

FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería Industrial

“DISEÑO DE MEJORA DE PROCESOS PARA DISMINUIR LOS PRODUCTOS DEFECTUOSOS EN EL ÁREA DE PASTELERÍA DE LA EMPRESA LA IDEAL – CAJAMARCA, 2019”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autores:

Wilmer Brayan Cabanillas Cabanillas
María de los Angeles Camacho Gutiérrez

Asesor:

Mg. Ing. Karla Rossemary Sisniegas Noriega

Cajamarca - Perú

2019

DEDICATORIA

El estudio presentado a continuación lo dedicamos en primer lugar a Dios, por ser fuente de inspiración y fortaleza en momentos difíciles durante este proceso, por guiarnos para así poder llegar a obtener uno de los anhelos más deseados.

A nuestros padres, por su dedicación, sacrificio, amor y sobre todo su compañía en estos años, con su apoyo y sabiduría hemos sabido llegar al presente, y logrando ser los que somos. Es un orgullo y privilegio ser sus hijos, son los mejores padres.

A nuestros hermanos por su presencia, compañía y apoyo moral, que nos brindaron en esta etapa con distintos retos en nuestras vidas.

A todas las personas que nos han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por permitirnos la vida, por guiarnos a lo largo de este camino, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Gracias a nuestros padres: Julio y Angela; y, Wilmer y Marina, por ser los guía de nuestros sueños, por creer y confiar en nuestras capacidades, por los consejos, valores y principios que nos han inculcado.

Agradecemos a nuestros docentes de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Privada del Norte, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra profesión, de manera especial, al Ing. Karla Sisniegas Noriega Asesora de nuestro proyecto de investigación quien ha guiado con su paciencia, y su rectitud como docente, a nuestro Director de Carrera Fernando Ortega Mestanza y por último al docente Julio César Cárdenas Ramírez que más que un docente fue un amigo en el tiempo de nuestra preparación.

Tabla de contenido

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	8
RESUMEN	9
I. CAPÍTULO INTRODUCCIÓN	10
1.1. <i>Realidad problemática</i>	10
1.2. <i>Formulación del problema</i>	18
1.3. <i>Objetivos</i>	18
1.3.1. <i>Objetivo general</i>	18
1.3.2. <i>Objetivos específicos</i>	18
1.4. <i>Hipótesis</i>	19
1.4.1. <i>Hipótesis general</i>	19
II. CAPÍTULO METODOLOGÍA	20
2.1. <i>Tipo de investigación</i>	20
2.1.1. <i>Enfoque de investigación:</i>	20
2.1.2. <i>Tipo de investigación:</i>	20
2.2. <i>Población y Muestra</i>	21
2.3. <i>Procedimiento</i>	21
2.3.1. <i>Validez de información</i>	22
2.3.2. Para analizar la información	22
2.3.3. <i>Aspectos éticos de la investigación</i>	22
2.4. <i>Técnicas e instrumentos de recolección de datos</i>	23
2.4.1. <i>Técnicas y métodos de análisis de datos</i>	24
2.5. <i>Matriz de consistencia y cronograma</i>	26
2.6. <i>Operacionalización de variables</i>	27
III. CAPITULO RESULTADOS:	29
3.1. <i>Descripción General de la Empresa</i>	29
3.2. <i>Diagnóstico General del área de estudio:</i>	30
3.3. <i>Diagnóstico de la variable independiente:</i>	33
03.3.1. <i>Diagnóstico de las dimensiones:</i>	33
3.3.1.1. <i>Velocidad de producción:</i>	33
3.3.1.2. <i>Medición del tiempo:</i>	37
3.3.2. <i>Dimensión: Producción</i>	42
3.3.2.1. <i>Eficiencia Operativa</i>	42
3.3.2.1. <i>Procedimientos:</i>	46
3.3.3. <i>Dimensión: Orden y Limpieza</i>	49

3.3.3.1. Orden y Limpieza	49
3.4. Diagnóstico de la variable dependiente	50
3.4.1. Excedente de productos no conformes	50
3.4.2. Pérdida Económica por productos no conformes.	56
3.4.3. Eficiencia física de materia prima:.....	57
3.4.4. Eficiencia Económica	59
3.4.5. Mermas	60
3.4.6. Reproceso:.....	62
3.4.7. Productividad de mano de obra:	69
3.4.8. Eficiencia de mano de obra:	70
3.5. Diseño de la implementación de la mejora	74
3.5.1. Variable Independiente: Procesos.....	76
3.5.1.1. Medición Del Tiempo.....	76
3.5.1.2. Producción	78
3.5.1.3. Procedimientos:	83
3.5.1.4. Orden y limpieza.....	86
3.5.2. Variable Dependiente: Defectos de producción	92
3.5.2.1. Excedentes de productos no conformes.....	92
3.5.2.2. Pérdida económica por productos no conformes	95
3.5.2.3. Eficiencia física de M.P.	96
3.5.2.4. Eficiencia Económica	103
3.5.2.5. Mermas	104
3.5.2.6. Reproceso	105
3.5.2.7. Mano de Obra	105
.....	107
3.6. Resultados de los Indicadores después de la propuesta de mejora.....	107
3.6. Resultados del análisis económico.	108
IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	116
4.1. Discusión.....	116
4.2. Conclusiones	119
Bibliografía	121
V. ANEXOS:	124
5.1. Ficha de Validación:.....	124
5.2. Matriz de Consistencia:	125

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Escala de medición de la encuesta.....	21
Tabla 2 Fases para concluir la investigación	23
Tabla 3. Matriz de consistencia, basada en la información de la empresa Ideal Cajamarca.26	
Tabla 4. Operacionalización de Variables	27
Tabla 5 Tabla de observación de tiempos	39
Tabla 6 Tiempos promedios por estaciones en minutos.....	40
Tabla 7 Diagrama de flujo de procesos de los pasteles	43
Tabla 8 Normas en los procesos del área de pastelería	46
Tabla 9 Productos embolsados conformes	50
Tabla 10 Pesos obtenidos en las observaciones. gr	51
Tabla 11 Identificación de variación de pesos.....	55
Tabla 12 Identificación de variación de pesos resumen de la tabla:	55
Tabla 13 Pérdida Económica por productos no conformes.....	56
Tabla 14 Pérdida monetaria por producción proyectada	57
Tabla 15 Datos de precios	59
Tabla 16 Cuadro detallado de mermas.	60
Tabla 17 Total de merma encontrada	61
Tabla 18 Total de pérdida en cantidad (kg) y en soles por producción.....	62
Tabla 19 Toma de tiempos para rellenar los pasteles	63
Tabla 20 Total de tiempos vaciado y llenado	67
Tabla 21 Total del tiempo perdido en horas de trabajo.	67
Tabla 22 Pérdida de producción en estas horas de reproceso.....	68
Tabla 23 Proyección anual de perdida por reproceso (soles)	68
Tabla 24 Cantidad de producción y operarios involucrados	69
Tabla 25 Resultados del diagnóstico actual.....	72
Tabla 26 Planificar - problema y herramientas	76
Tabla 27 Estaciones, tiempos y variaciones.	77
Tabla 28 Cuadro de capacitaciones – métodos de trabajo.....	78
Tabla 29 Diagrama de flujo de los procesos de pasteles - sin demoras.....	80
Tabla 30 Cuadro de Procedimientos a detalle	83
Tabla 31 Cronograma de capacitaciones – tema 5s.....	90
Tabla 32 Check List 5s.	91
Tabla 33 Implementación de operarios y porcentaje de producción ganada.....	92
Tabla 34 Programación de lavado de manos.	93
Tabla 35 Implementación de accesorios para lavado de manos.	94
Tabla 36 Control de EPPS – Check list.....	94
Tabla 37 Mejora de la pérdida económica por productos no conformes en kg.....	95
Tabla 38 Mejora de la pérdida económica por productos no conformes en kg.....	96
Tabla 39 Cronograma de capacitaciones – productos defectuosos	102
Tabla 40 Cuadro de producción diaria	103
Tabla 41 Cuadro de mermas luego de la propuesta de mejora.....	104
Tabla 42 Cuadro de reproceso luego de la mejora expresado en min y soles	105
Tabla 43 Resultados de los indicadores después de la propuesta.	107
Tabla 44 Costos en capacitaciones trimestrales	108
Tabla 45 Detalle de implementos para las capacitaciones	109

Tabla 46 Detalle de los costos de material de registro.	109
Tabla 47 Detalle de costos de los implementos para el cuidado de la salud.	110
Tabla 48 Detalle de costos en útiles de higiene.....	110
Tabla 49 Costo de etiquetas para la organización de herramientas.....	110
Tabla 50 detalle de los costos en la contratación de nuevo personal	111
Tabla 51 Costos de horas hombre adicionales por reparación	111
Tabla 52 Costos por incurrir en la propuesta de mejora.....	112
Tabla 53 Costos por no incurrir en la propuesta de mejora.....	114
Tabla 54 Flujo de caja neto	114
Tabla 55 Indicadores Económicos.....	115

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Mapa de procesos de la panificadora	31
Figura 2 Diagrama de causa efecto - procesos	32
Figura 3 Inocuidad en el trabajo	32
Figura 4 Desorganización en el trabajo	33
Figura 5 Estaciones de procesos en estudio.....	34
Figura 6 Diagrama de Flujo de procesos	34
Figura 7 Diagrama lineal de los procesos – pasteles (orejitas, pañuelos y cachitos)	40
Figura 8 Orden y limpieza condiciones de la empresa.....	49
Figura 9 Pasteles en estudio embolsados.....	52
Figura 10 Variación de pesos (pañuelitos)	52
Figura 11 Variación de pesos (cachitos)	53
Figura 12 Variación de pesos (orejitas).....	53
Figura 13 Comparación de pesos según el peso estándar.....	54
Figura 14 Diseño del plan de mejora de los procesos	74
Figura 15 Diagrama de procesos - tiempos mejorados.	77
Figura 16 Croquis abastecimiento para la producción	78
Figura 17 Ejemplo de cajones etiquetados	88
Figura 18 Ejemplo de organización de herramientas	88
Figura 19 Tamaño de las bandejas para horno	97
Figura 20 Distribución de embandejado - Cachitos	98
Figura 21 Distribución de embandejado - Orejitas.....	99
Figura 22 Distribución de embandejado - Pañuelitos.....	100

RESUMEN

En esta investigación se analizó el área de pastelería y en específico la producción de tres pasteles; orejitas, cachitos y pañuelos de la panadería la Ideal – Cajamarca, se encontró problemas en la producción, en más de dos estaciones, lo que provocaba que todos sus productos de un día de producción, en su totalidad sean considerados defectuosos.

Siendo el objetivo de la misma que usando herramientas 5s, poka yoke, herramientas de metodología de trabajo, entre otras, se mejoren los problemas acontecidos actualmente en el área de pastelería de la panadería La Ideal – Cajamarca.

Usando estas herramientas si se logra minimizar casi en su totalidad los problemas actuales de la panadería La Ideal, generando que, de todos sus productos defectuosos, todos sean aceptables dentro de su parámetro de pesos establecidos y esta producción llegue hasta el cliente final en su totalidad.

Planteado el diseño de mejora, se recomienda analizar los cambios y aplicarlos para así mejorar su productividad, mejorar y estandarizar sus procesos, aumentar sus ventas y como consecuencia aumentar sus ingresos económicos para la panadería La Ideal - Cajamarca

I. CAPÍTULO INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

En el ámbito internacional, está el panorama que actualmente viven muchas industrias colombianas, y en el mundo, en especial el sector de alimentos es el que ocupa el primer lugar de importancia en los principales indicadores y se caracteriza por ser una actividad fundamental de la pequeña y mediana empresa. En particular, nos referimos a la industria panificadora, que, a pesar de experimentar un crecimiento significativo en el país durante los últimos años, aún carecen de sistemas y tecnologías que le permitan obtener niveles de calidad satisfactorios frente a las necesidades de mercado. Esta industria contaba en el año 2008 con 24850 panificadoras registradas a nivel de Colombia, de las cuales la gran mayoría son Pymes, generando aproximadamente 222715 empleos directos a nivel nacional (Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas , 2014).

Lean Manufacturing (LM) ha sido seguido por empresas que desean aumentar su competitividad en el mercado, obteniendo mejores resultados a la vez que emplean menos recursos. El objetivo primordial es eliminar todas actividades que no agregan valor en todo el proceso productivo. Originalmente fue pensada para la producción de automóviles en Japón; sin embargo, sus técnicas y principios se han aplicado a una gran variedad de procesos diferentes a este, tanto de servicios como de manufactura. La metodología Lean incide en la sobreproducción, esperas, inventario, transporte, defectos, desperdicio de procesos, movimientos innecesarios y subutilización de la capacidad de los empleados. Pero hay otro aspecto fundamental en esta metodología, y es que además se basa en una filosofía de negocio que valora la comprensión de las personas y los factores que las motivan (Tejada, 2015).

En la ciudad de Ambato existen muchas PYMES que han bajado su nivel de ventas por la falta de publicidad como lo que se ha indicado anteriormente, a más de eso también influye la mala administración del personal ya que las empresas en especial las privadas se manejan con conceptos empíricos lo que produce que la gente no se sienta motivada para trabajar, y exista un alto desperdicio a través del personal no calificado, no incentivado, mal dirigido siendo este uno más de los factores que afectan. (Haro Villacís, 2015).

De acuerdo al informe del Ministerio de Economía y Finanzas del Perú (MEF, 2018) las medianas y pequeñas empresas (Mypes) representan casi la totalidad de empresas en el país (99%) y generan más de los dos tercios del empleo total nacional (70%). Sin embargo, de acuerdo al Ministerio de la Producción (Produce), solo aportan el 24% del valor agregado nacional, el cual es menor a los países de la región (30%), lo cual es un signo de la escasa productividad de este segmento.

Por otro lado la empresa Crocante tiene un plan gerencial propuesto, la misma que está dedicada desde hace más de 16 años a la producción y comercialización de panes y pasteles, teniendo además como actividad secundaria la venta de productos complementarios. Este plan se desarrolló considerando el horizonte de implementación en el periodo 2018 – 2020 y sienta las bases para que a futuro la empresa logre su consolidación y reconocimiento como una empresa de panadería y pastelería líder en la zona este del distrito de la Molina (Casivilca, 2018).

La parte de la región tiene una gran aceptación económica en lo que es la pastelería ya que como la ciudad de Cajamarca es un departamento turístico, los extranjeros disfrutan mucho probando manjares hechos en nuestra región. Las empresas pasteleras tienen

mayores ingresos dentro de la región, ya que como son más grandes económicamente, pueden embellecer sus ambientes de atención y así el cliente tenga una estadía más acogedora. De esta manera ellos elevan también sus precios de venta y así incrementa sus ganancias rápidamente (Wilton y Quiroz, 2016).

El tratar de pastelería, es hablar de tres factores: la calidad, frescura del producto y la salud de las personas. Respecto a estos puntos se refieren al uso de insumos de calidad en la composición de los pasteles, la frescura de las frutas utilizadas y uso de productos naturales en la composición de las cremas y las decoraciones las cuales la ciudad de Cajamarca tiene cultura para proveer de las materias primas desde la antigüedad (Wilton y Quiroz, 2016).

Según Chang (2016), la propuesta de mejora del proceso productivo para incrementar la productividad en una empresa dedicada a la fabricación de sandalias de baño, de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, Perú. Nos refiere a una empresa Mype que está ubicada en el distrito de José Leonardo Ortiz, ciudad de Chiclayo, departamento de Lambayeque. dedicada a la fabricación y venta al por mayor y menor de sandalias dentro de los productos que se comercializan tienen sandalias de baño y uso diario para hombres, mujeres y niños; que se ofrecen en una amplia gama de diseños y colores, en la actualidad distribuye sandalias a mercados locales como Moshoqueque, Aguas Verdes y Modelo, y a otras ciudades como Jaén, Nueva Cajamarca, Tarapoto y Moyobamaba, esto gracias a la ubicación privilegiada de la ciudad de Chiclayo, en el norte del Perú, estando bajo la dirección general del propietario Martin Chang Severino, administrado y operado por familiares.

Como menciona Chang (2016). La empresa manifiesta que su problema es la pérdida de productividad que se da por la realización de actividades en el proceso de producción que no añade valor al producto, como el recorrido innecesario al transportar el producto de una máquina a otra, el desequilibrio en la línea de producción que ocasiona tiempos ociosos, el tiempo de demora por esperar el aprovisionamiento de materia prima, inadecuada distribución de planta, falta de estandarización del proceso y por averías en la máquina de cortado que sucede cada mes y genera paros en el proceso, lo que generaba que la empresa no cumpla con sus pedidos satisfactoriamente. Frente a ello, la propuesta de solución fue la implementación de equipo de protección personal., capacitación a operarios, estudio de tiempos y movimientos para la reducción de tiempos ociosos, equilibrio de líneas de producción, elaboración de Plan Maestro de Producción y Requerimiento de Materiales, Distribución de planta.

La obtención de resultados por Chang (2016) fue de aumentar la capacidad de planta aumento de 35% a un 47%, las actividades productivas se incrementó de un 74.03% a un 95.44%, distancia recorrida en metros se redujo de 45.5 metros a 26 metros, la eficiencia económica se incrementó de 1.15% a 1.22%, el cuello de botella se redujo de 10.37 min/docena a 7.73 min/docena, el tiempo ocio se redujo de 12.31 min/docena a un 2.33 min/docena, la producción diaria se incrementó de 52 docenas/día a 70 docenas/día, la productividad de la máquina se incrementó de 13 docenas/máquina diaria, la productividad de la mano de obra se incrementó de 10,4 docenas/operario por día.

Analizando lo estudiado por Chang, se logra mejorar los procesos, así como aumentar la productividad, el cual nos ayudará con el análisis de tiempos ociosos, producción diaria, eficiencia económica, productividad de mano de obra.

Según Vasquez (2017), la propuesta de mejoras en el proceso de tejido para disminuir el porcentaje de defectos en el área de producción de la empresa Cofaco, nos menciona que la empresa Cofaco Industries S.A.C. está dedicada a la fabricación de tejidos y exportación de prendas.

La empresa indica tener los siguientes problemas falta de entrenamiento en su personal, procedimientos inadecuados, falta de normas del proceso del tejido, mantenimiento deficiente en sus máquinas, lo que genera defectos su producción de tejidos.

La propuesta de solución fue la adquisición de maquinaria textil, implementar supervisión estricta para la producción de textiles, establecer el manual de fabricación de textiles, implementación de tabla de estándares de muestreo por producción, plan de capacitación al personal.

Como resultados se obtuvo la reducción de 10147 kg de productos defectuosos, a 293 kg por mes, a un costo de 6.5 por kg., siendo así que se redujo de 9% a 0.25% en defectos de producción. Obteniendo así un ahorro promedio de 64, 0251.4 dólares americanos.

Comparando la relación con la tesis de Vásquez, se logra la disminuir los productos defectuosos a partir de implementación en supervisión, capacitación al personal, que nos ayuda con la mejora del proceso.

Según Gamboa (2016) en la tesis “Diseño e implementación de procedimientos de mejora para la disminución de producto defectuoso en la empresa Giorgio Sport S. A., nos hace alusión a la empresa Giorgio Sport S.A. ubicada en el país de Colombia en la provincia de Cali, dedicada al diseño, confección, distribución y comercialización de zapatos de cuero con una producción promedio de 250 pares al día.

La empresa manifiesta tener un porcentaje de 10% de productos defectuosos que se está generando dentro de la línea de producción, estos se deben a los siguientes problemas: desorden en el área de trabajo, falta de capacitación en el personal, falta de temperatura de la maquinaria de perforado, mala calidad de su materia prima, mucha rotación del personal, problemas en los cortes y pegado del producto.

La propuesta de Gamboa (2016) fue implementar la metodología DMAIC dentro de la mejora: diseñar un formato para selección de proveedores, realizar un instructivo para la evaluación de materia prima, realizar un instructivo para la inspección del corte y pegado adecuado, reorganización del área de trabajo, capacitación a los operarios que manejan pegantes. Como resultados se obtuvo una disminución del 11.90% a 5.30% en producto defectuosos, reflejando la capacidad del proceso en una mejora de -0,75 a 0,14 conllevando con eso a un ahorro anual de \$41.323.527.00

Según (VASQUEZ, 2019) en la “Propuesta de mejora del proceso productivo de tanques de la empresa ETERNIT S.A.C. - Chiclayo para reducir las pérdidas económicas por productos defectuosos”, una empresa constituida en el año 1940 en Lima - Perú, ha logrado consolidarse en el mercado nacional. En junio del 2014 se crea una sede en la ciudad de Chiclayo que en sus inicios tenía la función de almacén, pero en base al alza de la demanda en el norte del país se decidió producir los tanques en la sede a inicios del año 2016. Se dedica a la elaboración de fibrocemento teniendo como principal producto a los tanques de almacenamiento. En cuanto a instalaciones, esta empresa cuenta con un área de 10 000 m², que comprenden 5 áreas: administración, almacén de materias primas, área de roto moldeo, retocado y el almacén de producto terminado.

La empresa encuentra productos defectuosos en su producción y las principales causas son, la inadecuada calibración de maquinaria roto moldeadora, mala composición de la materia prima, lo que genera diferencia de pesos en la elaboración de la mezcla de concreto para la elaboración de los tanques; falla en la maquina roto moldeadora, personal poco capacitado, desorden en las áreas de trabajo.

La propuesta de solución planteada por (VASQUEZ, 2019) fue la implementación de capacitación sobre funcionamiento y control de maquinaria roto moldeadora dentro de la empresa; se elaborará una ficha de control de materia prima para tener un control específico de cuanto material ingresa a la maquina roto moldeadora, se elaborará un manual de operaciones y funciones para el operario de almacén de materia prima, se propone mantenimiento preventivo a su maquinaria, así como redistribución de la planta y la creación de nuevas áreas. Halló que los productos defectuosos se logran reducir considerablemente con respecto a los 5897 tanques defectuosos después de la mejora se tendrán solo 278 tanques en el mismo periodo de investigación, la mala composición de la materia prima se logra reducir a 0 debido a que ya no existirá un incorrecto pesado de las materia primas, las fallas en la máquina roto moldeadora se reducirá a 236 que corresponde a una falla por cada 4 días de trabajo después de aplicado el mantenimiento preventivo, los productos defectuosos debido al inadecuada calibración de la máquina roto moldeadora se logran reducir a 0 debido a que existirá una continua capacitación a los operarios para que logren dominar la máquina roto moldeadora, con estos indicadores la reducción de pérdidas económicas se encuentran en un 95.42%.

El presente trabajo de investigación realizado en la empresa Panificadora La Ideal. La misma que está dedicada a la elaboración y comercialización de productos de panadería,

galletería y pastelería, empezando como un negocio familiar, desarrollándose con el tiempo y llegando a contar con 4 tiendas y reparto a minoristas dentro de la ciudad de Cajamarca, presenta actualmente problemas en su planta de producción en el área de pastelería siendo el más significativo la presencia de productos terminados defectuosos, conllevando a una cuantiosa pérdida monetaria ya notada por el área de contabilidad, lo que genera que no cumplan con el abastecimiento requerido por las 6 tiendas comerciales que tiene esta empresa.

Notoriamente la empresa refleja un mal manejo en estandarización de medidas en su producción y tiempos en sus procesos, siendo un factor principal los desaciertos cometidos por mano de obra en dicha área. Viendo el panorama actual, se busca mejorar la calidad de los procesos, siempre con una orientación al buen clima laboral y satisfacción del cliente, logrando de esta forma impulsar con éxito el desarrollo de su industria en donde se configurará una competencia económica de carácter regional.

Procesos, conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados, también es una secuencia ordenada de actividades repetitivas cuyo producto tiene valor para su usuario o cliente, entendiendo como valor a todo aquello que se aprecia o se estima por el que lo percibe (cliente, accionistas, personal, proveedores, sociedad).

Un proceso es comprendido como todo desarrollo sistemático que conlleva una serie de pasos ordenados u organizados, que se efectúan o suceden de forma alternativa o simultánea, los cuales se encuentran estrechamente relacionados entre sí y cuyo propósito es llegar a un resultado preciso. Desde una perspectiva general se entiende que el devenir de un proceso implica una evolución en el estado del elemento sobre el que

se está aplicando el mismo hasta que este desarrollo llega a su conclusión (Salazar, 2019).

Productos Defectuosos: Los productos se consideran defectuosos cuando tienen un defecto en el diseño, la fabricación o defectos de mercadeo. Los defectos de diseño surgen a causa de defectos en el diseño del producto. Los defectos de fabricación se producen cuando el producto no se ajusta a las especificaciones del consumidor (Becker, 2020).

1.2. Formulación del problema

¿En qué medida el diseño de la mejora de procesos disminuirá significativamente los productos defectuosos en el área de pastelería de la empresa panificadora La Ideal Cajamarca, 2019?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Diseñar una mejora de procesos para disminuir los productos defectuosos en el área de pastelería de la empresa panificadora La Ideal Cajamarca, 2019.

1.3.2. Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico de los procesos y productos defectuosos del área de pastelería en la empresa panificadora La Ideal - Cajamarca, 2019.
- Diseñar una mejora de procesos para disminuir los productos defectuosos presentes en la producción en el área de pastelería de la empresa panificadora La Ideal Cajamarca, 2019.

- Medir la disminución de productos defectuosos después del diseño de mejora en el área de pastelería de la empresa panificadora La Ideal Cajamarca, 2019.
- Realizar una evaluación económica/financiera para evaluar la viabilidad del diseño.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis general

El diseño de la mejora de procesos disminuirá los productos defectuosos en el área de pastelería de la empresa panificadora La Ideal Cajamarca, 2019.

II. CAPÍTULO METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

2.1.1. Enfoque de investigación:

Según (Sampieri, 2010) su naturaleza de datos es cuantitativa, debido a que se basa en analizar una realidad objetiva a partir de mediciones numéricas y análisis estadísticos para determinar predicciones o patrones de comportamiento del fenómeno o problema planteado. Este enfoque utiliza la recolección de datos para comprobar hipótesis, que es importante señalar, se han planteado con antelación al proceso metodológico; con un enfoque cuantitativo se plantea un problema y preguntas concretas de lo cual se derivan las hipótesis.

2.1.2. Tipo de investigación:

Según su propósito La investigación según (Sampieri, 2010) y según el propósito es aplicada, ya que este tipo de investigaciones se caracterizan por la aplicación o utilización de los conocimientos que se adquieren de la investigación teórica.

Según su profundidad Según (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2010) es correlacional, porque este tipo de estudio mide las dos o más variables que se desea conocer, si están o no relacionadas con el mismo sujeto y así analizar la correlación, además que este tipo de estudio evalúa el grado de relación entre dos variables.

Según su manipulación de variable según (Sampieri, 2010) es no experimental, ya que define como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos.

2.2. Población y Muestra

Población: Todas las áreas de la empresa panificadora La Ideal Cajamarca de agosto del 2019 a diciembre del 2019.

Muestra: El área de pastelería de la empresa La Ideal Cajamarca de agosto del 2019 a diciembre del 2019.

2.3. Procedimiento

En el estudio se utilizó una herramienta con 02 alternativas de respuesta. Se realizó la encuesta con 10 preguntas las mismas que se destinaron a 04 operarios, debido a que estos son la cantidad de operarios de esa área, con la intención de recolectar información acerca de la situación de trabajo actual en la que se encuentran. La indagación se dividió en dos partes. Consta de 10 preguntas que estiman la dimensión de producción y calidad de la empresa La Ideal, interrogantes cuyas respuestas están organizadas en una escala de 01 a 02.

Tabla 1 Escala de medición de la encuesta.

Escala	Respuesta
1	SI
2	NO

Fuente: elaborado por los investigadores

2.3.1. Validez de información

Para determinar la validez y confiabilidad de los instrumentos, se utilizó una encuesta elaborada por los autores, la cual fue analizada y tuvo opinión y el visto bueno de expertos en el tema de la carrera profesional de Ingeniería Industrial de nuestra casa superior de estudios sede Cajamarca.

2.3.2. Para analizar la información

Después de haber aplicado el instrumento, se procedió a organizar la información en Excel, lo cual permitió elaborar las tablas que describen los resultados finales de las variables y dimensiones, para la redacción del informe se utilizó el paquete office 2019.

2.3.3. Aspectos éticos de la investigación

En la redacción del presente informe se asegura estar citando todas las fuentes que han sido consultadas y analizadas como fundamento en esta investigación, así mismo contamos con la aceptación y autorización de la casa de estudios para recolectar la información necesaria, confirmando así que dicha información se utilizará con fines académicos, basándonos en el método científico y siempre teniendo en cuenta los valores que un investigador debe tener, afirmando que todos los resultados se presentan sin alterar datos reales.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Enseguida se citan las grandes fases que se siguieron para lograr concluir la investigación:

Tabla 2 Fases para concluir la investigación

Técnica	Instrumento	Fuete Bibliográfica
Consulta bibliográfica para construir un marco conceptual Mejora de Procesos.	Ficha de resumen, información histórica.	(Arboleda, 2016)
Consulta bibliográfica para construir un enfoque metodológico para la implementación de herramientas de mejora de procesos en las Pymes.	Ficha de resumen, información histórica.	(Castro, 2017)
Validar la metodología propuesta en la empresa: La Ideal – Cajamarca	Ficha de resumen, información histórica.	(Castro, 2017), (Wilton & Quiroz Rimapa, 2016)
Evaluar los resultados experimentales para obtener una reflexión que beneficie los procesos de implementación de mejora de procesos en las Pymes.	Ficha de resumen, información histórica.	(Vasquez, 2017)

Elaboración: Por los investigadores

2.4.1. Técnicas y métodos de análisis de datos

Para el análisis en el área de pastelería de la panificadora La Ideal E.I.R.L., se utilizarán los siguientes instrumentos.

a) Entrevista

Preparación de la entrevista: los investigadores realizaran 3 entrevistas la primera para ver el permiso y condiciones de la empresa y la vez la recolección de datos de la misma, la segunda con la jefa de planta producción para profundizar el problema y detectar algunas dificultades ver anexo n°1, y la tercera con los trabajadores.

Secuencia de la entrevista

- Coordinación con el representante legal de la empresa, jefa de planta producción de la misma para la programación de la entrevista.
- Entrevistar al representante legal durante 15 minutos.
- Entrevistar a la jefa de la planta de la empresa durante 15 minutos.
- Registrar toda la información.

b) Observación directa

Preparación de la observación directa: la observación directa se efectuará dentro del área que tiene más dificultades en este caso el área de pastelería, donde se identificará y a la vez se analizará lo procesos en la línea de pastelería para ver la deficiencia que hay; además de realizar toma de tiempos en estaciones de trabajo y toma de tiempos en los procesos en general, guiándonos de formatos para la toma de tiempos.

Secuencia de la observación directa:

- Coordinación con el representante legal de la empresa, para la programación de las visitas para las observaciones respectivas.
- Informar a la jefa de planta de nuestras visitas.
- Identificar los procesos y sus deficiencias en el área de pastelería.
- Registrar fotografías, tiempos, toda la observación y datos obtenidos.

2.5. Matriz de consistencia y cronograma

Tabla 3. Matriz de consistencia, basada en la información de la empresa Ideal Cajamarca.

1. Problema General	1. Objetivo General	1. Hipótesis General	V. Independiente
¿En qué medida el diseño de la mejora de procesos disminuirá los productos defectuosos en el área de pastelería de la empresa panificadora La Ideal Cajamarca, 2019?	Plantear un análisis exploratorio que conduzca al establecimiento de un enfoque metodológico valido para diseñar una mejora de procesos para disminuir los productos defectuosos en el área de pastelería de la empresa panificadora La Ideal Cajamarca, 2019.	El diseño de la mejora de procesos disminuirá los productos defectuosos en el área de pastelería de la empresa panificadora La Ideal - Cajamarca, 2019.	Procesos
2. Problemas Específicos	2. Objetivos Específicos	2. Hipótesis Nula	V. Dependiente
	<p>*) Realizar un diagnóstico del actual estado del área de pastelería en la empresa panificadora La Ideal - Cajamarca, 2019.</p> <p>*) Diseñar una mejora de procesos para disminuir los productos defectuosos presentes en la producción en el área de pastelería de la empresa panificadora La Ideal Cajamarca 2019.</p> <p>*) Medir la disminución de productos defectuosos después de la propuesta de mejora en el área de pastelería de la empresa panificadora La Ideal Cajamarca 2019.</p> <p>*) Realizar una evaluación económica/financiera para evaluar la viabilidad del diseño</p>	El diseño de la mejora de procesos no disminuirá los productos defectuosos en el área de pastelería de la empresa panificadora La Ideal Cajamarca 2019.	Productos defectuosos en la empresa La Ideal- Cajamarca.

1. Tipo de Investigación según su fin aplicada.
2. Nivel de Investigación Correlacional.
- 3.- Método
Deductivo - Inductivo
4. Diseño de la Investigación No Experimental.
5. Unidad de Análisis
Proceso de producción del área de pastelería de la Panadería la Ideal Cajamarca 2019.
6. Técnicas
Observación, Análisis Documentario, Entrevistas.
7. Instrumentos
Entrevista a la jefa de producción, así como a los trabajadores, uso de guías de observación, registro y control de producción.

Elaboración: Por los investigadores

2.6. Operacionalización de variables

Tabla 4. Operacionalización de Variables

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones		Indicadores
		Independiente		
PROCESOS	Los procesos de producción en una panificadora, son una serie de actividades operativas que concierne mano de obra y equipos. (Arnheiter & Maleyeff, 2015)	Medición del tiempo	Tiempo del ciclo de producción	Minutos/lote
		Producción	Eficiencia operativa	% actividades productivas % actividades improductivas
			Procedimientos	Cumplimiento/incumplimiento
			Orden y Limpieza	Porcentaje/área

Continúa en la siguiente
página.

Variable	Definición Conceptual	Dimensión	Indicadores	
PRODUCTOS DEFECTUOSOS	Un defecto de fabricación o producción, esto es, cuando deviene de una falla humana o mecánica no localizada por los controles de calidad, pero generada durante el proceso de fabricación en sentido estricto o en la fase de controles intermedios o final.	Dependiente		
		PRODUCCIÓN	Excedente de Productos no conformes	Kg / producción
			Pérdida económica por productos no conformes	Kg/soles
			Eficiencia Física de M.P.	Kg producto terminado/ kg de Materia prima (Expresado en %)
			Eficiencia económica	Soles ganados
			Mermas	Kg/producción
			Reproceso	Kg defectuoso/horas
			MANO DE OBRA	Productividad de mano de obra.	Minutos/proceso
		Eficiencia de mano obra		Minutos/proceso

Elaboración: Por los investigadores.

III. CAPITULO RESULTADOS:

3.1. Descripción General de la Empresa

Industria Panadera La Ideal cuya razón social es Cajamarca Bakery S.A.C., es una empresa cajamarquina dedicada a la elaboración y comercialización de productos de panadería. Inició sus operaciones en el año 1988, teniendo problemas en el año 2014, por lo cual cambio de razón social, en ese entonces el único dueño era Trigoso Salinas, en la actualidad dicha empresa trabaja con representantes legales; desde su creación han logrado posicionarse como una de las empresas líder en el sector panadero, ofreciendo una amplia variedad de productos, a pesar de las dificultades y problemas hoy tiene 6 locales y 2 plantas de producción en la ciudad de Cajamarca y otros en la ciudad de lima.

Número de empleados: 04 (área de pastelería)

- **RUC:** 20570875796
- **Razón Social:** CAJAMARCA BAKERY S.A.C.
- **Tipo Empresa:** Sociedad Anónima Cerrada.
- **Condición:** Activo
- **Fecha Inicio Actividades:** 01/11/2014
- **Actividad Comercial:** Elaboración de productos de panadería
- **CIU:** 15417
- **Dirección Legal:** Jr. Pisagua N° 714.
- **Distrito / Ciudad:** Cajamarca
- **Provincia:** Cajamarca
- **Departamento:** Cajamarca

Representantes Legales de Panadería La Ideal

- **Representante Legal:** Terrones Terrones Gilmer Rolando

3.2. Diagnóstico General del área de estudio:

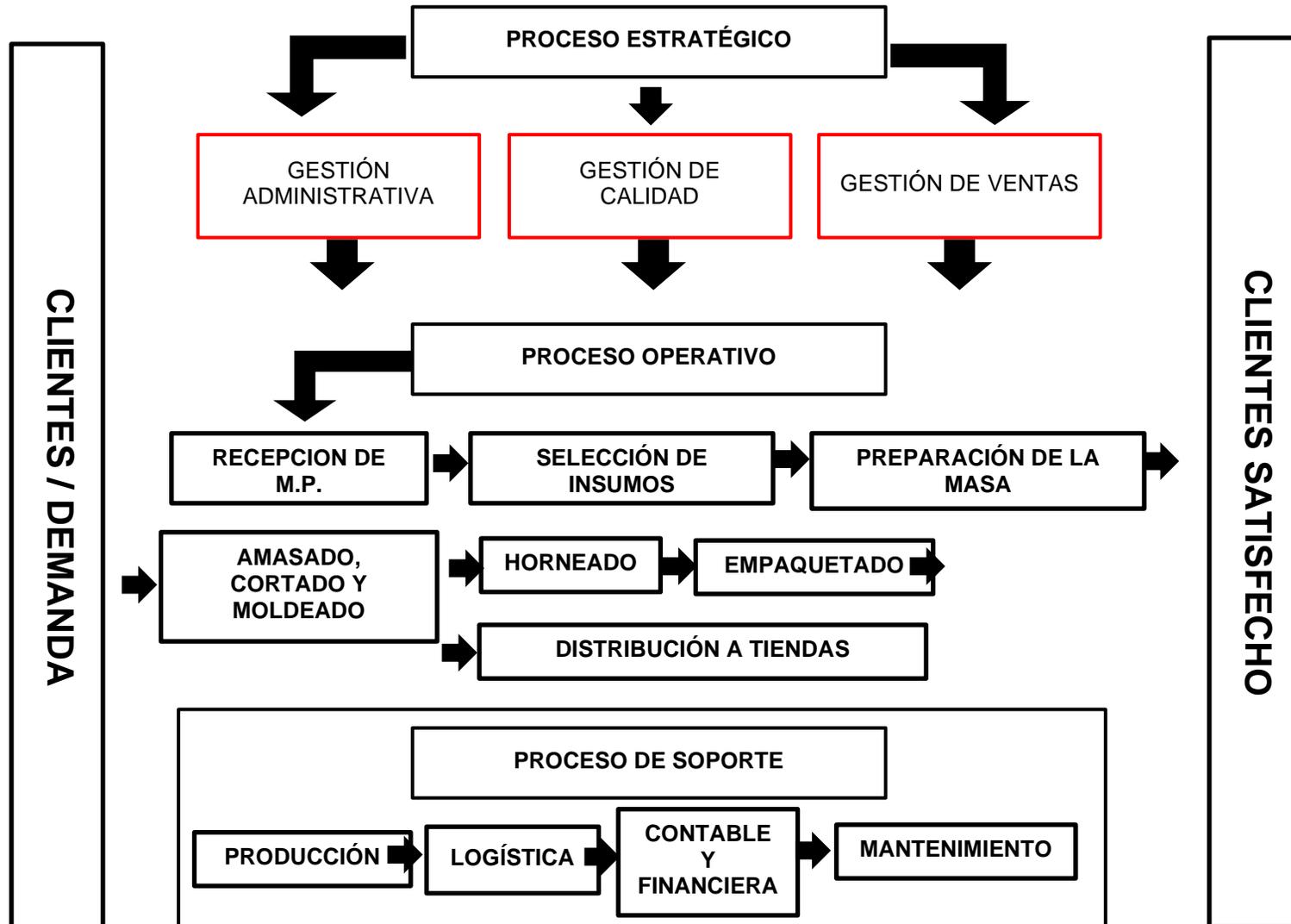
La empresa Ideal Cajamarca actualmente cuenta con un equipo de trabajo, que tiene como objetivo lograr clientes satisfechos, así como fidelizados, es por esto que está organizado de tal manera que cuenta con un proceso estratégico, proceso operativo y proceso de soporte, junto a ellos tiene a los demandantes o proveedores y siempre buscando clientes satisfechos.

Respecto al proceso estratégico está alineado al ámbito de las competencias de la dirección: “Gestión General” que está armonizada por el personal perteneciente al área administrativa, en la “Gestión de Calidad” se hace alusión a la supervisión y control de la producción, y en la “Gestión de Ventas” al área de trabajo de comercialización y supervisión en sus 6 tiendas o puntos de venta.

Según el proceso operativo los procesos están interconectados con la preparación de los diversos productos de las diferentes líneas de producción. Donde se tiene a la recepción de materia prima (MP), selección de insumos, preparación de la masa, amasado, cortado y moldeado, horneado, empaquetado y finalmente la distribución a tiendas.

En el Proceso de Soporte hacemos referencia a producción, logística, contable, financiera y mantenimiento, en este proceso, encontramos la interrelación de todos para el mejor funcionamiento y orden de la empresa.

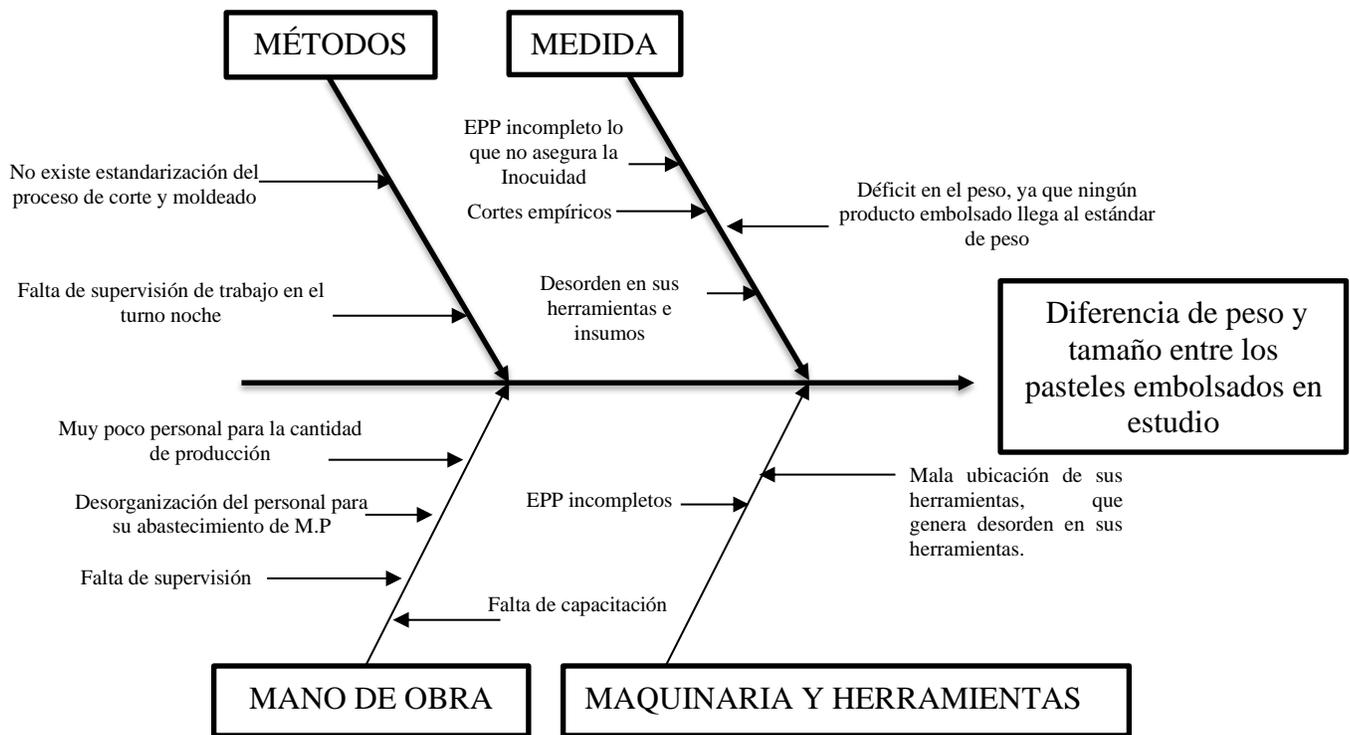
Figura 1 Mapa de procesos de la panificadora



Elaboración: Por los investigadores

Sin embargo, la empresa manifiesta algunas deficiencias que se verán a continuación, se plantea un análisis causa efecto, donde se indica cada una de las causas encontradas en los procesos de estudio del área de pastelería, mostrando consecuencias en la productividad del área de producción de estas mismas.

Figura 2 Diagrama de causa efecto - procesos



Elaboración: Por los investigadores

Figura 3 Inocuidad en el trabajo



Podemos observar malas prácticas de inocuidad, desorganización, mala ubicación de sus herramientas de trabajo.

Figura 4 Desorganización en el trabajo



Podemos observar desorganización, así como notoriamente se ve la diferencia de tamaños entre masas de este pastel.

Elaboración: por los investigadores

3.3. Diagnóstico de la variable independiente: Procesos

03.3.1. Diagnóstico de las dimensiones: Medición del tiempo

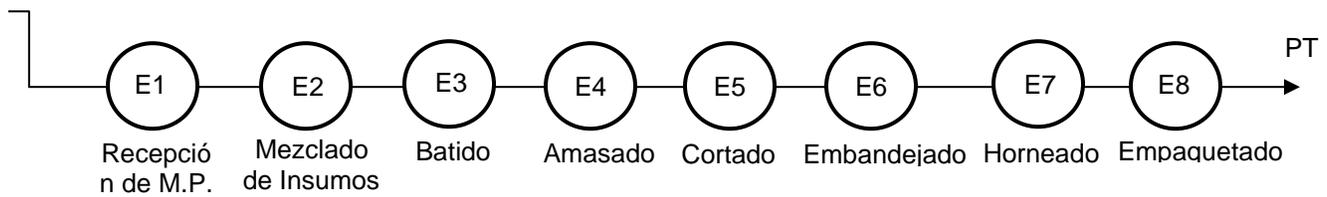
3.3.1.1. Velocidad de producción:

Para determinar el ritmo del ciclo de producción, se realizó lo siguiente.

Identificación de procesos:

La investigación se centrará en el proceso de producción de pasteles (pañuelos, cachitos y orejitas) el cual cuenta con 8 estaciones: recepción de materia prima, mezclada de insumos, batido, amasado, cortado, Embandejado, horneado, embolsado. En la siguiente figura se pueden observar las estaciones, además, se recalca que la estación de embolsado no entra dentro la investigación ya que es un área aparte y se realiza después de cada requerimiento de producción y para la toda la diversidad de productos de la panificadora La Ideal.

Figura 5 Estaciones de procesos en estudio



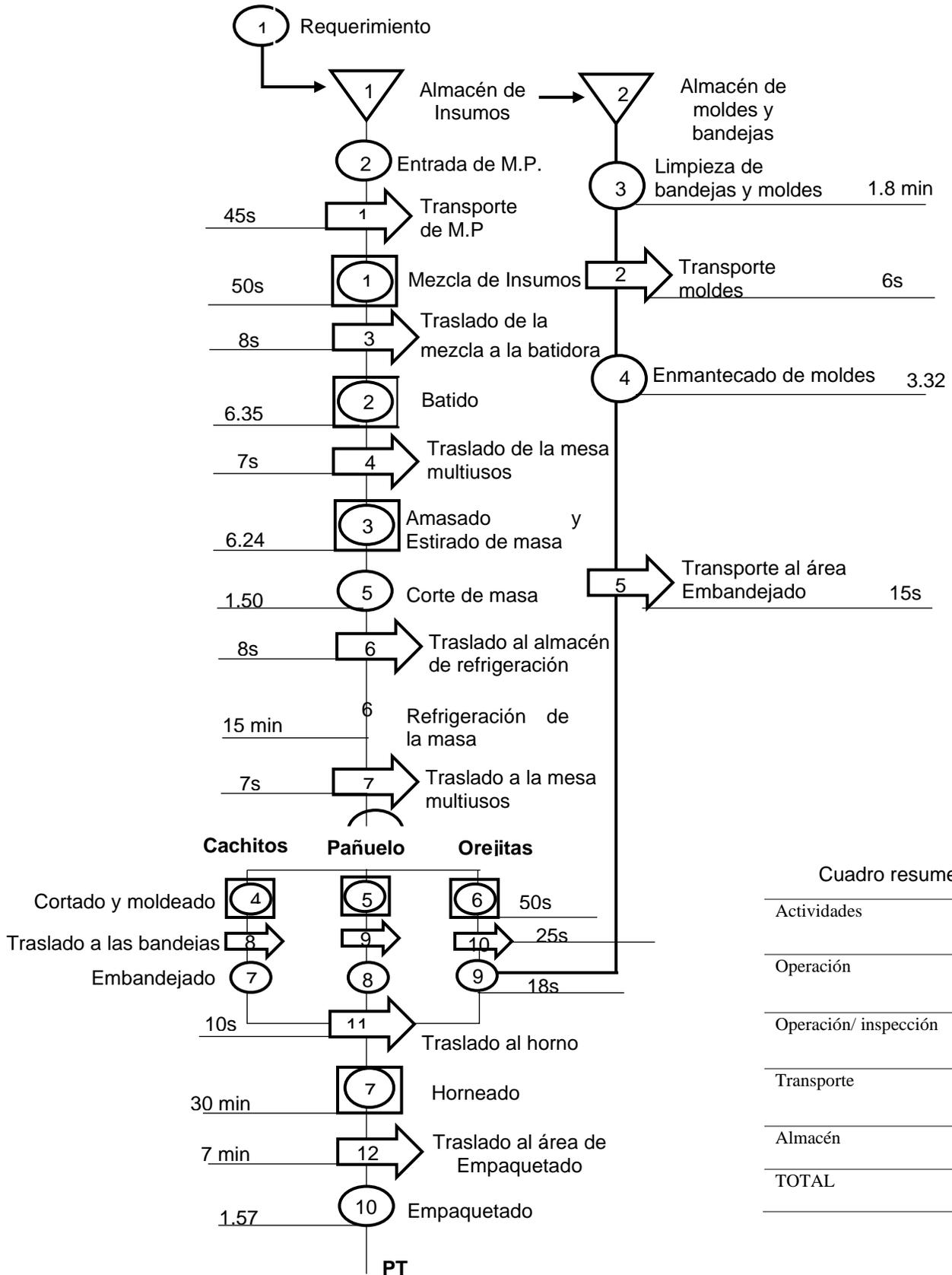
Elaboración: Por los investigadores

Diagrama de procesos:

En el diagrama de procesos de la producción de pasteles, se muestra una secuencia cronológica con operaciones, inspecciones, transportes, así mismo lo encontramos detallado con tiempos, grados de cocción, etc.

Figura 6 Diagrama de Flujo de procesos

Diagrama de procesos – Producción de pasteles		
Fecha de elaboración: 08/10/19	Producto: Orejitas, cachitos y pañuelos	Elaborado por:
Empresa: Panificadora “La Ideal”	Numero de diagrama: 1	Cabanillas Cabanillas Brayan, Camacho Gutiérrez María
Área de producción: Pastelería	Método realizado: Actual	



Elaboración: Por los investigadores

Diagrama de análisis de procesos:

El diagrama de análisis de operaciones refleja la representación gráfica de la sucesión de todas las operaciones, inspecciones, trasportes, y esperas que se lleva a cabo durante los procesos.

Se puede reconocer, que el diagrama cuenta con las siguientes actividades:

- 10 operaciones
- 7 operaciones combinadas
- 12 transportes
- 2 almacenes

Haciendo un total de 31 actividades, iniciado por un requerimiento puesto por el área de ventas que se realiza diariamente, con una entrada de MP muy complicada, ya que no se tiene un tiempo establecido por las muchas entradas y salidas de almacén, no se tiene un solo abastecimiento, contando con un batido de 7 minutos, refrigeración de masa o reposo de 15 minutos, un cortado y moldeado que varía de 1 a 2 minutos (con un peso establecido por la empresa), horneado de 30 minutos. Todo está establecido por la empresa, pero no cumplido en su totalidad por los operarios de esta área.

Estudio de tiempos con cronómetro

Para esta investigación se empleó la técnica de estudio de tiempos, siendo esta una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, partiendo de un número de observaciones, el tiempo para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido (Barnes, 2010), siendo los siguientes pasos para su elaboración.

Preparación del estudio de tiempos:

- En el estudio se analizará los procesos de la estación de recepción de materia prima, mezclado de insumos, batido, amasado, cortado, Embandejado, horneado, empaquetado.
- Los operarios seleccionados son 2, ya que ellos llevan a cabo la producción en el turno noche.
- Se realizó la medición del tiempo apoyados de un cronometro y se tomó como producto final los pasteles orejitas, cachitos y pañuelos.

Ejecución del estudio de tiempos:

Se realizó una observación constante y de forma directa al proceso de la producción de pasteles en esta área, basándonos en los procesos repetitivos que realizaban cada uno de los operarios así mismo se tomó en cuenta todos los factores que intervenían en el proceso.

3.3.1.2. Medición del tiempo:

Para llevar a cabo la medición de tiempos se utilizó el método continuo de lectura de reloj, apoyados de un cronometro llevamos a cabo la actividad, considerando los turnos de trabajo de los trabajadores siendo estos rotativos, una semana 2 operarios y la siguiente otros 2 operarios, tomando como referencia de muestra las dos semanas distintas, para lograr un resultado más limpio y específico.

Determinar el número de observaciones requeridas:

La empresa presenta una producción limitada al requerimiento diario de las tiendas, por lo cual la cantidad a producir varía de un día a otro siendo los días más requeridos entre 14 y 15 bolsas y de 11 los de menos por cada producto, realizándose así una solo producción diaria de todos los pasteles en estudio, además de ellos se tomó en cuenta el horario de los operarios rotativos semanalmente, por lo que optamos tomar muestras diarias por dos semanas siendo el número de muestras 12, 6 en una semana con 2 operarios y 6 en otra semana con 2 operarios más.

Tabla 5 Tabla de observación de tiempos

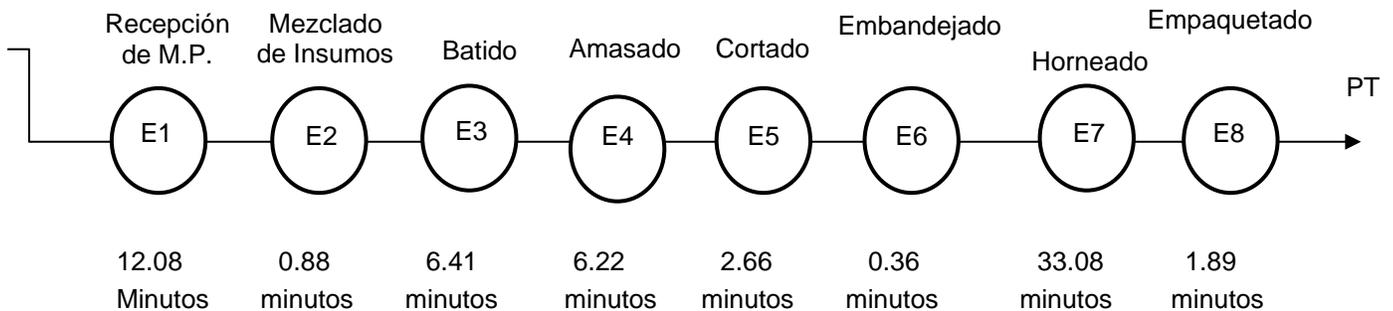
Observaciones – Tiempos expresados en minutos – Orejas, Pañuelos, Cachitos

PROCESOS	E1	E2	E3	E4	E5			E6	E7	E8	X	X2
	Recepción de MP	Mezclado	Batido	Amasado	orejitas	pañuelos	cachitos	Embandejado	Horneado	Embolsado		
1	10	0.9	6.43	6.27	1	0.9	1	0.3	33	2.1	61.8833333	3829.54694
2	12	0.9	6.7	6.15	1.0	0.8	0.7	0.3	34	1.57	64.1033333	4109.23734
3	13	0.8	6.85	6.14	0.8	1	0.8	0.4	30	1.59	61.4133333	3771.59751
4	11	0.8	6.35	6.24	0.9	1	0.9	0.4	39	2.2	68.8066667	4734.35738
5	10	0.9	6	6.32	0.8	0.7	0.7	0.4	30	1.57	57.4233333	3297.43921
6	12	1.0	6.4	6.18	0.9	0.9	1.1	0.4	42	2.3	73.0966667	5343.12268
7	14	1.0	6.35	6.24	1.0	0.7	0.9	0.3	30	2	62.4233333	3896.67254
8	13	0.9	6.28	6.13	0.8	0.9	0.8	0.4	33	1.57	63.7633333	4065.76268
9	12	0.9	6.35	6.22	1.0	0.8	1	0.3	30	2.2	60.7533333	3690.96751
10	11	0.9	6.59	6.24	0.8	1	1	0.4	32	1.57	61.5333333	3786.35111
11	13	0.9	6.35	6.21	0.8	1	0.7	0.3	30	1.59	60.85	3702.7225
12	14	0.8	6.3	6.24	0.8	1	0.9	0.4	34	2.4	66.89	4474.2721
										TOTAL	762.94	582077.444
										PROMEDIO		63.58

Elaboración: Por los investigadores

Es así como después de la observación se obtuvieron los tiempos para las estaciones, identificándose así el cuello de botella que se encuentra en la estación 7 que viene a ser el horneado.

Figura 7 Diagrama lineal de los procesos – pasteles (orejitas, pañuelos y cachitos)



Elaborado: Por los investigadores

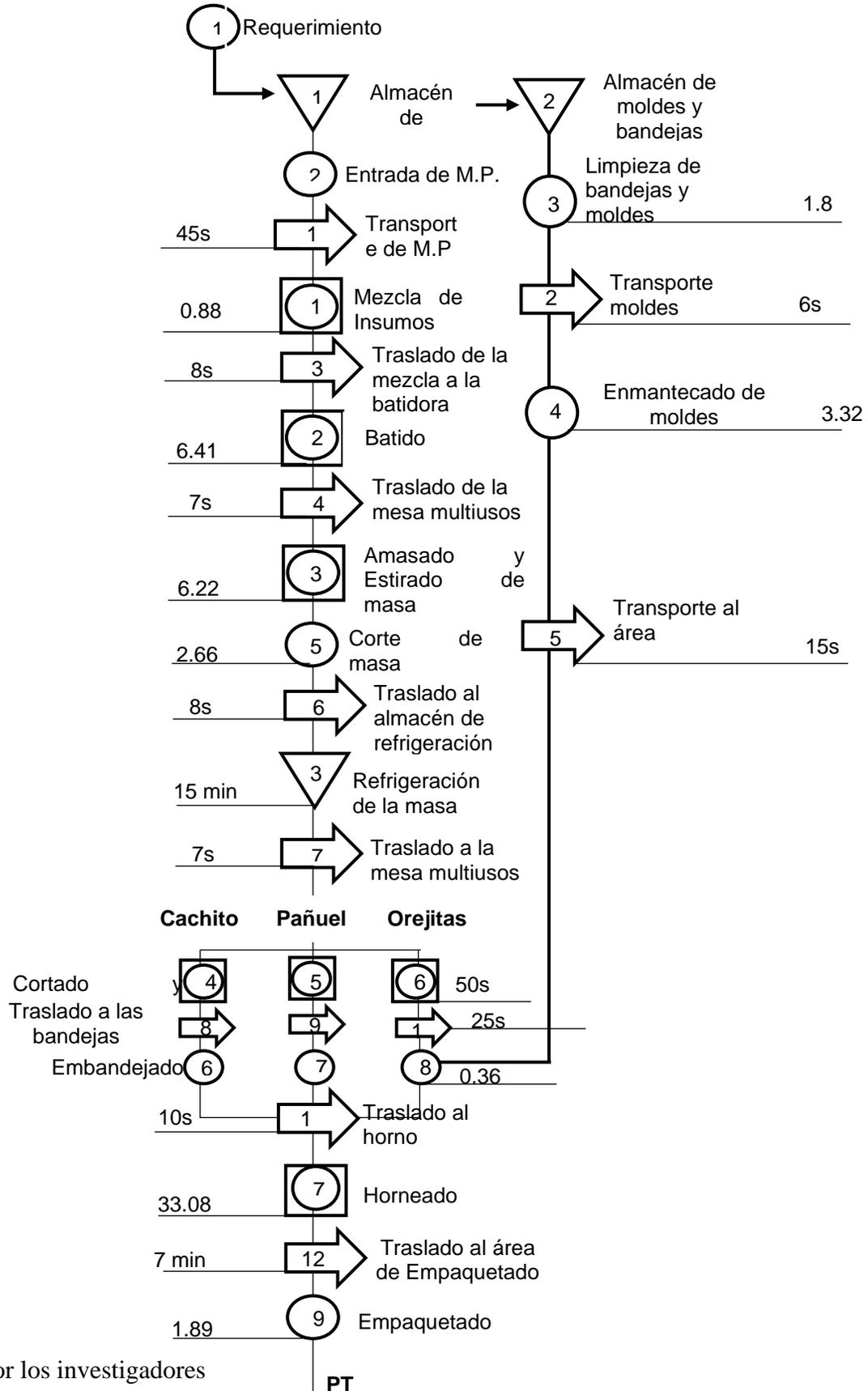
Tabla 6 Tiempos promedios por estaciones en minutos

N°	PROCESO	TIEMPO
E1	Recepción de MP	12.08
E2	Mezclado	0.88
E3	Batido	6.41
E4	Amasado	6.22
E5	Cortado	2.66
E6	Embandejado	0.36
E7	Horneado	33.08
E8	Embolsado	1.89
	TOTAL	63.58

Fuente: Análisis de estudios de la producción de pasteles (cachitos, pañuelos y orejitas)

Elaborado: Por los investigadores.

Con los resultados obtenidos, se genera un nuevo diagrama de procesos con los tiempos reales encontrados.



Elaboración: Por los investigadores

PT

Interpretación: Después de haber llevado a cabo la toma de tiempos y ser analizado durante 12 días de producción de los pasteles en estudio, se identificaron 8 estaciones siendo así que se identificó que el tiempo es de 33.08 minutos/lote que se encuentra en el proceso de horneado, viendo que este tiempo no sería el adecuado ya que dentro del proceso se encuentran muchas demoras innecesarias debido a la falta de supervisión en el turno noche.

3.3.2. Dimensión: Producción

3.3.2.1. Eficiencia Operativa

Para establecer la eficiencia operativa para los procesos, se empleó el diagrama de flujo de procesos; que muestra a detalle cómo realiza un operario una sucesión de operaciones, observar en la figura n°8. Los tiempos que se han empleado para la realización del diagrama de flujo de procesos, son los tiempos promedios del estudio de tiempos que se aprecia en la tabla n°5, analizado; este diagrama arroja como resultado 10 operaciones, 7 operaciones combinadas, 12 trasportes y a la vez demoras en algunas áreas y procesos. Del mismo modo, se insiste que las actividades consideradas en el estudio corresponden desde el inicio del proceso hasta concluir con este.

Tabla 7 Diagrama de flujo de procesos de los pasteles

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS DE LOS PASTELES - (TIEMPOS PROMEDIOS EXPRESADO EN MINUTOS)								
Fecha de elaboración:	12 de octubre del 2019		Método:	Actual				
Empresa:			Elaborado por:	Cabanillas Cabanillas Wilmer Brayán				
Área de producción:	Pastelería			Camacho Gutiérrez María de los Ángeles				
Producto:	Cachitos, Pañuelos, Orejitas		Revisado por:					
ACTIVIDADES	○	□	→	◻	◐	▽	TIEMPO PROMEDIO (MINUTOS)	OBSERVACIÓN
Requerimiento	1						90	
Almacén de Insumos						1	0	
Almacén de moldes y bandejas						2	0	
Entrada de M.P.	2						3.5	
Demora en búsqueda de moldes					1		5	
Limpieza de bandejas y moldes	3						1.8	
Transporte de M. P			1				0.75	
Mezcla de Insumos				1			0.83	Desperdicio de Insumos
Demora en Traslado de insumos					2		2.33	Falta de abastecimiento
Transporte moldes			2				0.1	
Traslado de la mezcla a la batidora			3				0.13	
Demora en los insumos de enmantecado					3		3.5	
Enmantecado de moldes	4						3.32	
Batido				2			6.35	
Demora en Traslado de Insumos					4		3.36	Falta de abastecimiento
Traslado de la mesa multiusos			4				0.12	
Demora en traslado de Insumos					5		3.5	Falta de abastecimiento
Amasado y Estirado de masa				3			6.24	
Transporte al área Embandejado			5				0.25	
Corte de masa	5						1.5	
Traslado al almacén de refrigeración			6				0.13	

Refrigeración de la masa	6						15	
Traslado a la mesa multiusos			7				0.12	
Búsqueda de Herramientas					6		3.8	Desorden en sus herramientas de trabajo
Cortado y moldeado de los Cachitos				4			0.28	No se cumple con el tamaño y el peso
Cortado y moldeado de los Pañuelitos				5			0.28	No se cumple con el tamaño y el peso
Cortado y moldeado de las Orejitas				6			0.28	No se cumple con el tamaño y el peso
Traslado a las bandejas de los Cachitos			8				0.14	
Traslado a las bandejas de los Pañuelitos			9				0.14	
Traslado a las bandejas de las Orejitas			10				0.14	
Embandejado de los Cachitos	7						0.1	
Embandejado de los Pañuelitos	8						0.1	
Embandejado de las Orejitas	9						0.1	
Traslado al horno			11				0.17	
Horneado				7			30	Los tiempos de Horneado son empíricos
Traslado al área de Empaquetado			12				7	
Demora en busca de insumos para empaquetado					7		4	Falta de abastecimiento
Empaquetado	10						1.57	
TOTAL DE ACTIVIDADES	10	0	12	7	7	0	36	
TIEMPO TOTAL							195.93	

Elaboración: Por los investigadores

Para determinar las actividades productivas e improductivas del estudio de investigación, se emplea el diagrama de flujo de procesos y las siguientes fórmulas dadas (Yasira, 2016).

$$\% \text{ Act. Productivas} = \frac{\sum [\text{O} \square \square]}{\sum [\text{O} \square \square \rightarrow \text{D} \nabla]} \times 100$$

$$\% \text{ Act. Improductivas} = \frac{\sum [\text{D} \nabla \rightarrow]}{\sum [\text{O} \square \square \rightarrow \text{D} \nabla]} \times 100$$

- Reemplazando la fórmula para las **actividades productivas**.

$$\% \text{ Actividades productivas} = \frac{10+7}{36} * 100\%$$

$$\% \text{ Actividades productivas} = 0.4722 * 100\%$$

$$\% \text{ Actividades productivas} = 47.22\%$$

- Reemplazando en la fórmula para las **actividades improductivas**.

$$\% \text{ Actividades Improductivas} = \frac{12+7}{36} * 100\%$$

$$\% \text{ Actividades Improductivas} = 0.528 * 100\%$$

$$\% \text{ Actividades Improductivas} = 52.78\%$$

Interpretación: Se obtiene 47.22% referente a actividades productivas de todos los procesos, que abarca a las operaciones y operaciones combinadas (operación e inspección). Asimismo, se observa muchas demoras por lo que se alcanza un 52.78% de actividades improductivas en todo el proceso, de acuerdo a las observaciones vemos que la principal causa de demora es por la falta total de abastecimiento de insumos para toda la producción, así como la desorganización en sus herramientas de trabajo.

3.3.2.1. Procedimientos:

En la empresa panificadora La Ideal Cajamarca, tiene como concepto de que cada persona es responsable de la calidad de su trabajo. En el área específicamente en los procesos de pastelería, la empresa no cuenta con una auditoria que realiza la inspección final por lo cual el resultado de los productos finales no son los indicados hay mucha diferencia entre productos de la misma línea en relación de su tamaño y peso. La empresa cuenta con un procedimiento de elaboración de producto, pero más no una inspección o un procedimiento para estandarizar los tamaños y pesos, lo cual ayudaría al cumplimiento de sus procedimientos.

Tabla 8 Normas en los procesos del área de pastelería

	<p align="center">NORMAS EN LOS PROCESOS DEL ÁREA PASTERIA</p>
<p align="center">PROPÓSITO</p>	<p align="center">Normalizar los procesos de pastelería</p>
<p align="center">NORMATIVA INTERNA</p>	<p>a) Inspeccionar el estado de materia prima.</p> <p>b) Inspeccionar la mesa de trabajo, herramientas, instrumentos que esté limpio y en óptimas condiciones.</p> <p>c) Comprobar que los materiales y herramientas no tengan defectos y no pueda paralizar la producción.</p> <p>d) Garantizar el buen estado de materia prima que entra y sale del horno sobre todo para evitar produccion Innecesaria.</p>

	<p>e) Inspeccionar a detalle la temperatura y cocción del producto.</p> <p>f) Verificación del producto final.</p>
<p>PROCESO DE FABRICACIÓN</p>	<p>Requerimiento y proveedores:</p> <p>El requerimiento de materia prima y trato con los proveedores es el primer paso para todo proceso, nuestra empresa cuenta con proveedores fijos los cuales abastecen según el requerimiento día a día o al recibir la materia prima se verifica la cantidad y a la vez se distribuye para cada producción o línea de producción.</p> <p>Almacén:</p> <p>Luego de haber recibido la materia prima se va almacén de donde los trabajadores recogen por canasta la cantidad a producir.</p> <p>Producción:</p> <p>Una vez recibido la materia prima el trabajador lleva sus materiales a la mesa de trabajo en la cual clasifica los materiales y comienza a hacer la maza, mezclando los diferentes insumos, batiendo cada uno de ellos y dejando la masa lista para utilizarlos en los diferentes pasteles a producir.</p>

Luego de la elaboración de masa se clasifica para darle uso a cada uno de los pasteles, a continuación se procede al cortado y moldeado diferenciado por cada pastel en estudio es decir para los cachitos, pañuelitos, orejitas se moldea y su embandejado se realiza de forma separada.

Horneado y empaquetado:

En el proceso de horneado se tiene en cuenta el tiempo de cocción por pastel y ver el estado del producto final para luego pasar al empaquetado sin tener productos defectuosos.

Fuente: panificadora la Ideal

Interpretación: Los procedimientos de la panificadora la ideal detallados anteriormente están muy enfocados a lo que es materia prima, condiciones de trabajo y producto terminado, pero de forma explícita, lo que hace que no se detallen donde exactamente están fallando en su peso y tamaño, para ello deberían intensificar en el control de tamaño y peso de los productos por estación y a la vez las supervisiones, técnicas para mejorar y estandarizar medidas y tamaños.

3.3.3. Dimensión: Orden y Limpieza.

3.3.3.1. Orden y Limpieza

El área de trabajo en estudio es el área de pastelería ubicada en el segundo piso de la planta de trabajo de la empresa, se observa que mientras el equipo de trabajo realiza sus funciones tiene muchos contratiempos que son los siguientes:

Actividades	Observaciones		Porcentaje
	SI	NO	
1 Área completamente limpia para iniciar la producción		X	10%
2 Ubicación correcta de sus herramientas		X	10%
3 Orden en las mesas donde se produce		X	10%
4 Orden en el lavatorio del área		X	10%
5 Limpieza en el área de máquinas		X	10%
6 Limpieza de las máquinas después de su uso		X	10%
7 Limpieza de pisos	X		0%
8 Limpieza de paredes	X		0%
9 Limpieza constante del área durante la producción		X	10%
10 Supervisión de esta área en limpieza y orden		X	10%
		Total	80%

Figura 8 Orden y limpieza condiciones de la empresa



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Según lo hallado, la empresa hace notar que un 80 % de sus actividades no cuenta con un control de orden y limpieza estandarizado, siendo las posibles causas la falta de supervisión por el horario nocturno, además de no ejecutar un plan 5s.

3.4. Diagnóstico de la variable dependiente: Defectos de Producción

3.4.1. Excedente de productos no conformes

Tabla 9 Productos embolsados conformes

Productos Embolsados de distribuidora – La Ideal Cajamarca					
N°	Producto	Precio de venta	Presentación	Peso	Tiempo de vida útil
1	Orejitas	S/. 5.00	Bolsa x 12 und	600 g	15 días
2	Cachitos	S/. 5.00	Bolsa x 12 und	600 g	15 días
3	Pañuelos	S/. 5.00	Bolsa x 12 und	600 g	15 días

Fuente: Tabla de producción de la empresa la Ideal Cajamarca.

Elaboración: por los investigadores

Se llevó a cabo la medición de pesos de una producción de requerimiento de 45 bolsas de 12 und de cada producto, siendo estos los resultados.

Tabla 10 Pesos obtenidos en las observaciones. gr

Pesos obtenidos en las Observaciones - gr			
N°	Pañuelos	Cachitos	Orejitas
1	628 g	575 g	555 g
2	736 g	671 g	603 g
3	720 g	601 g	611 g
4	712 g	592 g	628 g
5	676 g	619 g	669 g
6	583 g	653 g	689 g
7	685 g	629 g	584 g
8	677 g	560 g	589 g
9	713 g	561 g	636 g
10	676 g	569 g	703 g
11	710 g	604 g	575 g
12	587 g	599g	601 g
13	645 g	698 g	608 g
14	703 g	659g	611 g
15	701 g	625g	637 g

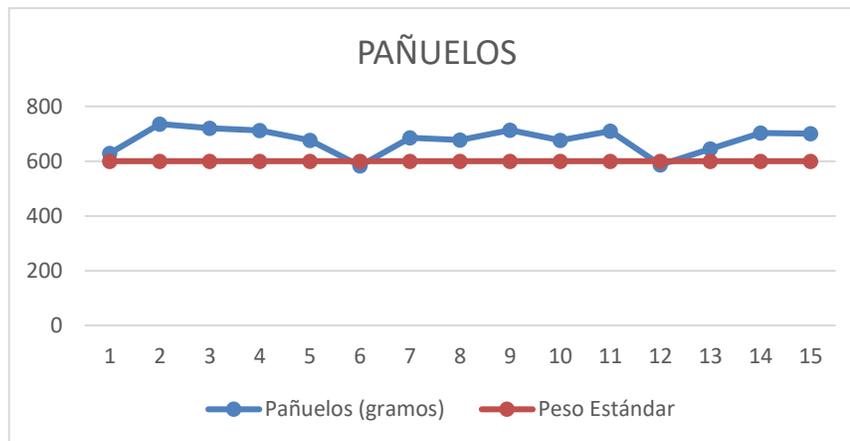
Elaboración: por los investigadores

Figura 9 Pasteles en estudio embolsados



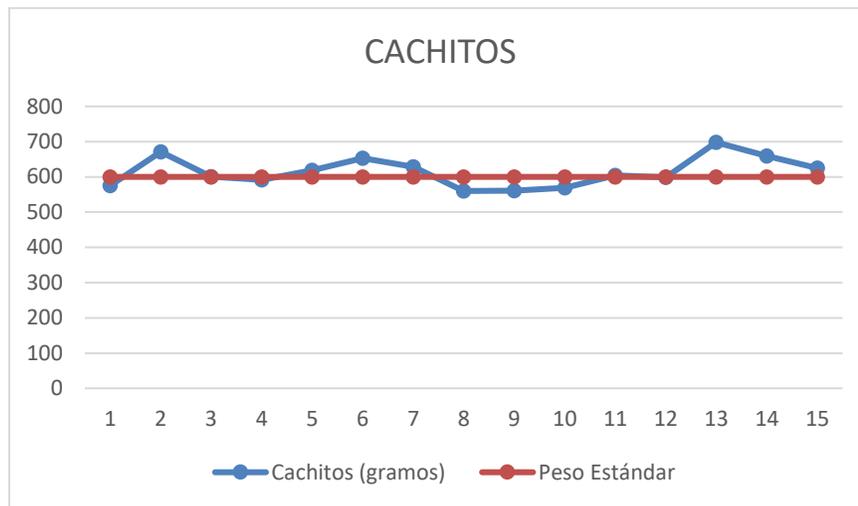
Fuente: La Ideal Cajamarca

Figura 10 Variación de pesos (pañuelitos)



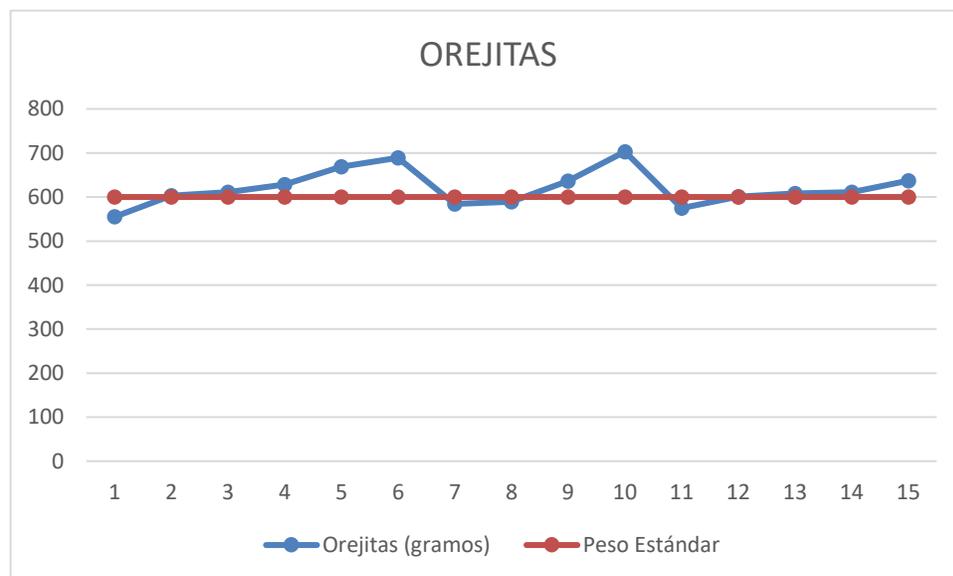
De los 15 productos “Pañuelitos” pesados ninguno es conforme de acuerdo al peso estándar establecido por la empresa, sabiendo que cada producto contiene 12 und del tipo de producto pesado y además el peso estándar es de 600 g, se observa en el gráfico que la mayoría excede en el peso límite establecido, sin embargo son poquísimos los que se acercan al peso estándar, tal como se aprecia en el gráfico N°1.

Figura 11 Variación de pesos (cachitos)



Del mismo modo sucede en el peso de los cachitos de una muestra de 15 bolsitas ninguna llega al peso estándar permitido que es de 600 g tal como se observa en el grafico N° 2, sin embargo es mínima la cantidad que se aproxima al peso estándar.

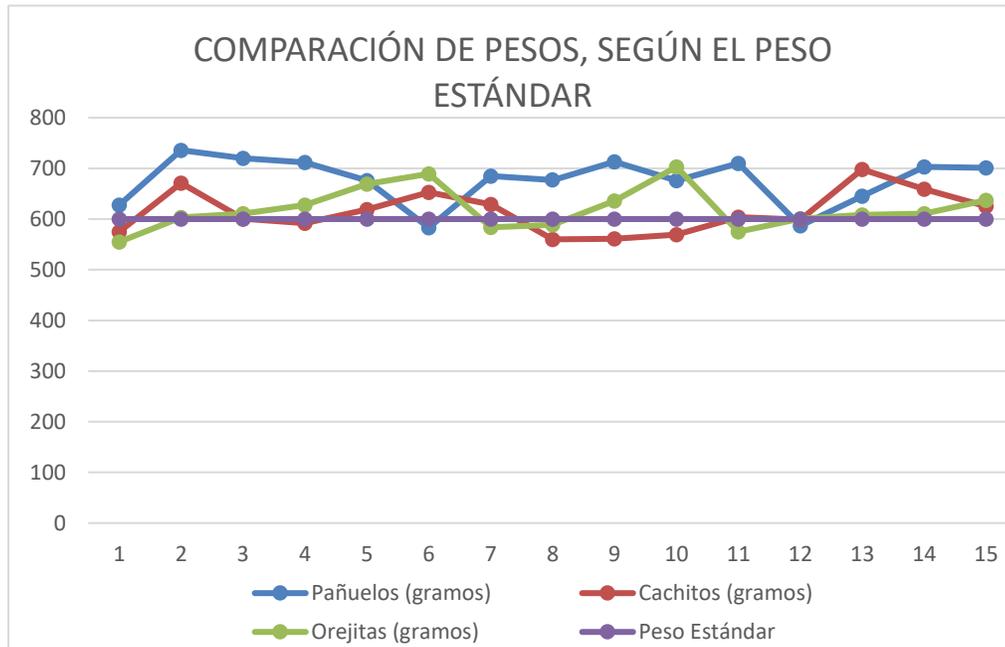
Figura 12 Variación de pesos (orejitas)



Otro de los productos que padece de estos errores son la Orejitas como se ve en el gráfico.

Nº 3, la variación de pesos con respecto al peso estándar es alta.

Figura 13 Comparación de pesos según el peso estándar



En la figura Nº 13 se detallan los productos en estudio y su relación con el peso estándar, lo cual se refleja serias variaciones en cuanto al peso.

Interpretación:

Tras la observación y el pesaje de todos los productos requeridos para la producción se llega a la conclusión de que ningún producto alcanza estándar de peso planteado por la empresa, siendo la principal causa la falta de supervisión debido a que esta producción se trabaja en el turno noche, además de no tener un cortador estándar ni medidas en sus mesas de trabajo que les facilite hacer los cortes, realizándose empíricamente y a criterio del operario.

Según los datos obtenidos en la observación, se desarrolla un cuadro de perdida en kg.

Tabla 11 Identificación de variación de pesos

Nº	Pañuelos (gramos)	Cachitos (gramos)	Orejitas (gramos)	Peso Estándar	Peso que sobra en los Pañuelitos (gramos)	Peso que falta en los Cachitos (gramos)	Peso que falta en los Orejitas (gramos)
1	628	575	555	600	28	-25	-45
2	736	671	603	600	136	71	3
3	720	601	611	600	120	1	11
4	712	592	628	600	112	-8	28
5	676	619	669	600	76	19	69
6	583	653	689	600	-17	53	89
7	685	629	584	600	85	29	-16
8	677	560	589	600	77	-40	-11
9	713	561	636	600	113	-39	36
10	676	569	703	600	76	-31	103
11	710	604	575	600	110	4	-25
12	587	599	601	600	-13	-1	1
13	645	698	608	600	45	98	8
14	703	659	611	600	103	59	11
15	701	625	637	600	101	25	37
				Total	1152	215	299

Tabla 12 Identificación de variación de pesos resumen de la tabla:

Producción	Total de productos pesados	Productos defectuosos	Pañuelitos Total de peso sobrante (gr)	Cachitos Total de peso sobrante (gr)	Orejitas Total de peso sobrante (gr)	TOTAL GRAMOS SOBRANTES
Noche	45	45	1152	215	299	1666 gr

Interpretación:

Después de los hallazgos y los diferentes datos se concluye que de 45 productos analizados todos son productos defectuosos respecto a su peso; se identifica que los productos superan el límite de peso estándar; de acuerdo a ello son 1666gr de excedentes por cada producción de 15 productos envasados en 12 unidades por cada pastel.

3.4.2. Pérdida Económica por productos no conformes.

Obteniendo los gramos excedentes por producción se hallará la pérdida económica. A partir de ellos se tienen los siguientes datos.

Tabla 13 Pérdida Económica por productos no conformes.

	PESO ESTABLECIDO (GR)	PRECIO ESTABLECIDO POR BOLSA	SOBRANTES (GR)	PRECIO POR (GR)	SOBRANTES (SOLES)
PAÑUELOS	600	S/ 5.00	1152	S/ 0.01	S/ 11.52
CACHITOS	600	S/ 5.00	215	S/ 0.01	S/ 2.15
OREJITAS	600	S/ 5.00	299	S/ 0.01	S/ 2.99
		TOTAL	1666	TOTAL	S/ 16.66

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Se halla un sobrante de 1666 gr por producción de pasteles (orejitas, cachitos, pañuelos), haciendo un total de S/. 16.66 soles de pérdida monetaria por producción, a partir de ellos se proyecta la pérdida monetaria en un año.

Después de haber analizado los datos de pérdida monetaria por producción se obtienen los siguientes resultados.

Tabla 14 Pérdida monetaria por producción proyectada

Pérdida Por Producción (Soles)	Producciones Semanales	Pérdida Por Producción Semanal (Soles)	Pérdida Por Producción Mensual (Soles)	Pérdida Por Producción Anual (Soles)
16.66	7	S/ 116.62	S/ 466.48	S/ 5,597.76

Interpretación:

Se obtiene un resultado de S/. 5597.76 nuevos soles, como pérdida anual de acuerdo a los gr. excedentes que se tiene por producción, siendo el corte y moldeado del proceso la principal causa de esta pérdida monetaria.

3.4.3. Eficiencia física de materia prima:

Se determina la eficiencia física de materia prima (mezcla de la masa) por requerimiento diario, se utilizó la fórmula del autor Sanga Tito la cual es:

$$Ef = \frac{\text{peso P. T.}}{\text{peso M. P.}}$$

Los datos a reemplazar son:

- Peso promedio del producto terminado (cachitos): 9.4 kg
- Peso promedio del producto terminado (orejitas): 10.2 kg
- Peso promedio del producto terminado (pañuelos): 9.47 Kg
- Peso promedio de la cantidad de materia prima empleada (cachitos): 12.8 kg
- Peso promedio de la cantidad de materia prima empleada (orejitas): 13.4 kg

- Peso promedio de la cantidad de materia prima empleada (pañuelos): 13.5 kg

Reemplazando:

$$Ef = \frac{9.4 \text{ kilogramos de cachitos terminados/producción}}{12.8 \text{ kilogramos de materia prima en masa /producción}}$$

$$Ef = 0.73 \times 100 = 73\%$$

Interpretación:

Por cada kilogramo de masa ya mezclada se produce un 73% kilogramos de cachitos.

$$Ef = \frac{10.2 \text{ kilogramos de orejitas terminados/producción}}{13.4 \text{ kilogramos de materia prima en masa /producción}}$$

$$Ef = 0.76 \times 100 = 76\%$$

Interpretación:

Por cada kilogramo de masa ya mezclada se produce un 76% kilogramos de orejitas.

$$Ef = \frac{9.47 \text{ kilogramos de pañuelos terminados/producción}}{13.5 \text{ kilogramos de materia prima en masa /producción}}$$

$$Ef = 0.70 \times 100 = 70\%$$

Interpretación:

Por cada kilogramo de masa ya mezclada se produce un 70% kilogramos de pañuelos.

Eficiencia Física Total Promedio

$$Ef_{PT} = \frac{73\% + 76\% + 70\%}{3}$$

$$EfPT = 72.6\%$$

3.4.4. Eficiencia Económica:

La eficiencia económica se elaboró de acuerdo a la producción requerida. También se empleó la fórmula del autor Sanga Tito siendo esta:

$$Ee = \frac{Ventas(ingresos)}{Costos (inversion)}$$

Tabla 15 Datos de precios

DATOS – PRODUCCION DE PASTELES	
Precio sin Igv (bolsa x 12 unid.)	4.24
Igv – 18%	0.76
Precio de venta	5.00
Costo de producción (bolsa x 15 unid.)	3.20

Elaboración: Por los investigadores

Otros datos:

- El análisis de producción se dio de acuerdo a requerimiento, en este caso 45 bolsas que contienen 12 unidades de cada pastel en estudio.

Reemplazando en la fórmula:

$$Ee = \frac{\frac{45\text{unid.}}{1 \text{ producción}} \times \frac{4.24 \text{ soles}}{kg}}{\frac{45\text{unid.}}{1 \text{ producción}} \times \frac{3.20 \text{ soles}}{kg}}$$

$$Ee = 1.325$$

Interpretación:

La eficiencia económica es de 1.325 que indica que existe un ingreso económico de 0.33 céntimos por cada sol invertido en la empresa.

3.4.5. Mermas

Las mermas en la producción de pasteles (orejitas, cachitos y pañuelitos) se hallaron de acuerdo a la cantidad de productos que regresan a planta al no ser vendidos, los productos que presentan este tipo de mermas son los cachitos y pañuelos; al estar rellenos de manjar, en su mayoría son los productos que tiene el peso menor a lo establecido por la empresa, se trabajará con un número de devoluciones promedio.

Tabla 16 Cuadro detallado de mermas.

Nº	Pañuelos (gramos)	Cachitos (gramos)	Orejitas (gramos)	Peso Estándar	Peso que sobra en los Pañuelitos (gramos)	Peso que falta en los Cachitos (gramos)	Peso que falta en los Orejitas (gramos)
1	628	575	555	600	28	-25	-45
2	736	671	603	600	136	71	3
3	720	601	611	600	120	1	11
4	712	592	628	600	112	-8	28
5	676	619	669	600	76	19	69
6	583	653	689	600	-17	53	89
7	685	629	584	600	85	29	-16
8	677	560	589	600	77	-40	-11
9	713	561	636	600	113	-39	36
10	676	569	703	600	76	-31	103
11	710	604	575	600	110	4	-25
12	587	599	601	600	-13	-1	1
13	645	698	608	600	45	98	8
14	703	659	611	600	103	59	11

15	701	625	637	600	101	25	37
Total Bolsas Devueltas					2	5	4

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al peso establecido por la empresa, 11 productos entre cachitos, pañuelos y orejitas, están por debajo de este con una notoria diferencia, por lo cual su venta no se realiza y tienen que regresar a planta, siendo solamente los cachitos y pañuelos los que tienen merma, sin embargo todos pasan por un reproceso, repitiéndose este episodio cada 15 días debido a que este es el tiempo de vida útil del producto, antes se le extrae todo el relleno de manjar, viniendo a ser la merma en estos dos productos, se trabaja con los siguientes datos:

Tabla 17 Total de merma encontrada

TRABAJANDO CON LAS 7 BOLSAS DEVUeltas		
	PAÑUELITOS	CACHITOS
BOLSAS DEVUeltas	2 BOLSAS	5 BOLSAS
UNIDADES TOTALES	24 UND	60 UND
RELLENO POR UNIDAD	1 CDA DE MANJAR	2 CDA DE MAJAR
RELLENO POR BOLSA	24 CDAS DE MANJAR	120 CDAS DE MANJAR
TOTAL DE RELLENO	144 CDAS DE MANJAR	

Teniendo en cuenta que 40 cdas de manjar equivalen a 1 kg, entonces 144 cdas. de manjar equivalen a:

KILOS DE MANJAR	3.6 kg
PRECIO DE MANJAR 1KG	S/ 10.00

PRECIO TOTAL	S/ 36.00
---------------------	----------

De acuerdo a los datos anteriores tenemos el total de pérdida en cantidad (kg) y en soles por producción, con estos datos se obtiene una proyección anual:

Tabla 18 Total de pérdida en cantidad (kg) y en soles por producción

PERDIDA		
15 DIAS	MES	AÑO
S/ 36.00	S/ 72.00	S/864.00

Interpretación: De acuerdo a los datos obtenidos, se encuentra una pérdida de 3.6kg de manjar promedio por producción de regresa a un reproceso, lo que equivale a S/. 36.00 nuevos soles, con una proyección anual tenemos S/.864.00.

3.4.6. Reproceso:

El reproceso en la producción de pasteles de la panadería la ideal se da cuando se hace la devolución de producto a planta y este mismo vuelve a ser materia prima para otro producto, se nota con mayor impacto en los pasteles pañuelitos y cachitos, ya que estos, así como fueron rellenos, tienen que volver a quitarles el relleno por lo cual se tiene las siguientes observaciones realizadas en el área de envasado, de acuerdo a los 11 productos devueltos.

AREA DE ENVASADO			
	PAÑUELOS	CACHITOS	OREJITAS
UNIDADES TOTALES	24	72	48
CDA POR UNIDAD	1	2	0

Tabla 19 Toma de tiempos para rellenar los pasteles

TOMA DE TIEMPOS PARA RELLENAR (CACHITOS)		
1	4	SEGUNDOS
2	5	SEGUNDOS
3	5	SEGUNDOS
4	5	SEGUNDOS
5	6	SEGUNDOS
6	6	SEGUNDOS
7	5	SEGUNDOS
8	6	SEGUNDOS
9	4	SEGUNDOS
10	6	SEGUNDOS
11	5	SEGUNDOS
12	6	SEGUNDOS
13	4	SEGUNDOS
14	4	SEGUNDOS
15	5	SEGUNDOS
16	7	SEGUNDOS
17	7	SEGUNDOS
18	5	SEGUNDOS
19	6	SEGUNDOS
20	4	SEGUNDOS
21	5	SEGUNDOS
22	7	SEGUNDOS
23	6	SEGUNDOS
24	4	SEGUNDOS
25	6	SEGUNDOS
26	7	SEGUNDOS
27	6	SEGUNDOS
28	4	SEGUNDOS
29	7	SEGUNDOS
30	4	SEGUNDOS
31	7	SEGUNDOS
32	6	SEGUNDOS
33	4	SEGUNDOS
34	7	SEGUNDOS
35	6	SEGUNDOS

36	4	SEGUNDOS
37	5	SEGUNDOS
38	6	SEGUNDOS
39	7	SEGUNDOS
40	6	SEGUNDOS
41	8	SEGUNDOS
42	4	SEGUNDOS
43	7	SEGUNDOS
44	5	SEGUNDOS
45	6	SEGUNDOS
46	5	SEGUNDOS
47	8	SEGUNDOS
48	4	SEGUNDOS
49	5	SEGUNDOS
50	6	SEGUNDOS
51	8	SEGUNDOS
52	4	SEGUNDOS
53	8	SEGUNDOS
54	6	SEGUNDOS
55	5	SEGUNDOS
56	4	SEGUNDOS
57	5	SEGUNDOS
58	7	SEGUNDOS
59	8	SEGUNDOS
60	6	SEGUNDOS
61	4	SEGUNDOS
62	7	SEGUNDOS
63	7	SEGUNDOS
64	8	SEGUNDOS
65	8	SEGUNDOS
66	6	SEGUNDOS
67	4	SEGUNDOS
68	7	SEGUNDOS
69	8	SEGUNDOS
70	6	SEGUNDOS
71	7	SEGUNDOS
72	5	SEGUNDOS
TOTAL	415	SEGUNDOS

Toma De Tiempos Para Rellenar (Pañuelos)		
1	4	Segundos
2	3	Segundos
3	4	Segundos
4	3	Segundos
5	5	Segundos
6	4	Segundos
7	3	Segundos
8	5	Segundos
9	4	Segundos
10	4	Segundos
11	3	Segundos
12	5	Segundos
13	4	Segundos
14	4	Segundos
15	3	Segundos
16	5	Segundos
17	5	Segundos
18	3	Segundos
19	3	Segundos
20	3	Segundos
21	4	Segundos
22	5	Segundos
23	4	Segundos
24	4	Segundos
TOTAL	94	Segundos

Toma De Tiempos Para Rellenar (Cachitos)		
1	4	segundos
2	5	segundos
3	5	segundos
4	5	segundos
5	6	segundos
6	6	segundos
7	5	segundos
8	6	segundos
9	4	segundos
10	6	segundos
11	5	segundos
12	6	segundos
13	4	segundos
14	4	segundos
15	5	segundos
16	7	segundos
17	7	segundos
18	5	segundos
19	6	segundos
20	4	segundos
21	5	segundos
22	7	segundos
23	6	segundos
24	4	segundos
25	6	segundos
26	7	segundos
27	6	segundos
28	4	segundos
29	7	segundos
30	4	segundos
31	7	segundos
32	6	segundos
33	4	segundos
34	7	segundos
35	6	segundos
36	4	segundos

37	5	segundos
38	6	segundos
39	7	segundos
40	6	segundos
41	8	segundos
42	4	segundos
43	7	segundos
44	5	segundos
45	6	segundos
46	5	segundos
47	8	segundos
48	4	segundos
49	5	segundos
50	6	segundos
51	8	segundos
52	4	segundos
53	8	segundos
54	6	segundos
55	5	segundos
56	4	segundos
57	5	segundos
58	7	segundos
59	8	segundos
60	6	segundos
61	4	segundos
62	7	segundos
63	7	segundos
64	8	segundos
65	8	segundos
66	6	segundos
67	4	segundos
68	7	segundos
69	8	segundos
70	6	segundos
71	7	segundos
72	5	segundos
TOTAL	415	segundos

Elaboración: por los investigadores.

Tabla 20 Total de tiempos vaciado y llenado

TOTAL TIEMPO LLENADO (PAUELITOS)	1.57	MINUTOS	TOTAL TIEMPO LLENADO (CACHITOS)	6.92	MINUTOS
TOTAL TIEMPO VACIADO (PAÑUELITOS)	1.57	MINUTOS	TOTAL TIEMPO VACIADO (CACHITOS)	6.92	MINUTOS
	3.14	MINUTOS		13.84	MINUTOS

Se observa el total del tiempo perdido en horas de trabajo.

Tabla 21 Total del tiempo perdido en horas de trabajo.

TOTAL DE TIEMPO PERDIDO POR REPROCESO	CACHITOS	3.14	MINUTOS
	PAÑUELOS	13.84	MINUTOS
	OREJAS	0	MINUTOS
	TIEMPO DEL CICLO	64.3	MINUTOS
	TOTAL	81.28	MINUTOS
	TOTAL	1.35	HORAS

Con estos datos, se calcula la pérdida de producción en estas horas de reproceso y la pérdida monetaria

Tabla 22 Pérdida de producción en estas horas de reproceso

TIEMPO DE PRODUCCION	64.3 MINUTOS
PRODUCE	45 BOLSAS DE 12 UNIDADES
COSTO	S/ 5.00
	S/ 225.00

TIEMPO PERDIDO	81.28 MINUTOS
PRODUCE	56 BOLSAS DE 12 UNID
COSTO	S/ 5.00
	S/ 280.00

Tabla 23 Proyección anual de perdida por reproceso (soles)

PERDIDA QUINCENAL	PERDIDA MENSUAL	PERDIDA ANUAL
S/ 280.00	S/ 560.00	S/ 6,720.00

Interpretación: Se halló una merma de 3.6 kg, generando una pérdida 1.35 horas de producción, viéndose reflejada en una pérdida económica de S/.6,720.00 anual siendo la principal causa el cortado y moldeado en la producción.

3.4.7. Productividad de mano de obra:

La productividad de mano de obra se halló de acuerdo a la producción, pero enfocándose en los empleados, la producción que estos obtienen y las horas que les demora - horas hombre; es decir de acuerdo a la siguiente fórmula; $productividad = \text{salidas} / \text{entradas}$; sabiendo que las salidas son las unidades producidas y las entradas son la horas hombre trabajadas como se muestra a continuación.

Tabla 24 Cantidad de producción y operarios involucrados

Cachitos			Orejitas			Pañuelitos		
Día	N° de bolsas producidas	Operarios Involucrados	Día	N° de bolsas producidas	Operarios Involucrados	Día	N° de bolsas producidas	Operarios Involucrados
lunes	15	2	lunes	14	2	lunes	14	2
martes	11	2	martes	12	2	martes	13	2
miércoles	13	2	miércoles	13	2	miércoles	13	2
jueves	14	2	jueves	13	2	jueves	14	2
viernes	15	2	viernes	14	2	viernes	15	2
sábado	15	2	sábado	15	2	sábado	15	2
lunes	14	2	lunes	13	2	lunes	14	2
martes	13	2	martes	13	2	martes	13	2
miércoles	11	2	miércoles	12	2	miércoles	12	2
jueves	11	2	jueves	11	2	jueves	14	2
viernes	15	2	viernes	14	2	viernes	15	2
sábado	15	2	sábado	15	2	sábado	15	2
PROMEDIO	15	2	PROMEDIO	15	2	PROMEDIO	15	2

Como se aprecia la cantidad promedio para los tres pasteles es la misma 45 bolsitas de 12 und. cada es decir 540 und.

Productos	Cantidad de Und	horas trabajadas
Cachitos	540	1.5
Orejitas	540	1.5
Pañuelitos	540	1.5

Elaboración: Por los investigadores

Productividad:

Se determina la productividad de mano de obra, se considera que los dos operarios producen lo requerido en 1.5 horas, además de tener como dato la cantidad de unidades.

$$Productividad = \frac{cantidad\ de\ unidades}{horas\ trabajadas}$$

$$Productividad = \frac{540\ unidades}{1.5\ horas\ trabajadas}$$

$$Productividad = 360\ unidades / horas\ trabajadas$$

Interpretación: La productividad de mano de obra es de 360 und por hora de producción de cada operario en total son 180 und por los dos operarios.

3.4.8. Eficiencia de mano de obra:

En este punto se halló la eficiencia de la mano de obra de los trabajadores a partir de la siguiente fórmula.

$$Eff = \frac{Minutos\ Producidos}{Minutos\ Disponibles}$$

Min Producidos	1 hora y media	90 min
Min Disponibles	2 horas	120 min

Los min disponibles es el tiempo que como máximo da la gerencia de planta para terminar dicha producción y los min producidos fueron medidos durante la observación y recolección de datos.

$$Eff = \frac{90\ min}{120\ min} = 0.75$$

Interpretación: 75% es la eficiencia de mano de obra del operario, es una eficiencia promedio aceptable, pero que puede mejorar notoriamente.

Tabla 25 Resultados del diagnóstico actual.

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Actuales	Interpretación	
PROCESOS	Los procesos de producción en una panificadora, son una serie de actividades operativas que concierne mano de obra y equipos. (Arnheiter & Maleyeff, 2015)	MEDICIÓN DEL TIEMPO	Tiempo Promedio del ciclo de producción	Minutos/lote	63.58 min/lote	El tiempo promedio del proceso de producción actual es de 63.58 por lote
		PRODUCCIÓN	Eficiencia operativa	% actividades productivas	47.22% actividades productivas	El nivel de actividades productivas actual en el proceso de elaboración de pasteles es de un 47.22%.
				% actividades improductivas	52.78% actividades improductivas	El nivel de actividades improductivas actual en el proceso de elaboración de pasteles es de un 52.78%.
			Procedimientos	Cumplimiento/incumplimiento	Si cumple	La empresa cumple con sus procedimientos, pero no las analiza o modifica a detalle de acuerdo a sus pérdidas y errores en lo que es peso y tamaño.
		Orden y Limpieza		Porcentaje/área	80% dentro del área de trabajo	El 80% de las actividades no cumplen con la estandarización de orden y limpieza.



Dependiente

“DISEÑO DE MEJORA DE PROCESOS PARA DISMINUIR LOS PRODUCTOS

DEFECTUOSOS EN EL AREA DE PASTELERIA DE LA EMPRESA LA IDEAL CAJAMARCA, 2019”

<p>DEFECTOS DE PRODUCCIÓN</p> <p>Un defecto de fabricación o producción, esto es, cuando deviene de una falla humana o mecánica no localizada por los controles de calidad, pero generada durante el proceso de fabricación en sentido estricto o en la fase de controles intermedios o final.</p>	<p>PRODUCCIÓN</p>	<p>Excedente de Productos no conformes</p>	<p>Kg / producción</p>	<p>1.666 kg/producción (45 bolsitas de 12und)</p>	<p>De acuerdo a ello son 1.666 kg de excedentes por cada producción de 15 productos envasados en 12 unidades por cada pastel.</p>
		<p>Pérdida económica por productos no conformes</p>	<p>Kg/soles</p>	<p>1.666 kg/16.66 soles</p>	<p>Se halla un sobrante de 1666 gr por producción de pasteles, haciendo un total de S/. 16.66 soles de pérdida monetaria por producción y a la vez se obtiene un resultado de S/. 5597.76 nuevos soles, como pérdida anual.</p>
		<p>Eficiencia física de M.P.</p>	<p>Kg producto terminado/ kg de Materia prima (Expresado en %)</p>	<p>EFPT=72.6% Eficiencia física total promedio</p>	<p>Por cada kilogramo de masa ya mezclada se produce un 73% kilogramos de cachitos, 76% kg de orejitas y 70% kg de pañuelitos (producto terminado).</p>
		<p>Eficiencia Económica de producto terminado</p>	<p>Soles ganados</p>	<p>S/. 1.325</p>	<p>La eficiencia económica es de 1.325 que indica que existe un ingreso económico de 0.325 céntimos por cada sol invertido en la empresa.</p>
		<p>Mermas</p>	<p>Kg/producción</p>	<p>3.6 kg/ producción</p>	<p>tenemos una pérdida de 3.6 kg de manjar promedio por producción que regresa a un reproceso, lo que equivale a S/. 36.00 nuevos soles, con una proyección anual tenemos S/.864.00.</p>
		<p>Reproceso</p>	<p>Kg defectuoso/horas</p>	<p>3.6 kg/1.35horas</p>	<p>Se halló una merma de 3.6 kg, generando una pérdida 3.36 horas de producción, viéndose reflejada en una pérdida económica de S/.6,720.00 anual.</p>
	<p>MANO DE OBRA</p>	<p>Productividad de mano de Obra</p>	<p>Und/hh</p>	<p>360 und/hh</p>	<p>La productividad de mano de obra es de 360 und por hora de producción.</p>
		<p>Eficiencia de mano obra</p>	<p>Minutos/proceso</p>	<p>0.75 min/proceso</p>	<p>75% es la eficiencia de mano de obra del operario, en el proceso de producción.</p>

Elaboración: Por los investigadores

3.5. Diseño de la implementación de la mejora

Figura 14 Diseño del plan de mejora de los procesos

Identificación de problemas

Se procesa la información obtenida mediante el uso de diagramas y análisis como Pareto, gráficos que muestra los problemas más relevantes e importantes en la producción, con el diagrama de Ishikawa basándonos en las 6M, toma de tiempos y observaciones para determinar las principales causas que originan estos problemas y así determinar los procesos a mejorar.



Aplicación de metodología PDCA:

Se plantea la utilización de la metodología de mejora continua o ciclo de Deming (PDCA). Además, se hará el uso de algunas herramientas de lean manufacturing, haciéndose uso de nuevos métodos de trabajo e implementación de personal. Por otro lado, se utilizará la metodología 5S para establecer y mejorar aspectos de calidad (producto y personal) en el proceso de producción de los pasteles en estudio.



Comparación de resultados

A través de la aplicación de las herramientas propuestas se obtendrá nuevos resultados en los indicadores de las variables, se establecerá una comparación para determinar si los principales problemas del proceso de producción de los pasteles en estudio se han disminuido.



Análisis de la propuesta de mejora

Se realizará un análisis de la propuesta de mejora a través de los resultados obtenidos, identificando los puntos positivos, por otro lado, se realizará el análisis costo beneficio para corroborar la viabilidad de la propuesta de mejora.

Evaluación de mejora

De los resultados obtenidos de la propuesta de mejora, la gerencia de la empresa, optará por tomarla en cuenta o no, evaluando su beneficio según los indicadores de rentabilidad del proyecto.



Fuente: Elaboración propia.

Elaboración: Por los investigadores.

Según el análisis de la figura anterior, se presenta el resumen de la propuesta de mejora planteada en el proceso de producción, de los pasteles en estudio, estas etapas serán detalladas a continuación.

Aplicación de Metodología PDCA

En esta fase se empleará el ciclo PDCA, para desarrollar el análisis y plantear la propuesta de mejora en el proceso de producción de pasteles, es así que la metodología se describe a continuación.

Ciclo PDCA (plan, do, check, act)

El ciclo PDCA constituye una estrategia de mejora continua de la calidad, es una metodología iterativa para la implementación de mejoras, se desarrolla en 4 pasos repetitivos: establecer plan y resultados esperados, poner en práctica el plan, verificar los resultados esperados logrados y por último revisar y evaluar. (Duque Santana, 2016).

Figura 1 Estrategias de mejora continua



Fuente: (Calidad y Gestión, 2010)

Este modelo para la gestión del cambio debe llevarse a cabo una y otra vez, de manera que cada vez que se desarrolle un ciclo se irá mejorando la calidad de la organización y las sucesivas vueltas de los ciclos se convertirán en una espiral de mejora que tenderá hacia la excelencia (Patón Villar , 2013).

Planificar

En la primera etapa del ciclo de Deming, se define el problema más relevante en el área de estudio, por lo cual se usan diversas herramientas de lean manufacturing tal como se muestran:

Tabla 26 Planificar - problema y herramientas

Problema	Herramientas a utilizar
Diferencia de peso y tamaño entre los pasteles embolsados en estudio	Métodos de trabajo
	5S
	Poka Yoke

Fuente: Elaboración propia

Hacer

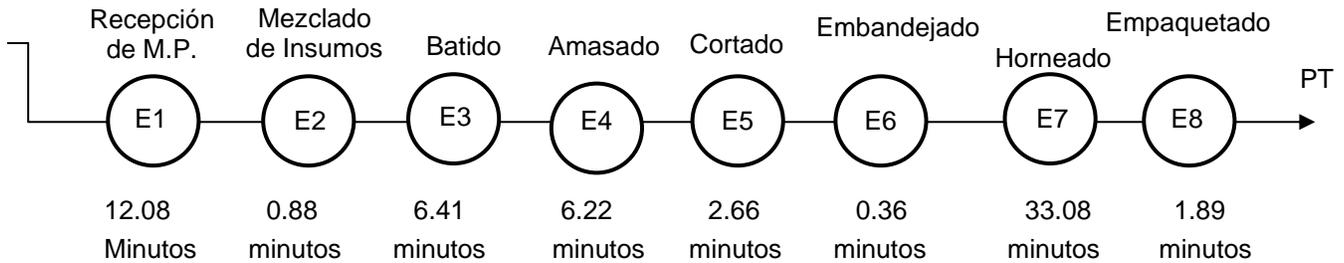
Se realizan los cambios, planteando una propuesta de mejora.

3.5.1. Variable Independiente: Procesos

3.5.1.1. Medición Del Tiempo

La mejora planteada en la dimensión de producción basada en la capacitación de tips y técnicas de productividad repercuten sus resultados en esta dimensión como se observa a continuación:

Figura 15 Diagrama de procesos - tiempos mejorados.



Elaboración: Por los investigadores.

A partir de lo propuesto en la estación mezcla de insumos, batido y cortado, disminuirá los tiempos debido a la eliminación de demoras, se tiene los siguientes resultados.

Tabla 27 Estaciones, tiempos y variaciones.

ESTACIONES	Tiempo Actual	Tiempo sin demora	Variación
Estación 1	12.08 min	8.20 min	3.88 min
Estación 2	0.88 min	0.53 min	0.35 min
Estación 3	6.41 min	3.40 min	3.01 min
Estación 4	6.22 min	4.18 min	2.04 min
Estación 5	2.66 min	1.94 min	0.72 min
Estación 6	0.36 min	0.22 min	0.14 min
Tiempo total del Nuevo Ciclo			53.44 min

Fuente: Elaboración propia

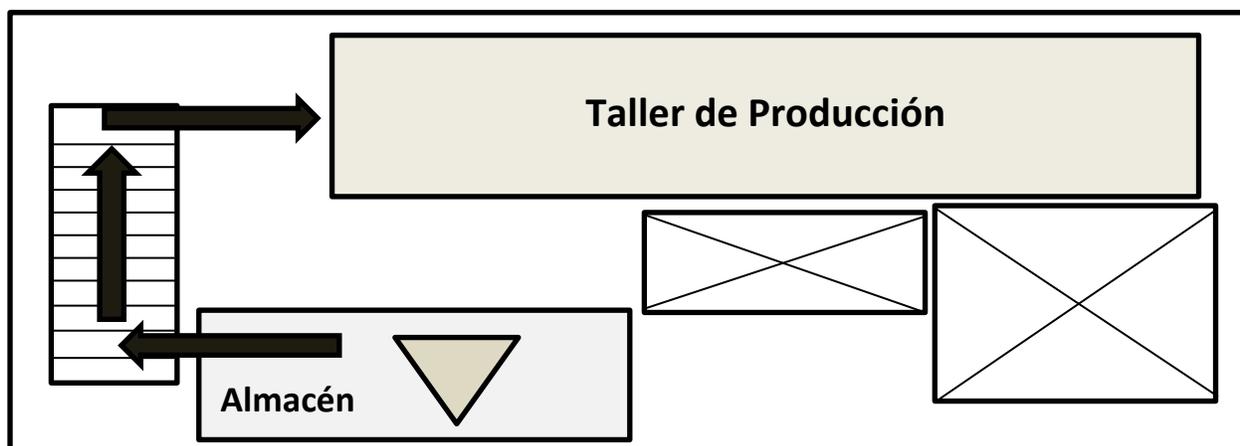
Interpretación: El tiempo promedio del ciclo de producción tiene una notoria variación de 10.14 minutos, debido a la propuesta planteada en capacitaciones trimestrales de Tips y Técnicas de Productividad, que se hará notar en la nueva metodología de trabajo de los operarios de esta área.

3.5.1.2. Producción

- **Métodos de trabajo**

Basándose en métodos de trabajo, así como en el ahorro de demoras, se busca concientizar y a la vez cambiar de actitud a los operarios de tal manera que contando con su requerimiento hagan una sola entrada a almacén y hagan su abastecimiento para toda la producción demandada.

Figura 16 Croquis abastecimiento para la producción



Fuente: Elaboración propia

Para mejorar esta dimensión y aplicar este método de trabajo utilizaremos capacitaciones trimestrales.

Tabla 28 Cuadro de capacitaciones – métodos de trabajo

N°	TEMA DE CAPACITACIONES	RESPONSABLE	CAPACITACIONES			
			Lunes 8 de enero	martes 16 de abril	lunes 7 de septiembre	lunes 11 de noviembre
1	Tips y Técnicas de productividad	Panadería la Ideal	X	X	X	X

Elaboración: Por los investigadores.

A partir de estas modificaciones se generarán cambios en las actividades improductivas y se obtendrá lo siguiente:

Tabla 29 Diagrama de flujo de los procesos de pasteles - sin demoras

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS DE LOS PASTELES - (TIEMPOS PROMEDIOS EXPRESADO EN MINUTOS)								
Fecha de elaboración:	12 de octubre del 2019		Método:			Actual		
Empresa:			Elaborado por:	Cabanillas Cabanillas Wilmer Brayan				
Área de producción:	Pastelería			Camacho Gutiérrez María de los Ángeles				
Producto:	Cachitos, Pañuelos, Orejitas		Revisado por:					
ACTIVIDADES	○	□	→	◻	◐	▽	TIEMPO PROMEDIO (MINUTOS)	OBSERVACIÓN
Requerimiento	1						90	
Almacén de Insumos							00	
Almacén de moldes y bandejas							00	
Entrada de M.P.	2						3.5	
Limpieza de bandejas y moldes	3						1.8	
Transporte de M.P			1				0.75	
Mezcla de Insumos				1			0.83	Desperdicio de Insumos
Transporte moldes			2				0.1	
Traslado de la mezcla a la batidora			3				0.13	
Emantecado de moldes	4						3.32	
Batido				2			6.35	
Traslado de la mesa multiusos			4				0.12	
Amasado y Estirado de masa				3			6.24	
Transporte al área Embandejado			5				0.25	
Corte de masa	5						1.5	
Traslado al almacén de refrigeración			6				0.13	
Refrigeración de la masa	6						15	

Traslado a la mesa multiusos			7				0.12		
Cortado y moldeado de los Cachitos				4			0.28	No se cumple con el tamaño y el peso	
Cortado y moldeado de los Pañuelitos				5			0.28	No se cumple con el tamaño y el peso	
Cortado y moldeado de las Orejitas				6			0.28	No se cumple con el tamaño y el peso	
Traslado a las bandejas de los Cachitos			8				0.14		
Traslado a las bandejas de los Pañuelitos			9				0.14		
Traslado a las bandejas de las Orejitas			10				0.14		
Embandejado de los Cachitos	7						0.1		
Embandejado de los Pañuelitos	8						0.1		
Embandejado de las Orejitas	9						0.1		
Traslado al horno			11				0.17		
Horneado				7			30	Los tiempos de Horneado son empíricos	
Traslado al área de Empaquetado			12				7		
Empaquetado	10						1.57		
TOTAL DE ACTIVIDADES	10	0	12	7	0	0	29		
TIEMPO TOTAL								170.44	

Elaboración: Por los investigadores.

$$\% \text{ Act. Productivas} = \frac{\sum [\text{O} \square \square]}{\sum [\text{O} \square \square \rightarrow \text{D} \nabla]} \times 100$$

$$\% \text{ Act. Improductivas} = \frac{\sum [\text{D} \nabla \rightarrow]}{\sum [\text{O} \square \square \rightarrow \text{D} \nabla]} \times 100$$

- Reemplazando la fórmula para las **actividades productivas**.

$$\% \text{ Actividades productivas} = \frac{10+7}{29} * 100\%$$

$$\% \text{ Actividades productivas} = 0.586 * 100\%$$

$$\% \text{ Actividades productivas} = 59\%$$

- Reemplazando en la fórmula para las **actividades improductivas**.

$$\% \text{ Actividades Improductivas} = \frac{12}{29} * 100\%$$

$$\% \text{ Actividades Improductivas} = 0.413 * 100\%$$

$$\% \text{ Actividades Improductivas} = 41\%$$

Interpretación: De acuerdo al hallazgo de datos y dada la comparación de actividades productivas e improductivas del diagnóstico, se nota el cambio de porcentaje en las actividades productivas que tiende a ser beneficioso para la empresa, estos cambios radican de la propuesta planteada en la metodología de trabajo de los operarios, a partir de las capacitaciones en tips y técnicas de productividad.

3.5.1.3. Procedimientos:

Tabla 30 Cuadro de Procedimientos a detalle

	<p align="center">NORMAS EN LOS PROCESOS DEL ÁREA PASTERÍA</p>
<p align="center">PROPÓSITO</p>	<p align="center">Normalizar los procesos de pastelería</p>
<p align="center">NORMATIVA INTERNA</p>	<p>a) Inspeccionar el estado de materia prima, (día, hora, fecha 4 días antes de la producción), para no tener demoras por algún producto en mal estado.</p> <p>b) Pesar la materia prima a detalle para ver el peso bruto que entra y el peso procesado que sale para hacer una comparación y corregir las mermas y/o desperdicios que pueda estar causando el sobrepeso de muchos productos.</p> <p>c) Inspeccionar la mesa de trabajo, herramientas, instrumentos que esté limpio y en óptimas condiciones.</p> <p>d) Verificar que las herramientas estén funcionando correctamente.</p> <p>e) En el área de moldeado y cortado realizar capacitaciones y supervisiones permanentes para tratar de corregir los desperfectos de tamaño y peso que se halló anteriormente.</p>

	<p>f) Garantizar el buen estado de materia prima que entra y sale del horno sobre todo para evitar producción Innecesaria.</p> <p>f) Inspeccionar a detalle la temperatura y cocción del producto por pastel o por variedad para así no tener productos defectuosos.</p> <p>f) Verificación a detalle el producto final, es decir el peso y tamaño de acuerdo a la muestra dada para tratar de estandarizar y corregir las fallas que se vienen dando.</p>
<p>PROCESO DE FABRICACIÓN</p>	<p>Requerimiento y proveedores:</p> <p>El requerimiento de materia prima y trato con los proveedores es el primer paso para todo proceso, la empresa cuenta con proveedores fijos los cuales abastecen según el requerimiento día a día o al recibir la materia prima se verifica la cantidad y a la vez se distribuye para cada producción o línea de producción, también se verificará la calidad de los productos y el estado en el que se encuentran por más fidelidad que tenga el proveedor.</p> <p>Almacén:</p> <p>Luego de haber recibido la materia prima se va almacén de donde los trabajadores recogen por canasta la</p>

cantidad a producir, antes de ello se procederá a calcular el peso bruto que se utilizará para determinada producción y se le dará todo pesado para que no haya sobreproducción o mala utilización de MP como hemos visto en productos con mayor peso que el estándar.

Producción:

Una vez recibido la materia prima el trabajador lleva sus materiales a la mesa de trabajo en la cual clasifica los materiales y comienza a hacer la maza, mezclando los diferentes insumos, batiendo cada uno de ellos y dejando la masa lista para utilizarlos en los diferentes pasteles a producir.

Luego de la elaboración de masa se clasifica para darle uso a cada uno de los pasteles, a continuación se procede al cortado y moldeado diferenciado por cada pastel en estudio es decir para los cachitos, pañuelitos, orejitas se moldea y su embandejado se realiza de forma separada en esta estación de trabajo se supervisará y controlara el tamaño y peso de cada pastel antes de su cocción además de ver si se emplean las técnicas aprendidas en cada capacitación.

Horneado y empaquetado:

En el proceso de horneado se tiene en cuenta el tiempo

de cocción por pastel y ver el estado del producto final para luego pasar al empaquetado sin tener productos defectuosos, en esta última estación se da la última verificación del producto tratando de estandarizar sus pesos por bolsa o producto terminado de acuerdo al peso dado por la empresa.

Interpretación: Los procedimientos de la panificadora la ideal detallados anteriormente están muy enfocados a lo que es materia prima, condiciones de trabajo y producto terminado, lo que hace que se detallen donde exactamente están fallando (peso y tamaño), lo cual ayudará en el control de tamaño y peso de los productos por estación ayudando a mejorar y estandarizar medidas y tamaños.

3.5.1.4. Orden y limpieza.

Una vez evaluado el orden y limpieza en el área de trabajo, a través de la observación directa, se procede a poner en práctica la filosofía de las 5s para así aumentar los estándares de calidad de los pasteles en estudio.

- **Seiri = Eliminar**

Se seleccionará en el área de trabajo lo que es estrictamente necesario y se debe conservar.

Ver cada herramienta utilizada en el proceso, incluidas las que se almacenan debajo de las mesas de trabajo y las que están en los andamios.

- Si es inútil para el área, devolver a su área respectiva o desecharlo.
- Si es útil, almacenarlo.
- Si se tiene duda, ponerle una etiqueta indicando su condición y ver durante los siguientes procesos si realmente es útil.

- **Seiton = Ordenar**

Se busca reducir tiempo inútiles, pérdida de tiempo y movimientos no necesarios.

“Un lugar para cada cosa y cada cosa para un lugar”

Primero se analizará la continuidad de uso de las herramientas para poder darle un lugar específico y práctico para todo el personal.

Para ello se desarrollaran los siguientes pasos:

- Etiquetar con nombre cada herramienta y darle un lugar específico, agrupándolo por su naturaleza y continuidad de uso.
- Poner o asignar la herramienta en el lugar asignado.
- Comunicar a los empleados de área el orden asignado para cada herramienta.

Se usarán cajones etiquetados que pueden facilitar el orden de las herramientas, como, por ejemplo:

Figura 17 Ejemplo de cajones etiquetados



Por ejemplo, en un cajón se colocarán las diferentes herramientas de corte (rodillo, raspas, etc.) considerando también el color, un color identificará las herramientas nuevas y las otras las antiguas, para así facilitar su ubicación, así como también la reposición después de utilizarlas.

Figura 18 Ejemplo de organización de herramientas



Sucesivamente se irán colocando las herramientas de acuerdo al criterio de los mismos empleados del área y al jefe de personal. En este aspecto es importante comprobar el desarrollo diario de esta actividad, mediante auditorias.

- **Seiso = Limpiar e Inspeccionar**

En esta actividad se asegurará la limpieza del área, así como de las máquinas y herramientas involucradas en el proceso.

Para ello debemos seguir los siguientes pasos:

- Identificar el área de trabajo, así mismo definir responsable por sub área dentro del área.
- Definir el orden de limpieza
- Asignar criterios de limpieza según su estado
- Buscar acciones de eliminación de zonas sucias o contaminadas, con objetivo de eficiencia.

Para realizar esto es fundamental:

- Gestionar medio de limpieza
- Capacitar a las a los trabajadores en limpieza, inspección y riesgos de su área.
- Realizar la limpieza minuciosa, así como la inspección.
- Verificar el estado de los objetos para prevenir su deterioro.

Es de suma importancia comprobar que todo lo desarrollado en esta área ha sido debidamente limpiado e inspeccionado.

- **Seiketsu: Estandarizar**

Es muy importante definir las reglas de trabajo en las cuales incluyen orden, limpieza e inspección detallado los medios por los cuales se evitará la suciedad.

Se desarrolla un plan de trabajo organizado, sistematizado y en equipo de todos los responsables del área, conviene que sean simples y claramente visibles, siendo etiquetadas en lugares específicos para todo el personal, como en pasillos, escaleras, área de trabajo, zona de ubicación de herramientas, etc.

Es fundamental la capacitación a los colaboradores, la eficiencia de estas reglas se verificará mediante un check-list de supervisión y seguimiento de los estándares.

- **Shitsuke = Respetar estándares y hacerlos progresar**

Una vez planteada la estandarización se propone un check-list de control para mejorar la calidad, además de ello un cronograma de capacitación sobre la metodología 5s a los trabajadores del área de pastelería.

Tabla 31 Cronograma de capacitaciones – tema 5s

N°	TEMA DE CAPACITACIONES	RESPONSABLE	CAPACITACIONES	
			Lunes 8 de enero	martes 16 de abril
1	Metodología 5s	Panadería la Ideal	X	X

Elaboración: Por los investigadores.

Tabla 32 Check List 5s.

CHECK- LIST 5s									
1s	N°	Ítem Check	Descripción	Calificación					
				0	1	2	3	4	
SEIRI	1		El área de trabajo tiene solamente las herramientas útiles ubicadas en el área de trabajo.						
	2	Eliminar	¿Se encuentran debidamente ubicadas las etiquetas de las herramientas con dudas de utilidad o no utilidad?						
	3		El área de trabajo aún tiene herramientas no útiles						
2s	N°	Ítem Check	Descripción	Calificación					
				0	1	2	3	4	
SEITON	1		Cada herramienta tiene establecido su lugar						
	2	Ordenar	Cada herramienta se encuentra debidamente etiquetada						
	3		Cada color está establecido para identificar si la herramienta es nueva o antiguo						
3s	N°	Ítem Check	Descripción	Calificación					
				0	1	2	3	4	
SEISO	1		El área está debidamente delimitada						
	2	Limpiar e Inspeccionar	Las máquinas están en debido orden y limpias						
	3		Las mesas están debidamente limpias y ordenadas						
	4		El lavatorio está debidamente limpio y listo para su uso						
	5		los pisos y paredes están completamente limpios						

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El porcentaje de orden y limpieza por área va a tener una variación generada por la propuesta de implementación de 5s siendo los pasos, eliminar, ordenar, limpiar e inspeccionar, estandarizar y verificar los estándares y hacerlos progresar, se espera que el resultado sea un 95% de las actividades estandarizadas que cumplan con el orden y limpieza.

3.5.2. Variable Dependiente: Defectos de producción

Producción:

3.5.2.1. Excedentes de productos no conformes

Partiendo de las observaciones directas de la producción de pasteles en estudio identificamos notoriamente la eficacia y eficiencia de los 2 operarios que laboran en la producción del turno noche, sin embargo, se notó la sobre carga laboral de los operarios debido a que laboran más de 10 horas, siendo una de las causas de los productos no conformes. Se sugiere así la implementación de contrato de 2 operarios más para ese turno, uno de ellos especialista en la producción de pasteles para que además de producir pueda supervisar, logrando así controlar los estándares de calidad, esta implementación generará el control en peso y tamaño ya que el trabajo se realizará en los tiempos establecidos y con menos carga laboral, al mismo tiempo el aumento de producción y ampliación de mercado.

Tabla 33 Implementación de operarios y porcentaje de producción ganada

Implementación de 2 Operarios						
10 horas de trabajo						
	Tiempo por producción	Unidades Producidas	Bolsas producidas	Numero de producciones en el turno laborado	Cantidad de operarios	Incremento de Produccion
Actualmente	1.5	540	45	6	2	↓
Implementación	2	720	90	10	4	40%

Fuente: Elaboración propia

Requisitos para el operario de supervisión:

- Contar con estudios técnicos en pastelería.
- Contar con 3 años de experiencia en el área de pastelería.
- Estar capacitado en Técnicas de cortado.
- Disponibilidad para trabajar en el turno noche.

Buscando la mejorar la calidad, así como disminuir los productos no conformes, se propone mejorar las buenas prácticas de manufactura, implementando el EPP del personal, tanto para las horas laborables como para el uso de sus máquinas, un programa de lavado y desinfección de manos durante el proceso de producción, así mismo mejorar la limpieza y orden del área de trabajo y herramientas usadas en el proceso.

Tabla 34 Programación de lavado de manos.

Programación del lavado de manos				
Nombre/operario	Área	Hora	Check	Observación
Trabajador 1	Pastelería			
Trabajador 2	Pastelería			
Trabajador 3	Pastelería			
Trabajador 4	Pastelería			

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 35 Implementación de accesorios para lavado de manos.

Implementación de Accesorios para lavado de manos
Dispensador de Jabón líquido
Jabón líquido
Dispensador de alcohol
Alcohol
Dispensador de papel toalla
Papel toalla
Cepillo de uñas

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 36 Control de EPPS – Check list

Control de EPPS / Check List						
Supervisor:						
Nombre/operario	malla para pelo	Delantal	Pantalón/chaqueta	Guantes para hornear	Tapa boca	botas
Trabajador 1						
Trabajador 2						
Trabajador 3						
Trabajador 4						

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: Buscando la disminución de productos no conformes se planteó la contratación de nuevos empleados para así mejorar los tiempos de producción, la calidad del producto y así mismo exista una supervisión, esto generará un monto

mínimo de productos no conformes, siendo la variación de +2 y -2 gr visualmente no habrá diferencia de tamaño y se logrará el objetivo de vender todos los productos.

3.5.2.2. Pérdida económica por productos no conformes

Reflejando los cambios de la mejora planteada anteriormente, se dará un rango tentativo de +2 y -2 con respecto al peso estándar establecido por la empresa, debido a que es un trabajo manual y no se puede eliminar al 100%, pero si notoriamente, siendo así que este resultado disminuirá notoriamente la pérdida económica.

Tabla 37 Mejora de la pérdida económica por productos no conformes en kg

Nº	Pañuelos (gramos)	Cachitos (gramos)	Orejitas (gramos)	Peso Estándar	Peso que sobra en los Pañuelitos (gramos)	Peso que falta en los Cachitos (gramos)	Peso que falta en los Orejitas (gramos)
1	601	599	600	600	1	-1	0
2	602	599	602	600	2	-1	2
3	600	600	601	600	0	0	1
4	601	602	600	600	1	2	0
5	599	601	600	600	-1	1	0
6	600	602	602	600	0	2	2
7	600	600	600	600	0	0	0
8	599	600	601	600	-1	0	1
9	600	599	599	600	0	-1	-1
10	598	602	601	600	-2	2	1
11	602	600	600	600	2	0	0
12	600	600	600	600	0	0	0
13	602	600	602	600	2	0	2
14	600	599	600	600	0	-1	0
15	601	600	599	600	1	0	-1
Total					5	3	7

Desarrollado por los investigadores

Según este rango de +2 y -2 se obtiene un promedio de 15 bolsitas defectuosas de 12 unidades, teniendo los siguientes datos en gramos excedentes.

	PESO ESTABLECIDO (GR)	PRECIO ESTABLECIDO POR BOLSA	SOBRANTES (GR)	PRECIO POR (GR)	SOBRANTES (SOLES)
PAÑUELOS	600	S/ 5.00	5	S/ 0.01	S/ 0.05
CACHITOS	600	S/ 5.00	3	S/ 0.01	S/ 0.03
OREJITAS	600	S/ 5.00	6	S/ 0.01	S/ 0.06
		TOTAL	14	TOTAL	S/ 0.14

Tabla 38 Mejora de la pérdida económica por productos no conformes en kg

PERDIDA POR PRODUCCION (SOLES)	PRODUCCIONES SEMANALES	PERDIDA POR PRODUCCION SEMANAL (SOLES)	PERDIDA POR PRODUCCION MENSUAL (SOLES)	PERDIDA POR PRODUCCION ANUAL (SOLES)
S/ 0.14	7	S/ 0.98	S/ 3.92	S/ 47.04

Desarrollado por los investigadores.

Interpretación: Se encontró una pérdida de 14 gr sobrantes dentro de los 15 productos que ahora se denotan como defectuosos, siendo equivalente a un monto de S/. 47.04 anuales, sin embargo, se logrará el objetivo de vender todos los productos que salga a tienda.

3.5.2.3. Eficiencia física de M.P.

- **Poka Yoke**

Es una técnica de calidad que se aplicará con el fin de evitar errores en el problema encontrado, realizándose de la siguiente manera:

El Poka Yoke se realizará en la estación de embandejado, estableciendo un tamaño exacto para los pasteles e identificando la cantidad exacta de pasteles que cabe en

una bandeja, siendo el Poka Yoke el que lo establezca, viendo así que si excede la cantidad de pasteles o falta estamos incidiendo en el error.

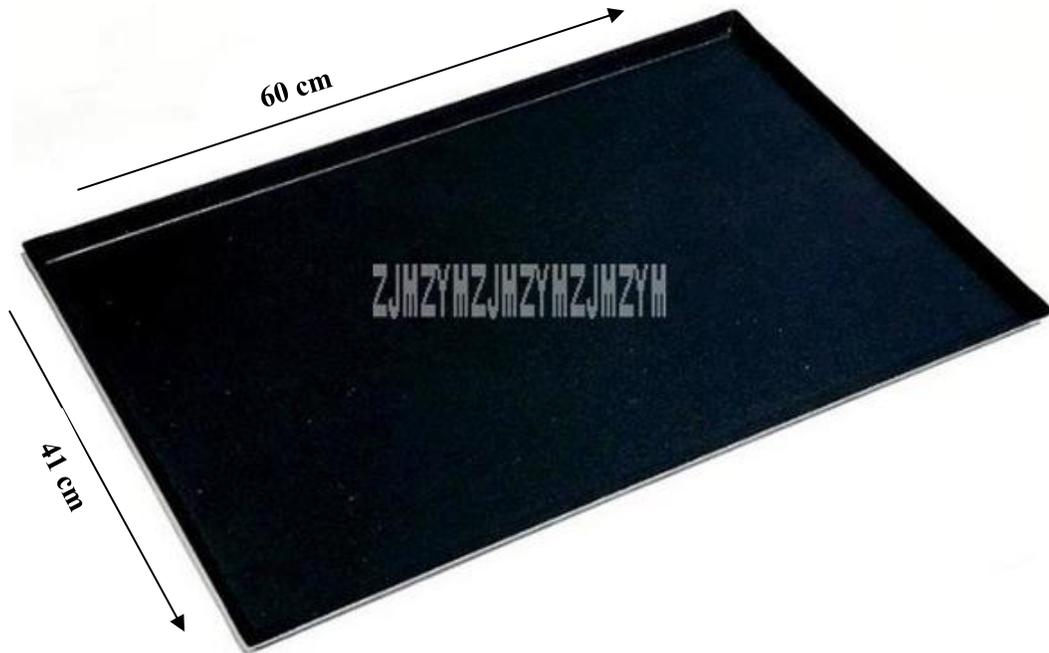


Figura 19 Tamaño de las bandejas para horno

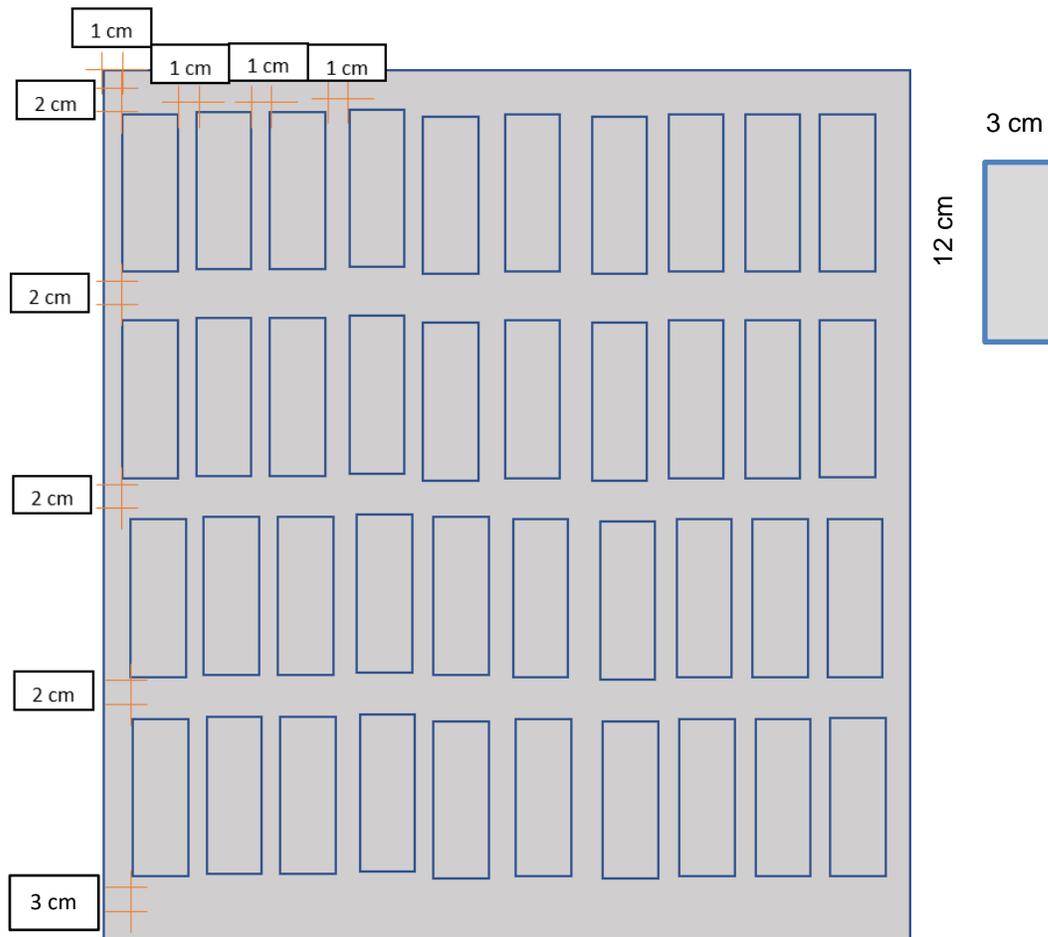
Fuente: La Ideal Cajamarca

En la figura anterior se aprecia las medidas exactas de la bandeja donde se hornean los pasteles al entrar al horno.

- **Cachitos**

Para este tipo de pasteles donde su textura semeja mucho a la de un rectángulo se hizo la siguiente distribución:

Figura 20 Distribución de embandejado - Cachitos



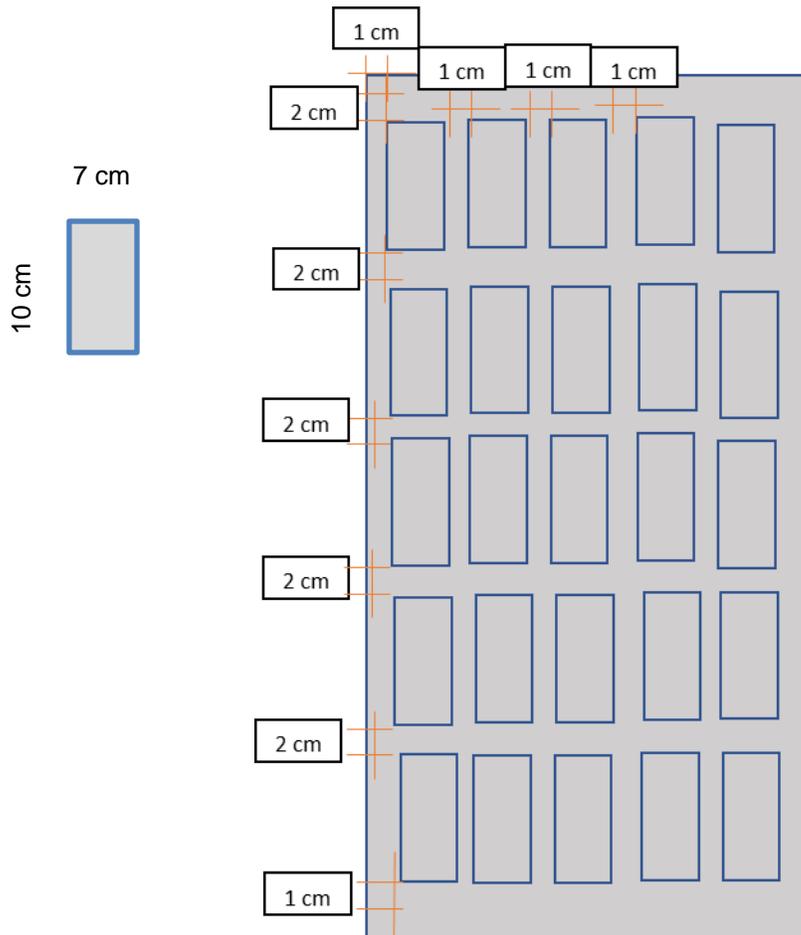
Fuente: Elaboración propia

Para los cachitos se hizo una distribución de 10 x 4 cachitos donde se ocupa en la totalidad del área de la bandeja, es decir que si excede o sobra alguna unidad se está incidiendo en el error.

Orejitas de Hojaldre

Para el caso de estos pasteles se hizo una distribución como se aprecia en la siguiente imagen.

Figura 21 Distribución de embandejado - Orejitas



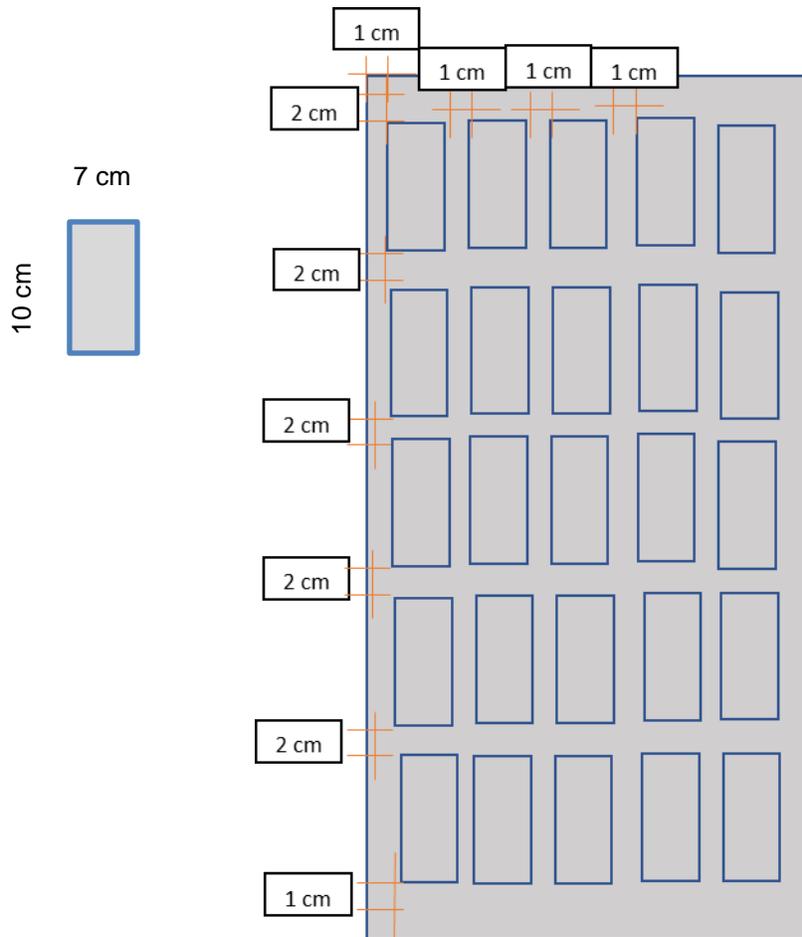
Fuente: Elaboración propia

Para las orejitas de hojaldre se hizo una distribución de 5 x 5 orejitas donde se ocupa en la totalidad del área de la bandeja es decir que si excede o sobra alguna unidad se está incidiendo en el error.

Pañuelitos de Hojaldre

Para los pañuelitos se repite la misma distribución anterior, la de las orejitas de hojaldre al ser de las mismas medidas.

Figura 22 Distribución de embandejado - Pañuelitos



Fuente: Elaboración Propia

A partir de ello con la ayuda de la herramienta Poka Yoke se determinó la forma y distribución de las bandejas para este tipo de pasteles, tal cual como se detalla basándose en las medidas de una bandeja tradicional con la finalidad de conseguir un tamaño estandarizado, por la medidas tomadas anteriormente teniendo resultados favorables en cuanto a eficiencia, tiempo de proceso, control de productos defectuosos, control de exceso

de gramos en producto terminado, entre otros; se incrementará de igual manera la eficiencia física de la materia prima de la siguiente manera.

$$Ef = \frac{11.9 \text{ kilogramos de cachitos terminados/producción}}{12.8 \text{ kilogramos de materia prima en masa /producción}}$$

$$Ef = 0.929 \times 100 = 92.9\%$$

Interpretación:

Por cada kilogramo de masa ya mezclada se produce un 92.9% kilogramos de cachitos.

$$Ef = \frac{12.2 \text{ kilogramos de orejitas terminados/producción}}{13.4 \text{ kilogramos de materia prima en masa /producción}}$$

$$Ef = 0.91 \times 100 = 91\%$$

Interpretación:

Por cada kilogramo de masa ya mezclada se produce un 91% kilogramos de orejitas.

$$\frac{12.4 \text{ kilogramos de pañuelos terminados/producción}}{13.5 \text{ kilogramos de materia prima en masa /producción}}$$

$$Ef = 0.918 \times 100 = 92\%$$

Interpretación:

Por cada kilogramo de masa ya mezclada se produce un 79% kilogramos de pañuelos.

Eficiencia Física Total Promedio

$$Ef_{PT} = \frac{92.9\% + 91\% + 92\%}{3}$$

$$Ef_{PT} = 91.9\%$$

- **Cronograma de capacitaciones**

En este cronograma de capacitaciones se detalla los talleres y las fechas en las que se van a dictar además de los responsables encargados de dictarlas.

Tabla 39 Cronograma de capacitaciones – productos defectuosos

CRONOGRAMA DE CAPACITACIONES						
N°	TEMA DE CAPACITACIONES	RESPONSABLE	CAPACITACIONES			
			ENERO	ABRIL	SEPTIEMBRE	NOVIEMBRE
1	Taller de pastelería	Panadería la Ideal	X			
2	Técnicas de cortado en pasteles	Panadería la Ideal		X		
3	Técnicas de moldeado en pasteles y tortas	Panadería la Ideal			X	
4	Preparación de pasteles comerciales	Panadería la Ideal				X
5	Tips y Técnicas de productividad	Panadería la Ideal			X	

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De acuerdo a la dimensión productos defectuosos, se plantea un Poka Yoke con el fin de evitar los productos defectuosos, así como capacitaciones trimestrales en los temas de taller de pastelería, técnicas de cortado en pasteles, técnicas de moldeado en pasteles y tortas, preparación de pasteles comerciales, tips y técnicas de productividad, lo que se espera como resultado cero productos defectuosos en adelante.

3.5.2.4. Eficiencia Económica

Después de realizarse el diagnóstico y las mejoras en metodología de trabajo en el personal, condiciones del área de trabajo, se halla la nueva eficiencia económica de la empresa, aumentando la producción en un 50%, 1 trabajador y un supervisor de área, para disminuir los defectos en la producción y los productos defectuosos.

- En este caso después del aumento de producción a 90 bolsas que contienen 12 unidades de cada pastel en estudio.

Reemplazando en la fórmula:

$$Ee = \frac{\frac{90 \text{ unid.}}{1 \text{ producción}} \times \frac{4.24 \text{ soles}}{kg}}{\frac{90 \text{ unid.}}{1 \text{ producción}} \times \frac{3.20 \text{ soles}}{kg}}$$

$$Ee = 1.325$$

- Se halló el mismo ratio de eficiencia económica, sin embargo al incrementar el personal se hace un notorio aumento de la producción, además de que la venta de los productos se hará en su totalidad por la mínima variación de gramos que visualmente no se identificará.

Tabla 40 Cuadro de producción diaria

	Producción diaria						
	Unidades Producidas	Bolsas producidas	Bolsas vendidas	Precio por Unidad	Cantidad de operarios	Producción en Soles	Venta Real en Soles
Actualmente	540	45	34	S/5.00	2	S/225.00	S/ 170.00
Implementación	1080	90	90	S/5.00	4	S/450.00	S/.450.00

Elaboración: Por los Investigadores.

Interpretación:

Se hace notar el incremento de producción y de ingresos monetarios en 62%, siendo esto beneficioso para la empresa, ya que, de acuerdo a las técnicas planteadas anteriormente, se reflejan los nuevos ingresos en la empresa.

3.5.2.5. Mermas

Al seguir la propuesta planteada anteriormente y teniendo como resultado un número mínimo productos no conformes, se espera que todos los productos que salgan a tienda serán vendidos ya que la principal causa es la notoria diferencia de sus tamaños, siendo así que las mermas también se reducirán a 0.

Tabla 41 Cuadro de mermas luego de la propuesta de mejora

	PAÑUELITOS	CACHITOS
UNIDADES TOTALES	0	0
CDAS POR UNIDAD	1	2
TOTAL DE CDAS DE MANJAR	0	0
TOTAL	0	

KILOS DE MANJAR	0
PRECIO DE MANJAR 1KG	S/ 10.00
PRECIO TOTAL	S/ 0.00

PERDIDA		
15 DIAS	MES	AÑO
S/	S/	S/
-	-	-

3.5.2.6. Reproceso

El resultado de 0 kg de mermas en productos que regresan a planta, llegarían a ser 0 horas de trabajo en cuanto a reproceso, volviendo a la pérdida económica en 0.

Tabla 42 Cuadro de reproceso luego de la mejora expresado en min y soles

TOTAL DE TIEMPO PERDIDO POR REPROCESO	CACHITOS	0.00	MINUTOS
	PAÑUELOS	0	MINUTOS
	OREJAS	0	MINUTOS
	TIEMPO DEL CICLO	0	MINUTOS
	TOTAL	0.00	MINUTOS
	TOTAL	0	HORAS

TIEMPO PERDIDO	0
PRODUCE	0
COSTO	S/ 5.00
	S/ 0.00

PERDIDA MENSUAL	PERDIDA ANUAL
S/ 0.00	S/ 0.00

Desarrollado por los investigadores

3.5.2.7. Mano de Obra

- **Productividad de mano de obra:**

Al llevarse a cabo la propuesta de la implementación de 2 operarios, se hará notar la variación de producción, además de capacitaciones y nueva metodología de trabajo, mejorará la productividad de mano de obra en la siguiente manera. Se determina la productividad de mano de obra, se considera que los 4 operarios producen lo requerido en 2 horas, uno de ellos supervisará constantemente la producción además de tener como dato la cantidad de unidades.

$$Productividad = \frac{cantidad\ de\ unidades}{horas\ trabajadas}$$

$$Productividad = \frac{1080\ unidades}{2\ horas\ trabajadas}$$

$$Productividad = 540\ unidades / horas\ trabajadas$$

Interpretación: La productividad de mano de obra es de 540 und por hora de producción, notándose el cambio de acuerdo a lo planteado anteriormente.

- **Eficiencia de mano de obra:**

En este punto se halla la eficiencia de la mano de obra de los trabajadores a partir de los cambios planteados en implementación de personal y estandarización de tiempos, dándose a conocer de la siguiente manera.

$$Eff = \frac{Minutos\ Producidos}{Minutos\ Disponibles}$$

Min Producidos	2 horas	110min
Min Disponibles	2 horas	120 min

$$Eff = \frac{110\ min}{120\ min} = 0.92$$

Interpretación: 92% es la eficiencia de mano de obra del operario, notándose el incremento de eficiencia en este cálculo generado por la implementación de operarios y estandarización de tiempos.

Tabla 43 Resultados de los indicadores después de la propuesta.

3.6. Resultados de los Indicadores después de la propuesta de mejora.

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Unidades	Actuales	Propuesta	Variación	Análisis de Variación	
Independiente								
PROCESOS	Los procesos de producción en una panificadora, son una serie de actividades operativas que concierne mano de obra y equipos. (Arnheiter & Maleyeff, 2015)	MEDICIÓN DEL TIEMPO	Tiempo Promedio del ciclo de producción	Minutos/lote	63.58 min/lote	53.44 min/lote	10.14 min/lote	Se logrará disminuir un 10.14 min/lote en el tiempo promedio del ciclo de producción
		PRODUCCIÓN	Eficiencia operativa	% actividades productivas	47.22% actividades productivas	59% actividades productivas	11.78% Actividades productivas	Se logrará aumentar un 11.78% de actividades productivas
				% actividades improductivas	52.78% actividades improductivas	41% actividades improductivas	11.78 % Actividades Improductivas	Se logrará disminuir un 11.78% en actividades improductivas
		procedimientos	Cumplimiento/ incumplimiento	Si cumple	Si cumple a detalle identificando sus errores (peso, tamaño)	Procedimientos a detalle	Con dichos procedimientos se logrará el cumplimiento de las normas y estándares establecidos para así no tener nuevamente los errores hallados	
	ORDEN Y LIMPIEZA	Porcentaje/área	80% no cumple con los estándares en el área de trabajo	95% si cumple con los estándares en el área de trabajo	95% de cumplimiento de estándares en el área de trabajo	Se logrará aumentar a un 95% el cumplimiento de los estándares por parte de los trabajadores en el área de trabajo		

Elaboración: Por los investigadores

3.6. Resultados del análisis económico.

Se llevó a cabo el análisis de costos de la propuesta de mejora planteada para la empresa

La Ideal Cajamarca, en el área de pastelería, siendo la siguiente:

Se analizó detalladamente la inversión de activos tangibles, se identificó los costos incurridos en el plan de mejora, así como los no incurridos, incluyendo materiales, EPP's, capacitaciones, implementos, los que se muestran a continuación.

Costos por incurrir en el proceso de manejo (4 trabajadores)

Costos en Capacitaciones Trimestrales: Se detalla los costos incurridos en las capacitaciones planificadas para el personal, desarrolladas trimestralmente.

Tabla 44 Costos en capacitaciones trimestrales

Temas	N° de capacitadores	Tiempo (horas)	Costo S./hora	Total Trimestral S/.	Total anual S/.
Tips y Técnicas de Productividad	1	3	100	300	1200
Metodología 5s	1	3	20	60	240
Taller de pastelería	1	5	40	200	800
Técnicas de cortado en pasteles	1	5	40	200	400
Técnicas de moldeado en pasteles	1	5	40	200	400
Preparación de pasteles comerciales	1	5	40	200	400
Total				S/ 760.00	S/ 3,440.00

Elaboración: Por los investigadores.

Implementos: Se detalla los implementos necesarios para llevar a cabo las capacitaciones trimestrales.

Tabla 45 Detalle de implementos para las capacitaciones

Implementos	Costo de material S/.	N° de trabajadores	Total Trimestral S/.	Total anual S/.
Separatas, videos y diapositivas	3	4	12	48
Separatas, videos y diapositivas	3	4	12	48
Separatas, videos y diapositivas	3	4	12	48
Separatas, videos y diapositivas	3	4	12	48
Separatas, videos y diapositivas	3	4	12	48
Separatas, videos y diapositivas	3	4	12	48
Materiales para producción de pasteles	10	4	40	160
Materiales para corte de pasteles	10	4	40	160
Materiales para técnicas de moldeado en pasteles	10	4	40	160
Materiales para preparación de pasteles comerciales	10	4	40	160
	Total		S/ 232.00	S/ 928.00

Elaboración: Por los investigadores.

Costos en material de registro: Se detalla los costos incurridos en los cuadernillos de control de las implementaciones propuestas.

Tabla 46 Detalle de los costos de material de registro.

Descripción	Cantidad	Costo S/.	Total mensual	Total anual S/.
Cuadernillos de registro de las 5s	1	5	5	60
Cuadernillos de registro de lavado de manos	1	5	5	60
	Total		S/ 10.00	S/ 120.00

Elaboración: Por los investigadores.

Costos en mejoras para inocuidad (anual): Se detalla los implementos en cuidado de la salud propuestos para los trabajadores y sus respectivos costos.

Tabla 47 Detalle de costos de los implementos para el cuidado de la salud.

Descripción	Cantidad	Costo S/.	Total semestral y trimestral S/.	Total anual S/.
Dispensador de Jabón líquido	1	30	30	60
Dispensador de alcohol	1	30	30	60
Dispensador de papel toalla	1	30	30	60
Delantal	4	15	60	240
Guantes para hornear	2	20	40	160
Botas	4	40	160	320
Total			S/ 350.00	S/ 900.00

Elaboración: Por los investigadores.

Costos en Higiene (mensual): Se describe los costos basados en útiles de higiene que deberá usar el personal.

Tabla 48 Detalle de costos en útiles de higiene.

Descripción	Cantidad	Costo S/.	Total mensual	Total anual S/.
Jabón líquido	2 paquete	15	30	360
Alcohol en gel	2 paquete	20	40	480
Papel toalla	2 paquete	17	34	408
Cepillo de uñas	2 paquete	3	6	72
Cotonas	1 paquete	20	20	240
Mascarilla cubre boca	1 paquete	20	20	240
Total			S/ 150.00	S/ 1,800.00

Elaboración: Por los investigadores.

Costo de etiquetas para identificación de herramientas (anual): Se explica los costos de las etiquetas a usar en la organización de herramientas.

Tabla 49 Costo de etiquetas para la organización de herramientas

Descripción	Cantidad	Costo S/.	Total anual S/.
Etiquetas de herramientas útiles.	100	0.1	10
Etiquetas para herramientas que aún no están definidas como útiles.	50	0.1	5

Total	S/	15.00
--------------	-----------	--------------

Elaboración: Por los investigadores.

Nuevo Personal a contratar: Se detallan los costos a incurrir en la contratación de nuevo personal para la implementación.

Tabla 50 detalle de los costos en la contratación de nuevo personal

Descripción	Costo/hora S/.	Pago mensual	Total anual
Operario e inspector	3.5	924.00	S/ 11,088.00
Operario de taller	3.0	792	S/ 9,504.00
Total			S/ 20,592.00

Elaboración: Por los investigadores.

Costos por no incurrir en la propuesta de mejora anual: Se detalla los costos actuales de pérdida de la empresa al no aplicar la mejora.

Tabla 51 Costos de horas hombre adicionales por reparación

Descripción	Total perdida	unidades	Costo	Total mensual	Total anual
Pérdida de tiempo por exceso de entradas a almacén	13.19	minutos	S/ 46.15	S/ 1,292.20	S/ 15,506.40
Pérdida Económica por productos no conformes	1666	gramos	S/ 0.01	S/ 466.48	S/ 5,597.76
Pérdida Económica por producción equivalente a mermas	3.6	kilos	S/ 10.00	S/ 72.00	S/ 864.00
Pérdida Económica por producción equivalente a reprocesos	1.35	horas	S/ 280.00	S/ 560.00	S/ 6,720.00
Personal ineficiente en corte	1666	gramos	S/ 0.01	S/ 466.48	S/ 5,597.76
Personal ineficiente en moldeado	1666	gramos	S/ 0.01	S/ 466.48	S/ 5,597.76
Incidencia en la calidad del producto	1666	gramos	S/ 0.01	S/ 466.48	S/ 5,597.76
Falta de supervisión	-	-	-	-	S/ 28,688.16

Total S/74,169.60

Elaboración: Por los investigadores

Costos por incurrir en la propuesta de mejora

Tabla 52 Costos por incurrir en la propuesta de mejora

COSTOS POR INCURRIR EN EL PROCESO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Tips y Técnicas de Productividad	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00
Metodología 5s	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00
Taller de pastelería	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00
Técnicas de cortado en pasteles	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00
Técnicas de moldeado en pasteles	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00
Preparación de pasteles comerciales	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00
Separatas, videos y diapositivas	48.00	48.00	48.00	48.00	48.00	48.00
Separatas, videos y diapositivas	48.00	48.00	48.00	48.00	48.00	48.00
Separatas, videos y diapositivas	48.00	48.00	48.00	48.00	48.00	48.00
Separatas, videos y diapositivas	48.00	48.00	48.00	48.00	48.00	48.00
Separatas, videos y diapositivas	48.00	48.00	48.00	48.00	48.00	48.00
Separatas, videos y diapositivas	48.00	48.00	48.00	48.00	48.00	48.00
Materiales para producción de pasteles	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00
Materiales para corte de pasteles	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00
Materiales para técnicas de moldeado en pasteles	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00
Materiales para preparación de pasteles comerciales	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00

Cuadernillos de registro de las 5s	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
Cuadernillos de registro de lavado de manos	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
Dispensador de Jabón líquido	60.00	.....	60.00	.....	60.00	.....
Dispensador de alcohol	60.00	.....	60.00	.....	60.00	.....
Dispensador de papel toalla	60.00	.....	60.00	.....	60.00	.....
Delantal	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00
Guantes para hornear	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00
Botas	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00
Jabón líquido	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00
Alcohol en gel	480.00	480.00	480.00	480.00	480.00	480.00
Papel toalla	408.00	408.00	408.00	408.00	408.00	408.00
Cepillo de uñas	72.00	72.00	72.00	72.00	72.00	72.00
Cotonas	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00
Mascarilla cubre boca	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00
Etiquetas de herramientas útiles	10.00	.....	10.00	.....	10.00	.....
Etiquetas para herramientas que aún no están definidas como útiles	5.00	.....	5.00	.....	5.00	.....
Operario e inspector	11,088.00	11,088.00	11,088.00	11,088.00	11,088.00	11,088.00
Operario de taller	9,504.00	9,504.00	9,504.00	9,504.00	9,504.00	9,504.00
TOTAL DE COSTOS	27,795.00	27,600.00	27,795.00	27,600.00	27,795.00	27,600.00

Elaboración: Por los investigadores

Costos por no incurrir en la propuesta de mejora

Tabla 53 Costos por no incurrir en la propuesta de mejora

COSTO POR NO INcurrir EN LA PROPUESTA DE MEJORA	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Pérdida de tiempo por exceso de entradas a almacén	15,506.40	15,506.40	15,506.40	15,506.40	15,506.40
Pérdida Económica por productos no conformes	5,597.76	5,597.76	5,597.76	5,597.76	5,597.76
Pérdida Económica por producción equivalente a mermas	864.00	864.00	864.00	864.00	864.00
Pérdida Económica por producción equivalente a reprocesos	6,720.00	6,720.00	6,720.00	6,720.00	6,720.00
Personal ineficiente en corte	5,597.76	5,597.76	5,597.76	5,597.76	5,597.76
Personal ineficiente en moldeado	5,597.76	5,597.76	5,597.76	5,597.76	5,597.76
Incidencia en la calidad del producto	5,597.76	5,597.76	5,597.76	5,597.76	5,597.76
Falta de supervisión	28,688.16	28,688.16	28,688.16	28,688.16	28,688.16
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
TOTAL DE COSTOS	74,169.60	74,169.60	74,169.60	74,169.60	74,169.60

Elaboración: Por los investigadores

Evaluación Costo – Beneficio: VAN, TIR, IR

Para el desarrollo del análisis de costos del plan de mejora, se realizó un análisis en VAN,

TIR, IR, siendo los siguientes resultados:

Flujo de caja neto

Tabla 54 Flujo de caja neto

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	TASA	20%
FLUJO DE CAJA NETO	-27,795.00	46,569.60	46,374.60	46,569.60	46,374.60	46,569.60		

Elaboración: Por los investigadores

Tabla 55 Indicadores Económicos

VAN	S/. 139,042.16
TIR	166%
IR	S/. 5.00

Elaboración: Por los investigadores

Interpretación: Se obtienen resultados que demuestran que la propuesta es viable y si genera reducción de costos y aumentos de rentabilidad económica, siendo estos VAN = S/. 139,042.16, que indica que las ganancias en términos actuales luego de recuperar la inversión son aceptables y favorables, TIR = 166%, la tasa interna de rentabilidad es mayor a la tasa planteada, por lo que es aceptable, IR = S/. 5.00, Por cada sol invertido tenemos una ganancia de S/4.00 soles.

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

Al proponer el plan de mejora dentro de los procesos de producción del área de pastelería, en los pasteles cachitos, orejitas, pañuelitos de la empresa la Ideal, se cooperó con la reducción de pasteles defectuosos suscitados en la producción; reflejándose en la variación de los resultados después de la mejora.

El plan de mejora demuestra ahorro y optimización de tiempos, así como de recursos, reorganización de trabajo y mejora de la calidad del producto, eliminando el mayor problema diagnosticado en la empresa, los resultados se mantendrán y tendrán mejora continua a través del ciclo de Deming.

Así como en la investigación titulada “Aplicación del Ciclo de Deming en la línea de producción de aretes para mejorar la Productividad en el área de acabados de la empresa Yobel Costume Jewelry”, tuvo como principal objetivo en determinar como la Aplicación del ciclo de Deming en la línea de producción de aretes mejorará la productividad en el área de acabados de la empresa. García Cantú Alonso. La eficiencia tuvo como indicador el porcentaje de la utilización materia prima, este indicador tuvo como resultado satisfactorio de un 87% al 96% de mejora con la implementación del reordenamiento del puesto de trabajo. Así mismo repercutió en la productividad con un incremento del 16.6%. Como resultados se determinaron de acuerdo al análisis estadístico, que la implementación del proyecto es viable y que, aun considerando un escenario pesimista, el proyecto mejorará la productividad de la empresa e incrementará su rentabilidad. (Dávila, 2016). En comparación con lo anterior la empresa panificadora La Ideal se halló un incremento de porcentaje de 72.6% a 91.9% después de la propuesta de mejora en lo que respecta a eficiencia de materia prima y un

aumento de 11.78 % en actividades productivas además de lograr un 80% de cumplimiento de estándares en el área de trabajo.

El mayor problema encontrado según el diagnóstico son los productos defectuosos en cuanto a peso y tamaño, lo que afecta directamente a la calidad del mismo, en la propuesta de mejora se llegaron a disminuir notoriamente los productos defectuosos es decir en lo que respecta a pérdida económica por productos no conformes arroja como resultado 0 productos, teniendo un rango de +2 y -2 gr cuanto al peso establecido, sin embargo las mermas y reprocesos se reducirían a 0, estos resultados se obtendrán a través de nueva metodología de trabajo, contrataciones de personal calificado, capacitaciones continuas, poka yokes para prevenir incidencias en defectos, así mismo la aplicación del 5s para mantener la inocuidad dentro de la producción.

Al igual que en la tesis de “Propuesta para la Implementación de la Metodología de Mejora 5s en una Línea de Producción de Panes de Molde”, la eliminación de los elementos innecesarios y el ordenamiento de las herramientas de trabajo, se reduce el desperdicio de tiempo, lo que se traduce en una reducción del tiempo de ciclo para cada una de las operaciones donde se detectó problemas, con la implementación de este proyecto se espera incrementar en un 33% la producción de panes de molde, esto representa una producción de 1200 unidades adicionales diaria para cada uno de los 20 días laborables por mes. El ingreso neto por unidad es de \$ 0.05 por lo que el beneficio económico total es de \$ 1200 mensuales. El costo de la inversión de este proyecto es de \$1,154, valor el cual después del primer mes de la ejecución de este proyecto queda cubierto (Martinez, 2010). Según el estudio de Martínez y haciendo la comparación con la empresa en estudio actual (la Ideal) los datos después de la propuesta de mejora es un aumento de 40 % de su producción, además de

reducir los 3.6 kg de mermas y su reproceso de la misma materia sobrante equivalente a S/.864.00 y S/.6720 anualmente respectivamente, por último, el ratio económico obtenido para dicha mejora sigue siendo el mismo S/. 1.325 aun aumentada la producción es decir su solvencia económica sigue siendo la misma a diferencia que generará más ingresos gracias al 40% de aumento de producción. La investigación, así como el plan de mejora planteado, muestra muchas posibilidades a diferentes estudios enfocados en mejora de procesos ya sea en pequeños o grandes lotes de producción, mediante el uso de estas herramientas que complementen su producción, y a la vez contribuyan con la mejora continua, manteniendo el tema de calidad durante todo el proceso de producción hasta el cliente final.

4.2. Conclusiones

Después de proponer el plan de mejora dentro del proceso de producción del área de pastelería en base a los objetivos planteados se concluye:

- En el diagnóstico dentro del área de pastelería en la empresa la ideal, se encontró problemas en productividad por parte del personal, teniendo una pérdida de 13.19 minutos dentro del proceso por falta de abastecimiento, 45 productos defectuosos de 45 analizados, una pérdida económica por excedente de masa de S/ 5597.76 anuales, pérdida económica por mermas de S/. 864.00 anuales, pérdida económica por reprocesos de S/ 6720.00 anuales, las diferentes pérdidas económicas generaron inestabilidad y desorden en el área.
- En base a lo diagnosticado, se diseñó la propuesta de mejora de los procesos para disminuir los productos defectuosos en el área de pastelería teniendo en cuenta herramientas como son 5s, poka yoke, metodología de trabajo, capacitaciones, implementación de operarios y para mantener la eficiencia del plan de mejora el ciclo de Deming, los que disminuirán los problemas de manera notoria.
- Una vez planteado el diseño de mejora se midieron los resultados basados en las variables y dimensiones de estudio, corroborándose los posibles cambios después de la propuesta llegando a incrementar la productividad de mano de obra, ya que se eliminaría en su totalidad el tiempo perdido por falta de abastecimiento, se llegaría a un rango de +2 y -2 gr en productos defectuosos, reduciéndose la pérdida económica por excedente de masa a S/ 47.04 anuales, mientras que las pérdidas económicas por mermas y reprocesos se podrían reducir a S/ 0.00 anuales.

- Evaluando los resultados se realizó la evaluación económica, mostrando que la propuesta es viable y si genera reducción de costos y aumentos de rentabilidad económica, teniendo como resultados VAN = S/. 139,042.16, TIR = 166%, IR = S/. 5.00., los que son favorables para la empresa si es que aplicaría el plan de mejora en el área de pastelería.

Bibliografía

Tejeda, A. (2015). Mejoras de Lean Manufacturing en los sistemas productivos. *Ciencia y Sociedad (redalyc)*, pp. 276-310.

Arboleda, U. S. (2016). *Curso certificado en Lean Six Sigma - Yellow Belt - Lean Expert - Universidad sergio Arboleda*. Obtenido de <http://www.usergioarboleda.edu.co/escuela-de-negocios-prime/educacion-ejecutiva/certificado-lean-six-sigma-green-belt>

Arnheiter, E., & Maleyeff, J. (2015). The integration of lean management and six sigma. *The TQM Magazine* , 5-18.

Barnes, M. (2010). *Estudio de tiempos y movimientos*. Madrid: 3ra edicion.

Becker, H. &. (2020). *Productos Defectuosos*. *Heintz & Becker*, 1.

Calidad y Gestión. (Noviembre de 2010). Obtenido de http://www.calidad-gestion.com.ar/boletin/58_ciclo_pdca_estrategia_para_mejora_continua.html?fbclid=IwAR1XciKgJ-n1iT051T_tCnHpzeOJb37ZeVUK4kFeKflgnTnDe1FJ-1x9Zu8

Casivilca, E. (2018). *Plan estrategico para la empresa Crocante*. Lima.

Caso Neira, A. (2003). *Técnicas de Medición del Trabajo*. España: Fundación Confemental.

Castro, A. (20 de Setiembre de 2017). *Fallas Comunes de las micro y pequeñas empresas en su intento de crecer* . Obtenido de <https://rpp.pe/lima/actualidad/fallas-comunes-de-las-micro-y-pequenas-empresas-en-su-intento-de-crecer-noticia-837187>

CHANG TORRES, A. J. (2016). *PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO PRODUCTIVO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA DEDICADA A LA FABRICACION DE SANDALIAS DE BAÑO*. CHICLAYO.

CRUZ, L. T. (2015). *Diseño de Manual de Procedimientos para optimizar los procesos en el Área de producción en la panadería y pastelería el PADRINO cajamarca*. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca.

Dávila, R. (2016). *APLICACIÓN DEL CICLO DE DEMING EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE ARETES PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE ACABADOS DE LA EMPRESA YOBEL COSTUME JEWELRY S.A. LOS OLIVOS 2016*. Lima.

- Duque Santana, M. (2016). *ENFOQUE METODOLÓGICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LEAN SIX*. COLOMBIA: BOGOTÁ – COLOMBIA.
- Esan, C. (2016). La metodología Six Sigma. *Conexión Esan*, 1.
- Figuerola, N. (2014). MEJORA DE PROCESOS. *Articulos PM*, 2.
- Haro Villacís, W. M. (2015). *“Estrategias de Publicidad y su incidencia en las ventas de la Panadería y Pastelería “Ecuapan” en la Ciudad de Ambato*. Ambato.
- Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). Metodología de la Investigación. En R. Hernandez Sampieri, C. Fernandez Collado, & P. Baptista Lucio, *Metodología de la Investigación* (págs. 60-63).
- Martinez, C. (2010). *Propuesta para la Implementación de la Metodología de Mejora 5s en una Línea de Producción de Panes de Molde*. Guayaquil, Ecuador: Escuela Superior Politecnica .
- Meter, W. (08 de Enero de 2013). *Buen Trabajo*. Obtenido de https://es.workmeter.com/blog/bid/254184/5-m-todos-para-mejorar-la-gesti-n-del-tiempo-en-tu-empresa?fbclid=IwAR2kZ3pDozfc7R_8bBhCI3gODM2FpukX0_Kvmjc0HJDniuxBIdOSFX4G5YY
- Patón Villar , F. (septiembre de 2013). *Scielo*. Obtenido de http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1134-928X2013000300006&script=sci_arttext&tlng=pt&fbclid=IwAR2ey77uQ_s8NMrwJvh7KaQTNiLOlizdn11FI5QTv8trhXkKtTiYq-QuYyI
- Sampieri, H. (2010). *Enfoque cualitativo y cuantitativo, según Hernández Sampieri*. Obtenido de Metodología de la investigación, McGraw-Hill: <https://portaprodti.wordpress.com/enfoque-cualitativo-y-cuantitativo-segun-hernandez-sampieri/>
- Tak, L. (2015). *Development of an Effective Six Sigma Implementation Model for Apparel Industry in China*. Obtenido de http://ira.lib.polyu.edu.hk/bitstream/10397/55231/2/b28641620_ira.pdf
- Toledano de Diego , A., Mañes Sierra, N., & García , S. (2009). *Las Claves del Exito de Toyota. LEAN, mas que un conjunto de Herramientas y Técnicas*. España, Vasco: Universidad del pais Vasco.

Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas . (julio-septiembre de 2014). *TECNURA*.
Obtenido de file:///D:/art%C3%ADculo_redalyc_257028383016.pdf

VASQUEZ FLORES, V. (2017). *REPOSITORIO DIGITAL UNIVERSAL*. Obtenido de PROPUESTA DE MEJORAS EN EL PROCESO DE TEJIDO PARA DISMINUIR EL PORCENTAJE DE DEFECTOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA COFACO INDUSTRIES S.A.C EN EL AÑO 2017: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/12589/Tesis%20-%20Veronica%20Vasquez%20Flores.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Vasquez, J. J. (2017). *Propuesta de mejora en el area de produccion para el aumento de utilidades utilizando herramientas de LEAN Manufacturing*. Trujillo.

Wilton, C. G., & Quiroz Rimapa, J. (2016). *Plan de Negocios para la Creación de la empresa Pastelera El Cutervino SRL, destinada a la producción y comercialización de productos de pastelería y repostería en la ciudad de cutervo*. Cajamarca.

Yasira, A. (31 de Octubre de 2016). *Scribd*. Obtenido de Scribd: <https://es.scribd.com/presentation/140400452/Clase-06-Actividades-productivas-e-improductivas-pptx>

V. ANEXOS:

5.1. Ficha de Validación:

	ITEMS	Procesos		Productos Defectuosos		Sugerencias
	<p>Mejora de proceso para disminuir productos defectuosos:</p> <p>La mejora de procesos de producción es esencial para los negocios en un clima de alta competencia, rivalidad del mercado y una economía globalizada. La identificación de los procesos en el negocio que pueden ser mejorados, obteniendo un entendimiento de los procesos eficientes y eficaces, ayuda a la organización a crecer y expandirse. El primer paso en la corrección de los problemas es la identificación de los procesos que pueden ser mejorados para ser más productivos y eficientes. Hoy en día estas actividades y especialidades son muy requeridas en el mercado laboral para todo tipo de industrias (Figuerola, 2014).</p>					
N°	Ítems					
1	¿Considera usted que realiza cada una de sus tareas en el tiempo adecuado, según lo establecido por la empresa?	SI	NO	SI	NO	
2	¿Tienes claro la identificación de producto óptimo y defectuoso al entregar tui producto terminado a almacén?	SI	NO	SI	NO	
3	¿Sus herramientas de trabajo tienen orden y lugar al ser guardadas?	SI	NO	SI	NO	
4	¿Identifica usted desperdicio de insumos en el proceso de producción? Si su respuesta es si indíquenos un valor porcentual aproximado.	SI	NO	SI	NO	
5	¿Encuentra usted variación de peso entro dos productos empaquetados? Si su respuesta es si indíquenos un valor porcentual aproximado.	SI	NO	SI	NO	
6	Para moldear y cortar ¿Usted se basa en algún procedimiento pre establecido por la empresa o lo realiza empíricamente, solo con la experiencia con la que cuenta en el área?	SI	NO	SI	NO	
7	¿Encuentra usted sus equipos de trabajo en óptimas condiciones? Tiene alguna observación sobre el estado actual de las mismas.	SI	NO	SI	NO	
8	¿Usted se siente cómodo con su horario de trabajo y dentro del área en la que se desempeña?	SI	NO	SI	NO	
9	¿Está de acuerdo con el equipo de protección personal (EPP) con el que trabaja?	SI	NO	SI	NO	
10	¿Piensa usted que su área tiene qué mejorar? Sugiéranos	SI	NO	SI	NO	

Las alternativas de respuesta son SI o NO (Este ítem variará según lo que el tesista indique debe estar como alternativa en las respuestas de las preguntas planteadas).

5.2. Matriz de Consistencia:

1. Problema General	1. Objetivo General	1. Hipótesis General	V. Independiente
¿En qué medida el diseño de la mejora de procesos disminuirá los productos defectuosos en el área de pastelería de la empresa panificadora La Ideal Cajamarca, 2019?	Plantear un análisis exploratorio que conduzca al establecimiento de un enfoque metodológico valido para diseñar una mejora de procesos para disminuir los productos defectuosos en el área de pastelería de la empresa panificadora La Ideal Cajamarca, 2019.	El diseño de la mejora de procesos disminuirá los productos defectuosos en el área de pastelería de la empresa panificadora La Ideal - Cajamarca, 2019.	Procesos
2. Problemas Específicos	2. Objetivos Específicos	2. Hipótesis Nula	V. Dependiente
	<p>*) Realizar un diagnóstico del actual estado del área de pastelería en la empresa panificadora La Ideal - Cajamarca, 2019.</p> <p>*) Diseñar una mejora de procesos para disminuir los productos defectuosos presentes en la producción en el área de pastelería de la empresa panificadora La Ideal Cajamarca 2019.</p> <p>*) Medir la disminución de productos defectuosos después de la propuesta de mejora en el área de pastelería de la empresa panificadora La Ideal Cajamarca 2019.</p> <p>*) Realizar una evaluación económica/financiera para evaluar la viabilidad del diseño.</p>	El diseño de la mejora de procesos no disminuirá los productos defectuosos en el área de pastelería de la empresa panificadora La Ideal Cajamarca 2019.	Productos defectuosos en la empresa La Ideal-Cajamarca.

1. Tipo de Investigación según su fin aplicada.
2. Nivel de Investigación Correlacional.
- 3.- Método
Deductivo - Inductivo
4. Diseño de la Investigación No Experimental.
5. Unidad de Análisis
Proceso de producción del área de pastelería de la Panadería la Ideal Cajamarca 2019.
6. Técnicas
Observación, Análisis Documentario, Entrevistas.
7. Instrumentos
Entrevista a la jefa de producción, así como a los trabajadores, uso de guías de observación, registro y control de producción.