



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS BAJO EL ENFOQUE DE ESTUDIO DE MÉTODOS PARA OPTIMIZAR EL CONTROL DE PROCESOS PRODUCTIVOS Y CALIDAD EN LA EMPRESA PANIFICADORA BIMBO DEL PERÚ S.A.”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial.

Autor:

Stalin Daniel Acevedo Berrios
Sami Iván Valdivia Sosa

Asesor:

Mg. Ing. Mario A. Anaya Raymundo

Lima - Perú

2018

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación lo dedicamos a: Dios, por darnos la fuerza e iluminar nuestras mentes para continuar en este proceso y obtener uno de los anhelos y metas más preciados para nosotros.

A nuestros hijos y esposas, por brindarnos en todo momento su cariño, soporte y comprensión en todo el periodo de estudios.

A nuestras madres Inés Berrios e Isolina Sosa por enseñarnos a valorar que lo que se obtiene con mucho esfuerzo y sacrificio perdura en el tiempo, a nuestros padres Daniel Acevedo y Víctor Valdivia (QEPD), por creer en mí y darme su apoyo.

A mi abuela Verina Hurtado (QEPD), que siempre fue un modelo de vida e inspiración de lucha y dedicación, por dejar su huella en mí, de no rendirse ante las adversidades. A mi hermano Adrián Valdivia, por ser quien me impulsaba a terminar mi carrera y brindarme el apoyo que necesitaba.

Y a todas aquellas personas que se entrecruzaron en nuestro camino y que de una u otra forma influyeron en nosotros, para lograr culminar satisfactoriamente esta etapa profesional.

Stalín Daniel, Acevedo Berrios.

Sami Iván Valdivia Sosa.

AGRADECIMIENTO

Nuestro profundo agradecimiento a la empresa Panificadora Bimbo del Perú S.A. Que nos permitió poder desarrollar nuestro trabajo de investigación, a sus directivos y en especial al Gerente de Manufactura Josué Astorga, quien gestionó y brindó su autorización.

Un agradecimiento a La Universidad Privada del Norte y a todos los profesores que con su sabiduría y paciencia pudieron llegar a cada uno de nosotros al transmitir todos sus conocimientos, gracias por ayudarnos a cumplir nuestras metas y objetivos de superación.

Nos gustaría agradecer a nuestro asesor de tesis, Ing. Mario Anaya, por habernos brindado su apoyo y confianza para realizar el presente estudio de investigación, además por tener toda la disposición en su labor de asesoramiento, gracias por guiarnos durante todo el desarrollo de la tesis. Sin sus correcciones oportunas y consejos no hubiera sido posible la elaboración de nuestro trabajo.

Agradecer también a todos nuestros compañeros de aula por esa infinita experiencia profesional que de una manera desinteresada supieron ofrecernos y sobre todo su ayuda y buena voluntad.

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO.....	3
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	7
ÍNDICE DE ECUACIONES	8
1.1. Antecedentes	9
1.2. Realidad Problemática	12
1.3. Formulación del Problema	13
1.3.1. Problema General	13
1.4. Justificación.....	14
1.5. Objetivos	15
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	16
2.1. Antecedentes	16
2.2. Estandarización de Procesos bajo el enfoque de Estudio de Métodos.....	19
2.3. Estudio de métodos	23
2.4. Cuatro generaciones de administración del tiempo.....	24
2.5. Productividad de la línea panes de molde de Bollería.....	27
2.5.1. Productividad	27
2.6. Filosofía KAIZEN.....	28
2.7. Definición de términos básicos	30
3.1. Organización	32
3.3. Actividades realizadas	39
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	79
4.1. KAIZEN en el Gemba	79
4.2. Eficiencia	79
4.3. Eficacia	84
4.4. Desperdicio	90
4.5. % Bajas	96
4.6. Piezas Producidas	101
4.7. Toneladas Producidas.....	102
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES	105
REFERENCIAS.....	110
ANEXOS	111
Anexo n.º 1. Círculo de Calidad	111
Anexo n.º 2. Seguimiento de KPI's bajo metodología Lean Manufacturing.....	113

Anexo n.º 3. Figuras de la Línea de Bollería.....	114
Anexo n.º 4. Especificaciones de Productos.....	120

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla n. ° 2.1. Flujo de procesos.....	25
Tabla n. ° 2.2. Matriz de la administración del tiempo.....	27
Tabla n. ° 2.3. Cuadrantes I y III.....	28
Tabla n. ° 2.4. Cuadrante III y II.....	29
Tabla n. ° 3.1. Tabla de Pareto.....	44
Tabla n. ° 3.2. Análisis de Proceso de la etapa de Masas-Actual.....	45
Tabla n. ° 3.3. Análisis de Proceso de la etapa de Masas-Propuesto.....	47
Tabla n. ° 3.4. Análisis de Proceso de la etapa de Dividido y Boleado Actual.....	48
Tabla n. ° 3.5. Análisis de Proceso de la etapa de Fermentado Final o Cámara de Vapor Actual.....	49
Tabla n. ° 3.6. Análisis de Proceso de la etapa de Horneado – Actual.....	50
Tabla n. ° 3.7 Análisis de Proceso de la etapa de Enfriado de Pan Actual.....	51
Tabla n. ° 3.8. Análisis de Proceso de la etapa de Embolsado – Actual.....	52
Tabla n. ° 3.9. Algoritmo matemático para balance de línea del 2016	53
Tabla n. ° 3.10. Algoritmo matemático para balance de línea del 2017.....	54
Tabla n. ° 3.11. Balance de línea-Resumen porcentual de Ocupación por Estación de los años 2016-2017.....	55
Tabla n. ° 3.12. Matriz de la Administración del tiempo.....	59
Tabla n. ° 3.13. Cuadrantes I y III Resultados.....	60
Tabla n. ° 3.14. Cuadrantes III y II Resultado.....	61
Tabla n. ° 3.15. Tabla de la Contribución Marginal y Toneladas producidas.....	62
Tabla n. ° 3.16. Cantidad de SKU's Unidades.....	63
Tabla n. ° 4.1. Contribución Marginal en porcentaje por años.....	72

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura n. ° 1.1. Logo de la empresa Bimbo.....	13
Figura n.° 1.1. Organigrama de la empresa.....	14
Figura n.° 3.1. LAY OUT de líneas de producción.....	33
Figura n.° 3.2. Etapas Productivas de la Línea de Bollería.....	35
Figura n.° 3.3. Diagrama de flujo del proceso de la línea de panes de Bollería.....	36
Figura n.° 3.4. SKU's representativos de la línea de producción.	37
Figura n.° 3.5 Diagrama de Ishikawa.....	42
Figura n.° 3.6. Diagrama de Pareto por volumen de producción del 2016.....	45
Figura n.° 3.7. Resumen de Balance de línea.	56
Figura n.° 3.8. Gráfico de Control del Pan Nito.....	57
Figura n. ° 3.9. Contribución Marginal vs Volumen de Producción 2016.....	63
Figura n.° 3.10. Comparativo de SKU's Años 2016 vs 2017.	64
Figura n.° 4.1. Diagrama del Porcentaje de eficiencia por años.	66
Figura n.° 4.2 Diagrama del Porcentaje de eficacia por años.	67
Figura n.° 4.3. Porcentaje de Barredura por años.	68
Figura n.° 4.4. Porcentaje de Bajas por años.	69
Figura n.° 4.5. Piezas Producidas por años.	70
Figura n. °4.6. Toneladas producidas por años.	71
Figura n. °4.7. Porcentaje de Contribución Marginal por productos.	73
Figura n.° 5.1 Diagrama Propuesto de recorrido de la línea de Bollería para Panes Nito.	78

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1 Porcentaje de Eficiencia	37
Ecuación 2 Porcentaje de Eficacia	37
Ecuación 3 Porcentaje de Bajas	38
Ecuación 4 Porcentaje de Desperdicios	38
Ecuación 5 Indicé de Quejas por Millón	39

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

Grupo Bimbo, S.A.B. de C.V., es el líder global en panificación a nivel mundial. Elaboramos más de 10 000 productos y ofrecemos un portafolio con más de 100 marcas de reconocido prestigio entre las que se encuentran: Bimbo, Marinela, Barcel, Ricolino, Oroweat, Arnold, Mrs. Baird's, Thomas', Brownberry, Entenmann's, Pullman, Plus Vita, Nutrella, Sara Lee, Fargo, Lactal, Silueta, Ortiz, Martínez e Eagle.

Nos encontramos en cuatro continentes: América, Asia, África y Europa. Nuestras oficinas corporativas se encuentran ubicadas en la Ciudad de México.

Nuestras 199 plantas están distribuidas alrededor del mundo, dentro de las cuales, 38 se encuentran en México, 83 en Norte América, 33 en Latinoamérica, 24 plantas en Europa, 14 plantas en Asia y 5 plantas en África.

Llegamos a nuestros consumidores a través de más de 3,2 millones de puntos de venta y nuestros productos están presentes en 32 países del orbe: Argentina, Brasil, Canadá, Chile, China, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Francia, Guatemala, Honduras, La India, Italia, México, Marruecos, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Portugal, Rusia, Sudáfrica, Corea del Sur, España, Suiza, Turquía, Ucrania, Reino Unido, Estados Unidos, Uruguay y Venezuela.

En este contexto, Panificadora Bimbo del Perú comenzó sus operaciones en Mayo de 1998, fabricando y comercializando productos alimenticios del ramo de panificación en la República del Perú, con las líneas de panes, bollería y molido.

En el año 1999 Grupo Bimbo adquiere la empresa PYC y en marzo del año 2007 Grupo Bimbo absorbe a la empresa Panificadora Rolly's S.A. situada en el distrito de San Martín de Porres en Lima, la misma que poseía las líneas de producción de: panetón, panes, bollería, panes especiales, y turrone.

En Agosto del año 2008, Bimbo del Perú resuelve fusionar ambas entidades en un solo local por lo que, todas las líneas de producción se quedaron en la planta de Callao.

Presentamos y detallamos la organización y su entorno.

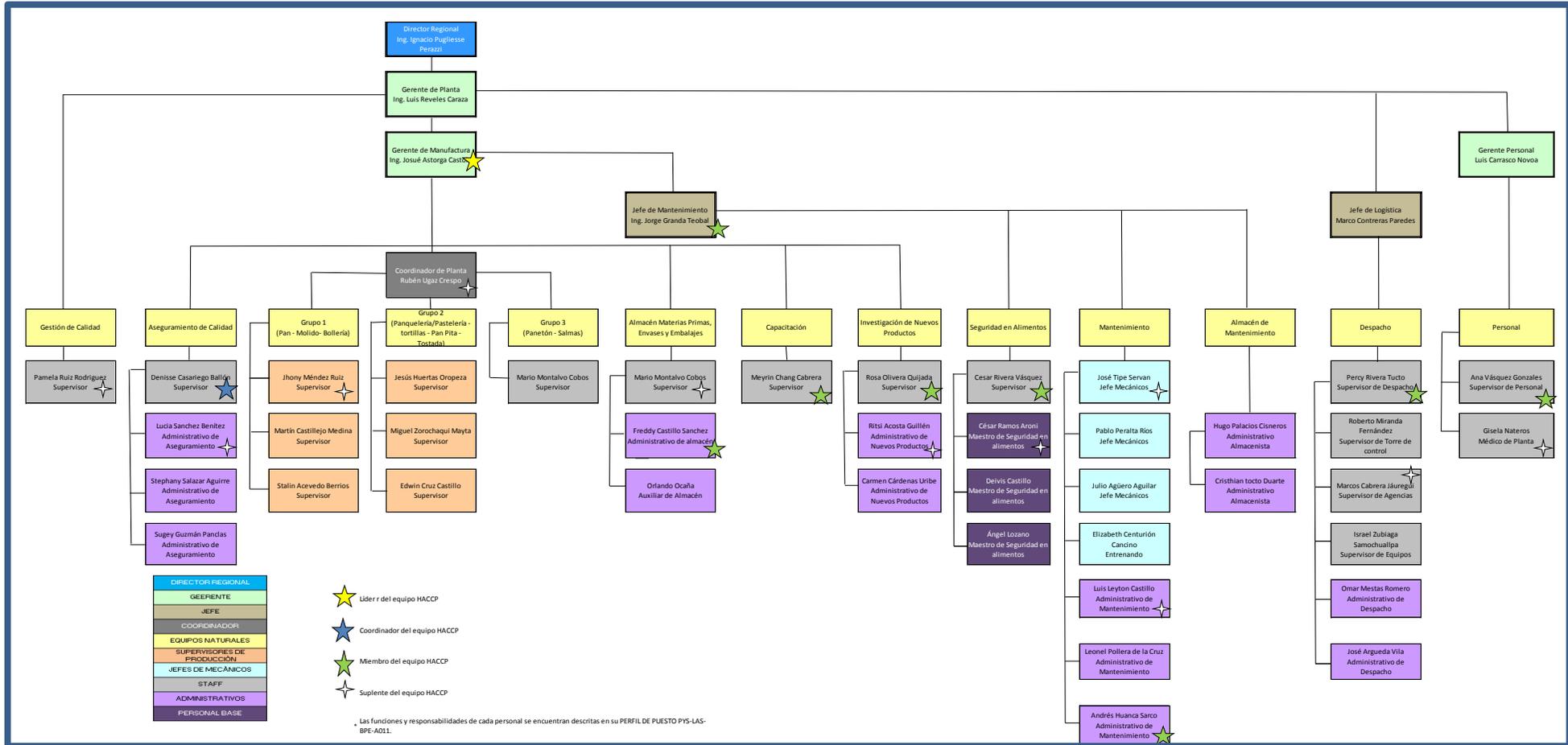
Figura n. ° 1.1. Logo de la empresa Bimbo



Fuente: Elaboración propia

Bimbo Perú se rige por la “Norma de Productos y Servicios”, norma privilegio de la Organización fundada en un Sistema Integrado de Gestión dirigida por la Jefatura de Gestión de Calidad instaurada desde el 2006 y preparada por normas tanto internas como externas, implicando aspectos de calidad, seguridad alimentaria, bienestar ocupacional y patrimonial, defensa del medio ambiente y continuidad del negocio, contemplando todos los aspectos operacionales de la cadena de valor y productiva y mejorando consecutivamente los bienes de la infraestructura del establecimiento.

Figura n.º 1.2. Organigrama de la empresa



Fuente: Elaboración propia

1.1.1. Política de Calidad

En Panificadora Bimbo del Perú S.A., empresa dedicada a la elaboración y distribución de productos de panificación, pastelería, preparados y otros nos comprometemos a:

- Satisfacer la demanda de productos y servicios, poniéndolos al alcance de todos nuestros clientes y consumidores con la cantidad y oportunidad requeridas, en un ambiente de productividad y rentabilidad.
- Desarrollar, fabricar y distribuir productos asegurando su calidad e inocuidad.
- Proporcionar un ambiente de trabajo seguro e inclusivo para nuestros colaboradores, generando una cultura que preserve la salud.
- Actuar de forma sustentable de acuerdo con nuestros principios y valores.
- Cumplir con los estándares normativos y legales vigentes en el país.
- Mejorar continuamente nuestros procesos y sistemas para asegurar la permanencia y Expansión del negocio.

Todos los que pertenecemos a Panificadora Bimbo del Perú S.A., respetamos y cumplimos ésta Política.

1.1.2. Misión de la empresa

“Alimentos deliciosos y nutritivos en las manos de todos”.

1.1.3. Visión de la empresa

“En 2020 transformaremos la industria de la panificación y expandiremos nuestro liderazgo global para servir mejor a más consumidores”.

1.2. Realidad Problemática

En el mundo, las empresas que compiten a escala global con Grupo Industrial Bimbo son siete, entre estas está Kraft, quien le sigue de muy cerca en facturación anual, seguida de Yamasaki la gigante Japonesa, Sara Lee, Hostess dueña de la marca Wonder, Flowers Foods y por último Weston estos últimos en el continente Norteamericano. En la actualidad Grupo Bimbo ha adquirido a la gigante de norte-américa Sara Lee, con la que pasa a ser la empresa número uno en la industria de la panificación.

En este contexto, Grupo Industrial Bimbo tiene en Perú su filial a Panificadora Bimbo del Perú S.A. Ubicada en el Callao, en la que tiene implementado diez líneas de producción con las marcas Bimbo, Marinela, Pyc, Rolly's y Tía Rosa con las que se ubica como la primera industria de panificación del Perú manteniendo el liderazgo del sector de la panificación del mercado peruano a nivel nacional.

La planta cuenta con sus respectivos indicadores de los procesos productivos, los resultados que presentaba la línea de producción de panes de molde de bollería, no eran los esperados por los lineamientos estratégicos de la compañía, esto conllevó a tener muchos tiempos muertos y desviaciones en el proceso, provocado por el exceso de cambios y limpiezas de un formato a otro.

Asimismo, por retrasos en la producción (el proceso), debido al alto índice de permanencia en el trabajo de los colaboradores que generaban sobre costos en las planillas por exceso de tiempo extra y la insatisfacción de los mismos por la recarga laboral.

Por otro lado, también se observaron desviaciones en la programación debido a los incrementos de pedidos de último momento por parte de ventas, generados fuera del tiempo límite establecido en los procedimientos.

También se observó la falta de continuidad del proceso por la carencia de moldes en algunos formatos para completar el ciclo productivo de la línea, el cual genera cambios innecesarios en la programación de la producción diaria y excesos debido a la frecuencia de cambios y limpiezas entre productos originando desviaciones en el proceso productivo con resultados desfavorables en los indicadores de gestión por debajo de las metas y objetivos establecidos por la compañía.

De haberse mantenido estos estándares productivos en la línea de panes de moldes de bollería en la empresa Panificadora Bimbo del Perú S.A, difícilmente puede ser eficiente, eficaz y competitiva en el mercado nacional e internacional.

Se demuestra que la estandarización del proceso productivo mediante el estudio de métodos, optimiza el proceso productivo y la calidad del producto de la línea de panes de molde de bollería de panificadora Bimbo del Perú S.A. durante el periodo 2017.

1.3. Formulación del Problema

1.3.1. Problema General

¿En qué medida la Estandarización de procesos bajo el enfoque de Estudio de Métodos mejora el proceso productivo y la calidad del producto de la línea de panes de molde de bollería en Panificadora Bimbo del Perú S.A. en el 2016 - 2017?

1.3.2. Problemas específicos

1.3.2.1. Problema específico 01

¿En qué medida la estandarización de procesos bajo el enfoque de Estudio de Métodos, a través de la herramienta de balance de línea incrementa la eficiencia y la eficacia en la línea de producción de panes de molde de bollería en la empresa Panificadora Bimbo del Perú S.A.?

1.3.2.2. Problema específico 02

¿Cómo influye la estandarización de procesos bajo el enfoque de Estudio de Métodos a través de la herramienta de estudio de tiempos y movimientos en la reducción

de desperdicios en la línea de panes de molde de bollería en la empresa Panificadora Bimbo del Perú S.A.?

1.3.2.3. Problema específico 03

¿Cómo influye la estandarización de procesos bajo el enfoque de Estudio de Métodos, a través de la herramienta de gráficas de control en la reducción de productos defectuosos en la línea de producción de panes de molde de bollería en la empresa Panificadora Bimbo del Perú S.A.?

1.4. Justificación

En una reciente publicación que abarca el estado tecnológico de la Industria de Alimentos en nuestro país, se ha señalado y precisado problemas relevantes, como la falta de investigación y desarrollo tecnológico de parte de las instituciones del estado, como de las instituciones privadas, esto conlleva a que por parte de las universidades y centros tecnológicos no se está dando el desarrollo de la innovación y la búsqueda de nuevas tecnologías en el ámbito alimenticio, de tal forma que no se ha obtenido resultados favorables en la generación de nuevas capacidades tecnológicas.

Mientras que por el contrario, en el ámbito internacional el desarrollo y la innovación tecnológica está a la vanguardia y en constante cambio a pasos agigantados que hace que nuestros equipos y tecnologías de nuestras universidades e institutos tecnológicos del país vayan quedando en la obsolescencia y desactualización. En esta medida se debe de considerar de forma relevante ciertas medidas de manera objetiva por el sector industrial.

Este trabajo plantea la aplicación del enfoque KAIZEN en el Gemba, Enfoque de sentido común y bajo costo para lograr una estrategia de mejora continua reordenando y limpiando las operaciones que no generaban valor dentro de las estaciones de trabajo, en las cuales eliminamos actividades por ser consideradas desperdicios, lo que se tradujo en una mayor fluidez a la línea de producción, mejorando los indicadores de gestión como resultado de una mejor manera de realizar el trabajo, es decir una nueva estandarización que genera estrategias bien definidas y encaminadas a la recomposición tecnológica de la línea de producción, como también sugiere acciones hacia la excelencia y mayor competitividad del sector productivo en la industria de la panificación con base en la mejora continua y la calidad de la elaboración de los productos.

La presente investigación permitió plantear una mejora en el sistema de gestión y cadena de valor del proceso productivo en Panificadora Bimbo del Perú S.A. en la fabricación de los panes molde de bollería y a su vez estandarizar los procedimientos para la parte productiva, para la parte Sanitaria, para el área de Aseguramiento de Calidad, para Capacitación y entrenamiento del colaborador antiguo y nuevo, el cual se traduzca en rentabilidad para la empresa. Asimismo, permitió

desarrollar y mejorar el clima laboral por el logro de los objetivos del área y a su vez afianzar una comunicación efectiva con trabajo inter-departamental en equipo del área Manufactura. La mejora sustancial de la calidad conllevó a una mejor imagen y aceptación de la marca por parte de los clientes y consumidores lo cual se traduce en rentabilidad para la empresa.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Demostrar que la estandarización de procesos bajo el enfoque de Estudio de Métodos mejora el proceso productivo y la calidad del producto en la línea de producción de panes de molde de bollería en la Panificadora Bimbo del Perú S.A.

1.5.2. Objetivos Específicos

1.5.2.1. Objetivo Específico 01

Determinar en qué medida la estandarización de procesos bajo el enfoque de Estudio de Métodos a través de la herramienta de balance de línea incrementa la eficiencia y eficacia en la línea de producción de panes de molde de bollería en la empresa Panificadora Bimbo del Perú S.A.

1.5.2.2. Objetivo Específico 02

Determinar la influencia de la estandarización de procesos bajo el enfoque de Estudio de Métodos a través de la herramienta de estudio de tiempos y movimientos en la mejora de la reducción de desperdicios en la línea de producción de panes de molde de bollería en la empresa Panificadora Bimbo del Perú S.A.

1.5.2.3. Objetivo Específico 03

Determinar la influencia de la estandarización de procesos bajo el enfoque de Estudio de Métodos a través de la herramienta de gráficas de control en la reducción de productos defectuosos de la línea de producción de panes de molde de bollería en la empresa Panificadora Bimbo del Perú S.A.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. En el ámbito nacional

Romero & Cañari (2018) En una investigación plantearon que el problema de balance de línea de producción BLP radica en asignar tareas secuenciales de estaciones de forma que satisfagan las relaciones de precedencia entre las tareas y se optimice el rendimiento. Cuando una línea de producción no está bien balanceada, se producen cuellos de botella, descontento entre los trabajadores, ya que habrá unos que trabajan más que otros, en el mismo periodo; retrasos en la entrega, etc. Es un problema NP-hard que requiere ser tratado en empresas grandes y pequeñas. Presentaron un BLP en una fábrica de calzado mediana de la ciudad de Lima-Perú. Se recolectaron tiempos y costos del proceso de producción de invierno 2011, Se aplicó la metaheurística búsqueda tabú, encontrándose un modelo para la distribución de trabajadores a las actividades de producción, la cual se realizó en invierno 2012 mejorándose la eficiencia en 75%. Asimismo, los re-procesos por defectos tuvieron una reducción del 8.21% obteniéndose un ahorro para la empresa en estudio. El término de la búsqueda tabú se realizó por un programa computacional.

Betalleluz, (2009). Presentó una investigación donde demuestra que la producción de pisco ha tenido en los últimos años un progreso notable y sostenido, desde su conformidad como denominación de origen peruano hasta el aprecio de su calidad en el mundo entero. Aun así, es posible mejorar el sistema de producción mediante la modificación de las entornos de la fermentación, con ventajas de diverso tipo, como la mejor preservación de los sabores y el aroma de la uva, el mejoramiento del proceso de prensado, que permite obtener mayor cantidad de jugo y, la más importante, la posibilidad de incrementar la productividad de la uva en 50,98%

Checa (2014). Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de confección de polos para incrementar la productividad de la empresa confecciones Sol. (Tesis de Licenciatura). Universidad Privada del Norte. Trujillo, Perú. Mejora, aplicando estudio de tiempos, métodos de trabajo, gestión de almacén y distribución de planta, recolectaron datos para el análisis, aplicación de entrevistas al personal y clientes. (p.35). Identificaron el proceso para fijar sus fases claves, mediante diagramas de proceso, de flujo, de Ishikawa, de Pareto, etc. proporcionando información para identificar los defectos e irregularidades para mejorarlas con técnicas, de estudio de tiempos y métodos de trabajo con el fin de estandarizar cada estación del proceso productivo y tener una base para mejoras continuas, gestión de almacén, las cuales nos permiten disminuir los tiempos innecesarios de búsqueda y verificación de materiales cumpliéndose con el MRP; y finalmente aplicó la mejora de distribución de planta para evitar tiempos muertos y favorecer al flujo del producto.

Aumentó la productividad de la línea de polos básicos a 90.68%. La mano de obra era insuficiente en las estaciones de trabajo; fue necesario la contratación de personal. Conclusión, se aplicó satisfactoriamente la metodología y se interrelacionaron cada uno de los elementos con el fin de incrementar la productividad del proceso productivo; obteniéndose un incremento de la productividad del 58.04% de la "productividad inicial".

Villadeza & Yonet (2017) Aplicación del Estudio de Tiempos y Movimientos para Mejorar la productividad en el Área de Acabados de la Empresa Representaciones Martin S.A.C en Villa el Salvador. (Tesis de Licenciatura). Universidad César Vallejo. Lima, Perú. Investigaron el desarrollo y evaluación de un estudio de tiempos y movimientos en el área de acabados de la citada empresa, basándose en registros de períodos y movimientos para controlar la eficacia, reportes de fabricación, comprobaron la influencia de un estudio de tiempos y movimientos en la productividad de procesos de corte y enchape de planchas de melanina. Estudio pre-experimental de una muestra de 22 reportes de producción y 22 tomas de tiempo, el grupo de control y experimental son de 22 reportes, compilaron datos para el análisis y la contrastación de las hipótesis planteadas. Mejoró la productividad de acabados con la aplicación de estudio de tiempos y movimientos, minimizando el tiempo estándar en 25.75% y elevando la productividad en 10.27%. Se verificó con el análisis estadístico al comparar la productividad antes y después de las mejoras implementadas realizando la prueba comparativa de Wilcoxon para comparar muestras no paramétricas.

2.1.2. En el ámbito Internacional

Ruíz-Ibarra, Ramírez-Leyva, Luna-Soto, Estrada-Beltran, & Soto-Rivera, (2017) investigaron que, en la manufactura gaseosera la demanda, servicio al cliente y producción tiene una gran escala lo que exige a esta fabricación tener sus unidades y maquinarias de producción en óptimas condiciones para que el producto llegue al usuario sin dilaciones, por lo tanto, es significativo estandarizar los tiempos de cada procedimiento, desde la elaboración del jarabe, envasado, distribuido, hasta el consumidor. Después de una investigación de cronómetro se observan los defectos más habituales en cada procedimiento probado. En la llenadora las fallas más frecuentes: acopio de botellas en los procesos preliminares a la llenadora, causan embotellamiento por fallas de otros equipos de la línea de producción. En el desestibado fallas frecuentes: cajas obstruidas, caídas en rodillos y transportador de plataformas. De acuerdo a lo advertido en cada máquina, se diseñan los ejercicios de mejora a los problemas que surgen. Se presenta la descripción de la metodología que se siguió para obtener resultados, examinarlos y tomar decisiones. Inicialmente se hace un examen de operaciones para conocer cada máquina, apoyados de los manuales de máquinas y operadores idóneos, se efectúa un estudio de lapsos con reloj para establecer el tiempo estándar del procedimiento, donde se presentan los defectos más comunes, posteriormente se realizan observaciones en las máquinas según el tamaño de muestra determinada, obteniendo la información necesaria para tomar medidas y hacer el estudio de optimización de los procesos de

producción. Analizando los tiempos predeterminados del proceso mediante los métodos de MTM y análisis de tiempos MOST. Los resultados de operadores con MTM son Llenadora y Desestibadora con defectos y sin fallas son respectivamente 27.38% y 39.19% más eficientes. Los resultados de operadores con MOST con defectos y sin fallas tienen una diferencia de eficiencia a favor de 9% y 21.86% de la Llenadora y Desestibadora. Concluyeron que el análisis de tiempo es un instrumento adecuado para establecer el tiempo de los procedimientos y hacer las sugerencias de mejora, para disminuir el tiempo y perfeccionar las condiciones de evolución en el proceso.

Vallejo, (2009) investigo los efectos conseguidos como secuela de una reingeniería en la gestión aplicada al aserradero de *Eucalyptus grandis* de la República Argentina. Se observa la revisión de las medidas de gestión, principales afines a la secuencia lógica de las decisiones, que comprendieron desde redefinición de dotación, pasando por nuevos diseños de corte y hasta la orientación a nuevos mercados domésticos y foráneos. Los parámetros industriales investigados por esta reingeniería estandarizaron los procedimientos de aserrío de tal forma que disminuyan las oscilaciones que impedían tener seguridad de la capacidad productiva. Se representa no sólo una sucesión de decisiones técnicas operativas, sino el bosquejo de adiestramiento de mandos medios y el fomento del dominio como cimiento primordial que mantuvo al cambio organizacional. La necesidad de resultados económicos de la firma llevó a que en paralelo con la redefinición de los procedimientos productivos se reorientase el destino de la fabricación a brindar sus productos a mercados competitivos: muebles de jardín asiático y de embalajes de los Estados Unidos.

Torres, Pérez, Marmolejo, Ordóñez, & García, (2010) demostraron que la agroindustria extractiva de almidón de yuca es importante en la economía de Colombia, concentrándose su producción en el departamento del Cauca; el proceso emplea raíces frescas de yuca, agua y energía eléctrica como principales recursos, generando residuos sólidos y líquidos cuyo manejo inadecuado trae impactos ambientales y económicos. Se optimizaron los procesos utilizando herramientas como el balance de masa y el estudio de métodos, tiempos y movimientos, considerando el contexto tecnológico y socioeconómico del sector. Los resultados mostraron una eficiencia del proceso entre 51% y 59%; se identificó que la etapa de colado ocasiona mayor consumo de agua y generación de residuos sólidos (afrecho), la etapa de sedimentación genera la mayor cantidad de residuos líquidos con elevada carga contaminante. Se estandarizo y perfecciono las etapas de lavado-pelado y colado por demandar mayores tiempos, acrecentar la capacidad del rallado (etapa crítica que interviene en la eficacia del procedimiento y calidad del almidón) y reconocer la información del proceso.

Vázquez & Labarca, (2012) investigación donde señalaron que los modelos alimentarios de todos los países están evolucionando, en la mayoría de los casos motivados por la globalización y la

creciente competitividad. En esta investigación se realiza una revisión de la literatura para analizar la evolución de la calidad, la forma cómo se ha conceptualizado y la estandarización a través del tiempo como elementos fundamentales para generar ventajas competitivas en el sector agroalimentario. La metodología utilizada es documental; se revisaron documentos de interés vinculados con las variables objeto de estudio. Los resultados indican que el sector agroalimentario se ve impactado por las políticas económicas definidas por el Estado; lo que se refleja en cada una de sus etapas: producción, transformación, comercio y distribución de la producción, afectando la cadena de valor, haciéndose cada vez más frecuente el adoptar modelos de gestión y filosofías de calidad total a fin de generar productos que satisfagan las necesidades y expectativas de los clientes. Concluyeron que para lograr prerrogativas competitivas la disposición hacia la calidad y la estandarización son pericias trascendentales para obtener la excelencia, siendo éstas fundamentales en el sector agroalimentario para alcanzar la eficiencia, eficacia, y mejorar la inocuidad de los bienes.

2.2. Estandarización de Procesos bajo el enfoque de Estudio de Métodos

2.2.1. Diagrama de Ishikawa

Le son atribuidos además los nombres de diagramas de pescado o diagramas de causa-efecto, fueron desarrollados por Ishikawa a comienzos de los años 50, mientras laboraba en un plan de control de calidad para Kawasaki Steel Company. El procedimiento consiste en precisar la ocurrencia de un evento o dificultad no deseable, esto es, el efecto, como la “cabeza del pescado”, después identificar los factores que contribuyen a su conformación, esto es, las causas, como las “espinas de pescado” unidas a la columna vertebral y a la cabeza del pescado. Por lo general los fundamentos se subdividen en cinco o seis clases principales-humanas, de las máquinas, de los métodos, de los materiales, del medio ambiente, administrativas, cada una de las cuales se subdividen en sub-causas. El procedimiento se prolonga incluso que se manifiestan todas las causas posibles, las cuales deben circunscribirse en un inventario. Un adecuado diagrama tendrá varios niveles de espinas y suministrará un buen horizonte de dificultad y de los factores que contribuyen a su presencia. Es viable que este procedimiento igualmente tienda a equiparar los resultados permitidos. (Niebel, Freivalds, & Osuna, 2009, p. 57).

2.2.2. Análisis de Pareto

En su investigación, los artículos de provecho son reconocidos y medidos con una misma escala y luego se establecen en orden descendente, como una repartición acumulativa. Por lo frecuente, 20% de los artículos evaluados representan el 80% o más de labor total; como resultado, está capacidad se conoce como la regla de 80-20. Por ejemplo, 20% de los trabajos inducen alrededor de 80% de los incidentes, o 20% de los trabajos simbolizan 80% de los costos

de remuneración de los trabajadores, esta investigación de tecnologías agrupa la mayor decisión sólo en algunos pocos trabajos que componen la mayor parte de los problemas. En muchos casos la distribución de Pareto puede convertirse en una línea recta manejando la transformación lognormal, a partir de la cual se consigue confeccionar más estudios cuantitativos. (Niebel, Freivalds, & Osuna, 2009).

2.2.3. Estandarización

Actividad fundamental que tiene la finalidad de alcanzar modelos de equilibrio y de implementación sistemática óptima, a nivel global, es decir es un proceso de unificación de criterios para la elaboración un producto, servicio, procedimiento, etc. Esto implica en muchas ocasiones la redacción de normas de índole prescriptiva que tienen que ser aplicadas con la finalidad de conseguir objetivos.

Mientras nuestros clientes mantengan una experiencia de calidad con nuestros productos que adquieren de nuestra empresa. Al lograr la estandarización y documentación de los procesos, se consolida un marco de referencia común que permite alinear la operación con los objetivos de la organización. Al mismo tiempo, es posible medir la eficiencia de los procesos de negocio, e identificar los principales factores que influyen en la experiencia del cliente y el logro de los resultados anhelados.

Los principales beneficios de la estandarización de los procesos son los siguientes:

Mejora la experiencia de tus clientes: Cuando los clientes tienen las mismas buenas experiencias, vez tras vez, y cliente tras cliente, crearan más fácilmente una base de clientes leales que recomendarán a otros, tus bienes o servicios. No hay nada más efectivo que la publicidad de boca en boca.

Alcanza la eficiencia operativa: Las operaciones arrojarán los mismos resultados de una manera consistente, ocurriendo una optimización y control de la operación. A través de esta optimización de tus procesos, podrás conocer tus tiempos y costos de una manera más exacta.

Evita errores: Reduce costosos errores, al evitar fallas en tu proceso que previamente ya fueron identificadas y documentadas.

Reduce la frustración: Tus colaboradores se sentirán menos frustrados, ya que al seguir procesos probados y que funcionan, el trabajo fluirá mejor y más ágilmente.

2.2.4. Diagrama de Flujo

Es una imagen gráfica de un procedimiento. Cada período del procedimiento está constituido por un símbolo diferente que contiene una escueta representación de la fase del procedimiento. Los

símbolos gráficos del flujo del proceso están unidos entre sí con flechas que demuestran la trayectoria de flujo del procedimiento.

El diagrama de flujo brinda una representación sensorial de las acciones inmersas en cada fase, para luego ir exponiendo la relación secuencial entre ellas, facilitando la comprensión de cada labor y relacionándolas con las demás, el tránsito de la información y materiales, las ramas en el procedimiento, los movimientos repetitivos, el número de pasos del proceso, las operaciones interdepartamentales, permiten la elección de indicadores de procedimiento.

2.2.4.1. Beneficios del Diagrama de Flujo

Facilita la adquisición de una perspectiva nítida del procedimiento, mejorando su entendimiento. La aglomeración de actividades, relaciones e incidencias de un proceso no es cómodamente discernible a priori. La diagramación hace posible comprender esa cantidad de actividades y todavía ir más allá, concentrándose en aspectos específicos del mismo, considerando las interrelaciones que forman parte del proceso, así como las que se dan con otros procedimientos y subprocesos

Permiten delimitar los límites de un procedimiento. A veces estos límites no son tan evidentes, no estando definidos los distintos proveedores y clientes (internos y externos) implicados. El diagrama de flujo provee la identificación de los consumidores, es más escueto establecer sus necesidades y adaptar el procedimiento hacia la satisfacción de sus necesidades y expectativas.

Estimula el principio metódico al instante de investigar un procedimiento, haciendo más realizable producir alternativas útiles. Suministra un método de aviso más eficiente, al colocar una frase habitual, siendo necesario la instrucción de aquellos que entraran en contacto con la diagramación.

Apoya a ordenar el valor intrínseco de cada una de las acciones que combinan el proceso. Igualmente, establece una insuperable reseña para instituir mecanismos de inspección y medida de los procesos, así como de los propósitos concretos para las múltiples operaciones llevadas a cabo. Provee el estudio y aplicación de acciones que provoquen la mejora de las variables tiempo y costos de diligencia o fallas, por resultante, en el progreso de la competencia y la eficiencia. Constituye el punto de iniciación indefectible para acciones de mejora o reingeniería.

Tabla n. ° 0.1. Flujo de Procesos

Actividad	Símbolo	Resultado inmediato
Operación		Produce, completa, realiza algo
Transporte		Mueve, transporta, desplaza
Inspección		Verifica, comprueba algo
Almacenamiento		Guarda o protege algo
Operación - Inspección		Combinación
Demora		Retrasa, interfiere un proceso

Fuente: Elaboración Propia

- Operación (): sucede cuando se cambia de forma adrede las peculiaridades físico/químicas de un ente o material, cuando es acoplado o desmontado de otro objeto, cuando se orienta o arregla para otra labor como transporte inspección o almacenaje, también tiene lugar cuando se da o recibe información
- Transporte (): Acontece cuando un objeto es movilizado de un lugar a otro, a excepción en casos que dichos traslados son parte de la misma operación o bien, cuando son provocados por el operario en las estaciones de trabajo durante una operación o inspección.
- Demora (): Ocurre cuando las operaciones no consienten una labor inmediata de la actividad siguiente o esa actividad no se requiere. Exclusivamente cuando estas situaciones cambian intencionalmente las particularidades físico/químicas del objeto cuyo caso se supone que no hay una retraso sino una operación.
- Inspección (): Se refiere cuando un objeto es examinado para su identificación, medición, verificar su calidad conforme a una norma determinada respecto a sus características peculiares.
- Almacenamiento (): Se define cuando un objeto se mantiene y se protege contra un traslado no autorizado.

Hay también diligencias compuestas, que son realizadas por el mismo operario comparablemente y en el mismo puesto de trabajo, las más usuales son:

- Operación-Inspección 
- Operación de transporte 
- Operación de inspección-Transporte 

Cabe resaltar que, solo las tres iniciales operaciones son posibles de combinar.

2.3. Estudio de métodos

Es el registro y examen crítico y sistemático de las maneras de realizar las operaciones, las actividades, procesos, etc. Con el fin de efectuar mejoras en la ingeniería de métodos engloba el empleo de tecnologías, a través del uso de herramientas y técnicas de medición del trabajo, que aplicadas en forma secuencial y sistemática van a lograr nuevos y mejores métodos de innovación, logrando con ello bajar los costos de producción, aumentar la calidad del producto y mejorar la productividad. Pero no se debe olvidar el diseño del trabajo, porque la sobre-posición de procedimientos simplificados, provoca que los operadores realicen movimientos repetitivos tipo máquina, lo que trae como consecuencia mayor índice de lesiones musculoesqueléticas debido al trabajo y altos costos de compensaciones medicas de los colaboradores.

Procedimiento del estudio de métodos

- ✓ Elección de la tarea o trabajo a perfeccionar.
- ✓ Enumerar los detalles de las actividades.
- ✓ Examinar los detalles advertidos.
- ✓ Efectuar un análisis crítico y aportar ideas para un nuevo método.
- ✓ Utilización del nuevo método.

Objetivos del estudio de métodos

- ✓ Mejorar los procesos, procedimientos y la disposición de la fábrica, taller y lugar de abajo, así como el diseño del equipo e instalaciones.
- ✓ Ahorrar el esfuerzo humano para someter fatiga.
- ✓ Idear mejores contextos de trabajo.
- ✓ Economizar el uso de materiales, máquinas y mano de obra

2.4. Cuatro generaciones de administración del tiempo

Covey (2012) señaló que la filosofía del departamento de la administración del tiempo se puede captar al: “Planificar y elaborar según su importancia” (p.58). Esta ideología establece el progreso de tres generaciones de la teoría de la dirección del tiempo, y la mejor forma de proceder con ella es la base de una variedad de matices y materiales.

La primera corriente podría comprobarse por las notas y listas de tareas, que tendrían a suministrar cierto grado de valor y totalidad a las diversas exigencias planteadas a nuestro tiempo y nuestra energía.

La segunda generación se puede especificar según agendas. Esta corriente manifiesta la tentativa de mirar hacia adelante, programar los eventos y diligencias del futuro.

La tercera generación se centra en los establecimientos de metas, objetivos a largo, mediano o corto plazo hacia los cuales se orientarán el tiempo y la energía, en concordancia con las virtudes. Incluye el concepto de la planificación diaria, del plan específico para lograr las metas y actividades a las que se da mayor valor. Centrarse en la eficiencia y no en desarrollar relaciones ricas, reparar necesidades humanas y disfrutar de momentos espontáneos diariamente. Muchos son asfixiados por los programas y los planificadores que los conducen a una situación excesivamente estipulada y restringida, y abandonan dichos programas, volviendo a las técnicas de la primera o la segunda generación para preservar las relaciones, la espontaneidad y la calidad de vida

La cuarta generación, el reto no consiste en administrar el tiempo, sino en administrarnos a nosotros mismos. La satisfacción depende tanto de la expectativa como de la realización. En lugar de concentrarse en las incidencias y el tiempo, las posibilidades de preservar y realzar las relaciones y en conseguir resultados: en síntesis, en sostener el equilibrio de la producción y la capacidad de producción. Podemos detallarla en la matriz de administración del tiempo. Pasamos nuestro tiempo a uno de los cuatro componentes de actividades siguientes: Como puede verse, los dos componentes que precisan una actividad son urgente e importante. Urgente significa que se necesita atención inmediata, Las cosas urgentes actúan sobre nosotros. A menudo complacen a otros. Por lo general las tenemos delante de nosotros.

Los cuatro cuadrantes de la matriz de la administración del tiempo. La sección I es urgente e importante. Tiene que ver con resultados significativos que reclaman atención inmediata. A las actividades del cuadrante I, por lo frecuente, las definimos crisis o problemas. Todos experimentamos en nuestras vidas algunas actividades del cuadrante I pero el cuadrante agota y consume a muchas personas. Son administradores de crisis, individuos dirigidos hacia los problemas, empleados que trabajan al límite de los plazos

Tabla n. ° 0.2. Matriz de la administración del tiempo

	NO URGENTE	URGENTE
	II	I
IMPORTANTE	Actividades	Actividades
	Prevención, actividades de CP	Crisis
	Construir relaciones	Problemas Apremiantes
	Reconocer nuevas oportunidades	Proyectos cuyas fechas vencen
	Planificación , recreación	
	III	IV
NO IMPORTANTE	Actividades	Actividades
	Algunas cartas	Interrupciones
	Algunas llamadas telefónicas	Correos, algunos informes
	Pérdidas de tiempo	Algunas reuniones
	Actividades agradables	Cuestiones inmediatas, acuciantes
		Actividades populares

Fuente: Elaboración propia

Entretanto nos centramos en el cuadrante I, éste aumenta cada vez más hasta que nos domina, es intolerante. Existen personas que son realmente perseguidas por los problemas diariamente, que para tranquilizarse escapan hacia las actividades no importantes ni urgentes del cuadrante IV. De modo que, en su matriz total, el 90% del tiempo está en el cuadrante I y la mayor parte del restante 10% en el cuadrante IV; a los cuadrantes II y III sólo les prestan una atención mínima. Así viven las personas que administran su vida sobre la base de las crisis, Algunos permanecen mucho en el cuadrante III, urgente, pero no importante, pensando que están en el cuadrante I, rápidamente reaccionan ante las cosas urgentes, suponiendo que además son importantes. Pero la situación es que la exigencia de esas cuestiones se basa a menudo en las prioridades y expectativas ajenas. Los individuos que consagran su tiempo casi solamente a los cuadrantes III y IV llevan vidas irresponsables.

Tabla n. ° 0.3. Cuadrantes I y III

I RESULTADOS Strees Agotamiento Administración de crisis Siempre apagando incendios	II
III	IV

I	II
III RESULTADOS Concentración en los plazos cortos Administración de crisis Carácter de camaleón, atento a la reputación Considera que las metas y planes no valen la pena Se siente impotente, excluido del control Relaciones muy frágiles o rotas	IV

Fuente: Elaboración: Propia

Las personas efectivas permanecen fuera de los cuadrantes III y IV porque, urgentes o no, no son importantes. También reducen el cuadrante I, pasando más tiempo en el cuadrante II. El cuadrante II es el corazón de la administración personal efectiva. Trata de las cosas que no son urgentes, pero sí importantes: por ejemplo, construir relaciones, redactar un enunciado de la misión personal, la planificación de largo plazo, la ejercitación, el mantenimiento preventivo, la preparación, todas esas cosas que sabemos que hay que hacer, pero que solemos evadir, porque no son urgentes.

Tabla n. ° 0.4. Cuadrantes III y II

I	 <p style="text-align: center;">II RESULTADOS</p> <p>Visión, perspectiva, equilibrio, disciplina, control. Pocas crisis.</p>
<p style="text-align: center;">III RESULTADOS</p> <p>Total Irresponsabilidad Despido de los empleados Dependiendo de otros o gobernado por Apremios básicos</p> 	IV

Fuente: Elaboración: Propia

Murillo (2006) según Peter Drucker los sujetos eficaces no se centran en los problemas, sino crean y aprovechan las oportunidades, fortaleciéndolas y no dando mayor importancia a los problemas, piensan previsoramente. Están en constante crisis y emergencias que requieren atención rápida, se encuentran en el Cuadrante I, pero su número es comparativamente reducido. Mantienen la producción y calidad de producción en equilibrio, al concentrarse en las actividades importantes, pero no urgentes, del cuadrante II, que son poderosas para crear capacidad. Considerando la Matriz de Administración del tiempo posiblemente nos ubiquemos en el Cuadrante II. Son intensamente importantes, pero no urgentes. Y porque no son urgentes, nos despreocupamos de ellas. Al reanalizar las características de estas situaciones para las personas representarían un gran impacto en su vida. Las actividades del cuadrante II tienen ese tipo de efecto. Somos progresivamente eficaces si somos proactivos. Su efectividad aumentará enormemente. Sus crisis y problemas disminuirán a grados manejables, porque se pre-visionaran trabajando sobre las raíces, tomando rápidamente las medidas que frenen, que las situaciones lleguen a convertirse en crisis., esto se conoce como el principio de Pareto: el 80% de los resultados provienen del 20% de las tareas.

2.5. Productividad de la línea panes de molde de Bollería

2.5.1. Productividad

Es la correspondencia entre el efecto de una labor fructífera y los medios que han sido utilizados para realizar dicho proceso de fabricación. Asimismo, podemos precisar la fabricación, como el uso inmejorable de los bienes, como mano de obra, materia prima, maquinarias, recursos económicos etc.

Se entiende como productividad a la relación entre la producción obtenida por un método de elaboración de bienes o servicios y los medios empleados para obtenerla. A menudo medimos la productividad de una actividad, es decir, la productividad anual de cada trabajador, pudiendo calcular así qué cantidad de bienes o servicios que está capacitado a producir cada individuo con actividad en un lapso de tiempo específico, también nos indica que o deficiente se ha hecho uso de los factores de productividad de una economía específica, lo que nos permite conocer su grado de competitividad con eficiencia en el mercado. Por consiguiente, valora la cantidad de bienes que produce una compañía según el número de personas que trabajan en ella y la proporción de tiempo, materiales y recursos necesarios para producir esos bienes.

2.6. Filosofía KAIZEN

KAIZEN, filosofía, que engloba un conjunto de disciplinas administrativas tendientes al mejoramiento del desempeño. Masaaki (1986)

KAI = Cambio ZEN = Bueno (para mejor)

- ✓ Control total de calidad
- ✓ Sistema de sugerencias
- ✓ Disciplina
- ✓ Mejoramiento de la calidad y productividad.
- ✓ Entre otros.

Kaizen, conocido como la filosofía Clave de la Ventaja Competitiva Japonesa, explica lo fundamental de esta filosofía: Kaizen significa mejoramiento, pero también se le conoce mejor como mejoramiento progresivo que involucra a todos lo que tiene que ver con nuestra forma de vida, en lo laboral, social y familiar, es tan valiosa que merece ser mejorada de manera constante.

2.6.1. El KAIZEN en la Gemba

Gemba significa en japonés "LUGAR REAL", donde tiene lugar la acción. El Kaizen en el Gemba, Massaki (1997) es por lo tanto, Un Enfoque de sentido común y bajo costo para una estrategia de mejora continua

En la actualidad, los directivos utilizan herramientas y tecnologías sofisticadas modernas para enfrentarse a los problemas, cuando en realidad estos se pueden solucionar con un enfoque de sentido común y de bajo costo. Tienen que dejar la costumbre de experimentar tecnologías cada vez más modernas para solucionar los problemas diarios. La gerencia debe comprometerse a utilizar este enfoque como objetivo de la excelencia empresarial, como un

pilar de su estrategia, que jamás terminará de edificarse, porque siempre estará en construcción.

Aplicar el sentido común es lo esencial. Involucrando a directivos, ingenieros, supervisores y colaboradores en general. Además, Gemba KAIZEN también trata de las funciones de los directivos y la necesidad de desarrollar organizaciones donde se aprende a que las funciones de la más alta dirección debe ser la de plantear retos a sus directivos y mandos, para que alcancen metas cada vez más elevadas. Así como también los supervisores, que están en contacto con la producción, necesitan incentivar a sus colaboradores de planta para que se esfuercen en trabajar siempre mejor superándose a diario ellos mismos. Desafortunadamente hoy en día muchos directivos han dejado de cumplir este cometido desde hace mucho tiempo. Otra tendencia que afecta a la mayoría de las empresas actuales es la predisposición a poner excesivo énfasis en enseñar conocimientos, en vez de aprender en grupo determinados valores derivados del sentido común, la autodisciplina, el orden y el ahorro. Una buena dirección debe esforzarse por dirigir su compañía hacia el aprendizaje de estos valores, logrando a la vez una gestión sin desperdicio (esbelta). Existen dos formas de enfocar la resolución de los problemas. La primera es la innovación aplicando la tecnología más reciente, que a menudo es muy cara, este enfoque implica invertir mucho dinero, la otra forma de enfocar la resolución de los problemas emplea herramientas, listas de comprobación y técnicas de sentido común que no cuestan mucho dinero. Este segundo planteamiento es el enfoque KAIZEN, en el cual todas las personas, empezando por la máxima autoridad de la organización, ya sea consejero, presidente o director, planifican y trabajan juntos para conseguir el éxito colectivo. Mostrando como las actividades KAIZEN pueden conseguir mejoras sustanciales, preparando a la compañía para alcanzar resultados realmente satisfactorios. Son mejoras obtenidas con actividades KAIZEN son necesarias para que la empresa pueda conseguir logros ambiciosos.

REGRESAR A LOS FUNDAMENTOS: ORDENAR Y LIMPIAR, ELIMINAR DESPERDICIO Y ESTANDARIZAR

En una compañía todas las personas deben trabajar juntas siguiendo tres normas de base para practicar el enfoque KAIZEN en el Gemba:

- ✓ Ordenar y limpiar.
- ✓ Eliminar desperdicio.
- ✓ Estandarizar.

El orden y limpieza son ingredientes indispensables de toda buena administración. Los colaboradores adquieren y practican la autodisciplina a medida que ordenan y limpian. Unos colaboradores sin autodisciplina hacen que sea imposible proporcionar a sus clientes productos o servicios de buena calidad.

Toda actividad que no aporta valor añadido es desperdicio. Las personas que están en el Gemba o bien agregan valor o no lo hacen. Lo mismo sucede con los recursos ya sean

materiales o maquinas. Eliminar desperdicio puede ser la manera más eficiente en la gestión de costos para mejorar la productividad y disminuir los gastos de operación. Aplicar este tipo de enfoque a la totalidad de las actividades de dirección y gestión de la empresa, especialmente en los niveles más altos de la dirección, permite conseguir en forma paulatina un sistema just in time y sin desperdicio. Esto se logra enseñando al personal aquellas habilidades, destrezas y técnicas que le permitan cambiar su manera de trabajar considerando su trabajo desde otro punto de vista.

La tercera norma base para practicar el enfoque KAIZEN en el Gemba consiste en estandarizar. Podemos definir un estándar como la mejor manera de realizar un trabajo determinado. Ya sea de productos o servicios que son el resultado de una serie de procesos vinculados, es preciso mantener un determinado estándar en cada uno de los procesos con la finalidad de asegurar la misma calidad en el resultado final. Estandarizar garantiza la calidad en cada uno de los procesos y evitar que vuelvan a producirse los mismos errores repetitivos.

Generalmente introducir buenas prácticas de orden y limpieza en el Gemba permite reducir en un 50% el número de productos defectuosos y este resultado puede volver a reducirse en otro 50% debido a la estandarización, es decir hay que cumplir las normas del KAIZEN en el Gemba que son eliminar desperdicio y estandarizar.

2.7. Definición de términos básicos

MTM: Acrónimo en inglés de Methods Time Measurement, Medida del Tiempo de los Métodos. Es un procedimiento para el análisis de cualquier operación o método manual mediante su descomposición en los movimientos básicos.

MOST: Acrónimo en inglés de Maynard Operation Sequence Technique: Técnica Maynard de Operaciones en Secuencia. Es un sistema de cálculo de tiempos predeterminados que es usado principalmente en la industria para establecer el tiempo estándar en el que un operario debe realizar una tarea.

Bollería: Llamase aquellos productos para panes de hamburguesa y panes para Hot Dog

Cuadrante: División de una matriz del tiempo según Covey

SKU: Acrónimo en inglés de Stock-keeping unit que es el código único con que se designa un producto.

LAY OUT: Diseño, disposición o plan y tiene un uso extendido a lo largo de la industria

ERP: Acrónimo en inglés de Enterprise Resource Planning: Planificación de Recursos Empresariales.- Conjunto de sistemas de información que permite la integración de ciertas operaciones de una empresa, especialmente la que tienen que ver con la producción, la logística, el inventario, los envíos y la contabilidad.

CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

3.1. Organización

La empresa Panificadora Bimbo del Perú S.A cuenta con diez líneas de producción:

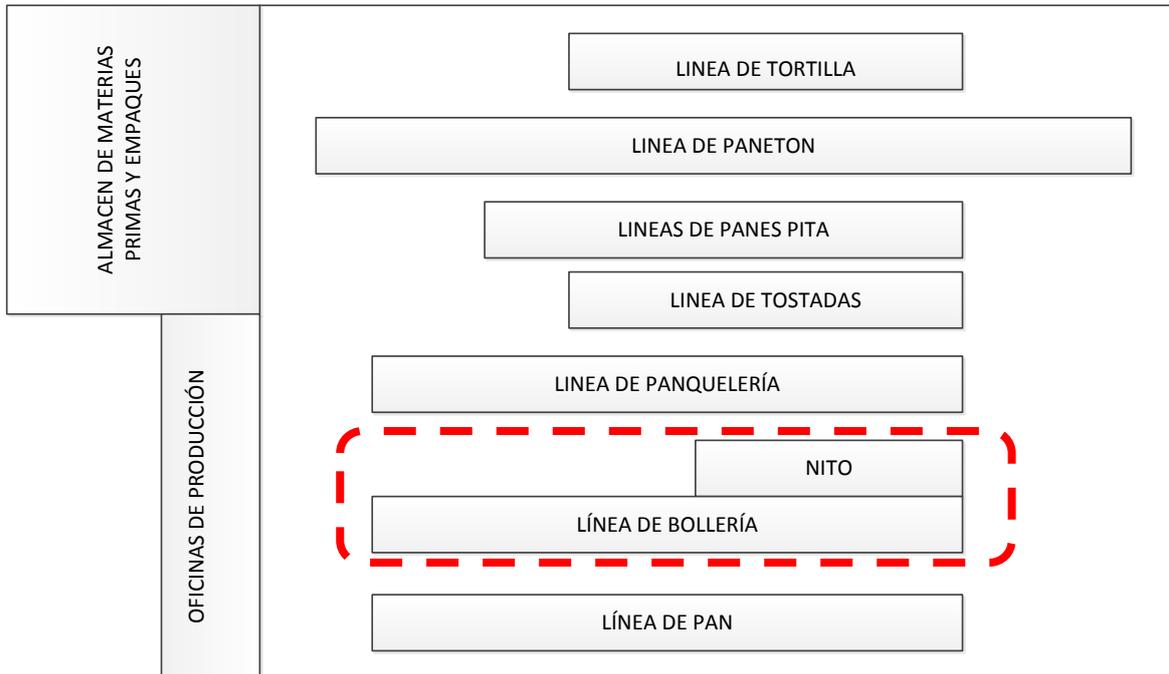
1. Línea de Pan de Molde.
2. Línea de Panes de Bollería.
3. Línea de Panqueleria-Pasteleria.
4. Línea de Tostadas.
5. Línea de Molido.
6. Línea de Panes Pita
7. Línea de Tortillas.
8. Línea de Panetones.
9. Línea de Multiempaques.
10. Línea de Nito.

En tal sentido, para la ejecución de la implementación de la mejora y estandarización de procesos bajo en enfoque de la Ingeniera Industrial nos centramos en la línea de panes de bollería, por ser unas de las representativas para la compañía.

3.2. Lay Out de distribución de líneas de producción

El siguiente diagrama de Lay Out de distribución de las líneas de producción de la compañía, nos permite identificar dentro de la nave de producción la línea de Bollería, donde se realizó el estudio y las mejoras que derivaron de ellas.

Figura n.º 3.1. LAY OUT de líneas de producción



Fuente: Elaboración propia

3.2.1. Descripción de proceso de la línea de bollería

A continuación, se esquematiza la productividad de la línea de Panes de Bollería, la misma que inicia desde la etapa de Masas con la elaboración de las masas, donde se incorporan básicamente harina, agua, levadura, entre otros ingredientes de primera calidad según lista de formulación las mismas que son mezcladas por la amasadora bajo parámetros de control y condiciones de operación, terminado el proceso de mezclado y amasado la masa pasa a través de un transportador a la tolva de la divisora, que es la siguiente etapa de Dividido, en esta etapa se procede a separar en porciones de masas pequeñas según el tipo y tamaño de producto a elaborar, una vez dividido pasa por una mesa de boleado para luego dirigirse a los rodillos laminadores de la siguiente etapa del proceso que es la Modeladora, donde termina la masa formada en el molde según el tipo de producto a elaborar.

La siguiente etapa es la Cámara de Vapor, donde las masas llegan en moldes y estas a su vez son colocadas en jaulas para que terminen a través del tiempo leudando y creciendo al tamaño y forma según el molde a fabricar.

Una vez que el producto ha cumplido su ciclo de fermentación final esta, pasa a la siguiente etapa que es el Horno, donde se hornea el producto a una determinada temperatura y un tiempo prudencial para asegurar la adecuada cocción del producto.

Una vez que el producto termina de ser horneado éste pasa por el Desmoldeo donde básicamente se separa el pan del molde.

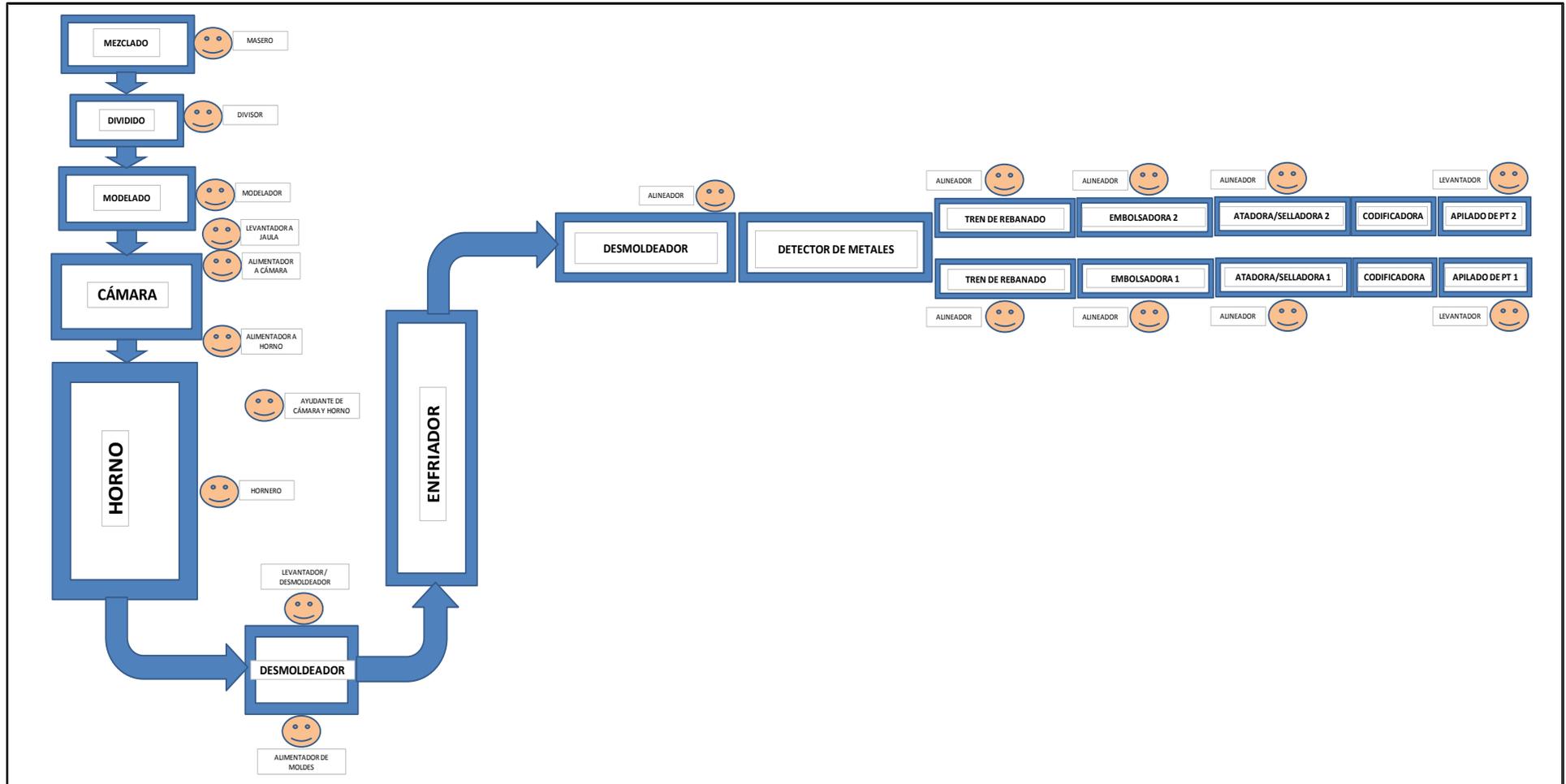
Una vez horneado y desmoldeado el producto pasa a la Etapa de Enfriamiento por un determinado tiempo, terminado de enfriar el producto pasa por el detector de metales previamente monitoreado para dirigirse a la etapa final de Embolsado, donde el producto es rebanado, embolsado, sellado u atado, codificado y levantado en charolas o bandejas según el cupo establecido.

Figura n.º 3.2. GAM de desarrollo de proyecto.

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE		CRONOGRAMA DEL PROYECTO											Cód:	BPE-LM
													Mod:	M1
NOMBRE DEL PROYECTO		"Estandarización de procesos bajo el enfoque Estudio de Métodos para optimizar el control de procesos productivos y calidad en la empresa Panificadora Bimbo del Perú S.A 2016"												
DURACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO EN SEMANAS														
Nº	ACTIVIDAD	Meses - 2016 - 2017												
		Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	
1	PLANEACIÓN													
1.1	Recopilación de información													
1.2	Procesamiento de información													
1.3	Diagnostico Interno y Externo del sector industrial de la empresa													
2	EJECUCIÓN													
2.1	Levantamiento de línea bases del sistema de gestión Ingeniería de Métodos.													
2.2	Diagramas de Proceso													
2.3	Balance de Línea													
2.4	Estudio de tiempos y movimientos													
2.5	Gráficas de control													
2.5	Auditorías a la línea y seguimiento de indicadores													
2.6	Implementación de Ciclo de mejora (DEMING)													
3	CIERRE DE PROYECTO													
3.1	Preparación del Informe													
3.2	Redacción de borrador de informe													
3.3	Revisión de borrador de informe													
3.4	Aprobación de borrador de informe													
3.5	Tipiado final y anillado													
4	PRESENTACIÓN Y SUSTENTACIÓN													
4.1	Sustentación													

Fuente: Elaboración Propia.

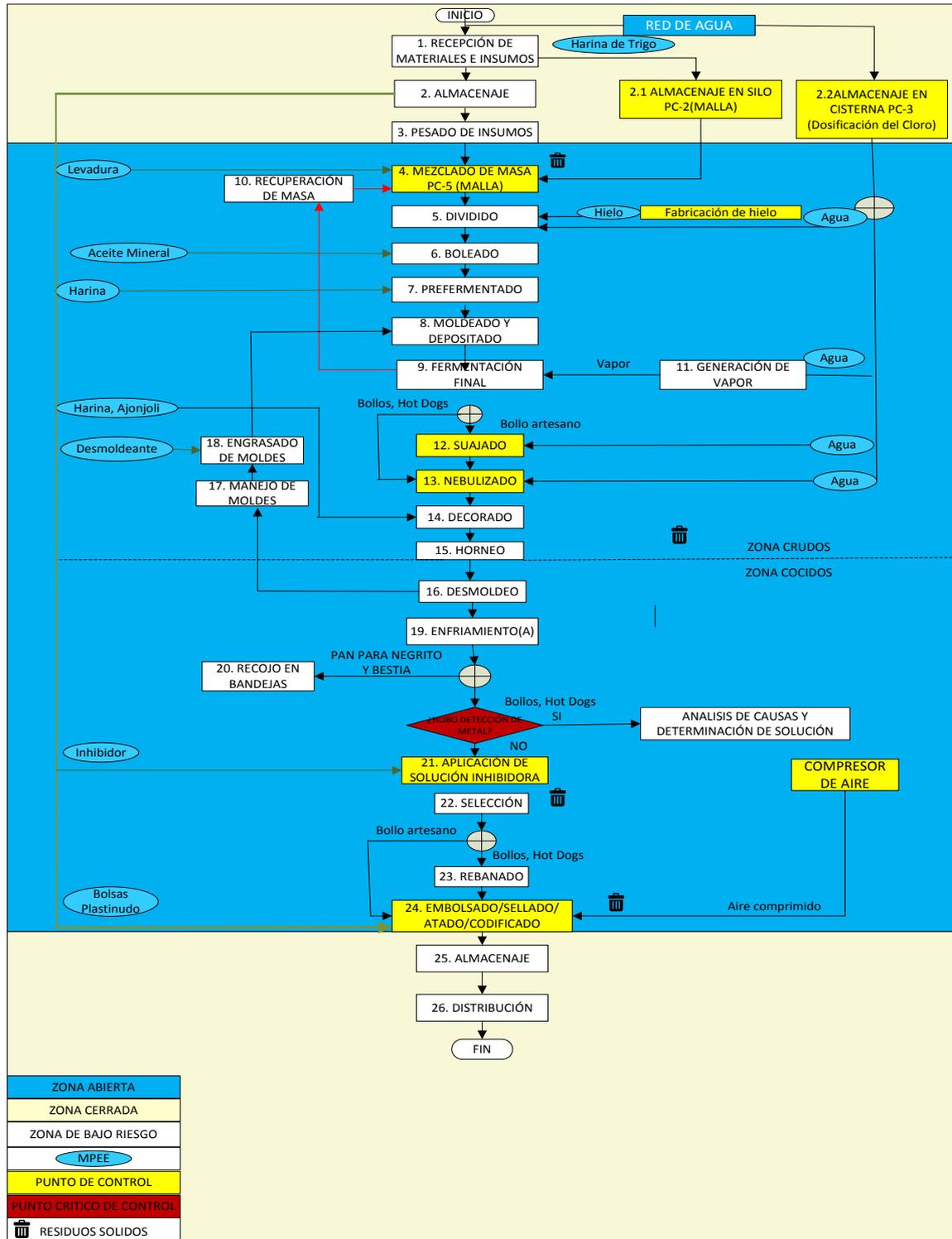
Figura n.º 3.2. Etapas Productivas de la Línea de Bollería



Fuente: Elaboración Propia.

3.1.1. Diagrama de Flujo

Figura n. ° 3.3. Diagrama de flujo del proceso de la línea de panes de Bollería.

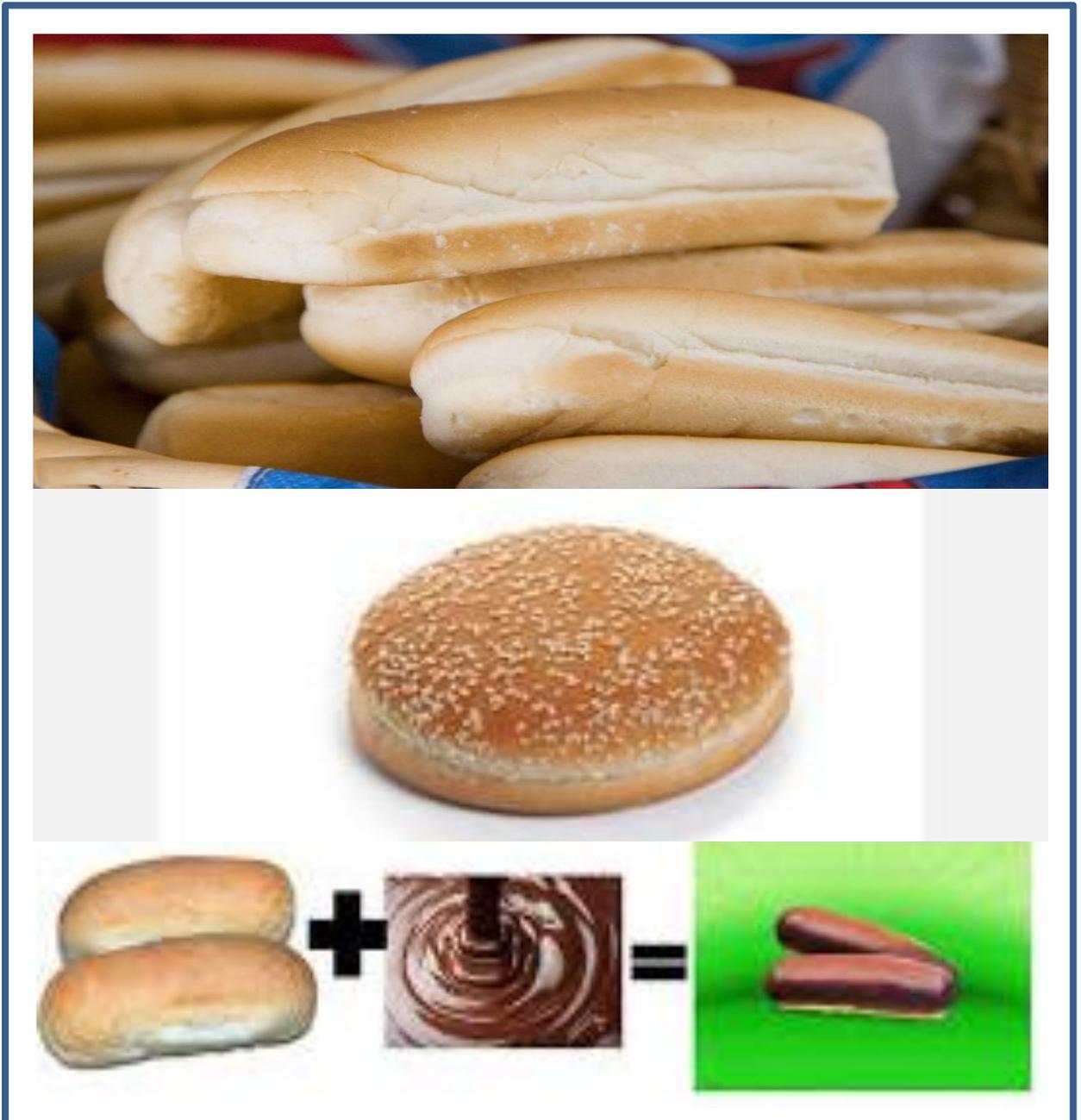


Fuente: Elaboración propia

3.2.2. Productos representativos de esta línea de producción:

- ✓ Nito
- ✓ Panes para Hamburguesa.
- ✓ Panes para Hot Dog

Figura n.º 3.4. SKU's Unidades representativas de la línea de producción



Fuente: Elaboración propia

3.3. Actividades realizadas

3.3.1. Indicadores Clave de Desempeño o Gestión (KPIs)

3.3.1.1. Eficiencia

Este indicador mide el tiempo usado para la elaboración de una cantidad de producto determinado incluyendo los cambios y limpiezas en que incurre para garantizar la calidad de los mismos; el algoritmo usado para su cálculo es:

Ecuación n° 1 Porcentaje de Eficiencia

$$\% \text{ Eficiencia} = \left(\frac{\text{TTE} + \text{CyL Teórico}}{\text{TRE} + \text{CyL Real}} \right) \times 100$$

Fuente: Elaboración propia

Donde:

- TTE: Tiempo teórico de embolsado que está dado por el rendimiento de una masa y el ritmo (Paquetes/Hora) del producto en cada referencia.
- TRE: Tiempo real de embolsado que corresponde al tiempo real en que se embolsa una referencia de acuerdo a su programación, este dato se obtiene del registro inicial y final de tiempo que realiza el colaborador del área de embolsado.
- CyL Teórico: Corresponde al tiempo asignado para cada referencia para realizar los cambios de formato y las limpiezas necesarias para garantizar la calidad de los productos.
- CyL Real: Corresponde al tiempo real usado entre referencias, también es obtenido de los registros que realiza el colaborador en el área de embolsado.

3.3.1.2. Eficacia

Este indicador mide el tiempo total usado para la elaboración de una referencia, este índice a diferencia del anterior no contempla el tiempo teórico de cambios y limpiezas, siendo la medida más ácida para la optimización del tiempo real de producción, su algoritmo es:

Ecuación n° 2 Porcentaje de Eficacia

$$\% \text{ Eficacia} = \left(\frac{\text{TTE}}{\text{TRE} + \text{CyL Real}} \right) \times 100$$

Fuente: Elaboración propia

Donde:

- TTE: Tiempo teórico de embolsado que está dado por el rendimiento de una masa y el ritmo (Paquetes/Hora) del producto en cada referencia.
- TRE: Tiempo real de embolsado que corresponde al tiempo real en que se embolsa una referencia de acuerdo a su programación, este dato se obtiene del registro inicial y final de tiempo que realiza el colaborador del área de embolsado.
- C y L Real: Corresponde al tiempo real usado entre referencias, también es obtenido de los registros que realiza el colaborador en el área de embolsado

3.3.1.3. Bajas

Este indicador permite dar seguimiento a la calidad de producto que se ve reflejado en la cantidad de desperdicio que se genera de producto terminado que no cumple especificación, entre los atributos que determinan si un producto es baja o no se encuentra el peso, color, dimensiones, maltrato del producto; el algoritmo para este indicador es:

Ecuación n° 3 Porcentaje de Bajas

$$\% \text{ Bajas} = \left(\frac{\text{Valor de bajas}}{\text{Valor de producción}} \right) \times 100$$

Fuente: Elaboración propia

Donde:

- Valor de las Bajas. Esta dado por los Unidades de Manejo (en este caso paquetes de producto terminado) generadas de bajas por el Precio de venta del producto.
- Valor de la Producción. Corresponde al precio de venta del producto por el número de piezas (paquetes) elaborados de cada referencia.

3.3.1.4. Desperdicio (Barreduras)

Este indicador mide el nivel de desperdicio de materiales que no son transformados en producto terminado aquí se encuentra los ingredientes complementarios, semillas de ajonjolí y linaza, harina de polveo, aceites desmoldeantes, trozos de masa cruda que no fueron horneados o miga que se genera por acción del rebanado, su algoritmo es:

Ecuación n° 4 Porcentaje de Desperdicios

$$\% \text{ Desperdicios} = \left(\frac{\text{Kg de Desperdicios}}{\text{Kg totales producidos}} \right) \times 100$$

Fuente: Elaboración propia

3.3.1.5. IPFM

Corresponde a interrupción de producción por falla de maquina en minutos.

3.3.1.6. IQM

Corresponde a Índice de quejas por millón. El algoritmo para este indicador es:

Ecuación n° 5 Índice de Quejas por Millón

$$IQM = \frac{\text{Número de Quejas} \times 1\,000\,000}{\text{Número de unidades producidas}}$$

Fuente: Elaboración Propia

3.3.2. Técnicas, procedimientos e instrumentos

3.3.2.1. Recolección de información

El desarrollo del presente trabajo se realizó por medio del análisis de la información suministrada en el Reporte de Trabajo Operativo (ROW), informe de reporte de control estadístico de proceso (CEP), indicadores Tops View, procedimientos de procesos, instructivos de trabajo, especificaciones de producto, así mismo se tomó como herramienta para el trabajo en campo la filosofía Gemba, que significa lugar real, donde ocurre la acción, también se desarrollaron entrevistas con el personal involucrado en el proceso y áreas staff.

3.3.2.2. Entrevistas

Las entrevistas se desarrollaron a colaboradores de puestos claves de la línea de producción, Supervisores, Mecánicos y Coordinador de planta a lo largo de la cadena productiva en base a un formato establecido y estandarizado, lo que nos permitió obtener información fresca y de primera fuente, con lo que se pudo analizar el primer sondeo de cómo venía trabajando la línea de producción y el estado en la que se encontraba.

A continuación, se muestran las entrevistas realizadas en la cadena productiva.

Figura n.º 3.5. Entrevista en la estación de masas

Panificadora Bimbo del Perú S.A.				
Línea	Panes de Bollería	Fecha	21/04/2016	
Área	Masas	Puesto	Masero	
Entrevistado	Ernesto Vega P.			
Competencias	Indicar con una X para marcar su respuesta. En Observaciones especificar			
Ítem	Descripción de Actividades	SI	NO	Observaciones
1	¿Consideras que el nivel de compromiso y Disciplina en tu trabajo es el adecuado?	X		
2	¿Consideras que tu adaptabilidad al cambio y flexibilidad es aceptable?	X		
3	¿Consideras que la dificultad para realizar las actividades de tu área de trabajo es el adecuado?		X	Se realiza trabajo de pesado de insumos menores en proceso que dificulta la fluidez del trabajo
4	A tu criterio, ¿algunas actividades se pueden fusionar en tu estación de trabajo?		X	Pesado de levadura y hielo en una zona destinada
5	¿Consideras que las herramientas para realizar la actividad de su área es suficiente y adecuada?		X	
6	Con respecto al programa de capacitación, ¿esta es la adecuada y suficiente?	X		
7	A tu criterio, ¿la selección de programa en panel de control genera retrasos a la producción?		X	
8	A tu criterio, ¿El área de trabajo se encuentra adecuadamente organizado?	X		
9	Con respecto al abastecimiento de materiales, ¿la entrega es a tiempo?	X		
10	Con respecto a los moldes para el proceso, ¿la cantidad es la suficiente?		X	En los panes Nito se cuenta con 2 tipos de moldes diferentes y no son los necesarios para completar ciclo
11	Respecto a la programación de la producción, ¿la entrega es a tiempo?	X		
12	Con respecto al proceso de producción, ¿el proceso tiene flujo constante en tu estación de trabajo?		X	Existe tiempos muertos por equipos desbalanceados
13	A tu criterio, ¿la seguridad en tu área de trabajo se respeta siempre?	X		
14	Otros, detallar			
15				
Elaborado por:	Sami Valdivia Sosa		Firma	_____

Fuente: Elaboración propia

Figura n.º 3.6. Entrevista en la estación de dividido y boleado

Panificadora Bimbo del Perú S.A.					
Línea	Panes de Bollería	Fecha	21/04/2016		
Área	Dividido - Modelado	Puesto	Divisor - Modelador		
Entrevistado	Eloy Medina Sanchez				
Competencias	Indicar con una X para marcar su respuesta. En observaciones especificar				
Ítem	Descripción de Actividades	SI	NO	Observaciones	
1	¿Consideras que el nivel de compromiso y Disciplina en tu trabajo es el adecuado?	X			
2	¿Consideras que tu adaptabilidad al cambio y flexibilidad es aceptable?	X			
3	¿Consideras que la dificultad para realizar las actividades de tu área de trabajo es el adecuado?	X			
4	A tu criterio, ¿algunas actividades se pueden fusionar en tu estación de trabajo?		X		
5	¿Consideras que las herramientas para realizar la actividad de su área es suficiente y adecuada?	X			
6	Con respecto al programa de capacitación, ¿esta es la adecuada y suficiente?	X			
7	A tu criterio, ¿la selección de programa en panel de control genera retrasos a la producción?		X		
8	A tu criterio, ¿El área de trabajo se encuentra adecuadamente organizado?	X			
9	Con respecto al abastecimiento de materiales, ¿la entrega es a tiempo?	X			
10	Con respecto a los moldes para el proceso, ¿la cantidad es la suficiente?		X	En los panes Nito se cuenta con 2 tipos de moldes diferentes y no son los necesarios para completar ciclo	
11	Respecto a la programación de la producción, ¿la entrega es a tiempo?	X			
12	Con respecto al proceso de producción, ¿el proceso tiene flujo constante en tu estación de trabajo?		X	Existe tiempos muertos por equipos desbalanceados	
13	A tu criterio, ¿la seguridad en tu área de trabajo se respeta siempre?	X			
14	Otros, detallar				
15					
Elaborado por:		Sami Valdivia Sosa		Firma	

Fuente: Elaboración propia

Figura n.º 3.7. Entrevista en la estación de fermentación final o cámara de vapor

Panificadora Bimbo del Perú S.A.					
Línea	Panes de Bollería	Fecha	21/04/2016		
Área	Cámara de Vapor	Puesto	Hornero		
Entrevistado	Miguel Benites Garcia				
Competencias	Indicar con una X para marcar su respuesta. En observaciones especificar				
Ítem	Descripción de Actividades	SI	NO	Observaciones	
1	¿Consideras que el nivel de compromiso y Disciplina en tu trabajo es el adecuado?	X			
2	¿Consideras que tu adaptabilidad al cambio y flexibilidad es aceptable?	X			
3	¿Consideras que la dificultad para realizar las actividades de tu área de trabajo es el adecuado?	X			
4	A tu criterio, ¿algunas actividades se pueden fusionar en tu estación de trabajo?		X		
5	¿Consideras que las herramientas para realizar la actividad de su área es suficiente y adecuada?	X			
6	Con respecto al programa de capacitación, ¿esta es la adecuada y suficiente?	X			
7	A tu criterio, ¿la selección de programa en panel de control genera retrasos a la producción?		X		
8	A tu criterio, ¿El área de trabajo se encuentra adecuadamente organizado?	X			
9	Con respecto al abastecimiento de materiales, ¿la entrega es a tiempo?	X			
10	Con respecto a los moldes para el proceso, ¿la cantidad es la suficiente?		X	En los panes Nito se cuenta con 2 tipos de moldes diferentes y no son los necesarios para completar ciclo	
11	Respecto a la programación de la producción, ¿la entrega es a tiempo?	X			
12	Con respecto al proceso de producción, ¿el proceso tiene flujo constante en tu estación de trabajo?		X	Existe tiempos muertos por equipos desbalanceados	
13	A tu criterio, ¿la seguridad en tu área de trabajo se respeta siempre?	X			
14	Otros, detallar				
15					
Elaborado por:		Sami Valdivia Sosa		Firma	

Fuente: Elaboración propia

Figura n.º 3.8. Entrevista en la estación de horno

Panificadora Bimbo del Perú S.A.					
Línea	Panes de Bollería	Fecha	21/04/2016		
Área	Horno	Puesto	Maestro Hornero		
Entrevistado	Miguel Benites Garcia				
Competencias	Indicar con una X para marcar su respuesta. En observaciones especificar				
Ítem	Descripción de Actividades	SI	NO	Observaciones	
1	¿Consideras que el nivel de compromiso y Disciplina en tu trabajo es el adecuado?	X			
2	¿Consideras que tu adaptabilidad al cambio y flexibilidad es aceptable?	X			
3	¿Consideras que la dificultad para realizar las actividades de tu área de trabajo es el adecuado?	X			
4	A tu criterio, ¿algunas actividades se pueden fusionar en tu estación de trabajo?		X		
5	¿Consideras que las herramientas para realizar la actividad de su área es suficiente y adecuada?	X			
6	Con respecto al programa de capacitación, ¿esta es la adecuada y suficiente?	X			
7	A tu criterio, ¿la selección de programa en panel de control genera retrasos a la producción?		X		
8	A tu criterio, ¿El área de trabajo se encuentra adecuadamente organizado?	X			
9	Con respecto al abastecimiento de materiales, ¿la entrega es a tiempo?	X			
10	Con respecto a los moldes para el proceso, ¿la cantidad es la suficiente?		X	En los panes Nito se cuenta con 2 tipos de moldes diferentes y no son los necesarios para completar ciclo	
11	Respecto a la programación de la producción, ¿la entrega es a tiempo?	X			
12	Con respecto al proceso de producción, ¿el proceso tiene flujo constante en tu estación de trabajo?		X	Existe tiempos muertos por equipos desbalanceados y transportadores desnivelados	
13	A tu criterio, ¿la seguridad en tu área de trabajo se respeta siempre?	X			
14	Otros, detallar				
15					
Elaborado por:		Sami Valdivia Sosa		Firma	

Fuente: Elaboración propia

Figura n.º 3.9. Entrevista en la estación de embolsado

Panificadora Bimbo del Perú S.A.					
Línea	Panes de Bollería	Fecha	21/04/2016		
Área	Embolsado	Puesto	Maestro de embolsado		
Entrevistado	Enrique Cornejo Cueva				
Competencias	Indicar con una X para marcar su respuesta. En observaciones especificar				
Ítem	Descripción de Actividades	SI	NO	Observaciones	
1	¿Consideras que el nivel de compromiso y Disciplina en tu trabajo es el adecuado?	X			
2	¿Consideras que tu adaptabilidad al cambio y flexibilidad es aceptable?	X			
3	¿Consideras que la dificultad para realizar las actividades de tu área de trabajo es el adecuado?	X			
4	A tu criterio, ¿algunas actividades se pueden fusionar en tu estación de trabajo?		X		
5	¿Consideras que las herramientas para realizar la actividad de su área es suficiente y adecuada?	X			
6	Con respecto al programa de capacitación, ¿esta es la adecuada y suficiente?	X			
7	A tu criterio, ¿la selección de programa en panel de control genera retrasos a la producción?		X		
8	A tu criterio, ¿El área de trabajo se encuentra adecuadamente organizado?		X	Existe una embolsadora malograda, que genera dificultad para transitar y realizar las actividades	
9	Con respecto al abastecimiento de materiales, ¿la entrega es a tiempo?	X			
10	Con respecto a los moldes para el proceso, ¿la cantidad es la suficiente?		X	En los panes Nito se cuenta con 2 tipos de moldes diferentes y no son los necesarios para completar ciclo	
11	Respecto a la programación de la producción, ¿la entrega es a tiempo?	X			
12	Con respecto al proceso de producción, ¿el proceso tiene flujo constante en tu estación de trabajo?		X	Existe tiempos muertos por equipos desbalanceados y transportadores desnivelados	
13	A tu criterio, ¿la seguridad en tu área de trabajo se respeta siempre?	X			
14	Otros, detallar				
15					
Elaborado por:		Sami Valdivia Sosa		Firma	

Fuente: Elaboración propia

3.3.2.3. Resumen de Entrevistas

Dentro del cuadro de resumen de las entrevistas realizadas, se muestra que el problema con mayor repetitividad dentro de la cadena productiva es la línea desbalanceada, seguida de la falta de moldes para completar ciclo en los panes Nito, también se menciona equipos malogrados en la estación de embolsado que no generan valor en la cadena de producción. Asimismo, existe problemas de desnivelado de transportadores que generan desperdicios en la línea de producción.

En el cuadro adjunto se observa a mayor detalle las observaciones mencionadas.

Figura n.º 3.10. Cuadro Resumen de Entrevistas

RESUMEN DE OBSERVACIONES POR AREAS					
Área	Ítem	Descripción de Actividades	Si	No	Observaciones
Masas	3	¿Consideras que la dificultad para realizar las actividades de tu área de trabajo es el adecuado?		X	Se realiza trabajo de pesado de insumos menores en proceso que dificulta la fluidez del trabajo
Masas	4	A tu criterio, ¿algunas actividades se pueden fusionar en tu estación de trabajo?		X	Pesado de levadura y hielo en una zona destinada
Masas	10	Con respecto a los moldes para el proceso, ¿la cantidad es la suficiente?		X	En los panes Nito se cuenta con 2 tipos de moldes diferentes y no son los necesarios para completar ciclo
Masas	12	Con respecto al proceso de producción, ¿el proceso tiene flujo constante en tu estación de trabajo?		X	Existe tiempos muertos por equipos desbalanceados
Div. Mod	10	Con respecto a los moldes para el proceso, ¿la cantidad es la suficiente?		X	En los panes Nito se cuenta con 2 tipos de moldes diferentes y no son los necesarios para completar ciclo
Div. Mod	12	¿Consideras que el nivel de compromiso y Disciplina en la línea de Bollería es el adecuado?		X	Existe tiempos muertos por equipos desbalanceados
Camara	10	Con respecto a los moldes para el proceso, ¿la cantidad es la suficiente?		X	En los panes Nito se cuenta con 2 tipos de moldes diferentes y no son los necesarios para completar ciclo
Camara	12	Con respecto a los moldes para el proceso, ¿la cantidad es la suficiente?		X	Existe tiempos muertos por equipos desbalanceados
Horno	10	Con respecto a los moldes para el proceso, ¿la cantidad es la suficiente?		X	En los panes Nito se cuenta con 2 tipos de moldes diferentes y no son los necesarios para completar ciclo
Horno	12	Con respecto al proceso de producción, ¿el proceso tiene flujo constante en tu estación de trabajo?		X	Existe tiempos muertos por equipos desbalanceados y transportadores desnivelados
Embolsado	8	A tu criterio, ¿El área de trabajo se encuentra adecuadamente organizada?		X	Existe una embolsadora malograda, que genera dificultad para transitar y realizar las actividades
Embolsado	10	Con respecto a los moldes para el proceso, ¿la cantidad es la suficiente?		X	En los panes Nito se cuenta con 2 tipos de moldes diferentes y no son los necesarios para completar ciclo
Embolsado	12	Con respecto al proceso de producción, ¿el proceso tiene flujo constante en tu estación de trabajo?		X	Existe tiempos muertos por equipos desbalanceados y transportadores desnivelados
Coord. Planta	1	¿Consideras que el nivel de compromiso y Disciplina en la línea de Bollería es el adecuado?		X	Existe desidia en los actos de los colaboradores de la planta que hay que trabajar
Coord. Planta	7	A tu criterio, ¿existen problemas de ritmos y balance de línea?	X		La línea de Bollería se encuentra desbalanceada, ya que existen arritmias en las estaciones de trabajo
Coord. Planta	8	A tu criterio, ¿El área de trabajo se encuentra adecuadamente organizado?		X	Existen equipos que no generan valor a la producción y que se deben de retirar (Embolsadora malograda)
Coord. Planta	10	Con respecto a los moldes para el proceso, ¿la cantidad es la suficiente?		X	En los panes Nito se cuenta con 2 tipos de moldes diferentes y no son los necesarios para completar ciclo
Coord. Planta	12	Con respecto al proceso de producción, ¿el proceso tiene flujo constante en las estaciones de trabajo?		X	Existe tiempos muertos por equipos desbalanceados y transportadores desnivelados
Supervisor	1	¿Consideras que el nivel de compromiso y Disciplina en la línea de Bollería es el adecuado?		X	Existe desidia en los actos de los colaboradores de la planta que hay que trabajar
Supervisor	4	A tu criterio, ¿algunas actividades se pueden fusionar en las estación de trabajo de la línea de Bollería?	X		Actividades menores se pueden fusionar (Pesado de hielo y levadura)
Supervisor	6	Con respecto al programa de capacitación, ¿esta es la adecuada y suficiente?		X	Existe falencia en la capacitación a los colaboradores de puestos claves, como liderazgo, comunicación efectiva, trabajo en equipo
Supervisor	7	A tu criterio, ¿existen problemas de ritmos y balance de línea?	X		La línea de Bollería se encuentra desbalanceada, ya que existen arritmias en las estaciones de trabajo y tiempos muertos
Supervisor	8	A tu criterio, ¿El área de trabajo se encuentra adecuadamente organizado?		X	Existen equipos que no generan valor a la producción y que se deben de retirar (Embolsadora malograda)
Supervisor	10	Con respecto a los moldes para el proceso, ¿la cantidad es la suficiente?		X	En los panes Nito se cuenta con 2 tipos de moldes diferentes y no son los necesarios para completar ciclo
Supervisor	12	Con respecto al proceso de producción, ¿el proceso tiene flujo constante en las estaciones de trabajo?		X	Existe tiempos muertos por equipos desbalanceados y transportadores desnivelados
Mecánico	4	A tu criterio, ¿algunas actividades se pueden fusionar en las estación de trabajo de la línea de Bollería?	X		Actividades menores se pueden fusionar (Pesado de hielo y levadura)
Mecánico	6	Con respecto al programa de capacitación, ¿esta es la adecuada y suficiente?		X	Existe deficiencia de capacitación en maejo de los equipos
Mecánico	7	A tu criterio, ¿existen problemas de ritmos y balance de línea?	X		Existe arritmia en transferencia del ingreso al horno x desnivelado de transportador que genera bajas de producto
Mecánico	10	Con respecto a los moldes para el proceso, ¿la cantidad es la suficiente?		X	En los panes Nito se cuenta con 2 tipos de moldes diferentes y no son los necesarios para completar ciclo

Fuente: Elaboración propia

3.3.3. METODOLOGÍA del KAIZEN en el Gemba

La metodología para practicar el enfoque KAIZEN en el Gemba se puede aplicar a cualquier proceso, tanto productivo como administrativo, búsqueda de problemas y desperdicios de los procesos permitiendo reducir costos, optimizar los procesos y aumentando la satisfacción de los clientes ya que se minimizan los productos defectuosos y se realizan las entregas de los pedidos en sus tiempos establecidos.

- ✓ Se orienta a pequeños cambios, graduales e incrementales que pueden implantarse inmediatamente en el sitio de trabajo (en el Gemba)
- ✓ En todas las mejoras participan todos los empleados, los cuales tienen la responsabilidad directa de mejorar., crear nuevas ideas, anteponer la creatividad ante el capital, ser rápido y simple que lento y complicado con amplia participación del personal obteniendo resultados inmediatos.
- ✓ Las mejoras se realizan sobre uno o varios problemas de los procesos de producción

Como primer paso reordenamos, fusionamos, trasladamos y limpiamos o eliminamos actividades que no generaban valor y que consideramos como desperdicios en cada una de las seis estaciones de trabajo en las cuales hemos dividido el proceso de producción de pan de bollería para su mejor análisis.

En la estación de trabajo de masas, las actividades de pesado de levadura y pesado de hielo, se funcionaron en un solo paso, el pesado de Insumos Mínimos fueron trasladados al área de Dosimetría mejorando notablemente el flujo constante del proceso y tiempo de producción de las masas.

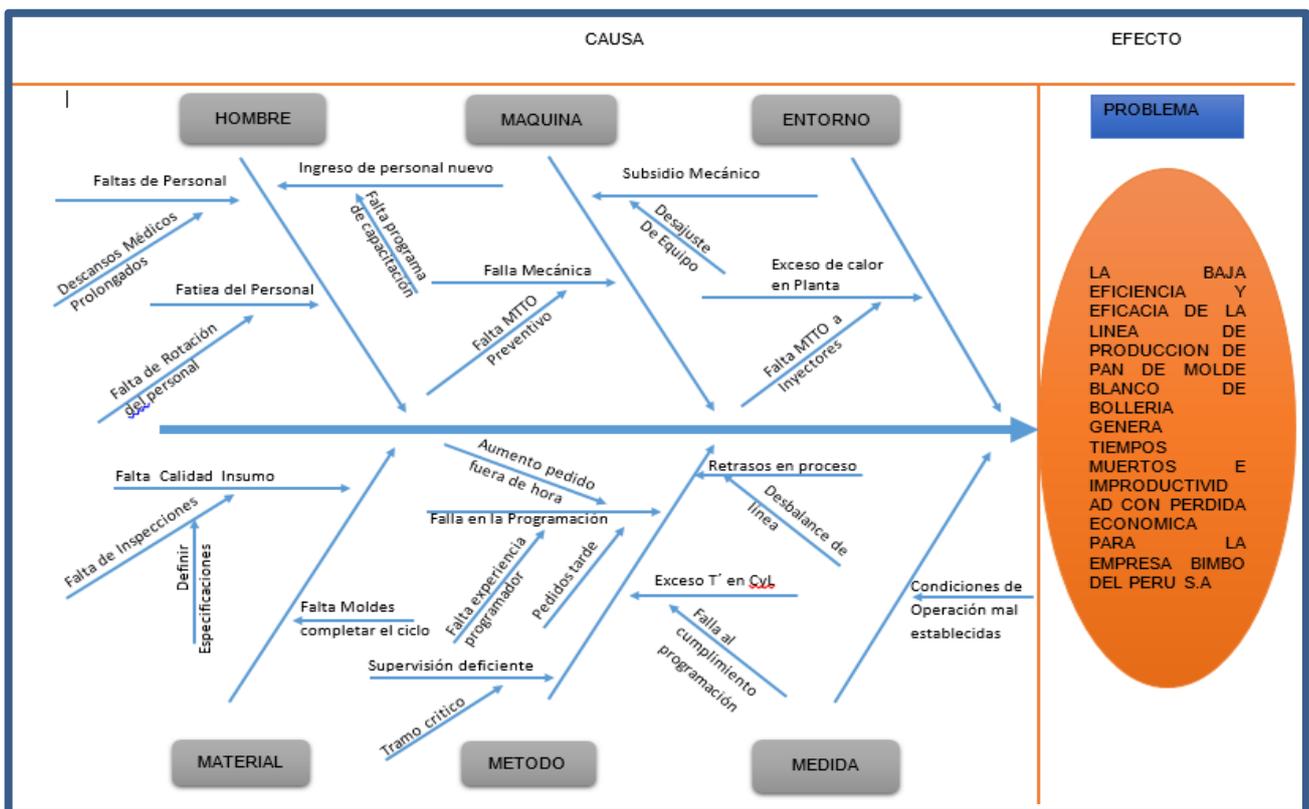
Como parte de las entrevistas al personal de hornos y mecánicos de planta se observó un problema de desnivelado entre transportadores de ingreso al horno, debido a un golpeteo por las velocidades entre los transportadores, lo que ocasionaba que las hogazas de los panes en dicho molde se desinflaran y generando como consecuencia que el volumen del producto no llegue en las especificaciones técnicas requeridas para el proceso de horneado, generando productos defectuosos que después se traducirían en bajas y desperdicios, y subsecuentemente pérdidas para la empresa. Motivo por el cual se trabajó con el área de mantenimiento para dar una alternativa de solución al problema, luego de un análisis se llegó a plantear como alternativa de solución, el adiconamiento de un polín loco entre transportadores y disminuir el golpeteo de los moldes con masa leudada y los efectos que dicho golpeteo ocasiona en el producto final, trayendo como beneficio la minimización de productos defectuosos.

Con los cambios efectuados solo en el área de masas se ha experimentado un incremento en la productividad por hora, debido a las modificaciones en las actividades dentro de la estación de trabajo con lo cual se experimentó una reducción en los tiempos de elaboración de cada masa de 20' minutos por masa a 17'25" por masa, trayendo como beneficio que si antes se producía 3 masas por hora ahora se produce 3.48 masas por hora aproximadamente. Como mejora podemos apreciar que la estación de trabajo de masas experimenta un incremento en su eficiencia de 16% puntos porcentuales aproximadamente que benefician directamente a la productividad de la línea de bollería.

3.3.4. Diagrama de Ishikawa

Haciendo uso de esta herramienta de diagnóstico para el análisis de las posibles causas se pudo determinar las fallas más representativas, las que se tuvieron que contrastar y validar previamente para poder comenzar a iniciar el plan de mejora en la línea de bollería.

Figura n.º 3.11. Diagrama de Ishikawa



Fuente Elaboración propia.

3.3.5. Diagrama de Pareto

Utilizamos esta herramienta de diagnóstico para identificar el 80-20 de los productos más representativos de la línea, en función al volumen por toneladas producidas y priorizar las actividades de implementación de mejora.

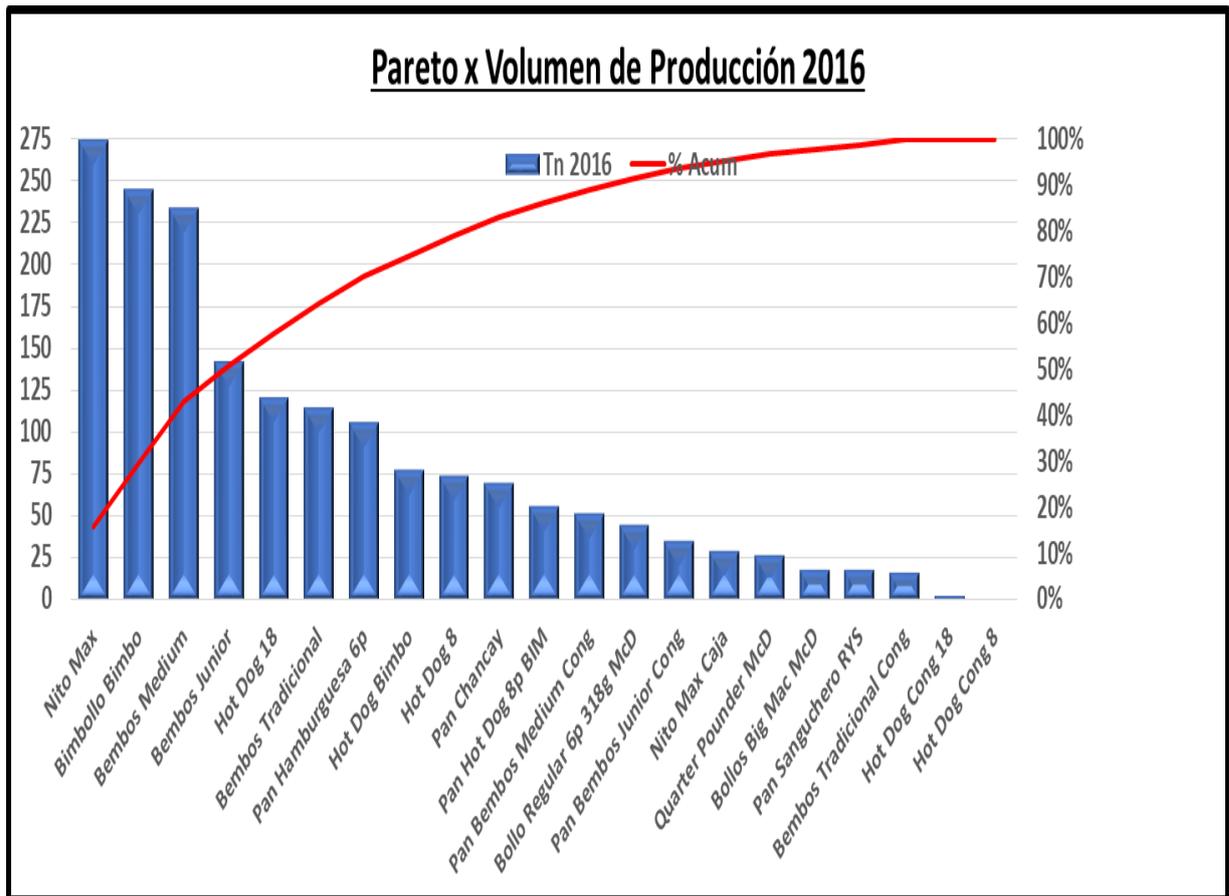
Tabla n.º 3.1. Tabla de Pareto

TABLA DE PARETO EN VOLUMEN DE PRODUCCIÓN 2016				
Cód. PT	Descripción	Tn 2016	% Acum	Acum
25895	Nito Max	274.42	16%	274.42
443	Bimollo Bimbo	244.72	30%	519.14
1564	Bembos Medium	233.55	43%	752.69
1565	Bembos Junior	142	51%	894.69
45741	Hot Dog 18	120.87	58%	1015.56
1563	Bembos Tradicional	114.56	64%	1130.12
45732	Pan Hamburguesa 6p	105.92	70%	1236.04
2272	Hot Dog Bimbo	78.04	75%	1314.08
45739	Hot Dog 8	73.82	79%	1387.9
27120	Pan Chancay	69.82	83%	1457.72
39554	Pan Hot Dog 8p BIM	56.18	86%	1513.9
22579	Pan Bembos Medium Cong	51.72	89%	1565.62
7768	Bollo Regular 6p 318g McD	44.7	92%	1610.32
22578	Pan Bembos Junior Cong	35.74	94%	1646.06
25914	Nito Max Caja	29.74	95%	1675.8
1443	Quarter Pounder McD	26.96	97%	1702.76
1562	Bollos Big Mac McD	17.8	98%	1720.56
26590	Pan Sanguchero RYS	17.75	99%	1738.31
22577	Bembos Tradicional Cong	16.77	100%	1755.08
22401	Hot Dog Cong 18	2.61	100%	1757.69
22402	Hot Dog Cong 8	0.14	100%	1757.83
	Total	1757.83		

Fuente: Elaboración propia

La grafica representa el 80 – 20 de los productos con mayor volumen de producción durante el 2016, que nos ayudó a determinar y priorizar nuestros esfuerzos en post de la mejora de los procesos productivos.

Figura n.º 3.12. Diagrama de Pareto por volumen de producción del 2016



Fuente: Elaboración propia

3.3.6. Diagramas DAP

A continuación, se realizó los diagramas de análisis de procesos en cada una de las estaciones y/o etapas para determinar las oportunidades de mejora en función de tiempos y actividades que se ejecutaban por parte de los colaboradores.

Tabla n.º 3.2. Análisis de Proceso de la etapa de Masas – Actual.

PANIFICADORA BIMBO DEL PERÚ S.A.									
DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO				OPERARIO		MATERIAL		EQUIPO	
Objeto	Proceso de masa			Actividad		Actual	Propuesto	Economía	
				Operación	Tranporte	Inpección	Demora	Almacenaje	
Actividad	Amasado de panes			Distancia (m)		Tiempo min. - hombre		Costo	
Método	Actual / Propuesto			Mano de Obra		Material			
Lugar	Área de masas de Panes			Material					
Operario (s)	Masero y Ayudante			Total		20			
Elaborado por	Stalin Acevedo		Fecha	03/03/2016					
Aprobado Por	Gerencia de Manufactura		Fecha	15/03/2016					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DISTANCIA	TIEMPO Minutos	SIMBOLOS					OBSERVACIONES
				Operación	Tranporte	Inspección	Demora	Almacenaje	
				●	→	■	◐	▼	
Pesado de hielo			1	x					Manual
Pesado de Insumos menores			1	y					Manual
Inspección de pesadas			0.5	y					Visual
Carga de insumos menores a tolva de ingredientes			1	x					Carga manual
Envío de insumo a tolva de mezcladora			1		x				A través de tuberías de forma automática
Descarga de harina y agua de reimelt a tolva de mezcladora			2				x		A través de tuberías de forma automática
Mezclado de masa			9	x					Automático
Inspección de textura de masa			0.5	x					Manual y visual
Baja la masa a tolva de bomba de masa			1	x					Automático
Inspección de temperatura de masa			1	x					Manual y visual
Transporte de masa a Divisora			1		x				Automático
Programación de receta de harina y agua en panel de Reimelt para la siguiente masa.			1	x					Manual

Fuente: Elaboración propia

Tabla n.º 3.3. Análisis de Proceso de la etapa de Masas – Propuesto

PANIFICADORA BIMBO DEL PERÚ S.A.									
DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO				OPERARIO		MATERIALES		EQUIPO	
Objeto	Proceso de masa			Actividad		Actual	Propuesto	Economía	
Actividad	Amasado de panes			Operación			13.5		
Método	Actual / Propuesto			Tranporte			1		
Lugar	Área de masas de Panes			Inpección			1.75		
Operario (s)	Masero y Ayudante			Demora			1		
				Almacenaje					
				Distancia (m)					
				Tiempo mín. - hombre					
				Costo					
				Mano de Obra					
				Material					
				Total			17.25		
Elaborado por		Stalin Acevedo		Fecha	06/07/2016				
Aprobado Por		Gerencia de Manufactura		Fecha	21/09/2016				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DISTANCIA	TIEMPO Minutos	SIMBOLOS					OBSERVACIONES
				Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacenaje	
									
Programación de receta de harina y agua en panel de Reimelt para la siguiente masa.			0.5	↓					Manual, se reordeno las actividades en el área.
Inspección de Pesadas			0.5	↓					Visual
Pesado de Levadura y hielo			1.5	↓					Manual, se fusionó actividades para mejorar la productividad
Carga directa de insumos menores a tolva de mezcladora			1	↓					Carga manual
Descarga de harina y agua de reimelt a tolva de mezcladora			1					x	A través de tuberías de forma automática
Mezclado de masa			9	x					A través de tuberías de forma automática
Inspección de textura de masa			0.25				x		Automático
Baja la masa a tolva de bomba de masa			1	x					Manual - Automático
Inspección de temperatura de masa			1.5				x		Manual y visual
Transporte de masa a Divisora			1		←				Automático

Fuente: Elaboración propia

Tabla n.º 3.4. Análisis de Proceso de la etapa de Dividido y Boleado – Actual.

PANIFICADORA BIMBO DEL PERÚ S.A.									
DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO				OPERARIO		MATERIAL		EQUIPO	
Objeto	Proceso de Dividido y Boleado de masas de Pan			Actividad		Actual	Propuesto		Economía
				Operación	Transporte	Inpección	Demora	Almacenaje	
Actividad	Dividido y Boleado								
Método	Actual / Propuesto			Distancia (m)					
Lugar	Área de masas de Panes			Tiempo min. - hombre					
Operario (s)	Divisor - Boleador			Costo					
				Mano de Obra					
				Material					
Elaborado por	Stalin Acevedo		Fecha	03/03/2016		Total		21	
Aprobado Por	Gerencia de Manufactura		Fecha	15/03/2016					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DISTANCIA	TIEMPO Minutos	SIMBOLOS					OBSERVACIONES
				Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacenaje	
Programación de receta a trabajar según lista de programación.			1	●	→	■	⌒	▼	Selección de programa a trabajar en panel de divisora
Ajuste de PID's de divisora			2	●	→	■	⌒	▼	Ajuste manual
Ajuste de guías boleadoras			1	●	→	■	⌒	▼	Ajuste manual
Carga de Harina para Polveo			1	●	→	■	⌒	▼	Carga manual
Pesado de camotes (bolillas de masa)			2.5	●	→	■	⌒	▼	Manual y visual
Dividido y boleado			12	●	→	■	⌒	▼	Automático
Transporte de camotes en Prefermentador			1.5	●	→	■	⌒	▼	Automático

Fuente: Elaboración propia

Tabla n.º 3.5. Análisis de Proceso de la etapa de Dividido y Boleado – Propuesto.

PANIFICADORA BIMBO DEL PERÚ S.A.									
DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO				OPERARIO		MATERIAL		EQUIPO	
Objeto	Proceso de Dividido y Boleado de masas de Pan			Actividad			Actual	Propuesto	Economía
				Operación				14.75	
Actividad	Dividido y Boleado			Tranporte				1.5	
				Inpección				1.5	
				Demora					
				Almacenaje					
Método	Actual / <u>Propuesto</u>			Distancia (m)					
Lugar	Área de masas de Panes			Tiempo min. - hombre					
Operario (s)	Divisor - Boleador			Costo					
				Mano de Obra					
				Material					
				Total					17.75
Elaborado por	Stalín Acevedo		Fecha	06/07/2016					
Aprobado Por	Gerencia de Manufactura		Fecha	21/09/2016					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DISTANCIA	TIEMPO Minutos	SIMBOLOS					OBSERVACIONES
				Operación	Tranporte	Inspección	Demora	Almacenaje	
									
Programación de receta a trabajar según lista de programación.			0.75	x					Selección de programa a trabajar en panel de divisora
Ajuste de PID's de divisora y guías boleadoras			2	x					Ajuste manual, Se fusionó actividades con mejora de sistema de guías semi automáticas
Pesado de camotes (bolillas de masa)			1.5			x			Manual y visual
Dividido y boleado			12	x					Automático
Transporte de camotes en Prefermentador			1.5		x				Automático

Fuente: Elaboración propia

Tabla n.º 3.6. Análisis de Proceso de la etapa de Fermentado Final o Cámara de Vapor – Actual.

PANIFICADORA BIMBO DEL PERÚ S.A.									
DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO				OPERARIO		MATERIAL		EQUIPO	
Objeto	Proceso de Fermentado masas de Pan			Actividad		Actual	Propuesto		Economía
				Operación	Tranporte				
Actividad	Leudado de panes			Inspección	Demora	Almacenaje			
Método	Actual / Propuesto			Distancia (m)					
Lugar	Hárea de Horno			Tiempo min. - hombre					
Operario (s)	Hornero, levantador de moldes y movedor de Jaula			Costo					
				Mano de Obra					
				Material					
				Total					
Elaborado por		Stalin Acevedo		Fecha	03/03/2016				
Aprobado Por		Gerencia de Manufactura		Fecha	15/03/2016				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DISTANCIA	TIEMPO Minutos	SIMBOLOS					OBSERVACIONES
				Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacenaje	
Ajuste en Panel de control temperaturas y %H Relativa			1	●					Programación Manual
Acercar Jaulas Vacías a Transportador			0.5		→				Manual
Inspección de camotes en el molde			0.25			■			Visual
Segregación de camotes dobles x cavidad de molde			0.25				⏸		Manual
Levantado de molde a Jaula			15						Manual
Transporte de Jaula a carril correspondiente a Cámara de Vapor			1		→				Manual
Leudado de Masa en molde			60					▼	Automático

Fuente: Elaboración propia

Tabla n.º 3.7. Análisis de Proceso de Fermentado Final o Cámara de Vapor – Propuesto

PANIFICADORA BIMBO DEL PERÚ S.A.									
DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO				OPERARIO		MATERIAL		EQUIPO	
Objeto	Proceso de Fermentado masas de Pan			Actividad			Actual	Propuesto	Economía
				Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacenaje	
Actividad	Leudado de panes			Inspección					
				Demora	Almacenaje				
Método	Actual / Propuesto			Distancia (m)					
Lugar	Hárea de Horno			Tiempo min. - hombre					
Operario (s)	Hornero, levantador de moldes y movedor de Jaula			Costo					
				Mano de Obra					
				Material					
Elaborado por	Stalin Acevedo		Fecha	06/07/2016		Total			77.75
Aprobado Por	Gerencia de Manufactura		Fecha	21/09/2016					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DISTANCIA	TIEMPO Minutos	SIMBOLOS					OBSERVACIONES
				Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacenaje	
Ajuste en Panel de control temperaturas y %H Relativa			1	●					Programación Manual
Acercar Jaulas Vacías a Transportador			0.5		→				Manual
Inspección de camotes en el molde			0.25			■			Visual, Se elimina actividad de segregación que no genera valor en la producción.
Levantado de molde a Jaula x masa			15						Manual
Transporte de Jaula a carril correspondiente a Cámara de Vapor			1		→				Manual
Leudado de Masa en molde			60					▼	Automático

Fuente: Elaboración propia

Tabla n.º 3.8. Análisis de Proceso de la etapa de Horneado – Actual.

PANIFICADORA BIMBO DEL PERÚ S.A.									
DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO				OPERARIO		MATERIAL		EQUIPO	
Objeto	Proceso de Horneado de Pan			Actividad		Actual	Propuesto	Economía	
Actividad	Horneado de panes			Operación		17.25			
				Transporte		2			
				Inspección		1.25			
				Demora					
				Almacenaje					
Método	Actual / Propuesto			Distancia (m)					
Lugar	Área de Horno de Panes			Tiempo min. - hombre					
Operario (s)	Hornero, Sacador de Jaulas de cámara de vapor, alimentador a Transportador de horno			Costo					
				Mano de Obra					
				Material					
Elaborado por	Stalin Acevedo		Fecha	03/03/2016		Total		20.5	
Aprobado Por	Gerencia de Manufactura		Fecha	15/03/2016					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DISTANCIA	TIEMPO Minutos	SIMBOLOS					OBSERVACIONES
				Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacenaje	
Programación en panel de control según lista de programación			1						Selección de programa a trabajar
Ajuste de guías de transportadores de alimentación al horno			1.5						Ajuste Manual
Ajuste de Nebulizado /Decorado /Suajado (según se requiera)			1.5						Ajuste Manual
Ajuste de guías de transportadores de salida del horno			0.5						Ajuste Manual
Inspección de hogaza a la salida de la cámara de fermentación			0.25						Visual
Alimentado de moldes a Transp. De alimentación del Horno			0.25						Manual
Transporte de molde a cargador de Horno			1						Automático
Carga de moldes al horno			0.25						Automático
Horneado			12						Automático
Descarga de moldes del Horno			0.25						Automático
Inspección de Temperatura de Producto Terminado			1						Manual
Transporte al desmoldeo			1						Automático

Fuente: Elaboración propia

Tabla n.º 3.9. Análisis de Proceso de la etapa de Horneado – Propuesto.

PANIFICADORA BIMBO DEL PERÚ S.A.									
DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO				OPERARIO		MATERIAL		EQUIPO	
Objeto	Proceso de Horneado de Pan			Actividad		Actual	Propuesto	Economía	
				Operación	Tranporte	Inpección	Demora	Almacenaje	
Actividad	Horneado de panes			Distancia (m)		Tiempo min. - hombre		Costo	
				Mano de Obra	Material				
Método	Actual / <u>Propuesto</u>			Tiempo min. - hombre		Costo		Material	
Lugar	Área de Horno de Panes			Tiempo min. - hombre		Costo		Material	
Operario (s)	Hornero, Sacador de Jaulas de cámara de vapor, alimentador a Transportador de horno			Tiempo min. - hombre		Costo		Material	
				Mano de Obra	Material				
Elaborado por	Stalin Acevedo		Fecha	06/07/2016		Total		17.5	
Aprobado Por	Gerencia de Manufactura		Fecha	21/09/2016					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DISTANCIA	TIEMPO Minutos	SIMBOLOS					OBSERVACIONES
				Operación	Tranporte	Inspección	Demora	Almacenaje	
Programación en panel de control según lista de programación para Horno y Decorados (Nebulizados)			1	●					Selección de programa a trabajar. Se fusionó actividad con integración por programación en PLC en pantalla de control del Horno
Ajuste de guías de transportadores de alimentación al horno			1	→					Ajuste Manual
Inspección de hogaza a la salida de la cámara de fermentación			1			■			Visual
Alimentado de moldes a Transp. De alimentación del Horno			0.5						Manual (Ritmo sujeto a fatiga de colaboradores - se recomienda rotación de personal)
Transporte de molde a cargador de Horno			0.25		→				Automático
Carga de moldes al horno			0.25		→				Automático
Horneado			12						Automático
Ajuste de guías de transportadores de salida del horno			0.25						Manual
Descarga de moldes del Horno			0.5						Automático
Inspección de Temperatura de Producto Terminado			0.25			■			Manual
Transporte al desmoldeo			0.5		→				Automático

Fuente: Elaboración propia

Tabla n.º 3.10. Análisis de Proceso de la etapa de Enfriado de Pan – Actual.

PANIFICADORA BIMBO DEL PERÚ S.A.									
DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO				OPERARIO		MATERIAL		EQUIPO	
Objeto	Proceso de Enfriamiento de Pan			Actividad		Actual	Propuesto	Economía	
				Operación	Tranporte				
Actividad	Enfriado de panes			Inpección	Demora	Almacenaje			
Método	Actual / Propuesto			Distancia (m)					
Lugar	Área de Enfriado de Panes			Tiempo min. - hombre					
Operario (s)	Embolsador y Oficial			Costo	Mano de Obra	Material			
Elaborado por	Stalin Acevedo		Fecha	03/03/2016		Total	46.5		
Aprobado Por	Gerencia de Manufactura		Fecha	15/03/2016					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DISTANCIA	TIEMPO Minutos	SIMBOLOS					OBSERVACIONES
				Operación	Tranporte	Inspección	Demora	Almacenaje	
Programación en panel de control según lista de programación			1	●	→	■	⬇	▼	Selección de programa a trabajar
Trasporte de Enfriamiento			40		→				Automático
Trasporte al Detector de Metales			1		→				Automático
Monitoreo del detector de metales			3						Manual
Trasporte al Embolsado			1.5		→				Automático

Fuente: Elaboración propia

Tabla n.º 3.11. Análisis de Proceso de la etapa de Enfriado de Pan – Propuesto.

PANIFICADORA BIMBO DEL PERÚ S.A.									
DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO				OPERARIO		MATERIAL		EQUIPO	
Objeto	Proceso de Enfriamiento de Pan			Actividad			Actual	Propuesto	Economía
				Operación	Tranporte	Inpección	Demora	Almacenaje	
Actividad	Enfriado de panes			Distancia (m)					
				Tiempo min. - hombre					
Método	Actual / <u>Propuesto</u>			Costo					
Lugar	Área de Enfriado de Panes			Mano de Obra					
Operario (s)	Embolsador y Oficial			Material					
				Total					
Elaborado por	Stalín Acevedo		Fecha	06/07/2016					
Aprobado Por	Gerencia de Manufactura		Fecha	21/09/2016				41.5	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DISTANCIA	TIEMPO Minutos	SIMBOLOS					OBSERVACIONES
				Operación	Tranporte	Inspección	Demora	Almacenaje	
Programación en panel de control según lista de fabricación			1	*					Selección de programa a trabajar
Trasporte de Enfriamiento			35		X				Automático, Se mejora tiempo de enfriamiento con la instalación de ventiladores en la entrada al enfriador.
Trasporte al Detector de Metales			1		X				Automático
Monitoreo del detector de metales			3	X					Manual
Trasporte al Embolsado			1.5		X				Automático

Fuente: Elaboración propia

Tabla n.º 3.12. Análisis de

Proceso de la etapa de Embolsado – Actual

PANIFICADORA BIMBO DEL PERÚ S.A.									
DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO				OPERARIO		MATERIAL		EQUIPO	
Objeto	Proceso de Embolsado de Pan			Actividad		Actual	Propuesto	Economía	
				Operación	Tranporte				
Actividad	Embolsado de panes			Inspección		0.5			
				Demora					
				Almacenaje					
Método	Actual / Propuesto			Distancia (m)					
Lugar	Área de Embolsado de Panes			Tiempo min. - hombre					
Operario (s)	Embolsador, Oficial, Alineadores, Sellador/Atador, Levantador de Producto			Costo					
				Mano de Obra					
				Material					
Elaborado por	Stalin Acevedo		Fecha	03/03/2016		Total		13	
Aprobado Por	Gerencia de Manufactura		Fecha	15/03/2016					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DISTANCIA	TIEMPO Minutos	SIMBOLOS					OBSERVACIONES
				Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacenaje	
				●	➔	■	⌒	▼	
Ajuste de guías a rebanadoras			1	⌒					Manual
Selección de programa en panel de control de Rebanadora según corresponda			0.5	⌒					Selección de programa a trabajar
Ajuste de Discos/Cintas rebanador(es/as)			2	⌒					Manual
Selección de programa en panel de control de embolsadora según corresponda			0.5	⌒					Selección de programa a trabajar
Ajuste de guías de entrada y salida de embolsadora			1	⌒					Manual
Ajuste de tren de embolsado (empujadores aéreos)			2	⌒					Manual
Ajuste de tren de embolsado (empujadores arrastre)			2	⌒					Manual
Carga de paquete de bolsas en tren de embolsado			2	⌒					Manual
Selección de programa en panel de control de Selladora/Atadora según corresponda			0.5	⌒					Selección de programa a trabajar
Inspección de Producto (Temperatura)			0.25			■			Visual
Selección de programa en panel de control de Codificadora según corresponda			0.25	⌒					Selección de programa a trabajar
Inspección de Producto (lote/fecha de vencimiento)			0.25			■			Visual
Acomodo de Producto Terminado según cupo a bandejas			0.5	⌒					Manual
Apilado de bandejas en dollys			0.25	⌒					Manual

Fuente: Elaboración propia

Tabla n.º 3.13. Análisis de Proceso de la etapa de Embolsado – Propuesto

PANIFICADORA BIMBO DEL PERÚ S.A.									
DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO				OPERARIO		MATERIAL		EQUIPO	
Objeto	Proceso de Embolsado de Pan			Actividad			Actual	Propuesto	Economía
				Operación	Transporte	Inpección	Demora	Almacenaje	
Actividad	Embolsado de panes								
Método	Actual / <u>Propuesto</u>			Distancia (m)					
Lugar	Área de Embolsado de Panes			Tiempo min. - hombre					
Operario (s)	Embolsador, Oficial, Alineadores, Sellador/Atador, Levantador de Producto			Costo					
				Mano de Obra			Material		
Elaborado por	Stalin Acevedo		Fecha	06/07/2016			Total		
Aprobado Por	Gerencia de Manufactura		Fecha	21/09/2016					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DISTANCIA	TIEMPO Minutos	SIMBOLOS					OBSERVACIONES
				Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacenaje	
				●	→	■	⌒	▼	
Ajuste de guías a rebanadoras			2	x					Manual
Selección de programa en panel de control de Rebanadora según corresponda			0.5	x					Selección de programa a trabajar
Ajuste de Discos/Cintas rebanador(es/as)			2	x					Manual
Selección de programa en panel de control de embolsadora según corresponda			0.5	x					Selección de programa a trabajar
Ajuste de guías de entrada y salida de embolsadora			1	x					Manual
Ajuste de tren de embolsado (empujadores aereos)			2.5	x					Manual
Ajuste de tren de embolsado (empujadores arrastre)			2.5	x					Manual
Carga de paquete de bolsas en tren de embolsado			2	x					Manual
Selección de programa en panel de control de Selladora/Atadora según corresponda			0.5	x					Selección de programa a trabajar
Inspección de Producto (Temperatura)			1			x			Visual
Selección de programa en panel de control de Codificadora según corresponda			0.25	x					Selección de programa a trabajar
Inspección de Producto (lote/fecha de vencimiento)			0.25			x			Visual
Acomodo de Producto Terminado según cupo a bandejas			0.5	x					Manual
Apilado de bandejas en dollys			0.25	x					Manual

Fuente: Elaboración propia

3.3.4. Algoritmo Matemático para Balance de Línea

Algoritmo matemático para balance de línea del 2016, En la tabla adjunta se cargan los datos de tiempos y como consecuencia los ritmos alcanzados, medidas de moldes y datos de especificaciones de los equipos que nos ayudan a determinar el balance de línea por cada producto que se determinó con el análisis de Pareto y Contribución Marginal lo que nos permite identificar los cuellos de botella debido a los equipos limitantes.

Tabla n.º 3.14. Algoritmo matemático para balance de línea del 2016

Datos	Nitos	Bombos Medium	Bimbollo BIM	Bombos Junior	Bombos Tradicional	Hot Dog x 18	Hot Dog BB Hot Dog x 8	Hamb. 5"
Molde Ancho (plg.)	18 3/5	21 3/4	19 3/4	19 3/4	23 1/2	18 3/5	22	23 1/2
Molde Largo (plg.)	30	32	29	29	29 1/8	30	28	29 1/8
Diametro del producto	2 1/4	4 1/4	4	4	4 1/4	2 1/4	2 1/4	5
T. Prueba (min.)	58	58	58	58	60	58	56	60
T. Horneo (min.)	9	9	9	9	9	9	9	9
T. Acondicionamiento (min.)	25	25	21	21	34	25	25	24.7
Peso / Pza. (Kg.)	0.05	0.09	0.063	0.063	0.118	0.083	0.063	0.104
Trozos / Paq.	1	5	5	5	5	8	8	8
Trozos / Molde	24	24	24	24	24	24	24	24
Ritmos	100	74	108	108	63.5	82	115	75
Trozos de masa por Min.	300	296	432.0	432.0	254.0	328.0	460.0	300.0
Trozos de masa por Hr.	18,000	17,760	25,920	25,920	15,240	19,680	27,600	18,000
Paq. / Min.	300	49	72	72	42	41	58	50
Paq. / Hr.	18,000	2,960	4,320	4,320	2,540	2,460	3,450	3,000
Mold. / Min.	12.50	12.33	18.00	18.00	12.70	13.67	19.17	15.00
ESPONJA CONVENCIONAL								
% Ocup. Mezd.	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
MASAS								
Masa								
Kg. / Hr.	900	1,598	1,633	1,633	1,798	1,633	1,739	1,872
Lb. / Hr.	1,980	3,516	3,593	3,593	3,956	3,594	3,825	4,118
# Cargas / Hr.	4	4	4	4	4	4	4	4
Lb. / Carga (nec.)	495	879	898	898	989	898	956	1,030
Lb. / Carga (disp.)	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300
% Ocup. Mezd.	38%	68%	69%	69%	76%	69%	74%	79%
Dividido								
Pzas. / Min. (nec.)	300	296	432	432	254	328	460	300
Pzas. / Min. (disp.)	480	480	480	480	480	480	480	480
No. de Divisoras	1	1	1	1	1	1	1	1
% Ocup. Divisoras	63%	62%	90%	90%	53%	68%	96%	63%
MODELADORAS								
Modelado								
Pzas. / Min. (nec.)	300	296	432	432	254	328	460	300
Pzas. / Min. (disp.)	480	480	480	480	480	480	480	480
No. de Modeladoras	1	1	1	1	1	1	1	1
% Ocup. Modeladoras	63%	62%	90%	90%	53%	68%	96%	63%
TIEMPO DE PRUEBA								
Camara de Vapor Jaulas								
Mold. / Cam.	725	715	1,044	1,044	762	793	1,073	900
Carriles disponibles	5	5	5	5	5	5	5	5
Jaulas / Carril	6	6	6	6	6	6	6	6
Jaulas disponibles	30	30	30	30	30	30	30	30
Jaulas necesarias	21	20	29	29	21	22	30	25
Moldes / Jaula	34	36	36	36	36	36	36	36
# niveles disp. por jaula	17	18	18	18	18	18	18	18
# niveles real. Ocupados	17	18	18	18	18	18	18	18
Moldes por tela	2	2	2	2	2	2	2	2
% Ocup. Cámara	71%	66%	97%	97%	71%	73%	99%	83%
HORNEO								
Horno de tunel								
Mold. / Horn.	113	111	162	162	133	123	171	138
Piezas/Horn	2,700	2,664	3,888	3,888	2,667	2,952	4,094	2,760
Longitud disponible	800	800	800	800	800	800	800	800
Longitud requerida	482	482	783	783	777	527	796	804
Ancho horno	122	122	122	122	122	122	122	122
Moldes a lo ancho	7	6	6	6	5	7	6	5
No. Hileras necesarias	16	19	27	27	27	18	28	28
% Ocup. Horno	60%	74%	98%	98%	97%	66%	100%	100%
Enfriamiento								
Pzas. / Enfriador								
Pzas. / Hileras	7,500	7,400	9,072	9,072	8,636	8,200	11,500	7,410
Hileras / Enfriador	4	4	4	4	4	4	4	4
Hileras / Enfriador	1875	1850	2268	2268	2159	2050	2875	1853
Separación entre centros de hileras (in) (F=1.45)	3	6	6	6	6	3	3	7
Longitud necesaria (ft)	510	950	1096.2	1096.2	1109	557	782	1119
Longitud de enfriamiento disponible (ft)	1125.0	1125.0	1125.0	1125.0	1125.0	1125.0	1125.0	1125.0
% Ocupación enfriador	45%	84%	97%	97%	99%	50%	69%	99%
Embolsado								
Paq. / Min. (nec.)	300	49	72	72	42	41	58	50
Paq. / Min. (disp.)	190	55	90	90	60	60	60	60
No. Embols.	2	1	2	2	1	1	1	1
% Ocup. Embols.	158%	90%	80%	80%	71%	68%	96%	83%
RESUMEN								
Resumen de Ocupación								
% Ocup. Mezd.	38%	68%	69%	69%	76%	69%	74%	79%
% Ocup. Divisoras	63%	62%	90%	90%	53%	68%	96%	63%
% Ocup. Cámara	71%	66%	97%	97%	71%	73%	99%	83%
% Ocup. Horno	60%	74%	98%	98%	97%	66%	100%	100%
% Ocup. Enfriamiento	45%	84%	97%	97%	99%	50%	69%	99%
% Ocup. Embols.	158%	90%	80%	80%	71%	68%	96%	83%
Calculo de Moldes								
Mold. / Cam.	725	715	1,044	1,044	762	793	1,073	900
Mold. / Horn.	113	111	162	162	133	123	171	138
Long. transp. moldes a lo ancho (m)	22	22	22	22	22	22	22	22
Longitud transp. moldes a lo largo (m)	45	45	45	45	45	45	45	45
Moldes en Transp. (sep. F=1.4)	77	69	76	76	71	77	74	71
# de Moldes por ciclo	914	895	1,282	1,282	966	992	1,318	1,109
# de Moldes por ciclo	914	895	1,282	1,282	966	992	1,318	1,109
Calculo De # Tapas								
Tapas / Horn.	113	111	134	134	0	0	0	0
Long. total circ. transp. tapas (mts.)	0	0	0	0	0	0	0	0
Long. transp. tapas a lo ancho	0	0	0	0	0	0	0	0
Longitud transp. tapas a lo largo	0	0	0	0	0	0	0	0
Tapas en Transp. (sep. F=1.4)	0	0	0	0	0	0	0	0
# de Tapas por ciclo								
Equipo Limitante								
Mezcladora								
Divisora								
Modelado								
Camara								
Horno								
Enfriador								
Embolsado								
EMBOLSADORA								

Fuente: Elaboración propia

Algoritmo matemático para balance de línea del 2017, del mismo modo que en la tabla anterior se carga los datos de nuevos ritmos y tiempos propuestos para determinar equipos limitantes y/o cuellos de botella del proceso.

Tabla n.º 3.15. Algoritmo matemático para balance de línea del 2017

Datos	Nitos	Bembos Medium	Bimbollo BIM	Bembos Junior	Bembos Tradicional	Hot Dog x 18	Hot Dog BB Hot Dog x 8	Hamb. 5"
Molde Ancho (plg.)	18 3/5	21 3/4	19 3/4	19 3/4	23 1/2	18 3/5	22	23 1/2
Molde Largo (plg.)	30	32	29	29	29 1/8	30	28	29 1/8
Diametro del producto	2 1/4	4 1/4	4	4	4 1/4	2 1/4	2 1/4	5
T.Prueba (min.)	58	58	58	58	60	58	56	60
T.Horneo (min.)	9	9	9	9	10.5	9	8.9	9.2
T.Acondicionamiento. (min.)	25	25	21	21	34	25	25	24.7
Peso / Pza. (Kg.)	0.05	0.09	0.063	0.063	0.118	0.083	0.063	0.104
Trozos / Paq.	1	6	6	6	6	8	8	6
Trozos / Molde	24	24	24	24	20	24	24	20
Ritmos	100	74	108	108	63.5	82	115	75
Trozos de masa por Min.	300	296	432.0	432.0	254.0	328.0	460.0	300.0
Trozos de masa por Hr.	18,000	17,760	25,920	25,920	15,240	19,680	27,600	18,000
Paq. / Min.	300	49	72	72	42	41	58	50
Paq. / Hr.	18,000	2,960	4,320	4,320	2,540	2,460	3,450	3,000
Mold / Min.	12.50	12.33	18.00	18.00	12.70	13.67	19.17	15.00
ESPONJA CONVENCIONAL								
% Ocup. Mezcl.	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
MASAS								
Masas								
Kg. / Hr.	900	1,598	1,633	1,633	1,798	1,633	1,739	1,872
Lb. / Hr.	1,980	3,516	3,593	3,593	3,956	3,594	3,825	4,118
# Cargas / Hr.	4	4	4	4	4	4	4	4
Lb. / Carga (nec.)	495	879	898	898	989	898	956	1,030
Lb. / Carga (disp.)	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300
% Ocup. Mezcl.	38%	68%	69%	69%	76%	69%	74%	79%
Dividido								
Pzas. / Min. (nec.)	300	296	432	432	254	328	460	300
Pzas. / Min. (disp.)	480	480	480	480	480	480	480	480
No. de Divisoras	1	1	1	1	1	1	1	1
% Ocup. Divisoras	63%	62%	90%	90%	53%	68%	96%	63%
MODELADORAS								
Modelado								
Pzas. / Min. (nec.)	300	296	432	432	254	328	460	300
Pzas. / Min. (disp.)	480	480	480	480	480	480	480	480
No. de Modeladoras	1	1	1	1	1	1	1	1
% Ocup. Modeladoras	63%	62%	90%	90%	53%	68%	96%	63%
TIEMPO DE PRUEBA								
Camara de Vapor Jaulas								
Mold. / Cám.	725	715	1,044	1,044	762	793	1,073	900
Carriles disponibles	5	5	5	5	5	5	5	5
Jaulas / Carril	6	6	6	6	6	6	6	6
Jaulas disponibles	30	30	30	30	30	30	30	30
Jaulas necesarias	21	20	29	29	21	22	30	25
Moldes / Jaula	34	36	36	36	36	36	36	36
# niveles disp. por jaula	17	18	18	18	18	18	18	18
# niveles real. Ocupados	17	18	18	18	18	18	18	18
Moldes por tela	2	2	2	2	2	2	2	2
% Ocup. Cámara	71%	66%	97%	97%	71%	73%	99%	83%
HORNEO								
Horno de tunel								
Mold. / Horn.	113	111	162	162	133	123	171	138
Piezas/Horn	2,700	2,664	3,888	3,888	2,667	2,952	4,094	2,760
Longitud disponible	800	800	800	800	800	800	800	800
Longitud requerida	482	592	783	783	777	527	796	804
Ancho horno	122	122	122	122	122	122	122	122
Moldes a lo ancho	7	6	6	6	5	7	6	5
No. Hileras necesarias	16	19	27	27	18	18	23	28
% Ocup. Horno	60%	74%	98%	98%	97%	68%	100%	100%
Enfriamiento								
Pzas. / Enfriador	7,500	7,400	9,072	9,072	8,636	8,200	11,500	7,410
Pzas. / Hileras	4	4	4	4	4	4	4	4
Hileras / Enfriador	1875	1850	2268	2268	2159	2050	2875	1853
Separación entre centros de hileras (in) (F=1.45)	3	6	6	6	6	3	3	7
Longitud necesaria (ft)	510	950	1096.2	1096.2	1109	557	782	1119
Longitud de enfriamiento disponible (ft)	1125.0	1125.0	1125.0	1125.0	1125.0	1125.0	1125.0	1125.0
% Ocupación enfriador	45%	84%	97%	97%	99%	50%	69%	99%
Embolsado								
Embolsado								
Paq. / Min. (nec.)	300	49	72	72	42	41	58	50
Paq. / Min. (disp.)	190	55	90	90	60	60	60	60
No. Embols.	2	1	2	2	1	1	1	1
% Ocup. Embols.	158%	90%	80%	80%	71%	68%	96%	83%
RESUMEN								
Resumen de Ocupación								
% Ocup. Mezcl.	38%	68%	69%	69%	76%	69%	74%	79%
% Ocup. Divisoras	63%	62%	90%	90%	53%	68%	96%	63%
% Ocup. Cámara	71%	66%	97%	97%	71%	73%	99%	83%
% Ocup. Horno	60%	74%	98%	98%	97%	68%	100%	100%
% Ocup. Enfriamiento	45%	84%	97%	97%	99%	50%	69%	99%
% Ocup. Embols.	158%	90%	80%	80%	71%	68%	96%	83%
Calculo de Moldes								
Mold. / Cám.	725	715	1,044	1,044	762	793	1,073	900
Mold. / Horn.	113	111	162	162	133	123	171	138
Long. transp. moldes a lo ancho (m)	22	22	22	22	22	22	22	22
Longitud transp. moldes a lo largo (m)	45	45	45	45	45	45	45	45
Moldes en Transp. (sep. F=1.4)	77	69	76	76	71	77	74	71
# de Moldes por ciclo	914	895	1,282	1,282	966	992	1,318	1,109
914	895	1,282	1,282	966	992	1,318	1,109	
Calculo De # Tapas								
Tapas / Horn.	113	111	134	134	0	0	0	0
Long. total circ. transp. tapas (mts.)	0	0	0	0	0	0	0	0
Long. transp. tapas a lo ancho	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Longitud transp. tapas a lo largo	0	0	0	0	0	0	0	0
Tapas en Transp. (sep. F=1.4)	0	0	0	0	0	0	0	0
# de Tapas por ciclo								
Equipo Limitante								
Mezcladora								
Divisora								
Modelado								
Camara								
Horno								
Enfriador								
Embolsado	EMBOLSADORA							

Fuente: Elaboración propia

Tabla n.º 3.16. Balance de línea-Resumen porcentual de Ocupación x Estación de los años 2016-2017

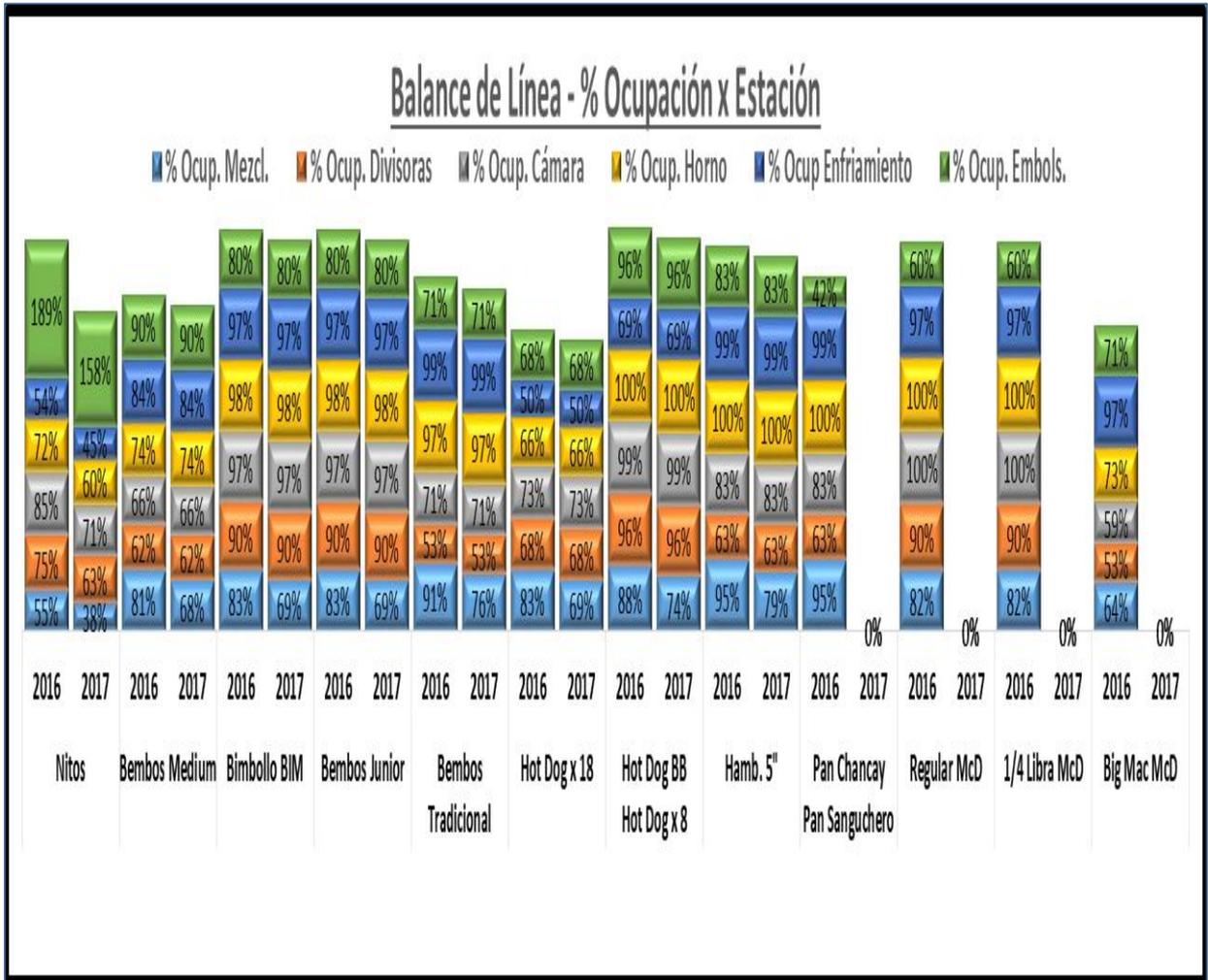
SKU's x Año Estaciones	Nitos		Bembos Medium		Bimbollo BIM		Bembos Junior		Bembos Tradicional		Hot Dog x 18		Hot Dog BB Hot Dog x 8		Hamb. 5"		Pan Chancay Pan		Regular McD		1/4 Libra McD		Big Mac McD	
	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
	% Ocup. Mezcl.	55%	38%	81%	68%	83%	69%	83%	69%	91%	76%	83%	69%	88%	74%	95%	79%	95%	0%	82%	0%	82%	0%	64%
% Ocup. Divisoras	75%	63%	62%	62%	90%	90%	90%	90%	53%	53%	68%	68%	96%	96%	63%	63%	63%	0%	90%	0%	90%	0%	53%	0%
% Ocup. Cámara	85%	71%	66%	66%	97%	97%	97%	97%	71%	71%	73%	73%	99%	99%	83%	83%	83%	0%	100%	0%	100%	0%	59%	0%
% Ocup. Horno	72%	60%	74%	74%	98%	98%	98%	98%	97%	97%	66%	66%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	100%	0%	100%	0%	73%	0%
% Ocup. Enfriamiento	54%	45%	84%	84%	97%	97%	97%	97%	99%	99%	50%	50%	69%	69%	99%	99%	99%	0%	97%	0%	97%	0%	97%	0%
% Ocup. Embols.	189%	158%	90%	90%	80%	80%	80%	80%	71%	71%	68%	68%	96%	96%	83%	83%	42%	0%	60%	0%	60%	0%	71%	0%

Fuente: Elaboración propia.

3.3.4.1. Resumen de Balance de Línea

En el gráfico a continuación se representa el resumen del balance de línea donde se determina el porcentaje de ocupación en cada una de las estaciones de trabajo y/o etapas del proceso, la misma que nos ayuda a representar un comparativo del antes y el después del balance de línea por cada producto que se elabora en esta línea de panes de bollería.

Grafica n.º 3.7. Resumen de Balance de Línea



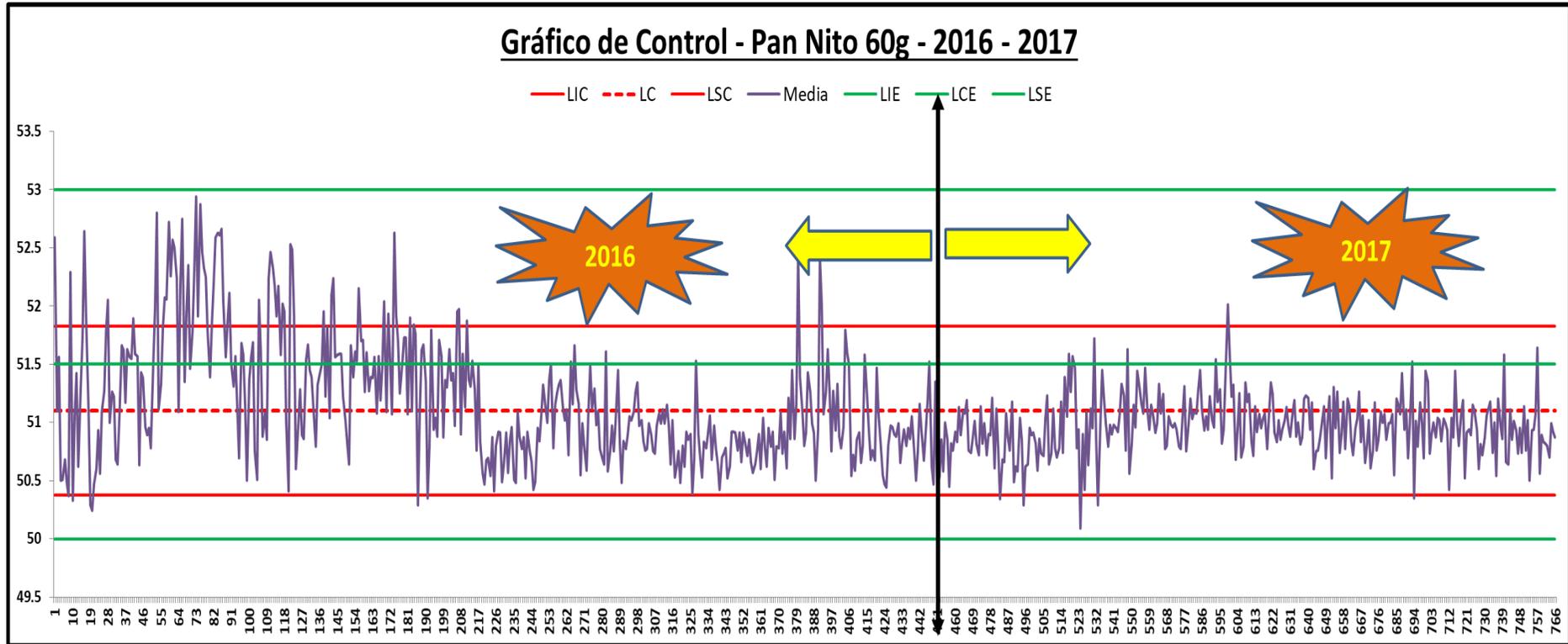
Fuente: Elaboración propia

3.3.7. Gráfica de control

Se elaboró una gráfica de control a partir de la información de la base de datos del CEP (Control estadístico de Procesos) para el producto más representativo del volumen de la línea de panes de molde de Bollería, en este caso el Nito o Negrito. Y del mismo modo se replicaron en los productos que representan el mayor volumen de la producción para la línea de producción.

Se tomaron datos de pesos de masas cruda del 2016 y 2017, los cuales se presentan en el gráfico siguiente.

Grafica n. ° 3.8 Gráfico de Control del Pan Nito



Fuente: Elaboración propia

Desviación estándar 2016: 0.81

Desviación estándar 2017: 0.66

Descripción	Valor	Descripción	Valor	Descripción	Valor
Desviación Estandar	0.75	Límite Superior Control	51.83	Límite Superior Especificación	53.00
Media	51.10	Límite Central Control	51.10	Límite Central Especificación	51.50
Rango	2.36	Límite Inferior Control	50.38	Límite Inferior Especificación	50.00
N° Muestras	766				

3.3.8. Filosofía de los 4 cuadrantes.

Tabla n. ° 3.17. Matriz de la Administración del tiempo adaptado al proceso productivo.

	NO URGENTE	URGENTE
	II	I
IMPORTANTE	Actividades	Actividades
	Prevenir actividades que garanticen la calidad de sus productos, fecha de vencimiento, almacenamiento adecuado	Identificar los productos representativos que tienen mayor volumen de producción en toneladas y Contribución Marginal
	Construir relaciones de fidelidad con sus clientes	Mantener el posicionamiento de sus productos representativos
	Reconocer nuevas oportunidades de relanzamiento de los productos ya conocidos	Mejorar sus procesos de producción de sus productos
	Planificar su producción de sus productos reconocidos en el mercado	Mantenerse como proveedor de sus clientes estratégicos
	III	IV
NO IMPORTANTE	Actividades	Actividades
	Emplear la capacidad operativa	Difusión de sus productos por los medios de comunicación
	Estandarizar sus procesos de producción	Impulsar la degustación de sus productos
	Producir una cantidad determinada	Auspiciar eventos de inclusión social
	Mantener activa la producción de los productos que no dan utilidad y producen perdida la empresa	Rediseño de productos debido a su alto costo

Fuente: Elaboración propia

En el primer cuadrante encontramos el mayor porcentaje de producción de la línea de bollería, es decir en este cuadrante se ubican los productos ganadores con mayor volumen de producción en toneladas y mayor Contribución Marginal, siendo inminente su posicionamiento en el mercado por ser productos representativos de mayor demanda.

Los productos que se ubican en el II y IV cuadrante, son parte del proceso de la línea de producción, que no representan utilidad ni perdida para la empresa puesto que son productos que si bien son importantes y urgentes respectivamente para nuestros clientes, necesitan estrategias de Marketing bien definidas para ser impulsado y/o relanzados al mercado, del mismo modo requieren de revisiones en su formulación debido a que presentan muy alto costo de producción.

Los productos del cuadrante III, son aquellos que no tienen Contribución Marginal y su producción representa pérdida para la empresa, aparte de disminuir la capacidad operativa del proceso de la línea de producción de los panes de bollería.

Tabla n. ° 3.18. Cuadrantes I y III Resultados

II	I RESULTADOS
	Procesos de manufactura esbelta con menos costo
	Optimizar sus recursos para mejorar sus procesos
	Procesos en constante estandarización
	Posicionamiento en el mercado de sus productos representativos, logrando que gran parte del proceso de producción sea ordenado por los clientes.
III	IV

II	I
III RESULTADOS	IV
Proceso de producción innecesario	
Considera que las metas y planes no valen la pena	
Contribución Marginal del proceso negativa	
Relaciones muy frágiles o rotas con sus clientes	
Prejuicio al proceso de producción debido a la pérdida de capacidad operativa	

Fuente: Elaboración propia

La producción en el III cuadrante representa perjuicio y demoras en el proceso de producción de la línea de panes de molde de bollería.

Los cuadrantes II y IV representan producciones que se mantienen para crear relaciones con los clientes e identificar oportunidades de relanzamiento de productos ya conocidos mediante

estrategias de marketing bien diseñadas y efectivas. Trata de los productos del proceso productivo que no son urgentes, pero sí importantes para darlos a conocer al mercado.

Tabla n. ° 3.19. Cuadrantes IV y II Resultados

II	I
III	IV RESULTADOS
	Producción dirigida al Marketing
	Rediseño de productos
	Campañas de degustación
	Auspiciador de eventos en beneficio de la inclusión social
	Medios de difusión de la marca
II RESULTADOS 	
Punto de Equilibrio	I
Visión , perspectiva	
Productos de calidad en las cuales tenemos que reconocer posibles oportuidades de negocio mediante	
Control de estandares	
Productos de calidad que su producción no producen ni utilidad ni perdida Para la empresa	
III	IV

Fuente: Elaboración propia

3.3.8.1. Contribución Marginal

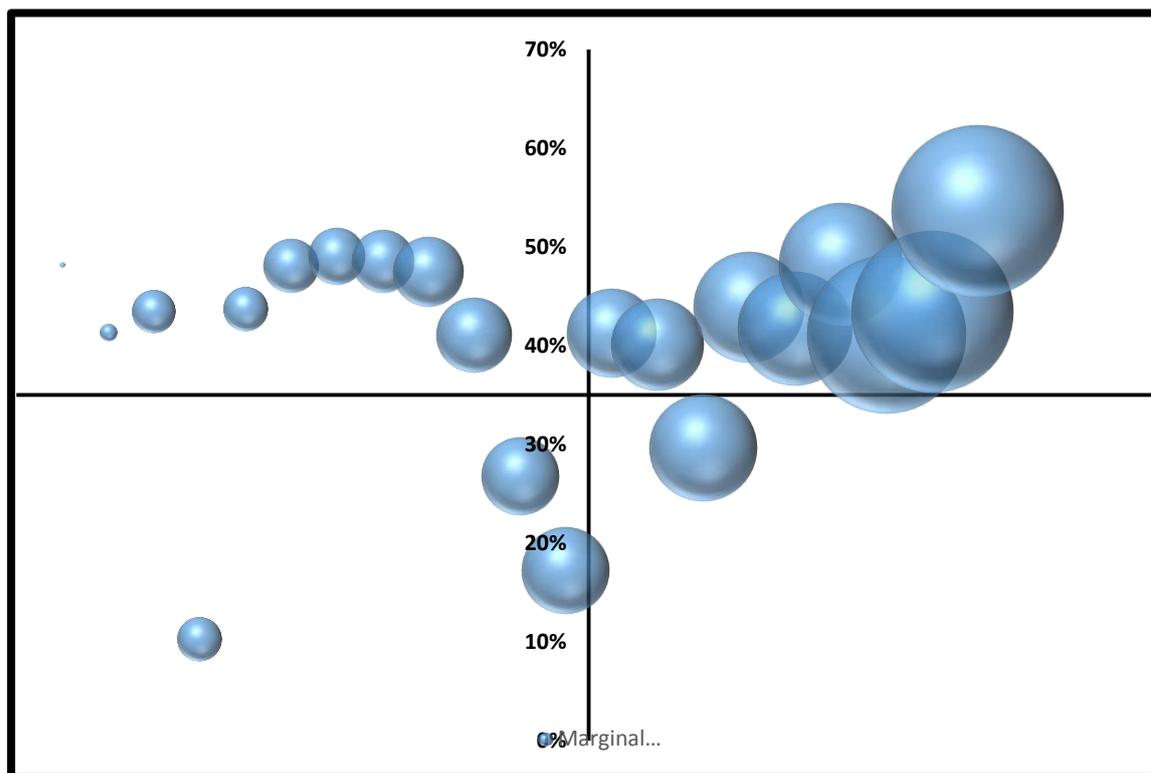
Tabla n. ° 3.20. Tabla de la Contribución Marginal

CONTRIBUCIÓN MARGINAL Y TONELADAS PRODUCIDAS 2016 Y 2017						
Ítem	Código	Descripción	Marginal 2016	Tn 2016	Marginal 2017	Tn 2017
1	22402	Pan Hot Dog Cong 8p 300g RYS	48%	0.14	66%	0.03
2	22401	Pan Hot Dog Cong 18p 480g RYS	41%	2.61	63%	0.83
3	22577	Pan Bembos Tradicional Cong 6p 613g RYS	43%	16.77	66%	4.41
4	26590	Pan Sanguchero 12p 960g RYS	10%	17.75	9%	4.46
5	1562	Bollos Big Mac 6p 450g RYS	44%	17.80	55%	2.79
6	1443	Bollos Quarter Pounder 330g McD RYS	48%	26.96	59%	3.57
7	25914	Negrito Max 60g Cj BIM	49%	29.74	50%	35.45
8	22578	Pan Bembos Junior Cong 12p 733g RYS	49%	35.74	63%	13.13
9	7768	Bollo Regular 6p 318g McD RYS	48%	44.70	58%	6.95
10	22579	Pan Bembos Medium Cong 6p 480g RYS	41%	51.72	60%	15.89
11	39554	Pan Hot Dog 8p 453g BIM	27%	56.18	29%	147.98
12	27120	Pan Chancay 12p 600g RYS	17%	69.82	28%	-
13	45739	Pan Hot Dog 8p 450g MP	41%	73.82	41%	45.15
14	2272	Pan Hot Dog 6p 340g BIM	40%	78.04	32%	-
15	45732	Pan Hamburguesa 6p 552g MP	30%	105.92	32%	109.02
16	1563	Bembos Tradicional 6p 580g RYS	44%	114.56	55%	88.94
17	45741	Pan Hot Dog 18p 600g MP	42%	120.87	45%	139.97
18	1565	Bembos Junior 12p 733g RYS	48%	142.00	57%	167.60
19	1564	Bembos Medium 6p 480g RYS	41%	233.55	51%	218.62
20	443	Bimbollos con Ajonjoli 8p 420g BIM	43%	244.72	44%	245.61
21	25895	Negrito Max 60g BIM	54%	274.42	54%	404.63

Fuente: Elaboración propia

La gráfica representa la contribución marginal en función del volumen de la producción, cada una de las esferas por su tamaño representa la importancia de su participación, esto es, cuanto más grande la esfera mayor representatividad tendrá en la gráfica y de forma contraria cuanto más pequeña tendrá menor representatividad.

Figura n. ° 3.9. Contribución Marginal vs Volumen de Producción 2016



Fuente: Elaboración propia

3.3.8. Comparativo de SKUs Unidades por años

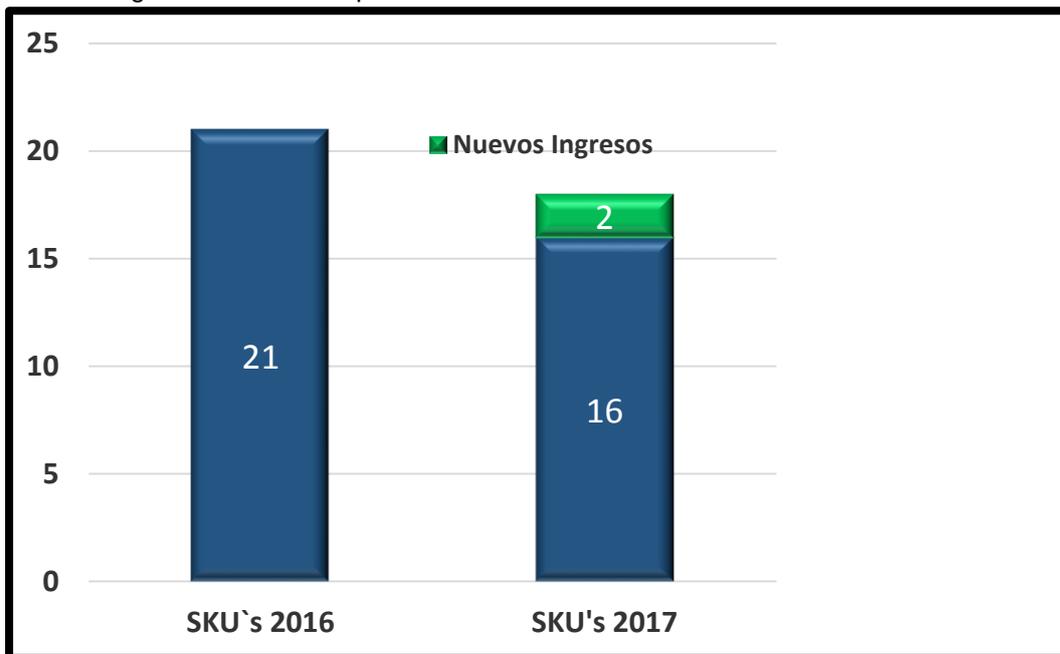
Tabla n.° 3.21. Cantidad SKU's de Unidades por años

Ítem	SKU's	Nuevos Ingresos
SKU`s 2016	21	
SKU's 2017	16	2

Fuente: Elaboración propia

El siguiente gráfico representa el comparativo por años de los unidades que se elaboraban en la línea de Bollería, los mismos que nos permiten mejorar la productividad de la línea en base a la programación de la producción.

Figura n.º 3.10. Comparativo de SKU's de Unidades de los años 2016 vs 2017



Fuente: Elaboración propia

Tabla n.º 3.22. Lista de productos 2016 por Contribución Marginal

Lista de productos 2016 por Cont. Marginal		
Cód. PT	Descripción	% Marginal
25895	Negrito Max 60g BIM	54%
25914	Negrito Max 60g Cj BIM	49%
22578	Pan Bembos Junior Cong 12p 733g RYS	49%
22402	Pan Hot Dog Cong 8p 300g RYS	48%
1565	Bembos Junior 12p 733g RYS	48%
1443	Bollos Quarter Pounder 330g McD RYS	48%
7768	Bollo Regular 6p 318g McD RYS	48%
1563	Bembos Tradicional 6p 580g RYS	44%
1562	Bollos Big Mac 6p 450g RYS	44%
22577	Pan Bembos Tradicional Cong 6p 613g RYS	43%
443	Bimbollos con Ajonjoli 8p 420g BIM	43%
45741	Pan Hot Dog 18p 600g MP	42%
22401	Pan Hot Dog Cong 18p 480g RYS	41%
45739	Pan Hot Dog 8p 450g MP	41%
22579	Pan Bembos Medium Cong 6p 480g RYS	41%
1564	Bembos Medium 6p 480g RYS	41%
2272	Pan Hot Dog 6p 340g BIM	40%
45732	Pan Hamburguesa 6p 552g MP	30%
39554	Pan Hot Dog 8p 453g BIM	27%
27120	Pan Chancay 12p 600g RYS	17%
26590	Pan Sanguchero 12p 960g RYS	10%

Fuente: Elaboración propia

Tabla n.º 3.23. Lista de productos 2017 por Contribución Marginal

Lista de productos 2017 por Cont. Marginal		
Cód. PT	Descripción	% Marginal
25895	Negrito Max 60g BIM	54%
25914	Negrito Max 60g Cj BIM	50%
22578	Pan Bembos Junior Cong 12p 733g RYS	63%
22402	Pan Hot Dog Cong 8p 300g RYS	66%
1565	Bembos Junior 12p 733g RYS	57%
1563	Bembos Tradicional 6p 580g RYS	55%
22577	Pan Bembos Tradicional Cong 6p 613g RYS	66%
443	Bimbollos con Ajonjoli 8p 420g BIM	44%
45741	Pan Hot Dog 18p 600g MP	45%
22401	Pan Hot Dog Cong 18p 480g RYS	63%
45739	Pan Hot Dog 8p 450g MP	41%
22579	Pan Bembos Medium Cong 6p 480g RYS	60%
1564	Bembos Medium 6p 480g RYS	51%
2272	Pan Hot Dog 6p 340g BIM	32%
45732	Pan Hamburguesa 6p 552g MP	32%
39554	Pan Hot Dog 8p 453g BIM	29%
47654	Pan Artesano Hamburguesa 8p BIM	35%
48529	La Bestia Paneton	27%

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1. KAIZEN en el Gemba

Como parte de la metodología KAIZEN en el Gemba se obtuvo los siguientes resultados:

Se funcionaron, retiraron y se reorganizaron actividades que no agregaban valor a la línea de producción en cada uno de las estaciones de trabajo, en tal sentido se obtuvo:

Producto	Antes	Después	Marginal
Masas/Hora	3	3.48	0.48

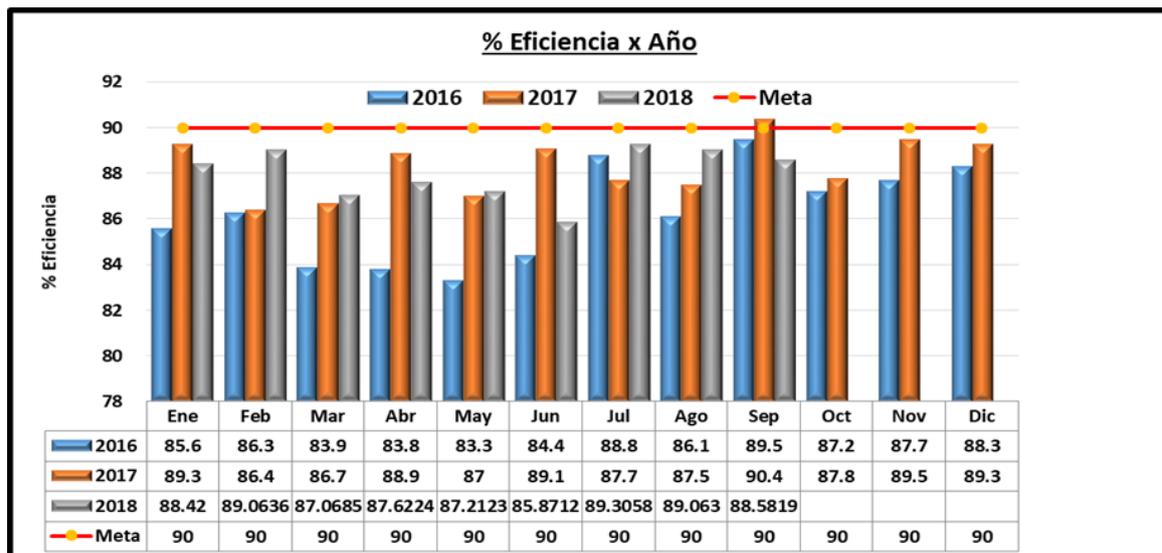
Generando una mejora en la eficiencia del proceso de 16% aproximadamente.

4.2. Eficiencia

En el gráfico comparativo que se presenta se observa la mejora de la eficiencia en 2,05 puntos porcentuales derivados del balance de línea y estandarización de procesos.

Este resultado es extraído del ERP ORACLE, por intermedio del reporte ROW (Reporte de Operaciones), donde previamente se hacen las cargas necesarias de tiempos reales de la producción, tiempos de cambios y limpiezas reales, tiempos de paros de IPFM (Interrupciones por fallas mecánicas) y el número de paquetes producidos por cada uno de los SKU's, los mismos que son valuados en base a los algoritmos establecidos a nivel corporativo por la compañía.

Grafica n.º 4.1 Diagrama del Porcentaje de eficiencia por años



Fuente: Elaboración propia

$$\% \text{ Eficiencia} = \left(\frac{\text{TTE} + \text{CyL Teórico}}{\text{TRE} + \text{CyL Real}} \right) \times 100$$

4.2.1. Resultados de Eficiencia 2016

Eficiencia de **enero 2016** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Eficiencia} = \left(\frac{72,21 + 92,96}{105,92 + 86,97} \right) * 100$$

$$\% \text{ Eficiencia} = 85,6$$

Eficiencia de **febrero 2016** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Eficiencia} = \left(\frac{750,67 + 88,96}{96,99 + 64,85} \right) * 100$$

$$\% \text{ Eficiencia} = 86,3$$

Eficiencia de **marzo 2016** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Eficiencia} = \left(\frac{70,75 + 110,25}{122,5 + 93,16} \right) * 100$$

$$\% \text{ Eficiencia} = 83,9$$

Eficiencia de **abril 2016** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Eficiencia} = \left(\frac{68,59 + 120,62}{145,89 + 79,98} \right) * 100$$

$$\% \text{ Eficiencia} = 83,8$$

Eficiencia de **mayo 2016** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Eficiencia} = \left(\frac{84,44 + 120,46}{139,3 + 106,8} \right) * 100$$

$$\% \text{ Eficiencia} = 83,3$$

Eficiencia de **junio 2016** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Eficiencia} = \left(\frac{52,98 + 111,35}{122,77 + 71,93} \right) * 100$$

$$\% \text{ Eficiencia} = 84,4$$

Eficiencia de **julio 2016** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Eficiencia} = \left(\frac{56,84 + 118,42}{134,17 + 63,27} \right) * 100$$

$$\% \text{ Eficiencia} = 88,8$$

Eficiencia de **agosto 2016** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Eficiencia} = \left(\frac{46,35 + 114,85}{124,79 + 62,43} \right) * 100$$

$$\% \text{ Eficiencia} = 86,1$$

Eficiencia de **setiembre 2016** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Eficiencia} = \left(\frac{41,07 + 108,59}{115,8 + 51,42} \right) * 100$$

$$\% \text{ Eficiencia} = 89,5$$

Eficiencia de **octubre 2016** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Eficiencia} = \left(\frac{40,69 + 106,27}{116,8 + 51,73} \right) * 100$$

$$\% \text{ Eficiencia} = 87,2$$

Eficiencia de **noviembre 2016** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Eficiencia} = \left(\frac{35,64 + 96,46}{104,68 + 45,98} \right) * 100$$

$$\% \text{ Eficiencia} = 87,7$$

Eficiencia de **diciembre 2016** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Eficiencia} = \left(\frac{36,48 + 102,02}{111,01 + 45,84} \right) * 100$$

$$\% \text{ Eficiencia} = 88,3$$

4.2.2. Resultados Eficiencia 2017

Eficiencia de **enero 2017** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Eficiencia} = \left(\frac{37,26 + 97,38}{107,41 + 43,35} \right) * 100$$

$$\% \text{ Eficiencia} = 89,3$$

Eficiencia de **febrero 2017** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Eficiencia} = \left(\frac{34,61 + 96,09}{111,06 + 40,28} \right) * 100$$

$$\% \text{ Eficiencia} = 86,4$$

Eficiencia de **marzo 2017** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Eficiencia} = \left(\frac{35,85 + 114,13}{132,44 + 40,63} \right) * 100$$

$$\% \text{ Eficiencia} = 86,7$$

Eficiencia de **abril 2017** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Eficiencia} = \left(\frac{28,68 + 112,1}{123,32 + 35,1} \right) * 100$$

$$\% \text{ Eficiencia} = 88,9$$

Eficiencia de **mayo 2017** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Eficiencia} = \left(\frac{26,59 + 106,53}{119,84 + 33,14} \right) * 100$$

$$\% \text{ Eficiencia} = 87$$

Eficiencia de **junio 2017** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Eficiencia} = \left(\frac{34,05 + 117,32}{128,45 + 41,49} \right) * 100$$

$$\% \text{ Eficiencia} = 89,1$$

Eficiencia de **julio 2017** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Eficiencia} = \left(\frac{33,03 + 110,66}{123,82 + 39,94} \right) * 100$$

$$\% \text{ Eficiencia} = 87,7$$

Eficiencia de **agosto 2017** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Eficiencia} = \left(\frac{31,75 + 123,67}{138,4 + 39,17} \right) * 100$$

$$\% \text{ Eficiencia} = 87,5$$

Eficiencia de **setiembre 2017** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Eficiencia} = \left(\frac{32,15 + 119,16}{130,72 + 36,74} \right) * 100$$

$$\% \text{ Eficiencia} = 90,4$$

Eficiencia de **octubre 2017** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Eficiencia} = \left(\frac{29,99 + 106,62}{118,08 + 37,45} \right) * 100$$

$$\% \text{ Eficiencia} = 87,8$$

Eficiencia de **noviembre 2017** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Eficiencia} = \left(\frac{28,69 + 100,6}{112,52 + 32,01} \right) * 100$$

$$\% \text{ Eficiencia} = 89,5$$

Eficiencia de **diciembre 2017** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Eficiencia} = \left(\frac{34,01 + 97,61}{107,51 + 39,85} \right) * 100$$

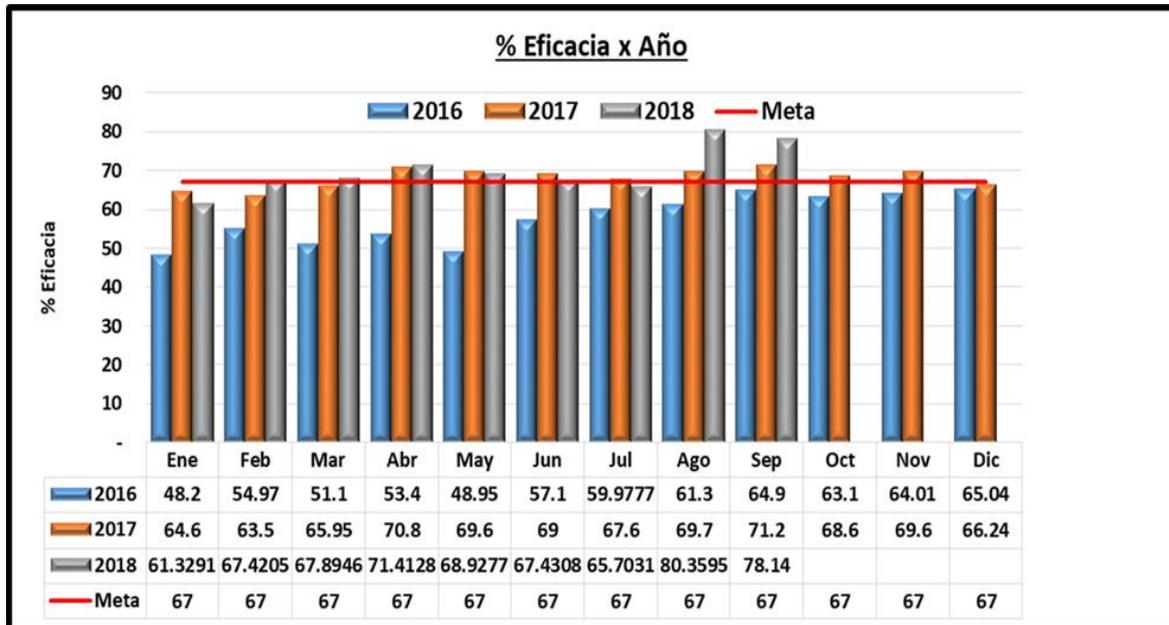
$$\% \text{ Eficiencia} = 89,3$$

4.3. Eficacia

En el grafico comparativo que se presenta se observa la mejora de la eficacia en 8,98 puntos porcentuales derivados del balance de línea y estandarización de procesos. Que optimizaron los tiempos de cambios y limpiezas en la programación diaria de la producción, haciendo más eficaces en la elaboración de los distintos productos de esta línea de bollería.

Estos datos son extraídos del ERP ORACLE, por intermedio del reporte de Operaciones ROW.

Grafica n.º 4.2. Diagrama del Porcentaje de eficacia por años



Fuente: Elaboración propia

$$\% \text{ Eficacia} = \left(\frac{\text{TTE}}{\text{TRE} + \text{CyL Real}} \right) \times 100$$

4.3.1. Resultados de Eficacia 2016

Eficacia de **enero 2016** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Eficacia} = \left(\frac{92,96}{105,92 + 86,97} \right) * 100$$

$$\% \text{ Eficacia} = 48,2$$

Eficacia de **febrero 2016** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Eficacia} = \left(\frac{88,96}{96,99 + 64,85} \right) * 100$$

$$\% \text{ Eficacia} = 54,97$$

Eficacia de **marzo 2016** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Eficacia} = \left(\frac{110,25}{122,5 + 93,16} \right) * 100$$

$$\% \text{ Eficacia} = 51,1$$

Eficacia de **abril 2016** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Eficacia} = \left(\frac{120,62}{145,89 + 79,98} \right) * 100$$

$$\% \text{ Eficacia} = 53,4$$

Eficacia de **mayo 2016** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Eficacia} = \left(\frac{120,46}{139,3 + 106,8} \right) * 100$$

$$\% \text{ Eficacia} = 48,95$$

Eficacia de **junio 2016** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Eficacia} = \left(\frac{111,35}{122,77 + 71,93} \right) * 100$$

$$\% \text{ Eficacia} = 57,1$$

Eficacia de **julio 2016** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Eficacia} = \left(\frac{118,42}{134,17 + 63,27} \right) * 100$$

$$\% \text{ Eficacia} = 59,98$$

Eficacia de **agosto 2016** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Eficacia} = \left(\frac{114,85}{124,79 + 62,43} \right) * 100$$

$$\% \text{ Eficacia} = 61,3$$

Eficacia de **setiembre 2016** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Eficacia} = \left(\frac{108,59}{115,8 + 51,42} \right) * 100$$

$$\% \text{ Eficacia} = 64,9$$

Eficacia de **octubre 2016** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Eficacia} = \left(\frac{106,27}{116,8 + 51,73} \right) * 100$$

$$\% \text{ Eficacia} = 63,1$$

Eficacia de **noviembre 2016** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Eficacia} = \left(\frac{96,46}{104,68 + 45,98} \right) * 100$$

$$\% \text{ Eficacia} = 64$$

Eficacia de **diciembre 2016** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Eficacia} = \left(\frac{102,02}{111,01 + 45,84} \right) * 100$$

$$\% \text{ Eficacia} = 65$$

4.3.2. Resultados de Eficacia 2017

Eficacia de **enero 2017** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Eficacia} = \left(\frac{97,38}{107,41 + 43,35} \right) * 100$$

$$\% \text{ Eficacia} = 64,6$$

Eficacia de **febrero 2017** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Eficacia} = \left(\frac{96,09}{111,06 + 40,28} \right) * 100$$

$$\% \text{ Eficacia} = 63,5$$

Eficacia de **marzo 2017** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Eficacia} = \left(\frac{114,13}{132,44 + 40,63} \right) * 100$$

$$\% \text{ Eficacia} = 65,94$$

Eficacia de **abril 2017** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Eficacia} = \left(\frac{112,1}{123,32 + 35,1} \right) * 100$$

$$\% \text{ Eficacia} = 70,8$$

Eficacia de **mayo 2017** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Eficacia} = \left(\frac{106,53}{119,84 + 33,14} \right) * 100$$

$$\% \text{ Eficacia} = 69,6$$

Eficacia de **junio 2017** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Eficacia} = \left(\frac{117,32}{128,45 + 41,49} \right) * 100$$

$$\% \text{ Eficacia} = 69$$

Eficacia de **julio 2017** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Eficacia} = \left(\frac{110,66}{123,82 + 39,94} \right) * 100$$

$$\% \text{ Eficacia} = 67,6$$

Eficacia de **agosto 2017** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Eficacia} = \left(\frac{123,67}{138,4 + 39,17} \right) * 100$$

$$\% \text{ Eficacia} = 69,7$$

Eficacia de **setiembre 2017** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Eficacia} = \left(\frac{119,16}{130,72 + 36,74} \right) * 100$$

$$\% \text{ Eficacia} = 71,2$$

Eficacia de **octubre 2017** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Eficacia} = \left(\frac{106,62}{118,08 + 37,45} \right) * 100$$

$$\% \text{ Eficacia} = 68,6$$

Eficacia de **noviembre 2017** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Eficacia} = \left(\frac{100,6}{112,52 + 32,01} \right) * 100$$

$$\% \text{ Eficacia} = 69,6$$

Eficacia de **diciembre 2017** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Eficacia} = \left(\frac{97,61}{107,51 + 39,85} \right) * 100$$

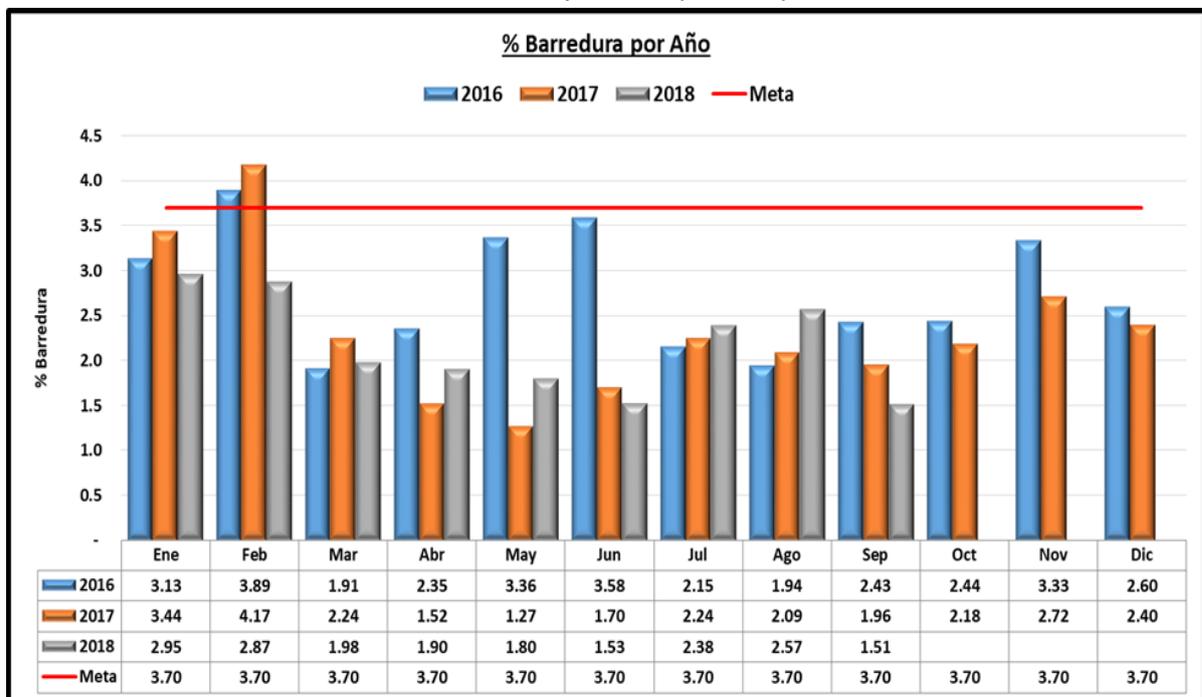
$$\% \text{ Eficacia} = 66,24$$

4.4. Desperdicio

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM.
2016	3,13	3,89	1,19	2,35	3,36	3,58	2,15	1,94	2,43	2,44	3,33	2,6	2,76
2017	3,44	4,17	2,24	1,52	1,27	1,70	2,24	2,09	1,96	2,18	2,18	2,4	2,33
VARIACIÓN ANUAL													0.43

La grafica representa la mejora en la reducción de desperdicios de procesos en 0.43 puntos porcentuales entre el 2016 y 2017

Grafica n.º 4.3. Porcentaje de Desperdicio por Años



Fuente: Elaboración propia

$$\% \text{Desperdicios} = \left(\frac{\text{Kg de Desperdicios}}{\text{Kg totales producidos}} \right) \times 100$$

4.4.1. Resultados de Desperdicio 2016

Desperdicios de enero 2016 del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{Desperdicios} = \left(\frac{4140}{132070} \right) \times 100$$

$$\% \text{Desperdicios} = 3,13$$

Desperdicios de febrero 2016 del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{Desperdicios} = \left(\frac{4\ 950}{127\ 150} \right) \times 100$$

$$\% \text{Desperdicios} = 3,89$$

Desperdicios de marzo 2016 del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{Desperdicios} = \left(\frac{2\ 922}{152\ 792} \right) \times 100$$

$$\% \text{Desperdicios} = 1,91$$

Desperdicios de abril 2016 del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{Desperdicios} = \left(\frac{4\ 012}{170\ 422} \right) \times 100$$

$$\% \text{Desperdicios} = 2,35$$

Desperdicios de mayo 2016 del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{Desperdicios} = \left(\frac{5\ 752}{171\ 031,5} \right) \times 100$$

$$\% \text{Desperdicios} = 3,36$$

Desperdicios de junio 2016 del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{Desperdicios} = \left(\frac{5\ 652}{157\ 701,5} \right) \times 100$$

$$\% \text{Desperdicios} = 3,58$$

Desperdicios de julio 2016 del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{Desperdicios} = \left(\frac{3\,585}{166\,725} \right) \times 100$$

$$\% \text{Desperdicios} = 2,15$$

Desperdicios de agosto 2016 del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{Desperdicios} = \left(\frac{3\,065}{157\,825} \right) \times 100$$

$$\% \text{Desperdicios} = 1,94$$

Desperdicios de setiembre 2016 del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{Desperdicios} = \left(\frac{3\,609}{148\,579} \right) \times 100$$

$$\% \text{Desperdicios} = 2,43$$

Desperdicios de octubre 2016 del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{Desperdicios} = \left(\frac{3\,581}{146\,610,5} \right) \times 100$$

$$\% \text{Desperdicios} = 2,44$$

Desperdicios de noviembre 2016 del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{Desperdicios} = \left(\frac{4\,465}{133\,895} \right) \times 100$$

$$\% \text{Desperdicios} = 3,33$$

Desperdicios de diciembre 2016 del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{Desperdicios} = \left(\frac{3\ 704}{124\ 434} \right) \times 100$$

$$\% \text{Desperdicios} = 2,60$$

4.4.2. Resultados de Desperdicios 2017

Desperdicios de enero 2017 del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{Desperdicios} = \left(\frac{4\ 652}{135\ 271,5} \right) \times 100$$

$$\% \text{Desperdicios} = 3,44$$

Desperdicios de febrero 2017 del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{Desperdicios} = \left(\frac{5\ 611}{134\ 561} \right) \times 100$$

$$\% \text{Desperdicios} = 4,17$$

Desperdicios de marzo 2017 del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{Desperdicios} = \left(\frac{3\ 519}{156\ 728,5} \right) \times 100$$

$$\% \text{Desperdicios} = 2,24$$

Desperdicios de abril 2017 del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{Desperdicios} = \left(\frac{2\,265}{148\,865} \right) \times 100$$

$$\% \text{Desperdicios} = 1,52$$

Desperdicios de mayo 2017 del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{Desperdicios} = \left(\frac{1\,757}{138\,136,5} \right) \times 100$$

$$\% \text{Desperdicios} = 1,27$$

Desperdicios de junio 2017 del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{Desperdicios} = \left(\frac{2\,560}{150\,270} \right) \times 100$$

$$\% \text{Desperdicios} = 1,70$$

Desperdicios de julio 2017 del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{Desperdicios} = \left(\frac{3\,269}{145\,608,5} \right) \times 100$$

$$\% \text{Desperdicios} = 2,24$$

Desperdicios de agosto 2017 del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{Desperdicios} = \left(\frac{3\,346}{160\,275,50} \right) \times 100$$

$$\% \text{Desperdicios} = 2,09$$

Desperdicios de setiembre 2017 del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{Desperdicios} = \left(\frac{2\,995}{152\,794,5} \right) \times 100$$

$$\% \text{Desperdicios} = 1,96$$

Desperdicios de octubre 2017 del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{Desperdicios} = \left(\frac{3\,035}{138\,925} \right) \times 100$$

$$\% \text{Desperdicios} = 2,18$$

Desperdicios de noviembre 2017 del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{Desperdicios} = \left(\frac{3\,596}{132\,376} \right) \times 100$$

$$\% \text{Desperdicios} = 2,72$$

Desperdicios de diciembre 2017 del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{Desperdicios} = \left(\frac{3\,126}{130\,376} \right) \times 100$$

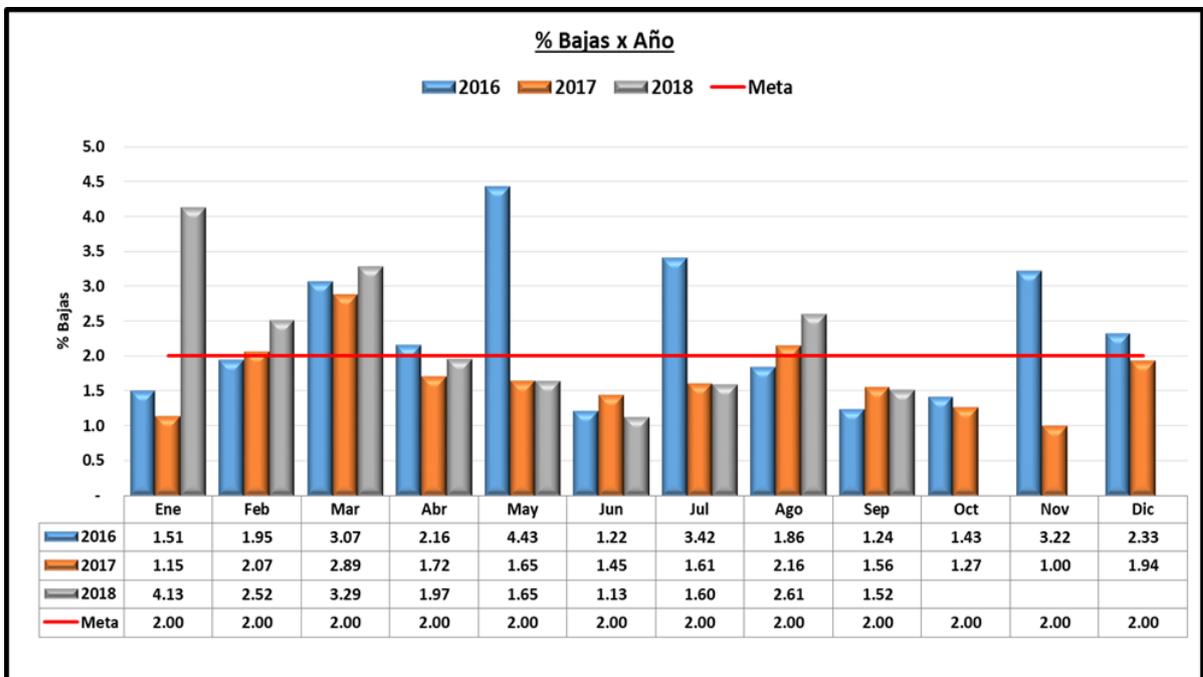
$$\% \text{Desperdicios} = 2,40$$

4.5. % Bajas

La grafica representa en 0.61 puntos porcentuales de mejora del 2016 vs el 2017 la misma que están influenciadas fuertemente x fallas mecánicas inesperadas durante las horas de producción

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROMED.
2016	1.51	1.95	3.07	2.16	4.43	1.22	3.42	1.86	1.24	1.43	3.22	2.33	2.32
2017	1.15	2.07	2.89	1.72	1.65	1.45	1.61	2.16	1.56	1.27	1	1.94	1.71
VARIACIÓN													0.61

Grafica n.º 4.4. Porcentaje de Bajas por Años



Fuente: Elaboración propia

$$\% \text{ Bajas} = \left(\frac{\text{Valor de bajas}}{\text{Valor de producción}} \right) \times 100$$

4.5.1. Resultados de Bajas 2016

Bajas de **enero 2016** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Bajas} = \left(\frac{13\ 645,02}{903\ 642} \right) \times 100$$

$$\% \text{ Bajas} = 1,51$$

Bajas de **febrero 2016** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Bajas} = \left(\frac{16\ 716,27}{857\ 230} \right) \times 100$$

$$\% \text{ Bajas} = 1,95$$

Bajas de **marzo 2016** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Bajas} = \left(\frac{33\ 656}{1\ 096\ 287} \right) \times 100$$

$$\% \text{ Bajas} = 3,07$$

Bajas de **abril 2016** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Bajas} = \left(\frac{26\ 204}{1\ 213\ 148,1} \right) \times 100$$

$$\% \text{ Bajas} = 2,16$$

Bajas de **mayo 2016** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Bajas} = \left(\frac{55\ 440}{1\ 251\ 467} \right) \times 100$$

$$\% \text{ Bajas} = 4,43$$

Bajas de **junio 2016** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Bajas} = \left(\frac{13\ 971}{1\ 145\ 164} \right) \times 100$$

$$\% \text{ Bajas} = 1,22$$

Bajas de **julio 2016** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Bajas} = \left(\frac{41\ 100}{1\ 201\ 754} \right) \times 100$$

$$\% \text{ Bajas} = 3,42$$

Bajas de **agosto 2016** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Bajas} = \left(\frac{21\ 823}{1\ 173\ 280} \right) \times 100$$

$$\% \text{ Bajas} = 1,86$$

Bajas de **setiembre 2016** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Bajas} = \left(\frac{14\ 149}{1\ 141\ 048} \right) \times 100$$

$$\% \text{ Bajas} = 1,24$$

Bajas de **octubre 2016** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Bajas} = \left(\frac{15\ 631}{1\ 093\ 077} \right) \times 100$$

$$\% \text{ Bajas} = 1,43$$

Bajas de **noviembre 2016** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Bajas} = \left(\frac{32\ 803}{1\ 018\ 727} \right) \times 100$$

$$\% \text{ Bajas} = 3,22$$

Bajas de **diciembre 2016** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Bajas} = \left(\frac{23\ 567}{1\ 011\ 459} \right) \times 100$$

$$\% \text{ Bajas} = 2,33$$

4.5.2. Resultados de Bajas 2017

Bajas de **enero 2017** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Bajas} = \left(\frac{41735,63}{3\ 629\ 185,2} \right) \times 100$$

$$\% \text{ Bajas} = 1,15$$

Bajas de **febrero 2017** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Bajas} = \left(\frac{50029,99}{2\ 416\ 907,7} \right) \times 100$$

$$\% \text{ Bajas} = 2,07$$

Bajas de **marzo 2017** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Bajas} = \left(\frac{46210,49}{1\ 598\ 978,8} \right) \times 100$$

$$\% \text{ Bajas} = 2,89$$

Bajas de **abril 2017** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Bajas} = \left(\frac{19\ 650,54}{1\ 142\ 473,2} \right) \times 100$$

$$\% \text{ Bajas} = 1,72$$

Bajas de **mayo 2017** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Bajas} = \left(\frac{18\ 839,51}{1\ 141\ 788,4} \right) \times 100$$

$$\% \text{ Bajas} = 1,65$$

Bajas de **junio 2017** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Bajas} = \left(\frac{18\,483,64}{1\,274\,733,7} \right) \times 100$$

$$\% \text{ Bajas} = 1,45$$

Bajas de **julio 2017** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Bajas} = \left(\frac{19\,213,5}{1\,193\,385} \right) \times 100$$

$$\% \text{ Bajas} = 1,61$$

Bajas de **agosto 2017** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Bajas} = \left(\frac{29\,561,35}{1\,366\,497,6} \right) \times 100$$

$$\% \text{ Bajas} = 2,16$$

Bajas de **setiembre 2017** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Bajas} = \left(\frac{20\,464,13}{1\,311\,803,2} \right) \times 100$$

$$\% \text{ Bajas} = 1,56$$

Bajas de **octubre 2017** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Bajas} = \left(\frac{14\,703,16}{1\,157\,729,1} \right) \times 100$$

$$\% \text{ Bajas} = 1,27$$

Bajas de **noviembre 2017** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

$$\% \text{ Bajas} = \left(\frac{10\,829,83}{1\,082\,983} \right) \times 100$$

$$\% \text{ Bajas} = 1,0$$

Bajas de **diciembre 2017** del algoritmo que usa el ERP Oracle es:

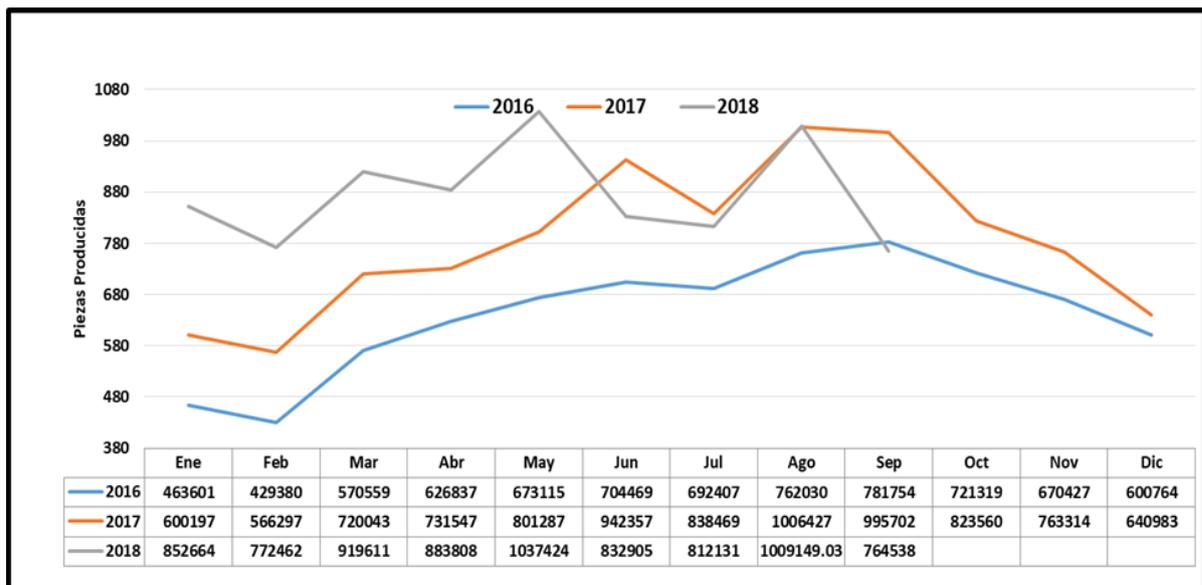
$$\% \text{ Bajas} = \left(\frac{19\,591,97}{1\,009\,895,3} \right) \times 100$$

$$\% \text{ Bajas} = 1,94$$

4.6. Piezas Producidas

La grafica representa la mejora en Piezas producidas en los años 2016, 2017 y 2018, consolidando el control de pesos en la etapa de dividido.

Grafica n.º 4.5. Piezas Producidas por Años

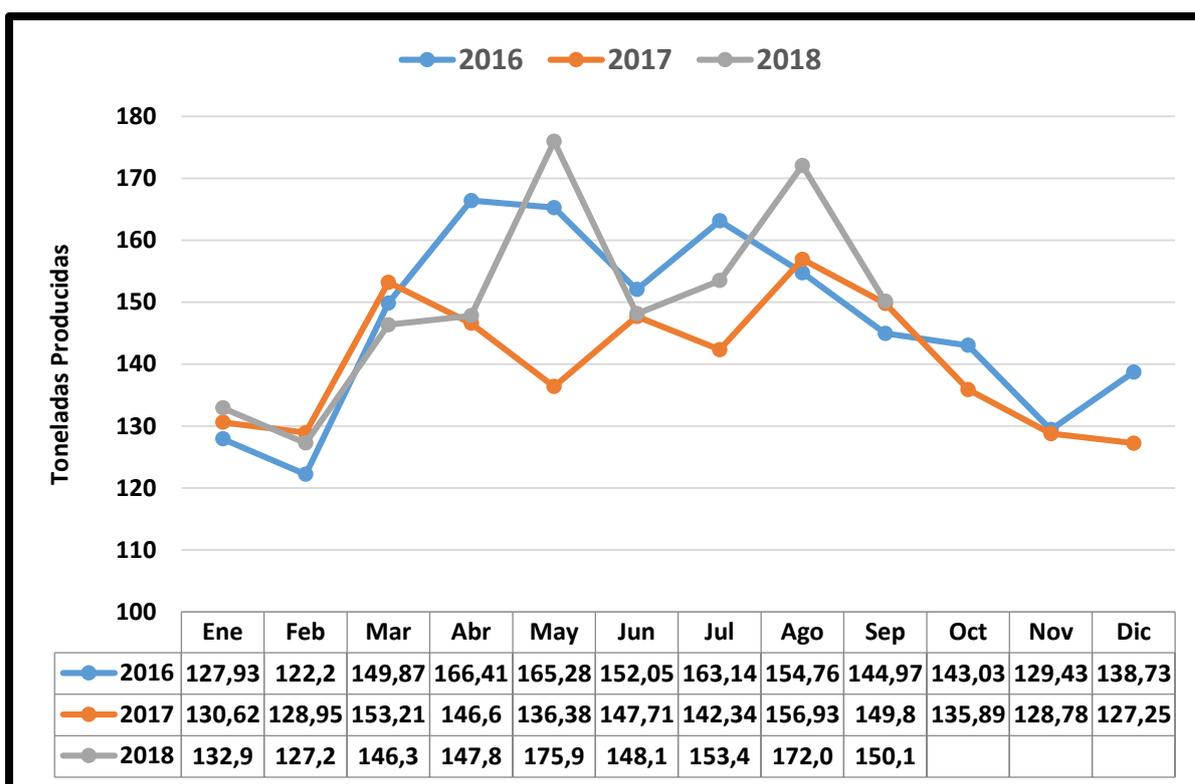


Fuente: Elaboración propia.

4.7. Toneladas Producidas

La grafica representa el comparativo en volumen de producción por año donde se visualiza, que dicho volumen no ha sufrido contracción a pesar de haber retirado 5 SKUs de la cartera de productos de la línea de Bollería que en su mayoría estaban destinadas para la cadena de Fast Food.

Grafica n. °4.6. Toneladas producidas por Años



Fuente: Elaboración propia

4.8. Resultado Contribución Marginal

La tabla que se presenta describe cómo la contribución marginal en algunos SKUs se ve optimizada en función de la mejora de la eficiencia y la eficacia de la línea de producción.

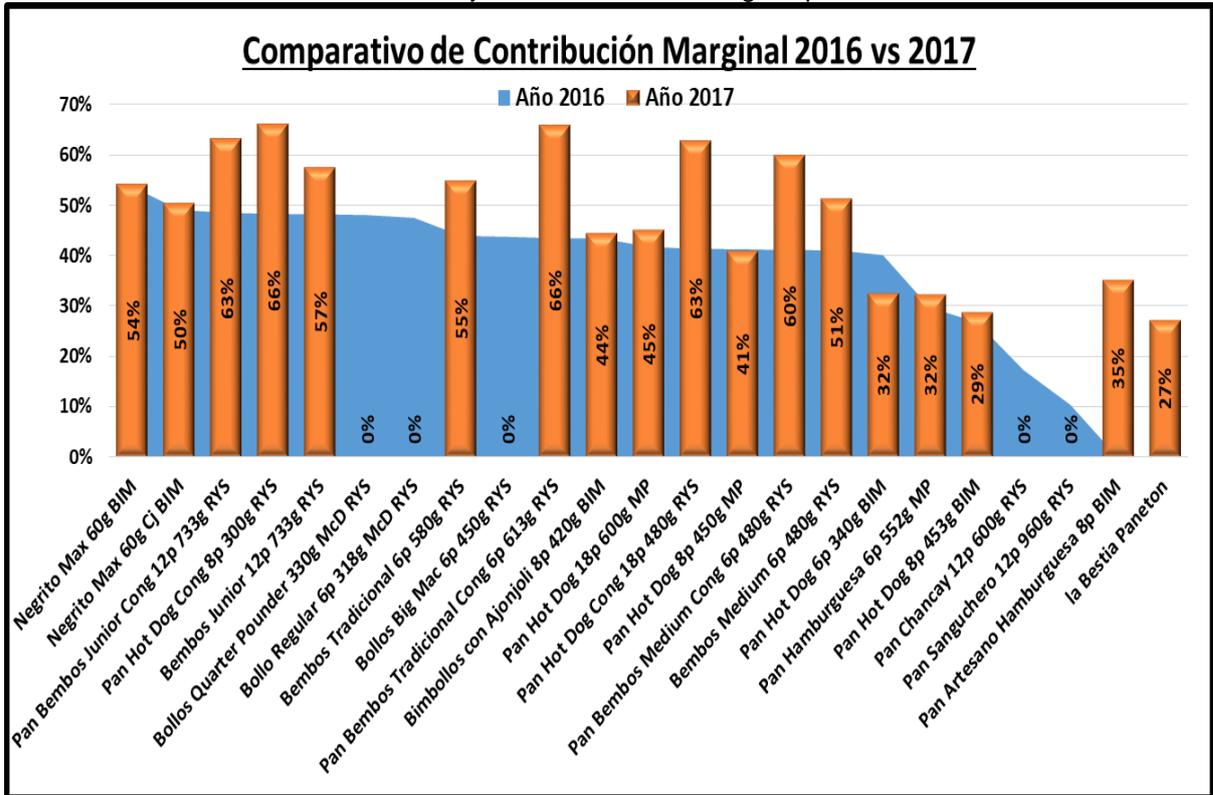
Tabla n.º4.1. Contribución Marginal en porcentaje por años

COMPARATIVO DE CONTRIBUCIÓN MARGINAL 2016 VS 2017			
Cód. PT	Descripción	Año 2016	Año 2017
25895	Negrito Max 60g BIM	54%	54%
25914	Negrito Max 60g Cj BIM	49%	50%
22578	Pan Bembos Junior Cong 12p 733g RYS	49%	63%
22402	Pan Hot Dog Cong 8p 300g RYS	48%	66%
1565	Bembos Junior 12p 733g RYS	48%	57%
1443	Bollos Quarter Pounder 330g McD RYS	48%	0%
7768	Bollo Regular 6p 318g McD RYS	48%	0%
1563	Bembos Tradicional 6p 580g RYS	44%	55%
1562	Bollos Big Mac 6p 450g RYS	44%	0%
22577	Pan Bembos Tradicional Cong 6p 613g RYS	43%	66%
443	Bimbollos con Ajonjoli 8p 420g BIM	43%	44%
45741	Pan Hot Dog 18p 600g MP	42%	45%
22401	Pan Hot Dog Cong 18p 480g RYS	41%	63%
45739	Pan Hot Dog 8p 450g MP	41%	41%
22579	Pan Bembos Medium Cong 6p 480g RYS	41%	60%
1564	Bembos Medium 6p 480g RYS	41%	51%
2272	Pan Hot Dog 6p 340g BIM	40%	32%
45732	Pan Hamburguesa 6p 552g MP	30%	32%
39554	Pan Hot Dog 8p 453g BIM	27%	29%
27120	Pan Chancay 12p 600g RYS	17%	0%
26590	Pan Sanguchero 12p 960g RYS	10%	0%
47654	Pan Artesano Hamburguesa 8p BIM	0%	35%
48529	la Bestia Paneton	0%	27%

Fuente: Elaboración propia

La grafica a continuación describe la mejora considerable de la contribución marginal comparando los años 2016 y 2017.

Grafica n.º 4.7. Porcentaje de Contribución Marginal por Productos



Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en eficiencia y eficacia de 2.05 y 8.98 puntos porcentuales, derivados de la implementación de las mejoras como la estandarización de los procesos y balance de línea han sido favorables en la medida en que se respeten el cumplimiento a las nuevas condiciones de operación o estándares en cada una de las estaciones de trabajo. Así mismo, un papel importante juega la resistencia al cambio y los paradigmas que se encuentra tanto en los colaboradores de planta como en la dirección.

En los análisis de diagnóstico de la línea de bollería aplicando el Diagrama de Pareto se obtuvo que el 80% del volumen de la producción de la línea de Bollería está compuesto por el 20% de los productos más representativos, entre ellos se destacan los productos de Panes Nito, Panes para Hamburguesa (Bembos y Bimbollo) y los Panes para Hot Dog. En tal sentido el enfoque del plan de mejora estuvo dirigido en estos productos en primera instancia. Sin embargo, es necesario no perder de vista el resto de los productos, ya que por su muy poca participación en volumen a estos no se les brinda la atención correspondiente y al final de la implementación afectan a la productividad y KPI's de la compañía.

Mediante la aplicación de la filosofía de los cuatro cuadrantes se diagnosticó y se estableció que los productos que no contribuyan a la rentabilidad de la compañía, ni al volumen de la producción durante el año 2016, sean evaluados en junta de Gerencia General para su desactivación, dado que estos generan pérdidas económicas a la empresa e improductividades en los procesos de producción de panes de bollería. Dichos productos fueron retirados de la cartera de producción de la línea de bollería.

Lista de SKU's desactivados:

- Pan ¼ de Libra
- Pan Big Mac.
- Pan Regular.
- Pan Chancay
- Pan Sanguchero para hamburguesa.

En cambio, estas desactivaciones abrieron nuevas oportunidades para productos que vienen con mejores márgenes de contribución y rentabilidad para la compañía, diseñados y pensados por el departamento de Investigación y desarrollo, como también mejores diseños de los productos que se adaptan con un superior performance para la producción en línea.

Un factor importante para tener en cuenta en un proceso productivo en línea de panes fermentados es la variabilidad que se tiene durante el proceso de leudado por factores intrínsecos a la naturaleza del proceso y de los insumos utilizados, en tal sentido es de vital importancia manejar especificaciones de insumos bien definidas y un control estricto de calidad en la recepción de las materias primas. Del mismo modo, el pesado de insumos por fórmula en la dosimetría debe ser la más exacta posible para evitar posibles desviaciones en el proceso productivo de los panes, de lo contrario esto nos induciría al error y repercutiría en mermas, desperdicios y bajas, con consecuencias desfavorables en los KPI's de la línea y la rentabilidad de la compañía.

Al aplicar parte de la filosofía KAIZEN en el Gemba, pudimos obtener resultados regularmente favorables en la reducción de los desperdicios, % 0,61 Bajas y % 0,43 Barredura respectivamente desarrollando diagramas de análisis de procesos para identificar actividades que no generaban valor en la cadena productiva, asimismo con el diagrama de flujo de proceso y diagrama de recorrido de la producción nos ayudó a entender e identificar tiempos muertos y puntos donde se generaban los desperdicios.

Asimismo, se pudo determinar que para el producto denominado NITO el balance de línea nos arrojó como equipo limitante o cuello de botella a la envolvedora. La misma, que se recomendó su repotenciación y/o sustitución por nuevas tecnologías con mejores capacidades operativas

Como parte del resultado de las entrevistas realizadas al personal de hornos y mecánicos de planta se observó un problema de golpeteo de las masas leudadas entre los transportadores, para lo cual se planteó como alternativa de solución el adiconamiento de un polín loco, trayendo como resultado la minimización del golpeteo y como beneficio la disminución de los productos defectuosos.

RECOMENDACIONES

La mayoría de las empresas sean PYMES o grandes empresas incluyendo transnacionales que es nuestro caso, están obligadas a mantener sus ventajas competitivas con relación a sus competidoras en sus respectivos niveles de producción, motivo por el cual tiene que hacer un seguimiento sistemático a sus procesos de producción básicamente buscar las mejores formas de optimizar sus procesos de producción o servicio aplicando las técnicas y herramientas de la ingeniería industrial con la finalidad de encontrar mejores soluciones a los problemas aprovechando las oportunidades de mejora que se presenten, siempre teniendo en cuenta los objetivos estratégicos de cada empresa lo que redundaría en bajar sus costos de producción, mejorando o manteniendo la calidad, aumentando su producción.

Es necesario realizar charlas de capacitación a todo el personal en sus respectivos niveles, con la finalidad de romper esos paradigmas de resistencia al cambio los cuales le hacen mucho daño a las empresas debido a que muchas veces algunas técnicas y formas de realizar el trabajo con el tiempo se van descontinuando, es decir, se van haciendo obsoletas, tenemos que hacerles entender que para ser competitivos debemos de adaptarnos a las nuevas maneras más adecuadas de hacer el trabajo, porque si no lo hacemos puede llegar el momento en que nuestros consumidores prescindan de nuestros productos por sus altos costos y baja calidad; ya que no serían competitivos en el mercado y esto traería como consecuencia la desnaturalización de la existencias de esas empresas en las cuales laboramos y finalmente peligraría el mantenimiento de nuestra empleabilidad en todos los niveles.

Recomendamos la modernización constante de las maquinarias y la actualización de soft wards, con capacidades operativas que vayan acorde con los requerimientos del mercado y la innovación tecnológica en la industria de la panificación y que este se refleje en el cumplimiento de los pedidos al cliente y consumidores en tiempo y forma con productos de bajo costo y buena calidad, motivo por el cual se hace necesario esta modernización a pesar de sus altos costos de inversión por parte de las empresas.

Por otro lado, se recomienda otras alternativas de pronóstico complementario que pudieran darse en el comportamiento íntimo de las materias primas e insumos utilizados, con la finalidad de alinear la producción, mantener un adecuado almacenamiento y stock de acuerdo a la estacionalidad evitando que se vea afectada la cadena de abastecimiento y por ende el oportuno cumplimiento de los pedidos de los clientes.

Considerando las limitaciones logísticas y económicas que pueda tener cada empresa, estas se deben apoyar en su ERP (Planificación de Recursos Empresariales), es decir no comprometerse

con sus clientes en pedidos que no puede cumplir en su debida oportunidad y en los tiempos que ya se pre-establecidos porque esta situación genera desprestigio para las empresa y perdida de sus clientes generando un mal antecedente comercial de incumplimiento y falta de responsabilidad.

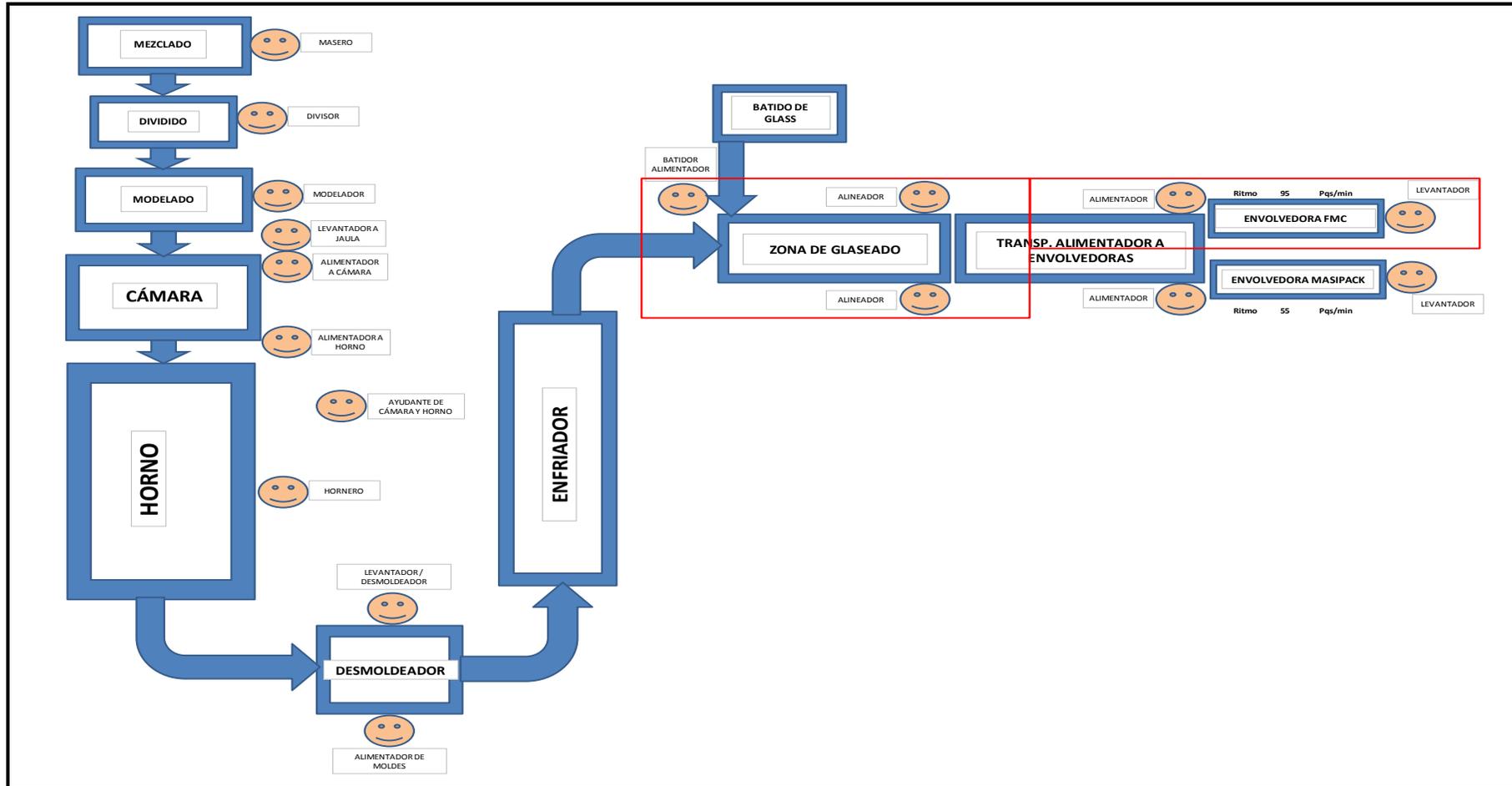
Es necesario que tanto la producción como las líneas de producción que tienen las empresas en sus plantas, se encuentren balanceadas y equilibradas porque esto, se trasluce en el mejoramiento de sus procesos, los cuales se verán reflejados cuantitativamente en su producción y cualitativamente en el trabajo programado para sus colaboradores, creándose un buen ambiente laboral en el cual los accidentes laborales se minimizan.

Se debe respetar los tiempos de programación de los pedidos por el área de ventas para evitar sobrecargas en los procesos de producción y como consecuencia fallas en la maquinaria por sobrecalentamientos al trabajar al máximo de su capacidad operativa.

Por otra parte, en referencia al balance de línea realizado para el producto Nito, se recomienda realizar un caso de negocio y/o de factibilidad para la adquisición de una envolvedora nueva, con la finalidad de absorber el ritmo de producción actual y realizar la producción en línea.

En el gráfico adjunto se ejemplifica la adición de una envolvedora más, la misma que se encuentra enmarcado con líneas

Grafica n.º 5.1. Diagrama Propuesto de recorrido de la línea de Bollería para Panes Nito.



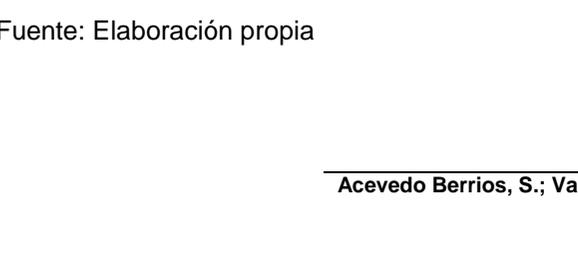
Fuente: Elaboración propia

REFERENCIAS

- Betalleluz, L. (2009). Mejora de la productividad en la elaboración de pisco puro no aromático. Ingeniería Industrial, (27).
- Vallejo, (2009). Revisión de las medidas de gestión principales afines de la secuencia lógica de las decisiones, aplicada al aserradero de Eucaliptus grandis de la República de Argentina.
- Torres, Pérez, Marmolejo, Ordóñez, & García, (2010), Se optimizaron los procesos utilizando herramientas como el balance de masa y el estudio de métodos, tiempos y movimientos,
- Vázquez & Labarca, (2012) revisión de la literatura para analizar la evolución de la calidad, la forma cómo se ha conceptualizado y la estandarización a través del tiempo como elementos fundamentales para generar ventajas competitivas en el sector agroalimentario.
- Covey, S. (2015). Los 7 Hábitos de la Gente Altamente Efectiva: Edición de Imágenes. Mango Media Inc.
- Checa, P. (2014). Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de confección de polos para incrementar la productividad de la empresa Confecciones Sol (Doctoral dissertation, Tesis de Titulación). Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú).
- Murillo, A. (2006). Peter Drucker, innovador maestro de la administración de empresas. Cuadernos Latinoamericanos de Administración, 2(2), 69-89.
- Niebel, B., Freivalds, A., & Osuna, M. (2004). Métodos, estándares y diseño del trabajo. Alfaomega.
- Romero, E. & Cañari, A. (2018). Balance de línea de producción en una empresa de calzado mediante la metaheurística búsqueda tabú. Revista peruana de computación y sistemas, 1(1), 9-22.
- Toffler, A. (2015). La creación de una nueva civilización.: la política de la tercera ola.
- Villadeza, D., & Yonet, R. (2017). Aplicación del estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad, en el área de acabados en la empresa representaciones Martín SAC, Villa el Salvador, 2017.
- Ruíz-Ibarra., Ramírez-Leyva., Luna-Soto., Estrada-Beltran, & Soto-Rivera, (2017). Optimización de tiempos de proceso en desestibadora y en llenadora. Ra Ximhai, 13(3), 291-298.
- Massaki I. (1986) kaizen y Kaizen en la Gemba (1997)

ANEXOS

Anexo n.º 1. Círculo de Calidad

Círculo de calidad Para Panes Hamburguesa		
Fotos	Fallas de calidad	Posibles Causas
	Producto asimétrico.	Desbalance de línea.
	Producto con burbujas.	Desajuste de guías transportadoras.
	Producto con arrugas.	Desalineación de caída de bolas de masa a rodillos laminadores.
	Producto greñado	Tiempos de horneado para los productos.
	Producto inclinado.	Desajuste en memoria de cálculo.
	Producto con rebanado disperejo.	
	Miga Irregular.	
	Producto Asimétrico.	Desbalance de línea.
	Decorado irregular y escaso.	Desajuste de guías transportadoras.
	Producto con burbujas.	Desalineación de caída de bolas de masa a rodillos laminadores.
	Producto con arrugas.	Tiempos de horneado para los productos.
	Producto inclinado.	Desajuste en memoria de cálculo.
	Producto con rebanado disperejo.	
	Miga irregular	
	Producto Asimétrico.	Desbalance de línea.
	Decorado irregular y escaso.	Desajuste de guías transportadoras.
	Producto con burbujas.	Desalineación de caída de bolas de masa a rodillos laminadores.
	Producto con arrugas.	Tiempos de horneado para los productos.
	Producto greñado.	Desajuste en memoria de cálculo.
	Producto con rebanado disperejo.	
	Miga abierta, irregular y desgarrado.	

Fuente: Elaboración propia

Planes de Acción

Círculo de calidad Para Panes Hamburguesa												
PLAN DE ACCIONES				Seguimiento a los avances					Avance			
Posible causas	Acciones	Responsable	Fecha de Implementación	06/03/2016	09/03/2016	12/03/2016	15/03/2016	18/03/2016	25%	50%	75%	100%
Posible desbalance de línea de bollería para las masas de Mc Donald's. Desjuste de guías alineadoras de moldes de shaker a transferencia de banda transportadora. Posible desalineación de caída de bola de masas a la compuerta de rodillos laminadores	Diagnóstico de línea de Bollería con toma de video en proceso desde masas hasta embolsado del producto terminado.	Stalin Acevedo César Rivera	05/03/2016	Concluido	Concluido	Concluido	Concluido	Concluido				
	Se ajustará ritmos de divisora a 75 cortes por minuto en los productos de Mc Donald's.	César Rivera Henry Bautista	06/03/2016	Concluido	Concluido	Concluido	Concluido	Concluido				
	Ajuste de tiempo de horneado a 12 minutos en los panes Regular y Cuarto de Libra.	César Rivera Henry Bautista	09/03/2016	Concluido	Concluido	Concluido	Concluido	Concluido				
	Ajuste de tiempo de horneado a 14 minutos en los panes Big Mc.	César Rivera Henry Bautista	09/03/2016	Concluido	Concluido	Concluido	Concluido	Concluido				
	Ajuste de guías alineadoras de moldes de transportador de shaker a transferencia de banda transportadora.	César Rivera	06/03/2016	Concluido	Concluido	Concluido	Concluido	Concluido				
	Ajuste de posición de rampa de caída de bolas de masas de las canastillas del fermentador a la compuerta de los rodillos laminadores.	Julio Agüero	09/03/2016	Concluido	Concluido	Concluido	Concluido	Concluido				
	Prueba de horneado con apagado de recirculadores de horno.	Julio Agüero	09/03/2016	Concluido	Concluido	Concluido	Concluido	Concluido				
	Prueba de horneado con apagado de quemadores	Julio Agüero	09/03/2016	Concluido	Concluido	Concluido	Concluido	Concluido				
	Revisión y balanceo de línea de bollería para productos Mc donald's.	Julio Agüero	09/03/2016	Concluido	Concluido	Concluido	Concluido	Concluido				

LA CALIDAD SE INICIA EN NUESTRAS ACCIONES . SI ESTAS ACCIONES SON DE CALIDAD. LOS PRODUCTOS SERÁN DE CALIDAD.

Fuente: Elaboración Propia

Anexo n.º 2. Seguimiento de KPI's bajo metodología Lean Manufacturing

TABLERO LEAN DE SEGUIMIENTO DE INDICADORES					
LÍNEA DE BOLLERÍA				SEMANA Nº	37
KPI	% EFICIENCIA	% EFICACIA	% BAJAS	OBSERVACIONES	
Meta	90	67	2		
Miércoles					
Jueves					
Viernes					
Sábado					
Domingo					
Lunes					
Martes					
Acciones Inmediatas	Descripción			Responsable	Fecha de Implementación
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
Acciones a Mediano y Largo Plazo	Descripción			Responsable	Fecha de Implementación
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Fuente: Elaboración propia

Anexo n.º 3. Figuras de la Línea de Bollería

Figura n.º 1. Área de Masas



Fuente: Elaboración Propia

Figura n.º 2. Transporte de Masa a Dividido



Fuente: Elaboración Propia

Figura n.º 3. Dividido y Boleado



Fuente: Elaboración Propia

Figura n.º 4. Modelado



Fuente: Elaboración Propia

Figura n.º 5. Cámara de Fermentación



Fuente: Elaboración Propia

Figura n.º 6. Fermentación Final



Fuente: Elaboración Propia

Figura n.º 7. Alimentación al Horno



Fuente: Elaboración Propia

Figura n.º 8. Alimentación al Horno



Fuente: Elaboración Propia

Figura n.º 9. Transporte al Enfriador



Fuente: Elaboración Propia

Figura n.º 10. Indexador de Embolsado



Fuente: Elaboración Propia

Figura n.º 11. Embolsado Automático



Fuente: Elaboración Propia

Anexo n.º 4. Especificaciones de Productos

Pan Para Hamburguesa Bimbo

 BIMBO Bimbo Perú	DOCUMENTO DE APOYO	CODIGO: PSM-LAS-BPE-A131
	ESPECIFICACIÓN DE PRODUCTO TERMINADO	VERSION: 3
		VIGENCIA: abr-17

Producto: PAN HAMBURGUESA 8P 425G	Marca: BIMBO	Código del Producto: 443
Válido desde: 15/02/2017	Sustituye a: 01/01/2016	

1. Descripción de Producto

Producto elaborado con masa de harina de trigo fermentada, decorado con ajonjolí, horneado, en forma circular convexa, rebanado, empacado en bolsas de polietileno, atado y codificado.

2. Declaración de Ingredientes

Harina de trigo fortificada, levadura, azúcar, ajonjolí, gluten de trigo, grasa vegetal, sal, leche en polvo descremada, reguladores de acidez (ácido láctico y fosfato monocalcico), conservante (propionato de calcio), emulsionantes (ésteres de ácido diglicétil tartárico de mono y diglicéridos y mono y diglicéridos de ácidos grasos) mejorador de masa (enzimas) y ~~mezcla~~ ⁺ vitamínica (vitamina A, ácido fólico, ~~niacina~~, ~~ácido ascórbico~~, ~~ácido nicotínico~~ de tiamina, ~~riboflavina~~, hierro, yodo y zinc).

3. Sensoriales

Determinación	Especificación	Método
Textura	Suave y esponjosa	Sensorial
Aroma	Característico	Sensorial
Sabor	Suave, ligeramente dulce	Sensorial
Color	Característico	Sensorial
Decorado	Uniforme	Sensorial

4. Dimensiones

Determinación	Especificación			Método
	Objetivo	Mín.	Máx.	
Diámetro (cm)	9.3	8.8	9.8	Medición con vernier
Alto total (cm)	4.5	4.0	5.0	Medición con vernier
Altura Rebanado (cm)	1.5	1.3	1.7	Medición con vernier

5. Características Físicoquímicas

Determinación	Especificación			Método
	Objetivo	Mín.	Máx.	
Humedad (%) +	-	32.0	36.0	NTP 208.011

6. Características Microbiológicas

Determinación	Especificación			Método
	Objetivo	Mín.	Máx.	
Mohos (UFC/g) *	-	-	<10 ²	ICMSF Vol. 1, 2da Ed, Pág. 166 – 167. Recuento de mohos y levaduras en placa.
Bacillus Cereus (UFC/g) *	-	-	<10 ²	ICMSF Vol. 1, 2da Ed, Pág. 285 - 286 // AOAC 980.31, 20th Ed. 2016

Panificadora Bimbo del Perú S.A.
Copia No Controlada

Elaborado por: Lucía Sánchez Benítez Aseguramiento de Calidad	Revisado por: Denisse Casariego Ballón Supervisor de Aseguramiento de Calidad	Aprobado por: Josué Astorga Castro Gerente de Manufactura
--	---	--

Fuente: Elaboración Propia

Pan Para Hot Dog

	ESPECIFICACIÓN DE PRODUCTO TERMINADO	CODIGO: PSM-LAS-BPE-A131
		VERSION: 3
		VIGENCIA: abr-17

Producto: PAN HOT DOG 8P 453G	Marca: BIMBO	Código del producto: 39554
Válido desde: 15/02/2017	Sustituye a: 01/01/2016	

1. Descripción de Producto

Producto elaborado con masa de harina de trigo fermentada, decorado con ajonjolí en la parte superior del producto homeado, en forma rectangular con superficie convexa, rebanado y empaçado en bolsas de polietileno.

2. Declaración de Ingredientes

Harina de trigo fortificada, levadura, azúcar, ajonjolí, gluten de trigo, grasa vegetal, sal, leche en polvo descremada, reguladores de acidez (ácido láctico y fosfato monocálcico), conservante (~~propionato~~ de calcio), emulsionantes (ésteres de ácido ~~dicotil~~ tartárico de mono y ~~diglicéridos~~ y mono y ~~diglicéridos~~ de ácidos grasos), mejorador de masa (enzimas) y ~~mezcla~~ vitamínica (vitamina A, ácido fólico, ~~nicotinamida~~, ~~mononitrato~~ de tiamina, ~~riboflavina~~, hierro, yodo y zinc).

3. Sensoriales

Determinación	Especificación	Método
Textura	Suave y esponjosa	Sensorial
Aroma	Característico	Sensorial
Sabor	Suave, ligeramente dulce	Sensorial
Color	Característico	Sensorial
Decorado	Uniforme	Sensorial

4. Dimensiones

Determinación	Especificación			Método
	Objetivo	Mín.	Máx.	
Altura Total (cm)	4.1	3.5	4.8	Medición con vernier
Largo (cm)	16.2	15.4	16.8	Medición con vernier
Ancho (cm)	5.5	4.9	5.9	Medición con vernier
Altura Rebanado (cm)	1.6	1.4	2.0	Medición con vernier
Profundidad Rebanado (cm)	3.15	3.00	3.30	Medición con vernier

5. Características Fisicoquímicas

Determinación	Especificación			Método
	Objetivo	Mín.	Máx.	
Humedad (%) +	-	32.0	36.0	NTP 206.011

6. Características Microbiológicas

Determinación	Especificación			Método
	Objetivo	Mín.	Máx.	
Mohos (UFC/g) *	-	-	<10 ²	ICMSF Vol 1, 2da Ed, Pág. 166 – 167. Recuento de mohos y levaduras en placa.
Bacillus Cereus (UFC/g) *	-	-	<10 ²	ICMSF Vol. 1, 2da Ed, Pág. 285 - 286 // AOAC 980.31, 20th Ed. 2016

Panificadora Bimbo del Perú S.A.
Copia No Controlada

Elaborado por: Lucía Sánchez Benitez Aseguramiento de Calidad	Revisado por: Denisse Casariego Ballón Supervisor de Aseguramiento de Calidad	Aprobado por: Josué Astorga Castro Gerente de Manufactura
--	---	--

Fuente: Elaboración Propia

Pan Nito

	DOCUMENTO DE APOYO	CÓDIGO: P3M- LAS- BPE-A131
	ESPECIFICACIÓN DE PRODUCTO TERMINADO	VERSIÓN: 3
		VIGENCIA: abr-17

Producto: NITO 60G	Marca: MARIENELA	Código del Producto: 25895
Válido desde: 15/02/2017	Sustituye a: 01/01/2016	

1. Descripción de Producto

Producto elaborado con masa de harina de trigo fermentada, homeado, en forma rectangular con superficie convexa, enfriado, decorado con glase sabor chocolate y empacado en película BOPP.

2. Declaración de Ingredientes

Harina de trigo fortificada, glase (azúcar, agua, grasa vegetal, ~~cacao~~ natural, glucosa, aceite vegetal, estabilizantes (goma agar ~~agar~~, goma de algarrobo y carbonato de calcio), colorante (caramelo III), saborizante artificial, almidón de maíz, gelatina y canela molida), azúcar, grasa vegetal, levadura, emulsionantes (~~estearoil lactilato~~, de sodio, ~~carboximetilcelulosa~~ sódica, mono y ~~diglicéridos~~ de ~~ácidos~~ grasos y esteres de ácido ~~diacetil~~ tartárico de mono y ~~diglicéridos~~), gluten de trigo, sal, regulador de acidez (fosfato ~~monocalcico~~), suero de leche, ~~premezcla vitamínica~~ y colorantes naturales (cúrcuma y extracto de ~~añilado~~)

3. Sensoriales

Determinación	Especificación	Método
Textura	Suave y esponjosa	Sensorial
Aroma	Característico a chocolate	Sensorial
Sabor	Característico a chocolate	Sensorial
Color	Característico	Sensorial
Decorado	Uniforme, glase sabor chocolate	Sensorial

4. Dimensiones

Determinación	Especificación			Método
	Objetivo	Mín.	Máx.	
Altura (cm)	3.4	3.2	3.6	Medición con vernier
Largo (cm)	20.0	19.0	21.5	Medición con vernier
Ancho (cm)	4.4	4.2	5.0	Medición con vernier

5. Características Fisicoquímicas

Determinación	Especificación			Método
	Objetivo	Mín.	Máx.	
Humedad (%)	+	-	40.0	NTP 206.011

Panificadora Bimbo del Perú S.A.
Copia No Controlada

Elaborado por: Lucía Sánchez Benítez Aseguramiento de Calidad	Revisado por: Denisse Casariego Ballón Supervisor de Aseguramiento de Calidad	Aprobado por: Josué Astorga Casto, Gerente de Manufactura
---	---	---

Fuente: Elaboración Propia

