



Universidad Austral de Chile

Escuela de Ingeniería Civil Industrial
Sede Puerto Montt

PROFESOR PATROCINANTE: ALEJANDRO D. SOTOMAYOR BRULÉ
ING. CIVIL INDUSTRIAL
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL

**PROPUESTA DE METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN DE EFICIENCIA
GENERAL DE LOS EQUIPOS EN LÍNEAS DE PROCESOS DE SECCIÓN
MANTEQUILLA EN INDUSTRIA LÁCTEA.**

Trabajo de Titulación para optar
al título de **Ingeniero Civil Industrial**

PAULINA A. MOHR BARRÍA

PUERTO MONTT – CHILE
2012

DEDICATORIA

“Dedicado a mis queridos padres Fredy y Patricia, quienes desde pequeña me han impulsado a realizar mis sueños con sus sabios consejos y apoyo incondicional.

Una vez mi madre me dijo...Hija si quieres ser artesana no importa, porque siempre estaré ahí para apoyarte en lo que quieras para tu vida, ahora te digo...Madre no fui artesana, pero cumplí mi sueño de ser, si Dios quiere una gran Ingeniera...

Hermanito no pienses que me olvido de ti, gracias por tu preocupación y apoyo en este largo camino. Además quiero dedicar a mis abuelitos Pedro y Else, por todo ese inmenso cariño que me han entregado desde el momento que nací. Gracias abuelita por sus ricos almuerzos y por esas largas sobre mesas con el abuelo.

Tía Mónica...mi segunda madre, gracias por todo el apoyo y ayuda que me ha brindado no sólo en estos 6 años de carrera si no que por todo su amor y cariño durante toda mi vida.

Finalmente, quiero dedicar este trabajo a una gran persona que me ha acompañado durante este largo camino, David, por su incondicional preocupación y confianza y por todo el amor que me entrega y que me entregará durante las etapas que nos quedan por vivir juntos...

“A Dios por permitirme llegar a esta instancia, por entregarme salud, sabiduría y amor”...

AGRADECIMIENTOS

A cada una de las personas que de alguna u otra forma me transmitieron sus conocimientos y se dieron el tiempo de dar respuestas a mis inquietudes, entregándome su ayuda y orientación, lo cual fue vital para cumplir con los requerimientos que se me solicitaron dentro de mi memoria de titulación.

A mis padres, por todo el esfuerzo que realizaron por entregarme las herramientas necesarias para lograr los objetivos que me propuse desde un comienzo.

A cada uno de mis profesores, por su gran apoyo como profesionales y como personas, por todo lo enseñado y aprendido en estos 6 años de educación.

RESUMEN

En el presente informe se dará a conocer los estudios realizados para la elaboración de una metodología de medición de eficiencia general de equipos, de las líneas de proceso de sección mantequilla de una industria láctea de la zona, con el fin de obtener resultados acerca del comportamiento de la producción de dicha sección y las propuestas que serán de gran ayuda a la industria para la toma de decisiones a futuro.

En primera instancia, se entregará una descripción del problema y de los objetivos generales y específicos de la investigación.

Una vez descrito el problema se mostrarán las investigaciones preliminares realizadas para la toma de decisiones del diseño de la investigación de campo, con el objetivo de orientar de mejor forma el análisis de los datos recogidos en terreno.

En segunda instancia se presentará el desarrollo del diseño metodológico propuesto, el cual entregará información acerca de las variables necesarias para llevar a cabo el análisis y el cálculo de la eficiencia de los equipos a estudiar. Una vez conocidas las variables y su relación, se desarrollará una metodología, que en primera instancia será de análisis, para después definir las y formar un modelo que las relaciones con la evaluación del indicador de eficiencia general de los equipos.

Finalmente se mostrará un ejemplo con antecedentes reales, de un estudio realizado en una industria láctea de la zona, donde se tomaron datos de los tiempos de trabajo en distintos turnos durante dos meses de las líneas de envasado, etiquetado y paletizado de los procesos de sección mantequilla, conociendo así resultados de las eficiencias de cada línea, los problemas identificados por faltas de mantención, principales fallas encontradas por máquina, pérdidas de tiempo por distribución espacial, entre otros factores directamente relacionados con la producción y las pérdidas económicas de la empresa.

Este ejemplo se realiza con el objetivo de validar la metodología propuesta para demostrar que su utilización es de gran ayuda en la toma de decisiones futuras dentro de la empresa.

En la investigación se recomienda el uso de dicho indicador, ya que es de gran ayuda como herramienta de medición de eficiencia, el cual crea un sentimiento de responsabilidad conjunta entre los operarios de las máquinas, responsables de mantenimiento y altos mandos en el trabajo de mejora continua y optimización de los procesos productivos dentro de la empresa.

ÍNDICE

	Página
PORTADA	I
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
RESUMEN	iv
ÍNDICE	V
1. ANTECEDENTES GENERALES	1
1.1 Introducción	1
1.2 Objetivos	2
1.2.1 Objetivo General	2
1.2.2 Objetivos Específicos	2
1.3 Planteamiento del Problema	2
2. MARCO TEÓRICO	5
2.1 Industria Láctea	5
2.2 Proceso productivo	5
2.3 Descripción diagrama de flujo del proceso en la Industria Láctea	6
2.4 Productos elaborados en la industria	9
2.5 Mantequilla	10
2.5.1 Descripción	10
2.5.2 Ingredientes	10
2.5.3 Información Nutricional	10
2.5.4 Envase y Embalaje	11
2.5.5 Proceso productivo de Mantequilla	11
2.5.6 Envasado y almacenamiento de la mantequilla	13
2.5.7 Calidad de la mantequilla y principales defectos	14
2.5.8 Tipos de máquinas para elaboración de mantequilla	15
2.5.9 Distribución de líneas de envasado y empaque de sección mantequilla en industria láctea	19
2.6 Ingeniería Industrial Lechera	20
2.7 Automatización	20
2.7.1 Componentes de las instalaciones automáticas	20
2.7.2 Áreas cubiertas por la automatización	20

2.7.3	Contribución y limitaciones de la automatización	21
2.7.4	Efectos de la automatización sobre la tecnología de producto	21
2.7.5	Efectos de la automatización sobre la situación económica de la planta	21
2.7.6	Limitaciones de la automatización	22
2.8	Productividad	22
2.8.1	Productividad v/s eficiencia	23
2.8.2	Eficiencia	24
2.8.3	Rendimiento	24
2.8.4	Calidad	24
2.8.5	Costos	25
2.9	Lean Manufacturing	25
2.9.1	Tipos de desperdicios	27
2.9.2	Herramientas Lean	28
2.9.3	Metas de Lean	30
2.9.4	Beneficios de Lean Manufacturing	31
2.10	Eficiencia General de los Equipos OEE	31
2.10.1	Cálculo del OEE	32
2.10.2	Disponibilidad en OEE	32
2.10.3	Rendimiento en OEE	33
2.10.4	Calidad en OEE	34
2.10.5	Clasificación OEE	35
2.10.6	Las seis grandes pérdidas OEE	36
2.10.7	Cómo utilizar el OEE	36
2.10.8	Análisis del OEE	36
2.11	Control Estadístico de Procesos	37
2.11.1	Pasos del control estadístico de procesos	37
3.	DISEÑO METODOLÓGICO	38
3.1	Metodología	38
4.	APLICACIÓN METODOLÓGICA Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	41
4.1	Aplicación Metodológica	41
4.1.1	Elaboración de Metodología para Medir Eficiencia	41
4.2	Análisis de Resultados	44

4.2.1	Validación, ajustes y documentación	44
4.2.2	Análisis estadístico según total detenciones en sección mantequilla	54
4.2.3	Análisis estadístico según cálculos de OEE	58
4.2.4	Análisis estadístico según Indicadores de eficiencia	61
4.2.5	Análisis estadístico según pérdidas por líneas de producción	65
4.2.6	Análisis estadístico según horas de paros no programados	65
4.2.7	Análisis de resultados de la validación	66
4.2.8	Sugerencias y comentarios para la empresa	68
4.2.9	Logros obtenidos del estudio para la industria en sección mantequilla	69
	CONCLUSIONES	70
	RECOMENDACIONES	71
	BIBLIOGRAFÍA	72
	LINKOGRAFÍA	73

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1:	Información nutricional mantequilla.	10
Tabla 2.2:	Información envases y embalaje.	11
Tabla 2.3:	clasificación de mantequilla	14
Tabla 2.4:	Especificaciones técnicas de cada máquina y formato.	19
Tabla 2.5:	Beneficios de Lean Manufacturing	31
Tabla 2.6:	Clasificación OEE	35
Tabla 4.1:	Especificaciones técnicas de cada máquina y formato	45
Tabla 4.2:	golpes producidos por minuto líneas sección mantequilla	46
Tabla 4.3:	unidades producidas por hora líneas sección mantequilla	46
Tabla 4.4:	relación golpes-unidad	46
Tabla 4.5:	causas de ineficiencias de los últimos 5 meses	47
Tabla 4.6:	tabla de códigos de detenciones para sección mantequilla	49
Tabla 4.7:	frecuencia de detenciones sección mantequilla	54
Tabla 4.8:	frecuencia de detenciones por fallas sección mantequilla	55
Tabla 4.9:	frecuencia de detenciones por fallas de cada línea de proceso	56
Tabla 4.10:	resultados OEE	58
Tabla 4.11:	resultados OEE por fecha y línea de proceso	59

Tabla 4.12: Resumen OEE por línea de producción	59
Tabla 4.13: Indicadores de eficiencia periodo enero-febrero 2011	62
Tabla 4.14: indicadores de eficiencia por mes	62
Tabla 4.15: indicadores de eficiencia por línea y fecha	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Diagrama del Problema	4
Figura 2.1: Diagrama de Flujo Producción Industria Láctea.	6
Figura 2.2: Diagrama esquemático del proceso discontinuo por cargas con modernas máquinas.	12
Figura 2.3: Tipos de envase de mantequilla	14
Figura 2.4: Máquina Benco Pack Formadora-Llenadora y Selladora, para formato de 10 gr.	16
Figura 2.5: Máquina BENHIL 8205 Llenadora y Selladora, para formato de mantequilla de 200 gr.	16
Figura 2.6: Máquina BENHIL 8380 Llenadora y Selladora, para formato de mantequilla de 125 gr.	17
Figura 2.7: Máquina BENHIL 8345 Llenadora y Selladora, para formato de mantequilla de 250 gr.	17
Figura 2.8: Máquina BENHIL 8345 Llenadora, Selladora y encartonadora, formato 125 y 250 gr.	18
Figura 2.9: Máquina Contistock KM4 Llenadora, para formato de mantequilla de 25 Kg.	18
Figura 2.10: Distribución de líneas sección mantequilla	19
Figura 2.11: Diagrama de los 5 puntos básicos de <i>Lean Manufacturing</i>	26
Figura 2.12: 16 principales pérdidas dentro de una Industria donde se aplica Lean Manufacturing	27
Figura 2.13: Diagrama con pasos de la implantación de Lean Manufacturing.	30
Figura 2.14: Diagrama resumen cálculo OEE	35
Figura 2.15: Diagrama pasos del CEP	37
Figura 3.1: Metodología.	38
Figura 4.1: Metodología propuesta.	41
Figura 4.2: Distribución de líneas sección mantequilla	45
Figura 4.3: planilla de registros de detenciones	50
Figura 4.4: Planilla con datos extraídos de línea Vezzadini	51
Figura 4.5: planilla para cálculo de tiempos de PP y PNP	52
Figura 4.6: planilla cálculo OEE líneas de proceso sección mantequilla	53
Figura 4.7: Gráfico de frecuencia detenciones por fallas sección mantequilla	55
Figura 4.8: diagrama Causa-Efecto de las principales detenciones por fallas	57
Figura 4.9: Gráfico totales OEE	60
Figura 4.10: Gráfico OEE por mes	61

Figura 4.11: Gráfico de indicadores de eficiencia	61
Figura 4.12: Gráfico de indicadores de eficiencia enero-febrero	63
Figura 4.13: Gráfico comparativo para indicador de disponibilidad	64
Figura 4.14: Gráfico comparativo para indicador de rendimiento	64
Figura 4.15: Gráfico comparativo para indicador de calidad	64
Figura 4.16: Gráfico de producción perdidas en pallet por PNP	65
Figura 4.17: Gráfico de horas de paro no programados periodo enero-febrero 2011	65
Figura 4.18: Gráfico de producción pérdida en unidades del periodo	67

ÍNDICE DE FÓRMULAS

Fórmula 2.1: Cálculo OEE	32
Fórmula 2.2: Cálculo para obtener la Disponibilidad.	33
Fórmula 2.3: Cálculo para obtener Rendimiento	33
Fórmula 2.4: Cálculo para obtener Calidad	34

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A: Detalle de pérdidas de producción por paros no programados de línea de procesos y mes de producción
Anexo B: Detalle de pérdidas de producción por línea de producción
Anexo C: Pérdidas de horas de producción por línea y mes
Anexo D: Registro de detenciones por línea y fecha de paros programados y no programados periodo enero-febrero 2011.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1 Introducción

El sector lácteo en Chile representa una de las cadenas agroalimentarias de mayor importancia para la economía nacional, por la enorme inversión involucrada en infraestructura en los distintos eslabones que la componen (producción, industria, comercio) y por la gran cantidad de empleos que genera.

Particularmente se destaca su importancia en la zona sur (IX Región de La Araucanía y XIV Región de los Ríos) que tienen la mayor recepción de leche en planta, superando el 80% nacional. Otra connotación importante, es el aporte fundamental del rebaño lechero a la producción de carne ya que se estima que sólo el 20% de la masa bovina corresponde a razas especializadas con aptitud cárnica (INIA, Lanuza A, Francisco, 2003).

Es por lo anterior que las industrias lácteas deben mantener la preocupación por perdurar en el tiempo y mejorar sus procesos a través del uso constante de herramientas que les permitan obtener información de las actividades que se realicen dentro de su empresa. Entre estas actividades se encuentra la elaboración de los productos comercializados, donde se deben medir variables como la capacidad de las líneas de proceso, la calidad de la producción y de los productos elaborados, la disponibilidad de las máquinas y del operador, entre otros.

Para medir todas las variables nombradas anteriormente es que se realiza este estudio, con la finalidad de investigar y dar resultados objetivos a la industria láctea acerca de los procedimientos que se están llevando a cabo en la producción de sus líneas de proceso de sección mantequilla y la relación que tienen de forma positiva o negativa, ya sea con los costos de pérdidas de producción, problemas de averías en las máquinas, faltas de disposición de personal entre otros. Todo esto se demostrará a través de un ejemplo con datos reales obtenidos de una investigación realizada en una industria láctea de la zona en sus líneas de envasado, etiquetado y paletizado de su sección de elaboración de mantequilla.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Crear una metodología de trabajo para la obtención del indicador de eficiencia general de equipos OEE (Overall Equipment Effectiveness o Efectividad Global del Equipo) de las líneas de procesos de sección mantequilla en una industria láctea de la zona, entregando un sistema de control de la productividad a la empresa.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Determinar las variables que tienen relación con la obtención del indicador de eficiencia general de equipos.
- Determinar la relación de las variables para desarrollar la metodología que ayude a la estimación del indicador.
- Representar la metodología propuesta, con el fin de proponer un diseño para el cálculo del indicador de eficiencia general de los equipos. A su vez valorizar la metodología con datos reales, que relacionen las variables antes expuestas.
- Creación de pauta con pasos a seguir, desde la evaluación de la línea de procesos, hasta interpretación final de resultados.

1.3 Planteamiento del Problema

Dentro de toda industria láctea se pueden observar distintos tipos de líneas de proceso, las cuales tienen por objetivo la elaboración de las múltiples variedades de productos requeridos por el mercado, dichos productos deben ser producidos dentro de los estándares de calidad exigidos por los consumidores y en el tiempo que éstos requieran, por ello la importancia de un adecuado y efectivo funcionamiento de las máquinas utilizadas en la elaboración de dichos productos, además de la importancia que tiene el aumento considerado de costos por pérdidas de tiempo de producción, cuellos de botella, eliminación desmedida de desechos, atrasos en entregas entre otras.

De esta necesidad de estándares de calidad y mejora continua nace la idea de crear una metodología de medición que entregue a la industria respuestas de lo que se está haciendo, cómo se está haciendo, qué cosas se están haciendo mal y qué dato se deben considerar a la hora de tomar decisiones con respecto a la eficiencia dentro de la producción, sin dejar de lado las consecuencias que esto puede generar en las utilidades de la empresa.

La idea principal es crear una metodología de medición de eficiencia general de los equipos, utilizando como base un indicador de nivel internacional conocido como OEE (Overall Equipment Effectiveness o Efectividad Global del Equipo), el cual muestra el porcentaje de efectividad de una máquina con respecto a su máquina ideal equivalente. La diferencia la constituyen las pérdidas de tiempo, las pérdidas de velocidad y las pérdidas de calidad.

Esta metodología es bastante conveniente para la industria, ya que ayudará considerablemente en la disminución de cuellos de botella de las líneas de proceso (específicamente en líneas de producción de mantequilla), además contribuirá en la disminución de desechos y paros no programados que diariamente se generan en producción. Por otro lado la utilización de ésta sirve en la toma de decisiones sobre nuevas inversiones, ya que enlaza el rendimiento de las operaciones en la industria con la toma de decisiones de carácter financiero.

Con los resultados se pretende obtener beneficios para la industria al disminuir sus costos, por otro lado beneficios para el trabajador mejorando la calidad de sus puestos de trabajo al disminuir las barreras que se lo dificultan, además al disminuir los desechos y producto a reproceso se estará beneficiando al medio ambiente al disminuir la contaminación producida por las ineficiencias identificadas a través de la metodología.

La metodología de medición de eficiencia general de equipos tiene como fin resolver problemas prácticos a través de toma de datos y de la utilización de herramientas de ingeniería (análisis estadísticos, diagrama de Pareto, diagramas de causa efecto entre otros), con el fin de reducir los tiempos muertos provocados por paros no programados en las líneas de proceso, ya sea aumentando los tiempos de mantención o buscando soluciones prácticas a los problemas encontrados a través del uso de la metodología en cuestión.

Otro de los fines de este método es facilitar los cálculos de medición de la eficiencia, ya que si se busca en libros o internet la forma de abordar el tema, sólo sale la forma de calcularlo con las fórmulas de cada indicador involucrado, pero no entrega una idea clara de cómo afrontar el tema, no entrega una pauta de qué cosas hacer primero y qué cosas después, no hay información de cómo ordenar los datos que se requieren para hacer los cálculos y de cómo llevar lo obtenido a conclusiones que sirvan a nivel de empresa y no sólo a nivel de factoría.

Esta técnica se crea con el propósito de entregar una herramienta para recolectar datos y posteriormente analizarlos, además hacer relaciones de indicadores asociados a cualquier proceso de producción como lo son la disponibilidad, la calidad y el rendimiento. Principalmente se busca encontrar mejoras en los procesos y además sugiere cómo estudiar el comportamiento de las líneas de proceso, ya sea por turnos, horas trabajadas por días, semanas, meses o como le sea más conveniente a la factoría a la cual se va a implementar la metodología.

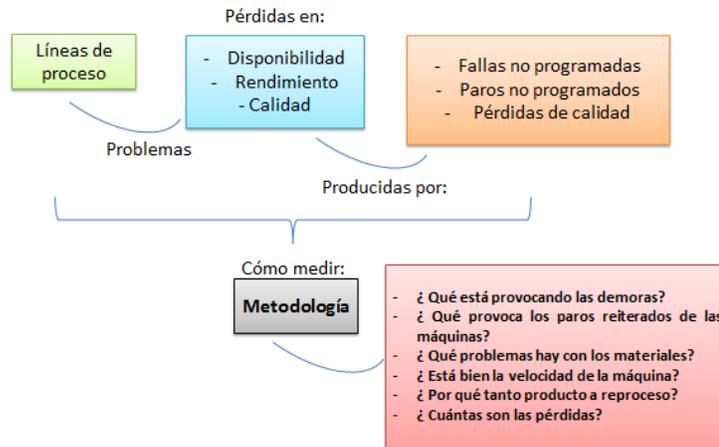


Figura 1.1: Diagrama del Problema.

Fuente: Elaboración propia.

2. MARCO TEÓRICO

Para una mejor comprensión de la metodología en cuestión, es de gran importancia el uso de investigaciones preliminares, con el objetivo de orientar de mejor forma el análisis de los datos recogidos en terreno, es por ello que en este capítulo se dará a conocer conceptos y teorías que serán utilizadas posteriormente en el desarrollo del diseño metodológico propuesto.

2.1 Industria Láctea

Se define como industria láctea al establecimiento industrial legalmente autorizado dedicado al almacenamiento, tratamiento y transformación de leche cruda procedente de los animales (por regla general vacas), la leche se trata de uno de los alimentos más básicos de la humanidad. Los productos que genera esta industria se categorizan como lácteos e incluyen una amplia gama que van desde los productos fermentados: yogur, quesos pasando por los no-fermentados: mantequilla, helado, etc. (Wikipedia, 2011).

2.2 Proceso productivo en Industria Láctea

Dentro de toda empresa láctea es de suma importancia el proceso productivo, ya que éstas deben planear todas sus operaciones, basadas en los requerimientos de sus consumidores, por lo que deben tener la capacidad de prever dichos requerimientos de los clientes y poder ofrecerlos al mercado antes de la competencia cumpliendo con altos estándares de calidad y entregando productos inocuos que no dañen la salud de las personas, todo esto gracias a una ejecución de una buena cadena de suministro.

Para mostrar de manera más clara el proceso productivo dentro de la Industria láctea, a continuación se muestra un diagrama del flujo del proceso.

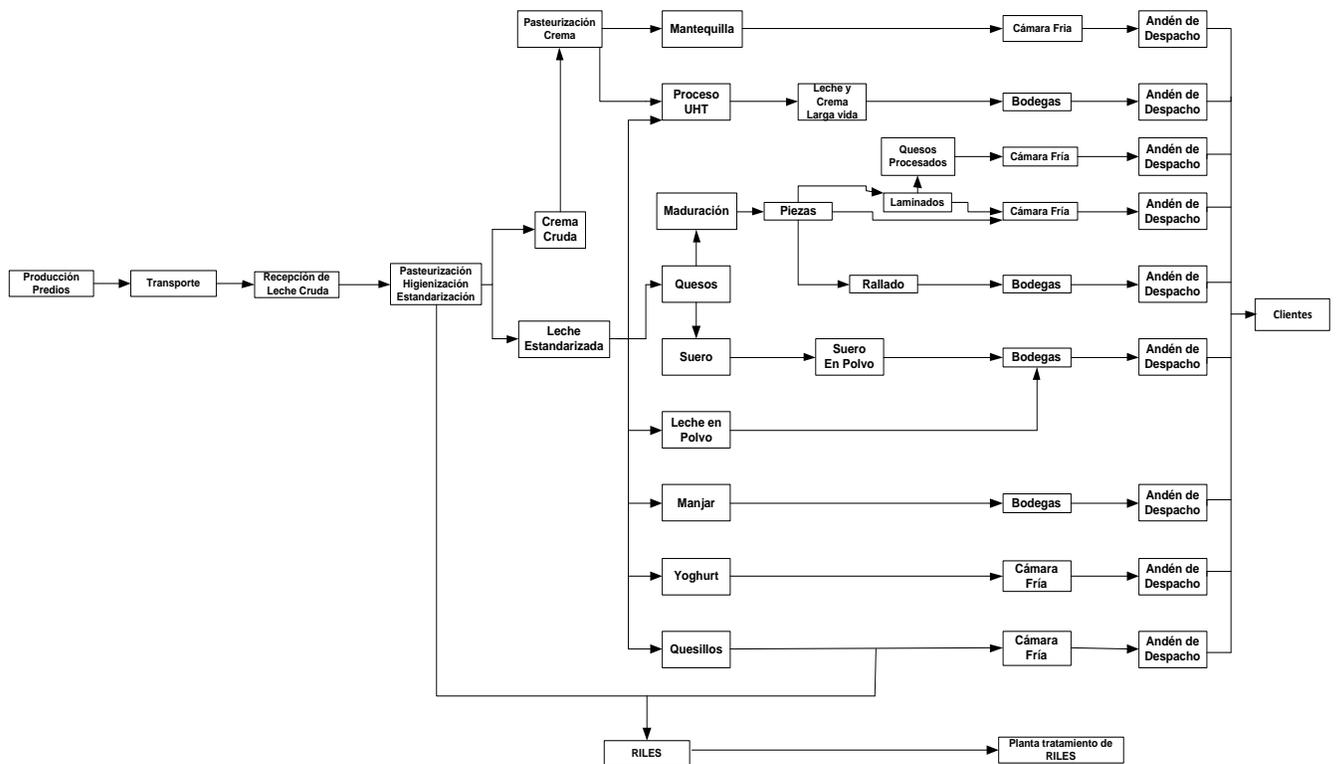


Figura 2.1: Diagrama de Flujo Producción Industria Láctea.

Fuente: COLÚN 2009.

A continuación se muestra el detalle de la descripción del diagrama del flujo del proceso en una empresa láctea, desde que se realiza la recolección de la leche en los predios hasta que el producto final es despachado.

2.3 Descripción diagrama de flujo del proceso en la Industria Láctea

Dependiendo el tipo de equipamiento que posea cada agricultor, ordeña a su ganado en forma manual o por medio de máquinas que pueden extraer la leche en unos cinco a siete minutos. La capacidad de extracción depende del tamaño de las salas; la más grande es una circular, con setenta puestos de ordeña.

La leche sale del animal a 37 grados Celsius, pasa a través de un enfriador de placas que baja esa temperatura hasta 22° C y se deposita en el estanque enfriador predial, donde descenderá aún más, alcanzando los 4° C. Si el productor no posee un estanque, vacía la leche en los clásicos tarros de cincuenta litros, luego uno de los tantos vehículos contratados por la industria (si es que es una actividad externa de la empresa) pasa recolectar esos tarros y los traslada a la planta.

El proceso de recolección es muy dinámico. El departamento de transporte establece las rutas que siguen a diario los camiones cisterna con que opera la empresa. Esa decisión se basa en los requerimientos de la planta industrial, dependiendo de qué tipo de productos se elaborará en cada jornada. Los camiones tienen una capacidad de entre quince mil a veinte mil litros además de una rampa de 25 mil litros (esto para la mayoría de las grandes empresas lácteas). La debida coordinación es indispensable para evitar el deterioro en la calidad de la leche y reducir los costos de recolección.

El conductor acude a los predios o centros de acopio que se le han destinado a su llegada, toma dos muestras del respectivo estanque para efectuar las pruebas de alcohol y de acidez de la leche, y registra los datos pertinentes, así como la fecha, hora y lugar. Luego conecta el estanque enfriador al camión cisterna y comienza el trasvasije con la leche a 4° C (COLUN, 2009).

Además en la actualidad se capacita a los choferes para cumplir ésta y otras tareas incluidas en el proceso de “trazabilidad”.

En cambio, si ocurre algún imprevisto en los estanques, los mismos productores lecheros avisan al Departamento de Mantenimiento de Estanques Prediales, que envían a los técnicos capacitados para resolver la situación. Dichos especialistas (mecánicos, electricistas u otros) están disponibles las 24 horas del día durante todo el año, pues la producción de leche no cesa jamás: las vacas se ordeñan los 365 días del año.

Las industrias lácteas se deben preocupar con especial atención de capacitar rigurosa y permanentemente a todos los integrantes de esta cadena de producción, para que cumplan sus respectivas funciones con precisión y responsabilidad.

Cuando un camión cisterna llega con su cargamento a la planta, el chofer entrega las muestras al personal de laboratorio. Ahí analizarán una de ellas por cada lechería y enviarán las otras a un centro de exámenes independiente de la empresa, para determinar sus parámetros y así garantizar la integridad y seriedad de la compañía.

El conductor espera los resultados de las pruebas rápidas de laboratorios, mientras espera que le avisen en qué línea de la recepción de la planta deberá instalarse, lava completamente el exterior de su camión para asegurar la limpieza en cada momento. En algunas empresas lecheras se está utilizando el reciclado de agua para el lavado de los estanques de los camiones. El agua reciclada, proviene de los procesos que se efectúan con ella al interior de la industria, como generación de vapor y enfriamiento.

Las pautas sanitarias y de calidad que se han establecido en la industria iguales o superiores a los estándares chilenos e internacionales permiten medir varias características lácteas; entre ellas, la cantidad de proteínas y grasas, y la calidad higiénica. Sobre esa base se determina qué tipo de productos se elaborarán con esa leche.

Cuando se han aprobado los resultados de laboratorio, se le indica al conductor en qué línea debe situar el vehículo para comenzar la descarga. Ello depende de dos aspectos fundamentales; cuál es el producto que se fabricará y cuál de los gigantescos estanques de almacenaje tiene espacio para recibirla.

Según el plan de producción, la leche servirá para fabricar productos delicados (como yogurt, queso fresco, crema, mantequilla o leche larga vida), se destinará a quesos en sus múltiples variedades, o se convertirá en manjar o leche en polvo (COLUN, 2009).

Junto a las líneas de recepción, un contralor observa, a través de sistemas íntegramente computarizados cómo fluye el líquido desde el camión hacia los silos.

Al finalizar, el chofer retira el vehículo e inicia un nuevo recorrido de acuerdo con el plan de recolección de cada día.

Sea cual fuere su destino, toda la leche cruda se somete a dos procesos: la pasteurización y la homogeneización.

A través de un procedimiento que alterna temperaturas altas y bajas, la pasteurización destruye todos aquellos microorganismos que puedan alterar las cualidades organolépticas, la higiene y la durabilidad de la leche. La homogeneización, por su parte, permite estandarizar el tamaño de los glóbulos de materia grasa y por medio de descremado, se ajusta el contenido graso que requieren los diferentes productos a elaborar.

Luego la leche sigue su recorrido a través de cañerías de acero inoxidable herméticamente selladas, rumbo a las diferentes secciones. Ahí, cada carga será sometida a nuevos tratamientos, dependiendo de qué productos se quiera obtener (COLUN, 2009).

Enormes instalaciones se conectan con estanques que parecen embudos, con otros en forma de cilindro o con algunos semejantes a gigantescas ollas selladas, a través de cañerías de diverso diámetro, algunas muy frías al tacto, otras quemantes.

En otro lugar se agrupan grandes tinas con piezas de queso en distinto grado de elaboración, salazón y maduración que circulan hacia la próxima fase por medio de correas transportadoras o en carros manejados por operarios cubiertos por gorros, mascarillas, guantes, botas y demás elementos que garantizan la asepsia.

En un espacio distinto, técnicos que también han pasado por procesos de higienización y se han cubierto con implementos que desecharán luego de usarlos, introducen las enzimas o microorganismos que transformarán el contenido en un recipiente de yogurt, manjar, leche cultivada o queso.

Durante cada una de las etapas, se van extrayendo aleatoriamente muestras que serán analizadas para verificar que la apariencia, la textura, el sabor, la frescura, la madurez, el aroma y todas las propiedades higiénicas requeridas por los distintos productos, cumplan con los rigurosos estándares de composición y calidad que exige la empresa.

Las plantas lácteas funcionan durante los 365 días del año. Y todos los días, cada una de las máquinas, cañerías y demás se somete a minuciosos procedimientos de lavado, enjuague e higienización para asegurar la inocuidad de los alimentos que saldrán al consumo.

Muchos envases y embalajes se confeccionan automáticamente, toman forma, se sellan, se etiquetan y se marcan con la fecha de vencimiento, número de lote y demás siglas que permitirán su exacta identificación (trazabilidad del producto).

Después viene el almacenaje, en cajas de variadas dimensiones o en pallet. Esta es la fase en que participa el mayor número de trabajadores. Luego de embalados, los productos permanecen en bodega a las temperaturas requeridas, a la espera de que se cumplan los plazos estipulados según los controles de calidad. Por fin, las cajas se embarcan en los camiones distribuidores y los productos, en sus distintas presentaciones parten a los centros de distribución (COLUN, 2009).

En cuanto a los residuos generados en la elaboración de los distintos productos, las industrias lácteas poseen dentro de sus instalaciones, plantas de tratamiento de residuos líquidos, en las cuales se realizan distintas etapas de tratamiento donde se separan los lodos del agua, la cual puede ser reutilizada en procesos CIP o de limpieza.

2.4 Productos elaborados en la industria

Generalmente en la industria láctea se distribuyen las secciones en que se fabricará en tres grandes familias de alimentos:

- **Productos concentrados:** aquellos que se obtienen a partir de los componentes más sólidos de la leche, como queso, mantequilla, manjar y leche en polvo.
- **Productos fluidos larga vida:** que requieren de un método de esterilización especial con tratamiento térmico de alta temperatura (UHT) para garantizar una duración prolongada en sus envases a temperatura ambiente; entre ellos, crema, leche y néctar en estado líquido.
- **Productos lácteos frescos:** cuya vida es más corta y necesitan refrigeración, como quesillo, yogurt, leche cultivada, probióticos y postres (COLUN, 2009).

2.5 Mantequilla

2.5.1 Descripción

Mantequilla panificada o fraccionada es un producto lácteo derivado exclusivamente de crema fresca pasteurizada de leche. Sus propiedades organolépticas son: color amarillo suave, sabor y aroma propio de la crema. Textura cremosa y buena untabilidad. Disponible tanto con sal como sin sal (COLUN, 2011).

Normalmente, la mantequilla se divide en dos categorías principales:

- Mantequilla de nata dulce.
- Mantequilla de nata ácida o fermentada, obtenida a partir de una nata que ha sido acidificada por crecimiento bacteriano (BYLUND, 1996).

2.5.2 Ingredientes

Mantequilla con sal: Crema de leche y sal.

Mantequilla sin sal: Crema de leche (COLUN, 2011).

2.5.3 Información Nutricional

Tabla 2.1: Información nutricional mantequilla.

INFORMACIÓN NUTRICIONAL				
Porción : 1 cucharadita (7 gramos)				
	CON SAL		SIN SAL	
	100 g	1 porción	100 g	1 porción
Energía (kcal)	743	52,01	743	52,01
Proteínas (g)	0,7	0,05	0,7	0,05
Grasa Total (g)	82	5,70	82	5,70
grasa saturada (g)	52,48	3,67	52,48	3,67
grasa monoinsat. (g)	23,86	1,67	23,86	1,67
grasa Poliinsat. (g)	2,05	0,14	2,05	0,14
grasa trans (g)	3,52	0,25	3,52	0,25
Colesterol (mg)	262	18,00	262	18,00
Hidratos de Carbono disponibles (g)	0,5	0,04	0,5	0,04
Sodio (mg)	511	36,00	8,7	0,60
		*		*
Vitamina A (µg ER)	860	7,5 %	860	7,5 %

* % en relación a la Dosis Diaria Recomendada para adultos y niños mayores de 4 años

Fuente: COLUN, 2011.

2.5.4 Envase y Embalaje

Tabla 2.2: Información envases y embalaje.

Formato	Dimensiones de la unidad l x a x h (mm)	Peso neto x unidad	Unidades por caja	Peso neto por caja	Peso bruto por caja	Dimensiones externas de la caja l x a x h (mm)	Código SAP
Con sal 125 g	97x64x23	125 g	40	5.0 kg	5.3 kg	325x205x120	2202107
Con sal 125 g	97x64x23	125 g	80	10.0 kg	10.4 kg	325x205x215	2202166
Sin sal 250 g	100x75x36	250 g	40	10.0 kg	10.3 kg	385x210x160	2203405
Con sal 250 g	100x75x36	250 g	40	10.0 kg	10.3 kg	385x210x160	2203308
Con sal Block	315x310x260	25 kg	1	25.0 kg	25.6 kg	320x320x273	2205106
Sin sal Block	315x310x260	25 kg	1	25.0 kg	25.6 kg	320x320x273	2205106

Material de envase	Especificación
Mantequilla 125 y 250 g	Papel Aluminio con primer por cara brillante y laminado con resina por cara opaca a un vegetal
Mantequilla Block	Bolsa de polietileno baja densidad, transparente, puro, atóxico, virgen, inodoro, sin material recuperado, sin puntos negros u otras impurezas y aprobado por FDA para estar en contacto con alimentos
Caja	Cartón Corrugado Tipo 42 – C
Paletizado	El producto es dispuesto en tarima de madera de 1,00 x 1,20 m de acuerdo al formato del producto.

Fuente: COLUN, 2011.

2.5.5 Proceso productivo de Mantequilla

Los procesos de producción de mantequilla a gran escala generalmente constan de un buen número de etapas.

La nata puede ser suministrada por una industria de tratamiento de leche o bien puede ser separada de la leche entera en la propia mantequería.

Si la nata es separada en la propia industria fabricante de mantequilla, la leche entera se precalienta hasta 63°C en el pasteurizador antes de proceder a su separación. La nata caliente se envía hasta un depósito de almacenamiento intermedio antes de ser bombeada hasta la planta de pasteurización de nata.

La leche desnatada procedente de la separadora centrífuga se pasteuriza y enfría antes de ser bombeada a sus depósitos de almacenamiento.

Desde los depósitos intermedios de almacenamiento, la nata pasa a ser pasteurizada a una temperatura de 95°C o más. La alta temperatura es necesaria para destruir las enzimas y los microorganismos que podrían dañar la calidad de la mantequilla.

Las sustancias aromáticas se encuentran ligadas a la grasa, por lo que son transmitidas a la mantequilla si no se las elimina previamente. El tratamiento por vacío antes de la pasteurización implica un precalentamiento de la nata hasta la temperatura requerida y un posterior enfriamiento flash con el objetivo de liberar los gases y sustancias volátiles presentes en la misma.

En el depósito de maduración, con un volumen máximo recomendado de 30.000 litros, la nata se somete a un programa de temperaturas, que dará a la grasa la estructura cristalina requerida cuando se produce una solidificación durante el enfriamiento.

Desde el depósito de maduración, la nata se bombea a la mantequera continua o al bombo. En el proceso de batido, la nata se agita de forma violenta, con el objetivo de romper los glóbulos de grasa, provocando la coalescencia de la grasa y la formación de los típicos granos de mantequilla. La nata se divide en dos fracciones: granos de mantequilla y mazada.

Después del drenaje se amasa la mantequilla hasta conseguir una fase grasa continua, conteniendo una fase acuosa dispersada muy finamente. En los sistemas continuos se añade la sal en forma de salmuera a la mantequilla durante la etapa de amasado.

Después del salado, la mantequilla debe amasarse de forma vigorosa, con el objetivo de asegurar una distribución uniforme de la sal. El amasado de la mantequilla también afecta a sus características de calidad (aroma, sabor, conservación de la calidad, apariencia y color). La mantequilla terminada se descarga en la unidad de envasado y se pasa al almacenamiento refrigerado (BYLUND, 1996).

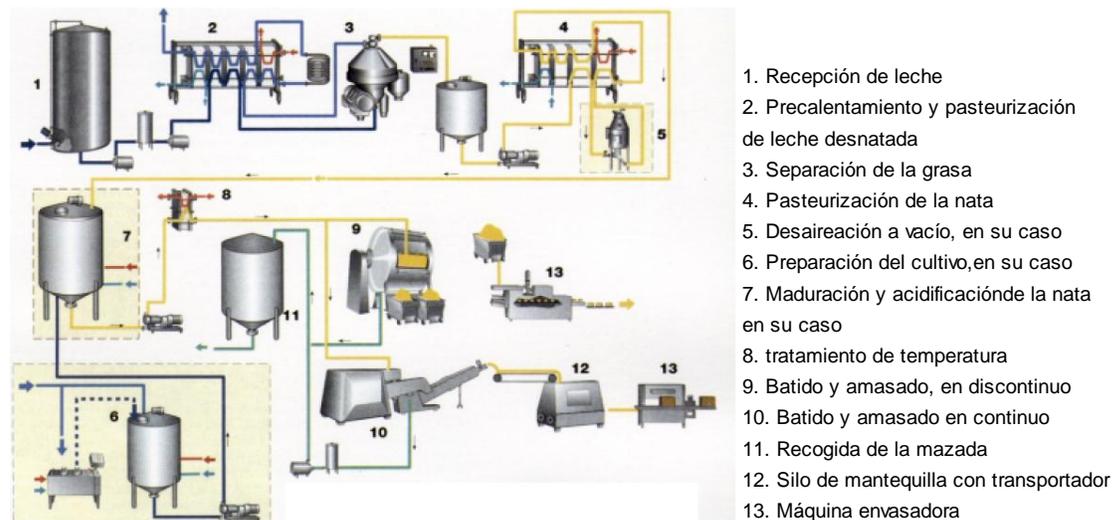


Figura 2.2 Diagrama esquemático del proceso discontinuo por cargas con modernas máquinas.

Fuente: (BYLUND, 1996).

2.5.6 Envasado y almacenamiento de la mantequilla

- **Envasado**

La mantequilla se envasa para evitar su alteración química y microbiológica y protegerla frente a las agresiones mecánicas. La forma de envasado y las unidades de peso varían según las exigencias del mercado.

Los grandes formatos en contenedores cúbicos, se utilizan para el comercio al por mayor y para el almacenamiento de larga duración.

Los pequeños formatos destinados al mercado al detalle se presentan generalmente en forma de pastilla. Los materiales utilizados para envolver la mantequilla también deben reunir unos requisitos: tienen que proteger eficazmente al producto frente a la luz y la oxidación, la absorción de olores extraños, las pérdidas por evaporación y el desarrollo de colores anormales. A este respecto, los mejores resultados se obtienen utilizando hojas de aluminio lacadas o forradas con papel sulfurizado o envolturas opacas.

Para el consumo individual la mantequilla se presenta en formatos individuales. Esta práctica se justifica por razones higiénicas y de comodidad. Generalmente el envase es de material plástico rígido con tapa de aluminio sellada o de aluminio lacado o forrado.

El envasado de la mantequilla se realiza en continuo en moldeadoras-empaquetadoras automáticas. La mayoría de estas máquinas funcionan con tornillos sin fin o con pistones, que fuerzan a la mantequilla a pasar a través de una abertura, la cortan y la envasan. La operación se realiza sin incorporar aire en el producto y la precisión en el peso debe estar dentro de los márgenes permitidos. Para obtener los mejores resultados, la mantequilla, una vez fabricada, debe envasarse lo antes posible ya que de lo contrario puede perder agua y peso durante el moldeo. Evidentemente, esta operación se debe llevar a cabo en las máximas condiciones de higiene, tanto en lo que se refiere a la limpieza del aparato como a las condiciones del entorno (BOUDREAU, SAINT-AMANT. 1991).

- **Almacenamiento**

La mantequilla no se considera un producto terminado si no se somete a refrigeración: es un tratamiento importante que afecta a sus propiedades reológicas. Si el almacenamiento en frío se retrasa o la temperatura no es suficientemente baja, la mantequilla solidificará mal y mantendrá su consistencia blanda durante muchos días. Cuando se refrigera inmediata y enérgicamente, la cristalización será rápida y se obtendrá la consistencia y textura deseada incluso si posteriormente, en el momento de su utilización, se eleva la temperatura.

Por lo tanto es importante refrigerar rápidamente el producto en cuanto se termina el envasado. La mantequilla de consumo inmediato se mantiene generalmente a 4°C durante 48 horas para conseguir la consistencia adecuada. La destinada a una larga conservación puede congelarse y conservarse entre -18° y -25°C. El transporte y la distribución, lógicamente, deben realizarse sin interrumpir la cadena de frío (BOUDREAU, SAINT-AMANT. 1991).



Figura 2.3 Tipos de envase de mantequilla

Fuente: COLUN, 2011.

2.5.7 Calidad de la mantequilla y principales defectos

La mantequilla debe cumplir con normas higiénicas de composición que se controlan realizando los análisis apropiados. Las pruebas más corrientes son la determinación de los contenidos en materia grasa (mínimo 80 %), agua y sal.

Además, la mantequilla debe cumplir con normas de calidad sensorial que se valora según una escala de puntuación obtenida en el examen del sabor, la textura, el color, la distribución de agua, la disolución de la sal y el envasado (BOUDREAU, SAINT-AMANT. 1991).

Tabla 2.3 clasificación de mantequilla, según criterios y valor relativo en industrias lácteas de Canadá

Criterio	Máx. Puntuación
Sabor	45
Textura	15
distribución del agua	10
Color	10
estado de la sal	10
Envasado	10
TOTAL	100

Fuentes: BOUDREAU, SAINT-AMANT. 1991.

El sabor y el aroma son los factores más importantes en la valoración de la calidad organoléptica de la mantequilla.

- Sabores a alimentos y absorbidos: generalmente se trata de productos químicos utilizados como agentes sanitarios, insecticidas, medicamentos, etc.
- Sabores resultantes de fermentaciones: el sabor desarrollado en la fermentación ácida de la nata, puede atenuarse con una neutralización, pero pueden permanecer los sabores resultantes de fermentaciones secundarias. El aroma desarrollado recuerda al del queso.
- Sabores de origen químico y enzimático: entre ellos se encuentra la rancidez hidrolítica, debida a la liberación de algunos ácidos grasos por la acción de las lipasas. Para evitar la aparición de este defecto, es importante pasteurizar cuanto antes la nata suministrándole un tratamiento suficiente para destruir las lipasas naturales de la leche y los microorganismos capaces de producir lipasas termorresistentes (BOUDREAU, SAINT-AMANT. 1991).

Entre los principales defectos de la mantequilla se encuentran:

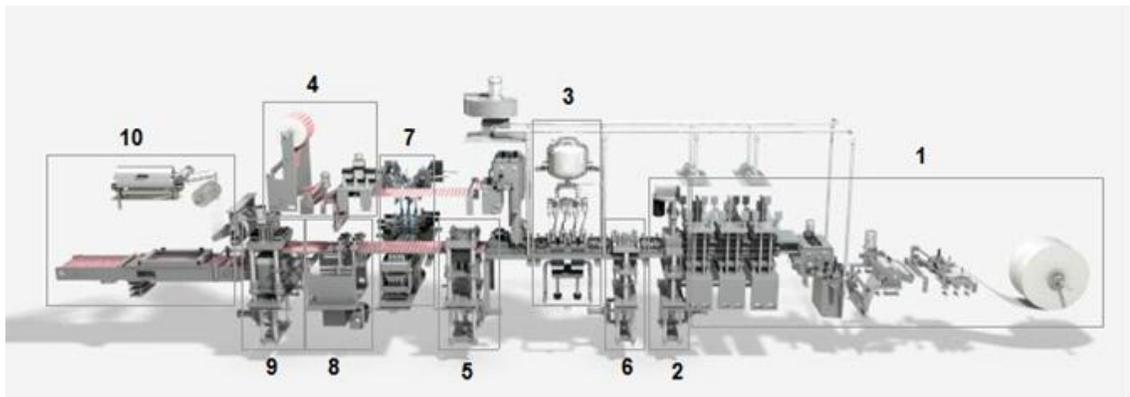
- **Defectos de la consistencia y textura:**
 - Textura pegajosa
 - Textura quebradiza
 - Textura blanda
 - Textura grasienta
- **Defectos del color:** en la clasificación de la mantequilla, se valora la intensidad y la uniformidad del color. La intensidad se mide por comparación con estándares de colores que van desde un amarillo muy pálido hasta un amarillo muy oscuro. En cuanto a la uniformidad, el principal defecto es una coloración marmórea y desigual, que se debe a la distribución irregular de la sal y del agua.
- **Distribución irregular del agua:** el agua debe estar fina y uniformemente distribuida en el seno de la mantequilla. Esta es una característica importante porque influye sobre su conservación: cuanto más pequeñas y numerosas son las gotitas de agua, menos peligro hay de que se produzcan fermentaciones (BOUDREAU, SAINT-AMANT. 1991).

2.5.8 Tipos de máquinas para elaboración de mantequilla

Dentro de las máquinas utilizadas en los procesos de envasado, etiquetado y paletizado en la industria láctea chilena se encuentran:

- **Línea Benco Pack:** esta empresa diseña, construye, y distribuye empacadoras tipo FORMADO – LLENADO – SELLADO en líneas completas para utilización en especial en la industria de alimentos.

Los envases se obtienen por termoformado a partir de lámina en rollo de material multicapa; son llenados con el producto y sellados con aluminio, o liner de papel, o plástico. Los productos que pueden envasarse en estas líneas pueden ser: líquidos, semi-líquidos, cremosos, viscosos, e incluso polvos granulados. Estas líneas proveen considerables ventajas tanto económicas como de higiene, ya que los envases son formados al mismo tiempo que se llenan, lo que produce cero manipulación y cero posibilidades de contaminación (Envapack, 2011).



- | | | | |
|---|--|---------------------------|---|
| 1) Alimentador y calentador de material | 4) Tapas de material y registro de impresión | 7) Etiquetado | 10) Embalaje y equipo final de la línea |
| 2) Formación | 5) Sellado y centrado | 8) Película de indexación | |
| 3) Relleno | 6) Sistema de apertura | 9) Precorte y corte | |

Figura 2.4 Máquina Benco Pack Formadora-Llenadora y Selladora, para formato de mantequilla de 10 gr.

Fuente: Envapack, 2011.

- **Línea BENHIL 8205:** máquina llenadora y selladora de pote para mantequilla untable de 200 gramos. Cierre con hoja de sello y pote de plástico (Resale, 2011).



Figura 2.5: Máquina BENHIL 8205 Llenadora y Selladora, para formato de mantequilla de 200 gr.

- **Línea BENHIL 8380:** esta máquina fue especialmente diseñada para el llenado y envasado de mantequilla. Esta máquina en particular viene con dos piezas de cambio para el llenado de 125 y 250 gramos de plegado inferior. Las dimensiones del paquete para mantequilla de 125 gramos (tamaño que será utilizado en los cálculos posteriores) son de 50 x 75 x 35 mm (alto). El material de envoltura es papel de aluminio laminado (Compra y venta de maquinaria industrial, 2010).



Figura 2.6: Máquina BENHIL 8380 Llenadora y Selladora, para formato de mantequilla de 125 gr.

- **Línea BENHIL 8345:** máquina para envasado y llenado de mantequilla en panes de 250 gramos. En el funcionamiento de la máquina, el material de envoltura es alimentado por la bobina, luego se corta de forma lateral y se coloca en la celda de la placa giratoria, donde se forma una bolsa envoltorio abierto. El producto cremoso, de consistencia bombeable, es volumétricamente dosificado y se induce en la envoltura de la bolsa. Finalmente, el paquete está cerrado y calibrado, asegurando los bordes afilados (Catalogo OYSTAR BENHIL, 2011)



Figura 2.7: Máquina BENHIL 8345 Llenadora y Selladora, para formato de mantequilla de 250 gr.

- **Línea Vezzadini PK-12:** Máquina automática para dosificar y envolver mantequilla. Sus Características principales son:
 - Se puede utilizar con diferentes tipos de material de envolver, como aluminio laminado, papel pergamino o materiales con base plástica.
 - Es una máquina multi-formato, puede equiparse para envolver formatos de 125 gr., 250 gr. y 1kg. en la misma máquina, con cambio de formato inferior a 20 minutos.
 - Unidades de alimentación de producto, lavables con C.I.P., específicamente diseñadas en función de las características del producto.
 - Ajuste automático del peso en combinación con una balanza electrónica
 - Máquinas de fácil uso, gracias a la incorporación de las últimas y más modernas tecnologías (VEZZADINI Ingeniería, 2011).

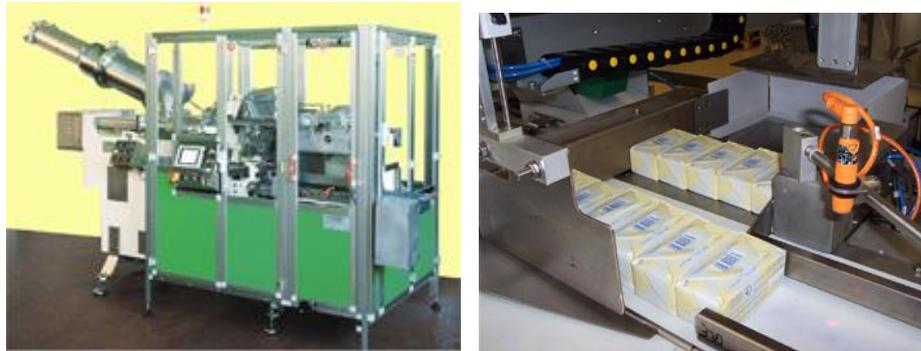


Figura 2.8: Máquina BENHIL 8345 Llenadora, Selladora y encartonadora, para formato de mantequilla de 125 y 250 gr.

- **Línea Contistock KM4:** de funcionamiento muy simple, está diseñada para la producción de pequeña escala en formatos de 25 Kilos. Produce hasta 2500 Kg/hora (SIMON. 2011).



Figura 2.9: Máquina Contistock KM4 Llenadora, para formato de mantequilla de 25 Kg.

Línea	Formato	Procedencia	Capacidad Nominal	
			Golpes/minuto	Unidades/hora
Benco Pac	10 gr	Italiana	25,25	6048
BENHIL 8205 (Pote Untable)	200 gr	Alemana	65	3888
BENHIL 8380 (Panificadora)	125 gr	Alemana	76	4584
BENHIL 8345 (Panificadora)	250 gr	Alemana	74	4404
Vezzadini PK-12	125 gr	Italiana	69	4008
	250 gr	Italiana	75	4440
Contistock	25 Kg	Francés	1,3	78

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Capacidad nominal, se refiere a la cantidad de unidades por hora que la máquina produce (cantidad de producto envasado en un minuto y luego en una hora).

2.5.9 Distribución de líneas de llenado y envasado de sección mantequilla en industria láctea

Para obtener una idea más general acerca de las líneas de llenado y envasado de sección mantequilla dentro de una industria láctea, a continuación se muestra un diagrama de proceso de una Industria lechera de la zona sur de nuestro país, donde se puede apreciar la distribución física de cada línea y su respectivo personal a cargo.

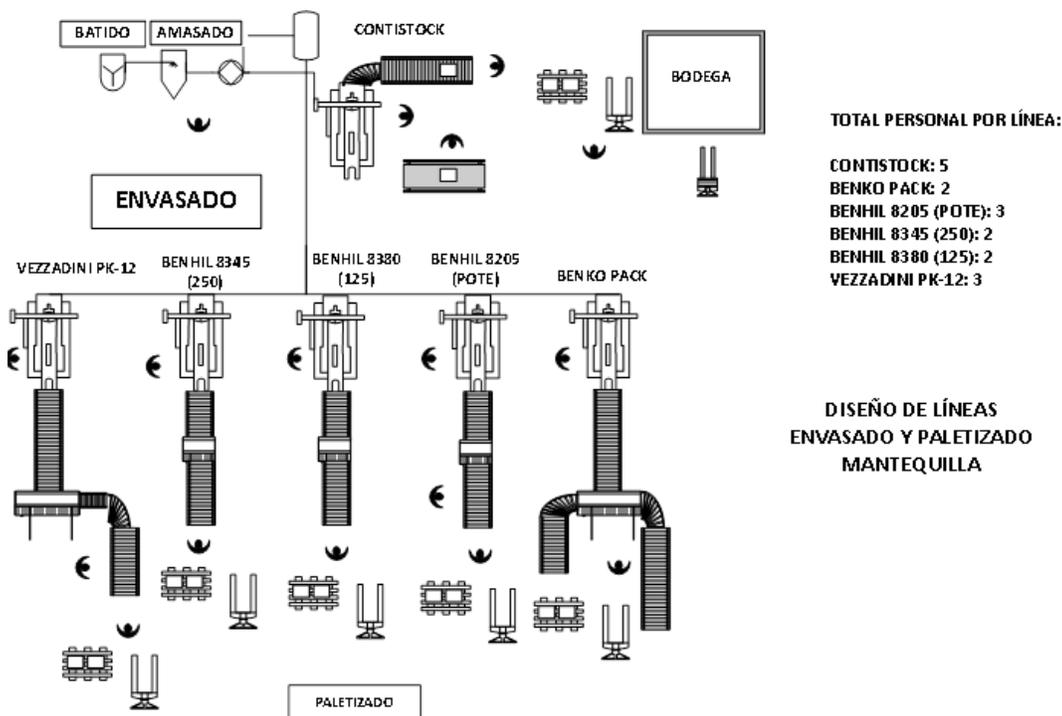


Figura 2.10: Distribución de líneas sección mantequilla

Fuente: Elaboración propia. Datos: Industria COLUN, sección mantequilla.

2.6 Ingeniería Industrial Lechera

Como otras ciencias fundamentales, las ciencias físicas tienen una importante intervención en la industria láctea. Sus principios se aplican en el tratamiento y transformación de la leche, en la eficacia del funcionamiento de los equipos, en el desarrollo y la adaptación de nuevos procesos tecnológicos y en la mecanización y automatización (Castaigne, Poirier, Deydier, 1991).

2.7 Automatización

Una de las consecuencias más importantes de la automatización y la mecanización de las operaciones tecnológicas sobre la leche, es el aumento de la productividad de las industrias lácteas. Durante mucho tiempo, la industria lechera concentró su esfuerzo y sus inversiones directas en la mejora de la calidad del producto, manteniendo en un segundo plano la productividad de la mano de obra directa. Sin embargo, desde los años 50, el interés se ha dirigido hacia el incremento de la productividad, aunque por supuesto, conservando e incluso mejorando la calidad del producto final. Actualmente, un gran número de empresas lácteas está automatizando sus operaciones elementales y sus procesos tecnológicos.

La automatización puede definirse como “La monitorización automática de un componente o proceso mediante sistemas mecánicos o electrónicos que reemplazan la supervisión, decisión o intervención humana” (Lacroix, 1991).

2.7.1 Componentes de las instalaciones automáticas

Antes de comentar los diferentes elementos que constituyen un sistema automático, es importante recordar que hay ciertas limitaciones que son características del tipo de producto que se va a procesar y que determinan a la larga, la elección del equipo en esta área. En la mayoría de los casos, la automatización se está utilizando con líquidos complejos y heterogéneos y mantener su delicado equilibrio bioquímico y bacteriológico es uno de los principales problemas con los que se enfrenta la industria láctea. Asimismo, en comparación con otros productos industriales, la leche es un producto muy caro, y las medidas de seguridad son de vital importancia para evitar pérdidas (Lacroix, 1991).

- **Órganos de ejecución**
- **Sensores**
- **Dispositivo operativo**

2.7.2 Áreas cubiertas por la automatización

Los sistemas C.I.P (Clean In Place) y la recogida de la leche son dos de las áreas más automatizadas, seguidas por las operaciones de transferencias de líquidos y la distribución de la leche para los diferentes usos. Actualmente los sistemas automatizados se utilizan en la normalización de la leche, tratamientos

térmicos y en la elaboración de nata, mantequilla, leche en polvo, yogur, por mencionar solamente algunas de las aplicaciones más frecuentes. (Lacroix, 1991).

2.7.3 Contribución y limitaciones de la automatización

Es difícil justificar la automatización por los beneficios que produce, porque es imposible comparar la elevadísima inversión que supone con las que se necesita para una instalación convencional. Hay que tener en cuenta los efectos indirectos de la automatización sobre la tecnología del producto y sobre la economía de la empresa. Realmente, el problema no es decidir entre la instalación de un sistema manual o uno automático, sino determinar el nivel óptimo de automatización en función del tamaño de la planta y de los productos finales. De hecho, una línea de producción para leche aséptica, por ejemplo, tiene que ser totalmente automática, ya que el mínimo error humano al comienzo o durante el curso del proceso, es difícil de evitar y puede tener gravísimas consecuencias. (Lacroix, 1991).

2.7.4 Efectos de la automatización sobre la tecnología de producto

La automatización permite un mayor control sobre las condiciones higiénicas y la composición de los productos, ya que la máquina reproduce rigurosamente las operaciones individuales programadas. El riesgo de contaminación bacteriológica se reduce significativamente con la automatización, por la mejora y el control de las condiciones de limpieza. También desaparecen algunas tareas arduas e improductivas, así como otras operaciones que requieren una gran responsabilidad profesional. Al mismo tiempo, la automatización evita los errores debidos a la incorrecta ejecución de operaciones manuales, tales como la adición accidental de algunos productos, o la contaminación de los alimentos con detergente. (Lacroix, 1991).

2.7.5 Efectos de la automatización sobre la situación económica de la planta

- **Reducción de pérdidas relacionadas con el proceso:** una de las pérdidas más importantes se produce al mezclarse el agua con el producto, ya sea al empezar el proceso de fabricación, o durante el aclarado que se realiza antes de limpiar el equipo. La utilización de un sistema automático de inyección de aire en el sistema y el uso de sistemas para recuperar la mezcla de agua-leche en la etapa de aclarado, pueden reducir significativamente las pérdidas del proceso.

La automatización del sistema C.I.P ha permitido mejorar los factores que determinan la eficacia de la limpieza de cada parte del equipo, y en consecuencia, reducir la cantidad de detergente, que es un producto muy caro.

Con el aumento de los volúmenes tratados y del tamaño de las instalaciones, es inadmisibles la posibilidad de que se produzcan errores que tengan consecuencias financieras graves. La automatización mejora significativamente la seguridad de las operaciones y reduce pérdidas y fallos

en el caso de averías mecánicas mediante la organización lógica de los sistemas, interconexión de circuitos, estaciones centralizadas de alarmas, medidas de seguridad, etc.

- **Mejora de la gestión financiera de la planta:** la automatización aumenta la productividad y permite una mejor utilización del equipo porque el intervalo de tiempo entre dos operaciones sucesivas se reduce al mínimo. Por otro lado, la automatización elimina intervenciones repetidas y errores a nivel del dispositivo operacional, lo cual aumenta significativamente la vida útil de las máquinas.

Por último, el ordenador de control central se puede usar también para inventariar y gestionar los stocks y realizar otras funciones administrativas (Lacroix, 1991).

2.7.6 Limitaciones de la automatización

Aunque en muchos casos es necesaria, la automatización tiene algunas limitaciones técnicas y financieras que pueden frenar su expansión. Algunas veces los trabajadores no están preparados para aceptar una reorganización profunda que implica un cambio importante en sus costumbres o que puede comprometer su seguridad en el trabajo.

El ahorro que supone la contratación de menos empleados, a menudo está contrarrestado por la necesidad de tener operarios especializados y personal de mantenimiento muy concienciado y bien entrenado, que percibe salarios más altos.

La instalación de un proceso automático requiere grandes inversiones de capital, y la clase de instalación está determinada por el tipo de producción. Las futuras posibilidades de cambios y ampliaciones exigidas por la evolución del mercado deben estudiarse cuidadosamente en el momento de la planificación e instalación inicial. (Lacroix, 1991).

2.8 Productividad

La empresa debe alcanzar ciertas metas, lo que significa emplear ciertos recursos, reducir el gasto de éstos a un mínimo, logrando al mismo tiempo, un máximo de metas; esto es lo que se considera, generalmente, como deseable.

La empresa es un conjunto organizado de hombres para obtener un buen servicio que satisface necesidades comunitarias.

Los recursos de la empresa consisten en tangibles como las instalaciones, maquinaria y equipo, materias primas, productos semi-terminados, existencias de productos terminados no vendidos e incluso fondos en bancos; además, recursos humanos (obreros, empleados, administrativos y ejecutivos).

Una investigación de la literatura mide un número sustancial de definiciones del término productividad, pero la mayoría de ellas pueden ser clasificadas en cuatro aproximaciones básicas de los conceptos de productividad que son (Martínez Pavez, 2002):

- **Productividad es eficiencia**

- Tasa a la cual se convierte en trabajo y materias primas en bienes y servicios útiles; una medida de eficiencia económica.
- Una medida de la eficiencia con la cual los recursos de trabajo se utilizan.
- Una medida de eficiencia con la cual los recursos se convierten en mercancías y servicios que el hombre necesita.
- Criterio de eficiencia neta del sistema industrial al proporcionar bienes al consumidor final.

- **Productividad es la efectividad de utilización de recursos**

- Grado en el cual se utiliza el poder de hacer o proporcionar bienes y servicios con valor de intercambio.
- Utilización de recursos con relación a algún estándar.

- **Productividad es un ratio (razón)**

- Entre producción y los insumos asociados con actividades productivas dadas.
- De la producción de un trabajador, máquina, planta o industria, al monto de uno de los factores de producción usados o a alguna suma ponderada de dos o más factores.
- Entre producción e insumos.

- **Productividad es una medida**

- De desempeño o potencial
- De tiempo de trabajo con un cronómetro (Martínez Pavez, 2002).

2.8.1 Productividad v/s eficiencia

La productividad mide la eficiencia en el uso de los recursos para producir bienes y servicios; es decir, producir más y mejor con los mismos recursos.

Algunas definiciones describen la productividad como la eficiencia de hacer alguna cosa. Esta interpretación se rechaza porque eficiencia, con relación a la producción, es una medida relativa de lo que se ha producido en comparación con algún estándar de lo que teórica o realmente podría haberse producido. Siendo una comparación, es un valor relativo y se mide en porcentaje. Sin embargo, nada dice de la magnitud de lo productivo.

Una medición aislada de productividad en sí misma no dice nada de la eficiencia, sino más bien de la magnitud del carácter productivo del factor. Es sin embargo, posible obtener una indicación de eficiencia comparando una productividad real con una teórica o con otra productividad (Martínez Pavez, 2002).

2.8.2 La eficiencia

La eficiencia es la obtención de los resultados deseados, y puede ser un reflejo de cantidades, calidad percibida o ambos. La eficiencia se logra cuando se obtiene un resultado deseado con el mínimo de insumos (B. Chase y J. Alquilano, 1995).

Toda empresa demuestra el empeño en operar con racionalidad y eficiencia pero esta última es una noción vaga y puede tener diversas interpretaciones. Del mismo modo, la gente tiene distintas opiniones de lo que es racional. Ninguno puede llegar a una idea clara de lo que es económico, productivo, eficiente o racional, sin tener presente un fin o propósito para establecer una relación entre lo que se quiere cumplir y los medios disponibles. Antes de estar en condiciones de opinar sobre la administración de una empresa, si ésta es eficiente en el sentido científico, se debe conocer cuál es un objetivo o meta; la eficiencia es el grado en el cual se cumplió una meta.

Por ejemplo, como eficiencia económica de una empresa, se puede considerar el grado en el cual su gerencia logró la rentabilidad planeada, deseada u óptima del capital invertido. De manera similar, la eficiencia técnica en la producción sería el grado en que la gerencia logró ciertas metas en el empleo productivo de los insumos disponibles. Por eso, en el lenguaje de las empresas, así como en la literatura, se encuentran términos como eficiencia comercial y eficiencia técnica, entre otras.

Esto indica que la eficiencia requiere de un adjetivo para ubicarla entre los fenómenos que se encuentran en las empresas; es decir, eficiencia técnica o productiva adquiere el significado del grado de cumplimiento de una meta de productividad, de la misma manera, eficiencia comercial o económica se refiere al grado alcanzado de la rentabilidad o economicidad previa en los planes o presupuestos (Martínez Pavez, 2002).

2.8.3 Rendimiento

Se entiende por rendimiento a la relación entre dos cantidades medibles, una de las cuales es considerada como resultante de la otra y se expresa en la misma unidad de medida (Martínez Pavez, 2002).

2.8.4 Calidad

Corresponde a la propiedad o conjunto de propiedades inherentes a una cosa que permiten apreciarla como igual, mejor o peor que las restantes de su especie. Otra definición: cuando se dan por satisfechas las expectativas del cliente.

Los conceptos calidad y productividad están estrechamente relacionados uno con otro de dos maneras:

- En las estimaciones de productividad de una empresa o industria, una mejora de la calidad está, económicamente hablando, unida con un aumento en la cantidad; con igual gasto y para una cantidad producida constantemente, un mejoramiento en la calidad levanta los índices de productividad.
- Por otra parte, la productividad de cualquier firma está enormemente influenciada por la calidad técnica de los bienes usados como factores de producción (Martínez Pavez, 2002).

2.8.5 Costos

Es importante precisar ciertas afinidades que existen entre la productividad y el costo de la producción.

Cualquiera que sea la definición particular utilizada, la expresión numérica de la productividad se presenta como inversa del costo unitario en especie, de este factor; la productividad global de los factores varía en razón inversa del precio de costo total calculado según los precios constantes de los factores, o sea, inversamente a la cantidad física de factores en la unidad de producto (Martínez Pavez, 2002).

2.9 *Lean Manufacturing*

Se entiende por *Lean Manufacturing* (en castellano “producción ajustada”), la persecución de una mejora del sistema de fabricación mediante la eliminación del desperdicio, entendiendo como desperdicio o despilfarro todas aquellas acciones que no aportan valor al producto y por las cuales el cliente no está dispuesto a pagar. La producción ajustada (también llamada Toyota Rroduction System), puede considerarse como un conjunto de herramientas que se desarrollaron en Japón inspiradas en parte, en los principios de William Edwards Deming (Rajadell Carreras, Sánchez García, 2010).

Las herramientas lean incluyen procesos continuos de análisis, producción pull y elementos y procesos a prueba de fallos.

Los principios claves del *Lean Manufacturing* son:

- **Calidad perfecta a la primera:** búsqueda de cero defectos y detección y solución de los problemas en su origen.
- **Minimización del despilfarro:** eliminación de todas las actividades que no son de valor añadido y redes de seguridad, optimización del uso de los recursos escasos (capital, gente y espacio).
- **Mejora continua:** reducción de costos, mejora de la calidad, aumento de la productividad y compartir la información (Saavedra López, 2008).

- **Procesos Pull:** fabricación en flujo continuo en el que se produce a medida que el cliente va necesitando. En este sistema no se debe permitir que se acumule tanto la materia prima o componentes como el semielaborado, ya que las diversas fases no pueden realizar su tarea hasta que la fase siguiente esté lista para recibir la materia prima/componentes o unidades semielaboradas. Con esto se reduce el inventario y el costo, además de abreviar el tiempo de reacción.
- **Flexibilidad:** producir rápidamente diferentes mezclas de gran variedad de productos, sin sacrificar la eficiencia debido a volúmenes menores de producción.
- **Construcción y mantenimiento** de una relación a largo plazo con los proveedores tomando acuerdos para compartir el riesgo, los costos y la información (Saavedra López, 2008).

Además, *Lean Manufacturing* se concentra en los 5 puntos básicos dentro de la Empresa:

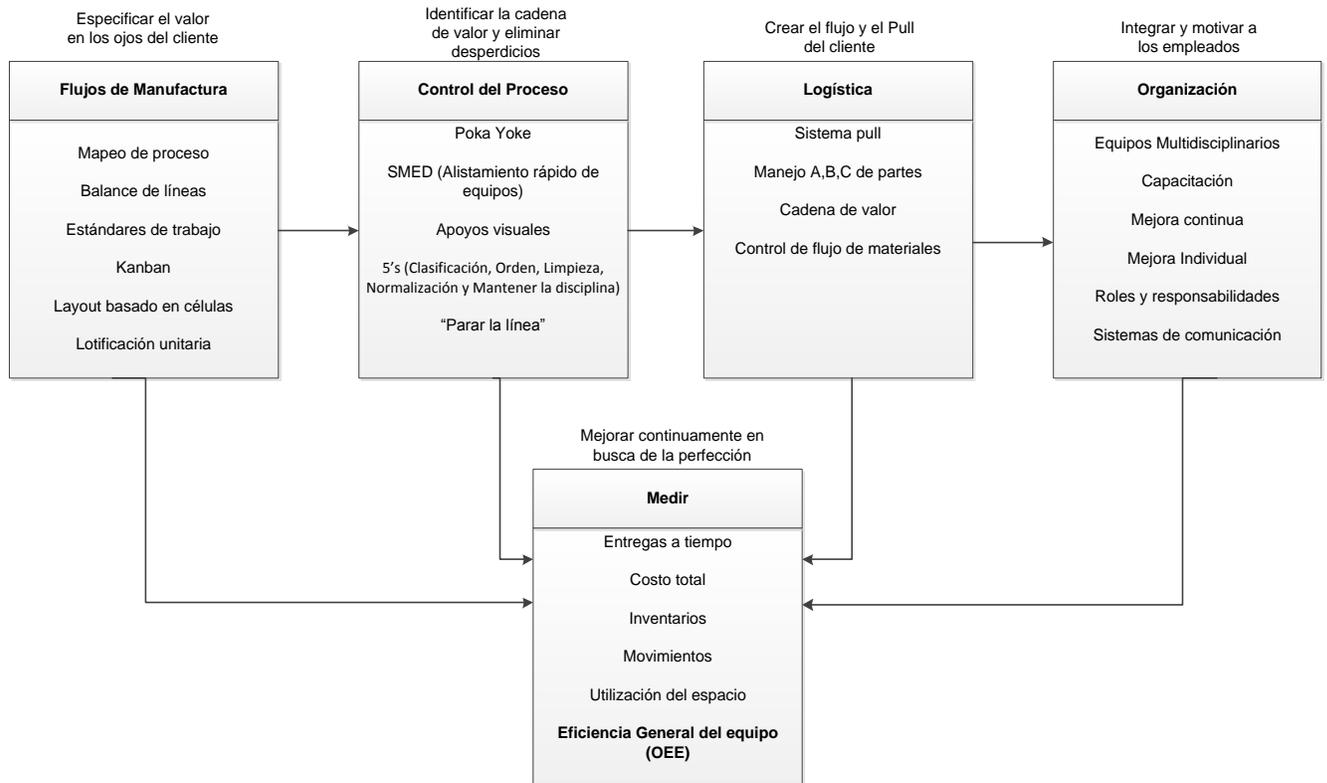


Figura 2.11: Diagrama de los 5 puntos básicos de *Lean Manufacturing*

Fuente: elaboración propia. Datos: LICEAGA, 2008.

A continuación se muestra un diagrama con las 16 principales pérdidas dentro de la Industria donde se aplica Lean Manufacturing.

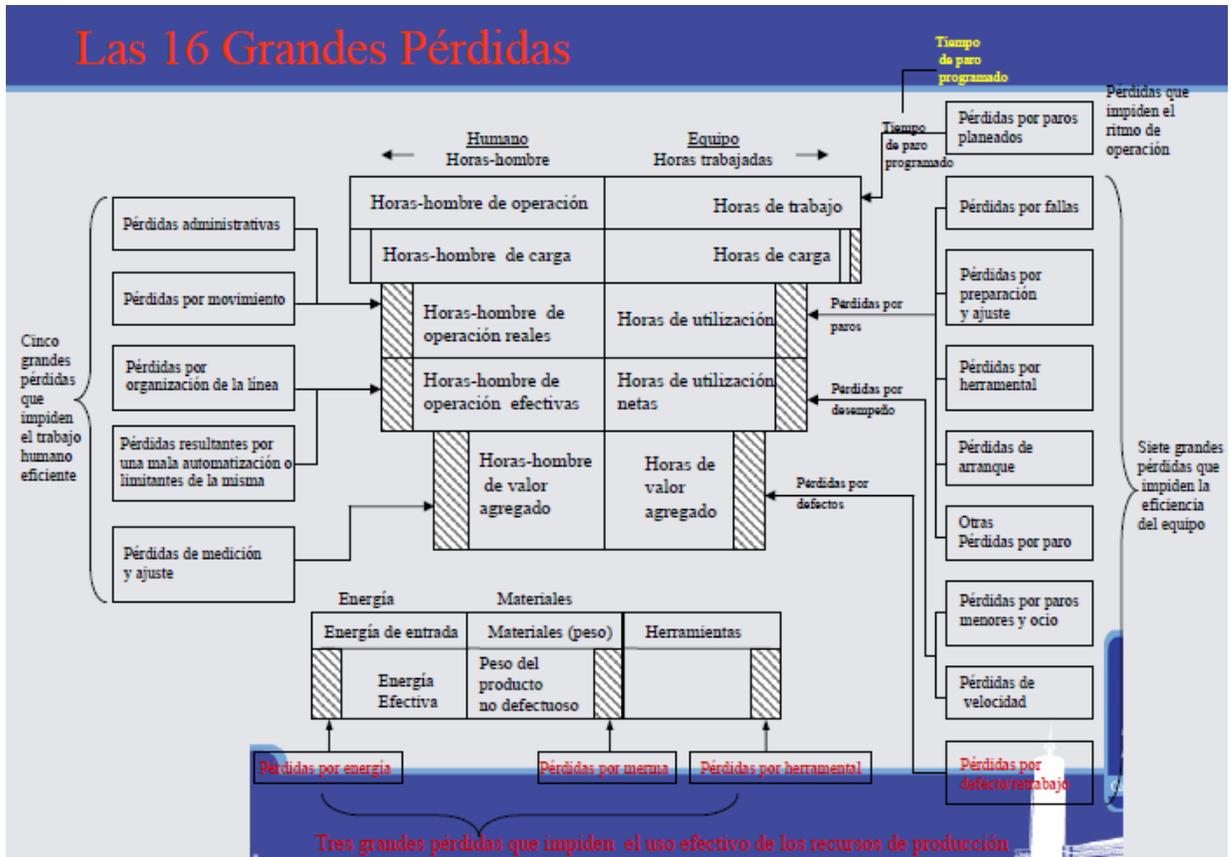


Figura 2.12: 16 principales pérdidas dentro de una Industria donde se aplica Lean Manufacturing.

Fuente: LICEAGA, 2008.

2.9.1 Tipos de Desperdicios

Desperdicio es todo lo adicional a lo mínimo necesario de recursos (materiales, equipos, personal, tecnología, etc) para fabricar un producto o prestar un servicio.

Dentro de los tipos de desperdicios se encuentran:

- **Sobre-Producción:** procesar artículos más temprano o en mayor cantidad que las requeridas por el cliente. Es la causa de la mayoría de los otros desperdicios.
- **Tiempo de espera:** operarios esperando por información, averías de máquinas, material, etc. Clientes esperando por información en el teléfono.

- **Trasporte:** mover trabajo en proceso de un lado al otro, incluso cuando son distancias cortas. Mover materiales, partes o producto terminado hacia y desde el almacenamiento.
- **Sobre-Procesamiento ó Procesos Inapropiados:** tomar pasos innecesarios para procesar artículos. Proveer niveles de calidad más altos que los requeridos por el cliente.
- **Inventarios innecesarios:** excesivo almacenamiento de materia prima, producto en proceso y producto terminado. El inventario oculta problemas que se presentan en la empresa.
- **Defectos:** repetición o corrección de procesos. Re-trabajo en productos y productos devueltos.
- **Movimientos innecesarios:** cualquier movimiento que el operario realice aparte de generar valor agregado al producto o servicio. Personas en la empresa subiendo y bajando por documentos, buscando, escogiendo, agachándose etc.
- **Talento humano:** no usar la creatividad e inteligencia de la fuerza de trabajo para eliminar desperdicios. Por falta de capacitación, hacerles perder tiempo, ideas, oportunidades de mejoramiento etc. (este punto es importante, ya que uno de los aspectos más relevantes en la filosofía Lean es incluir el pensamiento y opinión del trabajador a las decisiones que se tomen en la empresa) (Consultoría, 2011).

2.9.2 Herramientas Lean

Lean se soporta principalmente en las siguientes herramientas para alcanzar sus metas y objetivos.

- **Identificación de tipos de actividades**
- **7+1 tipos de desperdicios:** dentro de los tipos de desperdicios se encuentran la sobreproducción, los tiempos de espera, el transporte, el sobre-procesamiento o los procesos inapropiados, inventarios innecesarios, defectos, movimientos Innecesarios y el talento humano.
- **Kaizen:** Sistema enfocado en la mejora continua de toda la empresa y sus componentes de manera armónica y proactiva.
- **Value Stream Mapping (VSM) Mapeo de la Cadena de Valor:** es una herramienta que por medio de simples iconos y gráficos muestra la secuencia y el movimiento de la información, materiales y las diferentes operaciones que componen la cadena de valor.
- **Indicadores Lean:** los principales indicadores de *lean manufacturing* son los indicadores de eficiencia y eficacia. Estos miden la situación de la empresa en el desarrollo de este modelo de gestión.

- **5's Disciplina de Orden y Aseo del Lugar de Trabajo:** Las 5's derivan de cinco palabras japonesas que conforman los pasos a desarrollar para lograr un óptimo lugar de trabajo, produciendo de manera eficiente y efectiva.
- **Fábrica Visual:** es un ambiente donde la información crítica se plasma en el ambiente físico, eliminando el gran déficit de información que reprime la productividad y creatividad.
- **Kanban:** es un sistema de información que controla de modo armónico la fabricación de los productos necesarios en la cantidad y tiempo necesarios en cada uno de los procesos que tienen lugar tanto en el interior de la fábrica como entre distintas empresas.
- **Manufactura Celular o Celularización:** Es una tendencia en el diseño de plantas, en especial cuando se fabrican diferentes líneas de producción. Para desarrollar un sistema de manufactura celular, se determinan familias de componentes o productos que tienen características similares y para cada familia se diseña un taller (llamado célula) que, por lo general, está formado por máquinas o equipos diferentes, requeridos para manufacturar el grupo o familia de componentes.
- **Poka Yoke- Sistema Anti errores:** es un dispositivo (generalmente) destinado a evitar errores; algunos autores manejan el poka-yoke como un *sistema anti-tonto* el cual garantiza la seguridad de la maquinaria ante los usuarios, proceso o procedimiento, en el cual se encuentren relacionados, de esta manera, no provocando accidentes de cualquier tipo; originalmente que piezas mal fabricadas siguieran en proceso con el consiguiente costo.
- **SMED- Cambio y alistamiento rápido de máquinas:** corresponde a la reducción del tiempo de montaje o cambio de referencia en un equipo, este procedimiento reduce la necesidad de mantener inventarios, aumenta la flexibilidad y la capacidad del proceso.
- **TPM- Mantenimiento Productivo Total:** está dirigido a la maximización de la efectividad del equipo durante toda la vida del mismo. El TPM involucra a todos los empleados de un departamento y de todos los niveles; motiva a las personas para el mantenimiento de la planta a través de grupos pequeños y actividades voluntarias, y comprende elementos básicos como el desarrollo de un sistema de mantenimiento, educación en el mantenimiento básico, habilidades para la solución de problemas y actividades para evitar las interrupciones.
- **OEE- Overall Equipment Efficiency (Eficiencia Global de los Equipos):** es una razón porcentual que sirve para medir la eficiencia productiva de la maquinaria industrial. La ventaja del OEE frente a otras razones es que mide, en un único indicador, todos los parámetros fundamentales en la producción industrial: la disponibilidad, la eficiencia y la calidad.

- **Pensamiento A3:** la solución de problemas involucra un proceso de pensamiento y escribir las cosas puede ayudar. Sin embargo la documentación del proceso de solución de un problema puede traer cantidades de datos, papeles, bases de datos, etc. Los reportes A3 son una forma más simple de pensar y representas la solución a un problema, una oportunidad de mejora o la justificación de un proyecto. Se llama A3 por el tamaño del papel en el que se realiza (Consultoría, 2011).

A continuación se muestra un diagrama en el cual se muestran los pasos de la implantación de la filosofía Lean Manufacturing dentro de la empresa.

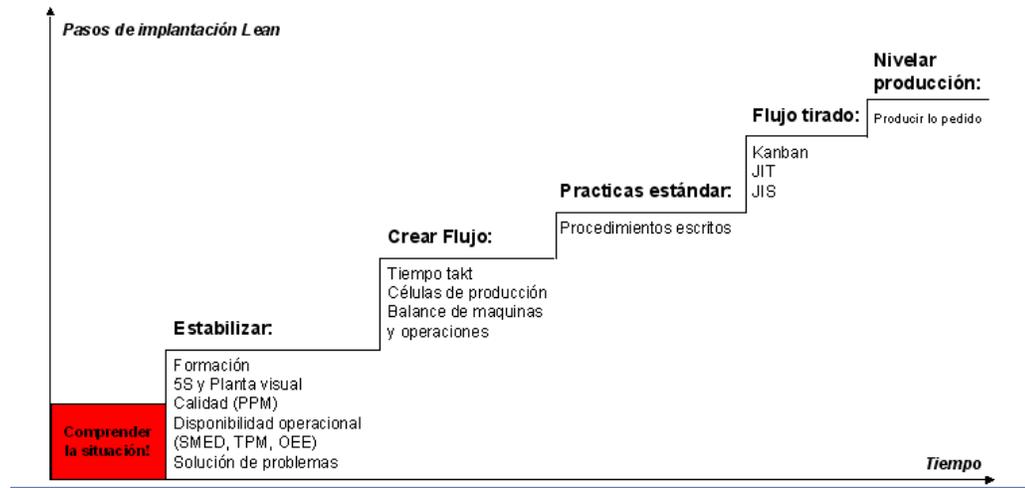


Figura 2.13: Diagrama con pasos de la implantación de Lean Manufacturing.

Fuente: ANBOR CONSULTING, 2011.

2.9.3 Metas de Lean

Dentro de las principales metas de Lean Manufacturing se encuentran las siguientes:

- Aumento de la Productividad
- Reducción del tiempo de entrega
- Reducción de los niveles de Inventario
- Reducción de costos
- Mejoramiento de la calidad del producto o servicio
- Balance de la carga de trabajo
- Estandarización de los procesos y operaciones
- Desarrollo de equipos de trabajo y respeto por los demás
- Mejoramiento de la moral de los empleados
- Ser una empresa en continuo mejoramiento y aprendizaje (Consultoría, 2011).

2.9.4 Beneficios de Lean Manufacturing

Tabla 2.5: Beneficios de Lean Manufacturing

BENEFICIOS DE LEAN		
EMPRESA	EMPLEADOS	CLIENTES
<ul style="list-style-type: none"> • Productividad: Aumento del 30% al 120%. • Lead Time (Tiempo desde que se recibe una orden hasta que se entrega el producto) Reducción del 40% al 80%. • Manufactura/Costo del producto: Disminución del 20% a 60%. • Inventario: Disminución del 40% al 80%. • Espacio libre: Aumento del 30% al 50%. • Desarrollo de Nuevos Productos: Reducción del tiempo del 30% al 50%. • Costos de calidad: Disminuyen entre el 50% y el 60%. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fuerza de Trabajo más productiva, capacitada, competente y eficiente. • Comunicación más efectiva y coordinada a lo largo de toda la organización. • Equipos de trabajo más efectivos. • Reducción de la necesidad de supervisar los empleados. • Ambiente laboral mejorado y enriquecido. • Aumento en la motivación. • El trabajo se desarrolla en condiciones más seguras y saludables. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento en los tiempos de respuesta a órdenes y requerimientos. • Aumento en la flexibilidad en los pedidos (tamaños de lote, referencias, etc.). • Entrega de producto terminado a tiempo. • Incremento en la confianza del cliente.

Fuente: Revista, El mueble y la madera, Colombia, 2008.

2.10 Eficiencia General de los Equipos OEE

El OEE (Overall Equipment Effectiveness o Eficiencia General de los Equipos) es una razón porcentual que sirve para medir la eficiencia productiva de la maquinaria industrial. Es un indicador que se emplea para medir el rendimiento y productividad de las líneas de producción en las que la maquinaria tiene gran influencia.

La ventaja del OEE frente a otras razones es que mide, en un único indicador, todos los parámetros fundamentales en la producción industrial: la disponibilidad, el rendimiento y la calidad.

Tener un OEE de, por ejemplo el 40%, significa que de cada 100 piezas buenas que la máquina podría haber producido, sólo ha producido 40.

Se dice que engloba todos los parámetros fundamentales, porque del análisis de las tres razones que forman el OEE, es posible saber si lo que falta hasta 100% se ha perdido por disponibilidad (la maquinaria estuvo cierto tiempo parada), rendimiento (la maquinaria estuvo funcionando a menos de su capacidad total) o calidad (se ha producido unidades defectuosas) (Cruelles Ruíz, 2010).

OEE fue utilizado por primera vez por Seiichi Nakajima, el fundador del TPM (Total Productive Maintenance), como la herramienta de medición fundamental para conocer el rendimiento productivo de la maquinaria industrial. Su reto fue aún mayor al crear un sentimiento de responsabilidad conjunta entre los operarios de las máquinas y los responsables de mantenimiento para trabajar en la mejora continua y optimizar la Eficiencia Global de los Equipos (OEE) (Sist. OEE de productividad industrial, 2011).

Algunos de los objetivos que persigue el OEE son:

- Mediante el análisis del OEE se puede detectar las fallas más comunes a fin de mejorar los puntos débiles de la planta
- Se pretende reducir los costos relacionados con las pérdidas de mantenimiento y calidad
- Se desea establecer un costo efectivo de mantenimiento.

Los objetivos del OEE tienen como finalidad hacer más productiva y eficiente la planta, por lo tanto la reducción de costos (Sist. OEE de productividad industrial, 2011).

2.10.1 Cálculo del OEE

El OEE resulta de multiplicar otras tres razones porcentuales: la Disponibilidad, el Rendimiento y la Calidad.

$$\text{OEE} = \text{Disponibilidad} \times \text{Rendimiento} \times \text{Calidad} \quad (2.1)$$

Donde:

- **Disponibilidad:** cuánto tiempo ha estado funcionando la máquina o equipo respecto del tiempo que se planificó que estuviera funcionando.
- **Rendimiento:** durante el tiempo que ha estado funcionando, cuánto ha fabricado (bueno y malo) respecto de lo que tenía que haber fabricado a tiempo de ciclo ideal.
- **Calidad:** es el indicador más conocido de todos. Cuánto he fabricado bueno a la primera respecto del Total de la Producción realizada (Bueno + Malo).

2.10.2 Disponibilidad en OEE

Incluye: **Pérdidas de Tiempo Productivo por Paradas**

La Disponibilidad resulta de dividir el tiempo que la máquina ha estado produciendo (**Tiempo de Operación: TO**) por el tiempo que la máquina podría haber estado produciendo. El tiempo que la máquina podría haber estado produciendo (**Tiempo Planificado de Producción: TPO**) es el tiempo total menos los períodos en los que no estaba planificado producir por razones legales, festivos, almuerzos, mantenimientos programados, etc., lo que se denominan Paradas Planificadas (Cruelles Ruíz, 2010).

$$\text{Disponibilidad} = (\text{TO} / \text{TPO}) \times 100 \quad (2.2)$$

Donde:

TPO = Tiempo Total de trabajo - Tiempo de Paradas Planificadas
TO = TPO - Paradas y/o Averías

La disponibilidad es un valor entre 0 y 1 por lo que se suele expresar porcentualmente.

2.10.3 Rendimiento en OEE

Incluye:

- Pérdidas de velocidad por pequeñas paradas
- Pérdidas de velocidad por reducción de velocidad

El rendimiento resulta de dividir la cantidad de piezas realmente producidas por la cantidad de piezas que se podrían haber producido durante el tiempo de disponibilidad de la máquina. La cantidad de piezas que se podrían haber producido se obtiene multiplicando el tiempo en producción por la capacidad de producción nominal de la máquina (Cruelles Ruíz, 2010).

Siendo:

- **Capacidad Nominal:** la capacidad de la máquina/línea declarada en la especificación (normativa DIN 8743), se denomina también Velocidad Máxima u óptima equivalente a:

Rendimiento Ideal que se mide en: Número de Unidades/Hora.

La Capacidad Nominal, es lo primero que debe ser establecido. En general, esta Capacidad es proporcionada por el fabricante, aunque suele ser una aproximación, ya que puede variar considerablemente según las condiciones en que se opera la máquina o línea. Es mejor realizar ensayos para determinar el verdadero valor. La capacidad nominal deberá ser determinada para cada producto (incluyendo formato y presentación).

El valor será siempre el referido al producto final que sale de la línea. Rendimiento tiene en cuenta todas las pérdidas de velocidad (Cruelles Ruíz, 2010).

$$\text{Rendimiento} = \text{N}^\circ \text{ Total Unidades} / (\text{PPP}) \quad (2.3)$$

Donde:

La cantidad de piezas que se podrían haber producido (PPP) = tiempo de Operación x Capacidad nominal.

2.10.4 Calidad en OEE

Incluye:

- Pérdidas por Calidad

El tiempo empleado para fabricar productos defectuosos deberá ser estimado y sumado al tiempo de Paradas, ya que durante ese tiempo no se han fabricado productos conformes.

Por lo tanto, la pérdida de calidad implica dos tipos de pérdidas:

- Pérdida de Calidad, igual al número de unidades malas fabricadas.
- Pérdida de Tiempo Productivo, igual al tiempo empleado en fabricar las unidades defectuosas.

Adicionalmente, en función de que las unidades sean o no válidas para ser reprocesadas, influyen:

- Tiempo de reprocesado.
- Costo de tirar, reciclar, etc, las unidades malas.

Tiene en cuenta todas las pérdidas de calidad del producto. Se mide en tanto por uno o tanto por ciento de unidades no conformes con respecto al número total de unidades fabricadas.

$$\text{Calidad: } \frac{\text{N}^\circ \text{ de unidades Conformes}}{\text{N}^\circ \text{ unidades totales}} \quad (2.4)$$

La OEE sólo considera buenas las piezas que salen conformes la primera vez, no las reprocesadas. Por lo tanto las unidades que posteriormente serán reprocesadas deben considerarse Rechazos, es decir, malas.

Por tanto, la Calidad resulta de dividir las piezas buenas producidas por el total de piezas producidas incluyendo piezas retrabajadas o desechadas (Cruelles Ruíz, 2010).

A continuación se muestra gráficamente un resumen del cálculo del OEE:

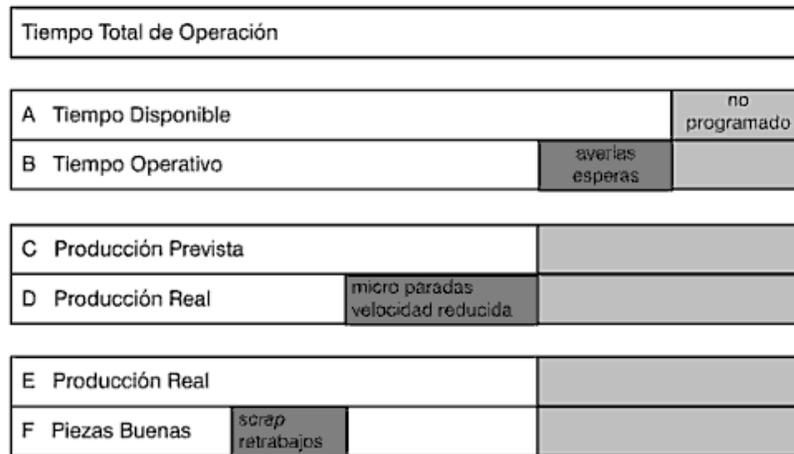


Figura 2.14: Diagrama resumen cálculo OEE

Fuente: CRUELLES RUIZ, 2010. La Teoría de la Medición del Despilfarro.

Donde:

B/A = Disponibilidad D/C = Rendimiento F/E = Calidad

$$OEE = B/A \times D/C \times F/E$$

2.10.5 Clasificación OEE

El valor de la OEE permite clasificar una o más líneas de producción, o toda una planta, con respecto a las mejores de su clase y que ya han alcanzado el nivel de excelencia.

Tabla 2.6: Clasificación OEE

OEE	Calificativo	Consecuencias
OEE < 65%	Inaceptable	Importantes pérdidas económicas. Baja competitividad.
65% < OEE < 75%	Regular	Pérdidas económicas. Aceptable sólo si se está en proceso de mejora.
75% < OEE < 85%	Aceptable	Ligeras pérdidas económicas. Competitividad ligeramente baja.
85% < OEE < 95%	Buena	Buena competitividad. Entramos ya en valores considerados "World Class".
OEE > 95%	Excelente	Competitividad Excelente.

Fuente: CRUELLES RUIZ, 2010. La Teoría de la Medición del Despilfarro.

La OEE es la mejor métrica disponible para optimizar los procesos de fabricación y está relacionada directamente con los costos de operación.

La métrica OEE informa sobre las pérdidas y cuellos de botella del proceso y enlaza la toma de decisiones financieras y el rendimiento de las operaciones de planta, ya que permite justificar cualquier decisión sobre nuevas inversiones. Además, las previsiones anuales de mejora del índice OEE permiten estimar las necesidades de personal, materiales, equipos, servicios, etc., de la planificación anual. Finalmente, la OEE es la métrica para cumplir los requerimientos de calidad y de mejora continua exigidos por la certificación ISO 9000:2000 (Cruelles Ruíz, 2010).

2.10.6 Las seis grandes pérdidas OEE

OEE sigue seis categorías importantes de la pérdida:

- Pérdidas de tiempo del mantenimiento
- Pérdidas de tiempo de la disponibilidad
- Pérdidas de tiempo ocioso
- Pérdidas de reducción de la velocidad
- Pérdidas de tiempo de la calidad
- Pérdidas de tiempo de rendimiento.

2.10.7 Cómo utilizar el OEE

- Recolección e ingreso de datos: los operadores de máquina deben registrar los datos de pérdidas en un formato de papel. Es entonces necesaria una codificación de las seis grandes pérdidas. El operador o el supervisor incorpora los datos después del cambio de turno.
- Acciones de la gerencia: la base de datos electrónica del OEE es sobre todo una herramienta de gerencia. Supervise y compare OEE para las células, los departamentos y la planta. Escudriñe y planee las inversiones del capital. Los supervisores pueden supervisar la productividad de células y de máquinas. Los operadores pueden supervisar tendencias de varias pérdidas y la toma/sugerencia de acciones correctivas (Cruelles Ruíz, 2010).

2.10.8 Análisis del OEE

El OEE no sólo es un indicador que se pueda medir como un valor absoluto, éste debe ser medido con respecto al tiempo; es decir, si actualmente una línea de producción se encuentra en un 65% de OEE y se puede establecer mejoras de acuerdo al análisis, se pueden establecer metas de 68% para el mes siguiente. Hay líneas que serán más convenientes que otras al momento de establecer mejoras, esto dependiendo del ciclo de vida del equipo.

Es fácil cometer el error de buscar un 100% del OEE para cada máquina. Esto disipa los esfuerzos del personal técnico y puede llevar a la sub optimización. Por lo tanto, se debe centrar la atención en los

procesos cuellos de botella y restricciones del proceso a fin de priorizar los problemas que puedan provocarnos una parada o que puedan elevar mucho los costos.

Siempre es una tentación aplicar técnicas de mejoras para cada operación en la planta. Con el OEE se debe resistir esta tentación si se quiere obtener mejores resultados. La teoría de las restricciones (TOC) nos dice que en el proceso una parte del proceso no puede ir más rápido que la operación más lenta porque esto formaría cuellos de botellas.

De acuerdo con Dr. Eli Goldratt, la meta de la organización es hacer dinero ahora y en el futuro. Por lo tanto, se debe ver si el mercado está dispuesto a recibir mi producto; es decir, no se puede producir más de lo que puede vender. Si se hace estaríamos aumentando los niveles de inventario innecesariamente y perdiendo dinero.

Lo mejor es maximizar el OEE a la mínima restricción del mercado. (Cavalcanti Garay 2005).

2.11 Control estadístico de procesos (CEP)

El CEP es una técnica estadística que se usa para asegurar que los procesos cumplen con los estándares.

Todos los procesos están sujetos a ciertos grados de variabilidad.

- Causas naturales: variaciones aleatorias.
- Causas imputables: problemas corregibles como desgaste de maquinaria, trabajadores no cualificados, material de baja calidad ([Slideshare Presentaciones](#), 2011).

El objetivo del CEP es identificar las causas imputables y para ello se usan los gráficos de control de procesos.

2.11.1 Pasos del control estadístico de procesos

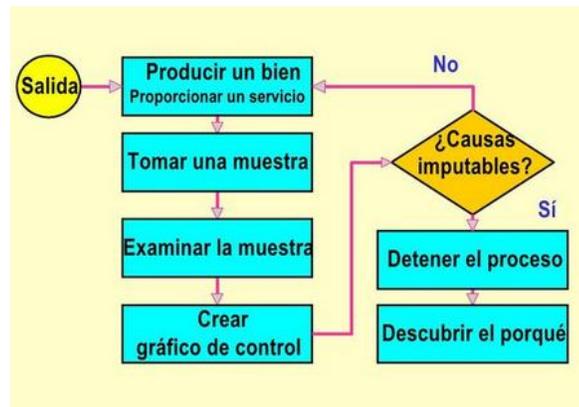


Figura 2.15: Diagrama pasos del CEP
Fuente: Slideshare presentaciones, 2011.

3. DISEÑO METODOLÓGICO

Para comprender de manera más clara la propuesta metodológica, se presentará a continuación el planteamiento de las actividades a seguir en la elaboración del estudio en cuestión, además se presentará cada uno de sus pasos, pruebas efectuadas, técnicas utilizadas y ejemplos para la aplicación.

3.1 Metodología

La metodología utilizada para la realización del estudio se muestra en la figura N° 3.1, donde se representan los pasos generales a seguir para el cumplimiento de los objetivos de la investigación:

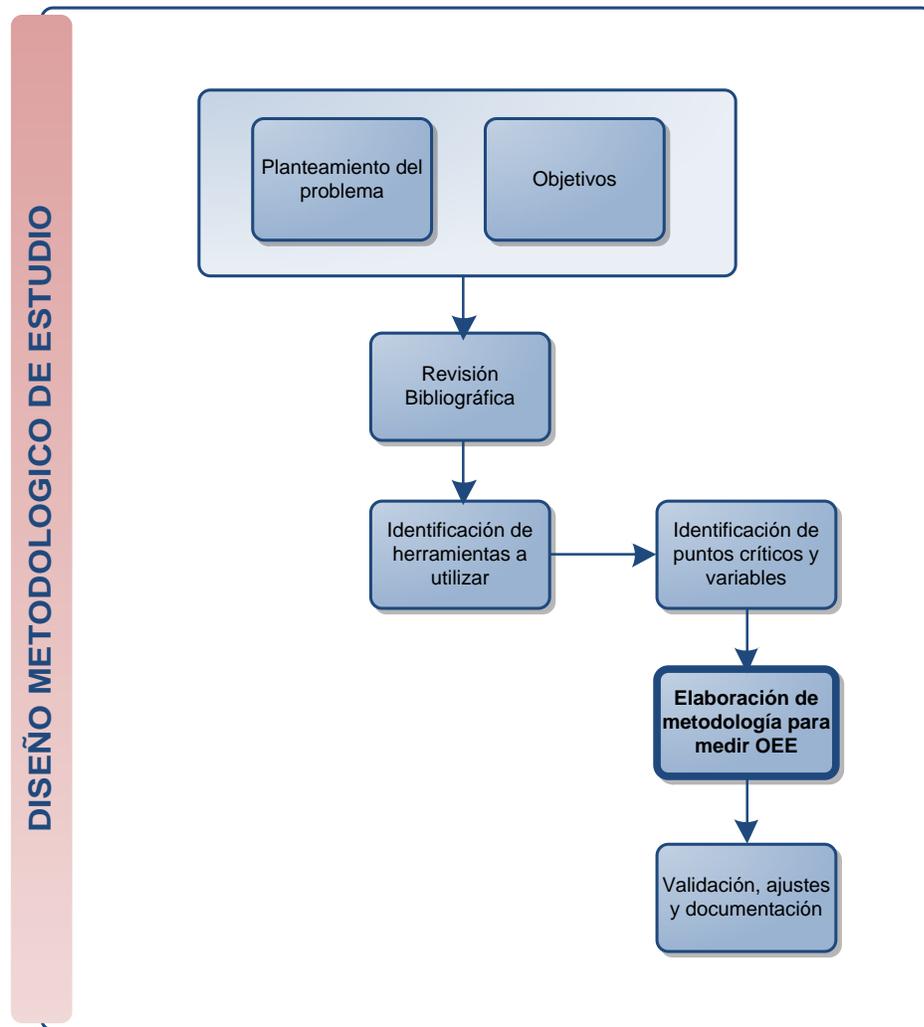


Figura 3.1: Metodología.

Fuente: Elaboración Propia.

Dentro de la metodología general propuesta para abordar la investigación, se tiene:

Planteamiento del problema y los objetivos del estudio: El planteamiento del problema se creó por la necesidad de una industria láctea de la zona sur del país, de obtener una revisión del comportamiento de sus equipos, específicamente de las líneas de proceso de la sección de elaboración de mantequilla, con el propósito de analizar los posibles cuellos de botella que estaban provocando una disminución en la producción. Para ello se creó una metodología que cumpla con las expectativas de una mejora continua de procesos para industrias lácteas, a través de mediciones de eficiencia general de equipos.

La elaboración de la metodología se realiza para dejar una herramienta de medición a las industrias de alimentos, con el fin de lograr un control sobre los procesos de elaboración de productos.

Revisión Bibliográfica: para lo anterior, fue necesario hacer un estudio previo de fuentes bibliográficas y técnicas, con el fin de evitar errores en la implementación de la metodología propuesta.

La revisión bibliográfica consideró los siguientes aspectos:

- Información general y específica de la industria láctea, sus procesos y productos.
- Información general y específica de producción de mantequilla, máquinas utilizadas en el proceso, tipos de mantequilla, envasado y almacenamiento, información nutricional, etc.
- Conceptos de productividad, eficiencia, calidad y rendimiento.
- Información de herramientas *Lean Manufacturing*, tipos de desperdicios, beneficios, metas de *Lean* etc.
- Información general y específica de concepto de Eficiencia General de Equipos (OEE).
- Información de control estadístico de procesos.

Identificación de herramientas a utilizar: una vez obtenida esta información se identificaron las principales herramientas a utilizar en la elaboración de la metodología de medición de eficiencia general de equipos, las cuales fueron: control estadístico de procesos a través de toma y análisis de muestras, que para el caso del estudio son tiempos de detenciones en el proceso, diagramas de causa y efecto, diagramas de Pareto, fórmulas de medición de OEE y procesamiento de datos, entre otros. Estas herramientas fueron elegidas para su implementación principalmente por su capacidad de análisis y entendimiento para los resultados finales.

Identificación de puntos críticos y variables: una vez identificadas las herramientas, se deben identificar los puntos críticos que se van a estudiar, los cuales son: las líneas de proceso o máquinas que presenten cuellos de botella y problemas que provoquen altos grados de ineficiencia a la producción.

Teniendo los puntos críticos básicos se procede a la identificación de las variables empleadas para el cálculo del OEE, las cuales son: calidad, rendimiento y disponibilidad de la máquina.

Las variables empleadas para el cálculo, son determinadas según la información obtenida dentro del análisis bibliográfico. Estas variables son calculadas y detalladas en el siguiente capítulo.

Elaboración de Metodología para medir Eficiencia General o Global de Equipos (OEE): finalmente, obtenidos todos los datos se elabora la metodología para medir la eficiencia general de equipos y se demuestra su aplicabilidad a través de validación.

La elaboración de la metodología propuesta se detalla de mejor manera en el siguiente capítulo, donde se desglosa cada punto a desarrollar para el cumplimiento de ésta y los resultados obtenidos a través de validación con datos reales.

Validación, Ajustes y Documentación: la validación se realiza con datos reales obtenidos de la documentación y toma de muestras de las líneas de proceso de sección mantequilla de una industria láctea de la zona, con el fin de demostrar que la metodología propuesta tiene resultados positivos para la industria en cuestión.

4. APLICACIÓN METODOLÓGICA Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 Aplicación Metodológica

Una vez definidos y obtenidos los puntos del diseño metodológico de estudio planteados en el capítulo 3 (planteamiento del problema, objetivos, revisión bibliográfica, identificación de herramientas, puntos críticos y variables), se procede a la elaboración de la metodología propuesta para la medición de eficiencia general de equipos, la cual se detalla a continuación.

4.1.1 Elaboración de Metodología para medir Eficiencia General de Equipos

Para la elaboración de la metodología de medición de eficiencia general de equipos, la cual representa los resultados del estudio, se deberá señalar los aspectos mostrados en la figura 4.1, la cual muestra de manera general los contenidos de ésta para calcular el OEE en la industria láctea.

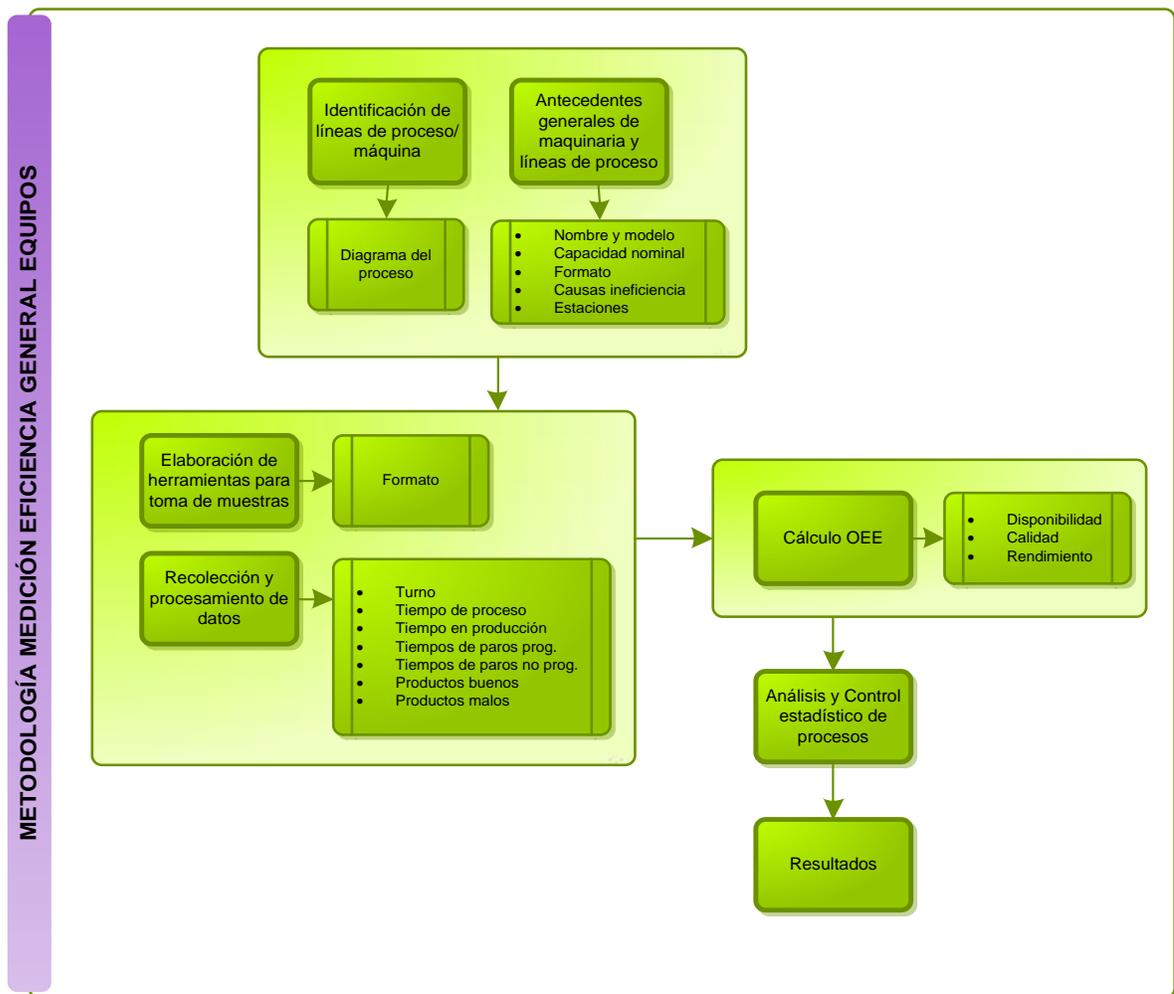


Figura 4.1: Metodología propuesta.

A continuación se describe cada paso de la metodología propuesta:

- **Identificación de líneas de proceso/máquina:** el primer paso es realizar una visión general de las máquinas o líneas de proceso a estudiar, para ello es muy práctico elaborar un diagrama de proceso que muestre la distribución física de cada línea, además se debe identificar las cantidad de operadores que se requieren por línea o máquina para el funcionamiento de estas. La recopilación de dicha información es importantes para familiarizarse con el lugar físico en el que se va a hacer el estudio y con las personas que trabajan en él, ya que serán incluidas en etapas posteriores para la recopilación de datos relevantes utilizados en los cálculos del OEE.
- **Antecedentes generales de maquinaria y líneas de proceso:** en la primera recopilación de datos se deberán tomar muestras de los siguientes antecedentes:
 - Nombre y modelo de la máquina
 - Capacidad Nominal de la máquina o línea de proceso (ejemplo: 78 unidades/hora) esta se refiere a la cantidad de golpes por minuto que la máquina produce o cantidad de producto elaborado por minuto, multiplicado por hora. Para concepto de cálculos se toma como capacidad nominal los golpes por minuto que actualmente está dando la máquina y no la capacidad entregada por el fabricante.
 - Formato en el que la máquina trabaja (ejemplo: 200 gramos, 125 gramos etc)
 - Identificar principales causas de ineficiencia, esto se puede hacer revisando planillas del departamento de mantención, en las cuales se describa las fallas que se han reparado dentro de los últimos meses.
 - Identificar las principales piezas de cada máquina por estaciones.(ejemplo: entrada de plástico-dosificador-sistema de arrastre-selladora)
- **Elaboración de herramientas para la toma de muestras:** la captura de información se lleva a cabo mediante un formato. Este formato permite capturar información a nivel operativo, es decir lo llena el operador y le sirve también para monitorear su desempeño. En este formato el operador debe de indicar la cantidad producida real por hora o turno y analizarla contra la cantidad teórica que debió de haber producido. Luego, en un espacio asignado dentro del formato, debe de indicar porqué razón no llegó a la cantidad estipulada por el formato de capacidad instalada.

La información que se necesita obtener es para:

- Medir la productividad de cada estación de trabajo en cada turno

- Desplegar estos resultados visualmente en cada área para retroalimentar a los operadores de su desempeño.
 - Que las principales causas de ineficiencia estén identificadas e integradas al plan de mejora continua.
 - Que se tomen medidas correctivas generando resultados reales.
- **Recolección y procesamiento de datos:** una vez obtenido el formato para toma de muestras, además de indicar la cantidad producida, se deben tomar muestras de los siguientes datos:
 - El turno al que pertenecen los datos recolectados (si se trabaja en turnos)
 - Tiempo total del proceso: a qué hora se inició el proceso y a qué hora finaliza, ejemplo: de 8:00 horas a 16:00 horas.
 - Tiempo total en producción: a qué hora específica dentro del turno comienza a funcionar la máquina y su hora de apagado, ejemplo: el turno comienza a las 8:00 horas, pero la máquina empieza su funcionamiento a las 8:20 horas.
 - Tiempos de paros programados: se considera como paros programados todos los paros que el operador debe hacer en la línea de proceso de manera obligatoria, ya sea limpieza general de la máquina, cambios de formato, mantención, entre otros.
 - Tiempos de paros no programados: se consideran paros no programados a todos los paros que por razones externas a la producción ocasionan detenciones, ya sean fallas inesperadas, idas al baño, enfermedad del operario, panas, entre otras.
 - Productos buenos elaborados por turno
 - Productos malos o a reproceso por turno
 - Total de productos elaborados.
 - **Cálculo del OEE:** el cálculo del OEE será efectuado en una hoja electrónica de Excel donde se simulará el cálculo de este indicador. El desarrollo de la simulación en Excel es muy práctico y económico. La información que debe de ser ingresada es la relacionada a las tres grandes variables asociadas al proceso de producción: disponibilidad, rendimiento y calidad. Estas variables serán obtenidas a través del ingreso de los datos recopilados en el punto anterior y traspasado a una hoja de cálculo de Excel.

- **Análisis y control estadístico de procesos:** una vez obtenidos los resultados en porcentajes del indicador de eficiencia general de equipos de cada una de las máquinas, se realizará el análisis estadístico, con el fin de interpretar los datos obtenidos y explicar de forma más clara a gerencia el comportamiento de cada máquina.
- **Resultados:** finalmente se entregará en forma gráfica los resultados totales obtenidos durante la investigación, con el fin de lograr llegar a conclusiones que sean de ayuda en la toma de decisiones a los encargados de cada área evaluada.

4.2 Análisis de Resultados

Para el análisis de la metodología propuesta se realizó una aplicación dentro de una industria láctea de la zona, con el objetivo de demostrar su aplicabilidad a través de la toma de datos reales en las líneas de proceso de sección mantequilla.

A continuación se muestra la aplicación de datos con los pasos a seguir según lo planteado en la metodología.

4.2.1 Validación, Ajustes y Documentación

La validación, ajustes y documentación necesaria para la aplicación de la metodología propuesta se muestran a continuación:

- **Identificación de líneas de proceso/máquina:**

El primer paso es realizar una visión general de las máquinas o líneas de proceso, es por ello que se realizó un diagrama del flujo del proceso de sección mantequilla dentro de la industria láctea estudiada, donde se muestra la distribución física de cada línea que utiliza la industria para la fabricación de su producto mantequilla en sus distintos formatos, también se especifica el nombre técnico de cada máquina y se muestra el total de operarios que necesita cada máquina para su correcto funcionamiento, con el objetivo de validar los requerimientos de capital humano para cada línea.

Para este estudio de medición de OEE sólo se consideraron las áreas de envasado y paletizado de la línea de proceso de sección mantequilla, ya que es donde se encontraban los cuellos de botella que la empresa requería eliminar.

Dependiendo de donde se encuentren los cuellos de botella de la línea de proceso es desde donde se comenzará a realizar la medición.

A continuación se muestra el diagrama donde se puede apreciar la distribución física de cada línea y su respectivo personal a cargo.

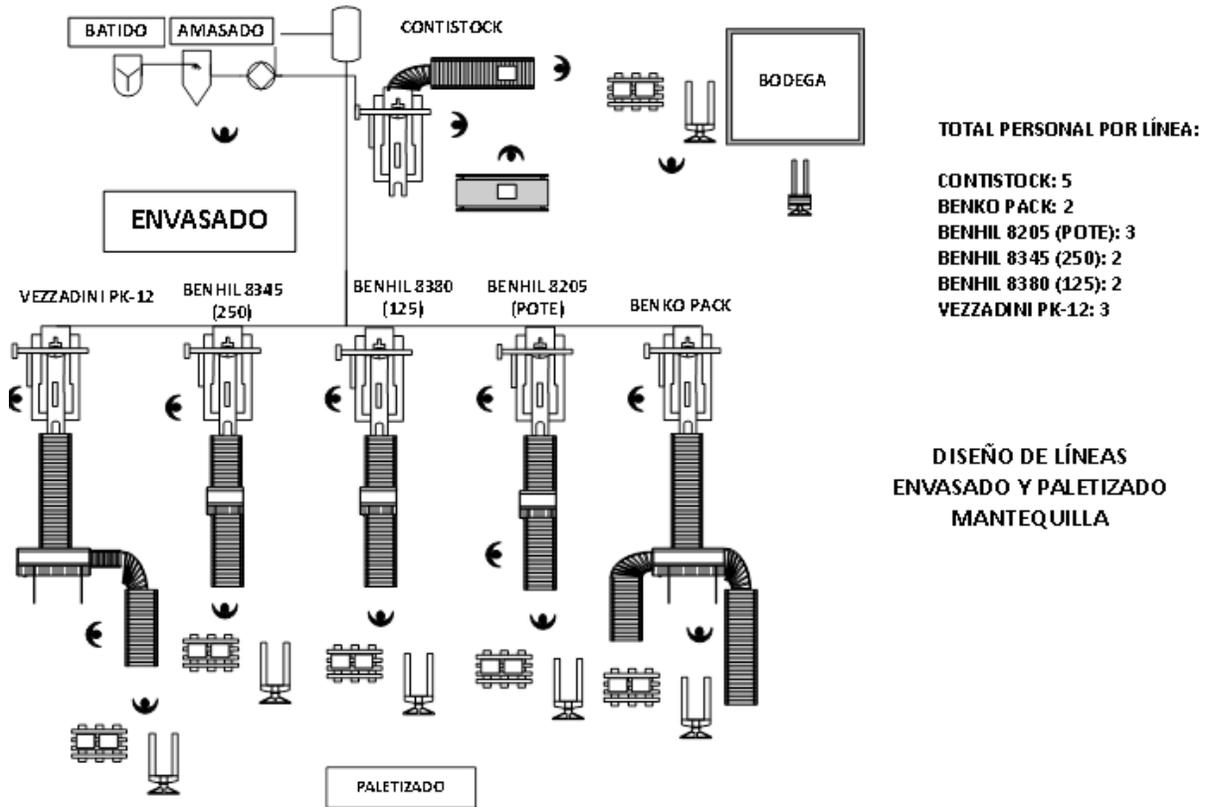


Figura 4.2: Distribución de líneas sección mantequilla

Fuente: Elaboración propia. Datos: Industria COLUN, sección mantequilla.

• **Antecedentes Generales de Maquinaria y Líneas de Procesos:**

A continuación se muestran los antecedentes necesarios para la elaboración de las herramientas para la toma de muestras:

- **En la tabla se puede apreciar el nombre, modelo y formato en el que trabaja cada línea:**

Tabla 4.1: Especificaciones técnicas de cada máquina y formato.

Línea	Formato	Procedencia	Capacidad Nominal	
			Golpes/minuto	Unidades/hora
Benco Pac	10 gr	Italiana	25,25	6048
BENHIL 8205 (Pote Untable)	200 gr	Alemana	65	3888
BENHIL 8380 (Panificadora)	125 gr	Alemana	76	4584
BENHIL 8345 (Panificadora)	250 gr	Alemana	74	4404
Vezzadini PK-12	125 gr	Italiana	69	4008
	250 gr	Italiana	75	4440
Contistock	25 Kg	Francés	1,3	78

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Capacidad nominal, se refiere a la cantidad de unidades por hora que la máquina produce (cantidad de producto envasado en un minuto y luego en una hora).

- **Capacidad Nominal:** para la obtención de la capacidad nominal de cada máquina se realizaron tomas de muestras de los golpes por minuto de cada línea de proceso en distintos horarios y días de producción, para luego obtener un promedio de cada una. Una vez obtenidos los golpes por minuto se pueden obtener las unidades producidas por hora que serán requeridas para los posteriores cálculos de OEE. Esto se debe hacer, ya que la capacidad nominal de cada máquina no es constante en el tiempo producto del desgaste que se produce por uso.

En la tabla 4.2 y 4.3 se muestra los golpes por minuto y las unidades por hora de cada máquina con sus respectivos promedios, obteniendo así la capacidad nominal de cada una de ellas, en la tabla 4.4 se muestra la relación de golpes/unidad, ya que para algunas máquinas un golpe equivale a 4 unidades envasadas por minuto.

Tabla 4.2: Golpes producidos por minuto líneas sección mantequilla

Golpes producidos por minuto

Línea	golpes/minuto					Promedio
	tiempo 1	tiempo 2	tiempo 3	tiempo 4	tiempo 5	
Benco Pac	25	26	25	25	25	25,25
Pote Untable	64	65	65	65	65	65
Panificadora 125	77	74	77	77	77	76,25
Panificadora 250	73	73	75	73	73	73,5
Vezzadini PK-12 (125)	60	65	69	70	70	68,5
Vezzadini PK-12 (250)	72	73	75	75	75	74,5
Contistok	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4.3: Unidades producidas por hora líneas sección mantequilla

Unidades producidas por hora

Línea	unidades/hora					promedio
	tiempo 1	tiempo 2	tiempo 3	tiempo 4	tiempo 5	
Benco Pac	6000	6240	6000	6000	6000	6048
Pote Untable	3840	3900	3900	3900	3900	3888
Panificadora 125	4620	4440	4620	4620	4620	4584
Panificadora 250	4380	4380	4500	4380	4380	4404
Vezzadini PK-12 (125)	3600	3900	4140	4200	4200	4008
Vezzadini PK-12 (250)	4320	4380	4500	4500	4500	4440
Contistock	78	78	78	78	78	78

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4.4: relación golpes-unidad

Relación golpes-unidad

Línea	Golpe	unidades
Benco Pac	1	4
Pote Untable	1	1
Panificadora 125	1	1
Panificadora 250	1	1
Vezzadini PK-12	1	1
Contistock	1	1

Fuente: elaboración propia.

- **Principales causas históricas de ineficiencia:** para esto se revisaron las planillas del departamento de mantención, en las cuales se muestran las fallas que se han reparado dentro de los últimos 5 meses. Esto se hace con el propósito de tener una idea más clara de dónde encontrar los posibles cuellos de botella de cada máquina, al ver las fallas que más se repiten dentro de un tiempo considerable que podría provocarse por mantenciones poco óptimas, falta de mantención o desgaste propio de la máquina por excesivo uso.

En la tabla 4.5 se muestran las fallas de cada línea de proceso de los últimos 5 meses:

Tabla 4.5: Causas de ineficiencia de los últimos 5 meses.

Línea: Benco Pack	Línea: Vezzadini PK-12
1 Papel fuera de lugar	1 Problema con cambio de formato
2 Sensor no capta la tapa por lo que plástico se sale de lugar	2 corte de resorte de brazo
3 limpieza por defecto	3 Problema con encartonadora
4 cortes de energía eléctrica	4 corte de correa
5 falta de suministro	5 problema con fechador
Línea: Benhil 8205 (pote)	Línea: Benhil 8345 (250)
1 Problema de vacío	6 Falla empujador de producto
2 Falta de aceite a bomba	7 Atascamiento de mantequilla
3 Problema con arrastre de papel	8 sensor no identifica producto
4 Problema con regulación de altura de pote	9 papel fuera de lugar
5 Problema con el dosificador	10 sensor no identifica papel
6 Se cae polin potes	11 deformación de producto
7 Se suelta abrazadera sostenedora de brazo regulador de dosificado	12 material de papel no compatible con máquina
8 limpieza por defecto	13 limpieza por defecto
9 cortes de energía eléctrica	14 cortes de energía eléctrica
10 falta de suministro	15 falta de suministro
Línea: Benhil 8360 (125)	
1 Falla motor	1 Falla fechador
2 detenciones reiteradas	2 Falla cuchillos
3 problemas de velocidad	3 Problema pemos de palanca accionadora de sinfines
4 problemas con automático	4 rotula de moldeadora de roda
5 Problema con levatamiento de pan	5 Falla regulador levantamiento pan
6 Falla amplificador fotocélula	6 Falla cortador
7 corte de resorte estación doblaje de papel	7 Problema de temperatura
8 problema sensor de papel	8 Falla moldeador pan
9 falla dosificador	9 Falla sensor pan
10 Quiebre de cuchillo	10 Falla sensor papel
11 Problema de polea	11 Falla dosificador
12 Corte de brazos plegadores de papel	12 Falla eléctrica
13 Falla fechador	13 Variación de peso
14 Problema de regulación	14 Falla doblador de papel
15 Falla formador de pan	15 Falla pieza de arrastre
16 limpieza por defecto	22 Falla cinta transportadora
17 cortes de energía eléctrica	23 Se suelta polin de brazo aplastador de pan
18 falta de suministro	24 se suelta hilo de reguladora de pliegues
	25 limpieza por defecto
	26 cortes de energía eléctrica
	27 falta de suministro

Fuente: elaboración propia

Las fallas que están en color representan a las fallas más recurrentes dentro de los últimos 5 meses de mantención.

Se puede apreciar que la máquina con más fallas es la panificadora de 250 gr. Con un total de 27 fallas, de las cuales 7 se repiten reiteradas veces dentro del periodo del cual se extrajeron las muestras. Le sigue la panificadora de 125 gr. Con un total de 18 fallas, de las cuales 3 se repiten dentro del periodo, esto se debe a que son máquinas antiguas y por falta de una adecuada mantención de estas.

Una vez obtenidas las referencias de las principales fallas del último período se puede apreciar que al ser registradas por distintos operarios existen diferentes formas de anotar cada falla, esto quiere decir que no existe una formalidad o formato adecuado para realizar las anotaciones, lo cual podría confundir a la hora de realizar los cálculos de eficiencia de cada equipo, ya que se podría escribir una misma falla de diferentes maneras y alterar el porcentaje final de la eficiencia, por lo que se realiza una identificación estacional de cada máquina para estandarizar las fallas que son similares en cada equipo las cuales se muestra en el próximo punto.

- **Identificación de las principales piezas de cada máquina por estaciones:** para la correcta aplicación de las herramientas que se utilizarán en la toma de muestras, primero se deben identificar las principales piezas de cada línea a estudiar donde se clasificará por estaciones, esto se hace, ya que cada máquina posee una infinidad de piezas, las cuales podrán resultar con fallas, pero para concepto de cálculo una pieza en particular sería despreciable y es por esto que se agrupan y se realizan las estaciones de piezas por máquina.

Una vez obtenida la estandarización de las fallas se identifican las posibles detenciones producto de paros que han sido programados, los cuales representan a todos los paros que el operador debe hacer en la línea de proceso de manera obligatoria.

Finalmente se le asigna un código que puede ser con números y tipo de paro (paro programado: PP o paro no programado: PNP) a cada falla y detención programada y se elabora una tabla con los datos para una posterior toma de datos.

A continuación se muestra una tabla elaborada con los códigos de detenciones obtenidos de las 6 líneas de proceso de sección mantequilla.

La tabla fue elaborada para utilizarse en todas las líneas de la sección.

Tabla 4.6: Tabla de códigos de detenciones para sección mantequilla.

Sección Mantequilla		
CÓDIGOS DE DETENCIÓN DE LÍNEA		
Código	Detenciones	Tipo
1	Preparación línea	PP
2	colación	PP
3	mantención planificada	PP
4	limpieza intermedia	PP
5	Aseo CIP	PP
6	Cambio cinta selladora	PP
7	Cambio rollo plástico	PP
8	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PP
9	Cambio cinta fechadora	PP
10	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PP
11	Cambio materia prima	PP
12	Temperatura no adecuada	PP
13	Falla tolva recepción producto	PNP
14	Falla Dosificador	PNP
15	Falla alimentador vasos	PNP
16	Falla alimentador láminas	PNP
17	Falla alimentador tapas	PNP
18	Falla sellador de cajas (3M)	PNP
19	Falla Foto célula	PNP
20	Falla cinta salida máquina	PNP
21	Falla termo sellador	PNP
22	Falla plataforma giratoria de vasos	PNP
23	Falla botador de envases	PNP
24	Ajuste entrada de plástico	PNP
25	Ajuste entrada de rollo papel	PNP
26	Falla placa de contacto	PNP
27	Falla Formación	PNP
28	Falla sistema de arrastre	PNP
29	Falla cortador	PNP
30	Falla desenrollado de tapas	PNP
31	Falla tapiz de salida	PNP
32	Falla robot de empaque	PNP
33	Falla fechador	PNP
34	Falla operacional (papel/ plástico/tapas)	PNP
35	Falta producto (mantequilla-manjar)	PNP
36	Falta de personal	PNP
37	Falla encartonador	PNP
38	Corte de energía eléctrica	PNP
39	limpieza de línea por defecto	PNP
40	Falta de suministro (agua/aire)	PNP
41	MP fuera de norma	PNP
42	Falla motor	PNP
43	Falla bomba alimentadora	PNP
44	Falla Automático	PNP
45	Falla empujador	PNP

Fuente: elaboración propia.

- **Recolección y procesamiento de datos:** una vez obtenido el formato para toma de muestras se procede a recolectar datos para el posterior cálculo de OEE.

A continuación se muestra un ejemplo de recolección de datos, extraído de un formato aplicado a una de las líneas de sección mantequilla el día 25 de enero del año 2011 para el turno de las 8:00

Registro de Detenciones (Paros Programados y Fallas no Programadas)

Fecha: 25-01-2011 **Operador:** Juan Perez

Línea: Vezzadini 250 gr.

	Hr. Inicio Paro	Hr. Término Paro	Causa	Descripción breve de la causa	Duración
T1					
Inicio Producción:					
Término Producción:					
T2	8:00	8:20	1	Preparación línea	0:20:00
	12:00	12:30	2	Colación	0:30:00
Inicio Producción: 8:20			8	Cambio rollo papel	0:05:00
			8	Cambio rollo papel	0:05:00
			38	Corte de energía eléctrica	0:10:00
			45	Falla empujador	0:03:00
Término Producción: 15:50			14	Falla dosificador	0:05:00
			39	Limpieza de línea por defecto	0:03:00
T3					
Inicio Producción:					
Término Producción:					

T1	
Unidades buenas	
Unidades reproceso	

T2	
Unidades buenas	25920
Unidades reproceso	60

T3	
Unidades buenas	
Unidades reproceso	

horas.

Firma Operador

Firma Jefe Área

Figura 4.4: Planilla con datos extraídos de línea Vezzadini el día 25 de enero del 2011.

Fuente: elaboración propia.

Una vez obtenidos los datos a nivel operativo, se procede al traspaso de la información a planillas Excel, donde se realiza el cálculo de los registros de detenciones de cada línea, con el fin de obtener los tiempos totales de paros programados y no programados por turno para posteriormente utilizar esos datos en la planilla de cálculos de OEE.

A continuación se muestra un ejemplo de la planilla de cálculo de tiempos de detenciones de las líneas de proceso de sección mantequilla, específicamente para la línea Vezzadini el día 25 de enero del 2011 en su turno T2 (8:00 a 16:00).

TURNO	DIA	LINEA	CAUSA	DURACION	DETALLE CAUSA	TIPO PARO
T2	25-ene	Vezzadini 250gr.	1	0:20:00	Preparación línea	PARO PROGRAMADO
T2	25-ene	Vezzadini 250gr.	2	0:30:00	colación	PARO PROGRAMADO
T2	25-ene	Vezzadini 250gr.	8	0:05:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T2	25-ene	Vezzadini 250gr.	8	0:05:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T2	25-ene	Vezzadini 250gr.	TOTAL	1:00:00		
T2	25-ene	Vezzadini 250gr.	38	0:10:00	Corte de energía eléctrica	PARO NO PROGRAMADO
T2	25-ene	Vezzadini 250gr.	45	0:03:00	Falla empujador	PARO NO PROGRAMADO
T2	25-ene	Vezzadini 250gr.	14	0:05:00	Falla Dosificador	PARO NO PROGRAMADO
T2	25-ene	Vezzadini 250gr.	39	0:03:00	limpieza de línea por defecto	PARO NO PROGRAMADO
T2	25-ene	Vezzadini 250gr.	TOTAL	0:21:00		

Figura 4.5: planilla para cálculo de tiempos de paros programados y no programados, datos de línea Vezzadini para el día 25 de enero del 2011 en su turno T2.

Fuente: elaboración propia.

En la planilla se deben ingresar: el turno, fecha, la línea, la causa que corresponde al código y la duración, los demás datos son programados para ingresarse de forma automática (el detalle de la causa y el tipo de paro).

Se puede apreciar que la duración total de paros programados para la línea Vezzadini el día 25 de enero del 2011 en el turno T2 es de 1 hora y para los paros no programados o fallas es de un total de 21 minutos, esto quiere decir que la máquina estuvo 1:20 horas detenida dentro del turno.

En el Anexo I, se muestra el total de detenciones de todas las líneas de sección mantequilla para los períodos Enero-Febrero del año 2011.

- **Cálculo del OEE (Eficiencia General de Equipos):** el cálculo de OEE para la sección mantequilla del periodo Enero-Febrero del año 2011 fue realizado en una hoja electrónica de Excel donde se simuló el cálculo de este indicador para todas las líneas de proceso en sus respectivas fechas de producción.

En la hoja de cálculo se ingresaron todos los datos obtenidos anteriormente, los cuales están relacionados a las tres grandes variables asociadas al proceso de producción que serán utilizadas para el resultado final del Indicador de Eficiencia General de Equipos, las cuales son: disponibilidad, rendimiento y calidad.

FECHA	LINEA	INICIO PROCESO (hora)	TERMINO PROCESO (hora)	TOTAL	INICIO PRODUCCION (hora)	TERMINO PRODUCCION (hora)	TOTAL	VALOR Hr. (hora)	PP TOTAL	PNP TOTAL	VELOCIDAD NOMINAL	PRODUCTOS BUENOS	PRODUCTOS DEFECTUOSOS	TOTAL PRODUCCION	Tpo. PLANIFICADO PRODUCCION	Tpo. DE OPERACIÓN TO	DISPONIBILIDAD	POSIBLE PRODUCCION PPP	RENDIMIENTO	CALIDAD	OEE	CLASIFICACION
10-ene	Pote 200 gr.	8:00:00	16:00	8:00:00	8:05	16:00	7:55:00	7,9	1:25:11	0:56:49	3888	17496	84	17580	6:34:49	5:38:00	86%	30780	57%	100%	49%	Inaceptable
11-ene	Panificadora 125 gr.	8:00:00	16:00	8:00:00	8:15	16:00	7:45:00	7,8	1:24:32	0:18:49	4584	25600	100	25700	6:35:28	6:16:39	95%	35526	72%	100%	69%	regular
11-ene	Contistock	12:00:00	17:00	5:00:00	12:20	17:00	4:40:00	4,7	2:45:00	0	78	360	5	365	2:15:00	2:15:00	100%	364	100%	99%	99%	Excelente
12-ene	Vezzadini (250 gr.)	8:00:00	16:00	8:00:00	9:20	16:00	6:40:00	6,7	1:32	0:55:20	4440	21680	177	21857	6:27:35	5:32:15	86%	29600	74%	99%	63%	Inaceptable
13-ene	Contistock	9:30:00	16:00	6:30:00	10:45	15:27	4:42:00	4,7	2:21:00	0	78	360	3	363	4:09:00	4:09:00	100%	366,6	99%	99%	98%	Excelente
14-ene	Panificadora 125 gr.	8:00:00	16:00	8:00:00	8:00	16:00	8:00:00	8,0	1:03:00	0:25:00	4584	25600	150	25750	6:57:00	6:32:00	94%	36672	70%	99%	66%	regular
14-ene	Vezzadini (250 gr.)	16:00:00	24:00:00	8:00:00	16:01	23:30	7:29:00	7,5	0:46:30	0:18:00	4440	28800	80	28880	7:13:30	6:55:30	96%	33226	87%	100%	83%	Aceptable
15-ene	Vezzadini (250 gr.)	16:00:00	24:00:00	8:00:00	16:30	23:35	7:05:00	7,1	1:25:00	0:35:00	4440	22680	180	22860	6:35:00	6:00:00	91%	31450	73%	99%	66%	regular
17-ene	Pote 200 gr.	8:00:00	16:00	8:00:00	9:15:00	16:00	6:45:00	6,8	1:06:00	1:00:00	3888	13122	100	13222	6:54:00	5:54:00	86%	26244	50%	99%	43%	Inaceptable
18-ene	Panificadora 250 gr.	8:00:00	16:00	8:00:00	9:20	16:00	6:40:00	6,7	1:17:49	1:57:38	4404	11680	245	11925	6:42:11	4:44:33	71%	29360	41%	98%	28%	Inaceptable
18-ene	Vezzadini (250 gr.)	8:00:00	16:00	8:00:00	8:00	15:37	7:37:00	7,6	1:10:00	0:20:00	4440	27826	95	27921	6:50:00	6:30:00	95%	33818	83%	100%	78%	Aceptable
20-ene	Panificadora 250 gr.	8:00:00	16:00	8:00:00	9:05	15:42	6:37:00	6,6	1:15:00	0:45:00	4404	20160	200	20360	6:45:00	6:00:00	89%	29139,8	70%	99%	61%	Inaceptable
24-ene	Pote 200 gr.	9:30:00	16:00	6:30:00	10:30	16:00	5:30:00	5,5	1:30:00	2:40:00	3888	7290	100	7390	5:00:00	2:20:00	47%	21384	35%	99%	16%	Inaceptable
25-ene	Benco Pac	8:00:00	16:00	8:00:00	9:00	16:00	7:00:00	7,0	1:39:00	0:07:00	6000	37000	400	37400	6:21:00	6:14:00	98%	42000	89%	99%	86%	Buena
25-ene	Panificadora 125 gr.	8:00:00	16:00	8:00:00	8:15	16:00	7:45:00	7,8	1:02:00	0:25:00	4584	32000	50	32050	6:58:00	6:33:00	94%	35526	90%	100%	85%	Aceptable
25-ene	Vezzadini (250 gr.)	8:00:00	16:00	8:00:00	8:20	16:00	7:40:00	7,7	1:00:00	0:21:00	4440	25920	60	25980	7:00:00	6:39:00	95%	34040	76%	100%	72%	regular
26-ene	Panificadora 125 gr.	8:00:00	16:00	8:00:00	8:50	16:00	7:10:00	7,2	1:48:00	0:08:00	4584	25600	150	25750	6:12:00	6:04:00	98%	32852	78%	99%	76%	Aceptable
28-ene	Benco Pac	8:00:00	16:00	8:00:00	9:15	16:00	6:45:00	6,8	1:55:00	0	6000	35400	150	35550	6:05:00	6:05:00	100%	40500	88%	100%	87%	Buena
28-ene	Panificadora 125 gr.	8:00:00	16:00	8:00:00	8:00	16:00	8:00:00	8,0	0:58:00	1:00:00	4584	20480	200	20680	7:02:00	6:02:00	86%	36672	56%	99%	48%	Inaceptable
28-ene	Vezzadini (250 gr.)	8:00:00	16:00	8:00:00	8:00	16:00	8:00:00	8,0	0:50:00	0:10:20	4440	31680	80	31760	7:10:00	6:59:40	98%	35520	89%	100%	87%	Buena
01-feb	Panificadora 125 gr.	16:00:00	0:00	8:00:00	16:00:00	23:50:00	7:50:00	7,8	0:53:30	0:07:00	4584	21760	150	21910	7:06:30	6:59:30	98%	35908	61%	99%	60%	Inaceptable
01-feb	Vezzadini (250 gr.)	16:00:00	24:00:00	8:00:00	16:00	24:00:00	8:00:00	8,0	0:50:00	0:19:00	4440	30280	80	30360	7:10:00	6:51:00	96%	35520	85%	100%	81%	Aceptable
02-feb	Panificadora 250 gr.	16:00:00	24:00:00	8:00:00	16:15	24:00:00	7:45:00	7,8	1:03:30	1:05:00	4404	12240	180	12420	6:56:30	5:51:30	84%	34131	36%	99%	30%	Inaceptable
03-feb	Benco Pac	8:00:00	16:00	8:00:00	8:45	16:00	7:15:00	7,3	2:00:00	0:30:00	6000	30000	200	30200	6:00:00	5:30:00	92%	43500	69%	99%	63%	Inaceptable
03-feb	Contistock	8:00:00	16:00	8:00:00	8:24	15:30	7:06:00	7,1	0:54:00	0	78	540	4	544	7:06:00	7:06:00	100%	553,8	98%	99%	98%	Excelente
07-feb	Pote 200 gr.	8:00:00	16:00	8:00:00	8:00	16:00	8:00:00	8,0	1:26:30	0:10:00	3888	23679	80	23759	6:33:30	6:23:30	97%	31104	76%	100%	74%	regular
08-feb	Panificadora 125 gr.	8:00:00	13:00	5:00:00	8:20	13:00	4:40:00	4,7	1:02:00	0	4584	15360	150	15510	3:58:00	3:58:00	100%	21392	73%	99%	72%	regular
08-feb	Panificadora 250 gr.	8:00:00	15:00	7:00:00	8:15	15:00	6:45:00	6,8	1:01:00	0:49:00	4404	15360	400	15760	5:59:00	5:10:00	86%	29727	53%	97%	45%	Inaceptable
09-feb	Benco Pac	12:30:00	16:00	3:30:00	13:25	15:50	2:25:00	2,4	1:20:00	0	6000	14000	500	14500	2:10:00	2:10:00	100%	14500	100%	97%	97%	Excelente
10-feb	Benco Pac	8:00:00	16:00	8:00:00	9:45	16:00	6:15:00	6,3	2:20:00	0:03:00	6000	32800	200	33000	5:40:00	5:37:00	99%	37500	88%	99%	87%	Buena
10-feb	Panificadora 125 gr.	7:00:00	16:00	9:00:00	7:02	15:50	8:48:00	8,8	0:44:00	0:35:42	4584	25600	300	25900	8:16:00	7:40:18	93%	40339,2	64%	99%	59%	Inaceptable
14-feb	Pote 200 gr.	8:00:00	16:00	8:00:00	8:15	16:00	7:45:00	7,8	1:19:00	0:30:00	3888	21870	150	22020	6:41:00	6:11:00	93%	30132	73%	99%	67%	regular
14-feb	Benco Pac	8:00:00	16:00	8:00:00	8:57	16:00	7:03:00	7,1	1:27:00	0	6000	38800	200	39000	6:33:00	6:33:00	100%	42300	92%	99%	92%	Buena
17-feb	Benco Pac	8:00:00	16:00	8:00:00	9:05	16:00	6:55:00	6,9	2:13	0	6000	37000	200	37200	5:46:45	5:46:45	100%	41500	90%	99%	89%	Buena
17-feb	Panificadora 125 gr.	8:00:00	16:00	8:00:00	8:10	15:50	7:40:00	7,7	0:52:00	0:38:30	4584	28800	400	29200	7:08:00	6:29:30	91%	35144	83%	99%	75%	regular
21-feb	Vezzadini (125 gr.)	7:30:00	17:15	9:45:00	7:30	17:15	9:45:00	9,8	0:57:00	0:07:00	4008	35840	250	36090	8:48:00	8:41:00	99%	39078	92%	99%	90%	Buena

Figura 4.6: Planilla Cálculo OEE líneas de proceso Sección Mantequilla.
Fuente: elaboración propia.

En la planilla de cálculo de OEE se deben ingresar: fecha, tiempos de proceso, tiempos de producción, total de productos buenos y defectuosos. Los demás datos son programados para ser ingresados de forma automática en la hoja de cálculo.

- **Análisis y control estadístico de procesos:** una vez obtenidos los resultados de los porcentajes de Eficiencia General de cada equipo, se realizó un análisis estadístico, con el fin de interpretar los datos obtenidos y explicar de forma más clara el comportamiento de cada máquina.

4.2.2 Análisis estadístico según Total Detenciones en sección mantequilla

En la tabla 4.7 se muestra la frecuencia de detenciones por fallas y paros programados de todas las líneas de sección mantequilla dentro del período Enero-Febrero 2011:

Tabla 4.7: Frecuencia de detenciones sección mantequilla periodo Enero-Febrero 2011.

Código	Detenciones	FRECUENCIA PARO
1	Preparación línea	21
2	colación	33
3	mantención planificada	0
4	limpieza intermedia	3
5	Aseo CIP	2
6	Cambio cinta selladora	0
7	Cambio rolo plástico	2
8	Cambio rolo papel (o cambio rolo etiqueta)	58
9	Cambio cinta fechadora	2
10	Cambio Pallet	78
11	Cambio materia prima	1
12	Temperatura no adecuada	1
13	Falla tolva recepción producto	1
14	Falla Dosificador	24
15	Falla alimentador vasos	1
16	Falla alimentador láminas	17
17	Falla alimentador tapas	0
18	Falla sellador de cajas (3M)	0
19	Falla fotocelula	0
20	Falla cinta salida máquina	0
21	Falla termo sellador	0
22	Falla plataforma giratoria de vasos	0
23	Falla botador de envases	0
24	Ajuste entrada de plástico	0
25	Ajuste entrada de rolo papel	9
26	Falla placa de contacto	1
27	Falla Formación	6
28	Falla sistema de arrastre	3
29	Falla cortador	4
30	Falla desenrollado de tapas	0
31	Falla tapiz de salida	0
32	Falla robot de empaque	0
33	Falla fechador	11
34	Falla operacional (papel/ plastico/tapas)	2
35	Falta producto (mantequilla-manjar)	2
36	Falta de personal	3
37	Falla encajonador	12
38	Corte de energía eléctrica	4
39	limpieza de línea por defecto	19
40	Falta de suministro (agua/aire)	0
41	MP fuera de norma	3
42	Falla motor	0
43	Falla bomba alimentadora	5
44	Falla Automático	1
45	Falla empujador	12
TOTAL		341
TOTAL PAROS NO PROGRAMADOS		140
TOTAL PAROS PROGRAMADOS		201

Fuente: elaboración propia.

La tabla de frecuencia de detenciones se programó para actualizarse de manera automática a medida que se vayan incluyendo datos en la planilla de cálculo de tiempos de detenciones (figura 4.5)

A continuación se muestra un resumen de la frecuencia de las detenciones provocadas sólo por paros no programados o fallas, los cuales provocan los principales cuellos de botella en las líneas de proceso sección mantequilla.

Tabla 4.8: Frecuencia de detenciones por fallas sección mantequilla periodo Enero-Febrero 2011

Código	Detalle causa	FREC.	FREC. %	FREC. ACUM. %
14	Falla Dosificador	24	17%	17%
39	limpieza de línea por defecto	19	14%	31%
16	Falla alimentador láminas	17	12%	43%
37	Falla encajonador	12	9%	51%
45	Falla empujador	12	9%	60%
33	Falla fechador	11	8%	68%
25	Ajuste entrada de rollo papel	9	6%	74%
27	Falla Formación	6	4%	79%
38	Corte de energía eléctrica	5	4%	82%
43	Falla bomba alimentadora	4	3%	85%
29	Falla cortador	4	3%	88%
28	Falla sistema de arrastre	3	2%	90%
36	Falta de personal	3	2%	92%
41	MP fuera de norma	3	2%	94%
35	Falta producto (mantequilla-manjar)	2	1%	96%
34	Falla operacional (papel/ plástico/tapas)	2	1%	97%
13	Falla tolva recepción producto	1	1%	98%
15	Falla alimentador vasos	1	1%	99%
26	Falla placa de contacto	1	1%	99%
44	Falla Automático	1	1%	100%
TOTAL		140	100%	

Fuente: elaboración propia.

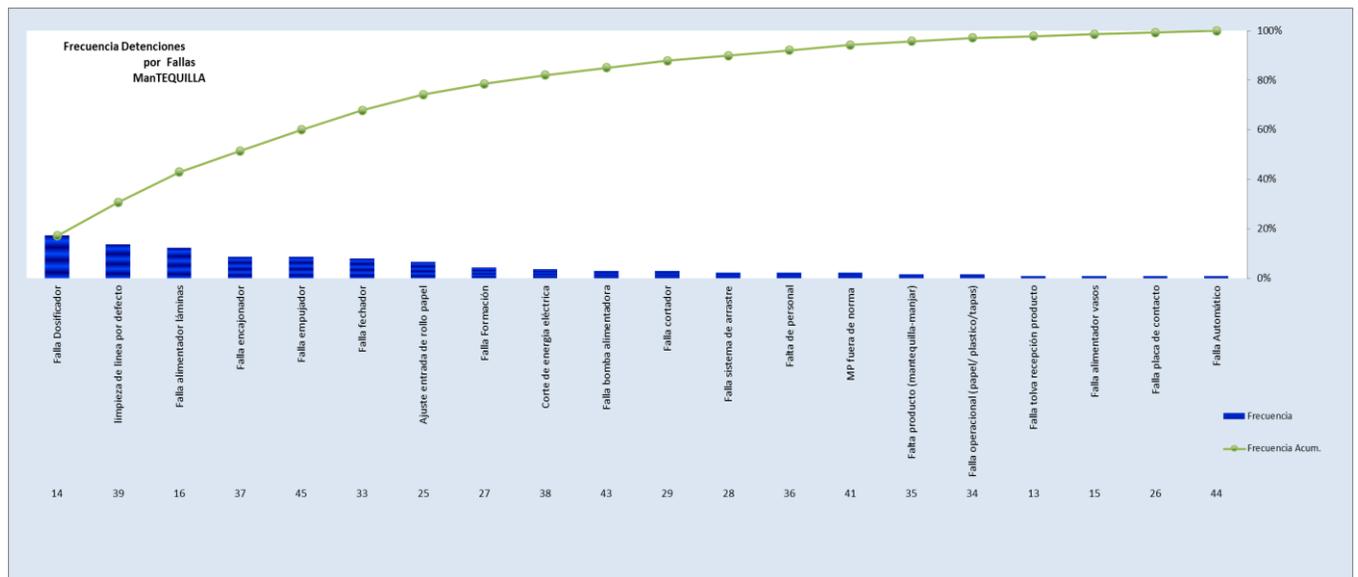


Figura 4.7: Gráfico de frecuencia detenciones por fallas sección mantequilla

Fuente: elaboración propia.

En el gráfico se pueden apreciar las fallas más frecuentes dentro de las líneas de proceso se sección mantequilla. Se puede ver que 9 fallas de un total de 34 se presentan de forma más reiterada, esto quiere decir que 9 tipos de fallas ocasionan el 82% de paros no programados, de manera que si se eliminan las causas que las provocan desaparecerán la mayor parte de los paros no programados identificados en los distintos turnos de la sección.

A continuación se muestra el detalle por línea de proceso de la frecuencia de detenciones por paros no programados del periodo Enero-Febrero del año 2011:

Tabla 4.9: Frecuencia de detenciones por fallas de cada línea de proceso sección mantequilla.

FRECUENCIA FALLAS DE PNP	Código	Detalle causa	FREC.	FREC. %	FREC. ACUM. %
Pote 200gr.	16	Falla alimentador láminas	17	59%	59%
	43	Falla bomba alimentadora	4	14%	72%
	33	Falla impresora (fechador y lote)	2	7%	79%
	41	MP fuera de norma	2	7%	86%
	13	Falla tolva recepción producto	1	3%	90%
	14	Falla Dosificador	1	3%	93%
	15	Falla alimentador vasos	1	3%	97%
	34	Falla operacional (papel/ plastico/tapas)	1	3%	100%
	TOTAL		29	100%	
FRECUENCIA FALLAS DE PNP Panificadora 125 gr.	Código	Detalle causa	FREC.	FREC. %	FREC. ACUM. %
	39	limpieza de línea por defecto	7	29%	29%
	25	Ajuste entrada de rollo papel	6	25%	54%
	33	Falla impresora (fechador y lote)	4	17%	71%
	36	Falta de personal	2	8%	79%
	43	Falla bomba alimentadora	1	4%	83%
	41	MP fuera de norma	1	4%	88%
	26	Falla placa de contacto	1	4%	92%
	27	Falla Formación	1	4%	96%
44	Falla Automático	1	4%	100%	
TOTAL		24	100%		
FRECUENCIA FALLAS DE PNP Panificadora 250 gr.	Código	Detalle causa	FREC.	FREC. %	FREC. ACUM. %
	14	Falla Dosificador	21	57%	57%
	29	Falla cortador	4	11%	68%
	39	limpieza de línea por defecto	3	8%	76%
	25	Ajuste entrada de rollo papel	3	8%	84%
	28	Falla sistema de arrastre	2	5%	89%
	33	Falla impresora (fechador y lote)	1	3%	92%
	27	Falla Formación	1	3%	95%
	34	Falla operacional (papel/ plastico/tapas)	1	3%	97%
35	Falta producto (mantequilla-manjar)	1	3%	100%	
TOTAL		37	100%		
FRECUENCIA FALLAS DE PNP Vezzadini 250gr.	Código	Detalle causa	FREC.	FREC. %	FREC. ACUM. %
	37	Falla encajonador	11	28%	28%
	45	Falla empujador	11	28%	55%
	39	limpieza de línea por defecto	8	20%	75%
	27	Falla Formación	4	10%	85%
	14	Falla Dosificador	2	5%	90%
	28	Falla sistema de arrastre	1	3%	93%
	33	Falla impresora (fechador y lote)	1	3%	95%
	35	Falta producto (mantequilla-manjar)	1	3%	98%
38	Corte de energía eléctrica	1	3%	100%	
TOTAL		40	100%		
FRECUENCIA FALLAS DE PNP Benco Pac	Código	Detalle causa	FREC.	FREC. %	FREC. ACUM. %
	38	Corte de energía eléctrica	2	67%	67%
	33	Falla impresora (fechador y lote)	1	33%	100%
37	Falla encajonador	0	0%		
TOTAL		3	100%		

Fuente: elaboración propia.

A continuación se puede apreciar la misma información a través de un diagrama de Causa Efecto para lograr una visión más gráfica de las principales fallas que provocan las detenciones de las distintas líneas de la sección.

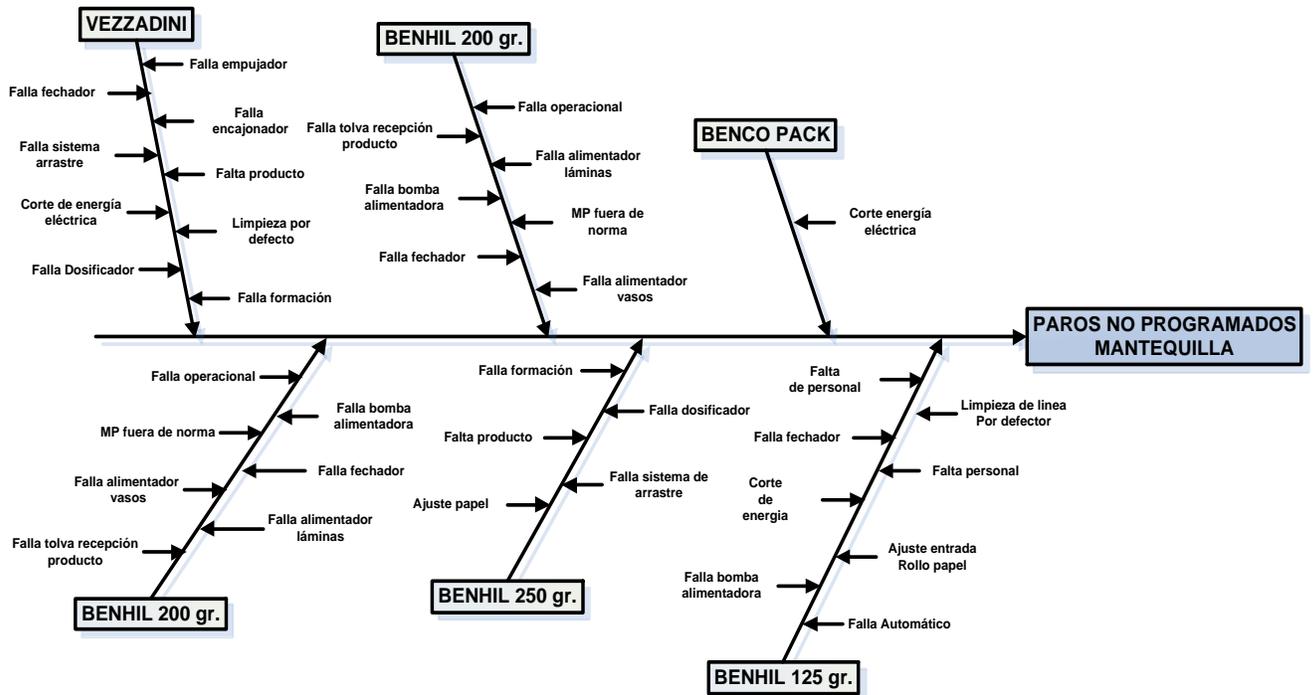


Figura 4.8: Diagrama Causa Efecto de las principales detenciones por fallas de las líneas de proceso sección mantequilla.

Fuente: elaboración propia.

El diagrama Causa Efecto es un vehículo para ordenar de forma muy concentrada todas las causas que supuestamente pueden contribuir a un determinado efecto. Permite, por tanto, lograr un conocimiento común de un problema complejo.

En el diagrama mostrado anteriormente, se puede apreciar que las líneas con mayor número de fallas son la línea Vezzadini, con un total de 9 fallas que provocan el mayor número de paros no programados y la línea BENHIL 125 gr.

4.2.3 Análisis estadístico según cálculos de OEE

A continuación se muestra el resumen de los resultados de eficiencia general de las líneas de envasado y paletizado de sección mantequilla para el periodo de Enero-Febrero del año 2011:

Tabla 4.10: Resultados OEE periodo Enero-Febrero sección mantequilla

	FECHA	LÍNEA	OEE	CLASIFICACIÓN
ENERO 2011	10-ene	Pote 200 gr.	49%	Inaceptable
	11-ene	Panificadora 125 gr.	69%	regular
	11-ene	Contistock	99%	Excelente
	12-ene	Vezzadini (250 gr.)	63%	Inaceptable
	13-ene	Contistock	98%	Excelente
	14-ene	Panificadora 125 gr.	66%	regular
	14-ene	Vezzadini (250 gr.)	83%	Aceptable
	15-ene	Vezzadini (250 gr.)	66%	regular
	17-ene	Pote 200 gr.	43%	Inaceptable
	18-ene	Panificadora 250 gr.	28%	Inaceptable
	18-ene	Vezzadini (250 gr.)	78%	Aceptable
	20-ene	Panificadora 250 gr.	61%	Inaceptable
	24-ene	Pote 200 gr.	16%	Inaceptable
	25-ene	Benco Pac	86%	Buena
	25-ene	Panificadora 125 gr.	85%	Aceptable
	25-ene	Vezzadini (250 gr.)	72%	regular
	26-ene	Panificadora 125 gr.	76%	Aceptable
	28-ene	Benco Pac	87%	Buena
28-ene	Panificadora 125 gr.	48%	Inaceptable	
28-ene	Vezzadini (250 gr.)	87%	Buena	
FEBRERO 2011	01-feb	Panificadora 125 gr.	60%	Inaceptable
	01-feb	Vezzadini (250 gr.)	81%	Aceptable
	02-feb	Panificadora 250 gr.	30%	Inaceptable
	03-feb	Benco Pac	63%	Inaceptable
	03-feb	Contistock	98%	Excelente
	07-feb	Pote 200 gr.	74%	regular
	08-feb	Panificadora 125 gr.	72%	regular
	08-feb	Panificadora 250 gr.	45%	Inaceptable
	09-feb	Benco Pac	97%	Excelente
	10-feb	Benco Pac	87%	Buena
	10-feb	Panificadora 125 gr.	59%	Inaceptable
	14-feb	Pote 200 gr.	67%	regular
	14-feb	Benco Pac	92%	Buena
	17-feb	Benco Pac	89%	Buena
	17-feb	Panificadora 125 gr.	75%	regular
21-feb	Vezzadini (125 gr.)	90%	Buena	

Fuente: elaboración propia.

El resumen mostrado anteriormente es extraído de la hoja de cálculo de OEE para una visión más clara del resultado diario por línea de proceso.

Es importante además realizar un análisis de los resultados OEE específico por línea de producción, con el objetivo de poder determinar los porcentajes más bajos de eficiencia por máquina, para finalmente buscar soluciones puntuales por equipo y generales a sección mantequilla.

Para lograr una interpretación más amplia, se muestra en la tabla 4.11 los resultados de OEE del periodo Enero-Febrero 2011 por línea de producción:

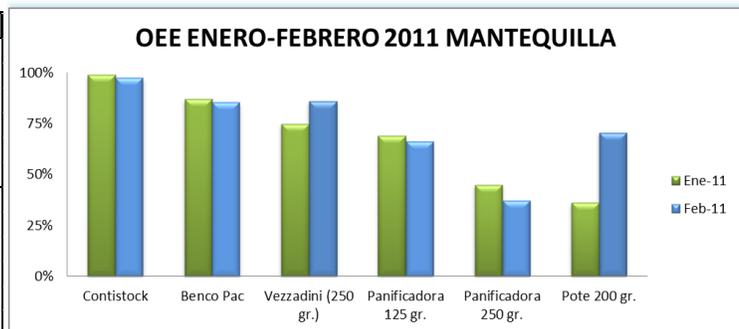
Tabla 4.11: Resultados OEE periodo Enero-Febrero 2011 por fecha y línea de producción.

ENERO				FEBRERO			
Fecha	Línea	OEE	CLASIFICACIÓN	Fecha	Línea	OEE	CLASIFICACIÓN
10-ene	Pote 200 gr.	49%	Inaceptable	07-feb	Pote 200 gr.	74%	regular
17-ene	Pote 200 gr.	43%	Inaceptable	14-feb	Pote 200 gr.	67%	regular
24-ene	Pote 200 gr.	16%	Inaceptable	TOTAL		71%	regular
TOTAL		36%	Inaceptable				
25-ene	Benco Pac	86%	Buena	03-feb	Benco Pac	63%	Inaceptable
28-ene	Benco Pac	87%	Buena	09-feb	Benco Pac	97%	Excelente
TOTAL		87%	Buena	10-feb	Benco Pac	87%	Buena
				14-feb	Benco Pac	92%	Buena
				17-feb	Benco Pac	89%	Buena
TOTAL				TOTAL		85%	Buena
11-ene	Contistock	99%	Excelente	03-feb	Contistock	98%	Excelente
13-ene	Contistock	98%	Excelente	TOTAL		98%	Excelente
TOTAL		99%	Excelente				
11-ene	Panificadora 125 gr.	69%	regular	01-feb	Panificadora 125 gr.	60%	Inaceptable
14-ene	Panificadora 125 gr.	66%	regular	08-feb	Panificadora 125 gr.	72%	regular
25-ene	Panificadora 125 gr.	85%	Aceptable	10-feb	Panificadora 125 gr.	59%	Inaceptable
26-ene	Panificadora 125 gr.	76%	Aceptable	17-feb	Panificadora 125 gr.	75%	regular
28-ene	Panificadora 125 gr.	48%	Inaceptable	TOTAL		66%	regular
TOTAL		69%	regular				
12-ene	Vezzadini (250 gr.)	63%	Inaceptable	01-feb	Vezzadini (250 gr.)	81%	Aceptable
14-ene	Vezzadini (250 gr.)	83%	Aceptable	21-feb	Vezzadini (125 gr.)	90%	Buena
15-ene	Vezzadini (250 gr.)	66%	regular	TOTAL		86%	Buena
18-ene	Vezzadini (250 gr.)	78%	Aceptable				
25-ene	Vezzadini (250 gr.)	72%	regular				
28-ene	Vezzadini (250 gr.)	87%	Buena				
TOTAL		75%	Aceptable				
18-ene	Panificadora 250 gr.	28%	Inaceptable	02-feb	Panificadora 250 gr.	30%	Inaceptable
20-ene	Panificadora 250 gr.	61%	Inaceptable	08-feb	Panificadora 250 gr.	45%	Inaceptable
TOTAL		45%	Inaceptable	TOTAL		37%	Inaceptable

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4.12: Resumen OEE por línea de producción

Fecha	Línea	OEE	CLASIFICACIÓN
ENERO 2011	Contistock	99%	Excelente
	Benco Pac	87%	Buena
	Vezzadini (250 gr.)	75%	Aceptable
	Panificadora 125 gr.	69%	regular
	Panificadora 250 gr.	45%	Inaceptable
	Pote 200 gr.	36%	Inaceptable
FEBRERO 2011	Contistock	98%	Excelente
	Benco Pac	85%	Buena
	Vezzadini (250 gr.)	86%	Buena
	Panificadora 125 gr.	66%	regular
	Panificadora 250 gr.	37%	Inaceptable
Pote 200 gr.	71%	regular	



Fuente: elaboración propia

En el gráfico se puede apreciar que hacia el mes de febrero existe un aumento considerable de eficiencia para la línea de Potes de 200 gr. Y para la línea Vezzadini. Para el resto de las líneas el comportamiento del indicador permanece similar al mes anterior.

A continuación se detalla el comportamiento de las dos líneas con mayores variaciones dentro del período:

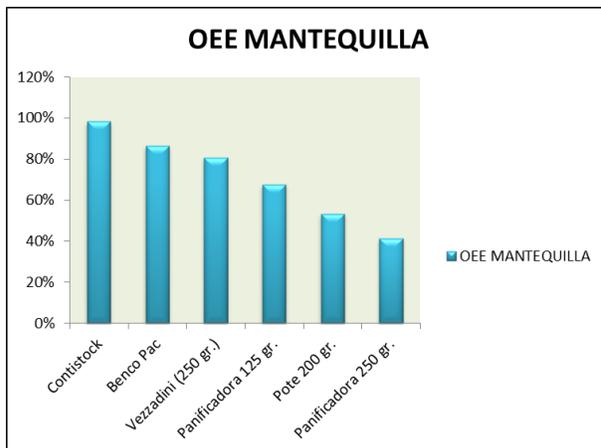
- **Línea Potes 200 gr.:** esta línea presenta cambios considerables en el comportamiento de su eficiencia, esto se debe a mantenencias realizadas dentro del mes de febrero. Su OEE subió de un 36% a un 71% promedio. Algunos de los problemas que se mantienen son producto de consistencia de materia prima (si la mantequilla está muy blanda), lo que hace fallar al dosificador y fallas en la bomba alimentadora, pero para el segundo mes con menor frecuencia.

ENERO				FEBRERO			
Fecha	Línea	OEE	CLASIFICACIÓN	Fecha	Línea	OEE	CLASIFICACIÓN
10-ene	Pote 200 gr.	49%	Inaceptable	07-feb	Pote 200 gr.	74%	regular
17-ene	Pote 200 gr.	43%	Inaceptable	14-feb	Pote 200 gr.	67%	regular
24-ene	Pote 200 gr.	16%	Inaceptable	TOTAL		71%	regular
TOTAL		36%	Inaceptable				

- **Línea Vezzadini:** esta línea presenta disminuciones en la frecuencia de paros no programados, esto se debe a cambios en el material del papel de envasado y revisiones más periódicas de la máquina. Algunos de los problemas que continúan, pero con menor frecuencia son fallas de formación producto de la consistencia de la materia prima, fallas de encartonador y pequeños paros por falta de regulación del empujador de panes de mantequilla hacia la cinta transportadora.

ENERO				FEBRERO			
Fecha	Línea	OEE	CLASIFICACIÓN	Fecha	Línea	OEE	CLASIFICACIÓN
12-ene	Vezzadini (250 gr.)	63%	Inaceptable	01-feb	Vezzadini (250 gr.)	81%	Aceptable
14-ene	Vezzadini (250 gr.)	83%	Aceptable	21-feb	Vezzadini (125 gr.)	90%	Buena
15-ene	Vezzadini (250 gr.)	66%	regular	TOTAL		86%	Buena
18-ene	Vezzadini (250 gr.)	78%	Aceptable				
25-ene	Vezzadini (250 gr.)	72%	regular				
28-ene	Vezzadini (250 gr.)	87%	Buena				
TOTAL		75%	Aceptable				

A continuación se muestran los resultados totales OEE del período:



LÍNEA	OEE
Contistock	98%
Benco Pac	86%
Vezzadini (250 gr.)	80%
Panificadora 125 gr.	68%
Pote 200 gr.	53%
Panificadora 250 gr.	41%

Figura 4.9: Gráfico Totales OEE periodo Enero-Febrero 2011

Fuente: elaboración propia.

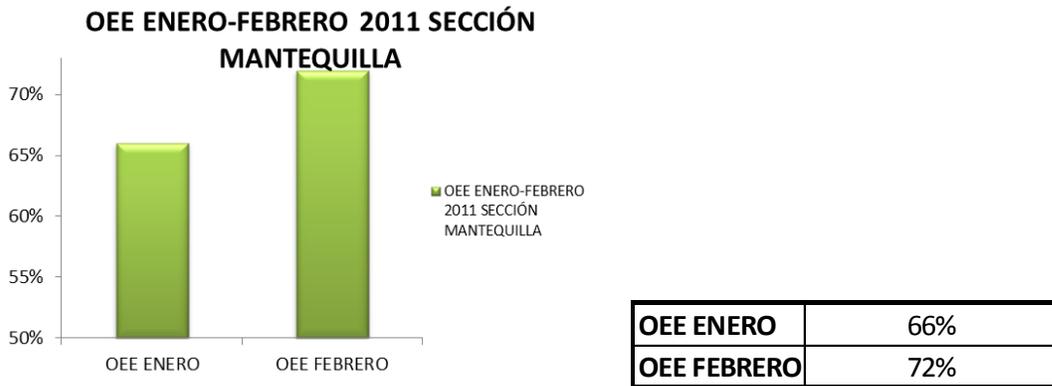


Figura 4.10: Gráfico OEE por mes.

Fuente: elaboración propia.

4.2.4 Análisis estadístico según Indicadores de Eficiencia

A continuación se muestra el detalle de los resultados de disponibilidad, calidad y rendimiento de las líneas de proceso de sección mantequilla para los meses de enero y febrero del año 2011:

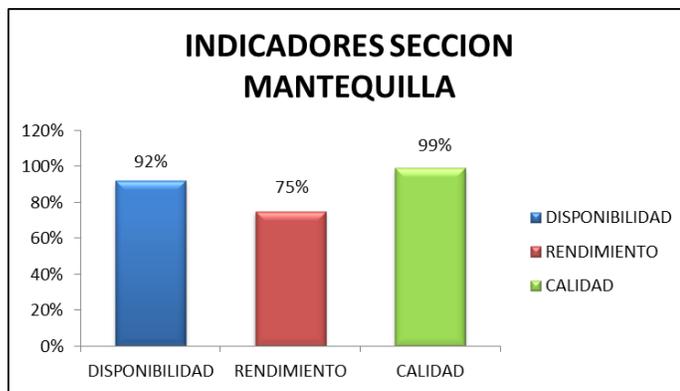


Figura 4.11: Gráfico de Indicadores de eficiencia sección mantequilla periodo Enero-Febrero 2011.

Fuente: elaboración propia.

En el gráfico se puede apreciar que el indicador más bajo es el rendimiento, esto se debe a las breves pero frecuentes detenciones ocurridas por turno y los cambios en las velocidades de las máquinas producto de problemas operacionales, ya sea con la materia prima o con los materiales de envases.

A continuación se muestra el detalle de los 3 indicadores para los meses de enero y febrero del año 2011.

Tabla 4.13: Indicadores de eficiencia periodo enero-Febrero 2011.

FECHA	LÍNEA	DISPONIBILIDAD	RENDIMIENTO	CALIDAD
10-ene	Pote 200 gr.	86%	57%	99,5%
11-ene	Panificadora 125 gr.	95%	72%	99,6%
11-ene	Contistock	100%	100%	98,6%
12-ene	Vezzadini (250 gr.)	86%	74%	99,2%
13-ene	Contistock	100%	99%	99,2%
14-ene	Panificadora 125 gr.	94%	70%	99,4%
14-ene	Vezzadini (250 gr.)	96%	87%	99,7%
15-ene	Vezzadini (250 gr.)	91%	73%	99,2%
17-ene	Pote 200 gr.	86%	50%	99,2%
18-ene	Panificadora 250 gr.	71%	41%	97,9%
18-ene	Vezzadini (250 gr.)	95%	83%	99,7%
20-ene	Panificadora 250 gr.	89%	70%	99,0%
24-ene	Pote 200 gr.	47%	35%	98,6%
25-ene	Benco Pac	98%	89%	98,9%
25-ene	Panificadora 125 gr.	94%	90%	99,8%
25-ene	Vezzadini (250 gr.)	95%	76%	99,8%
26-ene	Panificadora 125 gr.	98%	78%	99,4%
28-ene	Benco Pac	100%	88%	99,6%
28-ene	Panificadora 125 gr.	86%	56%	99,0%
28-ene	Vezzadini (250 gr.)	98%	89%	99,7%
01-feb	Panificadora 125 gr.	98%	61%	99%
01-feb	Vezzadini (250 gr.)	96%	85%	100%
02-feb	Panificadora 250 gr.	84%	36%	99%
03-feb	Benco Pac	80%	64%	100%
03-feb	Contistock	100%	98%	99%
07-feb	Pote 200 gr.	97%	76%	100%
08-feb	Panificadora 125 gr.	100%	73%	99%
08-feb	Panificadora 250 gr.	86%	53%	97%
09-feb	Benco Pac	100%	100%	96%
10-feb	Benco Pac	99%	88%	99%
10-feb	Panificadora 125 gr.	93%	64%	99%
14-feb	Pote 200 gr.	93%	73%	99%
14-feb	Benco Pac	100%	92%	99%
17-feb	Benco Pac	100%	90%	99%
17-feb	Panificadora 125 gr.	91%	83%	99%
21-feb	Vezzadini (125 gr.)	99%	92%	99%
PROMEDIO		92%	75%	99%
OEE Ene-Feb.		69%		

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4.14: Indicadores de eficiencia por mes.

FECHA	LÍNEA	DISPONIBILIDAD	RENDIMIENTO	CALIDAD	FECHA	LÍNEA	DISPONIBILIDAD	RENDIMIENTO	CALIDAD
10-ene	Pote 200 gr.	86%	57%	99,5%	01-feb	Panificadora 125 gr.	98%	61%	99%
11-ene	Panificadora 125 gr.	95%	72%	99,6%	01-feb	Vezzadini (250 gr.)	96%	85%	100%
11-ene	Contistock	100%	100%	98,6%	02-feb	Panificadora 250 gr.	84%	36%	99%
12-ene	Vezzadini (250 gr.)	86%	74%	99,2%	03-feb	Benco Pac	80%	64%	100%
13-ene	Contistock	100%	99%	99,2%	03-feb	Contistock	100%	98%	99%
14-ene	Panificadora 125 gr.	94%	70%	99,4%	07-feb	Pote 200 gr.	97%	76%	100%
14-ene	Vezzadini (250 gr.)	96%	87%	99,7%	08-feb	Panificadora 125 gr.	100%	73%	99%
15-ene	Vezzadini (250 gr.)	91%	73%	99,2%	08-feb	Panificadora 250 gr.	86%	53%	97%
17-ene	Pote 200 gr.	86%	50%	99,2%	09-feb	Benco Pac	100%	100%	96%
18-ene	Panificadora 250 gr.	71%	41%	97,9%	10-feb	Benco Pac	99%	88%	99%
18-ene	Vezzadini (250 gr.)	95%	83%	99,7%	10-feb	Panificadora 125 gr.	93%	64%	99%
20-ene	Panificadora 250 gr.	89%	70%	99,0%	14-feb	Pote 200 gr.	93%	73%	99%
24-ene	Pote 200 gr.	47%	35%	98,6%	14-feb	Benco Pac	100%	92%	99%
25-ene	Benco Pac	98%	89%	98,9%	14-feb	Benco Pac	100%	90%	99%
25-ene	Panificadora 125 gr.	94%	90%	99,8%	17-feb	Panificadora 125 gr.	91%	83%	99%
25-ene	Vezzadini (250 gr.)	95%	76%	99,8%	21-feb	Vezzadini (125 gr.)	99%	92%	99%
26-ene	Panificadora 125 gr.	98%	78%	99,4%	PROMEDIO		95%	77%	99%
28-ene	Benco Pac	100%	88%	99,6%	OEE FEBRERO		72%		
28-ene	Panificadora 125 gr.	86%	56%	99,0%					
28-ene	Vezzadini (250 gr.)	98%	89%	99,7%					
PROMEDIO		90%	74%	99%					
OEE ENERO		66%							

Fuente: elaboración propia

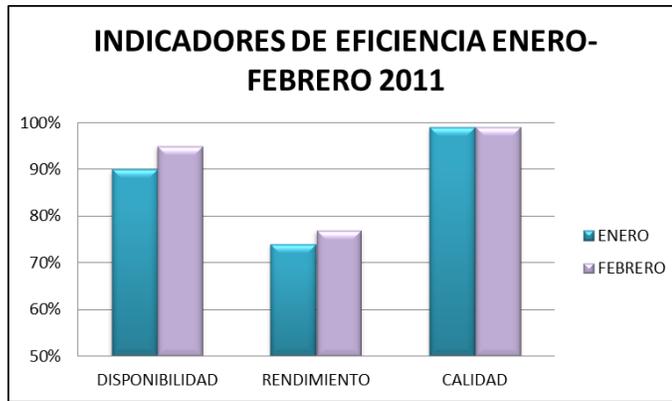


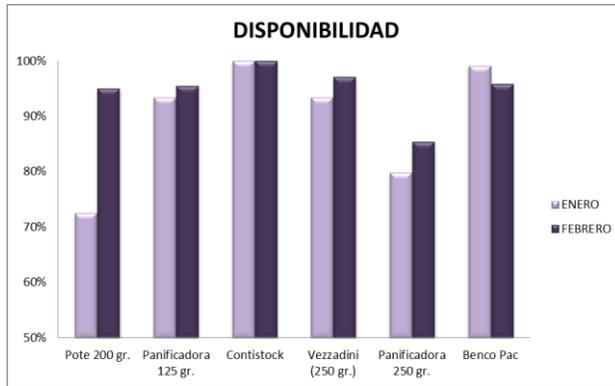
Figura 4.12: gráfico indicadores de eficiencia Enero-Febrero del 2011.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4.15: Indicadores de eficiencia por línea y fecha.

FECHA	LÍNEA	DISPONIBILIDAD	RENDIMIENTO	CALIDAD	FECHA	LÍNEA	SPONIBILIDAD	RENDIMIENTO	CALIDAD
10-ene	Pote 200 gr.	86%	57%	99,5%	07-feb	Pote 200 gr.	97%	76%	100%
17-ene	Pote 200 gr.	86%	50%	99,2%	14-feb	Pote 200 gr.	93%	73%	99%
24-ene	Pote 200 gr.	47%	35%	98,6%		PROMEDIO MES	95%	75%	99%
	PROMEDIO MES	73%	47%	99%					
Fecha	Línea	DISP.	RENDIMIENTO	CALIDAD	Fecha	Línea	DISP.	RENDIMIENTO	CALIDAD
11-ene	Panificadora 125 gr.	95%	72%	99,6%	01-feb	Panificadora 125 gr.	98%	61%	99%
14-ene	Panificadora 125 gr.	94%	70%	99,4%	08-feb	Panificadora 125 gr.	100%	73%	99%
25-ene	Panificadora 125 gr.	94%	90%	99,8%	10-feb	Panificadora 125 gr.	93%	64%	99%
26-ene	Panificadora 125 gr.	98%	78%	99,4%	17-feb	Panificadora 125 gr.	91%	83%	99%
28-ene	Panificadora 125 gr.	86%	56%	99,0%		PROMEDIO MES	96%	70%	99%
	PROMEDIO MES	93%	74%	99%					
Fecha	Línea	DISP.	RENDIMIENTO	CALIDAD	Fecha	Línea	DISP.	RENDIMIENTO	CALIDAD
11-ene	Contistock	100%	100%	98,6%	03-feb	Contistock	100%	98%	99%
13-ene	Contistock	100%	99%	99,2%		PROMEDIO MES	100%	98%	99%
	PROMEDIO MES	100%	100%	99%					
Fecha	Línea	DISP.	RENDIMIENTO	CALIDAD	Fecha	Línea	DISP.	RENDIMIENTO	CALIDAD
12-ene	Vezzadini (250 gr.)	86%	74%	99,2%	01-feb	Vezzadini (250 gr.)	96%	85%	100%
14-ene	Vezzadini (250 gr.)	96%	87%	99,7%	21-feb	Vezzadini (125 gr.)	99%	92%	99%
15-ene	Vezzadini (250 gr.)	91%	73%	99,2%		PROMEDIO MES	97%	89%	100%
18-ene	Vezzadini (250 gr.)	95%	83%	99,7%					
25-ene	Vezzadini (250 gr.)	95%	76%	99,8%					
28-ene	Vezzadini (250 gr.)	98%	89%	99,7%					
	PROMEDIO MES	93%	80%	100%					
Fecha	Línea	DISP.	RENDIMIENTO	CALIDAD	Fecha	Línea	DISP.	RENDIMIENTO	CALIDAD
18-ene	Panificadora 250 gr.	71%	41%	97,9%	02-feb	Panificadora 250 gr.	84%	36%	99%
20-ene	Panificadora 250 gr.	89%	70%	99,0%	08-feb	Panificadora 250 gr.	86%	53%	97%
	PROMEDIO MES	80%	55%	98%		PROMEDIO MES	85%	45%	98%
Fecha	Línea	DISP.	RENDIMIENTO	CALIDAD	Fecha	Línea	DISP.	RENDIMIENTO	CALIDAD
25-ene	Benco Pac	98%	89%	98,9%	03-feb	Benco Pac	80%	64%	100%
28-ene	Benco Pac	100%	88%	99,6%	09-feb	Benco Pac	100%	100%	96%
	PROMEDIO MES	99%	88%	99%	10-feb	Benco Pac	99%	88%	99%
					14-feb	Benco Pac	100%	92%	99%
					17-feb	Benco Pac	100%	90%	99%
						PROMEDIO MES	96%	87%	99%

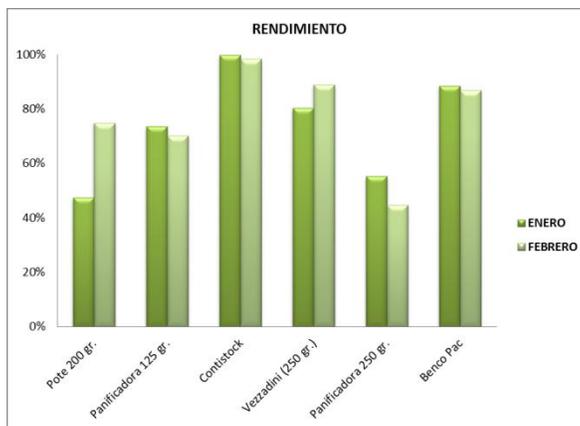
Fuente: elaboración propia.



	DISPONIBILIDAD	
	ENERO	FEBRERO
Pote 200 gr.	73%	95%
Panificadora 125 gr.	93%	96%
Contistock	100%	100%
Vezzadini (250 gr.)	93%	97%
Panificadora 250 gr.	80%	85%
Benco Pac	99%	96%

Figura 4.13: Gráfico comparativo Indicador de Disponibilidad Enero-Febrero 2011

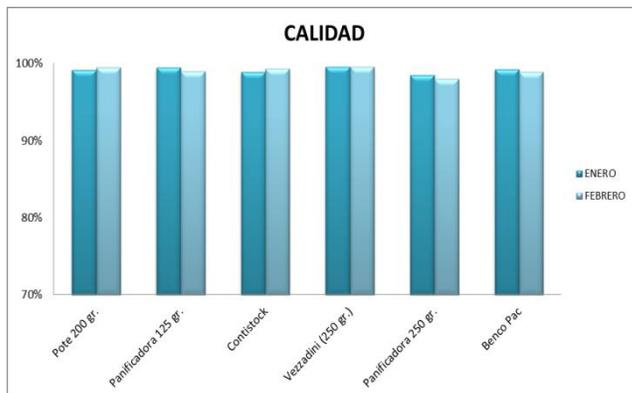
Fuente: elaboración propia.



	RENDIMIENTO	
	ENERO	FEBRERO
Pote 200 gr.	47%	75%
Panificadora 125 gr.	74%	70%
Contistock	100%	98%
Vezzadini (250 gr.)	80%	89%
Panificadora 250 gr.	55%	45%
Benco Pac	88%	87%

Figura 4.14: Gráfico comparativo Indicador de Rendimiento Enero-Febrero 2011

Fuente: elaboración propia



	CALIDAD	
	ENERO	FEBRERO
Pote 200 gr.	99%	99%
Panificadora 125 gr.	99%	99%
Contistock	99%	99%
Vezzadini (250 gr.)	100%	100%
Panificadora 250 gr.	98%	98%
Benco Pac	99%	99%

Figura 4.15: Gráfico comparativo Indicador de Calidad Enero-Febrero 2011

Fuente: elaboración propia.

4.2.5 Análisis estadístico según pérdidas por línea de producción

A continuación se muestra un gráfico comparativo de las pérdidas de producción por paros no programados en pallet por mes. Este dato le sirve a la empresa para estimar las pérdidas económicas provocadas por las fallas mas reiteradas.

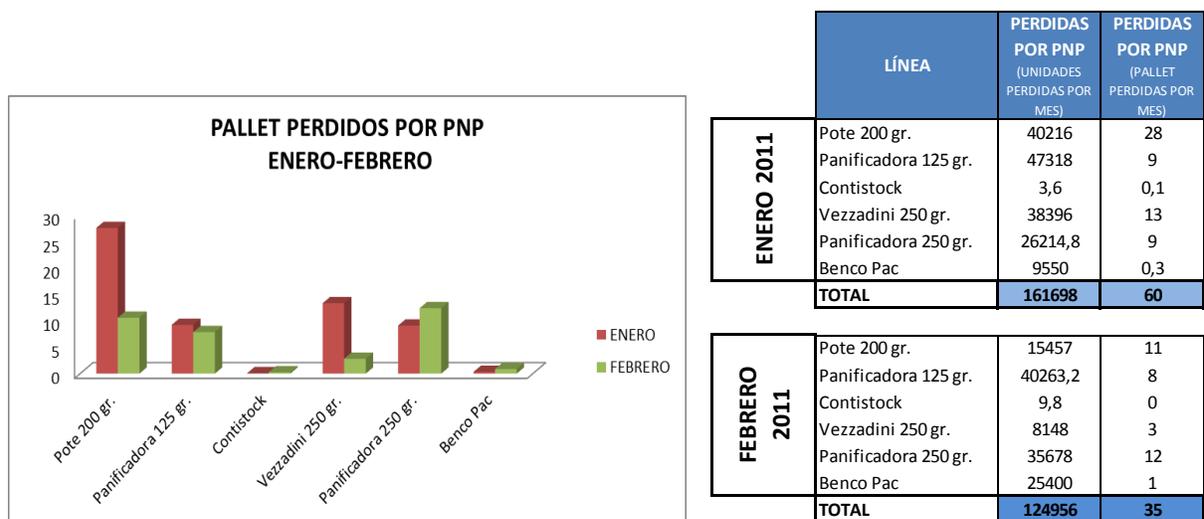


Figura 4.16: Gráfico de producción pérdida en pallet por paros no programados.

Fuente: elaboración propia.

En el gráfico se puede apreciar que las líneas con mayores pérdidas de producción al mes son la panificadora de 125 gramos y la línea de pote untable de 200 gramos.

4.2.6 Análisis estadístico según horas de paros no programados

En la figura 4.17 se puede apreciar las horas totales de paros no programados de los dos meses estudiados. Se puede ver que dentro del período se perdieron un total de 17:17 horas de producción, lo cual económicamente equivale a pérdidas considerables.

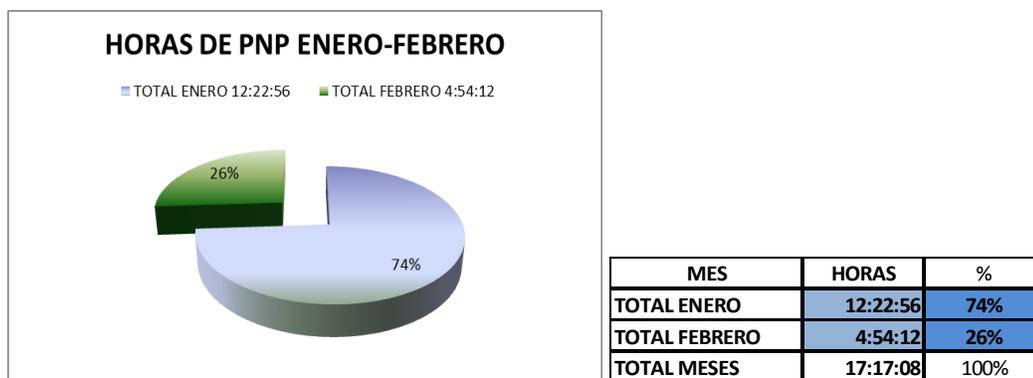


Figura 4.17: Gráfico de horas de paros no programados periodo Enero-Febrero

4.2.7 Análisis de resultados de la validación

Según los resultados obtenidos en la validación realizada en las líneas de proceso de sección mantequilla de una de las industrias lácteas de la zona, se puede entregar el siguiente resumen de resultados:

Frecuencia de detenciones por fallas

Las fallas mas reiteradas por línea de proceso en sección mantequilla son:

- Línea BENHIL 8205 (pote 200 gr.): fallas del alimentador de láminas y falla en la bomba alimentadora.
- Línea BENHIL 8360 (panificadora 125 gr.): paros por limpieza de línea por defectos, ajuste de la entrada de rollo de papel, falla de la impresora y falta de personal.
- Línea BENHIL 8345 (panificadora 250 gr.): fallas en el dosificador, falla cortador, limpieza de líneas por defecto, ajuste entrada rollo de papel.
- Línea Vezzadini 250 gr.: falla encajonador, falla empujador, limpieza de línea por defecto, falla formación.

De las cuatro líneas nombradas anteriormente, la falla que se presenta con más frecuencia es falla del dosificador en la línea BENHIL 8345 de 250 gramos. Está línea requiere de mayor mantención, ya que es una de las más antiguas utilizadas dentro de la planta de elaboración de mantequilla.

Resumen resultados OEE

Según los resultados obtenidos de los cálculos de OEE se resume lo siguiente:

- La líneas que presenta más problemas y por ende menor porcentaje de OEE es la línea BENHIL 8345 de 250 gramos, la cual obtuvo dentro del periodo enero-febrero 2011 un OEE de 41%, esto la posiciona dentro de la calificación de inaceptable, ya que sus fallas y reiteradas paradas en la producción provoca importantes pérdidas económicas y una baja competitividad dentro de la empresa. El OEE tan bajo es ocasionado principalmente por bajos porcentajes de rendimiento (55%-45% dentro del período), este rendimiento es bajo por disminuciones en la capacidad nominal de la máquina, ya sea por problemas de calibración, o por fallas mecánicas de la máquina.
- La línea BENHIL 8205 (pote 200 gr.) también presenta porcentajes de OEE bajos, la cual obtuvo dentro del periodo enero-febrero 2011 un OEE de 53%, esto se debe principalmente por los bajos rendimientos del período (47%-74%) provocados principalmente por fallas mecánicas. Cabe destacar que el OEE de esta línea tuvo un aumento considerable en el segundo mes del periodo estudiado (71%), pero a pesar de ello el promedio de ambos periodos no superó el 53% de eficiencia general. Esta línea también está dentro de la clasificación de inaceptable.

- Otra línea con OEE bajo fue la panificadora de 125 gramos (BENHIL 8360) la cual presentó porcentajes de OEE de 68% dentro del periodo. Las principales causas de dicho porcentaje son los porcentajes de rendimiento que se encuentra entre el 70% y 74%. Su porcentaje se encuentra en la calificación de regular, las consecuencias de esto pueden ser pérdidas económicas y es sólo aceptable si se está en proceso de mejora.

Las demás líneas se encuentran dentro de la calificación de aceptables, por lo que no requieren de grandes cambios, lo que no significa que no necesiten mantenciones programadas de manera más periódica. En general el indicador que hace disminuir el valor del porcentaje de OEE para todas las líneas es el indicador de rendimiento.

En resumen el OEE total de las líneas de proceso de sección mantequilla dentro del período se encuentran entre un 66% para enero y un 72% para febrero, el OEE promedio del periodo es de un 69%.

Los resultados totales del periodo para los indicadores es de: disponibilidad 92,2%, rendimiento 75,2% y calidad 99%.

$$92,2\% \times 75,2\% \times 99\% = 69\%$$

OEE periodo enero-febrero 2011

Estos resultados de OEE posicionan a la planta de elaboración de mantequilla dentro de la calificación de regular, pero como está en proceso de mejora se considera aceptable.

Pérdidas de producción por detenciones

En cuanto a las pérdidas de producción por detenciones provocadas por paros no programados dentro del período, según su capacidad nominal (lo que se debió haber producido v/s lo que se produjo) son las siguientes:

LÍNEA	PERDIDAS POR PNP (TOTAL UNIDADES PERDIDAS)	PERDIDAS POR PNP (TOTAL PALLET PERDIDAS)
Panificadora 125 gr.	87581	17
Panificadora 250 gr.	61893	21
Pote 200 gr.	55673	38
Vezzadini 250 gr.	46544	16
Benco Pac	34950	1
Contistock	13	0
TOTAL	286654	95

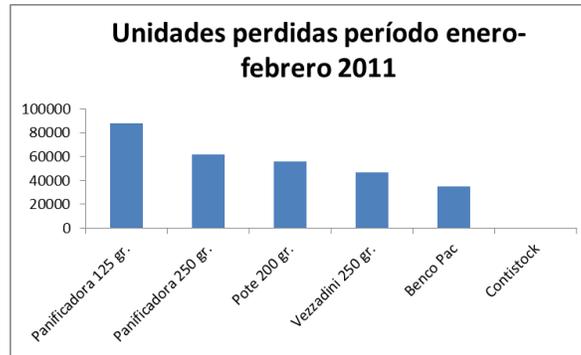


Figura 4.18: Gráfico de producción pérdida en unidades del periodo enero-febrero 2011.

En el gráfico 4.18 se puede apreciar que las líneas que más pérdidas tuvieron dentro del periodo fueron la línea BENHIL 8360 (125 gramos) con un total de 87.581 unidades no producidas, línea BENHIL 8345 (250 gramos) con una pérdida de producción dentro del periodo de 61.893 unidades y la línea BENHIL 8205 (pote 200 gramos) con pérdidas de producción de 55.673 unidades dentro del periodo.

En total las pérdidas de producción por paros no programados para todas las líneas de producción de sección mantequilla son de un total de 286.654 unidades lo cual si se analiza económicamente, considerando que en dos meses se perdieron esa cantidad de unidades, al proyectarlo de manera semestral o anual las pérdidas no dejan de ser menores para la empresa.

4.2.8 Sugerencias y comentarios para la empresa

Una vez obtenidos y analizados los resultados, se puede realizar las siguientes sugerencias y comentarios:

- Sería recomendable realizar calendarios programados de mantenencias periódicas, ya que en esta área de producción (sección mantequilla) no existe una calendarización para realizar mantenencias generales de las máquinas y según el análisis de OEE se puede concluir que es necesario.
- Además se recomienda disminuir los tiempos de cambios de pallet, esto es para las máquinas que deben detenerse por obligación en los cambios de producto.
- Por otro lado sería de gran ayuda hacer turnos de colación para evitar detenciones de línea totales, para ello se sugiere hacer grupos para la hora de colación, con el objetivo de evitar las detenciones de todas las líneas por 30 minutos por turno.
- También es importante disminuir los tiempos de espera entre turnos, evitando la detención de líneas a la hora de los cambios de turnos.

- Mejorar el orden y limpieza en el área de empaque, ubicar en forma más ordenada los materiales de trabajo (cajas, pallet, rollos de papel, etc.)
- Se sugiere utilizar estantes sobre suelo para obtener mayor espacio en el área de empaque y envasado.
- Una de las sugerencias más importantes es mantener registros de fallas y reproceso por línea de proceso o máquina y no por sección, ya que para concepto de cálculos de OEE y análisis estadísticos será de más ayuda y claridad. Para ello se recomienda por turno pesar la cantidad de producto a reproceso y realizar anotaciones del producto por cada máquina. Mantener registros de fallas ocurridas dentro del turno con hora de inicio y hora de término, todo esto por línea de producción y no por día de producción, ya que cada máquina presenta diferentes porcentajes de pérdidas y aclarará de mejor forma cuáles son los equipos que realmente están ocasionando problemas.

4.2.9 Logros obtenidos del estudio para la industria en sección mantequilla.

Al realizar los análisis y cálculos correspondientes dentro del período estudiado, se obtuvieron los siguientes logros dentro de la sección mantequilla:

- Se comenzó a capacitar en mantención eléctrica a uno de los operarios de sección mantequilla, con el fin de disminuir tiempos de espera de departamento de mantención y detenciones no programadas producidas por fallas de corta duración.
- Se realizó mantenciones generales a línea de Pote 200 gramos y Vezzadfini, lo cual ayudó a mejorar considerablemente su eficiencia.
- Se enviaron planillas de detenciones a los jefes de las distintas secciones para dar visto bueno a marcha blanca.
- Se comenzó un nuevo plan de producción para línea de Pote 200 gramos, ya que se aumentó la producción de un día a la semana a tres días por semana.
- La empresa comenzó a capacitar a todo el personal de la planta acerca del uso del OEE en cada sección.

CONCLUSIONES

La metodología planteada para medir eficiencia general de equipos no pretende dar solución a todos los problemas de la empresa, pero si ayudará en la industria láctea y a la industria en general a crear un sentimiento de responsabilidad conjunta entre los operarios de las máquinas, los encargados de mantenimiento y a la alta gerencia para trabajar en la mejora continua y optimizar la eficiencia , además minimizará algunas pérdidas y por lo tanto ayudará a reducir costos que han sido producidos por mermas, paradas, trabajos ineficientes, defectos de máquinas etc. Todo ello contribuirá en ganancias para la empresa y para los colaboradores.

Además, esta metodología entregará soluciones prácticas a la hora de tomar decisiones entre los departamentos de producción y mantención, ya que dependiendo de los resultados del estudio de medición que se realice, se puede llegar a conclusiones como las siguientes: capacitar al personal que opera las máquinas para que soluciones problemas como averías de poca dificultad, evitando pérdidas de tiempo en espera a respuestas por parte del departamento de mantención, aumentar el mantenimiento de maquinaria de manera periódica y con mantenciones planificadas para evitar y disminuir avería que provocan la minimización de la eficiencia.

El mejorar la eficiencia de los equipos, ayudará a la empresa a realizar cambios positivos en sus planes de producción, ya que a medida que el indicador vaya aumentando, se podrá realizar variaciones como por ejemplo el aumento de producción por línea, por turno, por producto, entre otros, lo que favorecerá al aumento de productividad, cumpliendo con los planes estipulados dentro de la sección.

Por otro lado, a pesar de que la medición de eficiencia general de equipos mide en un único indicador todos los parámetros fundamentales en la producción (disponibilidad, rendimiento y calidad), lo cual puede verse como una ventaja, también será de gran ayuda realizar un análisis individual de cada parámetro para obtener una idea más específica de cuánto afecta cada uno en la variación de la eficiencia dentro de cada máquina y los costos individuales que pueden conllevar cada parámetro, con el objetivo de entregarle el peso que merece a cada uno de ellos.

RECOMENDACIONES

La primera recomendación es mantener el apoyo de la Gerencia, ya que es de vital importancia para el desarrollo del proyecto de medición. Sin este apoyo no se asegura el éxito del programa, ya que es gerencia quien debe dar las herramientas y permisos necesarios para la implementación del estudio.

Además es esencial la participación y capacitación constante del personal, ya que son ellos los encargados de obtener la información necesaria para el estudio de medición y entregarla a los ingenieros para realizar los estudios posteriores.

Se recomienda mantener una conexión entre el área de producción y el departamento de mantención, para lograr mantener registros de fallas y mantenciones programadas, las cuales sean informadas a ambos departamentos para optimizar la gestión dentro de la sección de producción.

Además es recomendable aplicar costos al estudio de medición de eficiencia general de los equipos, ya que es importante evaluar de manera monetaria cuáles son los equipos con mayor criticidad por su costo de trabajo. Esta información de costos de equipos, repuestos, herramientas, entre otros, hace que la comunicación entre áreas sea más dinámicas y entrega herramientas muy importantes para la toma de decisiones de la alta gerencia.

Se debe recordar que el objetivo del OEE, no es obtener un 100% de efectividad, puesto que muchas veces se pierde la dirección del para qué el indicador. Lo que se busca es tener una organización eficiente y rentable, coherente con las restricciones que tenga, es decir, que si por ejemplo la situación actual antes de las mejoras que se puedan implementar están en un 40%, se debe establecer como meta para el siguiente mes un 42 a 45%. Si con un 60% la empresa es rentable y se encuentra en un buen nivel comparado con su sector industrial, entonces ésta es la meta máxima que la empresa pretenderá llegar a mediano o largo plazo.

BIBLIOGRAFÍA

- BELOHLAVEK PETER, 2006, OEE- Overall Equipment Effectiveness su abordaje unicista. 1° ed. Buenos Aires, Argentina, Blue Eagle Group. 230p.
- BOUDREAU, SAINT-AMANT. 1991. Mantequilla. En: J. AMIOT. Ciencia y Tecnología de la leche. Zaragoza España, Acribia, S.A. pp. 119-247.
- CARLOS MARTINEZ PAVEZ, 2002, Gestión de la tecnología y desarrollo de negocios tecnológicos. 1° ed. Santiago de Chile, Universidad Mayor. 504p.
- CARLOS SAAVEDRA LOPEZ, 2008, Informe Ejecutivo que se presenta como parte del curso de Investigación Operativa "Lean Manufacturing. En: CONFERENCIA VISION 2008, Lima Perú, Universidad de San Martín de Porres.
- CASTAIGNE, POIRIER, DEYDIER. 1991. Ingeniería Industrial Lechera. En: J. AMIOT. Ciencia y Tecnología de la leche. Zaragoza España, Acribia, S.A. pp. 125-157.
- CAVALGANTI GARAY MIGDALIZ, 2005, Adaptación de un programa de mantenimiento productivo total y aplicación de un sistema de indicadores de efectividad global de los equipos para una compañía minera. TESIS 2005, Perú, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- EL MUEBLE Y LA MADERA, 2008. Bogotá, Colombia, Edición 61 (88).
- GOSTA BYLUND, M. SC. 1996, Manual de Industrias Lácteas. 1° ed. Suecia, Tetra Pak Processing Systems AB. 436p.
- JOSÉ AGUSTÍN CRUELLES RUIZ, 2010, La Teoría de la Medición del Despilfarro. 2° ed. Toledo, España, Artef, S.L. 238p.
- LACROIX. 1991. Automatización. En: J. AMIOT. Ciencia y Tecnología de la leche. Zaragoza España, Acribia, S.A. pp. 449-466.
- LIBRO 60 AÑOS EMPRESAS COLUN. 2009. Rosario Álvarez Piracés, Chile, Libro 60 años empresas COLUN. 231p.
- MANUEL RAJADELL CARRERAS, JOSÉ LUIS SÁNCHEZ GARCÍA, 2010, Lean Manufacturing la evidencia de una necesidad. 2° ed. España, Días de Santos. 259p.
- RICHARD B. CHASE Y NICOLAS J. ALQUILANO. 1995, Dirección y Administración de la producción y de las operaciones. 6° ed. México, McGraw-Hill. 1065p.

LINKOGRAFÍA

- ANBOR CONSULTING, 2011. [en línea] <http://www.anbor.com/lean_manufacturing.htm> [consulta: 05 octubre 2011]
- CATÁLOGO OYSTAR BENHIL. [en línea] < http://www.ivarsoninc.com/pdf/M8345-8380_en.pdf> [consulta: 04 octubre 2011]
- COMPAÑÍA BENCO PACK 2011. [en línea] <<http://www.sacmi.com/en-US/Product-and-Services/Beverage-e-Packaging/Business-Units/Form-fill-seal.aspx?idc=61948&ln=en-US>> [consulta: 03 octubre 2011].
- COMPRA Y VENTA DE MAQUINARIA INDUSTRIAL. 2010. [en línea] < http://www.wotol.com/1-benhil-multipack-8380/second-hand-machinery/prod_id/170882> [consulta: 04 octubre 2011].
- CONSULTORÍA, TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO Y ACOMPAÑAMIENTO EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN LEAN, 2011. [en línea] < <http://www.bomconsulting.net/>> [consulta: 05 octubre 2011]
- ENCICLOPEDIA WIKIPEDIA [en línea] <http://es.wikipedia.org/wiki/Industria_lactea> [consulta: 02 noviembre 2011].
- FRANCISCO LANUZA. 2003. Proyecciones del rubro lechero. [en línea]< <http://www.inia.cl/medios/biblioteca/serieactas/NR30045.pdf>> [consulta: 02 noviembre 2011].
- JESÚS LICEAGA, 2008. Tecnológico de Monterrey [en línea] < <http://www.cem.itesm.mx/investigacion/transferencia/archivos/LeanManufacturingesrealmenteuna nuevaestrategiademejora.pdf>> [consulta: 04 octubre 2011]
- MERCADO DE MAQUINARIA USADA. 2011. [en línea] < <http://www.resale.info/index>> [consulta: 04 octubre 2011].
- ODEPA MINISTERIO DE AGRICULTURA DE CHILE [en línea] <<http://www.odepa.gob.cl>> [consulta: 02 noviembre 2011].
- REVISTA ONLINE DE ENVASES, EMPAQUE Y EMBALAJE. 2011. [en línea] < <http://www.envapack.com/556/>> [consulta: 02 octubre 2011].
- SIMON. 2011. [en línea] <<http://www.simon-sas.com/packaging.php>> [consulta: 04 octubre 2011].
- SISTEMAS OEE DE PRODUCTIVIDAD INDUSTRIAL. España, [en línea] < <http://sistemasoe.com/index.php/la-empresa/la-experiencia-de-los-mejores> > [consulta: 10 noviembre 2011]
- SLIDESHARE PRESENTACIONES. 2011. [en línea] <<http://www.slideshare.net/puntofla/control-estadistico-de-procesos>> [consulta: 04 octubre 2011].
- VEZZADINI INGENIERIA. 2011. [en línea] < <http://www.ingvezzadini.it>> [consulta: 04 octubre 2011].

ANEXOS

Anexo A: Detalle de pérdidas de producción por paros no programados de línea de procesos y mes de producción.

	FECHA	LÍNEA	TOTAL PRODUCTOS ELABORADOS	POSIBLE PRODUCCION	PERDIDAS POR PNP (UNIDADES PERDIDAS POR TURNO)
	Fecha	Línea	TOTAL	PPP	DIFERENCIA
ENERO 2011	10-ene	Pote 200 gr.	17580	30780	13200
	11-ene	Panificadora 125 gr.	25700	35526	9826
	11-ene	Contistock	365	364	0
	12-ene	Vezzadini (250 gr.)	21857	29600	7743
	13-ene	Contistock	363	366,6	3,6
	14-ene	Panificadora 125 gr.	25750	36672	10922
	14-ene	Vezzadini (250 gr.)	28880	33226	4346
	15-ene	Vezzadini (250 gr.)	22860	31450	8590
	17-ene	Pote 200 gr.	13222	26244	13022
	18-ene	Panificadora 250 gr.	11925	29360	17435
	18-ene	Vezzadini (250 gr.)	27921	33818	5897
	20-ene	Panificadora 250 gr.	20360	29139,8	8779,8
	24-ene	Pote 200 gr.	7390	21384	13994
	25-ene	Benco Pac	37400	42000	4600
	25-ene	Panificadora 125 gr.	32050	35526	3476
	25-ene	Vezzadini (250 gr.)	25980	34040	8060
	26-ene	Panificadora 125 gr.	25750	32852	7102
	28-ene	Benco Pac	35550	40500	4950
28-ene	Panificadora 125 gr.	20680	36672	15992	
28-ene	Vezzadini (250 gr.)	31760	35520	3760	
FEBRERO 2011	01-feb	Panificadora 125 gr.	21910	35908	13998
	01-feb	Vezzadini (250 gr.)	30360	35520	5160
	02-feb	Panificadora 250 gr.	12420	34131	21711
	03-feb	Benco Pac	30200	43500	13300
	03-feb	Contistock	544	553,8	9,8
	07-feb	Pote 200 gr.	23759	31104	7345
	08-feb	Panificadora 125 gr.	15510	21392	5882
	08-feb	Panificadora 250 gr.	15760	29727	13967
	09-feb	Benco Pac	14500	14500	0
	10-feb	Benco Pac	33000	37500	4500
	10-feb	Panificadora 125 gr.	25900	40339,2	14439,2
	14-feb	Pote 200 gr.	22020	30132	8112
	14-feb	Benco Pac	39000	42300	3300
	17-feb	Benco Pac	37200	41500	4300
	17-feb	Panificadora 125 gr.	29200	35144	5944
21-feb	Vezzadini (125 gr.)	36090	39078	2988	

Anexo B: Detalle de pérdidas de producción por línea de producción

FECHA	LÍNEA	TOTAL PRODUCTOS ELABORADOS	POSIBLE PRODUCCIÓN	PERDIDAS POR PNP (UNIDADES PERDIDAS POR TURNO)
Fecha	Línea	TOTAL	PPP	DIFERENCIA
10-Ene	Pote 200 gr.	17580	30780	13200
17-Ene	Pote 200 gr.	13222	26244	13022
24-Ene	Pote 200 gr.	7390	21384	13994
TOTAL MES				40216

FECHA	LÍNEA	TOTAL PRODUCTOS ELABORADOS	POSIBLE PRODUCCIÓN	PERDIDAS POR PNP (UNIDADES PERDIDAS POR TURNO)
Fecha	Línea	TOTAL	PPP	DIFERENCIA
11-Ene	Panificadora 125 gr.	25700	35526	9826
14-Ene	Panificadora 125 gr.	25750	36672	10922
25-Ene	Panificadora 125 gr.	32050	35526	3476
26-Ene	Panificadora 125 gr.	25750	32852	7102
28-Ene	Panificadora 125 gr.	20680	36672	15992
TOTAL MES				47318

FECHA	LÍNEA	TOTAL PRODUCTOS ELABORADOS	POSIBLE PRODUCCIÓN	PERDIDAS POR PNP (UNIDADES PERDIDAS POR TURNO)
Fecha	Línea	TOTAL	PPP	DIFERENCIA
11-Ene	Contistock	365	365	0
13-Ene	Contistock	363	366,6	3,6
TOTAL MES				3,6

FECHA	LÍNEA	TOTAL PRODUCTOS ELABORADOS	POSIBLE PRODUCCIÓN	PERDIDAS POR PNP (UNIDADES PERDIDAS POR TURNO)
Fecha	Línea	TOTAL	PPP	DIFERENCIA
12-Ene	Vezzadini (250 gr.)	21857	29600	7743
14-Ene	Vezzadini (250 gr.)	28880	33226	4346
15-Ene	Vezzadini (250 gr.)	22860	31450	8590
18-Ene	Vezzadini (250 gr.)	27921	33818	5897
25-Ene	Vezzadini (250 gr.)	25980	34040	8060
28-Ene	Vezzadini (250 gr.)	31760	35520	3760
TOTAL MES				38396

FECHA	LÍNEA	TOTAL PRODUCTOS ELABORADOS	POSIBLE PRODUCCIÓN	PERDIDAS POR PNP (UNIDADES PERDIDAS POR TURNO)
Fecha	Línea	TOTAL	PPP	DIFERENCIA
18-Ene	Panificadora 250 gr.	11925	29360	17435
20-Ene	Panificadora 250 gr.	20860	29139,8	8779,8
TOTAL MES				26214,8

FECHA	LÍNEA	TOTAL PRODUCTOS ELABORADOS	POSIBLE PRODUCCIÓN	PERDIDAS POR PNP (UNIDADES PERDIDAS POR TURNO)
Fecha	Línea	TOTAL	PPP	DIFERENCIA
25-Ene	Benco Pac	37400	42000	4600
28-Ene	Benco Pac	35550	40500	4950
TOTAL MES				9550

FECHA	LÍNEA	TOTAL PRODUCTOS ELABORADOS	POSIBLE PRODUCCIÓN	PERDIDAS POR PNP (UNIDADES PERDIDAS POR TURNO)
Fecha	Línea	TOTAL	PPP	DIFERENCIA
07-feb	Pote 200 gr.	23759	31104	7345
14-feb	Pote 200 gr.	22020	30132	8112
TOTAL MES				15457

FECHA	LÍNEA	TOTAL PRODUCTOS ELABORADOS	POSIBLE PRODUCCIÓN	PERDIDAS POR PNP (UNIDADES PERDIDAS POR TURNO)
Fecha	Línea	TOTAL	PPP	DIFERENCIA
01-feb	Panificadora 125 gr.	21910	35908	13998
08-feb	Panificadora 125 gr.	15510	21392	5882
10-feb	Panificadora 125 gr.	25900	40336,2	14439
17-feb	Panificadora 125 gr.	29200	35144	5944
TOTAL MES				40263,2

FECHA	LÍNEA	TOTAL PRODUCTOS ELABORADOS	POSIBLE PRODUCCIÓN	PERDIDAS POR PNP (UNIDADES PERDIDAS POR TURNO)
Fecha	Línea	TOTAL	PPP	DIFERENCIA
03-feb	Contistock	544	556,8	9,8
TOTAL MES				9,8

FECHA	LÍNEA	TOTAL PRODUCTOS ELABORADOS	POSIBLE PRODUCCIÓN	PERDIDAS POR PNP (UNIDADES PERDIDAS POR TURNO)
Fecha	Línea	TOTAL	PPP	DIFERENCIA
01-feb	Vezzadini (250 gr.)	30360	35520	5160
21-feb	Vezzadini (125 gr.)	36090	39078	2988
TOTAL MES				8148

FECHA	LÍNEA	TOTAL PRODUCTOS ELABORADOS	POSIBLE PRODUCCIÓN	PERDIDAS POR PNP (UNIDADES PERDIDAS POR TURNO)
Fecha	Línea	TOTAL	PPP	DIFERENCIA
02-feb	Panificadora 250 gr.	12420	34131	21711
08-feb	Panificadora 250 gr.	15760	29727	13967
TOTAL MES				35678

FECHA	LÍNEA	TOTAL PRODUCTOS ELABORADOS	POSIBLE PRODUCCIÓN	PERDIDAS POR PNP (UNIDADES PERDIDAS POR TURNO)
Fecha	Línea	TOTAL	PPP	DIFERENCIA
03-feb	Benco Pac	30200	43500	13300
08-feb	Benco Pac	14500	14500	0
10-feb	Benco Pac	33000	37500	4500
14-feb	Benco Pac	39000	42300	3300
17-feb	Benco Pac	37200	41500	4300
TOTAL MES				25400

Anexo c: Pérdidas de horas de producción por línea y mes.

		ENERO
FECHA	LÍNEA	PNP (Horas)
Fecha	Línea	TOTAL
10-ene	Pote 200 gr.	0:56:49
11-ene	Panificadora 125 gr.	0:18:49
12-ene	Vezzadini (250 gr.)	0:55:20
14-ene	Panificadora 125 gr.	0:25:00
14-ene	Vezzadini (250 gr.)	0:18:00
15-ene	Vezzadini (250 gr.)	0:35:00
17-ene	Pote 200 gr.	1:00:00
18-ene	Panificadora 250 gr.	1:57:38
18-ene	Vezzadini (250 gr.)	0:20:00
20-ene	Panificadora 250 gr.	0:45:00
24-ene	Pote 200 gr.	2:40:00
25-ene	Benco Pac	0:07:00
25-ene	Panificadora 125 gr.	0:25:00
25-ene	Vezzadini (250 gr.)	0:21:00
26-ene	Panificadora 125 gr.	0:08:00
28-ene	Panificadora 125 gr.	1:00:00
28-ene	Vezzadini (250 gr.)	0:10:20
	TOTAL ENERO	12:22:56

		FEBRERO
FECHA	LÍNEA	PNP (Horas)
Fecha	Línea	TOTAL
01-feb	Panificadora 125 gr.	0:07:00
01-feb	Vezzadini (250 gr.)	0:19:00
02-feb	Panificadora 250 gr.	1:05:00
03-feb	Benco Pac	0:30:00
03-feb	Contistock	0
07-feb	Pote 200 gr.	0:10:00
08-feb	Panificadora 125 gr.	0
08-feb	Panificadora 250 gr.	0:49:00
09-feb	Benco Pac	0
10-feb	Benco Pac	0:03:00
10-feb	Panificadora 125 gr.	0:35:42
14-feb	Pote 200 gr.	0:30:00
14-feb	Benco Pac	0
17-feb	Benco Pac	0
17-feb	Panificadora 125 gr.	0:38:30
21-feb	Vezzadini (125 gr.)	0:07:00
	TOTAL FEBRERO	4:54:12

Anexo D: Registro de detenciones por línea y fecha de paros programados y no programados periodo enero-febrero 2011.

TURNO	DIA	LINEA	CAUSA	DURACION	DETALLE CAUSA	TIPO PARO
T2	10-Ene	Pote 200gr.	10	0:02:30	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	10-Ene	Pote 200gr.	10	0:02:50	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	10-Ene	Pote 200gr.	10	0:05:50	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	10-Ene	Pote 200gr.	10	0:04:12	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	10-Ene	Pote 200gr.	10	0:03:07	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	10-Ene	Pote 200gr.	10	0:03:40	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	10-Ene	Pote 200gr.	2	0:30:00	colación	PARO PROGRAMADO
T2	10-Ene	Pote 200gr.	10	0:08:28	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	10-Ene	Pote 200gr.	10	0:06:15	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	10-Ene	Pote 200gr.	10	0:04:42	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	10-Ene	Pote 200gr.	10	0:06:25	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	10-Ene	Pote 200gr.	10	0:05:10	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	10-Ene	Pote 200gr.	9	0:02:02	Cambio cinta fechadora	PARO PROGRAMADO
T2	10-Ene	Pote 200gr.	TOTAL	1:25:11		
T2	10-Ene	Pote 200gr.	34	0:00:05	Falla operacional (papel/ plástico/tapas)	PARO NO PROGRAMADO
T2	10-Ene	Pote 200gr.	16	0:02:01	Falla alimentador láminas	PARO NO PROGRAMADO
T2	10-Ene	Pote 200gr.	16	0:04:13	Falla alimentador láminas	PARO NO PROGRAMADO
T2	10-Ene	Pote 200gr.	16	0:02:43	Falla alimentador láminas	PARO NO PROGRAMADO
T2	10-Ene	Pote 200gr.	16	0:05:08	Falla alimentador láminas	PARO NO PROGRAMADO
T2	10-Ene	Pote 200gr.	16	0:02:49	Falla alimentador láminas	PARO NO PROGRAMADO
T2	10-Ene	Pote 200gr.	16	0:11:38	Falla alimentador láminas	PARO NO PROGRAMADO
T2	10-Ene	Pote 200gr.	41	0:01:03	MP fuera de norma	PARO NO PROGRAMADO
T2	10-Ene	Pote 200gr.	16	0:01:22	Falla alimentador láminas	PARO NO PROGRAMADO
T2	10-Ene	Pote 200gr.	16	0:05:16	Falla alimentador láminas	PARO NO PROGRAMADO
T2	10-Ene	Pote 200gr.	15	0:01:23	Falla alimentador vasos	PARO NO PROGRAMADO
T2	10-Ene	Pote 200gr.	16	0:01:18	Falla alimentador láminas	PARO NO PROGRAMADO
T2	10-Ene	Pote 200gr.	16	0:02:05	Falla alimentador láminas	PARO NO PROGRAMADO
T2	10-Ene	Pote 200gr.	16	0:08:02	Falla alimentador láminas	PARO NO PROGRAMADO
T2	10-Ene	Pote 200gr.	16	0:01:47	Falla alimentador láminas	PARO NO PROGRAMADO
T2	10-Ene	Pote 200gr.	16	0:01:42	Falla alimentador láminas	PARO NO PROGRAMADO
T2	10-Ene	Pote 200gr.	16	0:00:45	Falla alimentador láminas	PARO NO PROGRAMADO
T2	10-Ene	Pote 200gr.	16	0:01:11	Falla alimentador láminas	PARO NO PROGRAMADO
T2	10-Ene	Pote 200gr.	16	0:00:56	Falla alimentador láminas	PARO NO PROGRAMADO
T2	10-Ene	Pote 200gr.	16	0:01:22	Falla alimentador láminas	PARO NO PROGRAMADO
T2	10-Ene	Pote 200gr.	TOTAL	0:56:49		
T2	11-Ene	Panificadora 125 gr.	1	0:15:00	Preparación línea	PARO PROGRAMADO
T2	11-Ene	Panificadora 125 gr.	8	0:04:13	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T2	11-Ene	Panificadora 125 gr.	10	0:04:04	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	11-Ene	Panificadora 125 gr.	9	0:02:14	Cambio cinta fechadora	PARO PROGRAMADO
T2	11-Ene	Panificadora 125 gr.	8	0:05:35	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T2	11-Ene	Panificadora 125 gr.	10	0:05:58	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	11-Ene	Panificadora 125 gr.	8	0:05:05	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T2	11-Ene	Panificadora 125 gr.	2	0:30:00	Colación	PARO PROGRAMADO
T2	11-Ene	Panificadora 125 gr.	10	0:02:46	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	11-Ene	Panificadora 125 gr.	8	0:05:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T2	11-Ene	Panificadora 125 gr.	10	0:03:03	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	11-Ene	Panificadora 125 gr.	8	0:01:34	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T2	11-Ene	Panificadora 125 gr.	TOTAL	1:24:32		
T2	11-Ene	Panificadora 125 gr.	43	0:01:17	Falla bomba alimentadora	PARO NO PROGRAMADO
T2	11-Ene	Panificadora 125 gr.	39	0:00:21	limpieza de línea por defecto	PARO NO PROGRAMADO
T2	11-Ene	Panificadora 125 gr.	39	0:00:58	limpieza de línea por defecto	PARO NO PROGRAMADO
T2	11-Ene	Panificadora 125 gr.	36	0:01:22	Falta de personal	PARO NO PROGRAMADO
T2	11-Ene	Panificadora 125 gr.	25	0:02:52	Ajuste entrada de rollo papel	PARO NO PROGRAMADO
T2	11-Ene	Panificadora 125 gr.	33	0:01:00	Falla fechador	PARO NO PROGRAMADO
T2	11-Ene	Panificadora 125 gr.	25	0:03:37	Ajuste entrada de rollo papel	PARO NO PROGRAMADO
T2	11-Ene	Panificadora 125 gr.	44	0:03:00	Falla Automático	PARO NO PROGRAMADO

T2	11-Ene	Panificadora 125 gr.	36	0:00:40	Falta de personal	PARO NO PROGRAMADO
T2	11-Ene	Panificadora 125 gr.	25	0:03:42	Ajuste entrada de rollo papel	PARO NO PROGRAMADO
T2	11-Ene	Panificadora 125 gr.	TOTAL	0:18:49		
T2	11-Ene	Contistok 25 kg.	1	1:30:00	Preparación línea	PARO PROGRAMADO
T2	11-Ene	Contistok 25 kg.	4	0:45:00	limpieza intermedia	PARO PROGRAMADO
T2	11-Ene	Contistok 25 kg.	2	0:30:00	Colación	PARO PROGRAMADO
T2	11-Ene	Contistok 25 kg.	TOTAL	2:45:00		
T2	12-Ene	Vezzadini 250gr.	5	1:20:00	Aseo CIP	PARO PROGRAMADO
T2	12-Ene	Vezzadini 250gr.	8	0:05:59	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T2	12-Ene	Vezzadini 250gr.	8	0:06:26	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T2	12-Ene	Vezzadini 250gr.	TOTAL	1:32		
T2	12-Ene	Vezzadini 250gr.	45	0:04:25	Falla empujador	PARO NO PROGRAMADO
T2	12-Ene	Vezzadini 250gr.	45	0:03:43	Falla empujador	PARO NO PROGRAMADO
T2	12-Ene	Vezzadini 250gr.	45	0:00:45	Falla empujador	PARO NO PROGRAMADO
T2	12-Ene	Vezzadini 250gr.	37	0:01:01	Falla encartonador	PARO NO PROGRAMADO
T2	12-Ene	Vezzadini 250gr.	35	0:01:07	Falta producto (mantequilla-manjar)	PARO NO PROGRAMADO
T2	12-Ene	Vezzadini 250gr.	37	0:02:35	Falla encartonador	PARO NO PROGRAMADO
T2	12-Ene	Vezzadini 250gr.	39	0:02:39	limpieza de línea por defecto	PARO NO PROGRAMADO
T2	12-Ene	Vezzadini 250gr.	45	0:01:05	Falla empujador	PARO NO PROGRAMADO
T2	12-Ene	Vezzadini 250gr.	45	0:04:38	Falla empujador	PARO NO PROGRAMADO
T2	12-Ene	Vezzadini 250gr.	27	0:02:24	Falla Formación	PARO NO PROGRAMADO
T2	12-Ene	Vezzadini 250gr.	33	0:13:43	Falla fechador	PARO NO PROGRAMADO
T2	12-Ene	Vezzadini 250gr.	28	0:01:26	Falla sistema de arrastre	PARO NO PROGRAMADO
T2	12-Ene	Vezzadini 250gr.	45	0:01:38	Falla empujador	PARO NO PROGRAMADO
T2	12-Ene	Vezzadini 250gr.	45	0:06:00	Falla empujador	PARO NO PROGRAMADO
T2	12-Ene	Vezzadini 250gr.	45	0:00:42	Falla empujador	PARO NO PROGRAMADO
T2	12-Ene	Vezzadini 250gr.	37	0:00:51	Falla encartonador	PARO NO PROGRAMADO
T2	12-Ene	Vezzadini 250gr.	39	0:02:05	limpieza de línea por defecto	PARO NO PROGRAMADO
T2	12-Ene	Vezzadini 250gr.	37	0:01:50	Falla encartonador	PARO NO PROGRAMADO
T2	12-Ene	Vezzadini 250gr.	37	0:01:36	Falla encartonador	PARO NO PROGRAMADO
T2	12-Ene	Vezzadini 250gr.	37	0:01:07	Falla encartonador	PARO NO PROGRAMADO
T2	12-Ene	Vezzadini 250gr.	TOTAL	0:55:20		
T2	13-Ene	Contistok 25 kg.	11	0:03:00	Cambio materia prima	PARO PROGRAMADO
T2	13-Ene	Contistok 25 kg.	2	0:30:00	colación	PARO PROGRAMADO
T2	13-Ene	Contistok 25 kg.	4	1:00	limpieza intermedia	PARO PROGRAMADO
T2	13-Ene	Contistok 25 kg.	1	0:48:00	Preparación línea	PARO PROGRAMADO
T2	13-Ene	Contistok 25 kg.	TOTAL	2:21:00		
T2	14-Ene	Panificadora 125 gr.	10	0:04:30	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	14-Ene	Panificadora 125 gr.	10	0:04:30	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	14-Ene	Panificadora 125 gr.	10	0:04:30	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	14-Ene	Panificadora 125 gr.	2	0:30:00	colación	PARO PROGRAMADO
T2	14-Ene	Panificadora 125 gr.	10	0:04:30	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	14-Ene	Panificadora 125 gr.	8	0:05:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T2	14-Ene	Panificadora 125 gr.	8	0:05:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T2	14-Ene	Panificadora 125 gr.	8	0:05:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T2	14-Ene	Panificadora 125 gr.	TOTAL	1:03:00		
T2	14-Ene	Panificadora 125 gr.	25	0:05:00	Ajuste entrada de rollo papel	PARO NO PROGRAMADO
T2	14-Ene	Panificadora 125 gr.	33	0:10:00	Falla fechador	PARO NO PROGRAMADO
T2	14-Ene	Panificadora 125 gr.	39	0:05:00	limpieza de línea por defecto	PARO NO PROGRAMADO
T2	14-Ene	Panificadora 125 gr.	25	0:05:00	Ajuste entrada de rollo papel	PARO NO PROGRAMADO
T2	14-Ene	Panificadora 125 gr.	TOTAL	0:25:00		
T3	14-Ene	Vezzadini 250gr.	8	0:05:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T3	14-Ene	Vezzadini 250gr.	8	0:06:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T3	14-Ene	Vezzadini 250gr.	8	0:05:30	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T3	14-Ene	Vezzadini 250gr.	2	0:30:00	colación	PARO PROGRAMADO
T3	14-Ene	Vezzadini 250gr.	TOTAL	0:46:30		
T3	14-Ene	Vezzadini 250gr.	45	0:03:30	Falla empujador	PARO NO PROGRAMADO
T3	14-Ene	Vezzadini 250gr.	14	0:10:00	Falla Dosificador	PARO NO PROGRAMADO
T3	14-Ene	Vezzadini 250gr.	37	0:04:30	Falla encartonador	PARO NO PROGRAMADO
T3	14-Ene	Vezzadini 250gr.	TOTAL	0:18:00		
T2	15-Ene	Pote 200gr.	10	0:04:30	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO

T2	15-Ene	Pote 200gr.	10	0:04:30	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	15-Ene	Pote 200gr.	10	0:04:30	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	15-Ene	Pote 200gr.	10	0:04:30	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	15-Ene	Pote 200gr.	2	0:30:00	colación	PARO PROGRAMADO
T2	15-Ene	Pote 200gr.	10	0:04:30	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	15-Ene	Pote 200gr.	10	0:04:30	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	15-Ene	Pote 200gr.	10	0:04:30	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	15-Ene	Pote 200gr.	10	0:04:30	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	15-Ene	Pote 200gr.	TOTAL	1:06:00		
T2	15-Ene	Pote 200gr.	14	1:00:00	Falla Dosificador	PARO NO PROGRAMADO
T2	15-Ene	Pote 200gr.	TOTAL	1:00:00		
T3	15-Ene	Vezzadini 250gr.	8	0:05:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T3	15-Ene	Vezzadini 250gr.	8	0:05:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T3	15-Ene	Vezzadini 250gr.	8	0:05:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T3	15-Ene	Vezzadini 250gr.	2	0:30:00	colación	PARO PROGRAMADO
T3	15-Ene	Vezzadini 250gr.	1	0:40:00	Preparación línea	PARO PROGRAMADO
T3	15-Ene	Vezzadini 250gr.	TOTAL	1:25:00		
T3	15-Ene	Vezzadini 250gr.	45	0:06:00	Falla empujador	PARO NO PROGRAMADO
T3	15-Ene	Vezzadini 250gr.	39	0:05:00	limpieza de línea por defecto	PARO NO PROGRAMADO
T3	15-Ene	Vezzadini 250gr.	27	0:15:00	Falla Formación	PARO NO PROGRAMADO
T3	15-Ene	Vezzadini 250gr.	39	0:09:00	limpieza de línea por defecto	PARO NO PROGRAMADO
T3	15-Ene	Vezzadini 250gr.	TOTAL	0:35:00		
T2	18-Ene	Panificadora 250gr.	1	0:40:00	Preparación línea	PARO PROGRAMADO
T2	18-Ene	Panificadora 250gr.	10	0:01:34	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	18-Ene	Panificadora 250gr.	10	0:02:00	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	18-Ene	Panificadora 250gr.	2	0:30:00	colación	PARO PROGRAMADO
T2	18-Ene	Panificadora 250gr.	10	0:02:00	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	18-Ene	Panificadora 250gr.	10	0:02:15	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	18-Ene	Panificadora 250gr.	TOTAL	1:17:49		
T2	18-Ene	Panificadora 250gr.	27	0:05:00	Falla Formación	PARO NO PROGRAMADO
T2	18-Ene	Panificadora 250gr.	35	0:30:00	Falta producto (mantequilla-manjar)	PARO NO PROGRAMADO
T2	18-Ene	Panificadora 250gr.	25	0:00:34	Ajuste entrada de rollo papel	PARO NO PROGRAMADO
T2	18-Ene	Panificadora 250gr.	14	0:02:00	Falla Dosificador	PARO NO PROGRAMADO
T2	18-Ene	Panificadora 250gr.	14	0:05:23	Falla Dosificador	PARO NO PROGRAMADO
T2	18-Ene	Panificadora 250gr.	14	0:01:13	Falla Dosificador	PARO NO PROGRAMADO
T2	18-Ene	Panificadora 250gr.	14	0:02:51	Falla Dosificador	PARO NO PROGRAMADO
T2	18-Ene	Panificadora 250gr.	14	0:11:00	Falla Dosificador	PARO NO PROGRAMADO
T2	18-Ene	Panificadora 250gr.	14	0:10:45	Falla Dosificador	PARO NO PROGRAMADO
T2	18-Ene	Panificadora 250gr.	14	0:06:15	Falla Dosificador	PARO NO PROGRAMADO
T2	18-Ene	Panificadora 250gr.	14	0:02:28	Falla Dosificador	PARO NO PROGRAMADO
T2	18-Ene	Panificadora 250gr.	14	0:01:31	Falla Dosificador	PARO NO PROGRAMADO
T2	18-Ene	Panificadora 250gr.	14	0:01:38	Falla Dosificador	PARO NO PROGRAMADO
T2	18-Ene	Panificadora 250gr.	14	0:02:28	Falla Dosificador	PARO NO PROGRAMADO
T2	18-Ene	Panificadora 250gr.	14	0:01:30	Falla Dosificador	PARO NO PROGRAMADO
T2	18-Ene	Panificadora 250gr.	14	0:01:32	Falla Dosificador	PARO NO PROGRAMADO
T2	18-Ene	Panificadora 250gr.	28	0:11:30	Falla sistema de arrastre	PARO NO PROGRAMADO
T2	18-Ene	Panificadora 250gr.	28	0:20:00	Falla sistema de arrastre	PARO NO PROGRAMADO
T2	18-Ene	Panificadora 250gr.	TOTAL	1:57:38		
T2	18-Ene	Vezzadini 250gr.	8	0:05:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T2	18-Ene	Vezzadini 250gr.	8	0:05:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T2	18-Ene	Vezzadini 250gr.	8	0:05:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T2	18-Ene	Vezzadini 250gr.	2	0:30:00	colación	PARO PROGRAMADO
T2	18-Ene	Vezzadini 250gr.	1	0:25:00	Preparación línea	PARO PROGRAMADO
T2	18-Ene	Vezzadini 250gr.	TOTAL	1:10:00		
T2	18-Ene	Vezzadini 250gr.	27	0:15:00	Falla Formación	PARO NO PROGRAMADO
T2	18-Ene	Vezzadini 250gr.	39	0:05:00	limpieza de línea por defecto	PARO NO PROGRAMADO
T2	18-Ene	Vezzadini 250gr.	TOTAL	0:20:00		
T2	24-Ene	Pote 200gr.	1	1:00:00	Preparación línea	PARO PROGRAMADO
T2	24-Ene	Pote 200gr.	2	0:30:00	colación	PARO PROGRAMADO
T2	24-Ene	Pote 200gr.	TOTAL	1:30:00		
T2	24-Ene	Pote 200gr.	33	0:06:00	Falla fechador	PARO NO PROGRAMADO

T2	24-Ene	Pote 200gr.	33	0:02:00	Falla fechador	PARO NO PROGRAMADO
T2	24-Ene	Pote 200gr.	43	0:12:00	Falla bomba alimentadora	PARO NO PROGRAMADO
T2	24-Ene	Pote 200gr.	43	0:10:00	Falla bomba alimentadora	PARO NO PROGRAMADO
T2	24-Ene	Pote 200gr.	43	0:30:00	Falla bomba alimentadora	PARO NO PROGRAMADO
T2	24-Ene	Pote 200gr.	13	1:40:00	Falla tolva recepción producto	PARO NO PROGRAMADO
T2	24-Ene	Pote 200gr.	TOTAL	2:40:00		
T2	25-Ene	Benco Pack	1	1:00:00	Preparación línea	PARO PROGRAMADO
T2	25-Ene	Benco Pack	2	0:30:00	colación	PARO PROGRAMADO
T2	25-Ene	Benco Pack	7	0:09:00	Cambio rollo plástico	PARO PROGRAMADO
T2	25-Ene	Benco Pack	TOTAL	1:39:00		
T2	25-Ene	Benco Pack	38	0:07:00	Corte de energía eléctrica	PARO NO PROGRAMADO
T2	25-Ene	Benco Pack	TOTAL	0:07:00		
T2	25-Ene	Panificadora 125 gr.	10	0:05:00	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	25-Ene	Panificadora 125 gr.	10	0:05:00	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	25-Ene	Panificadora 125 gr.	10	0:03:00	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	
T2	25-Ene	Panificadora 125 gr.	8	0:04:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T2	25-Ene	Panificadora 125 gr.	8	0:04:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T2	25-Ene	Panificadora 125 gr.	8	0:04:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T2	25-Ene	Panificadora 125 gr.	2	0:30:00	colación	PARO PROGRAMADO
T2	25-Ene	Panificadora 125 gr.	10	0:03:00	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	25-Ene	Panificadora 125 gr.	8	0:04:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T2	25-Ene	Panificadora 125 gr.	TOTAL	1:02:00		
T2	25-Ene	Panificadora 125 gr.	36	0:05:00	Falta de personal	PARO NO PROGRAMADO
T2	25-Ene	Panificadora 125 gr.	33	0:05:00	Falla fechador	PARO NO PROGRAMADO
T2	25-Ene	Panificadora 125 gr.	33	0:05:00	Falla fechador	PARO NO PROGRAMADO
T2	25-Ene	Panificadora 125 gr.	38	0:10:00	Corte de energía eléctrica	PARO NO PROGRAMADO
T2	25-Ene	Panificadora 125 gr.	TOTAL	0:25:00		
T2	25-Ene	Vezzadini 250gr.	1	0:20:00	Preparación línea	PARO PROGRAMADO
T2	25-Ene	Vezzadini 250gr.	2	0:30:00	colación	PARO PROGRAMADO
T2	25-Ene	Vezzadini 250gr.	8	0:05:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T2	25-Ene	Vezzadini 250gr.	8	0:05:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T2	25-Ene	Vezzadini 250gr.	TOTAL	1:00:00		
T2	25-Ene	Vezzadini 250gr.	38	0:10:00	Corte de energía eléctrica	PARO NO PROGRAMADO
T2	25-Ene	Vezzadini 250gr.	45	0:03:00	Falla empujador	PARO NO PROGRAMADO
T2	25-Ene	Vezzadini 250gr.	14	0:05:00	Falla Dosificador	PARO NO PROGRAMADO
T2	25-Ene	Vezzadini 250gr.	39	0:03:00	limpieza de línea por defecto	PARO NO PROGRAMADO
T2	25-Ene	Vezzadini 250gr.	TOTAL	0:21:00		
T2	26-Ene	Panificadora 125 gr.	10	0:04:30	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	26-Ene	Panificadora 125 gr.	10	0:04:30	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	26-Ene	Panificadora 125 gr.	10	0:04:30	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	26-Ene	Panificadora 125 gr.	10	0:04:30	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	26-Ene	Panificadora 125 gr.	2	0:30:00	colación	PARO PROGRAMADO
T2	26-Ene	Panificadora 125 gr.	1	0:50:00	Preparación línea	PARO PROGRAMADO
T2	26-Ene	Panificadora 125 gr.	8	0:05:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T2	26-Ene	Panificadora 125 gr.	8	0:05:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T2	26-Ene	Panificadora 125 gr.	TOTAL	1:48:00		
T2	26-Ene	Panificadora 125 gr.	33	0:08:00	Falla fechador	PARO NO PROGRAMADO
T2	26-Ene	Panificadora 125 gr.	TOTAL	0:08:00		
T2	28-Ene	Vezzadini 250gr.	8	0:05:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T2	28-Ene	Vezzadini 250gr.	8	0:05:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T2	28-Ene	Vezzadini 250gr.	8	0:05:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T2	28-Ene	Vezzadini 250gr.	8	0:05:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T2	28-Ene	Vezzadini 250gr.	2	0:30:00	colación	PARO PROGRAMADO
T2	28-Ene	Vezzadini 250gr.	TOTAL	0:50:00		
T2	28-Ene	Vezzadini 250gr.	37	0:02:00	Falla encartonador	PARO NO PROGRAMADO
T2	28-Ene	Vezzadini 250gr.	37	0:03:30	Falla encartonador	PARO NO PROGRAMADO
T2	28-Ene	Vezzadini 250gr.	37	0:04:50	Falla encartonador	PARO NO PROGRAMADO
T2	28-Ene	Vezzadini 250gr.	TOTAL	0:10:20		
T2	28-Ene	Panificadora 125 gr.	2	0:30:00	colación	PARO PROGRAMADO
T2	28-Ene	Panificadora 125 gr.	8	0:05:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T2	28-Ene	Panificadora 125 gr.	8	0:05:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO

T2	28-Ene	Panificadora 125 gr.	8	0:05:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T2	28-Ene	Panificadora 125 gr.	10	0:04:30	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	28-Ene	Panificadora 125 gr.	10	0:04:30	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	28-Ene	Panificadora 125 gr.	10	0:04:00	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	28-Ene	Panificadora 125 gr.	TOTAL	0:58:00		
T2	28-Ene	Panificadora 125 gr.	25	1:00:00	Ajuste entrada de rollo papel	PARO NO PROGRAMADO
T2	28-Ene	Panificadora 125 gr.	TOTAL	1:00:00		
T2	28-Ene	Benco Pack	7	0:10:00	Cambio rollo plástico	PARO PROGRAMADO
T2	28-Ene	Benco Pack	2	0:30:00	colación	PARO PROGRAMADO
T2	28-Ene	Benco Pack	1	1:15:00	Preparación línea	PARO PROGRAMADO
T2	28-Ene	Benco Pack	TOTAL	1:55:00		
T3	01-Feb	Panificadora 125 gr.	2	0:30:00	colación	PARO PROGRAMADO
T3	01-Feb	Panificadora 125 gr.	10	0:04:30	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T3	01-Feb	Panificadora 125 gr.	10	0:04:30	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T3	01-Feb	Panificadora 125 gr.	10	0:04:30	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T3	01-Feb	Panificadora 125 gr.	8	0:05:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T3	01-Feb	Panificadora 125 gr.	8	0:05:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T3	01-Feb	Panificadora 125 gr.	TOTAL	0:53:30		
T3	01-Feb	Panificadora 125 gr.	27	0:02:00	Falla Formación	PARO NO PROGRAMADO
T3	01-Feb	Panificadora 125 gr.	39	0:05:00	limpieza de línea por defecto	PARO NO PROGRAMADO
T3	01-Feb	Panificadora 125 gr.	TOTAL	0:07:00		
T3	01-Feb	Vezzadini 250gr.	2	0:30:00	colación	PARO PROGRAMADO
T3	01-Feb	Vezzadini 250gr.	8	0:05:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T3	01-Feb	Vezzadini 250gr.	8	0:05:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T3	01-Feb	Vezzadini 250gr.	8	0:05:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T3	01-Feb	Vezzadini 250gr.	8	0:05:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T3	01-Feb	Vezzadini 250gr.	TOTAL	0:50:00		
T3	01-Feb	Vezzadini 250gr.	27	0:05:00	Falla Formación	PARO NO PROGRAMADO
T3	01-Feb	Vezzadini 250gr.	39	0:04:00	limpieza de línea por defecto	PARO NO PROGRAMADO
T3	01-Feb	Vezzadini 250gr.	37	0:08:00	Falla encartonador	PARO NO PROGRAMADO
T3	01-Feb	Vezzadini 250gr.	39	0:02:00	limpieza de línea por defecto	PARO NO PROGRAMADO
T3	01-Feb	Vezzadini 250gr.	TOTAL	0:19:00		
T3	02-Feb	Panificadora 250gr.	1	0:15:00	Preparación línea	PARO PROGRAMADO
T3	02-Feb	Panificadora 250gr.	2	0:30:00	colación	PARO PROGRAMADO
T3	02-Feb	Panificadora 250gr.	10	0:04:30	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T3	02-Feb	Panificadora 250gr.	10	0:04:30	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T3	02-Feb	Panificadora 250gr.	10	0:04:30	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T3	02-Feb	Panificadora 250gr.	8	0:05:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T3	02-Feb	Panificadora 250gr.	TOTAL	1:03:30		
T3	02-Feb	Panificadora 250gr.	14	0:40:00	Falla Dosificador	PARO NO PROGRAMADO
T3	02-Feb	Panificadora 250gr.	39	0:25:00	limpieza de línea por defecto	PARO NO PROGRAMADO
T3	02-Feb	Panificadora 250gr.	TOTAL	1:05:00		
T2	03-Feb	Benco Pack	12	1:30:00	Temperatura no adecuada	PARO PROGRAMADO
T2	03-Feb	Benco Pack	2	0:30:00	colación	PARO PROGRAMADO
T2	03-Feb	Benco Pack	TOTAL	2:00:00		
T2	03-Feb	Benco Pack	38	0:30:00	Corte de energía eléctrica	PARO NO PROGRAMADO
T2	03-Feb	Benco Pack	TOTAL	0:30:00		
T2	03-Feb	Contistok 25 kg.	2	0:30:00	colación	PARO PROGRAMADO
T2	03-Feb	Contistok 25 kg.	1	0:24:00	Preparación línea	PARO PROGRAMADO
T2	03-Feb	Contistok 25 kg.	TOTAL	0:54:00		
T2	07-Feb	Pote 200gr.	2	0:30:00	colación	PARO PROGRAMADO
T2	07-Feb	Pote 200gr.	10	0:04:30	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	07-Feb	Pote 200gr.	10	0:04:30	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	07-Feb	Pote 200gr.	10	0:05:30	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	07-Feb	Pote 200gr.	10	0:04:30	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	07-Feb	Pote 200gr.	10	0:04:30	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	07-Feb	Pote 200gr.	10	0:04:30	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	07-Feb	Pote 200gr.	10	0:04:30	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	07-Feb	Pote 200gr.	10	0:04:30	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	07-Feb	Pote 200gr.	10	0:04:30	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	07-Feb	Pote 200gr.	10	0:03:00	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO

T2	07-Feb	Pote 200gr.	10	0:03:00	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	07-Feb	Pote 200gr.	10	0:03:00	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	07-Feb	Pote 200gr.	10	0:03:00	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	07-Feb	Pote 200gr.	10	0:03:00	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	07-Feb	Pote 200gr.	TOTAL	1:26:30		
T2	07-Feb	Pote 200gr.	41	0:10:00	MP fuera de norma	PARO NO PROGRAMADO
T2	07-Feb	Pote 200gr.	TOTAL	0:10:00		
T2	08-Feb	Panificadora 125 gr.	1	0:15:00	Preparación línea	PARO PROGRAMADO
T2	08-Feb	Panificadora 125 gr.	2	0:30:00	colación	PARO PROGRAMADO
T2	08-Feb	Panificadora 125 gr.	8	0:03:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T2	08-Feb	Panificadora 125 gr.	8	0:03:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T2	08-Feb	Panificadora 125 gr.	8	0:05:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T2	08-Feb	Panificadora 125 gr.	10	0:03:00	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	08-Feb	Panificadora 125 gr.	10	0:03:00	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	08-Feb	Panificadora 125 gr.	TOTAL	1:02:00		
T2	08-Feb	Panificadora 250 gr.	1	0:15:00	Preparación línea	PARO PROGRAMADO
T2	08-Feb	Panificadora 250 gr.	2	0:30:00	colación	PARO PROGRAMADO
T2	08-Feb	Panificadora 250 gr.	8	0:08:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T2	08-Feb	Panificadora 250 gr.	8	0:05:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T2	08-Feb	Panificadora 250 gr.	8	0:03:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T2	08-Feb	Panificadora 250 gr.	TOTAL	1:01:00		
T2	08-Feb	Panificadora 250 gr.	14	0:20:00	Falla Dosificador	PARO NO PROGRAMADO
T2	08-Feb	Panificadora 250 gr.	14	0:05:00	Falla Dosificador	PARO NO PROGRAMADO
T2	08-Feb	Panificadora 250 gr.	14	0:03:00	Falla Dosificador	PARO NO PROGRAMADO
T2	08-Feb	Panificadora 250 gr.	14	0:10:00	Falla Dosificador	PARO NO PROGRAMADO
T2	08-Feb	Panificadora 250 gr.	14	0:01:00	Falla Dosificador	PARO NO PROGRAMADO
T2	08-Feb	Panificadora 250 gr.	14	0:01:00	Falla Dosificador	PARO NO PROGRAMADO
T2	08-Feb	Panificadora 250 gr.	14	0:02:00	Falla Dosificador	PARO NO PROGRAMADO
T2	08-Feb	Panificadora 250 gr.	25	0:03:00	Ajuste entrada de rollo papel	PARO NO PROGRAMADO
T2	08-Feb	Panificadora 250 gr.	25	0:01:00	Ajuste entrada de rollo papel	PARO NO PROGRAMADO
T2	08-Feb	Panificadora 250 gr.	39	0:03:00	limpieza de línea por defecto	PARO NO PROGRAMADO
T2	08-Feb	Panificadora 250 gr.	TOTAL	0:49:00		
T2	09-Feb	Benco Pack	1	1:10:00	Preparación línea	PARO PROGRAMADO
T2	09-Feb	Benco Pack	1	0:10:00	Preparación línea	PARO PROGRAMADO
T2	09-Feb	Benco Pack	TOTAL	1:20:00		
T2	10-Feb	Benco Pack	1	1:45:00	Preparación línea	PARO PROGRAMADO
T2	10-Feb	Benco Pack	2	0:30:00	colación	PARO PROGRAMADO
T2	10-Feb	Benco Pack	8	0:05:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T2	10-Feb	Benco Pack	TOTAL	2:20:00		
T2	10-Feb	Benco Pack	33	0:03:00	Falla fechador	PARO NO PROGRAMADO
T2	10-Feb	Benco Pack	TOTAL	0:03:00		
T2	10-Feb	Panificadora 125 gr.	2	0:30:00	colación	PARO PROGRAMADO
T2	10-Feb	Panificadora 125 gr.	8	0:04:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T2	10-Feb	Panificadora 125 gr.	8	0:03:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T2	10-Feb	Panificadora 125 gr.	8	0:04:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T2	10-Feb	Panificadora 125 gr.	8	0:03:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T2	10-Feb	Panificadora 125 gr.	TOTAL	0:44:00		
T2	10-Feb	Panificadora 125 gr.	33	0:06:42	Falla fechador	PARO NO PROGRAMADO
T2	10-Feb	Panificadora 125 gr.	39	0:03:00	limpieza de línea por defecto	PARO NO PROGRAMADO
T2	10-Feb	Panificadora 125 gr.	39	0:01:30	limpieza de línea por defecto	PARO NO PROGRAMADO
T2	10-Feb	Panificadora 125 gr.	39	0:03:30	limpieza de línea por defecto	PARO NO PROGRAMADO
T2	10-Feb	Panificadora 125 gr.	41	0:01:00	MP fuera de norma	PARO NO PROGRAMADO
T2	10-Feb	Panificadora 125 gr.	26	0:20:00	Falla placa de contacto	PARO NO PROGRAMADO
T2	10-Feb	Panificadora 125 gr.	TOTAL	0:35:42		
T2	14-Feb	Pote 200gr.	2	0:30:00	colación	PARO PROGRAMADO
T2	14-Feb	Pote 200gr.	10	0:02:30	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	14-Feb	Pote 200gr.	10	0:03:00	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	14-Feb	Pote 200gr.	10	0:03:00	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	14-Feb	Pote 200gr.	10	0:03:30	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	14-Feb	Pote 200gr.	10	0:04:00	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	14-Feb	Pote 200gr.	10	0:02:00	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO

T2	14-Feb	Pote 200gr.	10	0:02:30	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	14-Feb	Pote 200gr.	10	0:04:00	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	14-Feb	Pote 200gr.	10	0:02:00	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	14-Feb	Pote 200gr.	10	0:03:00	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	14-Feb	Pote 200gr.	1	0:06:00	Preparación línea	PARO PROGRAMADO
T2	14-Feb	Pote 200gr.	10	0:02:00	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	14-Feb	Pote 200gr.	10	0:02:40	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	14-Feb	Pote 200gr.	10	0:05	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	14-Feb	Pote 200gr.	10	0:03	Cambio Pallet (cambio fecha y/o lote)	PARO PROGRAMADO
T2	14-Feb	Pote 200gr.	TOTAL	1:19:00		
T2	14-Feb	Pote 200gr.	43	0:30:00	Falla bomba alimentadora	PARO NO PROGRAMADO
T2	14-Feb	Pote 200gr.	TOTAL	0:30:00		
T2	14-Feb	Benco Pack	2	0:30:00	colación	PARO PROGRAMADO
T2	14-Feb	Benco Pack	5	0:57:00	Aseo CIP	PARO PROGRAMADO
T2	14-Feb	Benco Pack	TOTAL	1:27:00		
T2	17-Feb	Panificadora 250gr.	1	0:10:00	Preparación línea	PARO PROGRAMADO
T2	17-Feb	Panificadora 250gr.	8	0:04:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T2	17-Feb	Panificadora 250gr.	8	0:04:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T2	17-Feb	Panificadora 250gr.	8	0:04	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T2	17-Feb	Panificadora 250gr.	2	0:30:00	colación	PARO PROGRAMADO
T2	17-Feb	Panificadora 250gr.	TOTAL	0:52:00		
T2	17-Feb	Panificadora 250gr.	29	0:05:00	Falla cortador	PARO NO PROGRAMADO
T2	17-Feb	Panificadora 250gr.	29	0:05:00	Falla cortador	PARO NO PROGRAMADO
T2	17-Feb	Panificadora 250gr.	29	0:05:30	Falla cortador	PARO NO PROGRAMADO
T2	17-Feb	Panificadora 250gr.	39	0:02:00	limpieza de línea por defecto	PARO NO PROGRAMADO
T2	17-Feb	Panificadora 250gr.	29	0:05:00	Falla cortador	PARO NO PROGRAMADO
T2	17-Feb	Panificadora 250gr.	33	0:08	Falla fechador	PARO NO PROGRAMADO
T2	17-Feb	Panificadora 250gr.	34	0:08:00	Falla operacional (papel/ plastico/tapas)	PARO NO PROGRAMADO
T2	17-Feb	Panificadora 250gr.	TOTAL	0:38:30		
T2	17-Feb	Benco Pack	1	1:40	Preparación línea	PARO PROGRAMADO
T2	17-Feb	Benco Pack	8	0:03:15	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T2	17-Feb	Benco Pack	2	0:30:00	colación	PARO PROGRAMADO
T2	17-Feb	Benco Pack	TOTAL	2:13		
T2	21-Feb	Vezzadini 125gr.	2	0:30:00	colación	PARO PROGRAMADO
T2	21-Feb	Vezzadini 125gr.	8	0:06:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T2	21-Feb	Vezzadini 125gr.	8	0:06:00	Cambio rollo papel (o cambio rollo etiqueta)	PARO PROGRAMADO
T2	21-Feb	Vezzadini 125gr.	4	0:15:00	limpieza intermedia	PARO PROGRAMADO
T2	21-Feb	Vezzadini 125gr.	TOTAL	0:57:00		
T2	21-Feb	Vezzadini 125gr.	37	0:02:00	Falla encartonador	PARO NO PROGRAMADO
T2	21-Feb	Vezzadini 125gr.	45	0:01:00	Falla empujador	PARO NO PROGRAMADO
T2	21-Feb	Vezzadini 125gr.	39	0:04:00	limpieza de línea por defecto	PARO NO PROGRAMADO
T2	21-Feb	Vezzadini 125gr.	TOTAL	0:07:00		