

**Definición de Estándares de Producción en la Planta de Tamales de la Industria de
Alimentos IdeAl, Almacenes Éxito S.A.**

Presentado Por:

Yeison Andrés Velásquez Linares

ID 000354374

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Facultad de Ciencias Empresariales

Administración de Empresas

Soacha

2018

**Definición de Estándares de Producción en la Planta de Tamales de la Industria de
Alimentos Ideal, Almacenes Éxito S.A.**

Presentado Por:

Yeison Andrés Velásquez Linares

ID 000354374

Trabajo de grado presentado para optar al título de Administrador de Empresas

Tutor:

Paola Cecilia Gomez Jimenez

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Facultad de Ciencias Empresariales

Administración de Empresas

Soacha

2018

AGRADECIMIENTOS

Principalmente quiero dar gracias a Dios por brindarme la oportunidad de haber cursado esta estupenda carrera y haberme acompañado en cada uno de mis pasos.

A mi familia, por estar siempre dispuestos a colaborar y apoyarme en lo necesario para afrontar todos los obstáculos que se presentaron en mi proceso de formación.

Gratifico también a, Almacenes EXITO S.A., por su cooperación en la construcción del proyecto y facilitar las herramientas necesarias para su desarrollo.

A los profesores Cediél Martínez y Paola Gómez por su acompañamiento en el desarrollo de la iniciativa, y la elaboración del documento.

Acceptación de jurados

Nota de aceptación:

Firma del jurado

Firma del jurado

Firma del docente

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
1. ENTORNO PRIMARIO	2
1.1. Descripción de la realidad social y dilemas	2
1.2. Perspectiva de la sistematización de experiencias.....	7
1.3. Preguntas problematizadoras o generadoras	9
2. OBJETIVOS.....	10
2.1 Objetivo General	10
2.2 Objetivos Específicos	10
3. CONFIGURACIÓN TEÓRICA E HISTÓRICA	11
3.1. Marco teórico.....	11
3.1.1 Estudio De Métodos Y Sistemas De Trabajo	11
3.1.2 Estudio de Métodos.....	11
3.1.3 Registro de hechos.....	13
3.2.1 La Medición Del Trabajo.....	13
3.2.2 Ignorar el proceso de medición formal del trabajo.....	14
3.2.3 Utilizar el enfoque de datos de experiencias anteriores.	14
3.2.4 Emplear el enfoque del estudio de tiempo directo.	15
3.2.5 Enfoque del estudio de tiempo predeterminado.	15
3.2.6 Enfoque de muestreo del trabajo.....	16
3.2.7 Combinar los enfoques 2 a 5.	17
3.3. Marco institucional.....	17
3.3.1 Almacenes EXITO S.A.	17
3.3.2 Misión.....	18
3.3.3 Valores.....	18

3.3.4 Industria de Alimentos – IdeAl.....	19
3.4. Marco legal.....	22
3.5. Marco histórico.....	25
3.6. Marco conceptual	35
3.7 Diseño metodológico.....	37
4. PROCESO DE INTERACTUACIÓN SOCIAL Y/O INSTITUCIONAL.....	37
4.1. Actores y georreferenciación	37
4.2 Instrumentos y actividades	38
4.2.1 Selección de productos y procesos a medir.	39
4.2.2 Toma de tiempo, por proceso y producto.	40
4.2.3 Análisis de tiempos.....	40
4.2.4 Evaluación de estándares.....	41
4.2.5 Diseño de plantilla para realizar control en la programación de producción. ...	42
4.3 Elementos de contexto.....	43
5. SITUACIÓN FINAL.....	44
5.1 Análisis e Interpretación Crítica de la Realidad Abordada.....	44
5.2 Producto o propuesta transformadora.....	45
5.3 Mejora de la productividad.....	46
Bibliografía.....	49
ANEXOS.....	52

Listas de Tablas

Tabla 0-1 Participación de la demanda por producto	3
Tabla 0-2 Equipos planta tamales	5
Tabla 0-2 Portafolio Planta Tamales	20
Tabla 0-3 Productos a medir	21
Tabla 0-1 Estándares Planta Tamales	46

Listas de Gráficos

Ilustración 1-1 Porcentaje de Utilización de planta	6
Ilustración 1-2 Ciclo del producto	7
Ilustración 4-1 Actividades Realizadas en el Proceso de Fortalecimiento	38
Ilustración 4-2 Participación de la demanda por línea	39
Ilustración 4-3 Ciclo de Producto	41
Ilustración 4-4 Diagrama de Gantt en proceso de tamales	42
Ilustración 0-1 Productividad laboral KG/HH por año	47
Ilustración 0-2 Productividad laboral KG/HR por año	48
Ilustración 0-3 Relación KG/HH - personal	48

ANEXOS

Anexos A, Toma de Tiempos	52
Anexos B Graficas de Análisis Diario.....	53

INTRODUCCIÓN

El área de producción es una de las más importantes para cualquier organización manufacturera que realice transformación de productos, que deben satisfacer al cliente final, con sus atributos, de calidad y oportunidad, son los encargados de asegurar el éxito de la compañía con sus características diferenciadoras.

Es primordial asegurar que las operaciones de los procesos industriales sean lo más eficiente posible, para brindar una posibilidad de manejar bajos costos de producción, que se transmitan en mayor participación del mercado y ventaja competitiva, favoreciendo el progreso sostenible y resultados financieros que propicien el crecimiento de la empresa.

El presente documento evidencia una iniciativa de mejora diseñada para la planta de producción de Tamales de Almacenes EXITO S.A., en la cual se establecieron los estándares de producción para los productos procesados en esta planta, lo que permitió la optimización del proceso, generando muy buenos resultados en reducción de costos. También podemos observar la versatilidad que se adquiere en la academia para laborar en cualquier área de una compañía, cuando se cursa la carrera de administración, que puede ser aplicada en todos los procesos funcionales de una organización, sin importar su naturaleza, denotando la capacidad para diseñar, ejecutar y reinventar herramientas y estrategias gerenciales que contribuyan a la excelencia y la mejora continua.

1. ENTORNO PRIMARIO

1.1. Descripción de la realidad social y dilemas

Almacenes EXITO S.A. dentro de su estrategia comercial tiene una Industria de Alimentos denominada IdeAl, la cual está ubicada en la zona industrial Montevideo, en la ciudad de Bogotá, ésta industria cuenta con seis planta de producción, las cuales son:

- Planta de Panadería
- Planta de Tamales
- Planta de Cárnicos
- Planta de Carnes
- Planta de Comidas Preparadas - Deligourmet
- Planta de Jugos y Bebidas

La industria IdeAl procesa alrededor de 36 mil toneladas en productos alimenticios anualmente, que se distribuyen en los formatos de negocio que hacen parte del grupo: en Carulla, Éxito, Surtimax, Súper Inter, Súper Mayorista y Canal Aliados, con destino de consumo masivo.

En la planta de producción de Tamales de Almacenes EXITO S.A., donde se desarrolló la iniciativa de mejora, se encuentra un proceso intensivo en mano de obra, en el cual laboran actualmente 32 personas y produce alrededor de 43 toneladas mensuales, unas 220 mil unidades aproximadamente. (Fuente, tomado de SAP, transacción ZPRODUCCION_KG).

En este proceso se elaboran nueve referencias de tamales diseñadas para satisfacer las necesidades de diferentes clientes, de acuerdo a gustos, restricciones médicas o nivel económico, estas variedades de producto son:

1. Tamal Minisuculento
2. Tamal Tolimense
3. Tamales Suculento
4. Tamal de Pollo
5. Tamal Premium
6. Tamal Miniekono
7. Tamal Antioqueño
8. Tamal Surtimax
9. Tamal Ekono

El orden como se presentan los productos, es de acuerdo al porcentaje de participación de venta, siendo el tamal Minisuculento el producto de mayor rotación con un 83.6% del total de producción, la participación de cada referencia de producto está distribuida de la siguiente manera, según datos tomados del comportamiento de venta del último trimestre.

Tabla 1-1 Participación de la demanda por producto

Materiales	Denominación	UM	Participación
6000000	ST TAMAL MINISUCULENTO	UN	83.6%
6000002	ST TAMAL TOLIMENSE	UN	3.6%
6000001	ST TAMAL SUCULENTO	UN	3.5%
6000007	ST TAMAL DE POLLO	UN	2.7%
6000004	ST TAMAL PREMIUM	UN	2.0%
6000579	ST TAMAL MINI X 110 GR	UN	1.8%
6000003	ST TAMAL ANTIOQUEGNO	UN	1.3%
6000005	ST TAMAL SURTIMAX	UN	1.2%
6000443	ST TAMAL EKONO	UN	0.5%

Fuente: Datos obtenidos de SAP, transacción ZPEDIDOS, Almacenes EXITO S.A. 2018

La elaboración de los productos relacionados en la tabla 1, requieren de diferentes procesos industriales, los cuales necesitaban ser identificados, para posteriormente realizar mediciones de tiempos y movimientos, y mediante estas actividades determinar los estándares de producción, información necesaria para calcular la necesidad de recurso humano, equipos y demás requerimientos propios de un proceso productivo. El no contar con esta herramienta en un proceso de manufactura industrial se puede generar sobretiempos, desperdicios, subutilización y falta de control en las tareas y actividades, que finalmente se reflejan en altos costos de producción y baja competitividad en el mercado.

Almacenes EXITO S.A dentro de su modelo de operación comercial tiene implementadas estrategias comerciales que se desarrollan para ocasiones especiales en distintas fechas del año, y para las cuales siempre incluye un amplio portafolio de la Industria de Alimentos IdeAl, estos eventos significan volúmenes de producción adicionales al comportamiento regular de la demanda de venta y para los cuales es necesario tener claro, que capacidad se tiene disponible en las plantas de producción y los recursos necesarios para suplir dichos incrementos en la demanda. En la planta de producción de tamales, el mayor crecimiento de la demanda está concentrado para la época de navidad, cuando su producción se triplica, es decir, presenta un crecimiento del 300% respecto al comportamiento regular, es este periodo de tiempo es cuando más inconvenientes se presentan en el cumplimiento del plan de producción y por ende en las entregas de los pedidos a tiendas, problemas radicados en la falta de datos e información útil para elaborar un programa de producción donde se pueda estimar el recurso necesario para atender las solicitudes comerciales.

Con los antecedentes expuestos y la evidente necesidad eliminar estas debilidades que afectan la productividad, el costo y los resultados financieros de la planta de Tamales, se diseña

una iniciativa de mejora que consiste en determinar los tiempos del ciclo de producción para cada producto elaborado en la planta de Tamales, en cada uno de sus procesos, con el fin de optimizar la utilización de los recursos disponibles.

Los equipos que intervienen en la fabricación de los productos elaborados en la planta de producción de tamales, y para los cuales se desea realizar la optimización se pueden identificar en la tabla 2, relacionada a continuación.

Tabla 1-2 Equipos planta tamales

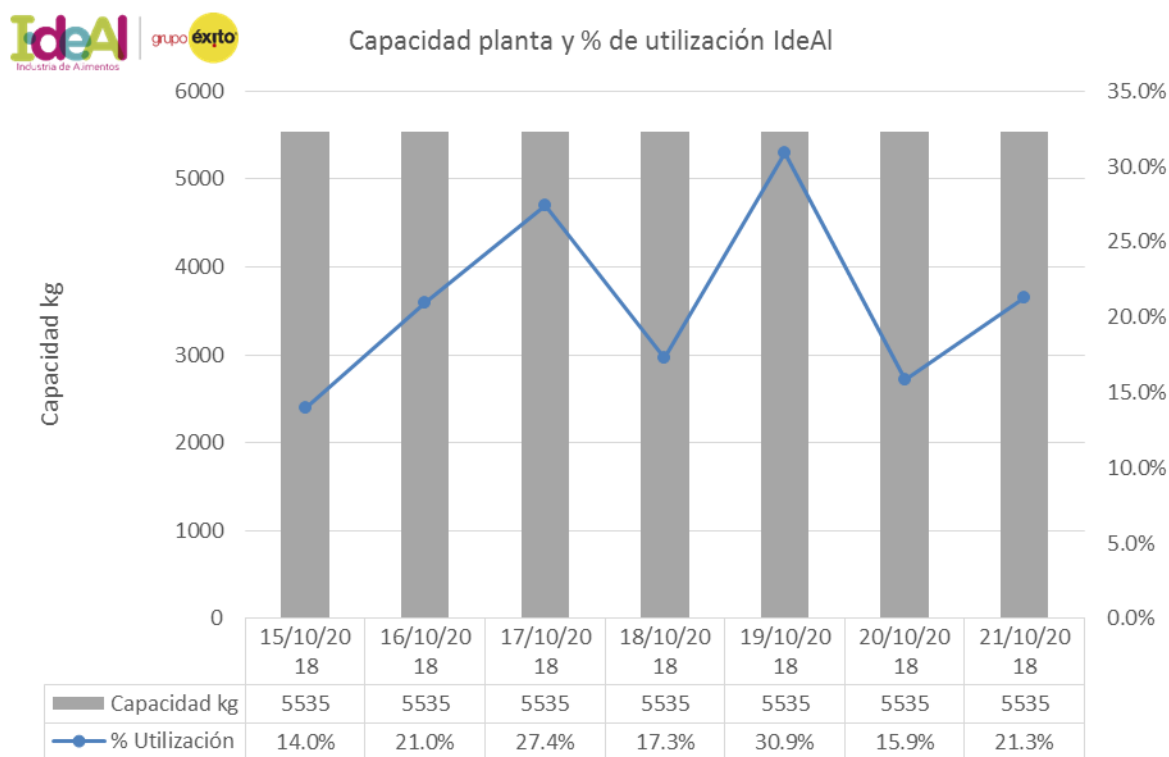
Nombre del equipo	Descripción	Cantidad
Marmitas	Ollas para cocción de masas	5
Líneas de ensamble	Conformada por banda transportadora, mesas y personal de proceso	1
Hornos	Hornos a vapor para cocción de producto	3
Túneles de enfriamiento	Equipo encargado de atemperar los productos	3
Ulma	Máquina de empaque	2
Etiquetadora	Equipo para rotular el producto	1

Fuente: Datos obtenidos del desarrollo del proceso de mejora, planta Tamales 2016

Estos recursos actualmente se encuentran en una utilización de apenas el 21.1% de acuerdo a los datos de productividad presentados por el área de excelencia operacional para la semana 42, que comprendió del 15 al 21 de octubre, informe denominado (*Productividad Plantas 2018 2607*), como se evidencia en la ilustración 1 -1, brindando una oportunidad de optimización y ahorro para la planta de producción de tamales, pero que debe ser controlada en los procesos de

ejecución de la producción, de no ser así, se utilizarían de manera errónea los recursos y generarían sobrecostos en el producto final.

Ilustración 1-1 Porcentaje de Utilización de planta

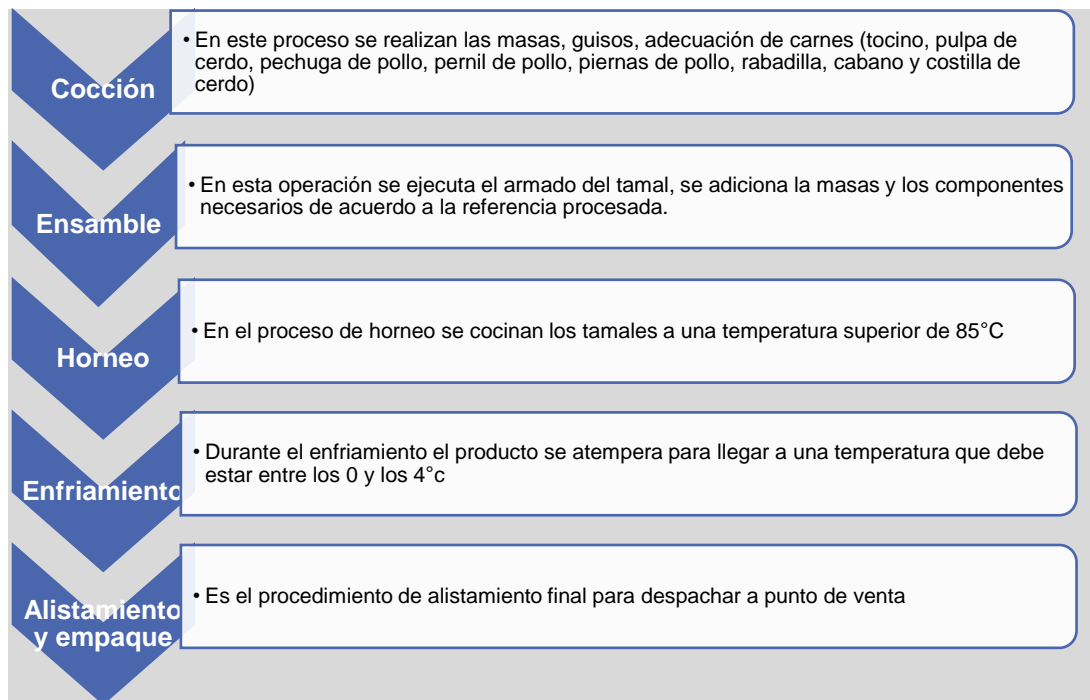


Fuente: Obtenido del informe diario generado por excelencia operacional de la Industria de Alimentos

IdeAl de Almacenes EXITO S.A. 2018

Cada uno de los equipos relacionados en la tabla 2, está involucrado en los macro procesos que ejecuta la planta a diario en el desarrollo de sus operaciones productivas, las actividades están definidas y ordenadas como se relacionan en la siguiente ilustración.

Ilustración 1-2 Ciclo del producto



Fuente: Grafico elaborado en la identificación de procesos, etapa del fortalecimiento, planta Tamales 2016

1.2. Perspectiva de la sistematización de experiencias

La optimización en el ciclo de producción de la Planta de Tamales es muy relevante en términos económicos para la Industria de Alimentos IdeAl, y en general para la empresa Almacenes EXITO S.A., teniendo en cuenta que los productos elaborados por la planta tienen un margen de rentabilidad económica superior al 25%, que puede ser mayor si ejecutan las tareas en los tiempos establecidos y controlando el uso de los recursos que es uno de los objetivos de consolidar la información de tiempos y mediante esta recolección diseñar una herramienta que permita tomar decisiones en las distintas situaciones que presenta la planta, como los son las temporadas de promociones e incrementos de la demanda.

El desarrollo de este proyecto en el ámbito educativo es muy enriquecedor y gratificante para la formación profesional ya que permite llevar a la práctica los conocimientos adquiridos en la academia, desarrollar habilidades, destrezas y fortalecer las competencias propias de un profesional, también consigue demostrar que con el esfuerzo, dedicación, pasión y compromiso se puede tener un crecimiento profesional en una empresa. Muchas empresas brindan oportunidades de progresar y desarrollarse profesionalmente, una de las alternativas que se presentan para acceder a estas oportunidades es por medio de la generación e implementación de propuestas de mejora, ya que para las empresas es importante ofrecer espacios que permitan la generación de este tipo de iniciativas y de fortalecer el desarrollo profesional de sus empleados. Ejemplo de esto es, Almacenes EXITO S.A., que en su estrategia de sostenibilidad incorpora la siguiente política, como reposa en su página web:

El éxito del Grupo Éxito está en su gente; propiciar un entorno laboral, atractivo e incluyente, en el que los integrantes de la Compañía puedan desarrollarse personal y profesionalmente hacia el logro de los objetivos organizacionales, generando así compromiso y orgullo. (Grupo Éxito, 2018).

Almacenes EXITO S.A., es una de las más grandes compañías del país, su operación está basada en el negocio retail o venta minorista que abarca el territorio nacional con sus diferentes marcas y formatos de tienda, además cuenta con presencia en tres países latinoamericanos, a continuación, una descripción de la organización que se puede encontrar su página web.

Desde hace más de 110 años hemos escrito nuestra historia con pasión y tenacidad al servicio de nuestros clientes. Hoy somos una empresa multilatinas, líder del comercio al

detal en Sudamérica con presencia en cuatro países. Nuestro camino empezó en Colombia con el Almacenes EXITO S.A., y en el año 2011 comenzamos el proceso de expansión en Sudamérica con una participación accionaria del 100% en los Grupos Disco y Devoto en Uruguay. En 2015 dimos un gran salto en la estrategia de internacionalización gracias a la participación accionaria del 18,8% del Grupo Pão de Açúcar en Brasil; y del 100% en Libertad en Argentina. (Grupo Éxito, 2018)

Con la anterior reseña podemos identificar que Almacenes EXITO S.A. es una de las más grandes compañías del país, que está en constante crecimiento, expansión y desarrollo. La industria de alimentos IdeAl, hace parte de principales apuestas de la organización que genera valor agregado, gracias a que todos los productos que se elaboran corresponden al portafolio de marcas propias, brindando diferenciación en el mercado y aportando a la rentabilidad financiera del grupo, por los bajos costos de producción y la constante mejora continua que se implementa en esta industria.

1.3. Preguntas problematizadoras o generadoras

Para abordar el tema se plantea la siguiente pregunta: ¿Por qué es necesario establecer un estándar de tiempos en el proceso de producción de la planta de tamales de la Industria de Alimentos IdeAl del Grupo Almacenes EXITO S.A.?

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Establecer un estándar de tiempos para el ciclo de producción de cada una de las referencias de producto elaborados en la planta de producción de tamales de la Industria de Alimentos IdeAl del Grupo Almacenes EXITO S.A.

2.2 Objetivos Específicos

1. Realizar la identificación de los procesos que incorporan el ciclo de producción de los productos elaborados por la planta de tamales de la Industria de Alimentos IdeAl del Grupo Almacenes EXITO S.A.
2. Definir estándares de producción por línea de producto mediante la medición de tiempos, teniendo en cuenta todos los procesos que hacen parte del ciclo productivo de la planta de producción de tamales de la Industria de Alimentos IdeAl del Grupo Almacenes EXITO S.A.
3. Determinar la capacidad máxima de producción por medio del análisis de la información recolectada en la medición de tiempos de ciclo en la planta de producción de tamales de la Industria de Alimentos IdeAl del Grupo Almacenes EXITO S.A.
4. Desarrollar una herramienta en Excel que me permita hacer control sobre los procesos, mediante un diagrama de Gantt, que simule los tiempos de cada actividad.

3. CONFIGURACIÓN TEÓRICA E HISTÓRICA

3.1. Marco teórico

3.1.1 Estudio De Métodos Y Sistemas De Trabajo

Los procesos de manufactura eficaces requieren de un proceso de producción muy bien diseñado, con mediciones precisas que permitan el flujo constante de la producción, garantizando la calidad en los productos, el cumplimiento en el tiempo de entrega, optimizando los costos de producción y cuidando de la salud de los trabajadores. Cuando se logra estandarizar el proceso productivo, la productividad de la operación aumenta, brindando la oportunidad de abarcar más mercado, ya que se aumenta la capacidad instalada de la planta de producción.

Uno de los modelos para realizar una optimización en un proceso productivo es el *Estudio de métodos*, el cual se define por la OIT¹ como “Como el registro y examen crítico y sistemático de los modos de realizar actividades con el fin de efectuar mejoras” (Oficina Internacional del Trabajo, Ginebra, 1996). Esta herramienta consiste en realizar un examen actual del proceso, analizar cada uno de los puestos de trabajo, identificar posibles opciones de mejora y diseñar un nuevo modelo de operación, básicamente es un modelo creado para estar en un continuo proceso de mejora.

3.1.2 Estudio de Métodos

Cuando efectuamos un estudio de métodos de acuerdo con la OIT, lo primero que se debe realizar si deseamos implementar este modelo es la selección de trabajo a estudiar, cuando vamos

¹ OIT: Oficina Internacional del Trabajo

a seleccionar la operación que se desea mejorar, es necesario tener en cuenta tres factores fundamentales, el económico, hace referencia a definir si es o no viable realizar este estudio, si la empresa se beneficiara de alguna manera por la ejecución del modelo o generara alguna ahorro o utilidad. El segundo factor a tener en cuenta es el tecnológico, este hace referencia a la necesidad o deseo de implementar tecnología de automatización o sistematización de proceso mediante a algún sistema tecnológico para el manejo de la producción, el control de inventarios, la programación de la producción entre otros y por último es importante tener en cuenta las consideraciones humanas en términos de beneficios o mejoras en los puestos de trabajo mediante la implementación del estudio, es beneficioso para las compañías tener el recurso humano satisfecho con la funciones que realiza, con los equipos que desarrolla sus actividades, que las tareas que ejecute sean seguras y en un bien ambiente laboral. Luego de realizar la validación de estos factores se puede determinar la viabilidad de realizar el estudio o por el contrario desistir de realizar la actividad de mejora. (Oficina Internacional del Trabajo, Ginebra, 1996)

El segundo paso es la limitación del alcance del trabajo en estudio: En esta fase se debe evaluar el trabajo que se va a estudiar y definir el proceso específico que se desea mejorar, delimitando el alcance del estudio de acuerdo a la operación o puestos de trabajo que requieran ser intervenidos. La determinación de esta etapa es fundamental, ya que con ella podemos determinar el tipo de técnica de estudio que se adoptara. (Oficina Internacional del Trabajo, Ginebra, 1996)

3.1.3 Registro de hechos

Luego de haber elegido la operación que deseamos estudiar, se realiza una descripción detallada de la situación actual del proceso, se detallan todas las operaciones que incurren en la elaboración del producto, para realizar esta labor existen diferentes técnicas que ayudan a agilizar esta etapa, a continuación, se relacionan las más comunes y eficientes:

- Diagrama de operaciones
- Diagrama del flujo del proceso
- Diagrama de recorrido
- Diagrama de precedencia
- La técnica del interrogatorio
- Diagrama de relaciones

Estas técnicas están diseñadas para describir un proceso productivo de manera simbólica, por lo cual hace mucho más reducido el detalle de un proceso productivo, sirven para identificar, operaciones, controles, restricciones del proceso y en general todas las etapas, actividades o tareas que se puedan identificar en el desarrollo de un proceso de producción manufacturera. (Oficina Internacional del Trabajo, Ginebra, 1996)

3.2.1 La Medición Del Trabajo

La medición de trabajo tiene como objetivo definir el tiempo necesario para realizar un cierto número de actividades que componen una tarea, con esta medición se pueden determinar los estándares, el cual es la mejor medida en la ejecución de una tarea, “Un estándar de

producción y operaciones es un criterio establecido como base para la comparación al examinar o juzgar el producto” (Everett E. Adam, 1991).

Para determinar la necesidad de mano de obra o de personal que se requiere en la ejecución de un proceso lo podemos elegir entre seis métodos existentes en la determinación de estándares, de acuerdo con (Everett E. Adam, 1991) en su libro *Administración de la producción y las operaciones, conceptos modelos y funcionamiento* que son:

1. Ignorar el proceso de medición formal del trabajo
2. Utilizar el enfoque de datos de experiencias anteriores
3. Emplear el enfoque del estudio de tiempo directo
4. Usar el enfoque del estudio de tiempo predeterminado
5. Utilizar el enfoque de muestreo del trabajo
6. Combinar los enfoques 2 a 5

3.2.2 Ignorar el proceso de medición formal del trabajo.

En algunos puestos especialmente en empresas de servicios no se tienen definidos estándares formales de medición del trabajo, por lo cual no es claro cuando un trabajador es o no eficiente y esta situación no favorece la toma de decisiones respecto a la evaluación de desempeño de ciertos colaboradores, por lo cual no es aconsejable adoptar este método.

3.2.3 Utilizar el enfoque de datos de experiencias anteriores.

Este modelo toma como estándar o como mejor medida los datos históricos del comportamiento de un individuo para medirlo y compararlo en la ejecución de sus tareas. Este modelo es beneficioso por los bajos costos y la facilidad de aplicación, pero no es muy eficiente por que no genera valor agregado, podemos estar tomando como medida una referencia poco

productiva o con muchas oportunidades de mejora que no vamos a evidenciar si la comparamos con los históricos.

3.2.4 Emplear el enfoque del estudio de tiempo directo.

Este modelo también se conoce como estudio de tiempos y consiste en realizar medición de los tiempos necesarios para la ejecución de cada una de las actividades de un proceso operativo, con el correcto análisis de estas medidas se pueden determinar los tiempos estándares por actividad. Este proceso está conformado por seis pasos como está relacionado en el libro *Administración de la producción y las operaciones, conceptos modelos y funcionamiento* (Everett E. Adam, 1991), los cuales son:

1. Observar
2. Seleccionar un ciclo del puesto
3. Cronometrar el trabajo en todos los ciclos
4. Calcular el tiempo normal, basado en los tiempos de ciclo
5. Determinar las tolerancias para el tiempo personal, retrasos y fatigas
6. Establecer los estándares de desempeño

Realizando los pasos anteriores se pueden definir los estándares bajo este modelo, *Enfoque del Estudio de Tiempo directo*, el cual fue el seleccionado para definir los estándares de la planta de tamales de Almacenes EXITO S.A.

3.2.5 Enfoque del estudio de tiempo predeterminado.

Este tipo de enfoque es utilizado principalmente para definir los estándares de nuevos puestos de trabajo, en los puestos ya existente se trabaja con material filmico, se analizan todas

las variables de cada actividad y se determinan los tiempos necesarios para la ejecución de las actividades. Está conformado por seis pasos fundamentales de acuerdo a (Everett E. Adam, 1991), que consisten en:

1. Observar el trabajo o pensar como si fuera a establecerse.
2. Registra cada uno de los elementos del puesto.
3. Obtener una tabla de tiempos predeterminados para los distintos elementos.
4. Agregar las unidades totales de movimientos, correspondiente a todos los elementos.
5. Calcular una tolerancia de tiempo para el personal, retrasos y fatigas en la unidad de movimientos.
6. Añadir las unidades de movimiento por concepto de desempeño a todas las correspondientes a las tolerancias para la obtención de las unidades de movimiento correspondientes a un trabajo normal y transformar estas unidades en tiempos reales, en minutos o en horas.

Este modelo analiza todos los movimientos que realiza una persona en la ejecución de una tarea para determinar el estándar, tiene una ventaja, que al realizarse mediante la observación filmica las personas no evidencian que está siendo medidos y se comportan de manera natural, y como desventaja, si pasamos por alto algún detalle dentro del análisis, el estándar definido puede quedar errado y sería necesario volver a ejecutar las mediciones correspondientes.

3.2.6 Enfoque de muestreo del trabajo.

Plantea técnicas de muestreo simple, no se realizan mediciones cronométricas, sino que mide el tiempo que un empleado realmente destina a la ejecución de las tareas asignadas, y este tiempo lo tiene en cuenta para definir el estándar, los pasos para trabajar con este enfoque según (Everett E. Adam, 1991), son:

1. Decisión sobre qué condiciones se desea definir como trabajo o como tiempo descanso.
2. Observar la actividad y determinar intervalos, registrando si las personas están trabajando o no.
3. Calcular la cantidad de tiempo efectiva.

3.2.7 Combinar los enfoques 2 a 5.

Este método consiste en tomar el modelo dos y el modelo cinco, para realizar comparaciones entre los estándares definidos y hacer ajustes de ser pertinente, esta evaluación nos brinda una alternativa para verificar que el estándar determinado se razonable y este acorde con los tiempos reales de acuerdo con los expresado por los señores (Everett E. Adam, 1991).

3.3. Marco institucional

3.3.1 Almacenes EXITO S.A.

Empresa dedicada al comercio retail en cuatro países de Suramérica, en los cuales cuenta con más de 1,573 almacenes que hacen de esta compañía una de la más grande de esta parte del continente. En su estructura podemos identificar que se dedica a comercializar productos y servicios en diferentes formatos que abarcan las poblaciones de todas las clases sociales, y que favorece el crecimiento que presenta esta organización.

Algunos de los negocios que integran en ejercicio de la empresa son:

- Éxito
- Carulla

- Surtimax
- Superinter
- Surtimayorista
- Aliados Surtimax
- Aliados Superinter
- Negocio Inmobiliario – Éxito Viva
- Viajes Éxito
- Seguros Éxito
- Telefonía
- Todo Hogar
- Industria Textil – Didetexto
- Industria de Alimentos – IdeAl
- Empresa Logística – LTSA

Con estos negocios el Almacenes EXITO S.A. hace presencia en Colombia y opera nivel nacional donde actualmente cuenta con más de 40,000 empleados, siendo la empresa con mayor número de colaboradores en el país.

3.3.2 Misión.

“Trabajamos para que el cliente regrese” (Grupo Éxito, 2018)

3.3.3 Valores.

- Servicio
- Trabajo en equipo
- Innovación

- Simplicidad
- Pasión

3.3.4 Industria de Alimentos – IdeAl.

La Industria de alimentos IdeAl., del Almacenes EXITO S.A. hace parte de la estrategia generada por la organización para el soporte y diferenciación en todos sus formatos, gracias al amplio portafolio de productos que se procesan en ella, “1.000 referencias de productos elaborados” (Grupo Éxito, 2018) y que apalancan la operación comercial de los puntos de venta a nivel nacional.

En esta industria laboran alrededor de 1,000 empleados y se procesan mensualmente unas 3,500 toneladas de alimentos que son distribuidas a nivel nacional para todos los formatos de tiendas que conforman la organización; alimentos que cumplen con altos estándares de calidad, certificaciones y toda la reglamentación necesaria para la elaboración de productos alimenticios de consumo masivo.

Tabla 0-1. Participación de la demanda por marca

Marca	Unidades	Participación
CARULLA	127,848	55.65%
ÉXITO	94,324	41.05%
SURTIMAX	5,031	2.19%
VTAS INSTITUCIONALES	2,548	1.11%
Total general	229,751	100.00%

Fuente: Datos obtenidos de SAP, transacción ZPEDIDOS, - Almacenes EXITO S.A. 2018

Como se evidencia en la tabla 0-1., más del 50% de la demanda está representada en la marca Carulla quien hace la mayor apuesta con estos productos, que al contar con certificación

HACCP², única planta productora de tamales en el país con esta certificación, otorgada por el INVIMA³, asegurando la inocuidad de los productos procesados en esta planta y brindando un gran valor agregado al producto que se refleja en confiabilidad y preferencia por los clientes.

Los productos que conforman el portafolio de la planta suman 33 referencias. (*Ver tabla 0-2, portafolio de producto*).

Tabla 0-1 Portafolio Planta Tamales

Material	Texto breve de material
5000000	LECHONA
5000520	TAMAL ANTIOQUEGNO CARULLA X 400 GR
5000522	TAMAL ANTIOQUEGNO EXITO X 400 GR
5000528	TAMAL ECONOMICO X 400 GR
5005675	TAMAL X 400GR
5002261	TAMAL SURTIMAX X 400 GR
5002273	TAMAL SUCULENTO EXITO X 450 GR
5002252	TAMAL SUCULENTO CARULLA X 450 GR
5005674	TAMAL EXPRESS X 450GR
5002264	TAMAL POLLO CARULLA X 400 GR
5002599	TAMAL POLLO EXITO X 400 GR
5002266	PULPA DE FRESA X 2 KG
5002269	PULPA DE LULO X 2 KG
5002271	PULPA DE MARACUYA X 2 KG
5003193	TAMAL ESPECIAL EXITO X 560 GR
5002257	TAMAL PREMIUM CARULLA X 560 GR
5002274	TAMAL TOLIMENSE EXITO X 400 GR
5002253	TAMAL TOLIMENSE CARULLA X 400 GR
5002278	FRIJOL COCIDO BUFFET X 1 KG
5003781	TAMAL EKONO X 110 GR
5005673	TAMAL ECONOMICO X 110GR
5003233	BREVAS EN ALMIBAR BUFFET X 3 KG
5003237	DULCE DE MORA BUFFET X 3 KG
5003239	ENCURTIDO DE VEGETALES BUFFET X 3 KG
5003242	SALSA MIL ISLAS BUFETT X 2 KG
5003244	SALSA VINAGRETA BUFFET X 2 KG
5003245	TORNILLOS PASTA BUFFET X 2 KG
5002254	TAMAL MINISUCULENTO CARULLA X 6 UN
5002275	TAMAL MINISUCULENTO EXITO X 6 UN
5002255	TAMAL MINISUCULENTO CARULLA X 4 X 440 GR
5002256	TAMAL MINISUCULENTO CARULLA X 12 UN
5003817	TAMAL MINISUCULENTO EXITO X 12 UN
5006050	TAMAL FRESCAMPO X 400GR

Datos obtenidos en la realización del fortalecimiento, planta Tamales 2016

² HACCP: Hazard Analysis and Critical Control Points, traducido al español: Sistema de análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control.

³ INVIMA: Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos

En temporada de navidad la demanda tiene un gran crecimiento, incremento superior al 400%, en toneladas suman 180 para solo este mes, lo que hace necesario realizar ajustes en tripulaciones de personal, equipos, disposición de planta entre otras variables que se ven afectadas con el incremento. Es preciso tener claro los estándares de producción, la capacidad real de la planta y los ciclos de producción de todos los productos, con el fin de lograr el cumplimiento de las solicitudes comerciales generadas por las tiendas.

En la época de navidad del año 2015 se identificó la problemática de la planta al no tener claro los estándares de producción; se evidenciaban problemas de cumplimiento en entregas de pedidos, horas extras, inconformidad por parte de los colaboradores debido a los horarios tan extensos, problema de calidad en los productos, reprocesos, cuellos de botella, todo lo que favorecía sobre costo en los productos. Situaciones que dieron lugar a la generación de la iniciativa de mejora que se ejecutó en la planta de producción de tamales para los productos que se relacionan a continuación.

Tabla 0-2 Productos seleccionados para medir

Materiales	Denominación
6000000	ST TAMAL MINISUCULENTO
6000001	ST TAMAL SUCULENTO
6000002	ST TAMAL TOLIMENSE
6000003	ST TAMAL ANTIOQUEGNO
6000004	ST TAMAL PREMIUM
6000005	ST TAMAL SURTIMAX
6000007	ST TAMAL DE POLLO
6000443	ST TAMAL EKONO
6000579	ST TAMAL MINI X 110 GR

Datos obtenidos en la realización del fortalecimiento, planta Tamales 2016

3.4. Marco legal

El Codex Alimentarius⁴ es el principal ente a nivel internacional de generar normas enfocadas en asegurar la salud de los consumidores y originar prácticas honestas de comercio alimentario, se encuentra vinculado con la FAO⁵ y la OMC⁶. La FAO establece en su página web que, “Las normas internacionales sirven de base para los reglamentos de los países, lo que a su vez contribuye a armonizar la aplicación mundial de medidas para la inocuidad de los alimentos y medidas fitosanitarias” (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO, 2018).

En Colombia contamos con el INVIMA, que tiene como misión “Proteger y promover la salud de la población, mediante la gestión del riesgo asociada al consumo y uso de alimentos, medicamentos, dispositivos médicos y otros productos objeto de vigilancia sanitaria” (INVIMA, 2011).

La legislación de alimentos en nuestro país se encuentra regulada por las siguientes resoluciones y decretos:

Resolución 2674 del 2013 expedida por el Ministerio de Salud y Protección Social, trata acerca de la manipulación de alimentos, y tiene como objetivo: Establecer los requisitos sanitarios que deben cumplir las personas naturales y/o jurídicas que ejercen actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos y materias primas de alimentos y los requisitos para la

⁴ Codex Alimentarius: Código de Alimentación

⁵ FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

⁶ OMC: Organización Mundial del Comercio

notificación, permiso o registro sanitario de los alimentos, según el riesgo en salud pública, con el fin de proteger la vida y la salud de las personas. (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013).

Resolución 2505 del 2004 expedida por el Ministerio de Transportes y hace referencia a las condiciones que deben tener los vehículos destinados para este fin, y tiene como objetivo: Regular las condiciones mínimas que deben cumplir los vehículos que transporten carne, pescado o alimentos fácilmente corruptibles, en todo el territorio nacional, de conformidad con lo establecido en el artículo 131 literal b) de la Ley 769 de 2002, principalmente en los aspectos relacionados con los requisitos de las unidades de transporte destinadas a dicha actividad y el procedimiento de control. (Ministerio de Transporte, 2004).

Resolución 604 de 1993 expedida por el ministerio de salud, regula las condiciones sanitarias para venta de alimentos en vías públicas y los requisitos para los manipuladores de alimentos, permisos y registros necesarios para comercializar alimentos, también establece los términos de control y vigilancia para los mismos.

Decreto 1500 del 2007 expedido por el Ministerio de Protección Social, en el cual se establecen las normas pertinentes para el manejo de carnes frescas y alimentos cárnicos, tiene como objeto: Establecer el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos Destinados para el Consumo Humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir a lo largo de todas las etapas de la cadena alimentaria. El Sistema estará basado en el análisis de riesgos y tendrá por finalidad proteger la vida, la salud humana y el ambiente y

prevenir las prácticas que puedan inducir a error, confusión o engaño a los consumidores.

(Ministerio de Protección Social , 2007).

Resolución 5109 de 2005 expedida por el Ministerio de Protección Social, mediante la cual se dictan los requisitos de rotulado y etiquetado de alimentos envasado y empacados, como también la marcación de materias primas destinadas para procesos de producción de productos destinados al consumo humano, tienen como objetivo: Establecer el reglamento técnico a través del cual se señalan los requisitos que deben cumplir los rótulos o etiquetas de los envases o empaques de alimentos para consumo humano envasados o empacados, así como los de las materias primas para alimentos, con el fin de proporcionar al consumidor una información sobre el producto lo suficientemente clara y comprensible que no induzca a engaño o confusión y que permita efectuar una elección informada. (Ministerio de la Protección Social, 2006).

Resolución 2115 de 2007 expedida por el Ministerio de la protección social, Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, y contiene los parámetros y características que debe cumplir el agua potable utilizada para consumo humano, así como también los controles y métodos de vigilancia establecidos para asegurar el cumplimiento del mismo.

Resolución 719 de 2015 expedida por el Ministerio de la protección social, establece la clasificación de los alimentos de acuerdo al riesgo para la salud pública que estos puedan tener.

Los anteriores decretos y resoluciones, nos muestran las principales normas establecidas en nuestro país en términos de seguridad alimentaria, instaurando claramente todos los

procedimientos y controles encaminados a garantizar la inocuidad de los productos alimenticios, asegurando el bienestar de la salud pública.

3.5. Marco histórico

La eficiencia en los procesos productivos manufactureros es una necesidad que siempre estará latente, la optimización y el aumento de la productividad están muy ligados al correcto uso de los equipos, herramientas, recursos, al igual que también se deben tener en cuenta los modelos productivos que adopten las empresas, ya que deben estar enfocados al mejoramiento de la productividad. Adam Smith en su obra *La riqueza de las naciones*, aborda el escenario de la división del trabajo y el incremento de las habilidades al realizar operaciones repetitivas. Smith (1776) afirma:

En primer lugar, el aumento de la habilidad del trabajador necesariamente amplía la cantidad de trabajo que puede realizar, y la división del trabajo, al reducir la actividad de cada hombre a una operación sencilla, y al hacer de esta operación el único empleo de su vida, inevitablemente aumenta en gran medida la destreza del trabajador (Smith, 1776)

Según Smith (1776), la división del trabajo es importante porque especializa las personas en alguna actividad en específico, aumentando la producción de cada individuo, lo que podríamos llamar en la actualidad una mayor productividad.

La división del trabajo fue una de las primeras teorías que nos hablan acerca de la reducción de tiempos, aumentos en la producción y la especialización del trabajo, Smith afirma que la división del trabajo “Es la consecuencia necesaria, aunque muy lenta y gradual, de una

cierta propensión de la naturaleza humana, que no persigue tan vastos beneficios; es la propensión a trocar, permutar y cambiar una cosa por otra” (Smith, 1776).

De acuerdo con lo expresado por Smith, vemos que inicialmente cuando se generó esta división de trabajo tal vez no se perseguía la optimización de los procesos, sino que simplemente se dio por la naturaleza del hombre, la cual lo incita a estar en constante cambio, mover cosas o simplemente generar nuevas ideas en busca de su confort.

Los procesos de manufactura son más eficientes cuando se ejecutan en línea, ya que los individuos que desarrollan las actividades tienden a mejorar sus habilidades, pierden menos tiempos en desplazamientos innecesarios y en esperas ya que todo el proceso fluye. Otra de las teorías que aportaron a la mejora de los procesos productivos fue la diseñada por Eli Whitney en 1779 con su modelo de piezas intercambiables.

Whitney logró introducir en la manufactura los conceptos de estandarización y centro de calidad. En 1799 y a través de este nuevo sistema de producción que le presentó un considerable incremento en la productividad de su fábrica de armas, logró firmar un primer contrato con el gobierno de Estados Unidos para el abastecimiento de 10.000 mosquetes (Robeto Carro Paz, 2012).

Las piezas intercambiables dieron un gran aporte a los modelos productivos, ya que facilitaban la producción a gran escala de una sola parte, generando mayor eficiencia en la ejecución de tareas, debido a que se procesaban lotes de una sola referencia en mayores

volúmenes, lo que servía para mejorar la especialización de las personas y la estandarización de los procesos.

La especialización de trabajo y la estandarización de procesos nos permite mejorar la productividad en una operación productiva, para conseguir estos resultados es necesario conocer los procesos, medir, analizar datos, controlar el personal, los recursos y todas las variables que afecten la producción. En la teoría de la administración científica que fue impulsada por el señor Frederick Taylor (1881) considera que se deben estudiar todas las características de las operaciones, y mediante un método científico se debe diseñar la mejor manera de realizar dichas actividades (Cardona, 2009).

Taylor se enfatizaba que era muy importante el control de cada una de las operaciones, solo de esta manera se conseguiría una buena eficiencia laboral y se disminuirían los costos de producción, Taylor en el desarrollo de su teoría realizó los siguientes estudios:

- Especialización del trabajo; realizó entrenamiento de obreros para que fueran calificados, luego de esto realizó pruebas y los comparo con un obrero sin capacitación, evidenciando el aumento en su productividad, lo cual era incentivado con un mayor salario para compensar esta mejora.
- Estudio de tiempos; es decir, definir cuanto tiempo tardaba una persona en ejecutar una operación, el resultado de este estudio lo llevo a plantear tareas al obrero con el fin de pagar de acuerdo a su cumplimiento, fijando estas metas incentivaban de manera económica a las personas que cumplían con las tareas asignadas, de esta manera trataban de persuadir a las personas para que fueran mucho más productivas.

- Movimientos; el estudio de movimientos estaba enfocado en minimizar los recorridos que las personas hacían en la ejecución de sus tareas, con el fin de optimizar el tiempo disponible, esto los llevo realizar modificaciones en los métodos de producción y en la organización del proceso.
- También se realizaron estudios en el aprovechamiento de equipos, se establecieron velocidades de las maquinas, se implementaron mejoras en los equipos y herramientas que logran mejoras en la ejecución de las operaciones industriales. (Cardona, 2009)

El modelo científico de Taylor estuvo incorporado por los anteriores estudios, en lo que evidenciamos un gran aporte a los procesos productivos, todos estos estudios sirvieron para los nuevos modelos que fueron surgiendo con el tiempo y que han buscado mejorar todas estas técnicas con el fin de hacerlas más integrales.

En busca de la mejora de la productividad tenemos al señor Henry Gantt, (1861- 1919), discípulo de Taylor, diseño una herramienta en busca de deficiencia industrial, aumento de productividad y la disminución en accidente de trabajo, el modelo planteado por Gantt es utilizado en la gestión de proyectos productivos y es muy eficiente para hacer seguimiento en el cumplimiento y avances de los mismos, se conoce como el diagrama de Gantt, el cual consiste en un elemento grafico que abarca todas las actividades requeridas para la ejecución de un proyecto, y define los tiempos para cada una de las tareas.

Esta herramienta también es utilizada en la actualidad en la elaboración de programadas de producción en empresas manufactureras, con el fin de hacer continuo seguimiento en el

cumplimiento del programa, asegurando el cumplimiento de las productividades establecidas con antelación y optimizando el ciclo productivo.

Frank Gilbreth (1868 – 1924) quien realizó diversos estudios acerca de los tiempos y movimientos, enfocado en diseñar un espacio apropiado para mejorar la productividad de los trabajadores, evitando movimientos y desplazamientos que fatiguen al trabajador y la pérdida de tiempo productivo. En el libro *Ingeniería de métodos, movimientos y tiempos* (Acero, 2009) encontramos que

El estudio de movimientos realizado por los Gilbreth, combinaba los conocimientos de psicología e ingeniería para llevar a cabo un trabajo en el que se incluía la compensación del factor humano, así como el conocimiento de los tiempos materiales, herramientas, máquinas e instalaciones. Sus actividades cubren un amplio campo:

1. Estudio sobre la fatiga y la monotonía.
2. Formación y trabajo para los retrasados
3. Diagrama del proceso
4. Estudio de micro movimientos
5. Cronociclografía.

Los estudios realizados por Gilbreth, al igual que los anteriores fueron mejorando los procesos industriales, siendo cada vez más integrales ya que tenían en cuenta el aspecto psicológico humano como parte fundamental para el desarrollo de las actividades operativas en la manufactura.

Henry Ford (1863 – 1947) es otro de los hombre que aportaron al mejoramiento de las operaciones productivas, la organización del trabajo, eficiencia y aumento de la productividad; mediante su diseño de producción en línea logro llevar su empresa a la cima, este modelo de operación está estructurado de tal manera que los operarios no tengan que realizar desplazamientos durante la ejecución de sus tareas, es decir todas las partes individuales previamente elaboradas llegan hasta el puesto de trabajo donde la persona ejecuta su tarea y la parte continua hasta llegar a la conformación final. Mediante este modelo Ford logro reducir los costos de la elaboración un modelo de automóvil denominado *El modelo "T"*, pasando de 825 dólares a 260 en solo 17 años.

El Ford Model T fue el primer coche de comercialización masiva y a escala mundial. En 1921 aglutinaba el 57 % de la producción mundial, su producción se llevó a varios países y se vendió en todos los continentes. Sólo en los Estados Unidos, fue un potente dinamizador de la movilidad de las personas, y su escalada comercial fue ligada al crecimiento de las infraestructuras (Camós, 2013)

Mediante este claro ejemplo de Ford vemos la importancia que tiene para las empresas manufactureras el ámbito de productividad laboral, la definición de estándares, la medición de tiempos movimientos y el correcto diseño de su proceso para lograr tener ventajas competitivas mediante bajos costos de producción

Walter Shewhart (1891 - 1967) mediante el Control Estadístico de Calidad fue el primer pensador en implementar la calidad dentro de los procesos productivos, planteo una serie de elementos de medición para generar datos estadísticos que permitieran identificar las causas de los defectos de calidad y corregirlos, la revista índice habla acerca de los modelos estadísticos de

Shewhart, establece que “Los gráficos de técnicas de control que él desarrolló fueron ampliamente adoptados, ya que permitían emplear técnicas estadísticas para el control de procesos minimizando los productos defectuosos (Indice, 2014)

Otro aporte importante en el ámbito de calidad para el desarrollo de las operaciones en las empresas manufactureras lo hace el señor Edward Deming (1900 – 1993) que define calidad como “Una serie de cuestionamiento hacia una mejora continua” Deming plantea el ciclo PDCA (Planear, hacer, verificar y actuar), mediante este proceso incorpora la mejora continua, la cual fue adoptada inicialmente en Japón, pero con el tiempo es utilizada a nivel mundial en todo tipo de empresas, ya que la calidad es la mejor manera de asegurar que un producto o servicio satisfaga las expectativas de un cliente. Deming en su obra *Out of the crisis*, plantea 14 principios para que una empresa sea competitiva y logre mejorar sus resultados, junto con estos principios también estableció las *7 enfermedades mortales de la gerencia*, que son la resistencia que presentan habitualmente las organizaciones en la implementación del cambio. Espinosa en su libro *Calidad Total*, menciona:

Los principios de Deming establecían que, mediante el uso de mediciones estadísticas, una compañía podría ser capaz de graficar como un sistema en particular estaba funcionando para luego desarrollar maneras para mejorar dicho sistema. A través de un proceso de transformación en avance, y siguiendo los Catorce Puntos y Siete Pecados Mortales, las compañías estarían en posición de mantenerse a la par con los constantes cambios del entorno económico (Espinosa, 2009)

Estos planteamientos y herramientas desarrolladas por Deming son utilizados por la mayoría de empresas contemporáneas, quienes mediante la implementación de calidad total han logrado mejorar todos sus procesos, mejorando su productividad, minimizando los cotos de

producción y en general han logrado un mayor crecimiento económico y estabilidad en los mercados.

Taichii Ohno hace parte de la evolución de mejoras en las técnicas y procesos Industriales, mediante su metodología de *Just in time*, La cual tiene como objetivo eliminar las tareas o actividades que no agregan valor al producto o servicio brindado por la organización. *El JIT (Just in time)* se enfoca en eliminar desperdicios, tiempos innecesarios y todas las tareas que generen tiempos adicionales en la entrega de un producto terminado o servicio. Lefcovich, M. en su libro *Sistema de producción justo a tiempo*, define el JIT como:

El JIT es un sistema para hacer que las empresas de manufacturas operen eficientemente y con un mínimo de recursos humanos y mecánicos. El just-in-time también permite mejorar la calidad, y proporcionar un máximo de motivación para la solución de los problemas tan pronto como éstos surgen. El Just-in-Time es sinónimo de simplicidad, eficiencia y un mínimo de desperdicios (Lefcovich, 2009)

El JIT abarca todo el proceso productivo, desde en ingreso de materias primas hasta la entrega al cliente final, optimizando cada uno de los procesos inmerso en la cadena, planeación, compras, producción, logística, almacenamiento y distribución, buscando disminuir los desperdicios asociados a cada una de estas actividades, de esta manera se mejora el ciclo productivo, reducen los costos de producción y se logra una mayor competitividad.

En la gestión de procesos productivos y proyectos se han hecho grandes avances como los hemos tratado en presente documento, con llosa vences tecnológicos han venido naciendo softwares especializados en las diferentes ramas o áreas que contemplan la organización, Para

simular proyectos, administración de inventarios, control de ciclos productivos, entre otros muchos de acuerdo a la rama. Unos de los más utilizados en la actualidad para la gestión de proyectos son PERT y CPM, (project evaluation and review technique y critical path method) correspondientemente. Una breve explicación para definir cada una de estas herramientas es la siguiente:

El análisis del PERT revela la existencia de un camino crítico que define el método de CPM (método del camino crítico). Son dos técnicas que permiten planificar, programar y coordinar las diversas actividades de un proyecto complejo, reduciendo la incertidumbre que gravita sobre las decisiones que tiene que tomar la dirección. El método pert pretende la reducción del camino crítico, es decir el acortamiento del tiempo de ejecución del proyecto. De ahí que el pert analiza la duración de todas y cada una de las actividades que integran el proyecto, pero basándose en un nivel de coste, mientras que el CPM relaciona las posibles duraciones de aquellas con el coste correspondiente (Fernández, 1991)

Richard J. Schonberger en los años 80`s desarrollo el modelo de WCM (World Class Manufacturing) que está compuesto por los modelos anteriores de mejora continua, productividad, calidad total, JIM, “que optimiza todos los procesos de producción - logística y que permite aplicar una mejora continua de los factores fundamentales: calidad, productividad, seguridad y entrega al cliente” (Fiat Industrial, 2013)

El objetivo del sistema WCM es optimizar la eficiencia en los procesos industriales y garantizar la fabricación de productos de calidad, eliminando los desperdicios mediante el compromiso de todos los niveles de la organización en el uso de las mejores prácticas a nivel

global. Este modelo es utilizado principalmente por empresas de automoción como Fiat, que es pionera en la implementación de esta metodología en sus fábricas de ensamble de vehículos.

James Womack en 1990 escribió *La máquina que cambió el mundo (The machine that change the world)* el cual hacía referencia a la evolución de la industria automotriz y realizaba comparaciones de conceptos de empresas japonesas, americanas y europeas, el cual hace mención a la manufactura ligera, según los relacionan (Robeto Carro Paz, 2012) en su libro *El sistema de producción y operaciones*.

El concepto general de *Manufactura Ligera o Lean Manufacturing* según la revista Panorama Administrativo define “Lean es un conjunto de “Herramientas” que ayudan a la identificación y eliminación o combinación de desperdicios (muda), a la mejora en la calidad y a la reducción del tiempo y del costo de producción” (Correa, 2007).

Esta herramienta se encuentra conformada por otras técnicas como 5`s, SMED, trabajo estandarizado, TPM, entre otras técnicas de mejora continua que tienen como objetivo la optimización de los ciclos de producción, la eliminación de desperdicios, calidad total, mediante mejoras en el diseño de los procesos productivos o de la metodología de trabajo en una celda de trabajo específica.

Los anteriores autores y metodologías hacen parte de la evolución de la administración de operaciones, procesos industriales, metodologías de trabajo y las técnicas contemporáneas que han surgido a través de las necesidades de las empresas de producción manufacturera en busca de mejorar sus costos de producción, eficiencia en los procesos, productividad y en general de estar

en los primeros lugares en el mercado. Cada una de estas metodologías han ido perfeccionando las operaciones en las empresas, muchas de ellas adoptan un modelo de acuerdo a la operación que realice o según su actividad, está en decisión de la gerencia tomar el modelo o la estrategia de mayor conveniencia para apalancar el crecimiento y brindar mayores oportunidades de sobresalir frente a la competencia que cada vez se hace más fuerte, con la acelerada globalización y las aperturas económicas que se dan a nivel mundial.

3.6. Marco conceptual

- **Optimización:** “La optimización es una herramienta cuantitativa, que se fundamenta sobre una formulación matemática y que por medio de métodos numéricos adaptados permite obtener resultados precisos” (Gomez, 2014). De acuerdo con el autor podemos determinar que la optimización es un instrumento para hacer que las operaciones productivas sean más eficientes.
- **Ciclo de Producción:** cuando hablamos de “ciclo de producción o ciclo productivo queremos referir el periodo que transcurre desde el inicio del proceso productivo (inversión en materias primas) hasta el del cobro del producto vendido” (Formosa, 2012), en procesos de producción industriales, es el tiempo necesario para la fabricación de un producto, desde el inicio del proceso, hasta su entrega como producto terminado.
- **Estándar de Producción:** Se puede definir como, la mejor medida determinada para la elaboración de un producto, garantizando su calidad, la seguridad del personal, y la

óptima utilización de los equipos, también encontramos que “Los datos de tiempos estándar son los tiempos elementales que se obtiene mediante estudios y que se almacenan para usarlos posteriormente” (Chay, 2016).

- **HACCP:** De acuerdo con la FAO, “Es un instrumento para evaluar los peligros y establecer sistemas de control que se centran en la prevención en lugar de basarse principalmente en el ensayo del producto final” (FAO, 1969), este sistema está enfocado en garantizar productos inocuos.
- **FTE:** Según lo define *Acoountingtools*, “Un FTE es las horas trabajadas por un empleado a tiempo completo. El concepto se utiliza para convertir las horas trabajadas por varios empleados a tiempo parcial en las horas trabajadas por los empleados a tiempo completo”. (Herramientas de Contabilidad, 2017).
- **Cronociclografía:** de acuerdo con el libro *Ingeniería de métodos, movimientos y tiempos*, se define que:

La Cronociclografía, consiste en registrar la trayectoria del movimiento de un operario en tres dimensiones, colocándole una lámpara eléctrica pequeña en un dedo, en la mano o en otra parte del cuerpo y fotografiando con cámara estereoscópica la trayectoria de la luz mientras se mueve en el espacio. Si se coloca un interruptor en el circuito eléctrico de la lámpara, y se da la luz rápidamente y se apaga despacio, se obtendrá en la fotografía una línea de trazos con puntos en forma de pera que indica la dirección del movimiento. Los puntos de luz estarán distanciándose con la velocidad del movimiento, quedando muy separados cuando el operario se mueve de prisa y muy próximo cuando el movimiento es lento. En el gráfico se puede medir con exactitud el tiempo, la velocidad, la aceleración y

el retraso; además muestra la trayectoria del movimiento en tres dimensiones (Acero, 2009).

3.7 Diseño metodológico

La metodología utilizada en la ejecución de esta iniciativa de mejora fue de observación cuantitativa, en donde a partir de una recolección objetiva de datos, por medio de métodos de análisis estadísticos y numéricos y la aplicación del *enfoque del estudio de tiempo directo*, que como se había abordado, consiste en realizar medición de los tiempos necesarios para la ejecución de cada una de las actividades de un proceso operativo, con el correcto análisis de estas medidas se pueden determinar los tiempos estándares por actividad.

Esta metodología se definió en conjunto con el jefe de planta, quien dio visto bueno teniendo en cuenta las características de los procesos asociados a la Planta de Tamales, así como también las ventajas de esta metodología podían ser de fácil aplicación y asegurando que la información obtenida y los resultados serían confiables y viables para empezar a trabajar con lo definido en este proyecto.

4. PROCESO DE INTERACTUACIÓN SOCIAL Y/O INSTITUCIONAL

4.1. Actores y georreferenciación

La Planta Tamales se encuentra localizada en Colombia, en la Ciudad de Bogotá DC, Zona industrial Montevideo, ubicada en la CRR 68D N 21 – 37, esta planta pertenece a la

Industria IdeAl, de Alimentos del Almacenes EXITO S.A., la cual hace parte de la estrategia comercial del grupo, gracias a la gran diferenciación de los productos elaborados en esta industria.

Esta zona en su mayoría está constituida por industrias dedicadas a diferentes actividades, como producción de alimentos, plásticos, metalurgias, medicamentos, empresas de logística, entre otras, gracias a su excelente ubicación en el centro de la ciudad es de gran ventaja para la distribución de los productos elaborados por estas compañías.

En esta planta laboran 30 personas la cuales se encargan del proceso productivo, liderados por un jefe de manufactura quien ejerce las funciones de control para asegurar el cumplimiento de la producción en cantidad, calidad, seguridad y optimizando en lo posible los costos de producción.

4.2 Instrumentos y actividades

Las actividades que comprenden la iniciativa de mejora se realizaron en el orden relacionado en el siguiente gráfico, donde podemos evidenciar el tiempo tomado para cada actividad, medido en semanas.

Ilustración 4-1 Actividades Realizadas en el Proceso de Fortalecimiento

Actividad	Semanas															
	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
1. Selección de productos y procesos a medir																
2. Toma de tiempo, por proceso y producto																
3. Análisis de tiempos																
4. Determinación de estándares																
5. Evaluación de estándares																
6. Diseño de plantilla para realizar control en la programación de producción																

Fuente: Datos obtenidos en proceso de fortalecimiento, planta Tamales 2016

4.2.1 Selección de productos y procesos a medir

El portafolio de producción de la planta está integrado por 33 productos, que conforman tres líneas de producción, la cuales son: Buffet, Lechonas y Tamales y que tienen la siguiente participación en la demanda.

Ilustración 4-2 Participación de la demanda por línea



Fuente: Datos obtenidos de SAP, transacción ZPEDIDOS. Almacenes EXITO S.A. 2018

Cuando se realizó este análisis evidenciamos que la demanda se encuentra concentra en la línea de tamales, por lo cual se seleccionaron como objeto de medición para la iniciativa de mejora, adicional teniendo como referente que estos productos son los que presentaban la problemática por gran incremento para la temporada de navidad, y además contienen más puestos de trabajo. Los productos seleccionados para realizar la toma de tiempos son los mencionados en la tabla 0- 3.

Tabla 0- 3 productos seleccionados para medir.

Materiales	Denominación	UM
6000000	ST TAMAL MINISUCULENTO	UN
6000001	ST TAMAL SUCULENTO	UN
6000002	ST TAMAL TOLIMENSE	UN
6000003	ST TAMAL ANTIOQUEGNO	UN
6000004	ST TAMAL PREMIUM	UN
6000005	ST TAMAL SURTIMAX	UN
6000007	ST TAMAL DE POLLO	UN
6000443	ST TAMAL EKONO	UN
6000579	ST TAMAL MINI X 110 GR	UN

Datos obtenidos en ejecución del fortalecimiento, planta tamales 2016

4.2.2 Toma de tiempo, por proceso y producto

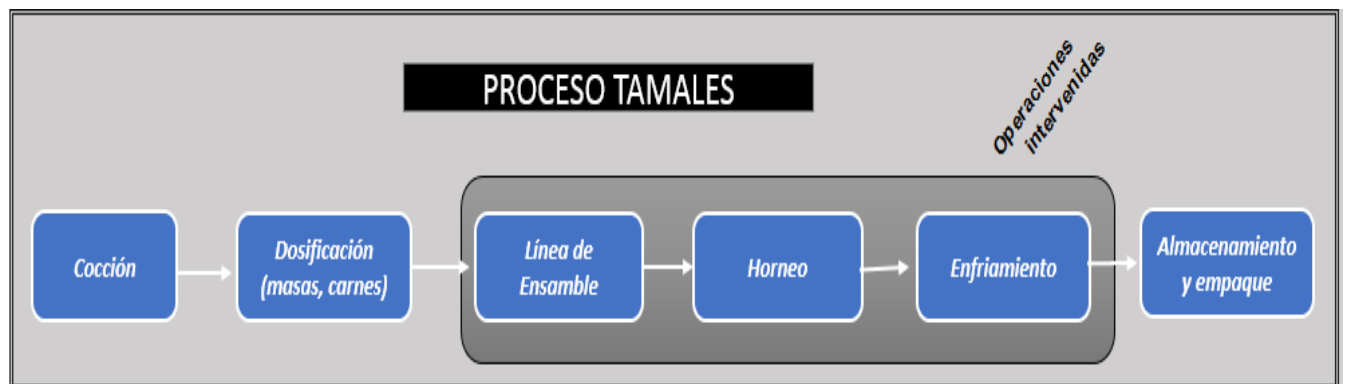
La toma de tiempos se realizó durante los meses de agosto y septiembre del 2016, en la jornada laboral que operaba la planta, de lunes a sábado en horario de 6 a 2, tiempo en el cual se realizaron mediciones de los productos seleccionados en todos los puestos de trabajo, los tiempos se iban registrando manualmente en un formato físico y luego se digitaban en una plantilla de Excel para su posterior análisis, se realizó la toma de tiempos en los productos que producían a diario, en orden aleatorio, de acuerdo a la programación de producción, luego de tener la información suficiente (7 semanas), se agruparon los datos por producto para determinar los tiempos conforme a la cantidad de unidades, en relación con el número de personas, de esta manera se efectuó la medición para las 9 referencias seleccionadas en la planta de producción de tamales. Los datos tomados se pueden observar en el anexo A.

4.2.3 Análisis de tiempos

Luego de haber registrado los tiempos de ciclo de los productos para las operaciones de ensamble, horneado y enfriamiento, entendiendo que en estos se había identificado la oportunidad de mejora, se realizó el análisis de los mismos, mediante la información registrada en los archivos

de Excel, se estudió producto a producto, por estación de trabajo, de esta forma se logró determinar la media para cada uno de estos. La siguiente ilustración nos muestra el ciclo de producto de acuerdo a los puestos de trabajo.

Ilustración 4-3 Ciclo de Producto



4.2.3 Determinación de estándares

Con los análisis realizados se definen los estándares para cada producto mediante la selección promedio de los tiempos por producto y proceso; se define el estándar para las nueve referencias fabricadas por la planta de producción de tamales, para los procesos de ensamble, enfriamiento y horneo, posteriormente se realiza seguimiento durante 15 días para hacer ajustes de las diferencias presentadas en la ejecución de las actividades frente a lo establecido en la medición de tiempos.

4.2.4 Evaluación de estándares

Una vez determinados los estándares de cada producto se inició con la programación de la producción de acuerdo a esta información, y se realizaron seguimientos en cada una de las operaciones del proceso estudiado, verificando que se estuvieran ejecutando las tareas en la secuencia propuesta y que los tiempos fueran acorde con lo estimado en la programación, este

seguimiento se realizó durante 3 semanas y se ejecutaron algunas ajustes en lo inicialmente establecido.

4.2.5 Diseño de plantilla para realizar control en la programación de producción

Luego de evaluar la efectividad de la información recopilada y de realizar los ajustes pertinentes en los tiempos de ciclo de los productos, se procedió a diseñar una herramienta que permitiera monitorear el cumplimiento de la producción según la programación establecida, para esto se creó un archivo en Excel que permitiera controlar el proceso y que fuera de fácil comprensión. Para satisfacer esta necesidad se decidió graficar el ciclo del producto mediante un *diagrama de Gantt*, que como se abordó en el marco teórico, es muy efectiva para hacer control del cumplimiento de actividades dentro de un tiempo estimado. La siguiente tabla nos muestra de forma gráfica la secuencia de producción, la cantidad a producir por producto, y los tiempos estimados por operación (ver Anexo B).

Ilustración 4-4 Diagrama de Gantt en proceso de tamales



Fuente: tomado del programa de producción del 01 de noviembre del 2018

La ejecución de las anteriores actividades se realizaron en el segundo semestre del año 2016, en la planta de tamales de la Industria de Alimentos IdeAl, para llevar a cabo esta mejora, se trabajó 16 horas aproximadamente por semana durante 16 semanas, para un total de 256 horas aproximadas, las actividades de recolección de información fue apoyada por el jefe de planta quien designaba las personas líderes de proceso para ayudar en el diligenciamiento de los formatos de tiempos, seguimiento de procesos y reportar cualquier inquietud o sugerencia que contribuyera formar una mejora integral.

Los recursos utilizados para la ejecución de la iniciativa fueron destinados por la empresa, Almacenes EXITO S.A., quien facilitó las herramientas necesarias para realizar las actividades que conforman el proyecto, también permitió utilizar tiempo laboral para desarrollar las tareas que fueran necesarias en la consecución del objetivo y brindó los espacios requeridos en la planta para realizar las modificaciones pertinentes evidenciadas a lo largo de la intervención.

4.3 Elementos de contexto

Los elementos fundamentales para el desarrollo de la iniciativa son principalmente de recurso humano, siempre hubo una buena disposición por parte de los colaboradores de la planta, que, en sí, fueron los mayores aportantes para que se lograra el objetivo, apoyando la realización de las tareas, el seguimiento de los procesos, mediciones, en otras.

Otro elemento fundamental para conseguir el objetivo fue sin duda la experiencia adquirida durante los cuatro años laborando con la organización en esta planta de producción, lo que permitió que la recolección de la información fuera mucho más ágil y efectiva, gracias al

conocimiento del negocio, la simpatía con los colaboradores y buenas relaciones con los directivos.

El apoyo del docente encargado de la práctica fue otra de las fortalezas, quien siempre presto acompañamiento con muy buena disposición en cualquier duda o inquietud que presentara en el desarrollo del proyecto, guio las actividades de acuerdo al cronograma que había planteado realizando control sobre la ejecución de las mismas.

Uno de los elementos que dificulto la construcción de la iniciativa fue la limitación de tiempo, estar condicionado a solo 8 semanas para la definición de los estándares para cada producto, en todos los puestos de trabajo hizo que la intensidad de tiempo dedicada por semana fuera mayor, y que la asignación del tiempo priorizara por restricción de entrega las acciones a realizar.

5. SITUACIÓN FINAL

5.1 Análisis e Interpretación Crítica de la Realidad Abordada

Mediante el desarrollo de esta iniciativa se logró evidenciar la necesidad que presentan las organizaciones de tener argumentos y herramientas técnicas que permitan mejorar sus procesos, optimizar las operaciones, reducir costos y por ende ser más competitivos, teniendo presente que en la actualidad la competencia en los mercados es cada día más intensa, debido a los grandes avances en tecnología, globalización, expansión de mercados y un sin número de variables que afectan las empresas que no innovan, que no aplica reingeniería, que no quieren salir de la zona de confort.

Es muy importante para las empresas estar en constante cambio de acuerdo con la movilidad empresarial que se presenta a diario, y es ahí, donde los profesionales podemos aportar y generar propuestas de valor que fomenten el crecimiento y desarrollo empresarial, teniendo claro todas las bases académicas recibidas en la institución y conociendo el contexto general del país, y en particular de la empresa donde quiera realizar un mejoramiento, teniendo claro estas premisas, se pueden ejecutar proyectos eficientes y viables que mejoren los resultados de una compañía, o porque no, generar nuevas propuestas de emprendimiento para formar empresa.

Los profesionales de las diferentes modalidades tenemos el compromiso de crear país, de generar desarrollo social, ambiental, económico, apalancado en los conocimientos y experiencias adquiridas en el proceso de formación, conociendo además los beneficios que brinda el país para la constitución de proyectos productivos, que se pueden enmarcar en el sector solidario que es uno de los más amparados por la legislación colombiana y que tiene como base el desarrollo social de las comunidades que permite generar ambientes de trabajo equitativos, con igualdad de condiciones, participación, y con una perspectiva sostenible.

5.2 Producto o propuesta transformadora

La ejecución de esta iniciativa proporciona herramientas para lograr el mejoramiento de la productividad, mediante el seguimiento del proceso, con la herramienta de Excel generada, la determinación de la capacidad de producción y permite determinar la necesidad de personal de acuerdo a un presupuesto entregado, teniendo como consigna los estándares de producción.

Los estándares definidos para cada producto se relacionan en siguiente tabla.

Tabla 0-1 Estándares Planta Tamales

PRODUCTO	ENSAMBLE		HORNEO		ENFRIAMIENTO	
	UN/HR	UN/HH	UN/HR	UN/HH	UN/HR	UN/HH
ST TAMAL MINISUCULENTO	1,633	91	4,320	2,160	4,800	2,400
ST TAMAL PREMIUM	691	38	2,400	1,200	1,714	857
ST TAMAL SURTIMAX	865	48	2,400	1,200	2,000	1,000
ST TAMAL SUCULENTO	942	52	2,400	1,200	2,000	1,000
ST TAMAL EKONO	1,217	68	2,400	1,200	2,000	1,000
ST TAMAL ANTIOQUEGNO	667	37	2,400	1,200	2,000	1,000
ST TAMAL TOLIMENSE	706	39	2,400	1,200	1,714	857
ST TAMAL DE POLLO	964	54	2,400	1,200	2,000	1,000

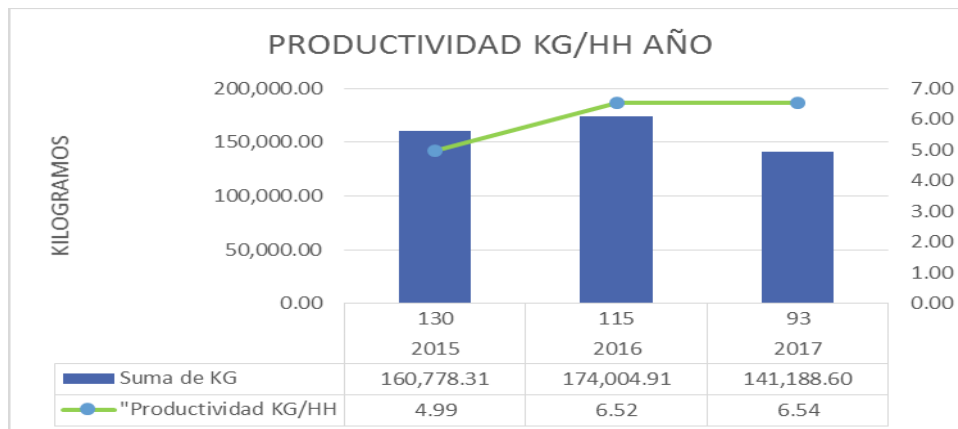
Fuente: Datos obtenidos del proceso de fortalecimiento, planta Tamales 2016

Con la definición de los estándares se realizaron los ajustes correspondientes en los diferentes procesos optimizando el ciclo de producción, asegurando el cumplimiento de la calidad, la seguridad de las personas y mejorando el ambiente laboral al eliminar los tiempos extras, ya que la tener clara la capacidad de la planta, el programa de producción se limita al máximo por turno sin afectar el clima laboral, ni el cumplimiento de las entregas a tiendas.

5.3 Mejora de la productividad

La productividad es medida en la planta de tamales mediante las unidades por hora procesadas, (UN/HR) y la unidad por hora hombre (UH/HH), que se traduce las unidades que procesa cada persona por hora laborada, el siguiente cuadro comparativo muestra as productividad para el año 2015, 2016, y 2017 para el mes de diciembre.

Ilustración 0-1 Productividad laboral KG/HH por año



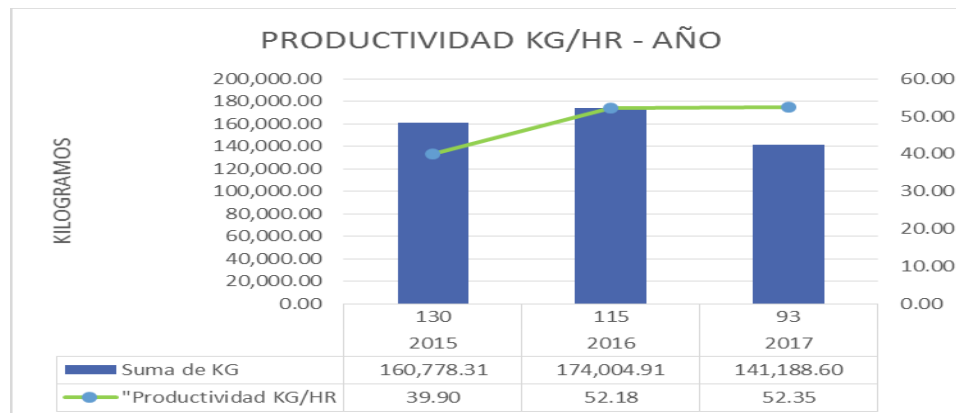
Fuente: Datos obtenidos de SAP, transacción ZPRODUCCION_KG, Almacenes EXITO S.A., 2018

Podemos observar el crecimiento del 23.54% en productividad laboral ⁷KG/HH del año 2016 con respecto al año 2015, y para el año 2017, comparado con el 2016 un crecimiento de .33%, lo que nos muestra un aumento sostenido y una tendencia al crecimiento.

Respecto a los KG/HR se evidencia el siguiente crecimiento de los kilogramos entregados por hora para los tres años comparados, evidenciando un crecimiento equivalente al gráfico anterior, con una reducción el FTE del 37% comparando el año 2017 con el 2015.

⁷ KG/HR: Kilogramos por hora
KG/HH: Kilogramos por hora hombre

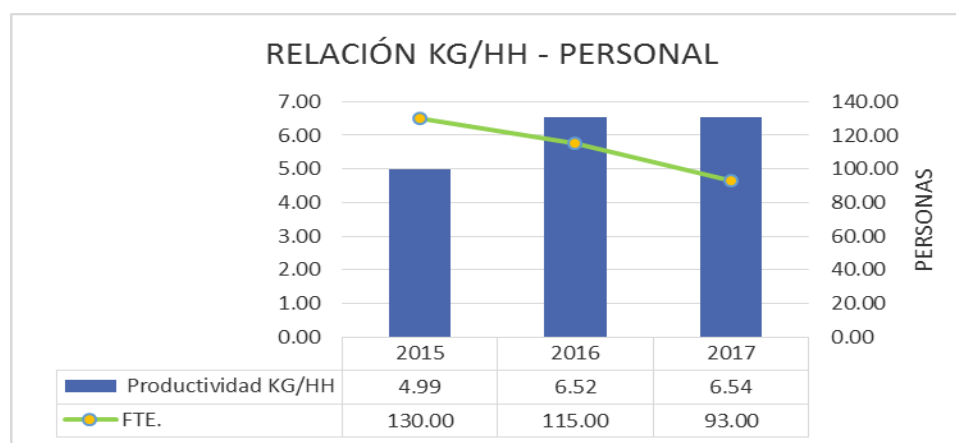
Ilustración 0-2 Productividad laboral KG/HR por año



Fuente: Datos obtenidos de SAP, transacción ZPRODUCCION_KG, Almacenes EXITO S.A., 2018

En términos financieros mediante esta optimización se realizó una reducción de personal del 13,04% para el año 2016 comparado con el año 2015, y del 23,66% del 2017 comparado con el año 2016, lo que se traduce en un ahorro en ⁸MO acumulado de 54 millones aproximadamente. La siguiente tabla ilustra el decrecimiento de personal en relación con los kilogramos hora hombre para el mes de diciembre, comparando los años 2015, 2016 y 2017.

Ilustración 0-3 Relación KG/HH - personal



Fuente: Datos obtenidos de SAP, transacción ZPRODUCCION_KG, Almacenes EXITO S.A.,

2018

⁸ MO: Mano de obra

En conclusión, se puede determinar que la ejecución de la iniciativa fue eficiente, se consiguieron los objetivos de fortalecimiento, permitió la puesta en práctica de los insumos adquiridos en la academia y vincular la universidad con entidades privadas, forjando redes de cooperación para nuevos proyectos.

Los principales logros alcanzados son:

1. Determinación de los estándares
2. Definición de la capacidad productiva de la plata
3. Mejora de la productividad
4. Ahorro en costos de mano de obra
5. Implementación de un modelo de programación a través de Excel

Bibliografía

- Acero, L. C. (2009). *Ingeniería de métodos, movimientos y tiempos*. Ecoe Ediciones. Obtenido de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouniminutosp/detail.action?docID=3197969>.
- Camós, J. (10 de 2013). 100 años de Ford en cadena, o cuando Ford reinventó la Industria del Automóvil. *Motor Pasión*. Obtenido de <https://www.motorpasion.com/industria/100-anos-de-ford-en-cadena-o-cuando-ford-reinvento-la-industria>
- Cardona, C. R. (2009). *Fundamentos de Administración*. Bogotá: Ecoe.
- Correa, F. G. (2007). *Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing). Principales Herramientas. Panorama Administrativo*.
- Espinosa. (2009). *Calidad Total*. El Cid Editor | apuntes. Obtenido de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouniminutosp/detail.action?docID=3181848&query=>

- Everett E. Adam, J. R. (1991). *Administración de la Producción y las Operaciones, Conceptos modelos y funcionamiento* (Vol. Cuarta edición). Columbia: University of Missouri-Columbia. Obtenido de https://docit.tips/download/administracion-de-la-produccion-y-las-operaciones-conceptos_pdf
- Fernández, S. P. (1991). PERT y CPM programación y control de proyectos. *Dialnet*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=164224>
- Fiat Industrial. (01 de 10 de 2013). <https://www.aec.es>. Obtenido de https://www.aec.es/c/document_library/get_file?p_1_id=64199&folderId=997148&name=DLFE-15826.pdf
- Grupo Éxito. (09 de 03 de 2018). *Informe Integrado 2017*. Obtenido de Informe Integrado 2017: <https://www.grupoexito.com.co/phocadownload/asambleas/2018/marzo/Informe-Integrado-Grupo-Exito-2017-optimizado.pdf>
- Grupo Éxito. (18 de 09 de 2018). *Perfil Corporativo*. Obtenido de <https://www.grupoexito.com.co/es/nosotros/perfil-corporativo>
- Indice, R. (2014). Walter Andrew Shewhart. *Indice*. Obtenido de <http://www.revistaindice.com/numero58/p2.pdf>
- INVIMA. (22 de 12 de 2011). *Misión Y Visión*. Obtenido de <https://www.invima.gov.co/nuestra-entidad/mision-y-vision.html>
- Lefcovich, M. (2009). *Sistema de producción justo a tiempo - JIT*. El Cid Editor | apuntes. Obtenido de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouniminutosp/reader.action?docID=3182197&query=>
- Ministerio de la Protección Social. (13 de 01 de 2006). *Resolución 5109 de 2005*. Obtenido de https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_minproteccion_5109_2005.htm
- Ministerio de Protección Social . (4 de 05 de 2007). *Decreto Número 1500 de 2007*. Obtenido de Decreto Número 1500 de 2007: http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/decretos/2007/dec_1500_2007.pdf
- Ministerio de Salud y Protección Social. (22 de 07 de 2013). *Resolución 2674 DE 2013*. Obtenido de Resolución 2674 DE 2013: <http://www.funcionpublica.gov.co/documents/418537/604808/1962.pdf/abe38fb4-e74d-4dcc-b812-52776a9787f6>

Ministerio de Transporte. (6 de 09 de 2004). *Resolución 2505 DE 2004*. Obtenido de Resolución 2505 DE 2004:

https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_mintransporte_2505_2004.htm

Oficina Internacional del Trabajo, Ginebra. (1996). *Introducción al Estudio del Trabajo* (Vol. Cuarta edición revisada). Ginebra. Obtenido de

<https://teacherke.files.wordpress.com/2010/09/introduccion-al-estudio-del-trabajo-oit.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO. (2018).

Normas internacionales y Códigos. Obtenido de Normas internacionales y Códigos:

<http://www.fao.org/docrep/014/am859s/am859s14.pdf>

Robeto Carro Paz, D. G. (2012). *Administración de las Operaciones*. Obtenido de Nulan:

http://nulan.mdp.edu.ar/1606/1/01_sistema_de_produccion.pdf

Smith, A. (1776). *La riqueza de las naciones*. Londres: Titivillus.

ANEXOS

Anexo A. Toma de tiempos: En esta tabla se digitaban los tiempos tomados de cada producto en todas las operaciones estudiadas del proceso de producción de la planta tamales, esta medición se realizó en el año 2016, en los meses de agosto y septiembre.

Anexos A, Toma de Tiempos

ENSAMBLE						HORNOS						ENFRIAMIENTO											
FECHA	PRODUCTO	INICIO	FINAL	PARADAS	TIEMPO	N° PERSONAS	TOTAL U	FECHA	PRODUCTO	INICIO	FINAL	PARADA	TIEMPO	N° PERSONAS	TOTAL U	FECHA	PRODUCTO	INICIO	FINAL	PARADA	TIEMPO	N° PERSONAS	TOTAL U
25-Aug-16	Minis	10:30	11:40		01:10	18	1,800	25-Aug-16	Minis	12:25	14:55		02:30	1	1,800	25-Aug-16	Minis	15:05	19:05		04:00	1	1,800
25-Aug-16	Minis	11:40	13:30		01:50	18	3,600	25-Aug-16	Minis	14:00	16:30		02:30	1	3,600	25-Aug-16	Minis	16:40	20:40		04:00	1	3,600
26-Aug-16	minis	06:00	08:30		02:30	16	3,600	26-Aug-16	minis	09:55	12:25		02:30	1	3,600	26-Aug-16	minis	12:35	16:35		04:00	1	3,600
26-Aug-16	minis	08:30	10:00	00:30	01:00	16	1,800	26-Aug-16	minis	10:05	12:35		02:30	1	1,800	26-Aug-16	minis	12:45	16:45		04:00	1	1,800
26-Aug-16	minis	10:00	12:40		02:40	16	3,600	26-Aug-16	minis	12:50	15:20		02:30	1	3,600	26-Aug-16	minis	15:30	19:30		04:00	1	3,600
26-Aug-16	minis	12:30	16:30	01:30	02:30	16	3,600	26-Aug-16	minis	16:10	18:40		02:30	1	3,600	26-Aug-16	minis	18:50	23:00		04:10	1	3,600
27-Aug-16	suculento	06:00	08:15		02:15	17	1,300	27-Aug-16	suculento	09:05	11:35		02:30	1	1,300	27-Aug-16	suculento	11:45	17:45		06:00	1	1,300
27-Aug-16	pollo	08:15	08:50		00:35	17	500	27-Aug-16	pollo	09:05	11:35		02:30	1	500	27-Aug-16	pollo	11:45	17:45		06:00	1	500
27-Aug-16	Premium	08:55	09:45		00:50	16	500	27-Aug-16	Premium	12:55	15:25		02:30	1	500	27-Aug-16	Premium	15:35	24:35:00		09:00	1	500
27-Aug-16	Tolima	09:45	12:20	00:30	02:05	17	1,500	27-Aug-16	Tolima	12:55	15:25		02:30	1	1,500	27-Aug-16	Tolima	15:35	24:35:00		09:00	1	1,500
27-Aug-16	surtimax	12:20	13:40		01:20	17	1,000	27-Aug-16	surtimax	13:45	16:15		02:30	1	1,000	27-Aug-16	surtimax	16:25	22:25		06:00	1	1,000
27-Aug-16	Ekono	13:40	15:00	00:30	00:50	17	1,000	27-Aug-16	Ekono	15:50	18:20		02:30	1	1,000	27-Aug-16	Ekono	18:30	26:30:00		08:00	1	1,000
29-Aug-16	Minis	06:00	08:30		02:30	17	3,600	29-Aug-16	Minis	08:25	10:55		02:30	1	3,600	29-Aug-16	Minis	11:05	17:05		06:00	1	3,600
29-Aug-16	Minis	08:30	11:15	00:30	02:15	17	3,600	29-Aug-16	Minis	12:40	15:20		02:40	1	3,600	29-Aug-16	Minis	15:30	19:30		04:00	1	3,600
29-Aug-16	Minis	11:15	13:30		02:15	17	3,600	29-Aug-16	Minis	14:20	16:50		02:30	1	3,600	29-Aug-16	Minis	17:00	23:00		06:00	1	3,600
30-Aug-16	Minis	06:00	08:45		02:45	17	3,600	30-Aug-16	Minis	09:10	11:40		02:30	1	3,800	30-Aug-16	Minis	11:50	15:50		04:00	1	3,800
30-Aug-16	Minis	08:45	11:30		02:45	17	3,600	30-Aug-16	Minis	12:30	15:10		02:40	1	3,600	30-Aug-16	Minis	15:10	20:30		05:20	1	3,600
30-Aug-16	Minis	11:30	14:00		02:30	17	3,600	30-Aug-16	Minis	15:00	17:30		02:30	1	3,600	30-Aug-16	Minis	17:40	23:40		06:00	1	3,600
31-Aug-16	pollo	06:00	07:30		01:30	16	1,000	31-Aug-16	pollo	09:25	11:55		02:30	1	1,000	31-Aug-16	pollo	12:05	17:35		05:30	1	1,000
31-Aug-16	Minis	07:30	09:00		01:30	18	1,800	31-Aug-16	Minis	09:25	11:55		02:30	1	1,800	31-Aug-16	Minis	12:05	18:05		06:00	1	1,800
31-Aug-16	Minis	09:00	11:30		02:30	18	3,600	31-Aug-16	Minis	12:30	15:00		02:30	1	3,600	31-Aug-16	Minis	15:10	21:10		06:00	1	3,600
31-Aug-16	Minis	11:30	14:00		02:30	18	3,600	31-Aug-16	Minis	13:50	16:20		02:30	1	3,600	31-Aug-16	Minis	16:30	22:00		05:30	1	3,600
01-Sep-16	Suculento	06:00	08:15		02:15	15	1,500	01-Sep-16	Suculento	10:30	13:00		02:30	1	1,500	01-Sep-16	Suculento	13:10	19:10		06:00	1	1,500
01-Sep-16	Tolima	08:15	11:30	00:30	02:45	17	1,500	01-Sep-16	Tolima	13:15	15:45		02:30	1	1,500	01-Sep-16	Tolima	15:55	21:55		06:00	1	1,500
01-Sep-16	Premium	11:30	13:15		01:45	16	1,000	01-Sep-16	Premium	13:15	15:45		02:30	1	1,000	01-Sep-16	Premium	15:55	21:55		06:00	1	1,000
01-Sep-16	Surtimax	14:15	15:25		01:10	16	1,000	01-Sep-16	Surtimax	16:10	18:40		02:30	1	1,000	01-Sep-16	Surtimax	18:50	25:50:00		07:00	1	1,000
01-Sep-16	Ekono	15:25	16:30		01:05	16	1,000	01-Sep-16	Ekono	16:10	18:40		02:30	1	1,000	01-Sep-16	Ekono	18:50	25:50:00		07:00	1	1,000

Anexo B. La información tomada se graficaba en las tres operaciones medidas para analizar su comportamiento día a día.

Anexos B Graficas de Análisis Diario

