13	5.78	6	-0.22	-32.32
14	5.90	6	-0.10	-15.61
15	6.01	6	0.01	1.10
16	6.12	6	0.12	17.81
17	5.90	6	-0.10	-15.61
18	6.01	6	0.01	1.10
19	5.90	6	-0.10	-15.61
20	5.90	6	-0.10	-15.61
21	5.78	6	-0.22	-32.32
22	6.12	6	0.12	17.81
23	6.01	6	0.01	1.10
24	5.90	6	-0.10	-15.61
25	6.01	6	0.01	1.10

26	6.01	6	0.01	1.10
27	5.90	6	-0.10	-15.61
28	6.01	6	0.01	1.10
				-186.48

Tabla 51

Distribución de probabilidad del rendimiento mejorado de la leche

Rendimiento	Prob.	Prob. Acum	Min	Máx.	Rendimiento
5.73-5.84	0.10	0.10	0.00	0.09	5.78
5.84-5.95	0.36	0.46	0.10	0.45	5.90
5.95-6.06	0.39	0.85	0.46	0.84	6.01
6.06-6.17	0.15	1.00	0.85	0.99	6.12
6.17-6.29	0.00	1.00	1.00	0.99	0.00
6.29-6.40	0.00	1.00	1.00	0.99	0.00
6.40-6.51	0.00	1.00	1.00	0.99	0.00

Tabla 52

Pérdida por la variabilidad del rendimiento de la leche actual y después de la mejora

	Pérdida actual		Pérdida después de la mejora	
Cantidad		321.88 min/día		-186.48 min/día
Kg de queso sobrante		-		31.31 min/día
Pérdida total mensual	S/	482.82	-S/	121.66

Tabla 53

Pérdida por la variación del tiempo entre tinajas, antes y después de la mejora

	Pérdida actual		Pérdida después de la mejora	
Cantidad		9.75 min/día		5.00 min/día
Lucro cesante		215.92 min/día		110.76 min/día
Mano de obra		89.58 min/día		45.95 min/día
Pérdida total mensual	S/	305.50	S/	156.71

Tabla 54

Pérdida por tiempos muertos, antes y después de la mejora

	Pérdida actual		Pérdida después de la mejora	
Cantidad		32.39 min/día		0.00 min/día
Mano de obra		297.71 min/día		0.00 min/día
Pérdida total mensual	S/	297.71	S/	-

Tabla 55
Pérdida por el cálculo deficiente de insumos, antes y después de la mejora

	Pérdida actual		Pérdida después de la mejora	
Cantidad	10.43 min/día		2.00 min/día	
Lucro cesante	231.10 min/día		44.30 min/día	
Mano de obra	95.88 min/día		18.38 min/día	
Pérdida total mensual	S/	326.98	S/	62.68

Tabla 56
Cuadro resumen de las pérdidas antes y después de la mejora

CAUSA RAÍZ Y PROBLEMA	PÉRDIDA ACTUAL		PÉRDIDA MEJORADA		AHORRO DE LA MEJORA		%
CR1 - C1	S/	444.92	S/	156.71	S/	288.20	8.41%
CR1 - C2	S/	62.44	S/	6.20	S/	56.24	1.64%
CR2 Y CR3 - C4 Y C5	S/	496.07	S/	-	S/	496.07	14.48%
CR4 - C6	S/	1,008.46	S/	188.05	S/	820.41	23.95%
CR4 Y CR5 - C7 Y C8	S/	482.82	-S/	121.66	S/	604.49	17.65%
CR6 - C9	S/	305.50	S/	156.71	S/	148.79	4.34%
CR7 - C10	S/	297.71	S/	-	S/	297.71	8.69%
CR8 - C11	S/	326.98	S/	62.68	S/	264.30	7.72%
TOTAL	S/	3,424.91	S/	448.70	S/	2,976.21	86.90%

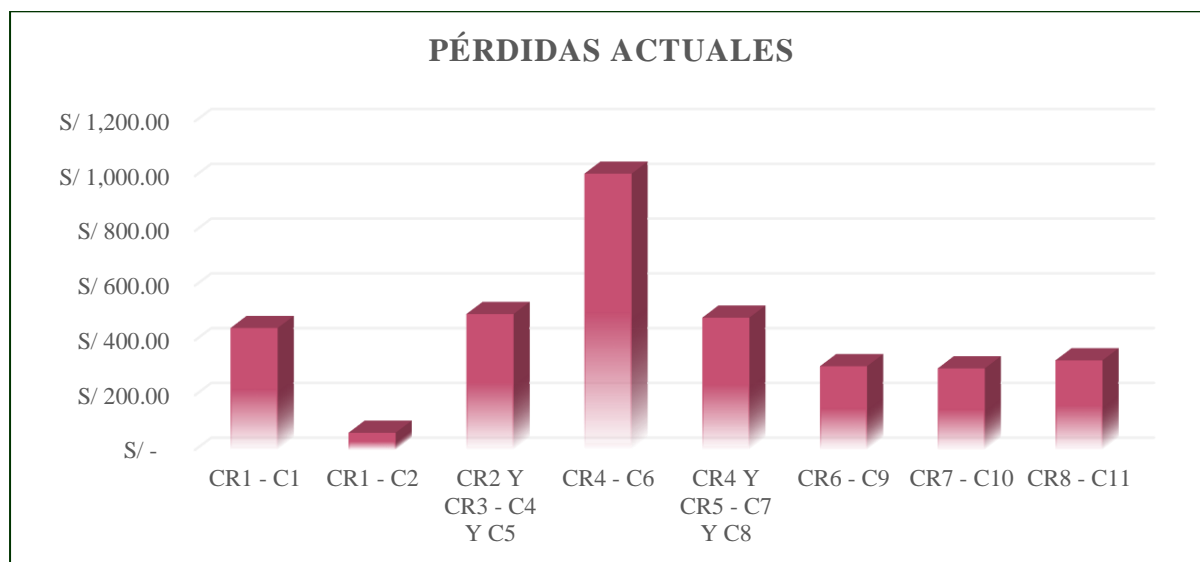


Figura 25. Pérdidas antes de las herramientas de mejora

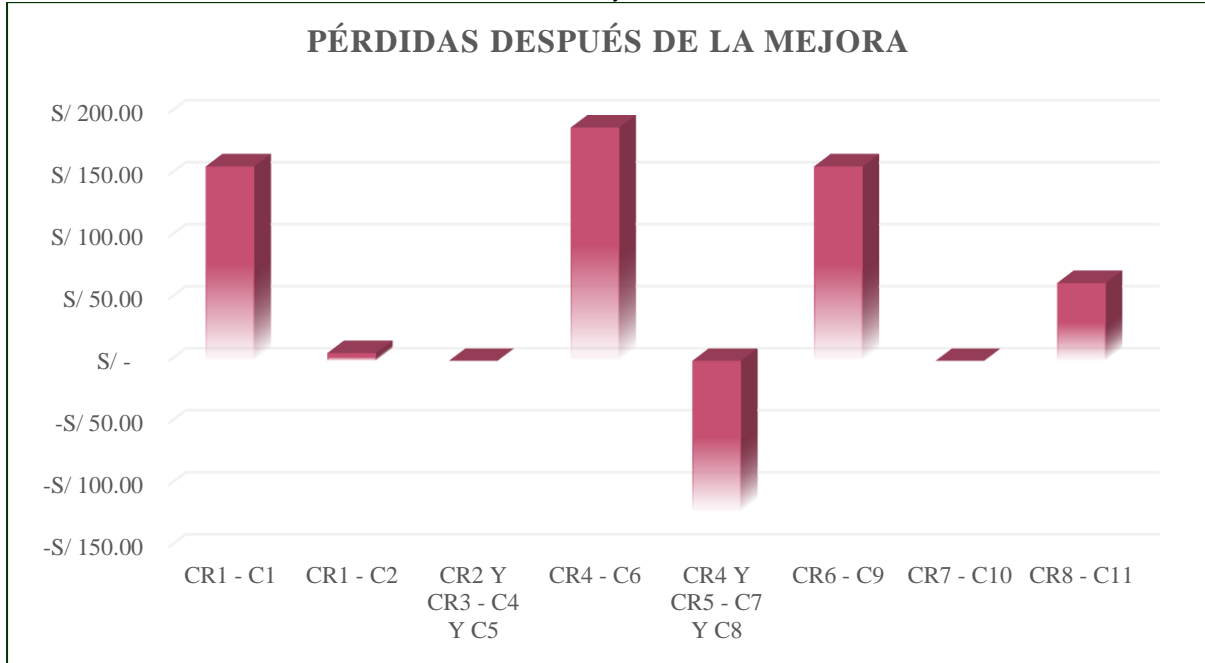


Figura 26. Pérdidas después de las herramientas de mejora

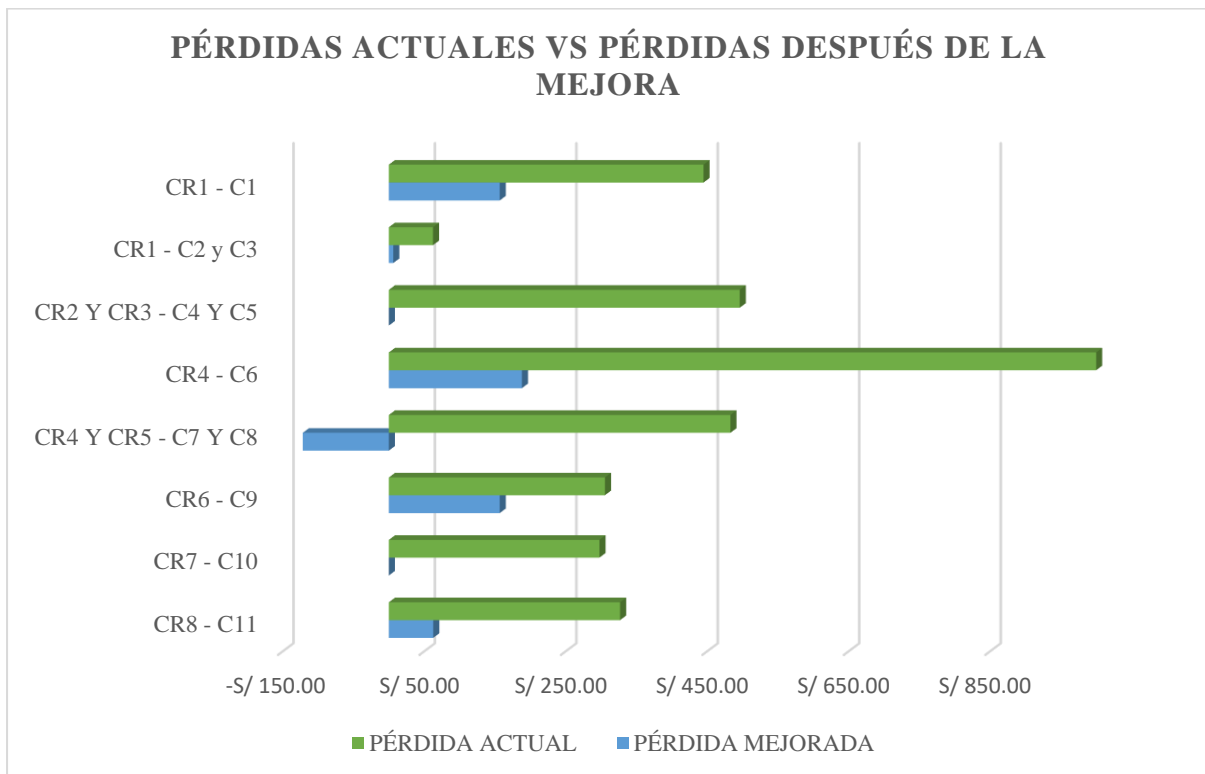


Figura 27. Pérdidas actuales vs pérdidas después de la mejora

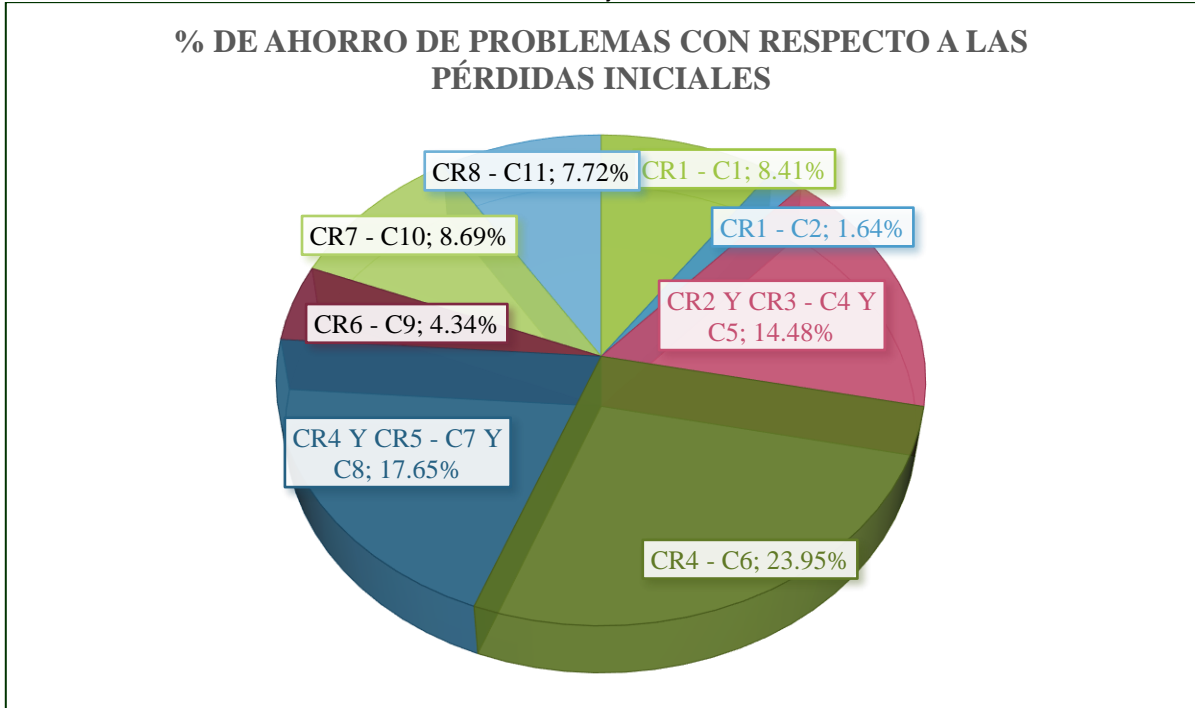


Figura 28. Porcentajes de ahorro con respecto a las pérdidas iniciales totales

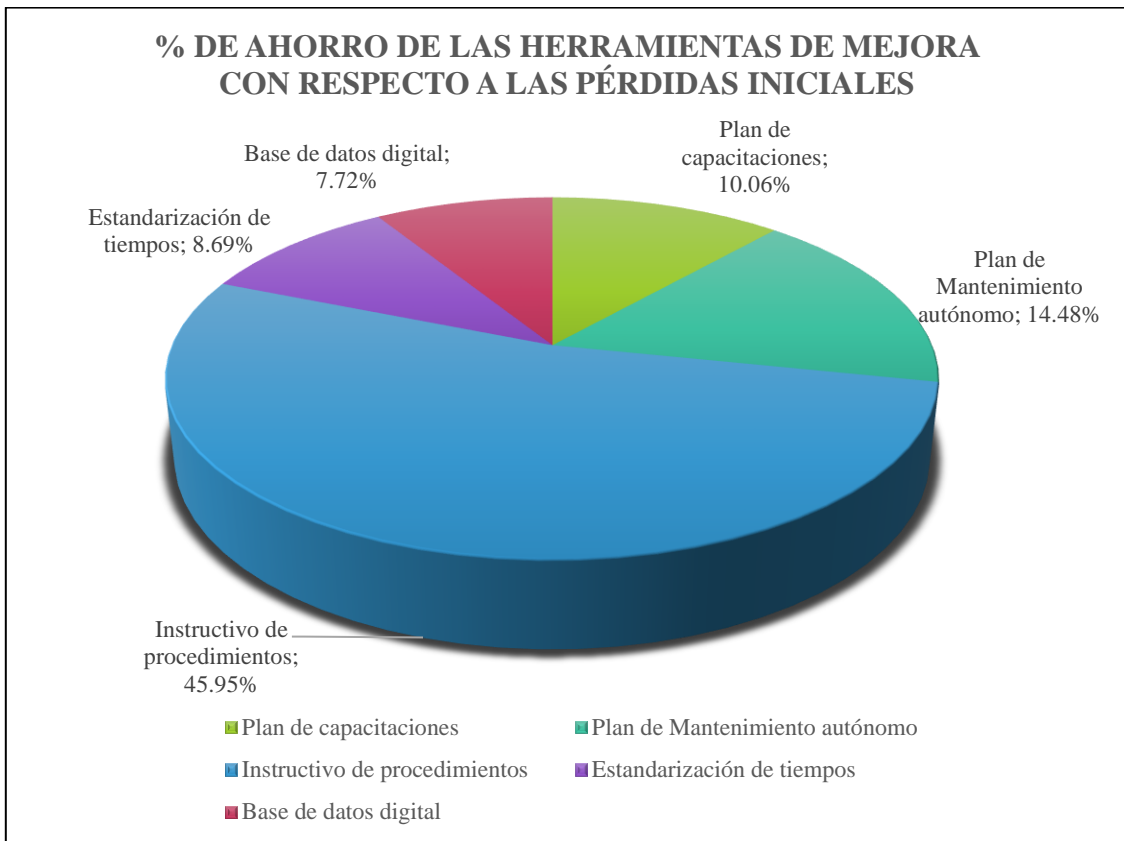


Figura 29. Porcentaje de ahorro de las herramientas de mejora con respecto a las pérdidas iniciales

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

DISCUSIÓN

En la Figura 25, se puede observar el gráfico de barras y comparar las pérdidas actuales de la empresa de derivados lácteos. Al cuantificar las pérdidas, la primera sería la demora en las etapas de enfriamiento y cortado, ocasionadas por la falta de procedimientos establecidos, generando una pérdida de S/ 1,008.46. Seguidamente, los problemas de demoras en el calentamiento y equipos en mal estado, ocasionados por la inexistencia de equipos en buen estado y falta de mantenimiento a equipos e instrumentos, lo cual trae una pérdida de S/ 496.07. Del mismo modo, la variabilidad en el rendimiento de la leche junto con la desorganización en la realización de procesos, ocasionados por la falta de procedimientos establecidos y falta de diagramas visuales, traen una pérdida de S/ 482.82. Las demoras en el moldeado, ocasionado por la ausencia de personal capacitado, generan una pérdida de S/ 444.92, mientras que los cálculos deficientes en la cantidad de insumos ocasionado por la ausencia de una base de datos digital ocasionan una pérdida de S/ 326.98. Consecutivamente, se tiene un tiempo de enfriamiento variado entre tinas, ocasionado por el seguimiento inadecuado de la temperatura, generando una pérdida de S/ 305.50. Los tiempos variables, ocasionados por la falta de control de tiempos, incurren en una pérdida de S/ 297.71; y, finalmente, las altas mermas, ocasionadas por la ausencia del personal capacitado, generan una pérdida para la empresa de S/ 62.44. En suma, las pérdidas actuales totales dan un total de S/ 3,424.91, teniendo en cuenta que todas las pérdidas han sido cuantificadas mensualmente.

En la Figura 26, puede apreciarse las pérdidas monetarias después de la implementación de las herramientas. La pérdida monetaria de la demora en las etapas de enfriamiento y cortado se disminuyó a S/ 188.05. Del mismo modo, la pérdida en los

problemas de tiempo de enfriamiento variado entre tinas y la demora en el moldeado se redujo a S/ 156.71. Seguidamente, la pérdida correspondiente al cálculo deficiente en la cantidad de insumos se redujo a S/ 62.68. La pérdida ocasionada por las altas mermas disminuyó a S/ 6.20. En los problemas de demora en el calentamiento, equipos en mal estado y tiempos variables, las pérdidas monetarias se lograron eliminar por completo. Finalmente, con respecto a las pérdidas en la variabilidad en el rendimiento de la leche y la desorganización en la realización de procesos, se logró disminuir hasta -S/ 121.66, lo cual, traducido a términos monetarios, es una ganancia. En conclusión, las pérdidas después de la mejora dan una suma de S/ 448.70.

En la Figura 27, se hace la comparativa entre los costos iniciales y los costos post mejora, lo cual se traduce al ahorro/beneficio que se generó en cada problema. El problema que tuvo un ahorro mayor fue las demoras en las etapas de enfriamiento y cortado, ahorrando un total de S/ 820.41. Seguidamente, el problema de variabilidad en el rendimiento de la leche junto con la desorganización en la realización de procesos, generando un ahorro de S/ 604.49. Continuando con los problemas de demoras en el calentamiento y equipos en mal estado, generaron un ahorro de S/ 496.07. Respecto al problema de tiempos variables, un total de S/ 297.71, y en las demoras en el moldeado, se ahorró un total de S/ 288.20. Para el cálculo deficiente en la cantidad de insumos, se ahorró un total de S/ 264.30; en el tiempo de enfriamiento variado entre tinas, se produjo un ahorro de S/ 148.79. Por último, para las altas mermas, se ahorró un total de S/ 56.24. En total, se ahorró un total de S/ 2,976.21.

En la Figura 28, se cuantificó el ahorro de la mejora por cada problema y su respectiva causa raíz con respecto a la pérdida inicial total, es decir, cuánto representa, en términos porcentuales, el monto ahorrado respecto a la pérdida inicial total. Las demoras en las etapas de enfriamiento y cortado representan un 23.95%, mientras que el

problema de variabilidad en el rendimiento de la leche junto con la desorganización en la realización de procesos, un 17.65%. Seguidamente, las demoras en el calentamiento y equipos en mal estado, 14.48%, en el problema de tiempos variables, un 8.69% y en las demoras en el moldeado, 8.41%. En el cálculo deficiente en la cantidad de insumos, representa un 7.72%; el tiempo de enfriamiento variado entre tinas, un 4.34% y finalmente, las altas mermas, un porcentaje de 1.64%. En total, con respecto a las pérdidas iniciales, se ahorró un 86.90%. Asimismo, Román & Zúñiga (2018), en su tesis “Estandarización de procesos y su impacto en la productividad de la empresa Negociaciones Minera Chávez S.A.C. año 2017”, afirman que, la estandarización de procesos influye en la productividad, incrementando la eficiencia operacional en el área de producción de la empresa Industria S & B S.R.L. (cortado, perfilado, armado y acabado) identificando los problemas y logrando optimizar los tiempos de producción, dio un ahorro de S/. 1,125.00 soles mensuales, representando el 5.62% en el costo total de producción al mes.

En la Figura 29, se clasificaron las herramientas que fueron utilizadas y su impacto en el ahorro de las pérdidas monetarias con respecto a la pérdida inicial total. El Instructivo de Procedimientos generó un ahorro del 45.95%; el Plan de Mantenimiento Autónomo, un 14.48%; el Plan de Capacitaciones, un 10.06%, la Estandarización de tiempos, 8.69% y la base de datos digital, un 7.72%. En total, las herramientas ahorraron un 86.90% de las pérdidas iniciales. Al respecto, Santos & García (2017), en su tesis “Propuesta de mejora en la gestión logística de carga para reducir los costos operacionales en la empresa de transportes Ave Fénix S.A.C. de la ciudad de Trujillo” concluyen que, implementando un Diagrama de Operaciones de Procesos, Plan de Capacitación y Manuales de procedimientos, entre otras herramientas, como herramientas de mejora, permitió reducir los costos operativos iniciales en un 28.16%.

CONCLUSIONES

La implementación de una propuesta de herramientas de control de calidad y estandarización de procesos afecta en gran medida a la reducción de costos en la empresa de derivados lácteos de la ciudad de Trujillo en el año 2020, al generar un ahorro del 86.90% de las pérdidas iniciales detectadas previamente.

Se identificaron los procesos de la elaboración de queso fresco en la empresa de derivados lácteos a través de hojas de observación, encuestas y entrevistas, diseñando diagramas de flujo un mejor entendimiento de todos los pasos a seguir para cada operación que interviene en dicho proceso de producción. Los procesos identificados fueron la recepción de la materia prima, el control de calidad de esta, el llenado de las tinas de procesamiento, el calentamiento a 65°C, el enfriamiento a 45°C para agregar el calcio diluido, el enfriamiento a 40°C para agregar el cuajo, el cuajado, el picado o cortado, el agitado, el desuerado, el llenado de moldes, la inspección y conteo final, el refrigerado y el envasado de los productos terminados.

Se realizó un diagnóstico de la problemática actual de la empresa al utilizar herramientas de control de calidad como el diagrama Ishikawa para identificar todas las causas del problema principal (costos elevados), el diagrama de Pareto para priorizarlas y determinar cuáles impactarán más en los costos, por otro lado, se utilizó un histograma para realizar un seguimiento al rendimiento de la leche. De todo este diagnóstico se identificaron y priorizaron 8 causas raíz: la ausencia de personal capacitado, la inexistencia de equipos en buen estado, la falta de mantenimiento a equipos e instrumentos, la falta de procedimientos establecidos, la falta de diagramas visuales, un seguimiento inadecuado de la temperatura, falta de control de tiempos y la ausencia de una base de datos digital.

Se cuantificaron los costos ocasionados por la problemática diagnosticada previamente, generando pérdidas mensuales de S/ 3,424.91, en su mayoría causado por tiempos en exceso, por mermas de producción y por la variabilidad del rendimiento.

Se seleccionó las herramientas de estandarización de procesos a utilizar de acuerdo con la problemática, las cuales fueron un plan de capacitaciones, un plan de mantenimiento autónomo, un instructivo o manual de procedimientos, la estandarización de tiempos y la implementación de una base de datos digital.

Se determinó una variación cuantitativa porcentual del 86.90% de los costos antes y después de la mejora, generando un ahorro mensual de S/ 2,976.21, respecto a la pérdida inicial de S/ 3,424.91.

Se realizó una evaluación económico-financiera de la propuesta de implementación, obteniendo como indicadores financieros una TMAR de 1.53%, un VAN de S/ 17,265.24, una TIR del 60.52%, un período de recuperación de aproximadamente 2 meses y un beneficio costo de 2.69. Todos estos indicadores permiten llegar a la conclusión que la implementación de la propuesta de mejora es factible dentro de la empresa, generando beneficios.

REFERENCIAS

- Arango, L., Rodríguez, C. & López, R. (2010). Cálculo de los costos de calidad y no calidad en empresas de salud y creación de un sistema de medición. *Revista CIFE*, 65-78.
- Bazán, J. & Carré, M. (2019). Propuesta de mejora en las áreas de producción y logística para reducir los costos en la empresa de calzado negocios e inversiones HG E.I.R.L. (Tesis de Pregrado). Universidad Privada del Norte, Perú.
- Camisón, C., Cruz, S. & González, T. (2006). *Gestión de la calidad: Conceptos, enfoques, modelos y sistemas*. Madrid: Pearson Educación, S. A.
- Castro, C. & Díaz, Y. (2018). Propuesta de mejora en la gestión de producción y etiquetado de yogurt para reducir los costos operacionales en la empresa Hulac S.A.C. (Tesis de Pregrado). Universidad Privada del Norte, Perú.
- Chávez, Z. & Quiroz, G. (2018). Estandarización de procesos y su impacto en la productividad de la empresa Negociaciones Minera Chávez S.A.C., año 2017. (Tesis de Pregrado). Universidad Privada del Norte, Perú.
- Diez, J. & Abreu, J. (2009). Impacto de la capacitación interna en la productividad y estandarización de procesos productivos: un estudio de caso. *Revista Daena (International Journal of Good Conscience)*, 4(2), 97–144.
- Fariña, B. & González, Y. (1998). Gestión estratégica de la calidad. Herramientas: una aplicación en el campo sanitario. *Anales de estudios económicos y empresariales*, (13), 275- 316. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=116409>
- García, M., Quispe, C. & Ruez, L. (2002). Costo de la Calidad y Mala Calidad. *Revistas UNMSM* 5(1); 15 – 21.
- Instituto Peruano de Economía (2020). Décimo quinto informe: Análisis del impacto económico del COVID 19 en el Perú. Lima, Perú.

- La Industria. (2020). Economía de La Libertad creció en 2.8% en el 2019. CASH | La Industria - Trujillo. <http://www.laindustria.pe/nota/13219-economia-de-la-libertad-creci-en-28-en-el-2019>
- Leotzakos y col. (2014). Standardization in patient safety: the WHO High 5s project International Journal for Quality in Health Care 2014. 26; (2):109–116.
- López, M. (2014). Desarrollo de un modelo para la estandarización de procesos y su impacto en la efectividad del producto foamy de la línea de Industrias Diversas en Plasticaucho Industrial (Tesis de Maestría). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ecuador.
- Muñoz, L. & Rivasplata, C. (2012). Mejora del sistema de gestión de calidad en la empresa Agua del Cumbe S.R.L. mediante la aplicación del sistema HACCP y las siete herramientas estadísticas de calidad. (Tesis de Pregrado). Universidad Privada del Norte, Perú.
- Rodríguez, A., Martínez, V., Espinosa, N., Reyes, N., & Reyes, G. (1999). Control de calidad.
- Rodríguez, M. & Adell, E. (2013). Control cuantitativo de la calidad en una empresa del sector servicios. Pecvnia, (16), 197-215. Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/1562465974?accountid=36937>
- Rojas, A. R. F. (2009). Herramientas de calidad. Universidad Pontificia Comillas, Madrid.
- Roman, R. & Zuñiga, R. (2018). Estandarización de procesos operativos y su influencia en la productividad de la empresa "Industria S. & B." S.R.L. Trujillo 2018. (Tesis de Pregrado). Universidad Privada del Norte, Perú.
- Santos, C. & García, E. (2017). Propuesta de mejora en la gestión logística de carga para reducir los costos operacionales en la empresa de transportes Ave Fénix S.A.C. de la ciudad de Trujillo. (Tesis de Pregrado). Universidad Privada del Norte, Perú.

Torres, M., Paz, K., & Salazar, F. G. (2019). Métodos de recolección de datos para una investigación. Recuperado de http://fgsalazar.net/LANDIVAR/ING-PRIMERO/boletin03/URL_03_BAS01.pdf

Umeda, M. (1997). Processo de Promoção da Padronização Interna. Brasil. Fundação Christiano Ottoni.

Valenzuela, L. (2016). Los costos de la mala calidad como quinto elemento del costo: aproximación teórica en la gestión de la competitividad en medio de la convergencia contable. Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión, 24(1), 63-84. <https://dx.doi.org/10.18359/rfce.1622>

Vásquez, C. & Labarca, N. (2012). Calidad y estandarización como estrategias competitivas en el sector agroalimentario. Revista Venezolana de Gerencia, 17(60),695-708. [fecha de Consulta 12 de Julio de 2020]. ISSN: 1315-9984. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=290/29024892002>

Vivanco, M. E. (2017). LOS MANUALES DE PROCEDIMIENTOS COMO HERRAMIENTAS DE CONTROL INTERNO DE UNA ORGANIZACIÓN. Revista Universidad y Sociedad, 9(3), 247-252. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202017000300038&lng=es&tlng=es.

Vivas, J. (2015). Sistema de costeo para la empresa “Lácteos Jhonny” de la Parroquia de Julio Andrade. (Tesis de Pregrado). Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ecuador.

ANEXOS

Anexo n° 1. Instructivo de procedimiento de elaboración de queso fresco

EMPRESA DE DERIVADOS LÁCTEOS	Revisión	00
INSTRUCTIVO DEL PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO	Fecha de revisión	Oct. 2020
	Fecha de vigencia	Oct. 2021
	Código	P-00

P-00

**INSTRUCTIVO DEL PROCEDIMIENTO
DE ELABORACIÓN DE QUESO
FRESCO**

PARTICIPANTES		CARGO	FIRMA
ELABORADO POR:			
REVISADO POR:			
APROBADO POR:			

BITÁCORA DE CAMBIOS		
REVISIÓN	FECHA	MODIFICACIONES

OBJETIVO

Inculcar y enseñar a los trabajadores de la empresa la correcta elaboración del queso fresco, teniendo en cuenta las etapas, demoras toleradas en cada uno de los procedimientos y la correcta organización y trabajo en equipo en el área de producción de la empresa de derivados lácteos.

1. ALCANCE

El presente procedimiento va dirigido a todo el personal de la empresa de derivados lácteos.

2. RESPONSABILIDADES

Corresponde al jefe de producción:

- Programar la producción diaria, además de gestionar los inventarios.
- Verificar el cumplimiento del presente procedimiento y apoyar al personal en todos los aspectos que se requieran.
- Supervisar que las tareas no sobrepasen los límites en cada trabajador.
- Realizar monitoreo de las labores diarias.
- Enseñar a los trabajadores que recién se incorporen de acuerdo con los procedimientos establecidos en el presente instructivo.

Corresponde a los trabajadores:

- Estar debidamente capacitados para los procedimientos a realizar, asimismo, la maquinaria requerida.
- Poseer previa experiencia en el puesto.
- Reconocer condiciones inseguras y enfrentarlas adecuadamente para evitar accidentes e incidentes, tales como: **maquinaria defectuosa, instrumentos en mal estado, insumos caducados/en mal estado, ausencia de equipos de protección personal.**
- Exigir que se cumpla el programa de capacitaciones.
- Ser responsable de no sobre exigir sus propios límites.

3. DESCRIPCIÓN Y REQUERIMIENTOS

El procedimiento de elaboración de queso se diseñó mediante un diagrama de flujo, un Diagrama de Operaciones (DOP) y un Diagrama de Análisis de Procesos (DAP), estos últimos con la finalidad de conocer los tiempos aproximados y sus demoras en cada uno de los procedimientos, a continuación, se mostrarán las imágenes.

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO GENERAL

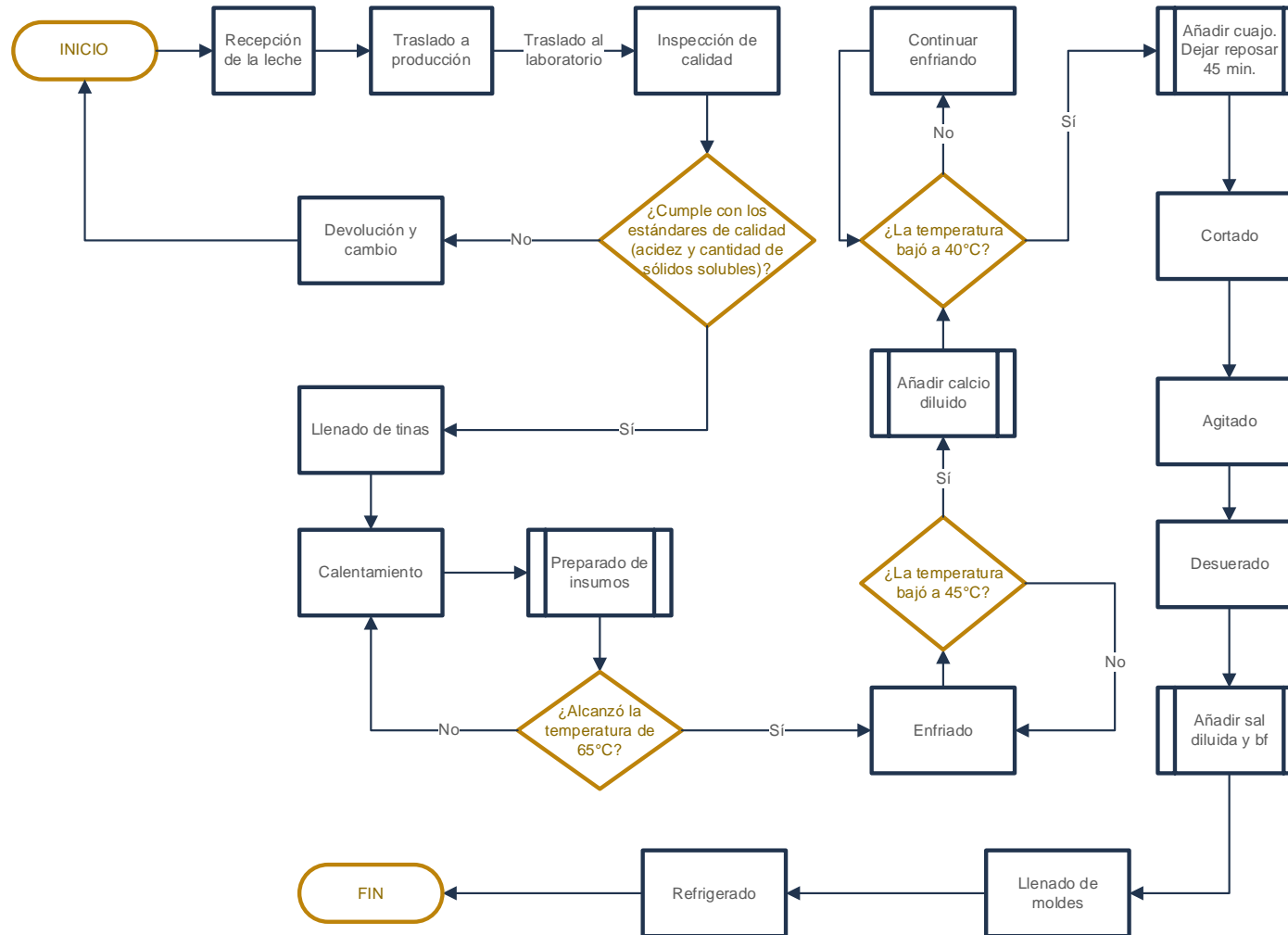


Diagrama de Operaciones de Procesos (DOP) de la elaboración de queso fresco



Como se puede observar, de una jornada laboral diaria, que son 420 minutos aproximadamente, se utilizan un total de 304.4 minutos aproximadamente. Al ser tiempos aproximados recogidos de jornadas laborales aleatorias, son tiempos aproximados, pero se tomarán como una referencia inicial.

El objetivo principal es aprovechar el tiempo sobrante para la producción, minimizando lo máximo posible las demoras innecesarias.

Anexo n° 2. Instructivo para la recepción de materia prima y llenado de tinas

EMPRESA DE DERIVADOS LÁCTEOS	Revisión	00
INSTRUCTIVO DEL PROCEDIMIENTO DE RECEPCIÓN DE LA LECHE Y LLENADO DE TINAS	Fecha de revisión	Oct. 2020
	Fecha de vigencia	Oct. 2021
	Código	P-01

INSTRUCTIVO DEL PROCEDIMIENTO DE RECEPCIÓN DE LA LECHE Y LLENADO DE TINAS

PARTICIPANTES		CARGO	FIRMA
ELABORADO POR:			
REVISADO POR:			
APROBADO POR:			

BITÁCORA DE CAMBIOS		
REVISIÓN	FECHA	MODIFICACIONES

OBJETIVO

Inculcar y enseñar a los trabajadores de la empresa la correcta técnica de recepción de los bidones de leche, teniendo en cuenta las posturas a utilizar durante la descarga de los bidones de 30 litros y la correcta organización del área de producción para facilitar el traslado. Del mismo modo se mostrará el procedimiento correcto de vaciado de los bidones a las tinas de procesamiento en donde se realizará el tratamiento correspondiente para transformar la materia prima en queso fresco.

1. ALCANCE

El presente procedimiento va dirigido al jefe de producción y a los operarios del área de producción.

2. RESPONSABILIDADES

Corresponde al jefe de producción:

- Coordinar la hora de llegada de los proveedores, supervisando que lleguen a la hora programada y de manera consecutiva.
- Supervisar y cuantificar que todos los bidones de leche correspondan a lo solicitado el día anterior.
- Designar la cantidad de bidones y por consiguiente el volumen procesado por cada tina.
- Asistir en el vaciado de los bidones de 30 kg.

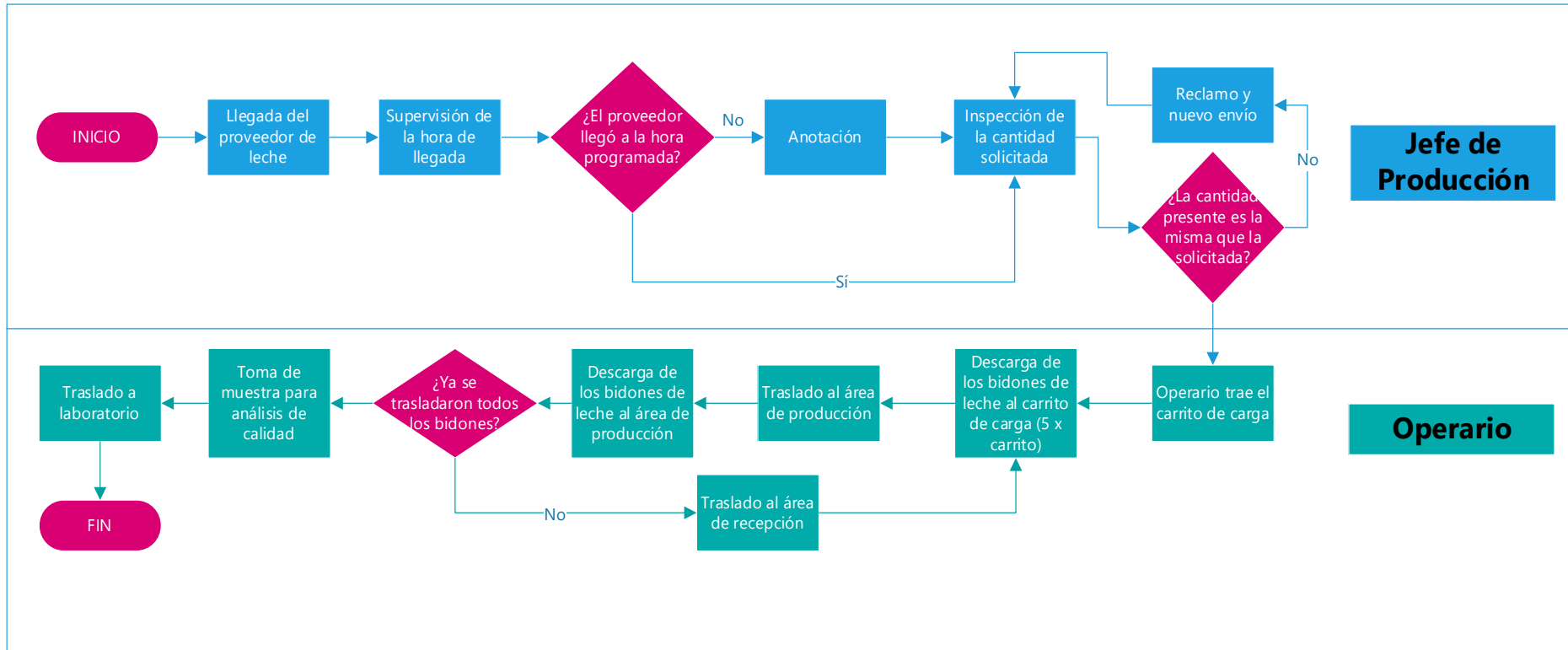
Corresponde a los trabajadores:

- Prender las hornillas de las tinas para calentar el agua.
- Descarga de los bidones de 30 litros de leche hacia el carrito de carga.
- Traslado y descarga del carrito hacia el área de producción.
- Traslado de una muestra al laboratorio.
- Desinfectar la malla coladora y colocarla en posición en la tina.
- Destapar los bidones y agitar el contenido con la varilla específica.
- Cargar los bidones de manera asistida y verterlos en la tina.
- Contabilizar los bidones mientras se vierte en cada tina de procesamiento.

3. DESCRIPCIÓN Y REQUERIMIENTOS

Ambos procedimientos se diseñaron mediante diagramas de flujo, con la finalidad de tener un procedimiento establecido y realizarlo del mismo modo durante las horas de trabajo. Para una mejor comprensión también se incluyó imágenes referenciales.

RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA (LECHE FRESCA DE VACA)



DETALLE:

- ✓ El jefe de producción coordina la hora de llegada con los proveedores, siempre supervisando que se cumpla con lo programado e increpando ante cualquier inconveniente.
- ✓ El jefe de producción verifica que la cantidad traída por los proveedores sea la que se programó con anticipación para satisfacer la demanda de dicho día de trabajo en bidones de 30 litros (el primer proveedor trae alrededor de 500 litros y el segundo alrededor de 400 litros de leche). A continuación, se muestra una imagen referencial de los bidones de leche.



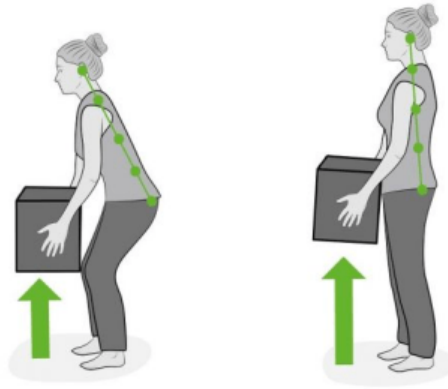
Fuente: https://es.123rf.com/photo_2548862_leche-bidones-para-la-recogida-de-espera-en-la-estaci%C3%B3n-de-plataforma-.html

- ✓ Previamente a la recepción, el operario encargado enciende las hornillas con mucho cuidado, utilizando una varilla larga para evitar la cercanía con el fuego.
- ✓ Para realizar la recepción de los bidones de leche, el operario utiliza un “carrito de carga” en donde entran 5 bidones de 30 litros de leche, realizando en promedio unos 6 viajes. A continuación, se muestra una imagen referencial.



Fuente: <http://maquitera.com/producto/carrito-para-carga-pesada-tipo-plataforma/>

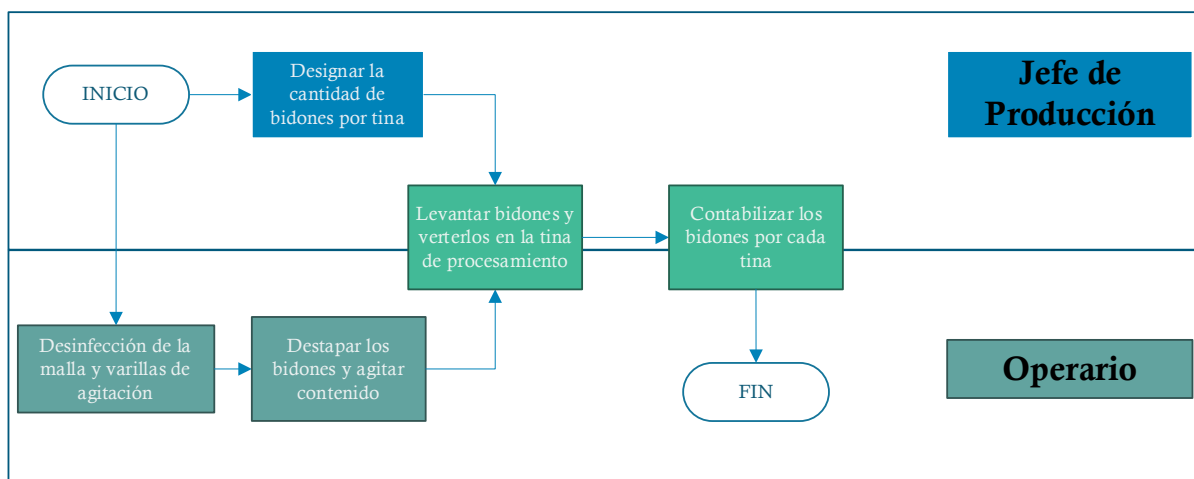
- ✓ Para la descarga de los bidones al carrito, hay que tener mucho cuidado con la postura y acercar el carrito lo más cerca al camión del proveedor, ya que cada bidón pesa aproximadamente 30 kg. A continuación, se muestra una imagen referencial de la postura adecuada para evitar lesiones: espalda completamente recta.



Fuente: https://www.65ymas.com/personas-mayores/consejos-mayores/consejos-para-levantar-o-cargar-peso-sin-danar-tu-columna_7853_102.html

- ✓ El traslado al área de producción se realiza por el pasillo principal, teniendo cuidado con el riel de la puerta.
- ✓ Para la descarga de los bidones al suelo del área de producción nuevamente hay que tener cuidado con la postura y tratar de que el movimiento sea rápido, evitando cargar mucho peso por mucho tiempo.
- ✓ En este proceso de recepción es que se recolecta una pequeña muestra de aproximadamente 100 ml de leche para posteriormente llevarla al laboratorio a comprobar sus indicadores de calidad.

LLENADO DE TINAS DE PROCESAMIENTO DE LECHE



DETALLE:

- ✓ El jefe de producción designa la cantidad de bidones por cada tina de acuerdo con la capacidad que tiene cada una y de acuerdo con la cantidad que proporcionan los proveedores ese día.
- ✓ Mientras tanto el operario encargado desinfecta los instrumentos que se utilizarán: una malla coladora de impurezas y las varillas de agitación.
- ✓ El operario destapa los bidones y agita el contenido con una varilla de agitación.
- ✓ Después de esto, el operario asistido levanta los bidones con la espalda muy recta, vertiendo la leche en las tinas a través de la malla.

Durante este proceso, el operario tiene que ir contando y asegurándose que esté vertiendo la cantidad correcta a cada tina.

Anexo n° 3. Instructivo para el análisis fisicoquímico de la leche

EMPRESA DE DERIVADOS LÁCTEOS	Revisión	00
INSTRUCTIVO DEL PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO	Fecha de revisión	Oct. 2020
	Fecha de vigencia	Oct. 2021
	Código	P-02

P-02

INSTRUCTIVO PARA EL ANÁLISIS FISICOQUÍMICO DE LA LECHE

PARTICIPANTES		CARGO	FIRMA
ELABORADO POR:			
REVISADO POR:			
APROBADO POR:			

BITÁCORA DE CAMBIOS		
REVISIÓN	FECHA	MODIFICACIONES

OBJETIVO

Establecer un procedimiento estandarizado mediante el uso de una base de datos digital, además, se toma como referencia las leyes peruanas para las industrias alimentarias lácteas.

1. ALCANCE

El presente procedimiento va dirigido al personal del área de calidad de la empresa de derivados lácteos.

2. RESPONSABILIDADES

Corresponde al responsable de calidad:

- Verificar el cumplimiento del presente procedimiento y apoyar al personal en los aspectos que se requieran.
- Dirigir el llenado de la base de datos y el cumplimiento de las normas.
- Enseñar a los trabajadores que recién se incorporen de acuerdo con los procedimientos establecidos en el presente instructivo.

Corresponde a los trabajadores:

- Estar debidamente capacitados para los procedimientos a realizar.
- Exigir el cumplimiento de capacitaciones para la adecuada realización y conocimiento de los presentes procedimientos.
- Cumplir con los estándares ya implementados.
- Notificar al supervisor si considera que se está llevando una mala gestión o implemento de la herramienta de mejora.

3. DESCRIPCIÓN Y REQUERIMIENTOS

Considerando que son una empresa de producción de derivados lácteos, se deben tener en cuenta las normas establecidas por la Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria, además del Ministerio de Salud. Para esto, se establecieron lineamientos y límites en cuestión a las características fisicoquímicas y microbiológicos para la elaboración de queso fresco. Se mostrarán a continuación.

4. DOCUMENTOS PARA REVISAR

- Reglamento de la leche y productos lácteos – DS-007-2017-MINAGRI

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Físicoquímicas

Característica	Unidad	Elaborado a base de leche entera	Elaborado a base de leche parcialmente descremada	Elaborado a base de leche descremada
Materia grasa láctea en el extracto seco	g/100g	≥ 40	≥ 15	< 15
Humedad	g/100g	≥ 46	≥ 46	≥ 46

ESPECIFICACIONES SANITARIAS

Microbiológicos

Agente Microbiano	Unidad	Categoría	Clase	n	c	Límite	
						m	M
Coliformes	UFC/g	5	3	5	2	5×10^2	10^3
<i>Salmonella sp.</i>	P o A/25g	10	2	5	0	Ausencia	---
<i>Escherichia coli</i>	NMP/g	6	3	5	1	3	10
<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g	7	3	5	2	10	10^2
<i>Listeria monocytogenes</i>	P o A/25g	10	2	5	0	Ausencia	---

Por otro lado, se sabe que la empresa no lleva con una contabilidad de la producción, cantidad de insumos a utilizar, ventas e incluso inventarios; para esta problemática, se diseñó una base de datos digital, para llevar un mejor control de la producción y demás. Es muy fácil de utilizarse, ya que calcula la cantidad exacta de insumos a utilizar en base a cuántos kg de queso se va a producir en una jornada. En las siguientes imágenes, se podrá observar la vista previa.

BASE DE DATOS PARA EL CONTROL DE INSUMOS Y ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO

Recepción de leche por proveedor						Distribución de la leche por producto			Distribución de la leche por tinas						Distribución del queso por presentación			PRODUCCIÓN REAL	
Fecha	Proveedor	Volumen	S.S.	% Ac.	Observaciones	Producto	Cantidad	Observaciones	N° Tina	Vol.	Sal (Kg)	Calcio (g)	Quimosina (Cda)	B.f. (mL)	Queso disponible (Kg)	Programación de la producción			
17-Ago	Ríos	400 L	10	16	-	Queso Fresco	810 L		01	150 L	1.20	53	0.5	50	135.00	Moldes (3.5 Kg)	3	Moldes	3
17-Ago	Montalván	450 L	10	15	-	Queso Ricotta	-		02	370 L	2.96	130	1.2	124		Canastas (1.8 Kg)	56	Canastas	56
						Yogurt	40 L		03	290 L	2.32	102	1.0	97		Coladores (1 Kg)	10	Coladores	10
						Leche	-									Tazones (0.5 Kg)	29	Tazones	29
17-Ago	Total	850 L				Quesillo	-								Queso Utilizado (Kg)	135.8			
18-Ago	Ríos	650 L	10	16	-	Queso Fresco	1140 L		00	308 L	2.46	108	1.0	103	190.00	Moldes (3.5 Kg)	50	Moldes	50
18-Ago	Montalván	490 L	10	16	-	Queso Ricotta	-		01	150 L	1.20	53	0.5	50		Canastas (1.8 Kg)	5	Canastas	5
						Yogurt	-		02	360 L	2.88	126	1.2	121		Coladores (1 Kg)	10	Coladores	10
						Leche	-		03	320 L	2.56	112	1.1	107		Tazones (0.5 Kg)	16	Tazones	14
18-Ago	Total	1140 L				Quesillo	-								Queso Utilizado (Kg)	202			
19-Ago	Ríos	400 L	10	16	-	Queso Fresco	800 L		01	160 L	1.28	56	0.5	54	133.33	Moldes (3.5 Kg)	3	Moldes	3
19-Ago	Montalván	440 L	10	15	-	Queso Ricotta	-		02	320 L	2.56	112	1.1	107		Canastas (1.8 Kg)	60	Canastas	57
						Yogurt	40 L		03	320 L	2.56	112	1.1	107		Coladores (1 Kg)	10	Coladores	10
						Leche	-									Tazones (0.5 Kg)	12	Tazones	12
19-Ago	Total	840 L				Quesillo	-								Queso Utilizado (Kg)	134.5			
21-Ago	Ríos	550 L	10	16	-	Queso Fresco	970 L		00	300 L	2.40	105	1.0	101	161.67	Moldes (3.5 Kg)	30	Moldes	30
21-Ago	Montalván	420 L	10	15	-	Queso Ricotta	-		02	350 L	2.80	123	1.2	117		Canastas (1.8 Kg)	30	Canastas	30
						Yogurt	-		03	320 L	2.56	112	1.1	107		Coladores (1 Kg)	2	Coladores	2
						Leche	-									Tazones (0.5 Kg)	2	Tazones	2
21-Ago	Total	970 L				Quesillo	-								Queso Utilizado (Kg)	162			
22-Ago	Ríos	450 L	10	16	-	Queso Fresco	900 L		01	170 L	1.36	60	0.6	57	150.00	Moldes (3.5 Kg)	24	Moldes	24
22-Ago	Montalván	450 L	10	15	-	Queso Ricotta	-		02	370 L	2.96	130	1.2	124		Canastas (1.8 Kg)	30	Canastas	30
						Yogurt	-		03	360 L	2.88	126	1.2	121		Coladores (1 Kg)	6	Coladores	8
						Leche	-									Tazones (0.5 Kg)	10	Tazones	14
22-Ago	Total	900 L				Quesillo	-								Queso Utilizado (Kg)	149			

Anexo n° 4. Instructivo de los procedimientos de calentamiento y enfriamiento

EMPRESA DE DERIVADOS LÁCTEOS	Revisión	00
INSTRUCTIVO DEL PROCEDIMIENTO DE RECEPCIÓN DE LA LECHE Y LLENADO DE TINAS	Fecha de revisión	Oct. 2020
	Fecha de vigencia	Oct. 2021
	Código	P-03

P-03

INSTRUCTIVO DE LOS PROCEDIMIENTOS DE CALENTAMIENTO Y ENFRIAMIENTO

PARTICIPANTES		CARGO	FIRMA
ELABORADO POR:			
REVISADO POR:			
APROBADO POR:			

BITÁCORA DE CAMBIOS		
REVISIÓN	FECHA	MODIFICACIONES

OBJETIVO

Inculcar y enseñar a los trabajadores de la empresa los pasos necesarios para realizar el calentamiento, necesario para eliminar bacterias al someter la leche ante altas temperaturas (65°C). Por otro lado, se muestran los pasos necesarios para realizar el enfriamiento tanto a 45°C como a 40°C, en donde se añaden insumos. Del mismo modo, se muestra los cuidados que hay que tener para evitar cualquier tipo de accidente.

4. ALCANCE

El presente procedimiento va dirigido al jefe de producción y a los operarios del área de producción.

5. RESPONSABILIDADES

Corresponde al jefe de producción:

- Monitorear la temperatura de la leche alcanzada.
- Cálculo de la cantidad de insumos.
- Preparación de insumos.
- Asistencia durante el enfriamiento.
- Adición de los insumos

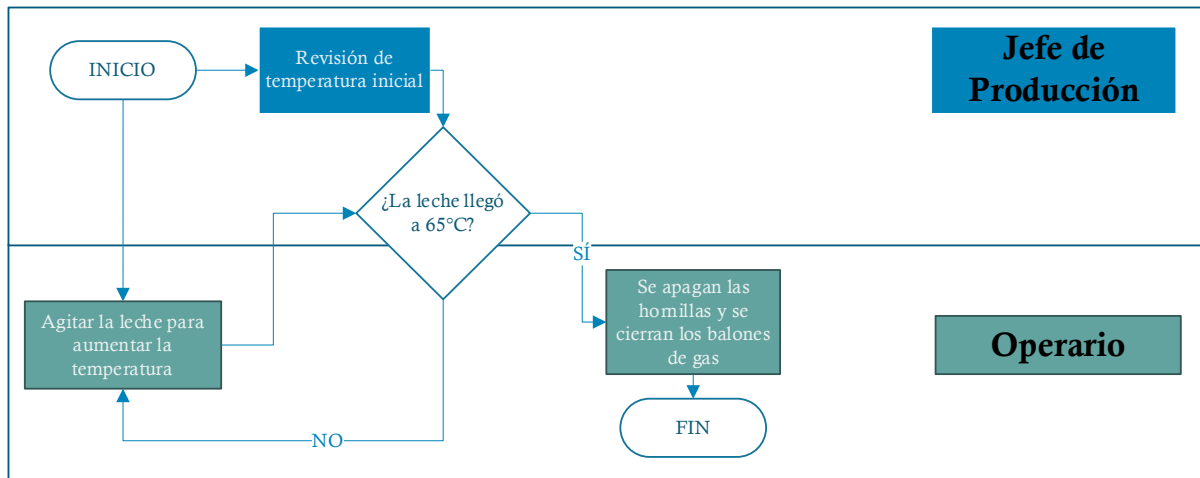
Corresponde a los trabajadores:

- Controlar la temperatura hasta llegar a la deseada.
- Agitar la leche para aumentar la temperatura.
- Apagar las hornillas y cerrar los balones de gas.
- Limpiar y colocar en posición las mangueras.
- Llenar ollas para preparado de salmuera con agua caliente.
- Cambiar agua de baño maría cuando se caliente completamente.
- Mover suavemente la leche para enfriarla y mezclar con los insumos.
- Agitado final para mezclar el cuajo.

6. DESCRIPCIÓN Y REQUERIMIENTOS

Ambos procedimientos se diseñaron mediante diagramas de flujo y una base de datos digital para el cálculo de insumos con la finalidad de tener un procedimiento establecido y realizarlo del mismo modo durante las horas de trabajo.

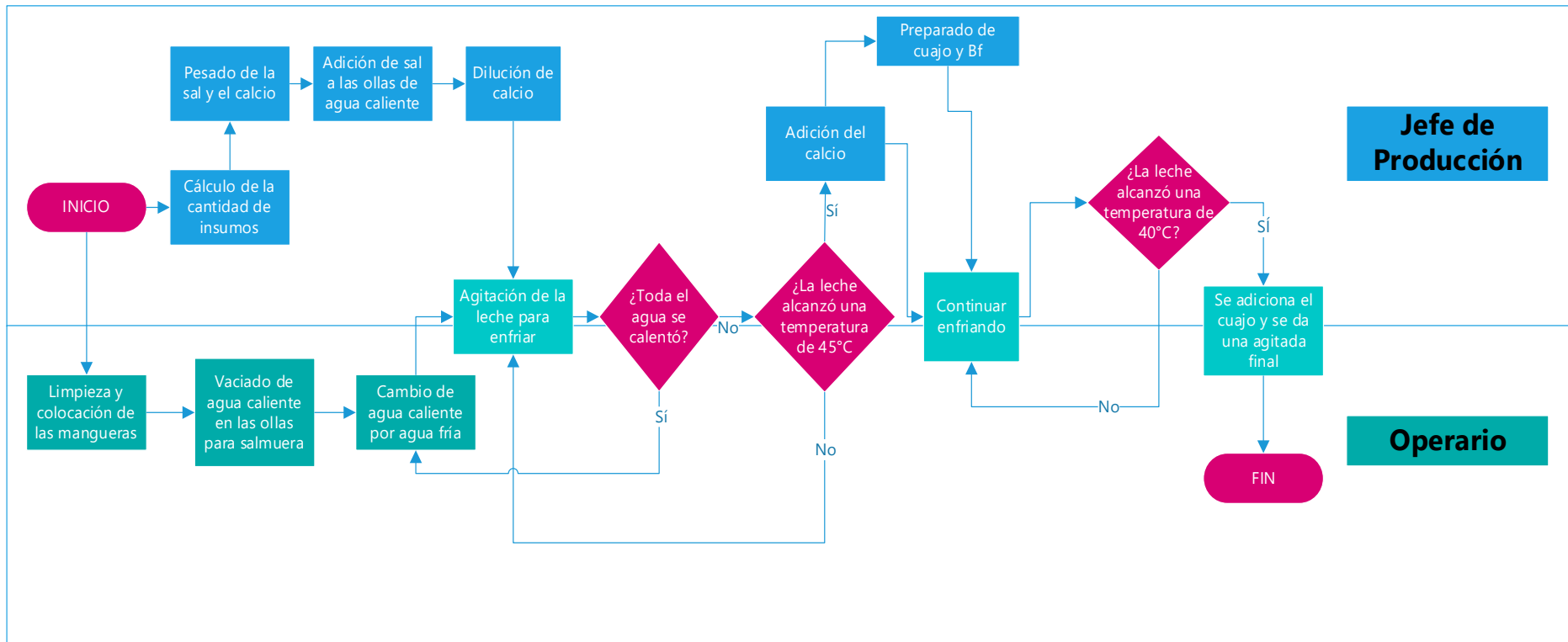
CALENTAMIENTO DE LA LECHE A 45°C



DETALLE:

- ✓ El jefe de producción revisa la temperatura inicial para tener una referencia y empezar a calentar.
- ✓ Los operarios empiezan a calentar al agitar la leche con unas varas de acero inoxidable (las mismas que se usan para revolver la leche en los contenedores).
- ✓ Una vez llega a la temperatura de 65°C, el operario apaga las hornillas y cierra los balones de gas.

ENFRIAMIENTO A 45°C Y A 40°C



CAPTURA DE PANTALLA DE LA BASE DE DATOS DIGITAL PARA EL CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE INSUMOS POR TINA

Recepción de leche por proveedor						Distribución de la leche por producto			Distribución de la leche por tinas						Distribución del queso por presentación			PRODUCCIÓN REAL	
Fecha	Proveedor	Volumen	S.S.	% Ac.	Observaciones	Producto	Cantidad	Observaciones	N° Tina	Vol.	Sal (Kg)	Calcio (g)	Quimosina (Cda)	B.f. (mL)	Queso disponible (Kg)	Programación de la producción			
17-Ago	Ríos	400 L	10	16	-	Queso Fresco	810 L		01	150 L	1.20	53	0.5	50	135.00	Moldes (3.5 Kg)	3	Moldes	3
17-Ago	Montalván	450 L	10	15	-	Queso Ricotta	-		02	370 L	2.96	130	1.2	124		Canastas (1.8 Kg)	56	Canastas	56
						Yogurt	40 L		03	290 L	2.32	102	1.0	97		Coladores (1 Kg)	10	Coladores	10
						Leche	-									Tazones (0.5 Kg)	29	Tazones	29
17-Ago	Total	850 L				Quesillo	-									Queso Utilizado (Kg)	135.8		
18-Ago	Ríos	650 L	10	16	-	Queso Fresco	1140 L		00	308 L	2.46	108	1.0	103	190.00	Moldes (3.5 Kg)	50	Moldes	50
18-Ago	Montalván	490 L	10	16	-	Queso Ricotta	-		01	150 L	1.20	53	0.5	50		Canastas (1.8 Kg)	5	Canastas	5
						Yogurt	-		02	360 L	2.88	126	1.2	121		Coladores (1 Kg)	10	Coladores	10
						Leche	-		03	320 L	2.56	112	1.1	107		Tazones (0.5 Kg)	16	Tazones	14
18-Ago	Total	1140 L				Quesillo	-									Queso Utilizado (Kg)	202		
19-Ago	Ríos	400 L	10	16	-	Queso Fresco	800 L		01	160 L	1.28	56	0.5	54	133.33	Moldes (3.5 Kg)	3	Moldes	3
19-Ago	Montalván	440 L	10	15	-	Queso Ricotta	-		02	320 L	2.56	112	1.1	107		Canastas (1.8 Kg)	60	Canastas	57
						Yogurt	40 L		03	320 L	2.56	112	1.1	107		Coladores (1 Kg)	10	Coladores	10
						Leche	-									Tazones (0.5 Kg)	12	Tazones	12
19-Ago	Total	840 L				Quesillo	-									Queso Utilizado (Kg)	134.5		
21-Ago	Ríos	550 L	10	16	-	Queso Fresco	970 L		00	300 L	2.40	105	1.0	101	161.67	Moldes (3.5 Kg)	30	Moldes	30
21-Ago	Montalván	420 L	10	15	-	Queso Ricotta	-		02	350 L	2.80	123	1.2	117		Canastas (1.8 Kg)	30	Canastas	30
						Yogurt	-		03	320 L	2.56	112	1.1	107		Coladores (1 Kg)	2	Coladores	2
						Leche	-									Tazones (0.5 Kg)	2	Tazones	2
21-Ago	Total	970 L				Quesillo	-									Queso Utilizado (Kg)	162		
22-Ago	Ríos	450 L	10	16	-	Queso Fresco	900 L		01	170 L	1.36	60	0.6	57	150.00	Moldes (3.5 Kg)	24	Moldes	24
22-Ago	Montalván	450 L	10	15	-	Queso Ricotta	-		02	370 L	2.96	130	1.2	124		Canastas (1.8 Kg)	30	Canastas	30
						Yogurt	-		03	360 L	2.88	126	1.2	121		Coladores (1 Kg)	6	Coladores	8
						Leche	-									Tazones (0.5 Kg)	10	Tazones	14
22-Ago	Total	900 L				Quesillo	-									Queso Utilizado (Kg)	149		

En esta base de datos se puede controlar la cantidad que cada proveedor trae a la fábrica, con su respectivo análisis físico químico. Del mismo modo se puede asignar la cantidad de leche según los requerimientos por día. También permite un cálculo mucho más eficiente de los insumos, al ya tener por defecto los factores de cada insumo por cada litro de leche. Con este recurso también se puede distribuir la producción de acuerdo con la cantidad disponible de queso y finalmente controlar la producción real.

DETALLE:

- ✓ El operario se encarga de limpiar y colocar las mangueras en las tinas de procesamiento, para realizar el cambio de agua del baño maría.
- ✓ En primer lugar, llenan ollas de agua caliente (una olla por cada tina), en donde se mezclará con la sal calculada para formar la salmuera y para diluir el calcio.
- ✓ El jefe de producción es el encargado de calcular la cantidad de insumos de acuerdo con el volumen de leche procesado por tina, teniendo como factores por cada litro de leche los siguientes: 0.008kg de sal, 0.35g de calcio, 0.003 cucharaditas de quimosina y 0.335ml de dióxido de cloro.
- ✓ Luego se dispone a pesar la sal y el calcio, insumos que se utilizarán primero y necesitan diluirse con agua caliente.
- ✓ Posteriormente, este se encarga de añadir la sal a las ollas llenas de agua caliente y mezclar uniformemente.
- ✓ Del mismo modo, el calcio se diluye en jarras de 1 litro de agua caliente por cada tina.
- ✓ Mientras el jefe realizaba esto, el operario cambiaba la primera agua caliente, esto se realiza a través de una manguera que lleva el agua del baño maría hacia un pozo y al abrir llaves para llenar agua fría en las tinas (se utilizará agua de la calle y agua reciclada del día anterior).
- ✓ Los operarios y el jefe empiezan a enfriar, al agitar suavemente la leche y permitiendo que el agua fría que rodea la tina enfríe la leche progresivamente.
- ✓ Una vez que la tina empieza a calentarse en la parte superior, dando a entender que ya toda el agua se ha calentado, se procede a cambiar nuevamente de agua caliente por agua fría.
- ✓ Así se realiza consecutivamente hasta que la leche llegue a una temperatura de 45°C, aquí es cuando se adiciona el calcio diluido.
- ✓ En esta parte, el jefe de producción se dispone a preparar el cuajo (Quimosina) y el dióxido de cloro, diluyendo la quimosina en agua fría.
- ✓ Se continúa enfriando la leche y cambiando de agua durante un buen tiempo, hasta finalmente llegar a la temperatura de 40°C, en donde se adiciona el cuajo, agitando luego de verterlo y dejando reposar por 45 minutos (cuajado).

Anexo n° 5. Instructivo para los procedimientos de corte, desuerado y llenado de moldes

EMPRESA DE DERIVADOS LÁCTEOS	Revisión	00
INSTRUCTIVO PARA LOS PROCEDIMIENTOS DE CORTE Y LLENADO DE MOLDES	Fecha de revisión	Oct. 2020
	Fecha de vigencia	Oct. 2021
	Código	P-04

P-04

INSTRUCTIVO PARA LOS PROCEDIMIENTOS DE CORTE, DESUERADO Y LLENADO DE MOLDES

PARTICIPANTES		CARGO	FIRMA
ELABORADO POR:			
REVISADO POR:			
APROBADO POR:			

BITÁCORA DE CAMBIOS		
REVISIÓN	FECHA	MODIFICACIONES

OBJETIVO

Establecer oportunidades de mejora y referencias para un correcto proceder en las etapas de cortado, desuerado y llenado de moldes en la empresa de derivados lácteos.

1. ALCANCE

El presente procedimiento va dirigido al personal del área de producción de la empresa de derivados lácteos.

2. RESPONSABILIDADES

Corresponde al jefe de producción:

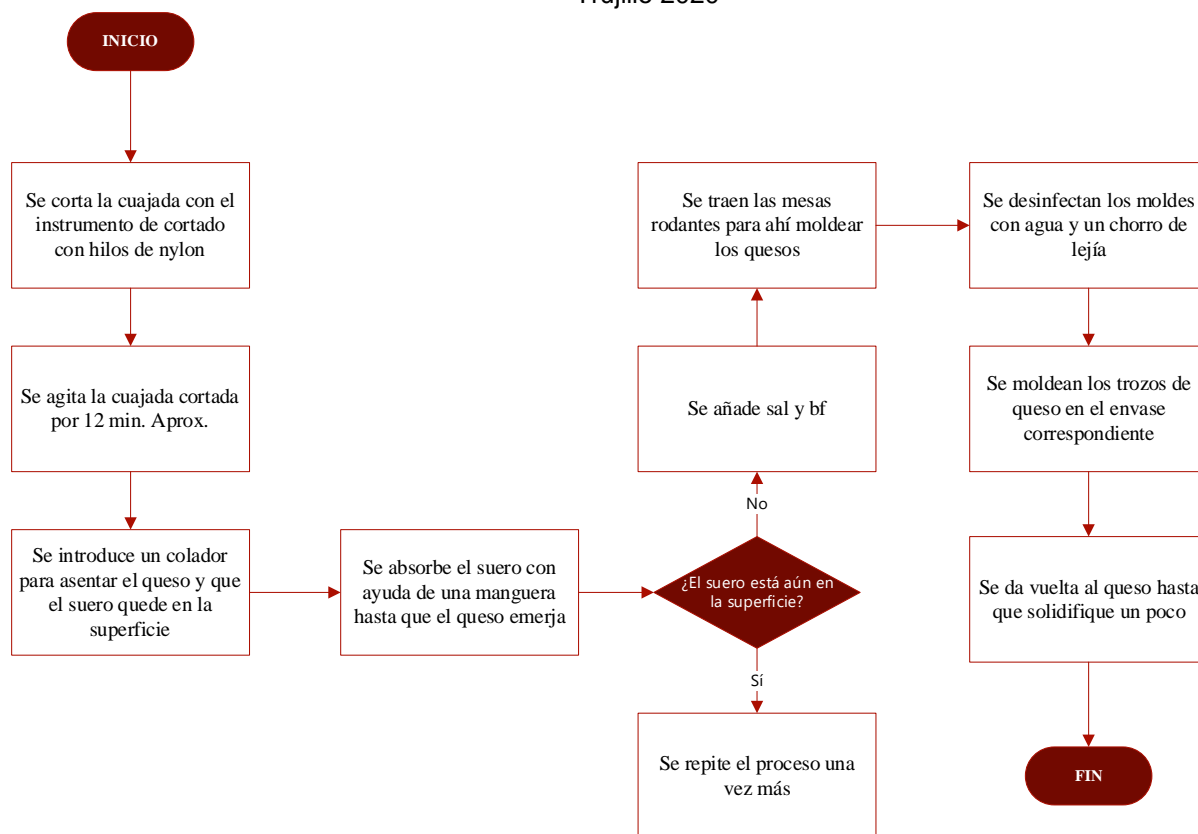
- Verificar la realización correcta del procedimiento.
- Enseñar a los trabajadores que recién se incorporen de acuerdo con los procedimientos establecidos en el presente instructivo.
- Motivar al personal de trabajo a cumplir con el instructivo.

Corresponde a los trabajadores:

- Exigir el cumplimiento de capacitaciones para la adecuada realización y conocimiento de los presentes procedimientos.
- Cumplir con las normas establecidas.
- Avisar a su supervisor sobre inconvenientes u obstáculos que no permita cumplir con el régimen establecido.
- Notificar al supervisor si considera que los instrumentos o equipos utilizados se encuentran en mal estado o necesitan ser reemplazados.

3. DESCRIPCIÓN

Para un correcto procedimiento del cortado y llenado de moldes, se elaboró el presente instructivo, con el fin principalmente de eliminar o disminuir las mermas. Primero, se elaboró un diagrama para el buen entendimiento del proceso.



A continuación, se presentan los procedimientos según la Asociación Estatal de Queseros Artesanos. Si bien cada empresa tiene su manera de trabajar, los siguientes pasos deben ser considerados como una oportunidad de mejora y/o referencia.

PROCESO DE CORTADO Y AGITADO DE LA CUAJADA

CORTE DE CUAJADA. Consiste en la división del coágulo en porciones pequeñas con el objetivo de favorecer la eliminación del suero. Según el tipo de queso el cortado es más o menos intenso, existiendo para cada queso una dimensión ideal del tamaño del grano. Para el proceso de cortado, se recomienda el “**tipo haba**”, el cual se realiza mediante **movimientos suaves**, debido a que, si se corta rápidamente, puede haber pérdidas por la presencia de sólidos en el suero, asimismo, puede provocar un bajo rendimiento en la producción del queso. El corte haba es ideal para la elaboración de queso fresco, es ligeramente más grande que los cortes para los quesos más maduros, que son cortes más finos y delgados. Siempre para un control de temperatura óptimo, se debe cerciorar que los instrumentos a utilizarse, en este caso, los termómetros, se encuentren calibrados, para evitar el cambio del sabor u otros incidentes.

El corte es realizado con un instrumento de cortado que contiene hilos de nylon, debido a que después de la cuajada, el queso se encuentra muy suave, y es el momento para aprovechar en cortarlo en trozos pequeños.

AGITADO DE LA CUAJADA. Después de haber realizado el cortado, se agitará durante 12 minutos aproximadamente. El agitado es mediante una técnica suave y continua, girando la muñeca en el transcurso.



Fuente: Queseros de Chimborazo

PROCESO DE DESUERADO

En este punto, el queso ya se ha asentado y se ha ido al fondo de las tinas, dejando encima el suero de leche. En la misma tina, se va introduciendo poco a poco un colador de plástico para empujar el queso hacia abajo y que sólo quede el suero, y así, con la ayuda de una manguera, absorbe el suero hasta que solo quede queso. A continuación, se añade la **sal y bf** (bisulfito de sodio).

PROCESO DE LLENADO DE MOLDES

Antes del llenado de moldes, se procede a la **desinfección** de moldes con un chorro de **lejía diluida en agua**.

Para un mejor control y aprovechamiento del tiempo, se sugiere un llenado al por mayor en lugar de moldearlo uno por uno, para ganar más tiempo y aumentar la productividad en el área de producción. Esto evitaría que se genere un cuello de botella por el excesivo tiempo que toma para un solo operario realizar dicho procedimiento; además que se terminaría mucho antes y se puede tomar el tiempo libre en otras actividades, como el lavado de moldes y limpieza del área de trabajo. Al ser una empresa pequeña, la producción no es masiva, por lo que no es recomendable tener a todos los trabajadores haciendo una sola actividad. La referencia se encuentra en las siguientes imágenes.

LLENADO DE MOLDES



MOLDEADO



Fuente: Queseros de Chimborazo

Anexo n° 6. Instructivo del proceso de refrigerado

EMPRESA DE DERIVADOS LÁCTEOS	Revisión	00
INSTRUCTIVO PARA EL PROCEDIMIENTO DE REFRIGERADO	Fecha de revisión	Oct. 2020
	Fecha de vigencia	Oct. 2021
	Código	P-05

P-05

INSTRUCTIVO PARA EL REFRIGERADO

PARTICIPANTES		CARGO	FIRMA
ELABORADO POR:			
REVISADO POR:			
APROBADO POR:			

BITÁCORA DE CAMBIOS		
REVISIÓN	FECHA	MODIFICACIONES

OBJETIVO

Organizar el área de almacenaje de los productos, de acuerdo con sus ventas o demanda. A su vez, establecer posturas correctas para evitar accidentes y lesiones en los trabajadores de la empresa de derivados lácteos.

1. ALCANCE

El presente procedimiento va dirigido al personal del área de producción de la empresa de derivados lácteos.

2. RESPONSABILIDADES

Corresponde al jefe de producción:

- Verificar la realización correcta del procedimiento.
- Enseñar a los trabajadores que recién se incorporen de acuerdo con los procedimientos establecidos en el presente instructivo.
- Motivar al personal de trabajo a cumplir con el instructivo.
- Establecer medidas de protección entre sus trabajadores para evitar lesiones y accidentes en el área de trabajo.
- Constatar el plan de producción de acuerdo con las ventas programadas y verificar el orden de productos ubicados en el almacén, en este caso, el área de refrigerado.

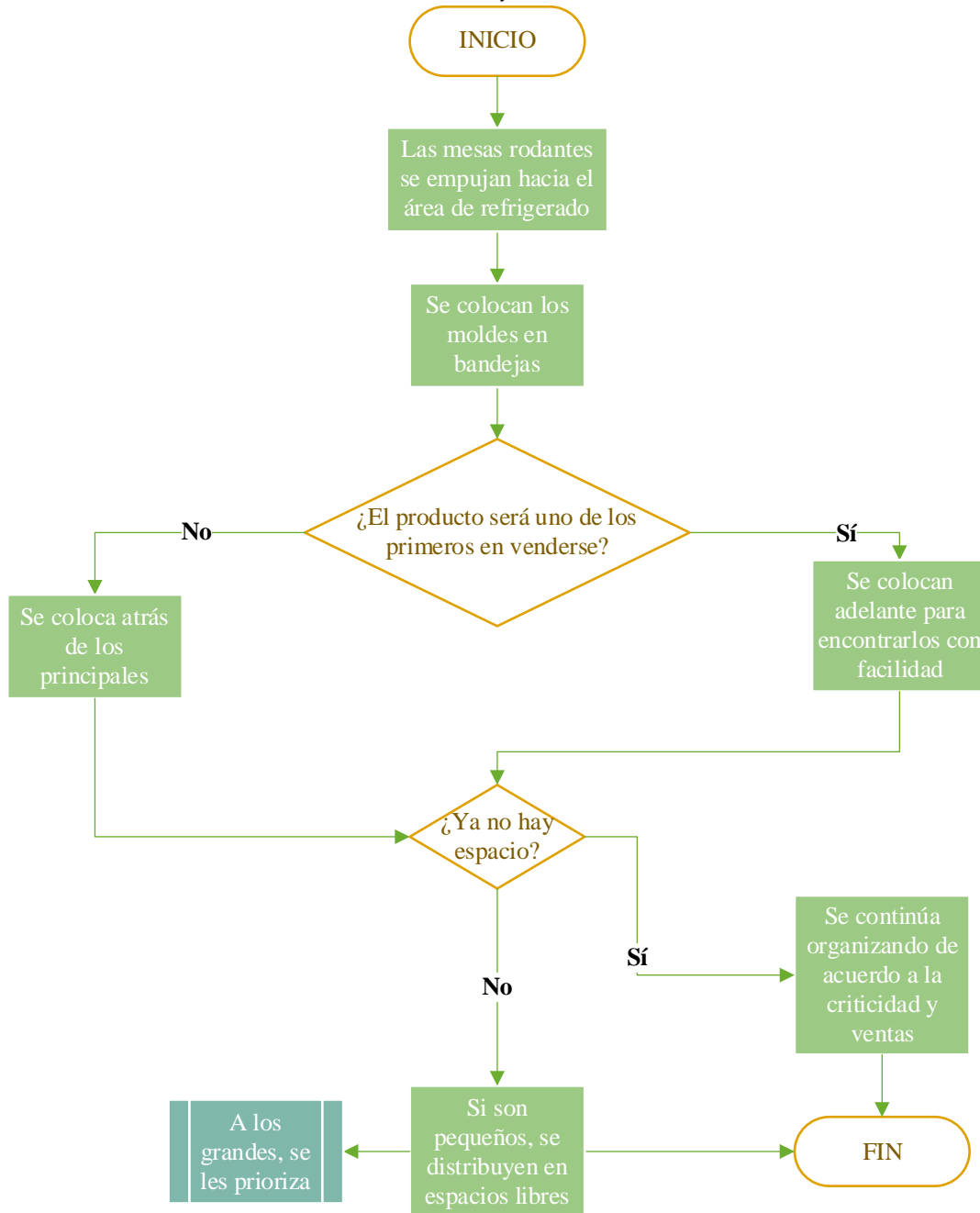
Corresponde a los trabajadores:

- Exigir el cumplimiento de capacitaciones para la adecuada realización y conocimiento de los presentes procedimientos.
- Cumplir con las normas establecidas.
- No sobrepasar sus propios límites. Cuidar de su salud.
- Notificar al supervisor si considera que los instrumentos o equipos utilizados se encuentran en mal estado o necesitan ser reemplazados.

3. DESCRIPCIÓN

a. REFRIGERACIÓN

Para la explicación del proceso, se realizó un diagrama para la facilidad de entendimiento.



Se pretende categorizar los productos por criticidad o importancia. Esto quiere decir que, si se ha programado ventas para el día siguiente de un producto en específico, debe tener prioridad por encima de los demás, y encontrarse frente a estos, para su fácil ubicación. Priorizar y organizar el área de refrigerado permitirá disminuir tiempos en búsquedas y llevar un mejor control de inventario.

b. ERGONOMÍA

Para este procedimiento, es necesario que se tenga en cuenta una postura correcta del cuerpo al levantar bandejas pesadas. Para esto, se tomará como referencia el método OWAS, para poder capacitar a los trabajadores que realizan estas tareas a diario. Dicho método estudia la ergonomía de los trabajadores; en este caso, se tomará como referencia las posturas correctas para la carga de objetos pesados.



Fuente: Prevención de riesgos ergonómicos – método OWAS.

El método OWAS estudia las posturas de la espalda, brazos y piernas. Existen posturas que, combinadas con una cantidad específica de peso, podrían llegar a causar accidentes, incluso accidentes irreversibles. El método consiste en ubicar la posición de la espalda, brazos y piernas respectivamente; seguido del peso que cargan, y ubicar en la tabla de criticidad el riesgo al que están sometidos, para tener una idea del impacto que estas acciones tienen en su cuerpo.






PRIMER CÓDIGO: POSICIÓN DE ESPALDA

Posición de la espalda	Código
<p>Espalda derecha</p> <p>El eje del tronco del trabajador está alineado con el eje caderas-piernas</p>	 <p>1</p>
<p>Espalda doblada</p> <p>Puede considerarse que ocurre para inclinaciones mayores de 20° (Mattila et al., 1999)</p>	 <p>2</p>
<p>Espalda con giro</p> <p>Existe torsión del tronco o inclinación lateral superior a 20°</p>	 <p>3</p>
<p>Espalda doblada con giro</p> <p>Existe flexión del tronco y giro (o inclinación) de forma simultánea</p>	 <p>4</p>

SEGUNDO CÓDIGO: POSICIÓN DE BRAZOS

Posición de los brazos	Código
<p>Los dos brazos bajos</p> <p>Ambos brazos del trabajador están situados bajo el nivel de los hombros</p>	 <p>1</p>
<p>Un brazo bajo y el otro elevado</p> <p>Un brazo del trabajador está situado bajo el nivel de los hombros y el otro otro, o parte del otro, está situado por encima del nivel de los hombros</p>	 <p>2</p>
<p>Los dos brazos elevados</p> <p>Ambos brazos (o parte de los brazos) del trabajador están situados por encima del nivel de los hombros</p>	 <p>3</p>

TERCER CÓDIGO: POSICIÓN DE PIERNAS

Posición de las piernas		Código
Sentado		1
El trabajador permanece sentado		
De pie con las dos piernas rectas		2
Las dos piernas rectas y con el peso equilibrado entre ambas		
De pie con una pierna recta y la otra flexionada		3
De pie con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambas		
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas		4
Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.		
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado		5
Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.		
Arrodillado		6
El trabajador apoya una o las dos rodillas en el suelo.		
Andando		7
El trabajador camina		

CUARTO CÓDIGO: CARGA




Carga o fuerza	Código
Menos de 10 kg 	1
Entre 10 y 20 kg 	2
Mas de 20 kg 	3

TABLA DE PUNTAJE Y CRITICIDAD

		Piernas			1			2			3			4			5			6			7								
		Carga			1			2			3			1			2			3			1			2			3		
Espalda	Brazos																														
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	2	3	4	2	3	4	2	3
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4

Categoría de Riesgo	Efecto de la postura	Acción requerida
1	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo esquelético.	No requiere acción.
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas lo antes posible.
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.

Fuente: Universitat Politècnica de València

Se sabe que la postura más usada por los trabajadores cuando se almacena el producto en la parte inferior de los refrigeradores es la **1-1-4-2**. Se recomienda realizar viajes más frecuentes para cargar menor cantidad de peso posible, menor a 10 kg, tener una mejor posición de las piernas (ver tabla, la posición 6 por ejemplo) y minimizar las distancias, con ayuda de carritos o estantes móviles.

Siempre alertar cuando se crea que pueden estar sobre exigiendo sus límites, tengan una lesión o accidente.

Anexo n° 7. Instructivo de envasado

EMPRESA DE DERIVADOS LÁCTEOS	Revisión	00
INSTRUCTIVO DEL PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO	Fecha de revisión	Oct. 2020
	Fecha de vigencia	Oct. 2021
	Código	P-06

P-06

INSTRUCTIVO DEL PROCEDIMIENTO DE ENVASADO

PARTICIPANTES		CARGO	FIRMA
ELABORADO POR:			
REVISADO POR:			
APROBADO POR:			

BITÁCORA DE CAMBIOS		
REVISIÓN	FECHA	MODIFICACIONES

OBJETIVO

Inculcar y enseñar a los trabajadores de la empresa los pasos necesarios para realizar el envasado de las 4 presentaciones del queso fresco, respetando todas las condiciones de salubridad y de orden.

1. ALCANCE

El presente procedimiento va dirigido al jefe de producción y a los operarios del área de producción.

2. RESPONSABILIDADES

Corresponde al jefe de producción:

- Asignación de los productos que saldrán a la venta.
- Cortado y sellado de las bolsas
- Asistencia en el envasado de los productos.

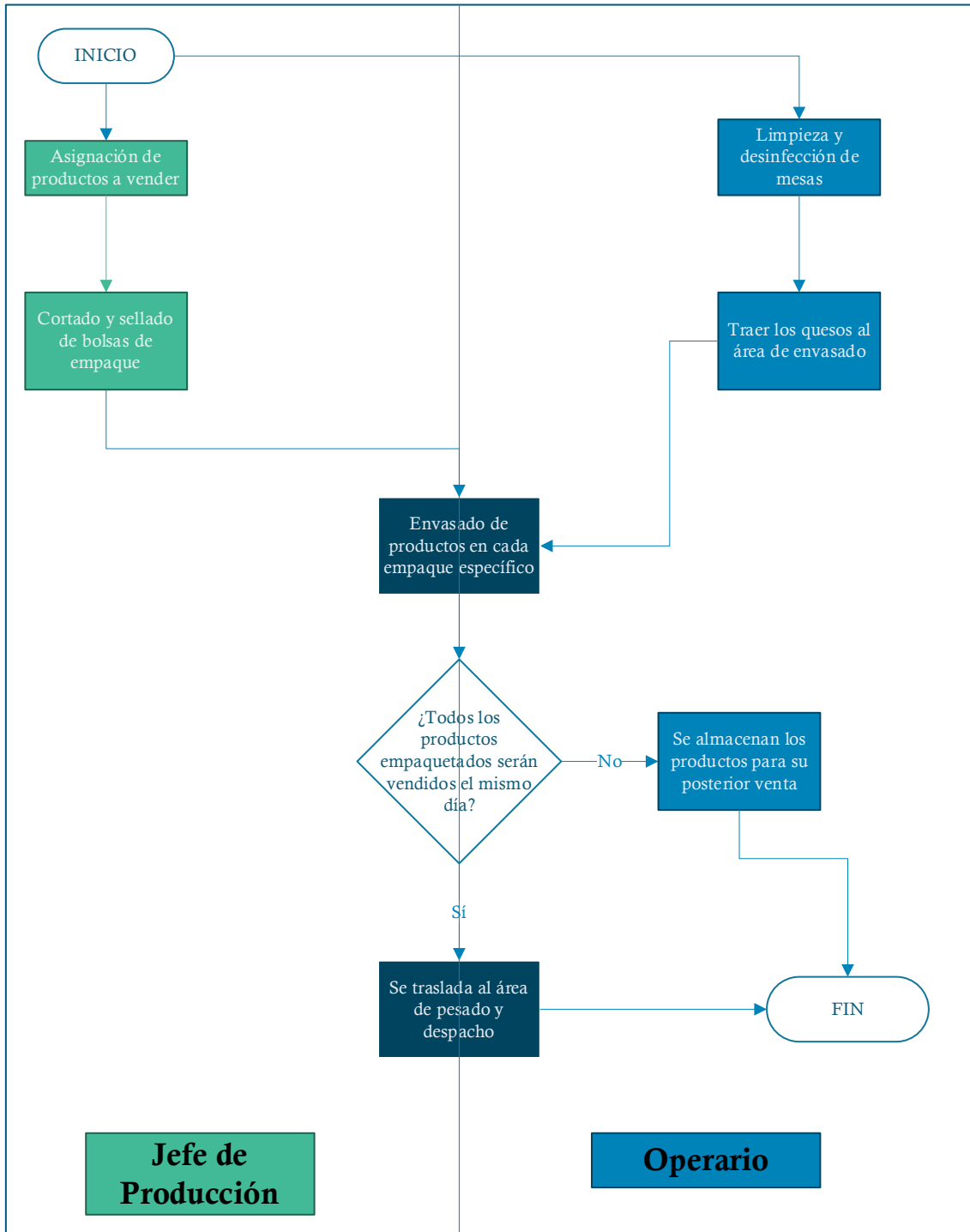
Corresponde a los trabajadores:

- Desinfectar las mesas.
- Traer los quesos al área de envasado.
- Envasar cada producto según el empaque específico.
- Almacenar los productos para su venta.

3. DESCRIPCIÓN Y REQUERIMIENTOS

Este procedimiento se diseñó mediante un diagrama de flujo con la finalidad de tener un procedimiento establecido y realizarlo del mismo modo durante las horas de trabajo. Del mismo modo, servirá como referencia para futuros practicantes y trabajadores sobre el modo de realizar dicho procedimiento.

ENVASADO DE PRODUCTOS TERMINADOS



DETALLE:

- ✓ El jefe de producción se encarga de asignar cuántos y qué productos se venderán próximamente (el mismo día o máximo el día siguiente), los cuales serán los que se empaquetarán.
- ✓ Según este cálculo es que se cortan y sellan bolsas de empaque para cada presentación, cada bolsa tiene una medida distinta según la presentación de queso fresco (molde, canasta, colador, tazón).
- ✓ Por otro lado, los operarios se encargan de limpiar y desinfectar las mesas en donde se realizará el envasado.
- ✓ También trasladan los quesos de las refrigeradoras al área de envasado.
- ✓ El envasado, para las presentaciones pequeñas (canastas, coladores y tazones) consiste en seleccionar la bolsa adecuada para cada presentación, introducir el queso en la bolsa y sellar el extremo. Para los moldes es una técnica distinta, se saca el queso y se coloca en la bolsa con todo y molde, luego se saca el molde después que baje el queso y se amarra con su alambre respectivo (diferenciando los alambres por colores y clientes).
- ✓ En el caso de venderse el mismo día, se trasladan los productos envasados hacia el área de pesado y despacho.
- ✓ Los quesos que se venden en el día siguiente entonces se almacenarán nuevamente.

Anexo n° 8. Instructivo de tiempos estándar

EMPRESA DE DERIVADOS LÁCTEOS	Revisión	00
INSTRUCTIVO DEL PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO	Fecha de revisión	Oct. 2020
	Fecha de vigencia	Oct. 2021
	Código	P-07

P-07

INSTRUCTIVO DE TIEMPOS EN LOS PROCEDIMIENTOS DE LA EMPRESA

PARTICIPANTES		CARGO	FIRMA
ELABORADO POR:			
REVISADO POR:			
APROBADO POR:			

BITÁCORA DE CAMBIOS		
REVISIÓN	FECHA	MODIFICACIONES

OBJETIVO

Actualizar y capacitar a los trabajadores de la empresa de derivados lácteos a una estandarización y reducción de tiempos en los procedimientos establecidos de la empresa, buscando la mejora continua y el aprovechamiento de la jornada laboral.

1. ALCANCE

El presente procedimiento va dirigido al personal del área de producción de la empresa de derivados lácteos.

2. RESPONSABILIDADES

Corresponde al jefe de producción:

- Verificar el cumplimiento de normas establecidas.
- Apoyar al personal en todos los aspectos que se requieran.
- Realizar monitoreo de las labores diarias.
- Enseñar a los trabajadores que recién se incorporen de acuerdo con los procedimientos establecidos en el presente instructivo.
- Motivar al personal de trabajo a cumplir con el estudio de tiempos elaborado.

Corresponde a los trabajadores:

- Exigir el cumplimiento de capacitaciones para la adecuada realización de labores.
- Cumplir con las normas establecidas.
- Notificar a su supervisor sobre inconvenientes u obstáculos que no permita cumplir con el programa establecido.
- Ser responsable de no sobre exigir sus propios límites.

3. DESCRIPCIÓN

Se realizó en la empresa un estudio de tiempos para estandarizar los procesos en cada una de las etapas de la elaboración de queso fresco, esto con el fin de reducir tiempos ociosos y agilizar la producción.

Los tiempos mostrados a continuación fueron recolectados de distintas jornadas laborales, por lo que tienden a ser aproximaciones.

Proceso	Tiempo promedio (min)	Tiempo normal (min)	Tiempo estándar (min)
Recepción de la leche	10.80	10.91	12.22
Traslado 1	4.47	4.52	4.56
Traslado 2	0.32	0.41	0.41
Control de calidad	1.89	2.40	2.47
Llenado de tinas	8.17	8.25	8.99
Calentamiento	40.13	40.54	44.99
Enfriamiento a 45°C	65.53	66.19	75.45
Enfriamiento a 40°C	19.97	20.17	23.20
Cuajado	45.40	45.85	45.85
Cortado	5.11	6.49	6.82
Agitado	11.44	11.56	12.02
Desuerado	5.12	5.17	5.27
Traslado 3	2.82	2.84	2.87
Llenado de moldes	36.49	36.85	40.54
Conteo final	1.01	1.02	1.03
Refrigerado	9.68	9.78	9.97
Envasado	19.15	24.33	25.54

- Los **tiempos promedio** fueron recolectados por trabajadores de la empresa en distintas jornadas laborales.
- De acuerdo con el desempeño de cada operario, se les asignó una calificación, con el fin de calcular los **tiempos normales**.
- Los tiempos para tener en cuenta son los **tiempos estándar**, los cuales incluyen tolerancias de demora de acuerdo con la operación realizada, por lo que no es óptimo sobrepasar los tiempos estándar ya calculados, a menos que sea una emergencia.