

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA:

“ESTUDIO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE QUESO MOZZARELLA Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA INDUSTRIA LÁCTEA DE LA EMPRESA EL TORIL UBICADA EN EL CANTÓN MOCHA, BARRIO SAN CARLOS”

Trabajo de Titulación bajo la modalidad Estudio Técnico previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial

AUTOR

José Luis Freire Muñoz

TUTOR:

Ing. Leonardo Cuenca Mg.

AMBATO-ECUADOR

2017

CERTIFICACIÓN

En mi calidad de catedrático tutor del Proyecto Técnico de grado previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial, titulado: **“ESTUDIO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE QUESO MOZZARELLA Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA INDUSTRIA LÁCTEA DE LA EMPRESA EL TORIL UBICADA EN EL CANTÓN MOCHA, BARRIO SAN CARLOS”** elaborado por el señor: José Luis Freire Muñoz. Certifico, que dicho proyecto ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del tribunal examinador que se designe.

Ambato, marzo del 2017.

Ing. Leonardo Cuenca Mg.
TUTOR

AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO

El presente trabajo de investigación: **“ESTUDIO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE QUESO MOZZARELLA Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA INDUSTRIA LÁCTEA DE LA EMPRESA EL TORIL UBICADA EN EL CANTÓN MOCHA, BARRIO SAN CARLOS”**, es absolutamente original, auténtico y personal; en tal virtud el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, marzo del 2017

José Luis Freire Muñoz

C.I. 1804166609

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN
ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, José Luis Freire Muñoz, declaro ser autor del Estudio Técnico, titulado **“ESTUDIO DEL PROCESO DE ELABORACION DE QUESO MOZZARELLA Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA INDUSTRIA LACTEA DE LA EMPRESA EL TORIL UBICADA EN EL CANTON MOCHA, BARRIO SAN CARLOS”**, como requisito para optar al grado de “Ingeniero Industrial”, autoriza al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, marzo de 2017, firmo conforme:

Autor: José Luis Freire Muñoz

Firma:

Número de Cédula: 1804166609

Dirección: Av. 24 de mayo, Yanahurco centro.

Correo Electrónico: jose.freire@avianca.com

Teléfono: 032779074 - 0984192324

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

El Informe de Investigación Científico, ha sido revisado, aprobado y autorizado su impresión y empastado, previa la obtención del Título de Ingeniero Industrial por lo tanto autorizamos al postulante a la presentación a efectos de su sustentación pública.

Ambato, marzo del 2017

Ing. Marisol Naranjo Mg.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. María Belén Ruales Mg.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Marcelo Tierra Mg.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DEDICATORIA

A mis Padres que ha sido mi impulso de ser una persona con objetivos de superación, dedicación y esfuerzo.

A mi compañera de vida, Andreina por su paciencia y apoyo moral en los días más difíciles de mi vida.

A mi preciosa hija Adele, que es mi inspiración de seguir alcanzando nuevas metas.

José Freire Muñoz.

AGRADECIMIENTO

A todas la personas que me brindaron su apoyo en todo mi proceso estudiantil.

A la empresa “El Toril” por brindarme su confianza y permitirme conocer sus procesos.

A mis queridas hermanas por su motivación para seguir adelante.

Gracias

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Portada.....	i
Certificación.....	ii
Autoría del trabajo degradado.....	iii
Autorización Repositorio Digital.....	iv
Aprobación del tribunal degradado.....	v
Dedicatoria.....	vi
Agradecimiento.....	vii
Índice de contenidos.....	viii
Índice de tablas.....	xi
Índice de figuras.....	xii
Índice de anexos.....	xiv
Resumen ejecutivo.....	xv
Abstract.....	xvi

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

Introducción.....	1
Antecedentes.....	4
Justificación.....	6
Objetivo general.....	7
Objetivos específicos.....	7

CAPÍTULO II METODOLOGÍA

Área de estudio.....	8
Enfoque.....	8
Justificación de la metodología.....	9
Población y muestra.....	10
Diseño del trabajo.....	11
Procedimiento para la obtención y análisis de datos.....	15

Hipótesis.....	16
Señalamiento de variables.....	16

CAPÍTULO III
DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

Análisis de situación actual de la empresa.....	16
Mapa de Procesos.....	17
Caracterización de los procesos.....	18
Descripción de las operaciones.....	18
Diagrama de Bloque.....	30
Diagrama de Flujo.....	32
Resumen del Diagrama de Recorrido.....	37
Diagrama de Proceso.....	38
Estudio de Tiempos.....	39
Tiempo normal del proceso.....	39
Productividad.....	44
Valor agregado.....	47
Análisis del valor agregado.....	51
Índice del valor agregado.....	52
Entrevista al personal técnico.....	52
T Student.....	57
Matriz de observación.....	61

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Diagrama de Flujo.....	63
Diagrama de Recorrido.....	64
Diagrama de Proceso.....	64
Estudio de Tiempos.....	65
Productividad.....	66

Análisis del valor agregado.....	67
Entrevista al personal técnico.....	67
Matriz de observación.....	67

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones.....	68
Recomendaciones.....	68

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Personal de la empresa El Toril.	10
Tabla 2. Operacionalización de la Variable Independiente.....	11
Tabla 3. Operacionalización de la Variable Dependiente.....	12
Tabla 4. Recolección de información.....	15
Tabla 5. Resumen del Diagrama de Recorrido.....	37
Tabla 6. Resumen situación actual.....	39
Tabla 7. Desempeño del operario.....	40
Tabla 8. Tiempo Normal.....	41
Tabla 9. Suplementos de la OIT.....	42
Tabla 10. Tiempo estándar.	43
Tabla 11. Costo materia prima.....	44
Tabla 12. Costo mano de obra.	45
Tabla 13. Costo y consumo energía eléctrica.....	45
Tabla 14. Costo y cantidad de insumo al mes.....	46
Tabla 15. Análisis de valor.....	49
Tabla 16. Composición de actividades.....	50
Tabla 17. Producción de queso mozzarella y tiempos	58
Tabla 18. Medidas de la muestra.....	58
Tabla 19. Valoración de la Calificación.....	61
Tabla 20. Matriz de Observación.....	62

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Árbol de problemas.....	3
Figura 2. Mapa de Procesos Empresa El Toril.....	17
Figura 3. Caracterización del Proceso.....	18
Figura 4. Recepción de la leche.....	19
Figura 5. Análisis de antibiótico.....	19
Figura 6. Filtración de la leche.....	20
Figura 7. Calentamiento de la leche.....	20
Figura 8. Adición del cuajo.....	21
Figura 9. Adición del cuajo.....	21
Figura 10. Corte de cuajada.....	22
Figura 11. Batido de cuajada.....	22
Figura 12. Desuerado.....	23
Figura 13. Transporte de cuajada.....	23
Figura 14. Maduración.....	24
Figura 15. Corte de cuajada.....	24
Figura 16. Transporte de las partículas de queso.....	25
Figura 17. Amasado.....	25
Figura 18. Hilado.....	26
Figura 19. Pesado del queso.....	26
Figura 20. Moldeado.....	27
Figura 21. Prensado.....	27
Figura 22. Enfriado.....	28
Figura 23. Salado.....	28
Figura 24. Oreado.....	29
Figura 25. Enfundado.....	29
Figura 26. Almacenamiento.....	30
Figura 27. Diagrama de Bloque.....	31
Figura 28. Diagrama de Recorrido.....	37
Figura 29. Diagrama del Proceso.....	38
Figura 30. Cuadro comparativo de la participación de las actividades.....	50

Figura 31. Análisis de Valor Agregado.....	51
Figura 32. Curva T-Student.....	61

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Guión de Entrevista.

Anexo 2: Tabla T-Student

Anexo 3: Diagrama de recorrido

Anexo 4: Layout de la empresa El Toril.

Anexo 5: Tablas de materia prima y producción de enero a junio 2016.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“ESTUDIO DEL PROCESO DE ELABORACION DE QUESO
MOZZARELLA Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA
INDUSTRIA LACTEA DE LA EMPRESA EL TORIL UBICADA EN EL
CANTON MOCHA, BARRIO SAN CARLOS”**

Autor: José Luis Freire Muñoz

Tutor: Ing. Leonardo Cuenca Mg.

RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto se elabora con el fin de estudiar el proceso de elaboración de queso mozzarella y su incidencia en la productividad de la empresa El Toril de tal manera determinar la relación de las actividades del proceso con la identificación de tiempos empleados, que permitan tener un mejor control.

Los procesos reciben a la entrada la materia prima, se transforma el producto añadiendo valor y pasa ese nuevo producto como salida a los clientes satisfechos por tener un producto de calidad. Determinar las actividades y procesos que no agregan valor al proceso, también posibles soluciones de mejora para la elaboración de queso mozzarella.

El estudio que se realiza en la empresa El Toril tiene como finalidad de identificar los cuellos de botellas, procesos innecesarios por consiguiente estandarizar los tiempos de cada actividad con el propósito de incrementar la productividad.

Analizar la productividad de la empresa para medir el nivel de producción de la empresa.

Palabras Clave: Caracterización, pasteurizado, procedimiento, proceso productivo, Productividad, suplementos, valor agregado.

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“ESTUDIO DEL PROCESO DE ELABORACION DE QUESO
MOZZARELLA Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA
INDUSTRIA LACTEA DE LA EMPRESA EL TORIL UBICADA EN EL
CANTON MOCHA, BARRIO SAN CARLOS”**

Author: José Luis Freire Muñoz.

Advisor: Eng. Leonardo Cuenca Mg.

ABSTRACT

The project is designed to study the process of making mozzarella cheese and its impact on the productivity of The Toril company in order to determine the relationship of the activities of the process with the identification of times used, which allow to have a better control.

The study carried out at The Toril company aims to identify bottlenecks, unnecessary processes and therefore standardize the times of each activity with the purpose of increasing productivity.

Processes receive the input raw material, the product is added adding value and passes that new product as output to customers satisfied to have a quality product. To determine the activities and processes that do not add value to the process, also possible improvement solutions for the elaboration of mozzarella cheese.

Analyze the productivity of the company to measure the level of production of the company.

Descriptors: characterization, pasteurized process, production process, productivity, supplements, added value

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Tema:

“ESTUDIO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE QUESO MOZZARELLA Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA INDUSTRIA LÁCTEA DE LA EMPRESA EL TORIL UBICADA EN EL CANTÓN MOCHA, BARRIO SAN CARLOS”

Introducción

El queso mozzarella tuvo sus inicios en Italia, en las regiones de la Campania, Puglia, Basilicata y parte de Lacio. En principio se utilizaba leche de búfala; tras haberse hecho habitual en la preparación de ensaladas pizzas, lasañas, ha pasado a ser un producto de consumo relativamente masivo y, actual ente, se ha sustituido su elaboración con leche de vaca.

Los mayores productores de queso mozzarella a nivel mundial son Estados Unidos, Dinamarca, Italia, , Australia, México, Brasil, Canadá, Venezuela, Reino Unido, Colombia, Tailandia, Egipto, India, Argentina, España, Perú y Sudáfrica, donde todos usan leche de rebaños propios de estos bovinos para la fabricación de este queso fibroso que es muy usado para la fabricación de pizzas, cuando está casi seco y en ensaladas según el consorcio Tutela mozzarella di bufala campana.

(Chávez, 2005). Ecuador urbano, mensualmente se consume 1,36 millones de kilos de quesos de todas las variedades, lo cual representa un mercado de \$7,03 millones.

El 81.5 % del mercado de quesos corresponde a la variedad del fresco que contempla el queso de mesa, de comida, de amasado y el criollo entre otros. El 10.3 % del gasto mensual corresponde al queso mozzarella, el 4.3 a las variedades de maduro y semi maduros y el restante 3.8 % a otras variedades.

A través del INEC, el consumo anual de queso por habitante se calcula entre 5,2 kg, repartidos entre 4,7 kg de queso fresco y 0,5 de queso maduro. De acuerdo a estos datos, se estima que el consumo per cápita promedio de queso mozzarella por habitante es de 0,54 kg.

Las empresas lácteas artesanales han hecho que mantengan una línea de quesos considerado fresco, donde el mercado nacional se siente saturado por este producto en el cual trata de dar apertura al queso mozzarella mejorando sus características y propiedades organolépticas mediante la aplicación de estabilizantes.

(Vlasteguí, 2003). De la producción de leche en la región de la Sierra, el 8,12% corresponde a la provincia del Tungurahua.

En Tungurahua se destaca por la producción de leche en granja familiar, existen centros de acopio: uno ubicado en la parroquia Santa Rita de Píllaro, que reúne 2000 litros diarios de leche, otro en Hualcanga cantón Quero y el tercero en Sucre, Patate, y que almacena 1300 litros diarios. Esta leche es comercializada por la Asociación de Ganaderos de la Sierra y el Oriente. (AGSO), que previamente revisa la calidad de la producción de los granjeros de Tungurahua. (Diario Hoy, 2008).

Los sectores más productores de leche en Mocha son: Cochalata, Cruz de Mayo, Atillo, El Rey, el Porvenir, 10 de Agosto, Santa Marianita y Chilcapamba debido a sus tierras húmedas y llenas de pastizales ricos en nutriente. La producción en este cantón es de 17247 litros de leche al día. El precio varía desde 0.30 centavos por litro, lo que no compensa la inversión de los productores, además de que no existen zonas comerciales (Diario la Hora, 2012).

Árbol de problemas.

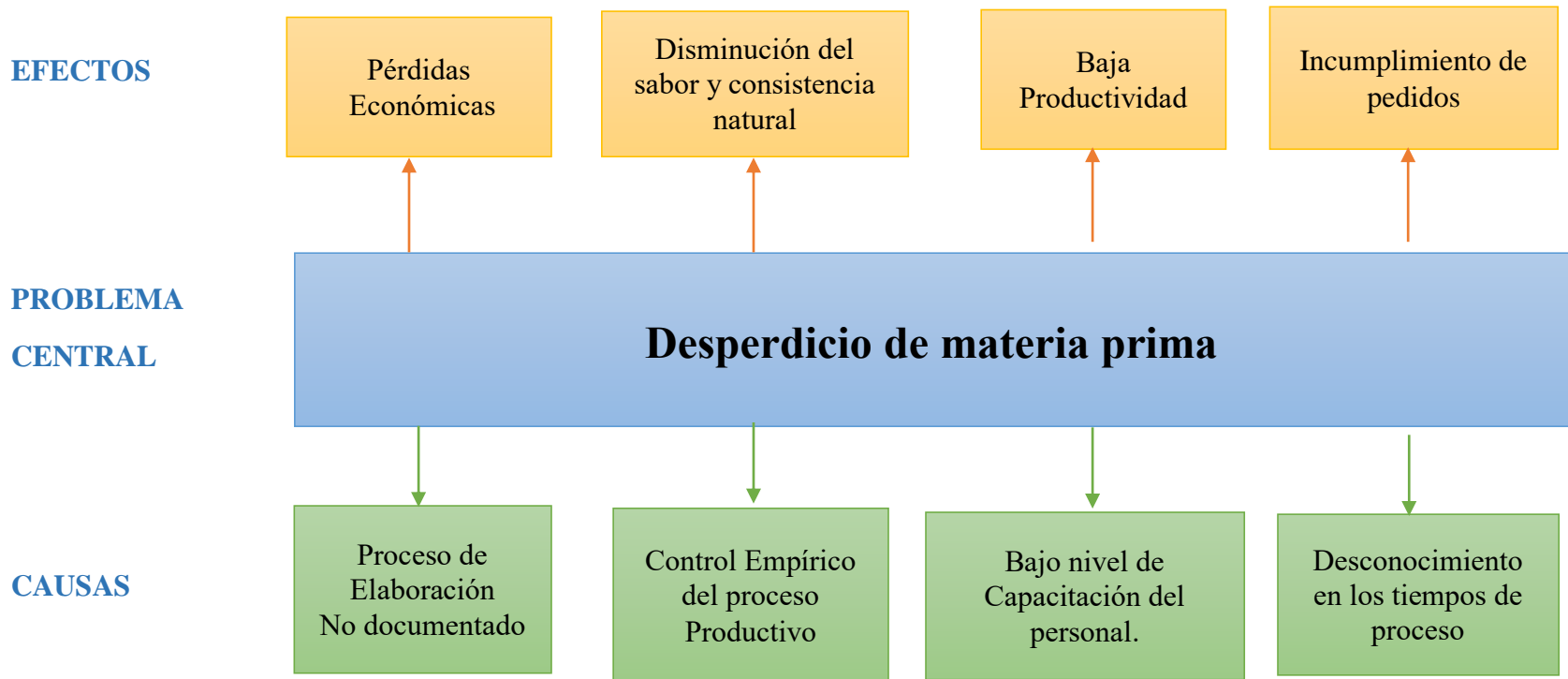


Figura 1. Árbol de Problemas de Investigación.
Elaborado por: José Freire.

Antecedentes Investigativos

En los repositorios de bibliotecas virtuales de la escuela superior del Chimborazo, se encontró que existen temas con cierta similitud al presente estudio, de los cuales se hace mención a continuación. Del proyecto de investigación realizado por: Bustamante M. (2012), con el tema: “Efecto de la Utilización del culantro, orégano y un ají en la elaboración de queso mozzarella” ubicada en la provincia de Azogues en la planta de lácteos San Antonio de Nutri leche”, Estipula como se debe estandarizar los procesos en la elaboración de quesos Mozzarella de acuerdo a la producción y los tiempos que están normalizados en dicho proceso.

Deduciéndose que Según (Dubach A. 1988), los procedimientos para la fabricación del queso han variado, de acuerdo a los nuevos tipos de quesos que han surgido, pero los principios básicos de la quesería son los mismos que hace 2000 años dando mínimos cambios, pero con el uso de la tecnología ha tenido un gran impacto en la producción debido a la optimización de tiempo y disminución de carga de trabajo al implementar maquinas que ayudan en la elaboración de quesos mozzarella. También en el mercado existe una gran variedad de fermentos que aceleran el proceso y no existe despilfarros en la materia prima.

Del proyecto de investigación realizado por: (Toro P. 2011), con el tema “Elaboración del queso mozzarella a partir de cuatro tipos de leche acidulada con un cultivo termófilo, ácido cítrico, ácido láctico y suero acido utilizando dos tipos de coagulación” Donde se la investigación en busca de alternativas de producción que ofrezca a los pequeños productores la elaboración de queso de calidad y con un buen rendimiento, con el fin de beneficiar la economía de los productores campesinos con quesos de leche de diferentes bovinos innovado la calidad y variedad de productos para poder competir a nivel internacional con la innovación.

Artículos:

El Salinerito es una de las fábricas más grandes y productoras de queso mozzarella en el país, esta fábrica se encuentra localizada en parroquia rural de Salinas en el cantón Guaranda, el Municipio de Guaranda, el Ministerio de Turismo y productores lácteos del lugar realizaron del 31 de octubre al 2 de noviembre, el VI Festival del Queso, evento que busca potenciar el turismo y la elaboración de productos derivados de la leche, donde cientos de turistas de Guayaquil, Quito, Babahoyo, Ambato, Latacunga y otras ciudades llegaron para deleitarse de sus productos. Por tal razón esta feria busca demostrar al país la excelente calidad de nuestra producción, fortalecer los sistemas de comercialización directa y mostrar los encantos que Salinas posee. La industria láctea del lugar, vio la luz hace más de 40 años, cuando un grupo de misioneros salesianos procedentes de Italia llegaron a cambiar la realidad del pueblito.

CHAVEZ, Roberto [en línea], Diario el Telégrafo (Quito-Ecuador), 08 noviembre 2015 Disponible en Web:
[http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/regional-centro/1/la-pasion-por-el-queso-reunio-a-mas-de-mil-turistas-en-salinas-de-guaranda.](http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/regional-centro/1/la-pasion-por-el-queso-reunio-a-mas-de-mil-turistas-en-salinas-de-guaranda)

Los quesos mozzarella elaborados en la provincia del Carchi fueron calificados como los mejor del país, la planta de lácteos Quesinor. Esta empresa de economía mixta, que pertenece a la Prefectura y a pequeños y medianos ganaderos de Carchi, ganó el botón de oro en la IV Feria Nacional del Queso. Carchi produce 180 000 litros de leche diarios, según el último Censo Agropecuario, el cual destina unos 120 000 litros para elaborar quesos mozzarella, fresco, semimaduro, parmesano y provolone. En Carchi empresas como Alpina, Floralp, González, Lechera Carchi, Quesinor producen esta variedad, que está destinada a la mesa y a la cocina gourmet. La procesadora Alpina, ellos introdujeron hace 29 años en Ecuador esta variedad originaria de Italia.

AVALOS, Washington [en línea], Diario el Comercio (Quito-Ecuador), 03 Agosto del 2013 Disponible en Web: <http://elproductor.com/2013/08/03/el-queso-fresco-es-el-rey-en-el-carchi>

Justificación

La investigación técnica tiene su **importancia** porque mediante la determinación y estandarización de los procesos se eliminar los reprocesos en la elaboración de queso mozzarella.

El presente proyecto técnico tiene un **impacto** positivo de tipo productivo ya que incide en la optimización de la productividad de la fábrica de quesos “El Toril”, además se conseguirá la disminución de los costos de reproceso, la optimización de materia prima, incrementado la productividad de sus trabajadores que son los que se encuentran involucrados directamente con los procesos. Para aumentar la productividad, en gran porcentaje de sus equipos involucrados en el procesamiento de la leche para la producción de queso mozzarella y su comercialización a nivel nacional. Garantizando de esta manera la seguridad del personal, las instalaciones y conservación del medio ambiente.

Se podrá controlar y reducir esta baja disponibilidad mediante un correcto control de los procesos, la disminución o eliminación de paros imprevistos en el proceso de elaboración de queso mozzarella.

El presente estudio tiene una **utilidad** teórica debido a que contribuye con datos relacionados al estudio de investigación y al ser llevada a cabo en la empresa la cual aporta con la implementación y oportunidad de mejora continua en el desarrollo, aplicación de nuestros métodos y técnicas específicas en los procesos.

En vista de que este estudio exige un trabajo de campo existe la **factibilidad** para realizar el estudio porque se dispone del conocimiento suficiente de parte del

investigador en el campo de procesos de igual manera los recursos necesarios tanto económicos, tecnológicos para ver qué tan factible es la empresa.

Los **beneficiarios** del desarrollo del presente estudio, sería de gran importancia para los clientes de la provincia de Tungurahua por tener productos de alta calidad y para los trabajadores de la fábrica El Toril.

Objetivos

Objetivo General

Estudiar el proceso de elaboración de queso mozzarella y su incidencia en la productividad de la industria láctea de la empresa “El Toril” ubicada en el cantón Mocha, barrio San Carlos.

Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico de la situación actual del proceso productivo de la empresa El Toril, en base a medición de tiempos y análisis de valor agregado con el fin de determinar oportunidades de mejora.
- Determinar la productividad actual de la empresa para incrementar el volumen de ventas en base a la revisión de datos al histórico de producción.
- Proponer una alternativa de solución al problema identificado en el presente estudio técnico.

CAPÍTULO II METODOLOGIA

Área de Estudio.

Dominio:	Tecnología y Productividad
Campo:	Ingeniería Industrial
Área:	Proceso de Elaboración.
Aspecto:	Productividad.
Objeto de estudio:	Proceso de elaboración de queso mozzarella y Productividad.
Periodo de análisis:	Enero a junio del 2016
Delimitación Espacial:	Provincia del Tungurahua, Cantón Mocha, Barrio San Carlos, Parroquia Pinguilí, en la empresa de lácteos “El Toril”

Enfoque de la Investigación.

La presente investigación está dentro del ámbito cualitativo-cuantitativo. Ya que el enfoque cuantitativo utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente y confía en la medición numérica, el conteo y en el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones en una población, el enfoque cualitativo, se utiliza para descubrir y refinar preguntas de investigación que puedan generar una hipótesis. Estas necesariamente, se prueban esas hipótesis. Con frecuencia se basa en métodos de recolección de datos sin medición numérica, sin conteo. Utiliza las descripciones profundas y las interpretaciones de los fenómenos.

En la investigación se utiliza el enfoque cualitativo porque se busca y se recopila toda la información existente en la planta de producción con la finalidad de conocer el entorno de las unidades de queso mozzarella existentes en el Toril.

Se aplica el enfoque cuantitativo, debido a que, mediante el uso de indicadores se obtuvo datos de gran importancia para el desarrollo de la presente investigación. También se aplica el enfoque crítico propositivo debido a que se realiza un análisis crítico del problema de estudio.

Justificación de la metodología

La investigación es de campo, puesto que permite examinar de forma amplia las dificultades que se presentan en el área productiva de la empresa, por el contacto directo e indirecto de todos los factores del proceso investigativo, esto ayudó a recabar información real, clara y concisa del estado actual de la empresa El Toril. Bibliográfica – Documental, debido que presente investigación se utilizó ésta modalidad puesto que la información es obtenida de fuentes bibliográficas como: libros y tesis, esto es un apoyo fundamental para el desarrollo de la misma. También se revisó documentación referente a los procesos, gestión de los procesos y tiempos con la finalidad de ampliar el conocimiento sobre nuestras variables en estudio.

Se aplica la investigación de tipo Correlacional y relación de variables porque se relacionó la variable independiente con la dependiente y la incidencia que tienen en la solución del problema, revelando así las causas y efectos, en los productos, también se puede detectar factores que determinan ciertos comportamientos que conducen a establecer el porqué del problema.

Población y Muestra

Población

Se trabaja con una población integrada por los miembros productivos de la empresa El Toril que cuenta con 5 personas entre administrativos y obreros; con 2 personas en el área administrativa y 3 operarios encargados de la elaboración de queso mozzarella.

Tabla 1. Personal de la empresa El Toril

Personal	Numero
Gerente General	1
Supervisora de producción	1
Operarios	3
Total	5

Elaborado por: José Freire

Muestra

De acuerdo a Pineda E. si la población es inferior a 100 personas, por tanto no se hace necesario el cálculo de muestra alguna; por lo que aplicara una entrevista al universo de la planta como la muestra es decir a las 5 personas que laboran y forman parte de la empresa El Toril.

Variables

Variable Independiente: Procesos de Elaboración.

Tabla 2. Operacionalización de la Variable Independiente.

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Interrogantes de la investigación	Técnicas e Instrumentos
Son actividades interrelacionadas capaces de transformar los insumos en bienes o servicios por medio del uso de recursos y controles, tras un proceso en el que se incrementa su valor.	Actividades interrelacionadas	Tiempo del proceso. Tiempo del ciclo del proceso. Índice de valor Agregado.	¿Se cumple con el tiempo planificado para el proceso elaboración de queso mozzarella? ¿La materia prima e insumos que ingresan al proceso cumplen con estándares de calidad? ¿La empresa cuenta con mano de obra calificado para desarrollo del proceso productivo?	T – Entrevista a personal de producción I – Guión de entrevista I – Diagrama de flujo con simbología ANSI (American National Standards Institute)
	Bienes o servicios	Producto(Queso Mozzarella) Número de unidades elaboradas por proceso.	¿El producto terminado cumple con los requerimientos del plan de producción?	T – Entrevista a personal de producción I – Guión de entrevista

Elaborado por: José Freire

Variable Dependiente: Productividad

Tabla 3. Operacionalización de la Variable Dependiente.

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Interrogantes de Investigación	Técnicas e Instrumentos
Es la relación que existe entre la cantidad de bienes producidos y los recursos empleados para aquella producción	Bienes Producidos	Producción mensual Producción semestral.	¿La producción se cumple de acuerdo con lo planificado? ¿Existe un registro de la producción mensual y semestral?	T – Análisis. I – Registros históricos de producción
	Recursos Empleados	Humanos Económicos Infraestructura	¿Existe capacitación al personal operativo de la empresa? ¿La empresa cuenta con capital financiero para la compra de materia prima, insumos y materiales de producción para su pronta ejecución? ¿El área de producción es adecuada y brinda las condiciones necesarias para cada uno de los procesos?	T – Observación I – Registros

Elaborado por: José Freire

Aplicación de las técnicas de recolección de información.

Las técnicas que se utilizan en el presente trabajo investigativo, para la recolección de la información son:

Observación estructurada de campo:

Consiste en recolectar los datos e información del proceso de elaboración de queso mozzarella in situ, durante una semana de operación normal de la empresa “El Toril”. La recolección de datos e información se lo realiza de una forma planificada, ordenada y metodológica, registrando los datos con la mayor precisión en instrumentos técnicos como descripción del proceso, diagrama de bloque, el diagrama de flujo de proceso, diagrama de recorrido, diagrama de proceso.

Análisis.

La técnica de análisis se emplea con el propósito de examinar con detenimiento las etapas de proceso susceptible de marcar aspectos en la productividad de la empresa.

Aplicación de instrumentos de recolección de información.

Guion de entrevista

Se entrevistará a 5 operarios formulándoles 5 preguntas abiertas referente al proceso de elaboración de queso mozzarella, tomando en cuenta que las mismas fueron planificadas para un tiempo de 10 minutos por cada entrevistado en la hora del almuerzo coordinado previamente con el jefe de producción y personal operativo.

Registros históricos de producción.

Se analizó los registros de los meses de enero a junio del 2016; en donde se obtuvo información para el cálculo de la productividad como fueron las unidades producidas en dichos meses.

Diagrama de flujo de proceso.

Con la realización del diagrama de flujo del proceso se buscó describir la secuencia de las actividades del proceso productivo utilizando la simbología ANSI.

Diagrama de recorrido.

En este diagrama se buscó representar el recorrido de las diferentes actividades del proceso; con lo cual se buscó determinar los tiempos de operación, transporte, demora, inspección y almacenamiento.

Procesamiento y Validación.

Plan de Procesamiento de la información.

El Presente estudio se lo hizo con el uso de varias técnicas e instrumentos para la recolección de información; las mismas que se complementan para el cumplimiento de los objetivos planteados.

La información obtenida a través de técnicas diferentes formara un solo cuadro de la situación del objeto de estudio.

Posterior a la recolección de datos, se procesa la información bajo el siguiente plan: Revisión crítica del diagrama de flujo del proceso de elaboración de queso mozzarella, para establecer como están relacionadas las etapas del proceso y su relación con las áreas involucradas.

Comprensión del proceso, mediante la descripción de cada una de las actividades involucradas.

Procedimientos para obtención y análisis de datos

Tabla 4. Recolección de información

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
1.- ¿Para qué?	Para llegar a los objetivos de la investigación.
2.- ¿De qué personas u objetos	Gerente General, Supervisor de producción, operarios
3.- ¿Sobre qué aspecto	Proceso de elaboración, Productividad
4. ¿Quién?	José Freire
5. ¿Cuándo?	Enero – Junio (2016)
6. ¿Dónde?	Fábrica de quesos mozzarella El Toril
7. ¿Cuántas veces?	Las veces que amerite la investigación.
8. ¿Qué técnicas de recolección?	Observación, entrevista, Diagrama de flujo y de recorrido del proceso con simbología ANSI y ASME respectivamente.
9. ¿Con qué?	Guion de entrevista, registros históricos de producción
10. ¿En qué situación?	En situación normal de producción

Elaborado por: José Freire

Hipótesis

H_0 = El proceso productivo de queso mozzarella no incide en la productividad de la empresa.

H_1 = El proceso productivo de queso mozzarella, incide en la productividad de la empresa.

Señalamiento de variables

Variable Independiente: Proceso de Elaboración.

Variable Dependiente: Productividad.

CAPITULO III

DESARROLLO DE LA INVESTIGACION

Análisis de situación actual de la empresa.

La empresa El Toril, ubicada en el cantón Mocha, barrio San Carlos, dedicada a la elaboración de queso mozzarella fue creada por el Tnlg. Juan Ortiz quien es el propietario y supervisor de producción. Fue creada aproximadamente hace 4 años, actualmente se dedica a la elaboración de queso mozzarella queso andino y queso fresco. El Toril pretende cumplir con la demanda de las pizzerías, tiendas y supermercados de Tungurahua y Chimborazo, la misma que ha venido incrementándose además pretende consolidarse como una de las empresas líderes en la elaboración de queso mozzarella.

En la figura 2, se representa el Mapa de Procesos de la fábrica de queso mozzarella en donde se identifican los procesos estratégicos, los procesos centrales y los procesos de apoyo. Este mapa es una herramienta que permite visualizar fácilmente cuáles son y cómo se relacionan los procesos de la fábrica el toril, también permite identificar cuáles son las fortalezas y debilidades que posee su estructura para dar soluciones a problemas habituales que surgen como duplicidad de actividades y falta de integración de los procesos.

Mapa de Procesos.



Figura 2 Mapa de Procesos Empresa El Toril.

Fuente: El Toril.

Elaborado por: José Freire.

Caracterización de los procesos.

En la figura 3 se muestra el proceso de elaboración de queso mozzarella donde se realiza un conjunto de actividades que interactúan entre sí, transformando la materia prima con el uso de controles y recursos para tener un producto de calidad que es el queso mozzarella.

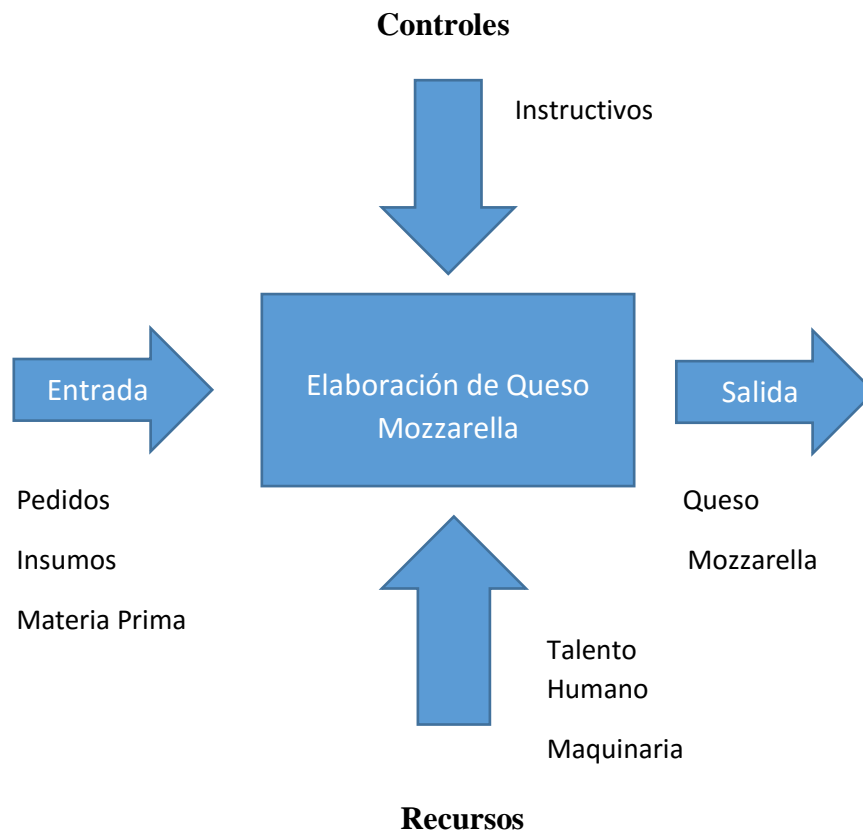


Figura 3 Caracterización del Proceso.
Elaborado por: José Freire

Descripción de las operaciones.

A continuación se describe las operaciones para la elaboración de quesos mozzarella.

Recepción de la leche: De acuerdo a la figura 4 la leche es recolectada por el propietario en la zona rural del cantón Mocha, Cevallos y Tisaleo, también es abastecida por diferentes proveedores la cual es separada de acuerdo a su acides,

estos son recolectado en tanques de acero inoxidable para conservar las características de la leche.



Figura 4. Recepción de la leche.
Fuente: El Toril.

Análisis de laboratorio: Se toma muestras de leche de los recipientes de los proveedores para realizar los diferentes análisis en el laboratorio y poder determinar la buena calidad de la leche, se realiza prueba de acidez, antibiótico y densidad, y prueba de mastitis, utilizando equipos, certificados y calibrados anualmente. Si la leche contiene mastitis es posible que la leche no se coagule y tenga defectos en su composición causando una putrefacción precoz en el queso mozzarella.



Figura 5. Análisis de antibiótico.
Fuente: El Toril.

Filtrado de la leche: La leche analizada y que es aprobada, pasa a través de una serie de tubos de acero inoxidable recorriendo una distancia de 15.3 metros, hasta las marmitas, al final de los tubos está instalado un filtro de lienzo para eliminar las impurezas.



Figura 6. Filtración de la leche.
Fuente: El Toril.

Calentamiento de la leche: La leche es almacenada en las marmitas, se calienta con la ayuda de un caldero hasta 35 °C, a este proceso se le considera como una pasteurización lenta, debido que ayuda a mantener intacto el valor nutritivo de la leche ya que no se ha visto modificado o destruido sus componentes.



Figura 7. Calentamiento de la leche.
Fuente: El Toril.

Adición del cuajo: Cuando la leche alcanza una temperatura de 35 grados centígrados se añade el cuajo para obtener la cuajada, el cuajo utilizado es CHY MAX líquido, el cual es empleado 5ml por cada 100 litros de leche.



Figura 8. Adición del cuajo.
Fuente: El Toril.

Coagulación: Es la fase denominada pre maduración de la leche o pre activación del fermento, proceso en el cual las bacterias se adaptan o se acostumbran al medio para su desarrollo, por la cual la leche se solidifica y se llama cuajada, tiene la apariencia gelatinosa de color blanco, luego de haber transcurrido 30 minutos a una temperatura de 35 °C en reposo en la marmita.



Figura 9. Adición del cuajo.
Fuente: El Toril.

Corte de Cuajada: Es la división del coágulo contenido en la marmita se corta en cubos, con una lira metálica que tiene una distancia entre los alambres de 2 cm de ancho. El objetivo del corte es para iniciar la separación del suero y los semisólidos de la leche, se debe tener mucho cuidado en el corte de la cuajada debido a demasiado corte causaría pérdida y bajo rendimiento del queso. Usando la lira se corta en forma redonda con la finalidad es permitir escapar el suero y formar cubitos de 2 centímetros.



Figura 10. Corte de cuajada
Fuente: El Toril.

Batido de la cuajada: Como se observa en la figura 11, Con una pala metálica se mece para expulsar del suero lácteo y evita la formación de grumos por la aglomeración de los granos y permite endurecer los trozos de cuajada acelerando el proceso.



Figura 11. Batido de cuajada

Fuente: El Toril.

Desuerado: Se deja en reposo la cuajada por 5 minutos con el propósito de que los trozos de cuajada se precipiten al fondo del tanque y se drena el suero lácteo.



Figura 12. Desuerado
Fuente: El Toril.

Transporte de la cuajada: De acuerdo a la figura 13, Las partículas de queso son retiradas en forma manual de las marmitas y se los coloca en una mesa metálica recorriendo una distancia de 6.05 metros, para que pueda madurar y denar el suero lácteo remanente en la cuajada.



Figura 13. Transporte de cuajada
Fuente: El Toril.

Maduración: La cuajada se almacena en una mesa metálica para que las partículas de queso se compacten, se drene el suero remanente y se forme una sola masa y esta pueda madurar, el tiempo depende de la acidez de la leche.



Figura 14. Maduración
Fuente: El Toril.

Corte: Para verificar que el queso se encuentre en la maduración correcta se lo realiza la prueba del hilado la que consiste en cortar un pedazo y colocarlo en agua a 65 grados centígrados, una vez determinada la elasticidad del queso, la masa se lo corta en tajadas de 2 centímetros de espesor como nos muestra la figura 15.



Figura 15. Corte de cuajada
Fuente: El Toril.

Transporte: Los trozos de queso madurado son transportados de la mesa metálica para la marmita de amasado recorriendo una distancia de 7.5 metros.



Figura 16. Transporte de las partículas de queso.

Fuente: El Toril.

Amasado: En la figura 17 se puede observar las tiras de queso se sumergen en la marmita que contienen agua a una temperatura de 65 grados centígrados para la cocción, este tratamiento térmico que se le da al queso, con el propósito de: reducir y destruir las bacterias patógenas y formas vegetativas de los microorganismos, luego se ablande, se amasa hasta que la masa este bien elástica, se estire y cumpla con todas las características.



Figura 17. Amasado

Fuente: El Toril.

Hilado: Cuando el queso totalmente cocido y cumple con todas las características de elasticidad se lo estira en forma manual para envolverle en forma de ovillo, como muestra la figura 18.



Figura 18. Hilado
Fuente: El Toril.

Pesaje: El queso que tiene forma de pera y se lo pesa en una balanza, el peso para la presentación es de 1kilogramo esto se lo realiza en forma manual.



Figura 19. Pesado del queso
Fuente: El Toril.

Moldeado: En la figura 20 se puede observar que la masa se introduce en el molde metálico para que adquiera una forma rectangular, se enfríe y permita drenar el suero de la masa.



Figura 20. Moldeado
Fuente: El Toril.

Prensado: En la figura 21 se puede observar bloques metálicos que se utilizan como pesas, se colocan en la parte superior para que compacte el queso y elimine vacíos generados por el proceso, drene el suero y adquiera la forma del molde.



Figura 21. Prensado
Fuente: El Toril.

Enfriado: El queso comprimido se lo deja enfriar en sus mismos moldes un tiempo de 960 minutos para que mantenga su forma, contextura como se puede mirar en la figura 22.



Figura 22. Enfriado.
Fuente: El Toril.

Salado del queso: En la figura 23 los quesos mozzarella se introduce en piscinas las que contiene salmuera, la sal ingrese al queso por medio de ósmosis para que adquiriera el aroma, sabor característico de un queso mozzarella.



Figura 23. Salado.
Fuente: El Toril.

Oreado: El queso permanece por un tiempo de 1440 minutos, este tiempo permite remover la humedad y partículas adheridas durante el proceso de elaboración, este es aireado.



Figura 24. Oreado
Fuente: El Toril.

Enfundado: Para dar apariencia innovadora y agradable, también proteger al queso contra el ataque de microorganismos y perturbaciones mecánicas, El enfundado se lo realiza en fundas plásticas en forma manual, la funda contiene el logotipo de la empresa y datos informativos como muestra la figura 25.



Figura 25. Enfundado.
Fuente: El Toril.

Almacenamiento: El producto terminado se lo almacena en refrigeradores para que el producto se mantenga fresco y conserve sus características.



Figura 26. Almacenamiento
Fuente: El Toril.

Todas estas operaciones tienen una secuencia y un tiempo determinado para la elaboración del queso mozzarella, este producto tiene una alta calidad debido que la mayoría de sus operaciones se lo realiza en forma artesanal.

Diagrama de bloques.

A continuación en la figura 27 se presenta el diagrama de Bloque del proceso de producción queso mozzarella, esta representación gráfica muestra el proceso como se elabora el queso mozzarella, utilizando bloques que representan una operación.

Este diagrama de bloque de la empresa el Toril nos ayuda a definir la organización de todo el proceso interno en la elaboración de queso mozzarella a su entradas tenemos la materia prima que en este caso se utiliza leche de vaca y a la sus salida el producto final que es el queso mozzarella, siendo reconocido como un producto de calidad.

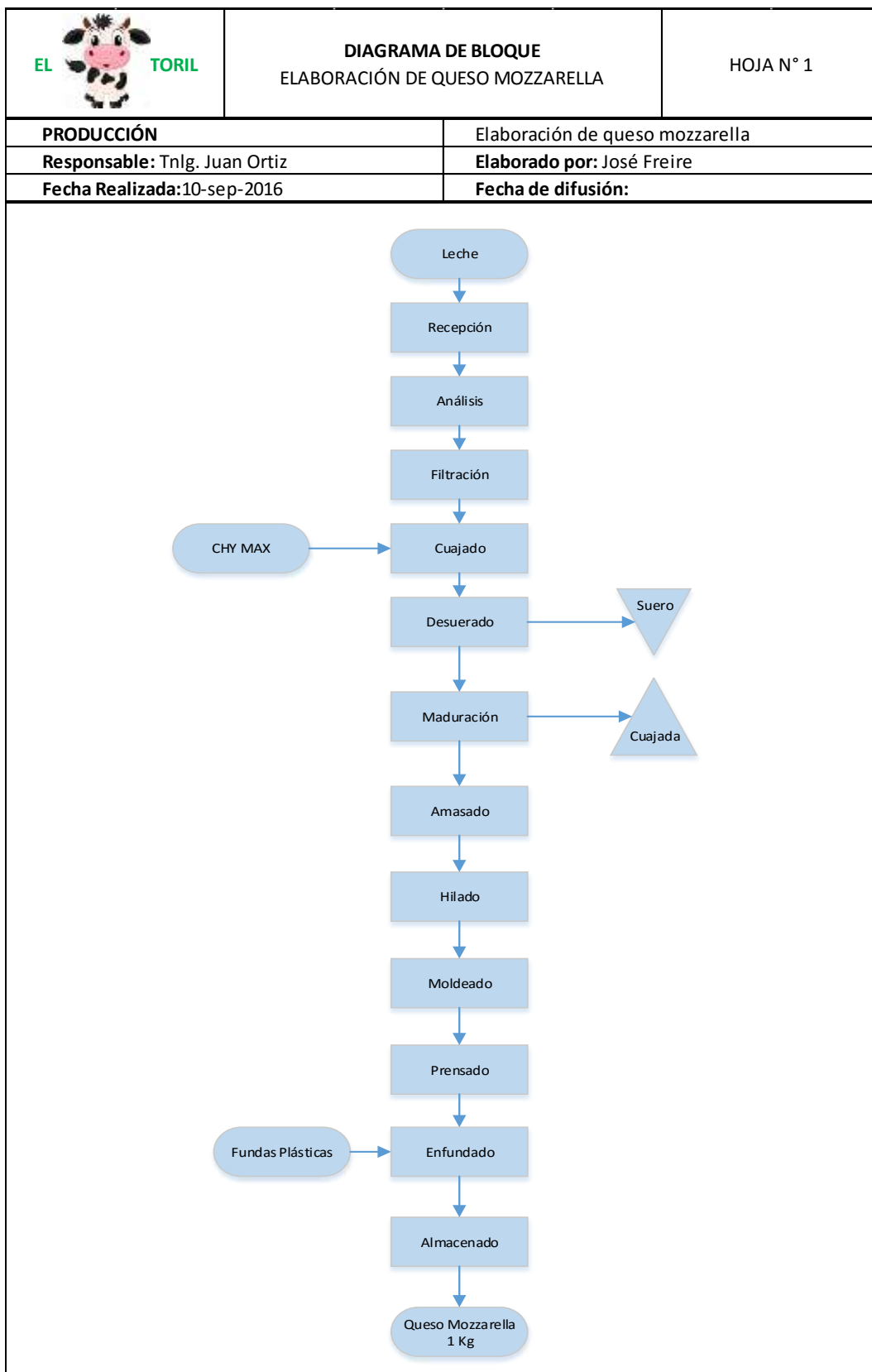


Figura 27. Diagrama de Bloques
Elaborado por: José Freire.

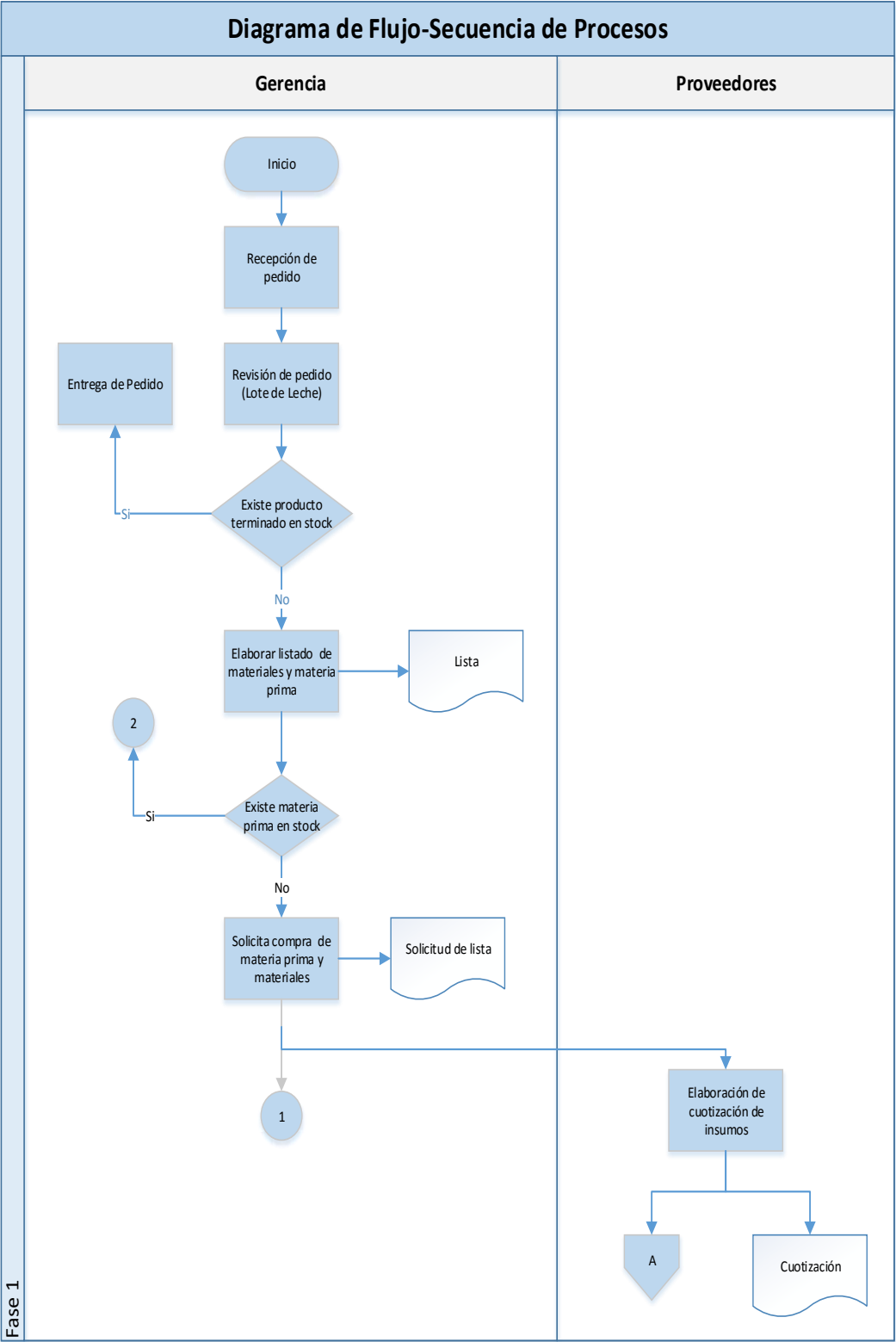
Diagrama de Flujo.

La Figura 28 es una representación gráfica del proceso de elaboración de quesos mozzarella. Indicando la secuencia del proceso y los departamentos involucrados con sus responsables, Cada paso del proceso está representado por un símbolo diferente que contiene una breve descripción de la etapa de proceso de elaboración de queso mozzarella. Los símbolos del diagrama de flujo del proceso están unidos entre sí con flechas que indican la dirección de flujo del proceso.

El diagrama de flujo mostrado en la figura 28 ofrece una descripción visual de las actividades implicadas en un proceso de elaboración de queso mozzarella mostrando la relación secuencial entre ellas, este nos facilita una rápida comprensión de cada actividad y su relación con las demás actividades, el número de pasos en el proceso, las operaciones de interdepartamentales, también facilitan la selección de indicadores del proceso de elaboración de queso mozzarella en la fábrica de quesos El Toril.

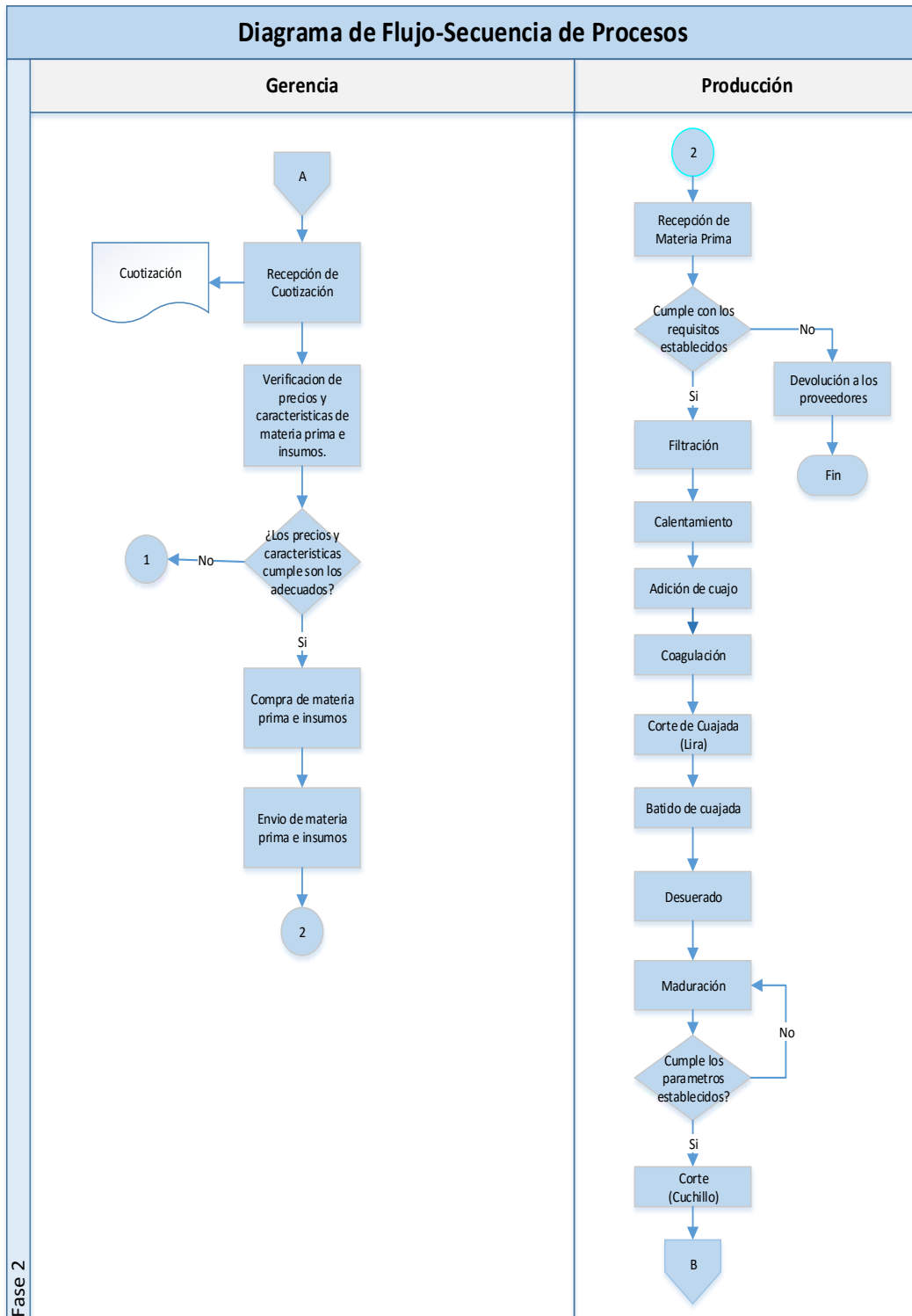
Este diagrama de flujo tiene un formato en forma vertical, en él que, el flujo y la secuencia de las operaciones, va de arriba hacia abajo. Es una lista ordenada de las operaciones de en el proceso de elaboración de queso mozzarella con toda la información que se considere necesaria.

Este diagrama de flujo nos ayuda a tener una visión transparente del proceso de elaboración de queso mozzarella, mejorando su comprensión y además nos permite definir los límites del proceso, además constituye como el comienzo indispensable para acciones de mejora, rediseño o reingeniería, para la representación gráfica se utilizó simbología ANSI.



Sigue.....

Viene.....



Sigue...

Viene.....

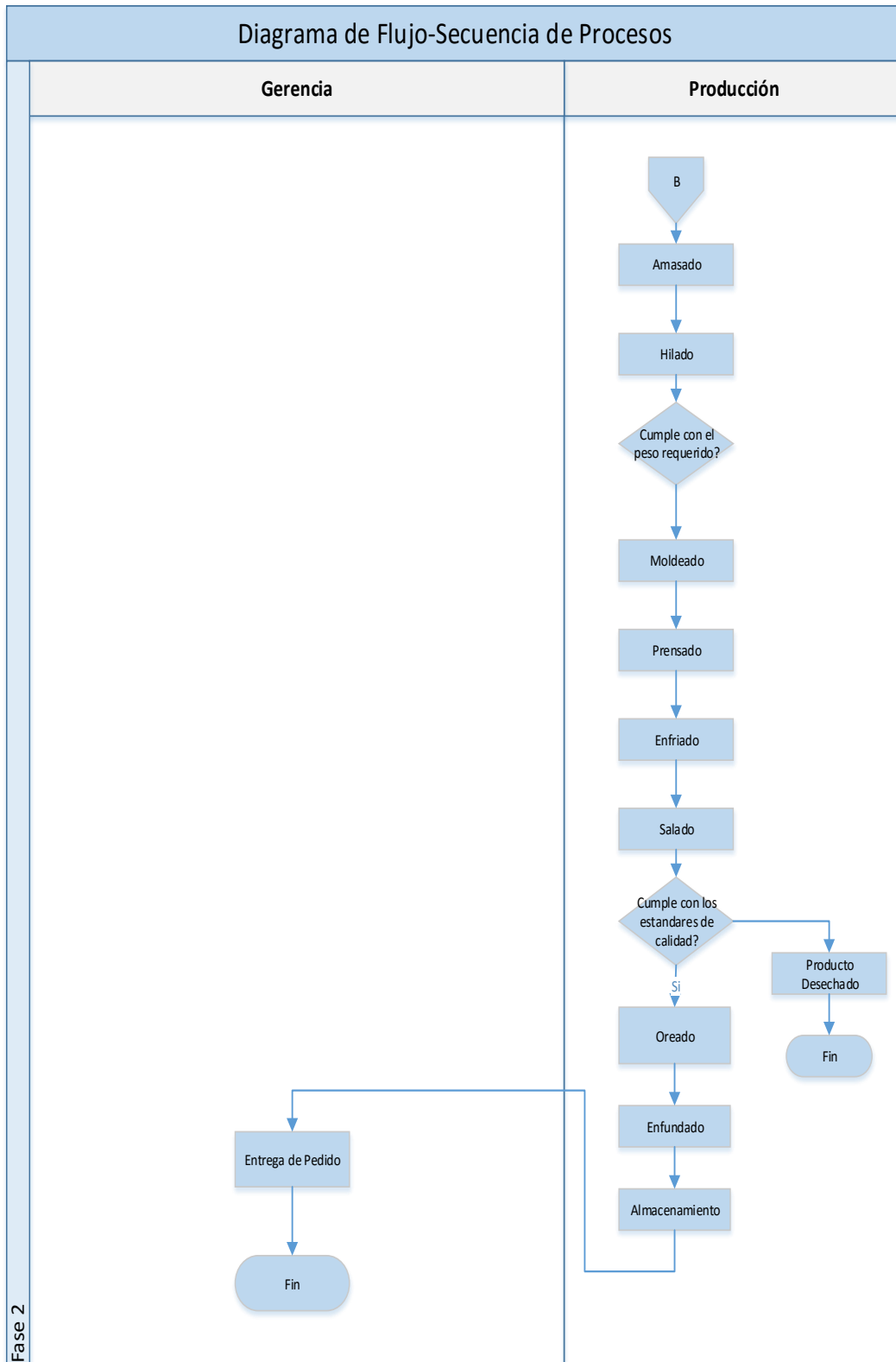


Figura 28. Diagrama de flujo-Secuencia de procesos.
Elaborado por: José Freire.

Diagrama de recorrido

La Tabla 5 muestra el diagrama de recorrido del proceso de elaboración de queso mozzarella en la cual se puede apreciar la distancia que recorre la materia prima para la elaboración de queso mozzarella.

En el anexo 3 muestra la distribución del área de localización y todas las actividades y movimientos registrados, estos están identificados por los diferentes símbolos de operación, inspección, transporte y almacenamiento, este diagrama de recorrido nos indica el orden en que debe ejecutar las actividades de elaboración de queso mozzarella, permitiendo planificar y controlar su desarrollo, identificando las actividades que lo componen y determinando su ruta crítica, mediante una representación de red.

La figura 29 es una representación gráfica de los pasos que se realiza en la elaboración del queso mozzarella que siguen una secuencia, estos están identificados mediante símbolos que son muy importantes para el análisis, para poder determinar las distancias recorridas y el tiempo requerido en la elaboración del queso mozzarella, los símbolos empleados son de operación, inspección, transporte, demoras y almacenaje.

La tabla 6 es un resumen de todas las actividades realizadas y se determina el tiempo total del proceso de elaboración de queso mozzarella.

RESUMEN DEL DIAGRAMA DE RECORRIDO				
Situación Actual		Método Actual		Fecha: 03-09-2016
Producto: Queso Mozzarella		Lugar: Área de producción		
Empresa: El Toril				
	Descripción de la Actividad	Símbolo	N°	Distancia
				Metros
1	Recepción de la materia prima (Leche)	●	1	10
2	Análisis de la leche.	■	1	17
3	Transporte de leche a las marmitas	➡	1	15.3
4	Filtración	●	2	0
5	Calentamiento	●	3	6.7
6	Adición del Cuajo	●	4	26
7	Coagulación	●	5	0
8	Corte de cuajada	●	6	13
9	Batido de cuajada	●	7	6
10	Desuerado	●	8	12.1
11	Transporte de cuajada	➡	2	6.05
12	Maduración	●	9	0
13	Corte del queso madurado	●	10	13
14	Transporte del queso cortado	➡	3	7.5
15	Amasado	●	11	0
16	Hilado	●	12	2
17	Pesaje	■	2	2
18	Transporte del queso hilado	➡	4	4.3
19	Moldeado	●	13	1
20	Prensado	●	14	6.4
21	Enfriado	●	15	0
22	Transporte a la salmuera	➡	5	3.9
23	Salado	●	16	0
24	Transporte al área de secado	➡	6	4.6
25	Inspección	■	3	2
26	Oreado	●	17	0
27	Enfundado	●	18	2
28	Transporte a refrigeración	➡	7	8.5
29	Conteo del Lote	■	4	2
30	Almacenamiento.	▼	1	2
Total distancia en metros				173.35

Tabla 5. Resumen del Diagrama de Recorrido
Elaborado por: José Freire.

DIAGRAMA DE PROCESO									
Diagrama N°1: Situación Actual				Metodo: Actual			Fecha: 03-09-2016		Hoja 1
Producto: Queso Mozzarella				Lugar: Area de Producción			Empresa: El toril		
	Descripcion de la actividad	Simbologia					Duracion	Distancia	Observaciones
		●	■	→	▭	▼	Minutos	Metros	
1	Recepción de la materia prima (Leche)						10	10	
2	Análisis de la leche.						15	17	
3	Transporte de leche a las marmitas						6	15.3	Se transporta a través de tubos de acero inoxidable.
4	Filtración						2	0	
5	Calentamiento						23	6.7	
6	Adición del Cuajo						4	26	
7	Coagulación						30	0	
8	Corte de cuajada						2	13	
9	Batido de cuajada						34	6	En esta actividad se remueve el suero de la cuajada.
10	Desuerado						12	12.1	
11	Transporte de cuajada						16	6.05	
12	Maduración						240	0	Depende de la acides de la leche para la maduración.
13	Corte del queso madurado						12	13	
14	Transporte del queso cortado						5	7.5	
15	Amasado						20	0	
16	Hilado						40	2	Se lo debe estirar la masa aproximadamente 1.5 metros
17	Pesaje						12	2	
18	Transporte del queso hilado						14	4.3	
19	Moldeado						10	1	
20	Prensado						36	6.4	Se agrega pesos para la evacuación del suero.
21	Enfriado						960	0	
22	Transporte a la salmuera						5	3.9	
23	Salado						300	0	Depende de la salinidad para que tenga el correcto sabor.
24	Transporte al área de secado						10	4.6	
25	Inspección						35	2	
26	Oreado						1440	0	A baja temperatura el queso elimina la humedad y madura.
27	Enfundado						59	2	
28	Transporte a refrigeración						7	8.5	
29	Conteo del lote						8	2	
30	Almacenamiento						13	2	Los quesos mozzarella se los tiene en refrigeración.
TOTAL							3380	173.35	

Figura 29. Diagrama de Proceso.
Elaborado por: José Freire.

Tabla 6. Resumen situación actual.

RESUMEN			
Proceso	Tipo de actividad	N° Actividad	Tiempo
Elaboración de queso mozzarella	Operación	14	572
	Inspección	4	70
	Transporte	7	63
	Demora	4	2670
	Almacenamiento	1	13
	Total	30	3388

Tiempo Total del proceso (min)	Equivalente
3380	2 días con 8 horas y 20 minutos

Elaborado por: José Freire.

Estudio de Tiempos.

Esta técnica de medición del trabajo se utilizó para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a la elaboración de queso mozzarella, efectuada en condiciones determinadas y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para el proceso de elaboración queso mozzarella en la empresa El Toril.

Tiempo normal del proceso.

La tabla 8 muestra el tiempo normal del proceso de elaboración de un lote de queso mozzarella de la fábrica el Toril. Este es calculado de la sumatoria de los tiempos tomados dividido para el número de lecturas, siendo este un tiempo promedio y a este valor se lo multiplica de acuerdo al factor de desempeño.

La tabla 10 muestra el tiempo estándar, el cual consiste en sumar las tolerancias por suplementos concedidos y multiplicar por el tiempo normal del proceso obteniéndose el tiempo estándar por cada proceso.

Tabla 7. Desempeño del operario (Escala de Valoración)

Escala				Descripción de desempeño	Velocidad de marcha comparable
60-80	75-100	100-133	0-100 (norma británica)		Km/h
0	0	0	0	Actividad nula	0
40	50	67	50	Muy lentos, movimientos torpes inseguros, el operador parece dormido y sin interés en el trabajo.	3,2
60	75	100	75	Constante resuelto sin prisa como obrero no pagado a destajo pero bien dirigido y vigilado, parece lento pero no pierde el tiempo mientras lo observan.	4,8
80	100	133	100 (Ritmo Tipo)	Activo capaz de como obrero calificado medio, pagado a destajo, logra con tranquilidad el nivel de precisión y calidad es bajo y precisión fijado.	6,4
100	125	167	125	Muy rápido el operador actúa con gran seguridad y destreza y coordinación de movimientos, muy por encima del obrero calificado medio.	8,0
120	150	200	150	Excepcionalmente rápido, concentración y esfuerzo intenso sin probabilidad de durar por largos periodos, actuación de virtuosos, solo alcanzada por unos pocos trabajadores virtuosos.	9,6

Fuente: Factores de desempeño de la Organización Internacional del Trabajo.

Elaborado por: José Freire

Tabla 8. Tiempo Normal.

TIEMPOS DE ACTIVIDADES														
N°	Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio	TN	Factor
1	Recepción de la materia prima (Leche)	10	9	9	10	12	11	10	10	10	10	10.1	10.1	1
2	Análisis de la leche.	15	16	15	14	16	17	15	16	15	15	15.4	15.4	1
3	Transporte de leche a las marmitas	6	5	4	6	5	4	6	6	5	6	5.3	5.3	1
4	Filtración	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
5	Calentamiento	23	24	25	23	27	24	20	21	22	23	23.2	23.2	1
6	Adición del Cuajo	4	5	4	5	3	3	4	5	4	4	4.1	4.1	1
7	Coagulación	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	1
8	Corte de cuajada	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
9	Batido de cuajada	34	30	38	36	37	35	33	38	30	34	34.5	25.88	0.75
10	Desuerado	12	11	10	12	13	14	12	12	12	12	12	9	0.75
11	Transporte de cuajada	16	15	14	16	17	15	17	14	15	16	15.5	11.63	0.75
12	Maduración	240	210	220	240	232	228	216	226	230	240	228.2	228.20	1
13	Corte del queso madurado	12	12	12	13	12	12	13	12	12	12	12.2	12.2	1
14	Transporte del queso cortado	5	5	5	6	5	5	5	5	4	5	5	5	1
15	Amasado	20	22	18	19	21	20	21	22	19	20	20.2	20.2	1
16	Hilado	40	35	42	48	36	37	41	42	45	40	40.6	40.6	1
17	Pesaje	12	11	10	11	10	12	11	10	12	12	11.1	8.33	0.75
18	Transporte del queso hilado	14	14	13	12	13	15	13	12	14	14	13.4	13.4	1
19	Moldeado	10	10	11	10	9	10	11	11	10	10	10.2	10.2	1
20	Prensado	36	34	35	37	36	35	34	35	35	36	35.3	26.48	0.75
21	Enfriado	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	1
22	Transporte a la salmuera	5	6	5	5	6	6	5	6	5	5	5.4	5.4	1
23	Salado	300	300	300	240	300	300	300	240	300	300	288	288	1
24	Transporte al área de secado	10	9	10	10	9	10	10	9	10	10	9.7	7.28	0.75
25	Inspección	35	32	34	34	35	34	35	34	35	35	34.3	25.73	0.75
26	Secado y madurado	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1
27	Envasado	59	58	55	56	57	60	60	61	60	59	58.5	43.88	0.75
28	Transporte a refrigeración	7	7	5	6	7	8	7	7	7	7	6.8	5.1	0.75
29	Conteo del lote	8	8	7	9	8	7	8	7	8	8	7.8	5.85	0.75
30	Almacenamiento	13	12	10	11	12	10	11	12	12	13	11.6	8.7	0.75
TOTAL												3352.4	3293.13	

Elaborado por: José Freire

Suplementos de la OIT

$$TE = TN * (1 + Suplementos)$$

Tabla 9 Suplementos de la OIT.

1.- SUPLEMENTOS CONSTANTES				
			Hombres	Mujeres
A. suplemento por necesidades personales			5	7
B. Suplemento base por fatiga			4	4
2.- SUPLEMENTOS VARIABLES.				
	Hombres	Mujeres		
A. Suplemento por trabajar de pie	2	4	Hombres	Mujeres
B. Suplemento por postura anormal			E. Condiciones Atmosféricas	
			Índice de enfriamiento Kata	
			4	45
			2	100
Ligeramente incomoda			F. Concentración Intensa	
0			Trabajos de cierta precisión	
1			0	
Incomoda(Inclinado)			Trabajos precisos o fatigosos	
2			2	
3			2	
Muy Incomoda(Echado)			Trabajo de gran precisión o muy fatigosos.	
7			5	
7			5	
C. Uso de Fuerza/energía muscular			G. Ruido	
Levantar, tirar, empujar			Continuo	
			0	
0			0	
Peso levantado en Kg			Intermitente y muy fuerte	
2.5			2	
0			2	
1			5	
2			5	
5			H. Tensión Mental	
1			Proceso bastante complejo	
2			1	
4			1	
10			Proceso complejo o a tensión dividida entre muchos objetos	
3			4	
4			4	
25			Muy complejo	
9			8	
20			8	
máx				
35.5				
22				

D. Mala Iluminación.			I. Monotonía	
Ligeramente por debajo de la potencia calculada			Trabajo algo monótono	
0			0	
0			Trabajo bastante monótono	
2			1	
2			1	
Bastante por debajo			Trabajo muy monótono	
2			4	
2			4	
Absolutamente Insuficiente			J. Tedio	
5			Trabajo algo aburrido	
5			0	
0			0	
E. Condiciones Atmosféricas			Trabajo bastante aburrido	
Índice de enfriamiento Kata			2	
16			1	
0			1	
8			Trabajo muy aburrido	
10			5	
			2	

Fuente: NORIEGA C. Introducción al estudio del trabajo o.i.t.; 4a. edición revisada 2004; edit. Limusa, grupo noriega editores.

Elaborado por: José Freire

SE CONSIDERA POR:

- Necesidades personales 5%
- Monotonía 1%
- Fatiga 4%
- Uso de la fuerza 3 %.

Tabla 10. Tiempo estándar.

N°	Actividades	TN	Suplementos	T.S.	Tiempo
1	Recepción de la materia prima	10.1	NECESIDADES PERSONALES	5	10.61
2	Análisis de la leche.	15.4	NP + MONOTONIA	6	16.32
3	Transporte de leche a las marmitas	5.3	NP + MONOTONIA+ FATIGA+ FUERZA	13	5.99
4	Filtración	2	NP + MONOTONIA	6	2.12
5	Calentamiento	23.2	NP + MONOTONIA	6	24.59
6	Adición del Cuajo	4.1	NP + MONOTONIA	6	4.35
7	Coagulación	30	NP + MONOTONIA	6	31.80
8	Corte de cuajada	2	NP + MONOTONIA+ FATIGA+ FUERZA	13	2.26
9	Batido de cuajada	25.88	NP + MONOTONIA+ FATIGA+ FUERZA	13	29.24
10	Desuerado	9	NP + MONOTONIA+ FATIGA+ FUERZA	13	10.17
11	Transporte de cuajada	11.63	NP + MONOTONIA+ FATIGA+ FUERZA	13	13.14
12	Maduración	228.2	NP + MONOTONIA	6	241.89
13	Corte del queso madurado	12.2	NP + MONOTONIA+ FATIGA+ FUERZA	13	13.79
14	Transporte del queso cortado	5	NP + MONOTONIA+ FATIGA+ FUERZA	13	5.65
15	Amasado	20.2	NP + MONOTONIA+ FATIGA+ FUERZA	13	22.83
16	Hilado	40.6	NP + MONOTONIA+ FATIGA+ FUERZA	13	45.88
17	Pesaje	8.33	NP + MONOTONIA+ FATIGA+ FUERZA	13	9.41
18	Transporte del queso hilado	13.4	NP + MONOTONIA+ FATIGA+ FUERZA	13	15.14
19	Moldeado	10.2	NP + MONOTONIA+ FATIGA+ FUERZA	13	11.53
20	Prensado	26.48	NP + MONOTONIA+ FATIGA+ FUERZA	13	29.92
21	Enfriado	960	NP + MONOTONIA	6	1017.60
22	Transporte a la salmuera	5.4	NP + MONOTONIA+ FATIGA+ FUERZA	13	6.10
23	Salado	288	NP + MONOTONIA	6	305.28
24	Transporte al área de secado	7.28	NP + MONOTONIA+ FATIGA+ FUERZA	13	8.22
25	Inspección	25.73	NP + MONOTONIA	6	27.27
26	Oreado	1440	NP + MONOTONIA	6	1526.40
27	Enfundado	43.88	NP + MONOTONIA+ FATIGA+ FUERZA	13	49.58
28	Transporte a refrigeración	5.1	NP + MONOTONIA+ FATIGA+ FUERZA	13	5.76
29	Conteo del lote	5.85	NP + MONOTONIA	6	6.20
30	Almacenamiento	8.7	NP + MONOTONIA+ FATIGA+ FUERZA	13	9.83
		3293.13			3508.85

Elaborado por: José Freire

Productividad

La productividad de la empresa El Toril nos ayuda a conocer qué tan bien están siendo utilizados sus recursos de El Toril en la fabricación de queso mozzarella.

Productividad actual

La empresa El Toril en la actualidad cuenta con 3 operarios, los mismos que trabajan 8 horas diarias, se producen de 3517 a 4481 quesos mozzarella de 1 kilogramo al mes.

La cantidad de leche que ingresa al proceso es de 39648 litros promedio al mes.

Productividad Monofactorial

Para el cálculo de productividad monofactorial emplearemos solo un input de los recursos empleados como materia prima, mano de obra, energía eléctrica, e insumos en la elaboración de quesos mozzarella.

Materia Prima

La materia prima utilizada en la elaboración de quesos mozzarella consta de leche, la cual es recolectada por el dueño de la fábrica y también es abastecida por proveedores.

Tabla 11. Costo Materia Prima

MATERIA PRIMA				
	Diario Litros	Mensual Litros	Costo Litros	Costo Total Mensual
Leche de vaca	1360	39648	0.4	15859.2

Fuente: El Toril

Productividad Monofactorial o Parcial Mensual (materia prima)

$$P = \frac{\text{Salidas (Unidades Producidas)}}{\text{Entrada (Materia Prima)}}$$

$$P = \frac{4073 \text{ Unidades}}{39648 \text{ litros}}$$

$$P = 0.10 \frac{\text{Unidades}}{\text{Litros} * \text{Mes}}$$

Mano de obra

Tabla 12. Costo Mano de Obra

MANO DE OBRA				
Numero de Operarios	Horas Diarias	Costo	Días de trabajo	Costo Total Mensual
3	8	15.42	24	1110
Total				1110

Fuente: El Toril.

Productividad Monofactorial o Parcial Mensual (mano de obra)

$$P = \frac{\text{Salidas (Unidades Producidas)}}{\text{Entrada (Mano de Obra)}}$$

$$P = \frac{4073 \text{ Unidades}}{3 \text{ Operarios}}$$

$$P = 1358 \frac{\text{Unidades}}{\text{Operario} * \text{Mes}}$$

Tabla 13. Consumo y costo de energía eléctrica.

ENERGIA ELECTRICA							
Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Promedio
Kw/h	680	620	602	651	663	590	634
Costo	61.2	55.78	54.22	58.56	59.7	53.12	57.10

Fuente: El Toril.

Productividad Monofactorial o Parcial Mensual (energía eléctrica)

$$P = \frac{\text{Salidas (Unidades Producidas)}}{\text{Entrada (Energia Electrica kw)}}$$

$$P = \frac{4073 \text{ Unidades}}{634 \text{ Kw/hora}}$$

$$P = 6.42 \frac{\text{Unidades}}{\text{Kw/hora} * \text{Mes}}$$

Insumos

Tabla 14. Costo y cantidad de insumo al mes.

	Fundas	Otros	Costo Mensual
Cantidad	4073		
Costo (c/u)	0.07		
Total	285.11	230	515.11

Fuente: El Toril

Productividad Multifactorial

En formula de la productividad multifactorial muestra la relación entre el valor del producto sobre el valor de los recursos utilizados en la elaboración de quesos mozzarella.

La productividad multifactorial nos ayuda a medir la eficiencia total de la empresa y nos permite analizar las diferentes combinaciones de factores productivos y sus rendimientos

Fórmula de la Productividad Multifactorial:

P.M.

$$= \frac{\text{Valor de la producción (Precio x cantidad)}}{\text{Coste de los factores producidos usados (C. mano de obra + C. Materiales + C. varios)}}$$

Fuente: Canseco Alberto, 2012, pp, 60

Elaborado: José Freire

El precio del queso mozzarella de 1 kilogramo es para es de 5.75 dólares americanos por unidad producida.

$$P.M. = \frac{\$ 5.75 \times 4073 \text{ unidades}}{\$ 15859.2 + \$ 1110 + \$57.10 + \$ 515.11}$$

$$P.M. = \frac{\$ 23419.75}{\$ 17541.41}$$

$$P.M. = 1.33$$

Como la productividad multifactorial es mayor que la producción da más ingresos que coste, que se le conoce como un beneficio.

Valor Agregado del proceso

En la tabla 16 muestra las actividades que agregan valor al queso mozzarella, estas son aquellas por las que el cliente está dispuesto a pagar; estas se identifican porque generalmente son las operaciones que lo transforman en su forma física o integran el servicio. También nos permite distinguir las actividades que agregan valor de las que no lo hacen, las que no lo hacen son aquellas que resultan innecesarias y hay que eliminarlas.

El valor agregado clasifica a las actividades en:

- Actividades que agregan valor.
- Actividades que no agregan valor

Por lo tanto, el mejoramiento se enfoca en aquellas actividades que agregan valor o en aquellas actividades que no agregan valor pero que son necesarias para el proceso de elaboración de queso mozzarella. Si se mejoran las actividades innecesarias, se “está perdiendo el tiempo”, porque el objetivo es eliminarlas.

Tabla 15. Análisis de Valor Agregado (Proceso productivo)

ANÁLISIS DEL VALOR AGREGADO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE QUESO MOZARELLA										
Unidad							Proceso: Producción de Queso Mozzarella			
Elaborado por:		José Freire								
Fecha de Elaboración:		5/10/2016					Subproceso: Producción/ Ventas			
VA (REAL)		NVA (Sin valor agregado)								
N°	VA Cliente	VA Empresa	P	T	C	D	A	Actividad	Característica de la actividad	Tiempo (min)
1			1					Recepción de la materia prima (Leche)	Se receta la leche previamente acordado con los proveedores	10.1
2					1			Análisis de la leche.	Se realiza pruebas de acidez, antibiótico, densidad, y de mastitis	15.4
3				1				Transporte de leche a las marmitas	Se transporta por bombeo	5.3
4		1						Filtración	Se remueven impurezas de la leche.	2
5			1					Calentamiento	Se incrementa la temperatura para que actúe el cuajo.	23.2
6			1					Adición del Cuajo	Por cada 100 litros se pone 5ml de CHY MAX	4.1
7						1		Coagulación	Se lo deja en reposo para que actúe el cuajo	30
8			1					Corte de cuajada	Se corta con una lira para separar el suero de la cuajada	2
9			1					Batido de cuajada	Se bate para remover el suero y endurar la cuajada	34.5
10			1					Desuerado	Se retira el suero de la cuajada	12
11				1				Transporte de cuajada	La cuajada es removida de las marmitas	15.5
12						1		Maduración	La masa se deja que se fermente y tenga la acidez correcta.	228.2
13			1					Corte del queso madurado	Se corta en tiras de 2 centímetros.	12.2
14				1				Transporte del queso cortado	Se traslada a la marmita con agua caliente.	5
15		1						Amasado	Se forma una masa homogénea y elástica	20.2
16	1							Hilado	La masa se estira 1.5 metros y se enrolla en forma de pera	40.6
17					1			Pesaje	El peso correcto es de 1 kilogramo.	11.1
18				1				Transporte del queso hilado	El queso se transporta a los moldes	13.4
19		1						Moldeado	El queso adquiere la forma del molde	10.2
20			1					Prensado	Se aplica pesos para comprimir la masa y remover el suero	35.3
21						1		Enfriado	Se permite que se enfríe las masa	960
22				1				Transporte a la salmuera	Se lo traslada a la salmuera	5.4
23	1							Salado	Se da sabor al queso	288
24				1				Transporte al área de secado	Se remueve de la salmuera	9.7
25					1			Inspección	Se verifica su forma y que no haya partículas adheridas al queso	34.3
26		1						Secado	La humedad es removida	1440
27	1							Envasado	Se lo introduce en fundas con el logotipo de la empresa	58.5
28				1				Transporte a refrigeración	Se envía a refrigeración	6.8
29					1			Conteo del Lote	Se cuenta el lote producido	7.8
30						1		Almacenamiento.	Se pone en refrigeración para mantener fresco el producto	11.6
31	1							Empacado	Se colocan en gavetas	13
32	1							Despachar	Se confirma el día y el lugar para la entrega.	5
	5	4	8	7	4	3	1	TOTAL	TOTAL	3370.4

Elaborado: José Freire

Tabla 16: Composición de Actividades (Proceso Productivo)

	Composición de Actividades	Método Actual		
		N°	Tiempo	%
VAC	Valor Agregado al Cliente	5	405.1	15.63 %
VAN	Valor Agregado al Negocio	4	1472.4	12.5 %
P	Preparación	8	133.4	25 %
T	Transporte	7	61.1	21.88 %
C	Control	4	68.6	12.5 %
D	Demora	3	1218.2	9.38 %
A	Almacenado	1	11.6	3.13 %
	Total	32	3370.4	100 %
	Tiempo del Ciclo		3370.4	100 %
	Valor Agregado del Proceso	9	1877.5	28.13 %
	Sin Valor Agregado	23	1492.9	71.88 %

Fuente: Empresa El Toril
Elaborado por: José Freire

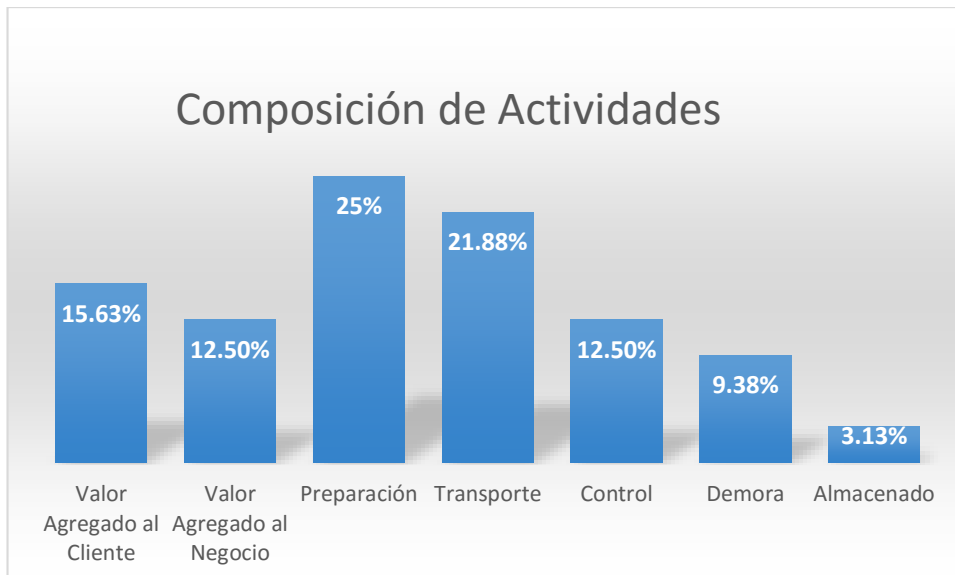


Figura 30: Cuadro Comparativo de la Participación de las Actividades
Fuente: Empresa El Toril
Elaborado por: José Freire.

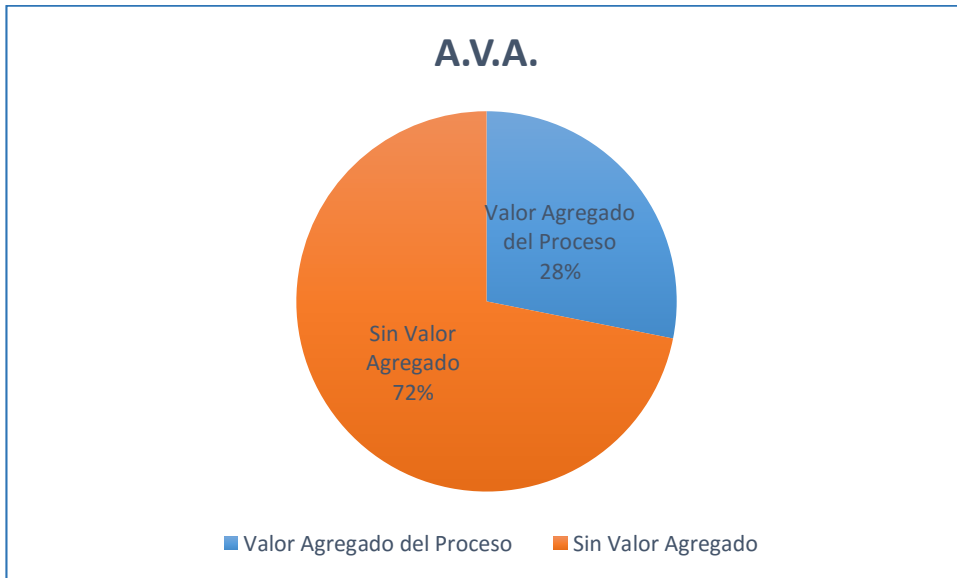


Figura 31. Análisis de Valor Agregado (Proceso Productivo).

Fuente: Empresa El Toril

Elaborado por: José Freire.

Análisis de Valor Agregado (Proceso Productivo).

Índice de Valor Agregado:

$$IVA = \frac{TVAC + TVAN}{T.TOTAL\ CICLO} * 100$$

De donde:

TVAC: Tiempo de Valor Agregado al Cliente.

TVAN: Tiempo de Valor Agregado al Negocio.

Por lo tanto

$$IVA = \frac{405.1 + 1472.4}{3370.4} * 100$$

$$IVA = 55.70$$

Índice de Análisis de Valor Agregado.

$$LIVA = \frac{\#AVAC + \#AVAN}{\#ACT. TOTAL} * 100$$

De donde:

AVAC: Número de actividades que agregan valor al cliente.

AVAN: Número de actividades que agregan valor al negocio.

Por lo tanto:

$$LIVA = \frac{5 + 4}{32} * 100$$

$$LIVA = 28.13$$

Entrevista al personal empresa El Toril.

Para el análisis e interpretación de resultados se contó con la colaboración del Supervisor de producción de “El Toril”, y con sus trabajadores los mismos que contribuyeron de manera activa, siendo entrevistados por mi persona, esperando recolectar información importante y fundamental para el estudio del proceso de elaboración de la empresa.

Entrevista N° 1

Gerente General.

Nombre: Sra. María Gómez

1. ¿La empresa dispone de maquinaria y equipos y herramientas necesarias para la elaboración de queso mozzarella?

Si dispone, pero para aumentar la producción se requiere implementación de máquinas que permitan disminuir la carga de trabajo a los operarios.

2. ¿Conoce usted las actividades del proceso a su cargo?

Si conozco pero por ser una empresa pequeña se realiza varias funciones fuera del perfil de la gerencia.

3. ¿Se cumple con las cantidades de queso mozzarella exigidas por el gerente durante el día laboral?

Si se cumple, de acuerdo al pedido de los clientes.

4. ¿Cree usted que el proceso de elaboración actual está siendo productivo?

Sí, porque genera ganancias, pero hay temporadas que baja los pedidos de los clientes debido a factores externos, pero es manejable.

5. ¿Si se estandariza los tiempos de producción se lograría incrementar la productividad de la empresa?

Sí, debido que habría un mejor control de los tiempos y procesos.

Entrevista N° 2

Supervisor de Producción.

Nombre: Tnlg. Juan Ortiz

1. ¿La empresa dispone de maquinaria y equipos y herramientas necesarias para la elaboración de queso mozzarella?

En su totalidad casi todos los procesos son industrializados, pero necesitan una mejor distribución para optimizar espacios, tiempos y movimientos.

2. ¿Conoce usted las actividades del proceso a su cargo?

Si debido al constante adoctrinamiento por parte del ingeniero Cornejo Núñez Rolando, quien realiza visitas de control y mejoramiento del producto.

3. ¿Se cumple con las cantidades de queso mozzarella exigidas por el gerente durante el día laboral?

Si se cumple de acuerdo al envío y la cantidad que requiera la gerencia.

4. ¿Cree usted que el proceso de elaboración actual está siendo productivo?

Si porque se cumple con los pedidos solicitados y en el tiempo correcto.

5. ¿Si se estandariza los tiempos de producción se lograría incrementar la productividad de la empresa?

Se optimizaría un poco pero no habría tanta diferencia.

Entrevista N° 3

Operario 1

Nombre: Nelson Gabriel Sánchez Villacis.

1. ¿La empresa dispone de maquinaria y equipos y herramientas necesarias para la elaboración de queso mozzarella?

Sí, pero se podría emplear más tecnología para aumentar la producción y disminuir la carga de trabajo.

2. ¿Conoce usted las actividades del proceso a su cargo?

Si conozco las actividades de forma general, pero se realiza funciones adicionales.

3. ¿Se cumple con las cantidades de queso mozzarella exigidas por el gerente durante el día laboral?

Sí, esto depende de la cantidad de materia prima que ingrese al proceso.

4. ¿Cree usted que el proceso de elaboración actual está siendo productivo?

Si porque la fábrica ha ido incrementado sus ventas

5. ¿Si se estandariza los tiempos de producción se lograría incrementar la productividad de la empresa?

No porque los tiempos que se realiza en cada procedimiento son fijos y se van haciendo diferentes controles.

Entrevista N° 4

Operario 2

Nombre: Fausto Efraín Barreno López

1. ¿La empresa dispone de maquinaria y equipos y herramientas necesarias para la elaboración de queso mozzarella?

Sí, pero se podría implementar una maquina hiladora para disminuir el tiempo de amasado e hilado.

2. ¿Conoce usted las actividades del proceso a su cargo?

Sí las conozco en forma general.

3. ¿Se cumple con las cantidades de queso mozzarella exigidas por el gerente durante el día laboral?

De acuerdo a la cantidad litros de leche que ingresa, se realiza un cálculo y se tiene un aproximado de la cantidad de quesos que van a salir y se compara con lo solicitado por el gerente.

4. ¿Cree usted que el proceso de elaboración actual está siendo productivo?

Si porque mientras se lo realiza en forma artesanal el producto adquiere mejor sabor y contextura y presentación.

5. ¿Si se estandariza los tiempos de producción se lograría incrementar la productividad de la empresa?

No porque cada proceso cumple su tiempo específico y se perdería la calidad del producto.

Operario 3

Entrevista N° 5

Nombre: Alcívar Eduardo Ortiz Villacis.

1. ¿La empresa dispone de maquinaria y equipos y herramientas necesarias para la elaboración de queso mozzarella?

Sí, pero esta podría mejorar para producir más.

2. ¿Conoce usted las actividades del proceso a su cargo?

Sí, debido a las designaciones dadas por el gerente

3. ¿Se cumple con las cantidades de queso mozzarella exigidas por el gerente durante el día laboral?

Si se cumple con lo requerido.

4. ¿Cree usted que el proceso de elaboración actual está siendo productivo?

Si porque la empresa ha ido creciendo en su infraestructura y en la producción de quesos mozzarella.

5 ¿Si se estandariza los tiempos de producción se lograría incrementar la productividad de la empresa?

Se podría disminuir los tiempos, pero no aumentaría considerable la producción.

Resumen o conclusiones de la entrevista

Asimilando las respuestas del gerente general, supervisor de producción y operarios, se pudo evidenciar que no existe una estandarización en los tiempos y procesos de la elaboración de quesos mozzarella, la maquinaria es óptima para elaboración de quesos pero para incrementar la producción se necesita renovar y mejorar, esta es la razón por lo que se vio la necesidad de estudiar al proceso productivo de la empresa El Toril identificando demoras, tiempos muertos o improductivos, eliminar o disminuir los reprocesos y actividades que no generan valor.

Verificación del T Student.

Teniendo como datos tanto del proceso productivo como de la producción, enfocados a las variables de estudio, se procedió a verificar la hipótesis.

a) Modelo Lógico

H_0 = El proceso productivo de queso mozzarella no incide en la productividad de la empresa.

H_1 = El proceso productivo de queso mozzarella incide en la productividad de la empresa.

b) Modelo Matemático

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$

c) Nivel de Significancia.

$\alpha = 0.10$

$\frac{\alpha}{2} = 0,05$

d) Cálculo de las desviaciones estándar y de las medias de las muestras.

Tabla 17. Producción de queso mozzarella y tiempos.

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Producción Promedio (X2)	160	141	144	129	121	140
Tiempo Promedio (X1)	3392	3381	3385	3376	3372	3380

Fuente: El Toril
Elaborado por: José Freire

Tabla 18. Medidas de la muestra

MEDIDAS DE LAS MUESTRAS				
Mes	Proceso Productivo		Productividad	
	X1	X1 ²	X2	X2 ²
Enero	3392	11505664	160	25600
Febrero	3381	11431161	141	19881
Marzo	3385	11458225	144	20736
Abril	3376	11397376	129	16641
Mayo	3372	11370384	121	14641
Junio	3380	11424400	140	19600
Total	20286	68587210	835	117099

Fuente: El Toril
Elaborado por: José Freire

Varianza Muestral

$$S^2 = \frac{\Sigma X^2 - \frac{(\Sigma X)^2}{n}}{n - 1}$$

$$S_1^2 = \frac{68587210 - \frac{(20286)^2}{6}}{6 - 1}$$

$$S_1^2 = 48.8$$

$$S_1 = 6.98$$

$$\bar{X}_1 = \frac{20286}{6}$$

$$\bar{X}_1 = 3381$$

$$S_2^2 = \frac{117099 - \frac{(835)^2}{6}}{6 - 1}$$

$$S_2^2 = 178.96$$

$$S_2 = 13.37$$

$$\bar{X}_2 = \frac{835}{6}$$

$$\bar{X}_2 = 139.16$$

e) Combinación de las varianzas de las muestras

Varianza combinada

$$Sp^2 = \frac{(n_1 - 1)(S_1)^2 + (n_2 - 1)(S_2)^2}{(n_1 + n_2) - 2}$$

$$Sp^2 = \frac{(6 - 1)(6.98)^2 + (6 - 1)(13.37)^2}{(6 + 6) - 2}$$

$$Sp^2 = 113.73$$

b) Determinación "t"

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{Sp^2 \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}} \quad t = \frac{3241.84}{\sqrt{37.91}}$$

$$t = \frac{3381 - 139.16}{\sqrt{113.73 \left[\frac{1}{6} + \frac{1}{6} \right]}} \quad t = 526.51$$

c) Grados de libertad

$$gl = (n_1 + n_2) - 2$$

$$gl = (6 + 6) - 2$$

$$gl = 10$$

$$\alpha = \frac{\alpha}{2}$$

$$\alpha = \frac{0,10}{2} = 0,05$$

t tabular = -1.812 y 1.812

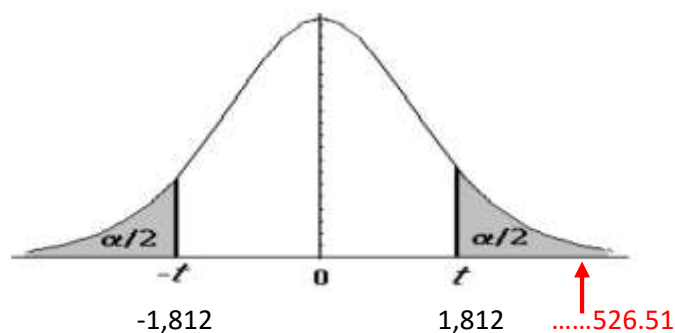


Figura 32. Curva Normal del T Student.
Elaborado por: José Freire

Se compara el parámetro muestral estandarizado y los parámetros críticos

Por lo tanto:

526.51 es $>$ 1,812; por lo que, el valor calculado se encuentra en la región de rechazo; por lo tanto la Hipótesis nula se RECHAZA, y se concluye que el proceso productivo de queso mozzarella incide en la productividad de la empresa.

Matriz de observación

En la matriz de la tabla 20 se establece los contenidos observados de la empresa en las distintas dimensiones y aspectos como materia prima, infraestructura, maquinaria, empleados, producto terminado y proceso productivo. Teniendo una idea más clara del panorama o problemática expuesto. Se comparó la información obtenida de la encuesta y entrevista realizada al personal de la empresa, con material observado y propuesto por el investigador el mismo que confirma distintas hipótesis de posibles problemas encontrados en el proceso productivo de elaboración de queso mozzarella.

Tabla 19. Valoración de la Calificación.

Valoración		
S	Siempre	Si
E	En Ocasiones	En Ocasiones
N	Nunca	No

Fuente: Robalino B. 2011
Elaborado por: José Freire M

Tabla 20: Matriz de Observación

Matriz de Observacion				
Aspectos a Observar	Evidencias			Observaciones
	S	E	N	
Infraestructura				
1.- La planta brinda seguridad al personal que labora dentro de sus instalaciones	1			
2.- La planta garantiza la salubridad y asepsia para la elaboracion de queso mozzarella	1			
Maquinaria				
1.- La maquinaria es la adecuada en la elaboración de quesos mozzarella.	1			
2.- La maquinaria influye en la producción		1		
Materia Prima				
1.- La materia prima llega a tiempo		1		
2.- Se utiliza Leche de alta calidad	1			
Operarios				
1.- Los operarios cumplen los procedimiento de producción.	1			
2.- Los operarios estan capacitados y conocen sus responsabilidades con la planta	1			
Proceso Productivo				
1.- El proceso productivo funciona correctamente de acuerdo a lo establecido.		1		
2.- Existe duplicidad en los procesos		1		
Producto Terminado				
1.- Los clientes se queja por los productos		1		
2.- Existen reprocesos para mejorar la calidad del producto.		1		

Fuente: Robalino B. 2011

Elaborado por: José Freire.

(Cabrera, 2010) Algunas de las preguntas de la matriz de observación fueron tomadas del libro. “Mejoramiento integral del proceso productivo”, Luego de observar y analizar el proceso de transformación de materia prima en producto terminado, se requiere contribuir con herramientas técnicas de medición y análisis del trabajo aportando a la investigación datos cuantitativos, los mismos que serán medibles para una correcta valoración y una propuesta de mejora en los procesos de elaboración de queso mozzarella.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Interpretación de resultados.

Aquí en este capítulo se expone los resultados de datos cuantitativos y cualitativos, en primera parte se aplicó una encuesta dirigida al personal operativo y administrativo de la empresa El Toril, para recolectar información relevante sobre el proceso productivo, la misma que se hará un análisis e interpretación de resultados obtenidos.

Diagrama de Flujo.

Esta es herramienta para la representación gráfica de un proceso gráfica (Ver Figura 28) que nos permite ver de forma clara el funcionamiento del sistema productivo de la empresa El Toril, concluyendo con lo siguiente:

- La empresa es pequeña, pero aquí interactúa tres áreas, esto es la gerencia, producción y proveedores externos e internos que tienen relación con el proceso productivo total de la empresa.
- Existe un desbalance jerárquico debido a que el gerente general realiza varias actividades fuera de sus funciones.
- Debido que existe incrementos y bajas en la materia prima debido a las condiciones climáticas y por factores externos se genera una pérdida

significativa de tiempo y recursos para realizar un sondeo correcto flujo del proceso productivo.

Diagrama de Recorrido.

El diagrama de recorrido nos permitió observar de forma gráfica, datos cuantitativos sobre los movimientos que tienen lugar entre las estaciones de trabajo concluyendo lo siguiente:

- Al analizar gráficamente de forma secuencial la producción de queso mozzarella, se determinó que la leche como materia prima y/o producto terminado, recorre 173.35 metros.
- Se determinó que la distribución del trabajo es equilibrada, ya que los operarios siguen una secuencia.

Diagrama de Procesos.

Esta herramienta de origen Figura secuencial (Ver Figura 29), permitió Observar de una forma clara y eficaz los procesos que la empresa conlleva al momento de la elaboración de queso mozzarella, midiendo de esta manera la cantidad, la distancia y sobre todo el tiempo de cada proceso que toma para llegar al producto final, concluyendo lo siguiente:

- Se determinó que la producción de queso mozzarella de la empresa El Toril, dada sus características como su flujo que inicia de forma general en la recepción de leche y análisis estos son muy importantes debido a que de aquí continua con el procesos de elaboración de quesos mozzarella, se observa también un alto volumen de producción esto es de 139 quesos mozzarella/día promedio, evidenciando que es un proceso lineal.

- Se determinó la existencia de 7 transportes consumiendo un total de 63 minutos a lo largo del proceso, estos se pueden reducir con el uso de bandas transportadoras o carros de transporte para reducir el tiempo de traslado.
- Se pudo observar de 4 demoras significativas en puntos clave del proceso estas se dan al momento de coagular, maduración, enfriado, y secado, siendo unos de los procesos que ocupa mayor tiempo con 2670 minutos, estos no se los pueden cambiar debido que son esenciales y son los que dan la calidad, sabor de los quesos mozzarella.

Estudio de Tiempos del Proceso Productivo.

El estudio de tiempos (ver tabla 9) se realizó a todas las operaciones que intervienen en el proceso productivo en la elaboración de quesos mozzarella. Actualmente el proceso productivo de la empresa El Toril ocupa un tiempo promedio de 2 días con 7 horas y 52.4 minutos para elaborar el lote de quesos mozzarella.

Se estableció que el tiempo normal de ejecución del proceso es 2 días con 6 horas y 53.13 minutos tomando en cuenta el tiempo promedio, junto a los valores de desempeño de la OIT (ver tabla 10).

Se determinó el tiempo estándar del proceso el cual es de 2 días con 10 horas y 28.85 minutos, partiendo del tiempo normal y suplementos de la OIT.

Es necesario introducir estos tiempos al proceso productivo actual de la empresa El Toril con esto se pretende estandarizar los tiempos de los procesos, logrando así un estilo y calidad de vida en su puesto de trabajo, permitiendo desarrollar su potencial.

Productividad.

La empresa El Toril presenta una productividad mensual de 4073 quesos mozzarella de 1 kilogramo al mes, esta se deriva en productividad monofactorial de cada elemento que integra la producción de quesos mozzarella, en base al consumo eléctrico que es de 6.42 unidades/kw.hora.mes, la materia prima 0.10 unidades/litros.mes y la mano de obra que produce 1358 unidades/operario.mes.

Determinando así la productividad global, esta se obtuvo de cada factor que interviene en la elaboración de quesos mozzarella a modo de coste, obteniendo un producto equivalente para el análisis.

La productividad multifactorial o global es de 1.33, por lo tanto si el valor de la productividad multifactorial es mayor a 1 se considera que existen beneficios, es decir más ingresos que costes.

Análisis de Valor Agregado.

Como se observa en la (ver tabla 16), se analizaron 32 actividades del proceso productivo de elaboración de queso mozzarella, de los cuales, 5 (15.63 %) agregan valor al cliente, 4 (12.5 %) agregan valor al negocio y 23 (71.89 %) no agregan valor. Los que agregan valor al cliente son: el hilado, el salado, el enfundado, el empacado y el despacho o entrega. Las actividades que agregan valor al negocio son: el filtrado, el amasado, el moldeado y el secado . Al menos el 71.89 % de las actividades no agregan valor; las actividades de selección y transformación de materia prima.

El índice de valor agregado mínimo de aceptación es de 54%, es decir nuestro proceso productivo genera valor agregado del 28.13 % inferior al recomendado por los expertos.

Entrevista:

El personal que labora en la empresa El Toril dispone de tecnología innovadora para la elaboración de queso mozzarella, en cuanto a maquinaria como el caldero, las marmitas y selladora manual los mismos son los que ayudan a mejorar en forma directa el proceso productivo.

El tiempo utilizado en la elaboración de queso mozzarella varia debido a que control de tiempo no es administrado correctamente por lo que se necesita estandarizar el tiempo de ciclo del proceso productivo.

Matriz de Observación.

La infraestructura es adecuada para el óptimo desempeño de sus operarios, pero las altas demandas de su producto requieren ampliar los cuartos fríos de almacenamiento para tener un mejor control e inventario del producto terminado.

La materia prima que ingresa al proceso de producción es de alta calidad, debido que al ingreso de la fábrica primero se lo realizan diferentes pruebas de aceptación de la materia prima, aquí es el origen del sabor y calidad del producto.

El personal operativo está capacitado e instruido para operar la maquinaria como el caldero A, bomba de succión B, Mezcladora C, Descremadora D, selladora E, e instrumentos utilizados en el proceso de elaboración de queso mozzarella.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones:

- Se constató en los diagramas un total de 30 actividades, de las cuales existen 4 actividades de demora, las que utilizan el mayor tiempo del proceso, estos son conocidos como tiempos muertos y producen cuellos de botella en el proceso; en el análisis del valor agregado existen 9 actividades que agregan valor al proceso productivo de queso mozzarella, por los que se debe aumentar para conseguir que llegue a ser un producto innovador
- La materia prima influye mucho en la productividad por lo que es esencial en la elaboración de queso mozzarella, además el cálculos de la productividad total es 1.33, esto indica que el proceso es rentable y no existe perdidas, pero este valor se lo puede mejorar.
- Al momento no existe una estandarización de las actividades del proceso de producción de queso mozzarella que ayude a incrementar la productividad de la empresa El Toril.

Recomendaciones:

- Tomar en consideración los tiempos que se obtuvo en la situación actual para mejorarlos en función de las actividades del proceso, disminuir los tiempos en un 40 por ciento y aumentar el valor agregado existente actualmente.

- Se recomienda controlar los recursos, y ejecutar los registros, para poder controlar los insumos y recursos para llevar un control real de la productividad.

- Estandarizar las actividades del proceso de elaboración de queso mozzarella, para incrementar la productividad de la empresa El Toril.

Bibliografía.

BUSTAMANTE Fajardo, Manuel. Efecto de la utilización del culantro, orégano y ají en la elaboración de queso mozzarella. Tesis (Ingeniera en Industrias Pecuarias) Riobamba, Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, 2012. 16 p.

CALANDRELLI, Matilde. MANUAL OF PRODUCTION OD MOZZARELLA CHEESE [en línea] [Fecha de consulta 19 de octubre del 2016].

Disponible en:

<http://www.fao.org/ag/againfo/themes/documents/milk/mozzarella.pdf>

CRUELLES, José. Productividad e Incentivos: Como hacer que los tiempos de fabricación se cumplan. 1a. ed. México: Alfaomega, 2013. [17] p. ISBN: 978-607-707-578-3

CUICHAN Guanoluisa, Remigio. Diseño de un plan de análisis de peligros y puntos críticos del control para quesos mozzarella en la empresa La Holandesa. Tesis (Ingeniera en Industrias Pecuarias) Riobamba, Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, 2006. 42 p.

DÁVILA, Sandra. Cinco momentos estratégicos para hacer reingeniería de procesos. 2ª. Ed. Quito: [s.n.], 2006. [13] p. ISBN: 9978-41-631-5

ECUARED. Conocimientos de todos y para todos, Queso mozzarella. [en línea] [Fecha de consulta 19 de octubre del 2016]

Disponible en https://www.ecured.cu/Queso_mozzarella

GUANO Real, Luis Análisis de CMC y Xanthan en la transferencia de calor en queso mozzarella. Tesis (Ingeniera en Alimentos) Ambato, Ecuador: Universidad Técnica Ambato, Ingeniería en Alimentos, 2011. 33 p.

MANOSALVAS, B. "Análisis y Medición del Trabajo". 1a. ed. España: [s.n.] 2011. [25] p.

MOZZARELLA [en línea] [Fecha de consulta 19 de octubre del 2016].

Disponible en:

http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/mozzarella_tcm7-315377.pdf

NIEBEL, Benjamín y FREIVALDS, Adris., Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo. 12a. ed. México: [s.n.], 2009. [30] p. ISBN: 978-970-10-6962-2

NTE INEMN 0082[en línea]: Queso mozzarella requisitos. Quito, Ecuador Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2001 [fecha de consulta 25 de julio del 2016].

Disponible en: <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.0082.2011.pdf>

PALACIOS, Luis. Ingeniería de Métodos: Movimientos y tiempos. 1a. ed. Colombia: Ecoe, 2009. [97] p. ISBN: 978-958-648-624-8

SARZOSA Ibarra, Lenin. Estudio del proceso productivo de pulpa de mora y su incidencia en la productividad de la empresa Agrofruit del cantón píllaro provincia del Tungurahua. Tesis (Ingeniero Industrial) Ambato, Ecuador: Universidad Tecnológica, Ingeniería Industrial, 2016. 28 p.

SENA. Preparación de queso mozzarella. Bogotá, 1987 [en línea] [Fecha de consulta 9 de agosto del 2016].

Disponible

en:

http://biblioteca.sena.edu.co/exlibris/aleph/u21_1/alephe/www_f_spa/icon/31496/pdf/b0_inst.pdf

SIGCHO Veloz, Norma. Reingeniería de los procesos para la elaboración artesanal de quesos semimaduros, aplicando técnicas de seguridad alimentaria. Tesis (Magister en procesamiento y conservación de Alimentos) Guayaquil, Ecuador: Universidad de Guayaquil, Facultad de ingeniería química, 2013. 30 p.

TAIPE Quispe, Washington. Elaboración de queso mozzarella con adición de mortadela de pollo y orégano para incrementar la producción en la quesería Doña Hermelinda en la provincia del Napo, Cantón Archidona para el año 2009. Tesis (Ingeniero Industrial) Ambato, Ecuador: Universidad Tecnológica, Ingeniería Industrial, 2009. 10 p.

TOBAR Jácome, Mayra. Uso de reguladores de acidez y su incidencia en el tiempo de acidificación de la cuajada para la elaboración de queso mozzarella. Tesis (Ingeniera en Alimentos) Ambato, Ecuador: Universidad Técnica Ambato, Ingeniería en Alimentos, 2012. 36 p.

TORO León, Patricia. Elaboración de queso mozzarella a partir de 4 tipos de leche acidulada con un cultivo termófilo, ácido cítrico, ácido láctico, y suero ácido utilizando 2 tipos de coagulación. Tesis (Ingeniera Agroindustrial) Latacunga, Ecuador: Universidad Técnica del Cotopaxi, Ingeniería Agroindustrial, 2011. 32 p.

Anexos

Anexo 1: Guión de Entrevista.

Nombre de la empresa: El Toril

Entrevistador: José Freire

Entrevistado: Tnlg. Juan Ortiz

Lugar: Barrio San Carlos - Cantón Mocha.

Fecha: 12-08-2016

Objeto de estudio: Evaluar el Proceso Productivo actual de la Empresa El Toril y sus niveles de productividad.

Preguntas

- 1. ¿La empresa dispone de maquinaria y equipos y herramientas necesarias para la elaboración de queso mozzarella?**
- 2. ¿Conoce usted las actividades del proceso a su cargo?**
- 3. ¿Se cumple con las cantidades de queso mozzarella exigidas por el gerente durante el día laboral?**
- 4. ¿Cree usted que el proceso de elaboración actual está siendo productivo?**
- 5. ¿Si se estandariza los tiempos de producción se lograría incrementar la productividad de la empresa?**

Anexo 2: Distribución del T Student



$\alpha/2$ df	0,40	0,30	0,20	0,10	0,050	0,025	0,010	0,005	0,001	0,0005
1	0,325	0,727	1,376	3,078	6,314	12,71	31,82	63,66	318,3	636,6
2	0,289	0,617	1,061	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	22,33	31,60
3	0,277	0,584	0,978	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	10,22	12,94
4	0,271	0,569	0,941	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	7,175	8,610
5	0,267	0,559	0,920	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	5,893	6,859
6	0,265	0,553	0,906	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	5,208	5,959
7	0,263	0,549	0,896	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	4,785	5,405
8	0,262	0,546	0,889	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	4,501	5,041
9	0,261	0,543	0,883	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	4,297	4,781
10	0,260	0,542	0,879	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	4,144	4,587
11	0,260	0,540	0,876	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	4,025	4,437
12	0,259	0,539	0,873	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	3,930	4,318
13	0,259	0,538	0,870	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	3,852	4,221
14	0,258	0,537	0,868	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	3,787	4,140
15	0,258	0,536	0,866	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	3,733	4,073
16	0,258	0,535	0,865	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	3,686	4,015
17	0,257	0,534	0,863	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,646	3,965
18	0,257	0,533	0,862	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,611	3,922
19	0,257	0,533	0,861	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,579	3,883
20	0,257	0,533	0,860	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,552	3,850
21	0,257	0,532	0,859	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,527	3,819
22	0,256	0,532	0,858	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,505	3,792
23	0,256	0,532	0,858	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,485	3,767
24	0,256	0,531	0,857	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	3,467	3,745
25	0,256	0,531	0,856	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,450	3,725
26	0,256	0,531	0,856	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,435	3,707
27	0,256	0,531	0,855	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,421	3,690
28	0,256	0,530	0,855	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,408	3,674
29	0,256	0,530	0,854	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,396	3,659
30	0,256	0,530	0,854	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,385	3,646
40	0,255	0,529	0,851	1,303	1,648	2,021	2,423	2,704	3,307	3,551
50	0,255	0,528	0,849	1,298	1,676	2,009	2,403	2,678	3,262	3,495
60	0,254	0,527	0,848	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660	3,232	3,460
80	0,254	0,527	0,846	1,292	1,664	1,990	2,374	2,639	3,195	3,415
100	0,254	0,526	0,845	1,290	1,660	1,984	2,365	2,626	3,174	3,389
200	0,254	0,525	0,843	1,286	1,653	1,972	2,345	2,604	3,131	3,339
500	0,253	0,525	0,842	1,283	1,648	1,965	2,334	2,586	3,106	3,310
∞	0,253	0,524	0,842	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576	3,090	3,291



Anexo 5. Datos de materia prima y Producción de queso mozzarella del Toril.

Materia prima y producción de enero.

Ene-16		
Día	Litros de leche	Kg Quesos Mozzarella
1	0	0
2	1899	206
3	1312	132
4	1582	214
5	1809	167
6	2172	224
7	1944	215
8	1616	168
9	1894	194
10	1797	154
11	1775	150
12	1755	182
13	1620	168
14	1676	176
15	1621	152
16	1352	144
17	1332	140
18	1354	134
19	1331	135
20	1405	154
21	1288	133
22	1395	152
23	1385	149
24	1355	139
25	1326	135
26	1384	149
27	1306	137
28	1302	136
29	1239	130
30	1376	213
31	1302	130
Total	45904	4812

Materia prima y producción de febrero.

Feb-16		
Día	Litros de leche	Quesos Mozzarella
1	1543	65
2	1444	140
3	1410	138
4	1420	138
5	1394	139
6	1460	155
7	1398	155
8	1657	173
9	1503	161
10	1512	154
11	1562	147
12	1389	143
13	1410	149
14	1389	142
15	1729	174
16	1402	150
17	1427	143
18	1344	146
19	1406	89
20	1445	155
21	1378	143
22	1329	140
23	1389	152
24	1330	142
25	1336	110
26	0	0
27	0	0
28	0	0
29	0	0
Total	36006	3543

Materia prima y producción de marzo.

Mar-16		
Día	Litros de leche	Quesos Mozzarella
1	1254	144
2	1232	140
3	1234	136
4	1705	195
5	1161	130
6	1176	115
7	1212	125
8	2305	150
9	1229	131
10	1793	127
11	1209	153
12	1314	140
13	1871	189
14	1198	61
15	1894	199
16	1574	164
17	1858	186
18	1520	171
19	1163	132
20	1180	123
21	1568	165
22	1208	126
23	1898	214
24	1154	121
25	1203	114
26	1233	136
27	1181	123
28	1225	128
29	1285	132
30	1173	134
31	1689	177
Total	43899	4481

Materia prima y producción de abril.

Abr-16		
Día	Litros de leche	Quesos Mozzarella
1	1225	105
2	1246	129
3	1158	94
4	1267	128
5	2141	220
6	1617	183
7	1256	135
8	1244	128
9	1292	142
10	1191	133
11	1189	119
12	1265	129
13	1208	124
14	1252	140
15	1156	129
16	1221	138
17	1206	113
18	1140	120
19	1274	133
20	1214	129
21	1214	121
22	1204	130
23	1204	128
24	1192	131
25	1276	55
26	1177	120
27	1194	129
28	1267	132
29	1230	139
30	1234	124
Total	37954	3880

Materia prima y producción de mayo.

May-16		
Día	Litros de leche	Quesos Mozzarella
1	1202	117
2	1218	127
3	1205	128
4	1356	138
5	1292	137
6	1291	136
7	1283	135
8	1291	137
9	1307	138
10	1133	116
11	1099	122
12	1069	119
13	1229	108
14	1156	93
15	1185	123
16	1086	108
17	1090	119
18	1179	124
19	970	114
20	1182	120
21	1121	117
22	1203	121
23	1053	120
24	1222	103
25	1115	117
26	1138	124
27	1221	117
28	1079	120
29	1075	119
30	0	0
31	0	0
Total	34050	3517

Materia prima y producción de junio.

Jun-16		
Día	Litros de leche	Quesos Mozzarella
1	1265	136
2	1640	140
3	1242	131
4	1553	146
5	1426	124
6	1313	125
7	1296	134
8	1310	127
9	1251	195
10	1338	116
11	1305	131
12	1242	120
13	1356	131
14	1379	134
15	1333	134
16	1247	141
17	1140	120
18	1338	143
19	1277	130
20	1298	143
21	1265	140
22	1912	202
23	1305	141
24	1318	143
25	1279	135
26	1305	156
27	1236	151
28	1334	146
29	1278	152
30	1291	137
Total	40072	4204