



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Implementación de mantenimiento preventivo para la mejora de la  
productividad en el área de producción de panes de la empresa Kori  
Tanta S.A.C, San Isidro, 2019

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniero Industrial

**AUTORES:**

Díaz Huallpa, Carlos Danilo ([orcid.org/0000-0003-2144-3241](https://orcid.org/0000-0003-2144-3241))

Asencios Picon, Maxvel Alex ([orcid.org/0000-0003-0639-9086](https://orcid.org/0000-0003-0639-9086))

**ASESOR:**

Mgtr. Trujillo Valdiviezo, Guido ([orcid.org/0000-0002-3019-6599](https://orcid.org/0000-0002-3019-6599))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**LIMA - PERÚ**

**2019**

## **Dedicatoria**

A nuestros familiares, por acompañarnos en todo momento de nuestras vidas y darnos los consejos correctos para poder tomar las mejores decisiones y poder seguir con esta maravillosa elección.

Le agradezco a mi institución y a mis asesores por sus esfuerzos para que finalmente pudiera obtener el Título de Ingeniero Industrial.

Carlos Danilo y Maxvel Alex.

## **Agradecimiento**

A Dios, por permitirnos poder seguir en esta lucha de constante crecimiento personal, a nuestros padres que nos impulsaron en esta meta personal, brindaron y me encaminaron en la senda del bien.

Expreso mis agradecimientos a mi Alma Mater, Universidad César Vallejo, por abrirme las puertas de su casa estudiantil para el desarrollo profesional de mí persona.

A mis profesores y asesores que con su apoyo y concejos han podido encaminar el presente trabajo y a mis compañeros que con su aliento me permitieron llegar a esta última etapa de la carrea.

Los autores.

## Índice de contenido

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II. MÉTODO.....</b>	<b>25</b>
3.1. Diseño de investigación .....	25
3.2. Variables, operacionalización.....	25
3.3. Población y muestra.....	28
3.4. Técnica e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	28
3.5. Métodos de análisis de datos.....	28
3.6 Aspectos éticos .....	29
<b>III. RESULTADOS.....</b>	<b>30</b>
<b>IV. DISCUSIÓN.....</b>	<b>34</b>
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>37</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>38</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>39</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>43</b>

## Índice de tablas

Tabla 1. Tabla de maquinaria de la empresa	3
Tabla 2: Matriz de Vester	7
Tabla 3. Promedio de los problemas	8
Tabla 4. Pareto	10
Tabla 5. Orden de trabajo	22
Tabla 6: Prueba de normalidad antes y después de la implementación	32
Tabla 7. Prueba de Wilcoxon	33
Tabla 8 Prueba Wilcoxon para la eficiencia antes y después	33

## Índice de figuras

Figura 1. Índices de productividad	1
Figura 2. Línea de productividad en Perú	9
Figura 3. Diagrama de Pareto	11
Figura 4. Máquina amasadora	23
Figura 5: Tabla de inspeccione	23
Figura 6. Productividad Antes y Después	30
Figura 7: Eficacia Antes y Después	31
Figura 8. Eficiencia Antes y Después	31

## RESUMEN

La presente investigación está enfocada en la Implementación de mantenimiento preventivo para la mejora de la productividad en el área de producción de panes de la empresa Kori Tanta S.A.C., la empresa está dedicada a la producción de panes tales como francés, yema, integral, maíz; con capacidad 6048 panes por día, y cuenta con 10 años dedicándose a este rubro. El objetivo principal de esta investigación es elaborar una propuesta basado en la implementación del mantenimiento preventivo, para incrementar la productividad, esto se realizó usando la herramienta de causa efecto Ishikawa, un análisis ABC para identificar el nivel de criticidad de las máquinas y todo lo correspondiente a la maquinaria de la empresa. El proceso metodológico es aplicativo ya que se utilizó el mantenimiento preventivo y para medirlo se tomó una la población en estudio, que es la producción diaria de los panes durante 26 días en el área de producción del taller de la panadería, el diseño aplicado fue experimental debido a que se pudo evaluar los cambios de la productividad tomando pruebas antes y después de la implementación del mantenimiento preventivo. El principal resultado de esta investigación es que la empresa Kori Tanta S.A.C, mejoró la productividad mediante la implementación del mantenimiento preventivo, ya que antes de la mejora se observa el promedio de 61.72% y luego de aplicar el estímulo incrementa a 90.37% demostrando que se incrementó la productividad.

**Palabras clave:** Productividad, mantenimiento preventivo, eficacia

## **ABSTRACT**

This research is focused on the implementation of preventive maintenance for the improvement of productivity in the area of bread production of the company Kori Tanta S.A.C., the company is dedicated to the production of breads such as French, yolk, whole wheat, corn; with capacity 6048 breads per day, and has 10 years dedicated to this item. The main objective of this research is to develop a proposal based on the implementation of preventive maintenance, to increase productivity, this was done using the Ishikawa cause effect tool, an ABC analysis to identify the level of criticality of the machines and all the corresponding to the machinery of the company. The methodological process is applicable since preventive maintenance was used and to measure it, a population under study was taken, which is the daily production of the bread for 26 days in the production area of the bakery workshop, the design applied was experimental because productivity changes could be assessed by taking tests before and after the implementation of preventive maintenance. The main result of this investigation is that the company Kori Tanta SAC, improved productivity through the implementation of preventive maintenance, since before the improvement the average of 61.72% is observed and after applying the stimulus it increases to 90.37% demonstrating that increased productivity

**Keywords:** Productivity, Preventive Maintenance, effectiveness



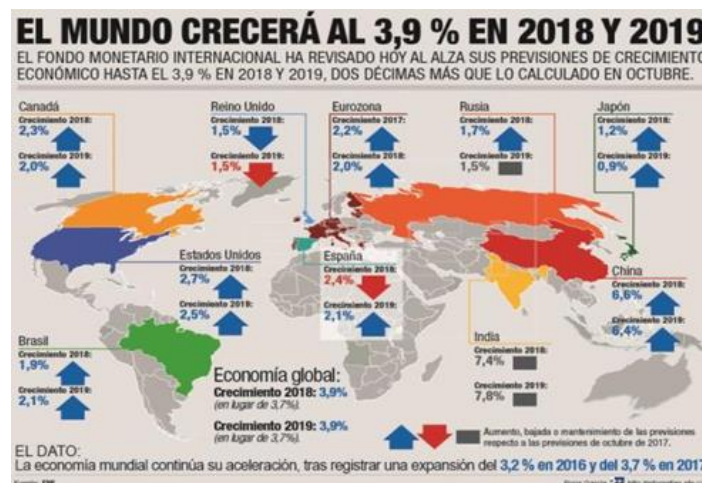
## I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, la mayoría de las empresas del sector de panificación en todo el mundo se ven reflejadas en un auge de desarrollo de la productividad del país el cual es el PBI esto se lo cual se da en la productividad de un trabajador con respecto a las horas que trabaja, el Foro Económico Mundial (FEM) estudia la producción global porque es un factor clave en las decisiones cuando otros países quieren realizar ciertos tipos de inversión monetaria.

En ese contexto, cabe indicar que la economía global, como único recurso, cuenta con la difusión de inteligencia, constituyendo así uno de los mayores pilares del incremento de la producción en el siglo XX.

OCDE (2015) El acelerado crecimiento de la utilidad en las empresas más productivas del mundo se ha mantenido alto en el siglo XXI, pero la brecha entre las empresas más productivas y el resto se ha ampliado con el tiempo, haciéndolas. Somos conscientes de la falta de difusión del conocimiento entre todas las empresas.

Figura 1. Índices de productividad



Fuente: Fondo Monetario Internacional

En los últimos años en nuestro país se ha visto un crecimiento competitivo en el rubro panificador, por lo cual se requiere captar nuevos clientes a base de productos innovados y con alta calidad, los cuales satisfacen las necesidades del cliente y por lo tanto poder aumentar la productividad para generar mayores utilidades de las panaderías.

En nuestra actualidad se hallan las MYPES que no logran posicionarse en el ámbito internacional, por ende, es necesario que creen unas estrategias para estas iniciarse y así halla más oportunidad laboral que ayuden el alza de la economía. Por consecuente productividad es la principal preocupación de las empresas y a su vez el aumento económico de nuestro país, lograr y retener la productividad con alta calidad que acepte ofertar productos y/o servicios de buen alcance y de calidad, la cual debe garantizar de manera relevante la estancia de la empresa, mientras esta se mantenga en pie. Por tal motivo, se buscan de manera única las herramientas más específicas que admita emplear todos sus recursos gastados durante el proceso.

Figura 2. Línea de productividad en Perú

**Evolución Mensual de la Producción Nacional: 2014-2018**  
(Variación % respecto a similar periodo del año anterior)



Fuente: INEI - 2014-2018

El negocio Kori Tanta S.A.C., empresa en crecimiento del sector panadero, destinado a la producción especialmente de panes, y en pocas cantidades de pasteles, la empresa siempre está en constante creación de algunas nuevas calidades de panes, para poder ofrecer y satisfacer las necesidades de los clientes, todo ello para poder tener un mayor crecimiento en la localidad. Para poder estabilizarse a tenido que trabajar con mucho

esfuerzo, compartiendo entre sus colaboradores la mentalidad de calidad, brindar productos de buena calidad, haciendo que el colaborador se identifique con compañía, manteniendo las maquinas optimas, para su uso y funcionalidad. Sin embargo, en el ámbito real la práctica no se da de manera satisfactoria, ya que elaborando un análisis entre todas las áreas identificamos que, en el zona de producción de panes, hay un inconveniente de consideración, las máquinas que se usan en el proceso de la producción en ocasiones se detienen por desperfectos lo cual produce una pérdida de tiempo, en consecuencia de esto realizan mantenimientos correctivos de emergencia, por esto es que se producen paradas inesperadas en la producción, lo cual representa un retraso del 25% en el tiempo de entrega de los panes.

La empresa Kori Tanta S.A.C., posee en la zona de producción con cuatro máquinas, las cuales son la amasadora de panes, la divisora, la cámara de fermentación y un horno.

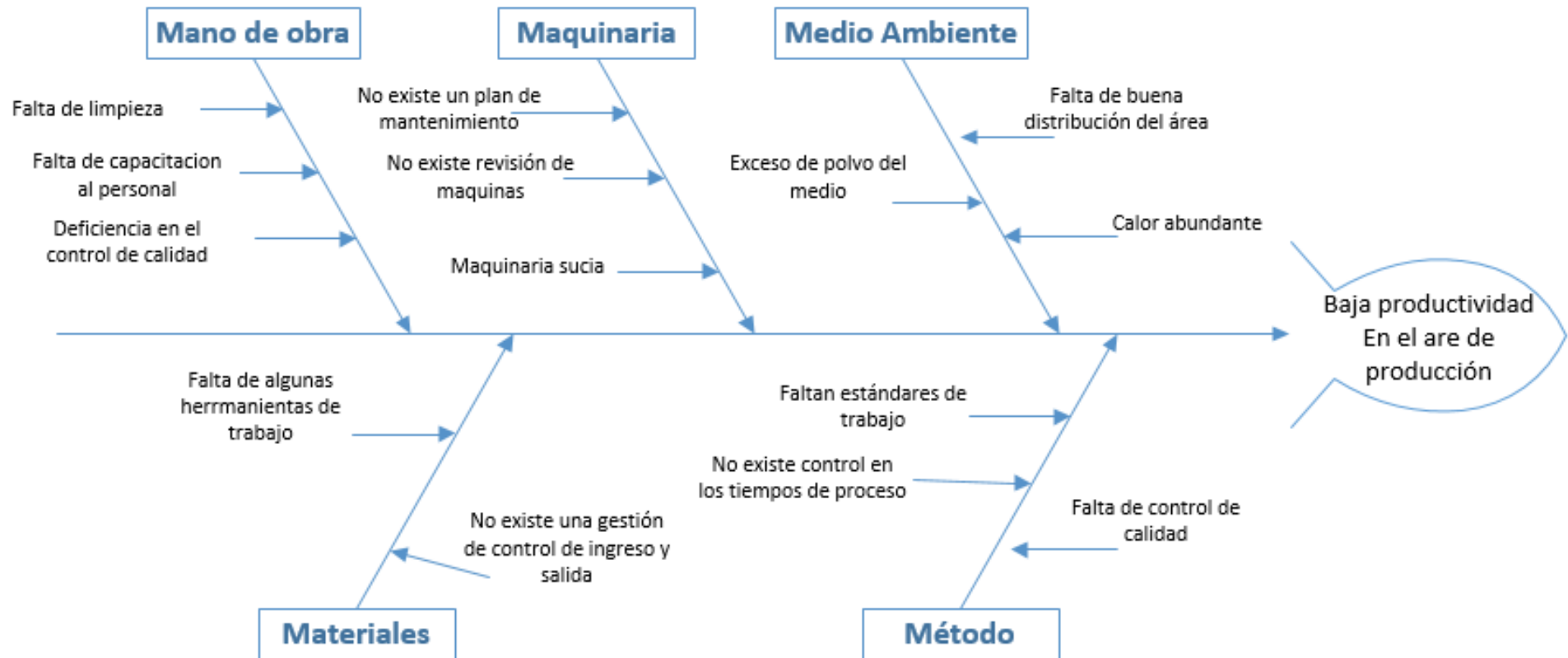
Tabla 1.

Tabla de maquinaria de la empresa

Cantidad	Maquinas	Actividades para la elaboración de panes				
		Mezclado de insumos	Amasado	Corte de masa	Fermentación de panes	Horneado de panes
1	Amasadora	X	X			
1	Divisora			X		
1	Cámara de fermentación				X	
1	Horno					X

En la tabla 1; identificamos las maquinas las cuales intervienen en la elaboración de panes del área en estudio, tenemos la amasadora que se encarga del mezclado de los ingredientes, la divisora que se encarga de la división en partes iguales de la masa una vez retirada de la amasadora, la cámara de fermentación el cual es encargado del reposo de los panes antes de su horneado y finalmente el horno con el cual se hornea todos los panes que serán puesto en venta una vez terminado su elaboración.

## Diagrama de Ishikawa



Según la figura , identificamos que el negocio cuenta con varios problemas entre ellos atesoramos, que no existe un plan de mantenimiento preventivo lo que genera paradas imprevistas durante la producción, los colaboradores por falta de capacitación para cualquier desperfecto de la máquina, tienden a su manipulación sin conocimiento alguno, lo cual soluciona el problema por unas cuantas horas, pero al transcurrir de los días el fallo se presenta constantemente lo cual genera el servicio de un técnico, que le da mantenimiento, no cuentan con un sistema de gestión en planificación de mantenimiento preventivo, por ello es que se generan tiempos en para, tienen una mala gestión en el cronograma de actividades. Todos estos problemas originan retrasos y el producto de esto es una baja productividad.

Escasa capacitación al personal: no existe capacitación tampoco una hoja de ruta para poder realizar mantenimiento a las máquinas y usarlos de forma correcta, porque se produce una disminución en el tiempo de la productividad. Falta de limpieza: los operarios no tienen una cultura de limpieza, debido a esto no revisan adecuadamente su centro de labor, por ende, dejan harina sobre estas e incluso restos de masa.

Deficiencia en el control de calidad: debido a que no existe un plan de organización, los trabajadores realizan sus labores sin un control adecuado.

No existe un plan de mantenimiento: no se posee un PMP, dado ello solo se incurre a la reparación empírica, pero solo es por algunos momentos porque llega un día en que la maquina se para, y solo en ese momento se llama a un profesional del área para su reparación.

No existe revisión de máquinas: debido a que no hay un plan de seguimiento de los colaboradores no hay quien de revisión a las máquinas.

Exceso de polvo en el medio: debido a la manipulación constante de la harina, el área de producción se llena de este polvillo, lo cual generaría uno de los medios de averías de máquinas.

Falta de buena distribución del área: las maquinas podrían estar mejor acomodadas con el fin de mantener un mejor orden de elaboración de productos.

Calor abundante: debido a la presencia del horno este calor es excesivo por lo cual los operarios toman retiros a los servicios higiénicos por minutos, lo cual retrasa la producción.

Falta de algunas herramientas de trabajo: no cuentan con ninguna herramienta adecuada para el mantenimiento de las máquinas.

No existe una gestión de ingresos y salidas: debido a que no hay materiales.

Faltan estándares de trabajo: como no hay una supervisión constante no existe una regulación del trabajo.

No existe control en los tiempos de proceso: en colaborador cuenta con la medida que él toma en cuenta para la elaboración de sus productos.

Falta de control de calidad: no existe una adecuada mención en la calidad de los productos que se elaboren adecuadamente.

Tabla 2: Matriz de Vester

	Causas que originan baja productividad	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	Total activos	Calificación
C1	Falta de limpieza		1	0	1	1	0	0	0	1	0	4	4%
C2	Falta de capacitación al personal	0		0	1	1	0	0	2	2	0	6	5%
C3	Deficiencia en el control de calidad	1	0		0	0	0	0	0	0	0	1	1%
C4	No existe plan de mantenimiento	3	3	1		3	3	2	3	2	2	22	20%
C5	No existe revisiones de maquinas	3	3	3	3		3	0	3	2	2	22	20%
C6	No existe control de tiempos en los procesos	0	0	0	2	1		0	1	0	0	4	4%
C7	Falta de buena distribución del área	0	0	0	1	0	1		0	0	0	2	2%
C8	Falta de algunas herramientas de trabajo	1	3	2	3	3	2	0		3	3	20	18%
C9	no existe una gestión de control de ingreso y salida	2	2	2	2	2	0	3	2		2	17	15%
C10	falta de estándares de trabajo	1	0	0	2	3	2	0	2	2		12	11%
	Total pasivos	11	12	8	15	14	11	5	13	12	9	110	100%

Fuente. (Cañedo, 2008, p.78)

Esta matriz se confronta las causas con mayor énfasis de la figura 3, para determinar la baja productividad en el área en estudio, basándose en el criterio de estimación o ponderación de 0, 1, 2,3.

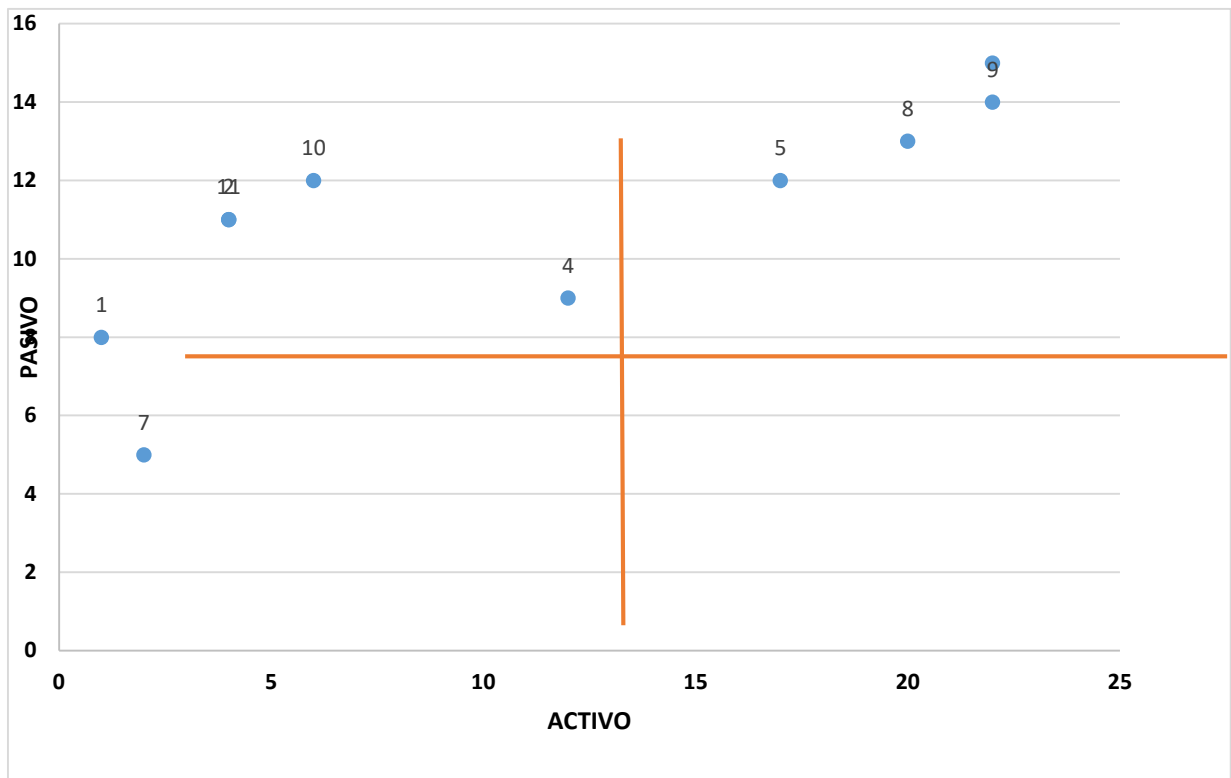
Tabla 3. Promedio de los problemas

	Variables	Activos X	Pasivos Y
<b>C1</b>	<b>Falta de limpieza</b>	<b>4</b>	<b>11</b>
<b>C2</b>	<b>Falta de capacitación al personal</b>	<b>6</b>	<b>12</b>
<b>C3</b>	<b>Deficiencia en el control de calidad</b>	<b>1</b>	<b>8</b>
<b>C4</b>	<b>No existe plan de mantenimiento</b>	<b>22</b>	<b>15</b>
<b>C5</b>	<b>No existe revisiones de maquinas</b>	<b>22</b>	<b>14</b>
<b>C6</b>	<b>No existe control de tiempos en los procesos</b>	<b>4</b>	<b>11</b>
<b>C7</b>	<b>Falta de buena distribución del área</b>	<b>2</b>	<b>5</b>
<b>C8</b>	<b>Falta de algunas herramientas de trabajo</b>	<b>20</b>	<b>13</b>
<b>C9</b>	<b>no existe una gestión de control de ingreso y salida</b>	<b>17</b>	<b>12</b>
<b>C10</b>	<b>falta de estándares de trabajo</b>	<b>12</b>	<b>9</b>

Dada la matriz de esta tabla 3, se pondera los valores en X e Y, de ahí se saca el promedio global para luego poder ubicarlos en los cuadrantes, los cuales nos señalan los grados de criticidad en la que se encuentra cada causa, por ello es que su elaboración de importancia. Cabe resaltar que esta matriz ubica a las causas en forma de puntos para que se distinga cada causa al momento de su análisis



Figura 2. Cuadrante de Matriz de Vester



En esta cuadrante, se muestran el problema de mayor impacto en las causas encontradas, lo que por su importancia logran un mayor alcance a la hora de la baja productividad. Por tal motivo nos vemos en la necesidad de centrar el problema en la implementación de un PMP, dado que la presente matriz muestra en una de sus mayores causas la falta de un plan como medio de solución de problemas del área en estudio.

Tabla 4: Pareto

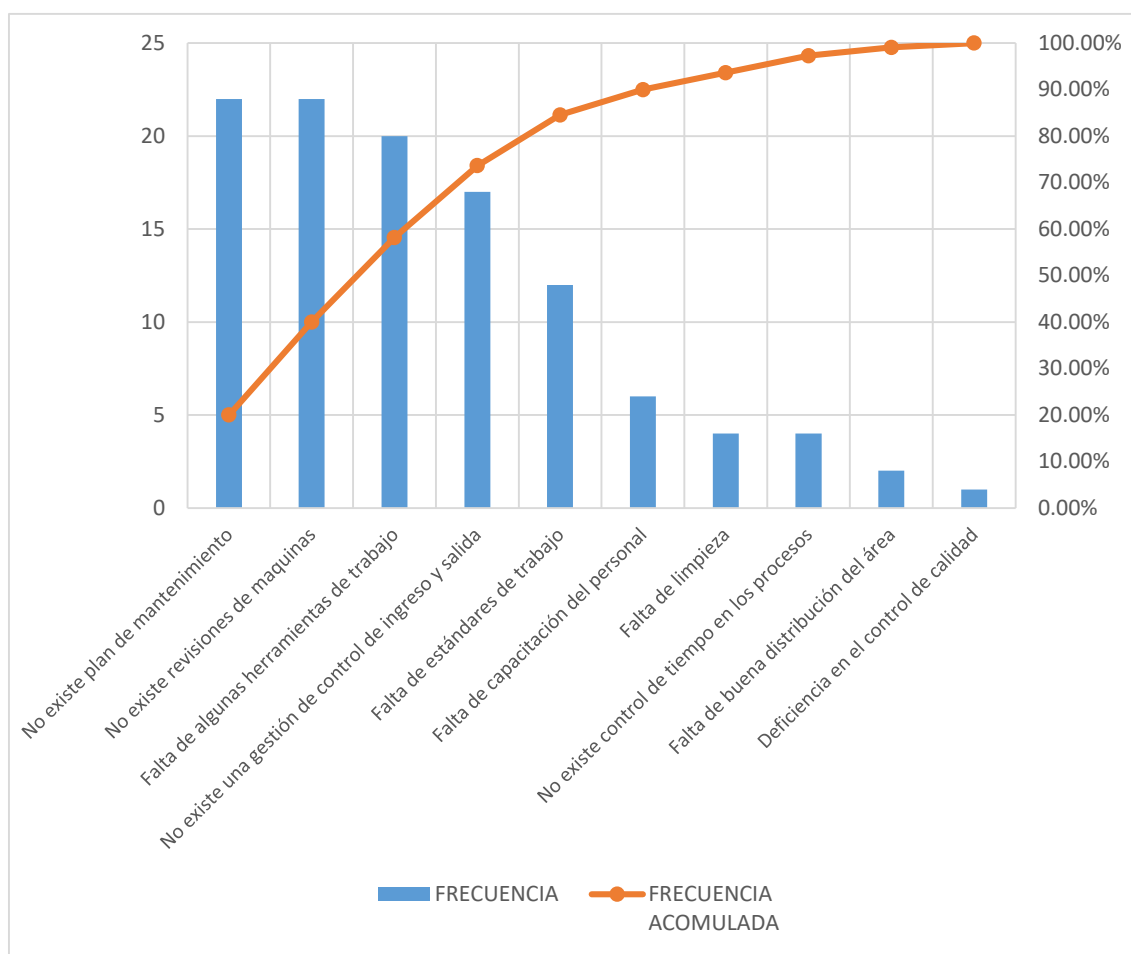
	Causas	Frecuencia	Valor % relativo	Valor acumulado	% Acumulada	Zona	%
C4	No existe plan de mantenimiento	22	20%	22	20%	A	
C5	No existe revisiones de maquinas	22	20%	44	40%	A	
C8	Falta de algunas herramientas de trabajo	20	18.2%	64	58%	A	74%
C9	No existe una gestión de control de ingreso y salida	17	15.5%	81	74%	A	
C10	Falta de estándares de trabajo	12	10.9%	93	85%	B	
C2	Falta de capacitación del personal	6	5.5%	99	90%	B	20%
C1	Falta de limpieza	4	3.6%	103	94%	B	
C6	No existe control de tiempo en los procesos	4	3.6%	107	97%	C	
C7	Falta de buena distribución del área	2	1.8%	109	99%	C	6%
C3	Deficiencia en el control de calidad	1	0.9%	110	100%	C	
	Total	110	1				100%

Para esta tabla, podemos analizar que los principales motivos del retraso de nuestros procesos y por ende de la baja productividad en la producción de pan son la falta de un plan de mantenimiento preventivo, falta de auditorías de las máquinas, Falta de algunas herramientas de trabajo y no existe un control de ingreso y salida. Por lo tanto, nos enfocaremos en estas cuatro causas que son críticas para disminuir las paradas imprevistas y por lo tanto mejorar la productividad.

Cabe resaltar que las causas que manipularemos son las del sector rojo mostrado en la tabla, por ello se espera la disminución de su alto riesgo, porque implica que con ello lograremos aumentar la productividad del área.

A su vez esta herramienta de estudio es muy útil a la hora de su elaboración dado que muestra de forma consistente lo que se quiere trabajar para lograr su disminución de problemas.

Figura 3: Diagrama de Pareto



Se hace la identificación de los problemas de mayor índice que son desde que no existe un plan de mantenimiento hasta no existe una gestión de ingreso y salida, dado estos que son los causantes de la productividad disminuida. Así como también el porcentaje acumulado nos indica que estas causas son el 74% del problema. Por lo tanto, nos enfocaremos en los puntos más altos en los cuales se halla el problema.

No obstante, no son los únicos problemas que se tienen en cuenta, pero al tener un plan de mantenimiento se puede mejorar los demás sectores de la panadería, además de tener la motivación correspondiente de los trabajadores que logran ver que se implementa algo con un fin, aumentar la productividad.

En cuanto a los trabajos previos, en el contexto internacional; Imbaquingo y Franklin (2014, p.230), En su trabajo de investigación el objetivo del estudio es implementar un software de gestión del mantenimiento para mejorar la productividad laboral en los talleres de la empresa. La causa principal se determinó como la baja productividad del área administrativa de la fábrica, provocando retrasos innecesarios por trabajos de mantenimiento no sistematizados. Implantar software de mantenimiento, en el que se encuentran registrados 153 ordenadores de la empresa. Finalmente se llegó a concluir que luego de implementar el programa de mantenimiento se redujo la mano de obra en un 20%, se mejoró la eficiencia en un 25.8% y se acortó el tiempo de evaluación del departamento de mantenimiento.

López (2014, p. 104), como fin de la tesis fue mejorar la productividad del transporte de cerveza a escala nacional mediante una gestión adecuada en el ámbito del mantenimiento de la flota de transporte principal. La organización no contaba con una política de mantenimiento preventivo, por lo que no existe un plan adecuado de parada de unidades de transporte, afectando la productividad. Se pudo concluir que con la implementación del mantenimiento la productividad mejorará en un 13,8%.

Martínez Y Buelvas (2014, p. 72), La tesis trata sobre la reducción de costos innecesarios por pérdida de materiales que sufre la empresa antes mencionada, debido a la competencia en trabajos de remediación, esto sucede porque no cuentan con un plan de mantenimiento preventivo completo y adecuado para cada máquina, esto significa pérdida en economía y daño a esta empresa. El objetivo principal es realizar mantenimiento preventivo a las flotas de la empresa, ya que han generado costos excesivos generando pérdida de aceite hidráulico por falta de mantenimiento, estos costos oscilan entre los \$400.00 cada uno, por falla utilizaron un enfoque basado en realizar mantenimiento programado para minimizar escasez de máquinas, resultando en un ahorro de 240 000 000 Finalmente, concluimos que al implementar este mantenimiento preventivo, la disponibilidad aumentó un 9% en 3 meses, lo que resultó en importantes beneficios para la empresa.

Quintero y Gonzales (2013, p. 103), El objetivo del proyecto es ofrecer un modelo de gestión para la mejora de la productividad del sector manufacturero, ya que esta área ha dejado de entregar los pedidos a tiempo debido a cuellos de botella ocasionados en el proceso de producción. Para ello, adoptaron el enfoque de estandarizar procesos, racionalizarlos y aumentar la producción en un 20%, en definitiva, a través de las mejoras realizadas al documentar y estandarizar sus procesos, sus empleados podrán lograr mejores resultados en el proceso y asegurar un mayor compromiso con la empresa, logrando con ello obtener mayor rendimiento y más rentabilidad de las ganancias generadas.

Suarez (2015, p. 224), En esta tesis se analiza la incidencia del bajo índice de productividad que se presentó en la empresa en mención cuando se realizaron trabajos de remediación generando pérdidas por baja productividad de las máquinas y mala gestión de operadores, las tasas de productividad, minimizar los costos de producción de las máquinas y la confiabilidad y eficiencia de las máquinas. La revisión anterior nos dio información sobre las máquinas, también se consideraron los requisitos de cada máquina, la frecuencia y funcionamiento del programa. Es por ello que los planes de mantenimiento están diseñados para que se puedan realizar de forma correcta y con orden. En resumen, esta tesis ha minimizado las frecuentes averías de la maquinaria de la línea de esmaltado, reduciendo así las paradas no programadas y aumentando la productividad, asegurando un buen rendimiento.

Calderón y Campos (2013, p. 66), Este estudio se centró en la necesidad de mejorar la productividad en una empresa de aditivos para papel, donde se han realizado trabajos correctivos, debido a que se lleva un adecuado plan de mantenimiento de la maquinaria, generando pérdidas por mal desempeño en términos de productividad y mala gestión de maquinaria y recursos humanos. Su objetivo fue mejorar la productividad de la empresa de aditivos para papel, mediante la implementación del método presentado. En resumen, durante la implementación se lograron mejoras logrando un resultado a corto plazo del

23% en la productividad de la empresa, además de incentivar a todos a mantener la mejora continua en este ámbito por Cómo tener un buen ambiente de trabajo y un ambiente organizado.

Mansilla (2011, p. 133), La tesis se centra en estudiar la pérdida en la producción de chicles en dos líneas denominadas chicles sin azúcar línea 1 y chicles línea 2. La implementación del paso 5 del método TPM se realiza en dos líneas de producción de chicles en la industria alimentaria, para ello, el mantenimiento automatizado se considera uno de los pilares del TPM. Luego se vio que disminuyó el número de falla en el proceso de calidad como productos no conformes (línea 1:57% y línea 2:82%), reduce el tiempo de inactividad de los equipos debido a errores de proceso, como el total de número de errores de proceso (línea 1:54% y línea 2: 0%). Finalmente, se ha demostrado que el enfoque TPM, que se centra en los procesos de estandarización, tiene un impacto en la merma de pérdidas en la producción de chicle.

Concha y Barahona (2013, p. 137), Se realizó un estudio de los campos de la empresa para determinar pérdidas en diferentes casos, lo cual es la base principal para elegir e implementar adecuadamente el método 5s. Se realizan las tareas de seleccionar, ordenar y limpiar, se logran mejoras que se mantienen al aplicar esta mejora, convirtiendo estas tareas en hábitos, logrando el desarrollo del movimiento de autonomía del trabajador, logrando la mejora disciplinar en forma de cultura. Como principal objetivo es mejorar el rendimiento productivo de la empresa apoyándose a la adquisición de herramientas de Lean Manufacturing. Considerando esto, el autor determina que implementar este método aumenta la eficiencia en un 15% en su productividad de la empresa.

Constante (2014, p. 115), el propósito del investigador de la línea de envasado súper línea de la empresa antes mencionada y diseñar un proceso de mantenimiento preventivo de los equipos del área de envasado mediante la

aplicación de TPM. Concluyó que planificando el mantenimiento preventivo es posible asegurar que se dispondrá de los recursos necesarios para garantizar la confiabilidad en el sector del embalaje. Una mayor capacitación ayuda a minimizar las fallas porque el operador identifica las anomalías y por eso puede intervenir, lo que lleva a una mayor eficiencia, como lo muestran los resultados, el rendimiento al inicio del estudio fue del 74% y después de la implementación, aumentó al 75,83%. De ahí su importancia de tener un preciso plan de mantenimiento preventivo que permitirá aumentar la productividad a través de la eficiencia y la eficacia.

Garzón (2010, p. 14), Según este trabajo, la baja productividad se manifiesta por frecuentes averías de sus equipos en la línea, por acciones significativas en el tiempo de montaje y desmontaje de un producto u otro, durante todo el proceso de implementación en obra. línea y desconexión de equipos durante el procesamiento del producto, que luego se desecha. Recomendaciones para mejorar su productividad, determinando el impacto en cada caja producida en un momento determinado.

**En el Perú,** Vicente, (2017, p. 136), determinó como la gestión del mantenimiento preventivo acelera la productividad en la empresa Cristo Milagroso, dado que se observa que el principal problema de la empresa es que presenta bajos niveles de productividad en el área de operaciones, debido a que no existe un correcto plan de mantenimiento preventivo. Luego de la implementación del mantenimiento preventivo se logra mejorar la productividad en un 17.3% lo que ve reflejado que la flota de camiones se mantenga en una mayor disponibilidad, a su vez la eficiencia de la empresa mejora en un 17.3%, y finalmente se ve que la eficacia mejora en un 17,6%, lo cual se ve reflejado en los colaboradores de la empresa que han logrado tomar la cultura del mantenimiento como un hábito en la empresa.

Costa y Guevara (2015, p. 102), Tipo de diseño Cuasi-experimental, en conclusión, se logra reducir un costo del 60% con la implementación del plan, elaborando un sistema de desempeño, para que el colaborador se sienta motivado, y se ha desarrollado un plan de mantenimiento para minimizar los

cambios de repuestos. Al mismo tiempo, amplía nuestro conocimiento del enfoque TPM y genera confianza en su implementación con resultados probados de costo-beneficio.

Vela (2011, p. 139), la implementación demuestra que el nivel de productividad incrementa en 8% en nivel de rendimiento. A su vez mejora la reducción de paradas en máquinas, incrementando la disponibilidad de estas en un 98% a un 99%. Y finalmente se logra reducir de manera considerable los porcentajes de productos observados, viniendo a ser reflejado en el indicador de tasa de calidad de la tesis.

Cavalcanti (2006, p. 96), la tesis busca reflejar la mejora en la eficiencia global de los equipos en 15% por año, así mismo mejorar la mantenibilidad en un porcentaje igual al de la eficiencia, reducir los costos de producción, reducir un 10% anual las paradas no programadas, mejorar el soporte logístico y mantener el orden y la limpieza en todas las áreas de la empresa para crear una mejor imagen ante los visitantes. Estos objetivos se alcanzarán mediante la implementación del Mantenimiento Productivo Total, que proporciona las herramientas necesarias para una mejor gestión. Llegando a la conclusión que tiene que tener el respaldo de la gerencia para el desarrollo total del plan de trabajo, a su vez el apoyo de todos los trabajadores que laboren en ella. Al final, la aplicación del TPM permitirá mejorar los rendimientos establecidos y motiva al personal a la mejora continua.

Capac (2016, p. 57), en su trabajo de Implementación del plan de mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en el área de costura de la empresa Perú Fashions S.A.C., Tesis (Ingeniero Industrial), Universidad Cesar Vallejo - Perú. La presente tesis busca eliminar los problemas de las paradas de máquinas consecutivamente por la aparición de una nueva flota de producción, además las áreas de trabajo no están organizadas lo que genera que el trabajador pierda tiempo al momento de la búsqueda de herramientas, a su vez los métodos de trabajo no están definidos por lo que los operarios cambian constantemente de puestos de trabajo. Finalmente, luego de su



implementación la productividad mejora de un 43% a un 52% en el área de costura. También mejora la eficiencia de la producción que aumento en un 7.91%, dicha mejora alude a que se puedan seguir mejorando las demás máquinas de la empresa, y por último la eficacia paso de un 70% a un 73.83%, lo cual determina que su implementación del mantenimiento preventivo es una herramienta de mejora para cada una de las máquinas de producción.

Becerra y Paulino (2012, p. 37) el autor nos menciona el análisis de la confiabilidad para mejorar el mantenimiento en las máquinas de la flota en estudio. El objetivo fue implementar la gestión del mantenimiento preventivo analizando la confiabilidad, a sus equipos del centro minero Casa palca, que tenía una confiabilidad del 79%. En conclusión, la implementación logra reducir a 30 días el mantenimiento, esto reduce los costos de mantenimiento anual y, con la capacitación adecuada, aumentarán los niveles de productividad de los equipos. Al mismo tiempo, la fiabilidad de la máquina se puede incrementar en un 8% en comparación con la actual. Por lo cual se logra entender que una maquina siempre debe estar con una buena confiabilidad para su utilización.

## Teorías relacionadas

### Mantenimiento Preventivo

#### Metodología del mantenimiento

La metodología del mantenimiento es definida como el conjunto de acciones que presenta un equipo o maquinaria se repare, o se establece a una acción al que pueda realizar sus funciones específicas (Duffuaa, 2005, p.419)

Se utiliza esta metodología porque alcanzo estrategia completa, precisas y métodos en el desarrollo y gestión para ser aplicados en las máquinas de la panadería, cuyos resultados se observó estadísticamente en la disponibilidad y en la confiabilidad de las máquinas, los equipos pueden funcionar de manera que logren una productividad aceptable (a través de su disponibilidad en el área de producción).

## **El Mantenimiento**

Es la agrupación de guías mencionados e implantados para preservar los equipos y herramientas de las áreas en uso durante el periodo que se usa, para lograr la mayor disponibilidad con la mayor resistencia posible (García, 2010, p.3).

Olive (2014) da a conocer; que el mantenimiento, también, no se tiene límites únicamente a realizar operaciones de duración, sino también debe estar comprometido en mejorar continuamente los procesos productivos, sabiendo que la tecnología crece día a día (p.1).

Por tanto, De Bona (2010) define el mantenimiento como:

Qué hacer para que las cosas funcionen correctamente o si no funciona para minimizar los errores. Las plantas y equipos se construyen para realizar trabajos específicos. Evidentemente, su conversión no es el objetivo final. Esto significa que quienes definen esta actividad deben intentar primero reducir los problemas que conducen al fracaso (p.21).

### **Mantenimiento preventivo**

El mantenimiento preventivo incluye actividades diseñadas para mantener los componentes en condiciones operativas específicas, inspeccionando el sistema, detectando y previniendo fallas inminentes. (Alarcón, 2015, p.41)

Orden de trabajo preventivo (OTP) Las órdenes de trabajo son documentos que los administradores de mantenimiento proporcionan a los técnicos de mantenimiento sobre las tareas que deben realizar. De las órdenes de trabajo se recopilan los datos más importantes de cada intervención y son una de las fuentes más importantes de datos de mantenimiento. La orden de trabajo sirve como ayuda a la hoja de vida del equipo, y puede ser requerida por entes de control interno y externo a las empresas para hacer auditorías (Valbor soluciones, 2018, Noviembre 21).

Tabla 5. Orden de trabajo

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: FORMATO PARA ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y/O CORRECTIVO	Código:ITUG-AD-PO-001-04
	Referencia al punto de la norma ISO 9001:2008 6.3, 6.4	Revisión: 3
		Página 1 de 2

ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO

<b>Tipo de Mantenimiento</b>	
Preventivo	
Correctivo	

Número de control: (1) \_\_\_\_\_

Mantenimiento (2)	Interno <input type="checkbox"/>	Externo <input type="checkbox"/>
Tipo de servicio: (3)		
Asignado a: (4)		

Fecha de realización:(5)	
Trabajo Realizado: (6)	
Verificado y Liberado por:(7)	Fecha y Firma: (8)
Aprobado por: (9)	Fecha y Firma: (10)

Fuente: STUDILYB

Fichas técnicas

La ficha técnica, es un documento que el cual contiene las características y las descripciones técnicas de un material, producto u objeto o bien de manera detallada. Los contenidos de la ficha dependen del producto, servicio o entidad descrita, pero en global contiene datos como el nombre, descripciones físicas, el modo de manipulación o elaboración, propiedades que las distinguen, métodos de ensayo y especificaciones técnicas.

La ficha se puede elaborar desde lo establecido en norma, reglas técnicas o especificaciones de la empresa quien la produce, y se usa para facilitar las compras y el mantenimiento del producto (Icontec, 2016, p.25)

Figura 4  
Máquina amasadora

 SENA CENTRO AGROPECUARIO "LA GRANJA"	<b>FICHA TECNICA DE EQUIPOS AMASADORA</b>			PROGRAMA BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA BPM
	Preparado por: OLGA RAMIREZ	Ajustada por: LINA LOZANO	Aprobado por: HARRISON MORENO PEÑA	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS  Versión: 2010
<b>DESCRIPCIÓN FÍSICA:</b>	Equipo con capacidad 25 Kg de harina, 40 Kg de masa, artesa inoxidable de 45 Lt ya que posee dos motores, uno para el brazo y el otro para impulsar el tazón. El tazón tiene dos direcciones rotatorias disponibles adelante y atrás. Tiene el mezclador de acero 25% más grueso que el promedio de la industria para mayor durabilidad. Relay para proteger de sobrecargas el motor y los componentes de la transmisión. Protector de seguridad en acero inoxidable, pintura de alta resistencia ya que es procesada a altas temperaturas.			
<b>MODELO:</b>	AMS 25/40 2@	<b>Fecha de Compra:</b>	12 - 28 - 2007	
<b>MARCA:</b>	JAVAR			
<b>SERIAL:</b>	725E-10/0047			
<b>CUENTADANTE:</b>	CARLOS A. CERVERA			
<b>UBICACIÓN:</b>	PLANTA PANIFICACION			
<b>COD DE INVENTARIO:</b>	0073 - 000000000004434			
<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Maneja una capacidad de 25 Kg de harina @ 40 Kg, Masa @ 2@</li> <li>➤ Artesa de acero inoxidable.</li> <li>➤ Temporizador digital.</li> <li>➤ Microcomputador de control de tiempo de cada velocidad y sentido de giro.</li> <li>➤ Doble motor (gancho/olla).</li> <li>➤ Sistema de transmisión silencioso.</li> <li>➤ Motor de 4 H.P a 220 V trifásico.</li> <li>➤ Velocidad de la olla 20 RPM.</li> <li>➤ Velocidad del gancho 252/126 RPM.</li> <li>➤ Estructura robusta acabada con pintura electrostática.</li> </ul>				

Fuente: Slideshar

### Manual de operación de mantenimiento

El manual de mantenimiento consiste en explicar los mantenimientos que podemos realizar en una limpieza rutinaria de un equipo, y porque son de suma importancia llevarlos a la práctica, tal vez pensar que realizarlo sea complicado, pero con el manual que describe el paso a paso de cómo se debe llevar el mantenimiento, uno o el personal de mantenimiento puede realizarlo (Cornejo, 2014, p. 43).

### Plan de mantenimiento

La planeación es el proceso que indica que elementos necesarios se va realizar en una tarea, antes del comienzo de un trabajo. La programación contiene la hora o el momento específico y establece las fases o etapas de los trabajos planeados en conjunto con las órdenes para ejecutar el trabajo,

su monitoreo, control y el reporte de su avance. Está claro que una correcta planeación es un requisito antes de la programación acertada (Ramírez, 2007, p.14)

### Inspecciones de máquinas y equipos

Es el documento donde se busca ejecutar la verificación del estado de partes o piezas de equipos objeto de la revisión. Adiciona todo el aspecto de importancia por cada una de los equipos críticos que son revisadas para su mantenimiento preventivo o correctivo (Sierra, 2004, p.64).

Figura 5: Tabla de inspecciones

1. MÁQUINA:		2. FABRICANTE:		3. MODELO:		4. CÓDIGO AVM:					
5. TIPO DE INSPECCIÓN: ESTADO: B BUENO R REGULAR M MALO				6. ASIGNADA POR:		7. FRECUENCIA:					
11. ELEMENTO CONSTRUCTIVO		12. EQUIPO EN MOVIMIENTO			13. ESTADO		14. SE CORRIÓ SOLICITUD TRÁMITE		16. OBSERVACIONES		
		SI	NO	B	R	M	SI	NO			SI
15. OBSERVACIONES:											
18. REALIZADO POR: FIRMA: NOMBRE: FECHA:						19. REVISADO POR: FIRMA: NOMBRE: FECHA:					

Fuente: programa de mantenimiento preventivo para la empresa metalica indutrias avm  
Entrenamiento, educación, capacitación y crecimiento:

Definir políticas que los empleados de todas las áreas, que laboren en la ingeniería de fabricación, se sostengan con educación, capacitados, motivados, con suficiente rose internacional a nivel de prácticas y que a su vez crezcan de manera personal para ellos e institucional para la empresa (Mora, 2009, p.441.).

### Seguridad, higiene y medio ambiente

Esto requiere que todo colaborador entienda que debe ser capaz de poder prevenir y lograr evitar riesgos, a su vez mantener higiene y seguridad en cada

puesto en donde se labore y por ende se entienda que se debe preservar el medio ambiente (Mora, 2009, p.441).

#### Acción preventiva

El conocimiento de las fallas da lugar a la implementación de algunos instrumentos con los cuales se logrará un correcto mantenimiento, tales conocimientos se desprenden de las características, situaciones del ambiente laboral y muchos otros, todo ello define como debe ser el planeamiento de modo que se entre antes de la falla (Mora, 2009, p.445).

Sima (1986) se debe hallar los problemas y corregirlos antes de que se conviertan en fallas, no importa si es un problema grande o menor lo que se quiere es que se debe prever antes que se malogre (p.2).

Nava hace mención en qué; el mantenimiento preventivo es una de las mayores técnicas en las empresas en donde hay planeación y se tiene un correcto programa, donde el objetivo principal es el mantenimiento antes de la presencia de alguna falla. Por otro lado, las inspecciones son fundamentales para eliminar las paradas innecesarias (p.16).

Luego de ver presentar los alcances, se muestra el **Problema general:** ¿De qué manera la implementación de mantenimiento preventivo mejora la productividad en el área de producción de panes de la empresa Kori Tanta S.A.C.? Asimismo; Los **Problemas específicos:** ¿De qué manera la implementación de mantenimiento preventivo mejora la Eficacia en el área de producción de panes de la empresa Kori Tanta S.A.C.?

¿De qué manera la implementación de mantenimiento preventivo mejora la Eficiencia en el área de producción de panes de la empresa Kori Tanta S.A.C.?

Se justifica el presente trabajo de investigación determinará la implementación de mantenimiento preventivo para incrementar la productividad en el área de producción de pan de la empresa Kori Tanta S.A.C. Si la variable desempeño del mantenimiento incide positivamente en la variable productividad, entonces

el estudio permitirá implementar mantenimientos preventivos de la maquinaria de producción, asegurando el desarrollo continuo de la empresa. De la misma manera metodológicamente, Según Bernal (2010), afirmó: En la investigación científica la fundamentación metodológica de la investigación se da cuando se realiza el proyecto, se propone un nuevo método o una nueva estrategia para crear conocimiento valioso y confiable (p. 106).

La realización de mantenimiento preventivo tiene como objetivo mejorar la productividad ya que se minimizarán los retrasos mediante un programa de prevención, en lo económico, Según Carrasco (2008): radica en los beneficios y utilidades que los resultados de la investigación aportan a las personas, porque son la base y punto de partida imprescindible para implementar proyectos de mejora socioeconómica de las personas (p. 120).

El resultado económico de realizar el mantenimiento es que se pueden evitar retrasos en la producción, paros y pérdidas de producto, lo que contribuirá al mejoramiento del área promoviendo aumentos oportunos de la productividad, el tiempo y la reducción de costos innecesarios

Teóricamente, Bernal (2010), afirmó; la investigación tiene una base teórica cuando el objetivo de la investigación es reflexionar sobre el conocimiento existente y participar en debates académicos, confrontar la teoría, comparar resultados o crear una teoría epistemológica del conocimiento existente (p. 106).

La propuesta presentada tiene como objetivo realizar un mantenimiento preventivo a la maquinaria para incrementar la productividad de la empresa Kori Tanta S.A.C., permitiendo acondicionar dichos equipos para operar en las óptimas condiciones y capacidad a alcanzar de diseño, así como reducir imprevistos dejó de funcionar por problemas en el área de producción.

Por lo expuesto; se plantea Objetivo general: Determinar de qué manera la implementación de mantenimiento preventivo mejora la productividad en el área de producción de panes de la empresa Kori Tanta S.A.C. Asimismo,

Objetivos específicos: Determinar de qué manera la implementación de mantenimiento preventivo mejora la productividad, eficacia, eficiencia en el área de producción de panes de la empresa Kori Tanta S.A.C.

Se presenta la Hipótesis general: La implementación de mantenimiento preventivo mejora la productividad en el área de producción de panes de la empresa Kori Tanta S.A.C. De la misma manera la Hipótesis específica: Afirma que la implementación de mantenimiento preventivo mejora la Eficacia en el área de producción de panes de la empresa Kori Tanta S.A.C.



## **II. MÉTODO**

### **3.1 Tipos y diseño de investigación**

El propósito del trabajo de investigación es práctico, pues en Kori Tanta S.A.C. Aplicaremos herramientas de mantenimiento preventivo en el área de producción de pan, ya que la empresa ha experimentado recientemente un bajo nivel de productividad debido a paradas no planificadas de las máquinas durante la producción. Las tareas de mantenimiento preventivo se adoptan en fábrica con el fin de resolver problemas, utilizar el conocimiento existente y beneficiar a la empresa.

Según Valderrama (2015), este tipo de investigación busca y proporciona conocimientos teóricos para la solución de problemas específicos con el objetivo de crear bienestar social. es decir, buscando comprender y luego actuar, actuar, construir y modificar la realidad concreta (p. 63). Se logra aportar conocimientos nuevos para solucionar los problemas que se presentan en la empresa.

Por su nivel es descriptiva y explicativa: Para Hernández, Fernández y Baptista (2014, p.92), Es descriptiva ya que describe cómo va el desarrollo del plan de mantenimiento, debido a que busca las especificaciones, las propiedades y todo lo que se pueda describir en su elaboración.

### **3.2. Variables, operacionalización**

Para VALDERRAMA Santiago (2013) Las variables "son características observables inherentes a cada persona, objeto o institución que, cuando se miden, difieren cuantitativa y cualitativamente de otras personas, objetos o instituciones".

## **B. Confiabilidad**

Este es el momento en que la máquina está lista para funcionar y no debe interrumpirse bajo ningún concepto. Del análisis, la confiabilidad se basa en reducir las paradas no planificadas (ISO 14224, 2015, p. 1).

$$C = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$$

Donde:

C: confiabilidad

MTBF (Mean time between failures): Tiempo promedio entre fallas

MTTR (Mean time to repair): Tiempo promedio para reparar

## Operacionalización de Variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
VARIABLE INDEPENDIENTE	Esto incluye determinadas comprobaciones de los elementos de la instalación, ya sea que presenten un mal funcionamiento o funcionen correctamente".(De Bona, 2010, p.26)	El mantenimiento preventivo consiste en la inspección temprana de las máquinas (inspección, mantenimiento preventivo) utilizando una lista de mantenimiento para cada máquina.	DISPONIBILIDAD	$Disponibilidad = \frac{TOE}{TP}$ <p>TOE: Tiempo de operaciones de maquina eficiente TP: Tiempo programado.</p>	Razón
MANTENIMIENTO PREVENTIVO			CONFIABILIDAD	$Confiabilidad = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$ <p>MTBF: Tiempo promedio entre Fallas MTTR: Tiempo Promedio para Reparar.</p>	Razón
VARIABLE DEPENDIENTE	La productividad se mide por la relación entre los resultados obtenidos y el consumo de recursos. Los resultados obtenidos se pueden medir en unidades producidas, piezas vendidas o beneficios, mientras que los recursos utilizados se pueden cuantificar en términos de número de empleados, tiempo total invertido y horas de máquina. (Gutiérrez, 2010, p.21).	La productividad es la medida que las organizaciones utilizan en base a la eficiencia y eficacia de sus procesos productivos.	EFICACIA	$Efi = \left[ \frac{P \text{ REAL}}{P \text{ PROG}} \right] \times 100\%$ <p>PREAL: Panes Realizados. PPROG: panes Programados.</p>	Razón
PRODUCTIVIDAD			EFICIENCIA	$Ef = \frac{TIEMPO UTILIZADO}{TIEMPO TOTAL} \times 100\%$ <p>Tiempo utilizado Tiempo total</p>	Razón

### **3.3 Población y muestra**

#### **Población**

“Se define población como todo el fenómeno a estudiar en el que las unidades poblacionales tienen una característica común que se estudia y da lugar a datos de investigación” (Tamayo y Tamayo, 1997, p.114).

La población de estudio en este estudio es el pan elaborado por Kori Tanta S.A.C. en la zona de producción de pan. 26 días seguidos.

#### **Muestra**

"Una población es un grupo de individuos utilizados para estudiar fenómenos estadísticos" (Tamayo y Tamayo, 1997, p.114). La muestra que se está investigando será igual a la población, por ello, la producción de panes durante 26 días en la empresa Kori Tanta S.A.C.

### **3.4 Técnicas e instrumentación de recolección de datos, validez y confiabilidad**

De acuerdo a Hernández, Fernández y Batista (2010) pueden servir como una técnica que facilita la concreción de lo que sucede en un entorno o en un evento particular (p.91). El método de recolección de datos utilizado en el estudio fue la observación directa de fuentes primarias, lo que permitió obtener información auténtica sobre la producción de pan, necesaria para realizar este estudio.

### **3.5 Métodos de análisis de datos**

Después de recopilar los datos, se ingresarán y tabularán en una matriz utilizando el software de oficina Excel. De manera similar, se realizará codificación y suma para encontrar el resultado general. El análisis estadístico tanto para describir resultados como para formular hipótesis se realizará utilizando el software SPSS

### **3.6 Aspectos Éticos**

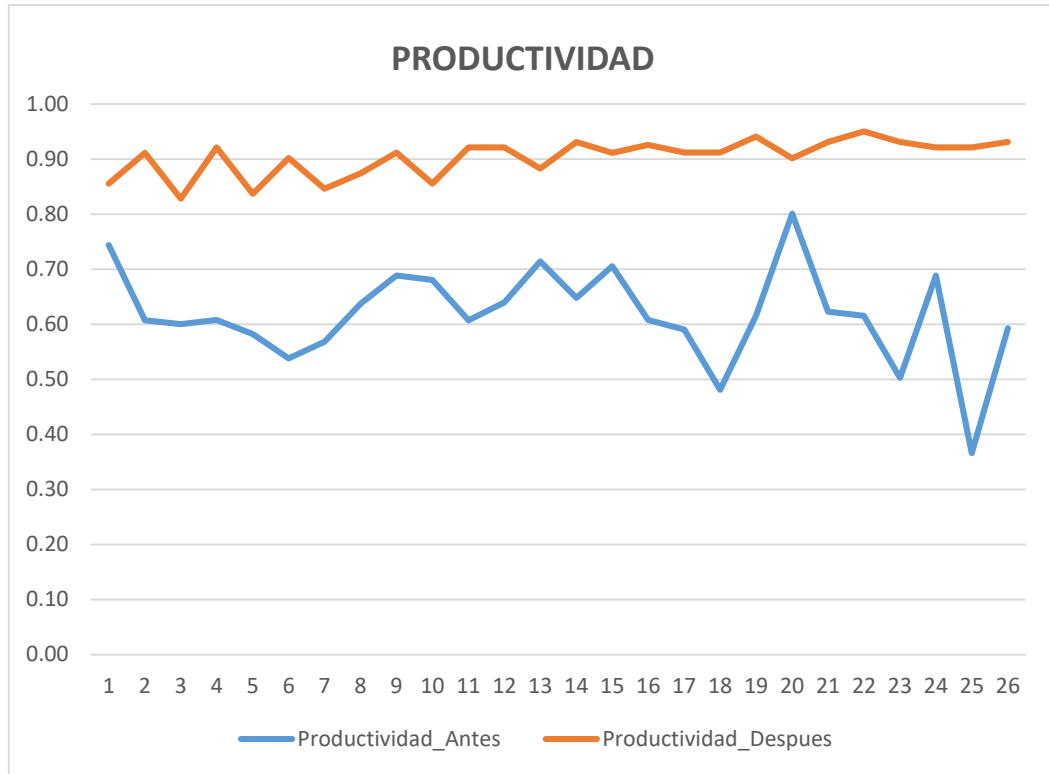
Es una postura ética en todos los aspectos que debe tener un investigador. Durante el proyecto de investigación, el investigador es responsable de revelar datos reales y proporcionar resultados autenticados, con la confidencialidad de los datos obtenidos de la empresa, respetándolos así y calificándolos como un proyecto cuyo uso previsto es absolutamente imperativo para temas profesionales (Cegarra, 2004, p.70-72)

### III. RESULTADOS

#### 4.1 Análisis descriptivo

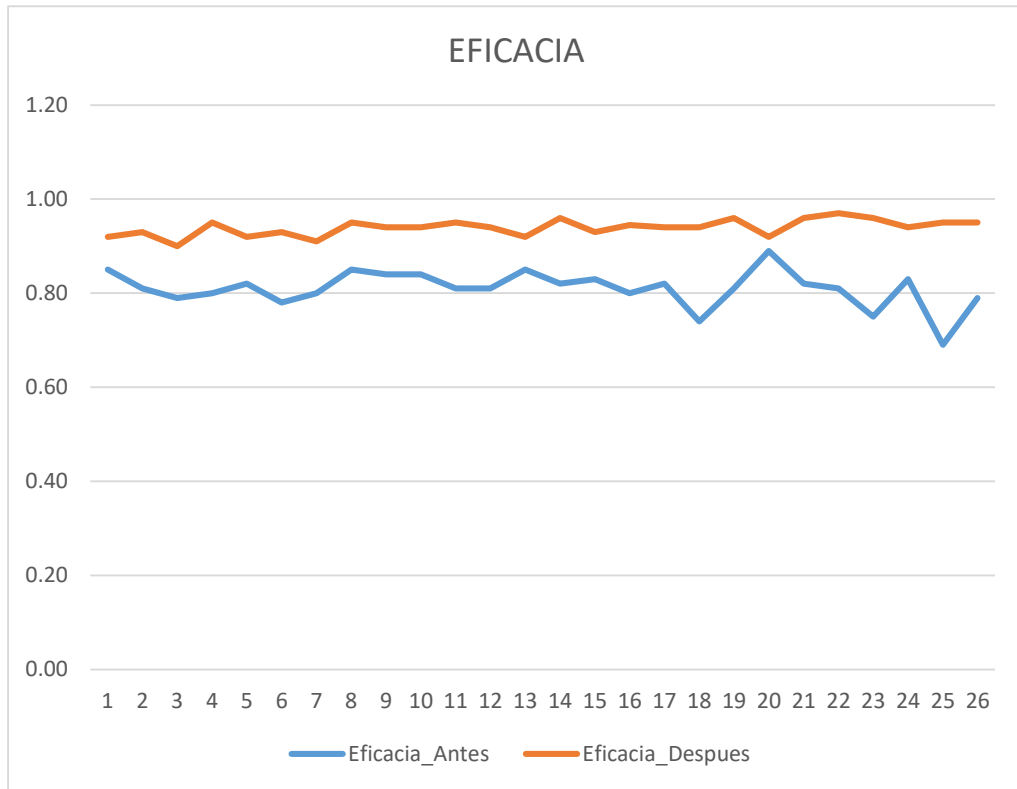
Aplicado a la empresa Kori Tanta S.A.C se puede observar que se obtuvo los siguientes resultados durante el periodo de 26 días.

Figura 6. Productividad Antes y Después



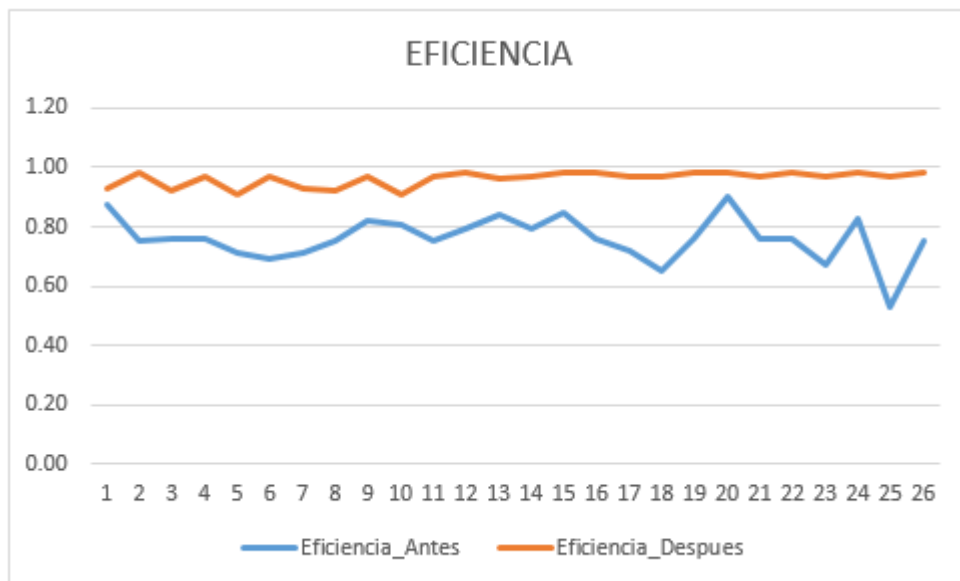
En esta imagen se muestra que después de haber implementado un plan, aumenta la productividad notoriamente. El promedio la productividad paso de 61.7% a 90.3%, incrementándose en 29.5 puntos porcentuales.

Figura 7: Eficacia Antes y Después



La eficacia, al igual que la productividad tuvo un incremento luego de su implementación del plan de mantenimiento preventivo. En promedio la eficacia paso de 80.9% a 93.9% incrementándose en 13 puntos porcentuales.

Figura 8. Eficiencia Antes y Después



En la eficiencia confirmamos también un aumento en los 26 días de estudio en la empresa Kori Tanta S.A.C. en promedio la productividad paso de 75.9% a 96.1%, incrementándose en 20.2 puntos porcentuales.

#### 4.2 Análisis inferencial (contrastación de hipótesis)

En este caso para contrastar la hipótesis general, primero se determinó el comportamiento de la serie, corroborar si pertenece a una distribución normal o no, por consiguiente, sabiendo que es una muestra inferior que no pasa el valor de 30. Se tomó para este estudio el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Tabla 6: Prueba de normalidad antes y después de la implementación

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
<b>Productividad Antes</b>	,151	26	,133	,948	26	,204
<b>Productividad Después</b>	,247	26	,000	,871	26	,004

a. Corrección de significación de Lilliefors

Como se muestra en la tabla, en la productividad antes de la implantación la significancia o p valor es de 0.204 por lo tanto es mayor al 0.05, en el otro lado de la productividad después de la implementación o p valor es 0.004 siendo menor a 0.05, por lo que se rechaza la hipótesis nula, con las cifras obtenidas de nuestra media podemos concluir que nuestros datos siguen una distribución distinta a la normal.

El p valor (Productividad Antes) = 0.204  $\alpha$  ;  $\alpha = 0.05$

El p valor (Productividad Después) = 0.004  $\alpha$  ;  $\alpha = 0.05$



Tabla 7. Prueba de Wilcoxon

	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Productividad Antes	26	,617456	,08716	,3657	,8010
Productividad_Despues	26	,9034	,03367	,8280	,9506

Como se muestra en la Tabla, vemos que la productividad promedio antes de realizar el mantenimiento preventivo es de 61.74% y la promedio después de realizar el mantenimiento preventivo llegamos a un valor de 90.34%, mayor al valor anterior, llegando a la conclusión de que la productividad ha mejorado.

Tabla 8 Prueba Wilcoxon para la eficiencia antes y después

	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Eficiencia Antes	26	,7594	,07619	,53	,90
Eficiencia_Despues	26	,9615	,02412	,91	,98

Como se muestra en la Tabla 8, vemos que la eficiencia promedio antes de realizar el mantenimiento preventivo es de 75,94% y la promedio después de realizar el mantenimiento preventivo llegamos a un valor de 96,15%, que es mayor al valor anterior, llegó a la conclusión de que se logró una mejora en la eficiencia de la productividad.

#### IV. DISCUSIÓN

Los objetivos que se plasmó en la presente tesis, es determinar como la implementación del mantenimiento preventivo mejora la productividad en el área de producción de panes en la panadería Kori Tanta S.A.C, Lima, 2019.

Por medio de la tesis realizada, se llegó a contrastar la hipótesis de que la implementación del Mantenimiento Preventivo mejora la productividad en el área de producción de panes en la panadería de Kori Tanta S.A.C, la mejora en la productividad ha sido porque las dimensiones de eficiencia y eficacia han aumentado por la buena gestión para que esta se da y progresivamente mejore, en la eficacia se observa que se mejoró en el tiempo, disminuyendo horas de trabajo en las máquinas que se utilizan en la producción y por otro lado la eficiencia la mejoramos por medio de la mejora de cantidad de panes producidos con respecto a la utilización de recursos.

El análisis estadístico que se realizó a la productividad nos dio como resultado y por ende nos muestra que antes de la implementación del mantenimiento preventivo obtuvimos como resultado el valor de 0.6174 (61.7%), luego de la implantación del mantenimiento preventivo obtuvimos el valor de 0.9034 (90%), por consiguiente pudimos contrastar la hipótesis llegando por el resultado de la significancia a 0.000, con este resultado concluimos y afirmamos que se logra una mejora en lo que es la productividad de la panadería Kori Tanta S.A.C. los resultados obtenidos coinciden con los trabajos previos de:

Calderón (2013), "Implementación de la metodología 5s para mejorar la productividad en la empresa aditivos para papel QUIMI-CA S.A. de C.V". Tesis (Ingeniero Químico Industrial), Instituto Politécnico Nacional: México. Su objetivo es incrementar la productividad de la empresa de aditivos para papel, mediante la implementación del método presentado. En resumen, durante la implementación se lograron mejoras logrando un resultado a corto plazo del 23% en la productividad de la empresa, además de motivar a todos a mantener la mejora continua en este ámbito por Cómo tener un buen ambiente de trabajo y un ambiente organizado.

El análisis estadístico realizado sobre Performance nos dio los resultados y así nos mostró que antes de implementar el mantenimiento preventivo recibimos un valor de 0.8096 (80.7%), luego de implementar el mantenimiento preventivo obtuvimos un valor de 0.939408 (93%), por lo que pudimos para probar la hipótesis, logrando un resultado significativo en el nivel 0.000, con los resultados En este caso concluimos y confirmamos que la productividad de la panadería kori Tanta S.A.C. ha sido mejorado los resultados obtenidos coinciden con trabajos previos de:

Concha y Barahona (2013) “Mejóro la productividad en Inducero CIA. LTDA. basado en el desarrollo e implementación de métodos 5s y VSM, herramientas Lean Manufacturing”, Tesis (Ingeniero Industrial), Escuela Superior Politécnica de Chimborazo: Ecuador. El objetivo principal es mejorar el rendimiento productivo de la empresa apoyándose en la implementación de herramientas de Lean Manufacturing, considerando esto, el autor concluye que implementar este método aumenta la eficiencia en un 15% en el proceso productivo de la empresa.

El análisis estadístico realizado sobre Performance nos dio los resultados y así nos mostró que antes de implementar el mantenimiento preventivo obtuvimos un valor de 0.7594 (75.9%), luego al implementar el mantenimiento preventivo obtuvimos un valor de 0.9615 (96%), por lo que quedamos logramos probar la hipótesis, logrando un resultado significativo en el nivel 0.000, con este resultado, concluimos y confirmamos que la productividad de panadería kori Tanta S.A.C. ha sido mejorado los resultados obtenidos coinciden con trabajos previos de:

Constante (2014). Una mayor capacitación ayuda a minimizar las fallas porque el operador identifica las anomalías y por eso puede intervenir, lo que lleva a una mayor eficiencia, como lo muestran los resultados, el rendimiento al inicio del estudio fue del 74% y después de la implementación. aumentó al 75,83%. De ahí la importancia de contar con un preciso plan de mantenimiento preventivo para aumentar la productividad a través de la eficiencia y la eficacia.

## V. CONCLUSIONES

- 5.1 Primera: En conclusión, a posterior de haber implementado el mantenimiento preventivo se pudo ver que se logra una mejora significativa en lo que es la productividad, antes de la implementación se obtuvo un 61.7% después logrando alcanzar un 90.3%, por lo tanto, el aumento que se logró es de 29.7 puntos porcentuales en el área de producción de panes de la panadería Kori Tanta S.A.C.
- 5.2 Segunda: Para finalizar se concluye, que después de la implementación del mantenimiento preventivo se observa que se obtiene mejorar la parte de la eficiencia, anterior a la aplicación se tuvo un valor de 80.7% luego llegando a alcanzar un 93%, por lo consiguiente se muestra un incremento de 13.7 puntos porcentuales en el área de producción de panes de la panadería Kori Tanta S.A.C.
- 5.3 Tercera: Se concluye que con la implementación del mantenimiento preventivo se visualiza que se logra mejorar la Eficacia, antes de la implementación se tuvo un 75.9%, luego de implementar el mantenimiento preventivo se tuvo 96%, por lo consiguiente el aumento que se obtiene es de 12.9 puntos porcentuales en el área de producción de panes de la panadería Kori Tanta S.A.C.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- 6.1 Realizar capacitaciones a los colaboradores acerca del mantenimiento preventivo, ya que ellos son los que están en el día a día con las máquinas y pueden apoyar con hacer los mantenimientos rutinarios y así prevenir con las paradas inesperadas y así mejorar la productividad en la panadería.
- 6.2 Seguir con la implementación en la panadería Kori Tanta S.A.C, acompañado de la seguridad industrial, puesto que la seguridad es muy importante en cualquier empresa y se rige a normas ya establecidas. Que también mejorando por ese lado se mejora la productividad.
- 6.3 El plan de mantenimiento preventivo sea implementado en la otra sucursal de la panadería ya que cuenta con las mismas deficiencias con las máquinas de producción y como se pudo constatar que los resultados son favorables se podría hacer con mayor seguridad de que funcionará.
- 6.4 A futuro se contrate a un personal técnico para ir creando progresivamente un área que se encargue exclusivamente del mantenimiento que se realiza a las máquinas.
- 6.5 Presupuesto anual de costos de operación de los equipos más críticos de cada área, así como cuentas proyectadas de mantenimiento correctivo y reposición de repuestos, insumos, etc. Así se puede determinar su comportamiento a lo largo de los años.

## REFERENCIAS

- BECERRA, Gilberto. y PAULINO, Jony (2012). El análisis de confiabilidad como herramienta para optimizar la gestión del mantenimiento preventivo de los equipos de la línea de flotación en un centro minero, Tesis (Maestro en ingeniería con mención en gerencia e ingeniería de mantenimiento). Universidad Nacional de Ingeniería: Perú. 37pp.
- BERNAL, Cesar. Metodología de la investigación. 3ra ed. Bogota: Pearson educación, 2010. 305pp.
- BLANCO, Luz (2016). Diseño e implementación de células de manufactura para aumentar la productividad en el área de armado de una empresa de calzado para dama, Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Universidad Nacional de Trujillo: Perú. 21 pp.
- CALDERON, Nidia y CAMPOS Ana (2013). Implementación de la metodología 5s para mejorar la productividad en la empresa aditivos para papel QUIMI-CA S.A. de C.V. Tesis (Ingeniero Químico Industrial). Instituto Politécnico Nacional de México, pp. 66.
- CARRASCO, Diaz, Sergio. Metodologías de la investigación científica: pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación. 2da ed. Lima: Editorial San Marcos EIRL., 2008. pp. 476.
- COSTA, Giancarlo. y GUEVARA, José (2015). Elaboración de un plan de mejora para el mantenimiento preventivo en los sistemas de aire acondicionado de la red de telefónica del Perú zonal norte, basado en la metodología Ishikawa – Pareto, Tesis (Título de Ingeniero Electrónico). Universidad Privada Antenor Orrego: Perú, 15pp.
- Cuatrecasas, Lluís. Gestión del mantenimiento de los equipos productivos:  
Organización de la producción y dirección de operaciones. 2da. Ed. Ediciones Diaz de Santos, 2012, pp. 781.  
ISBN: 9788499693569
- De Bona, José. Gestión del Mantenimiento. 1era. ed. FC Editorial, 2010. 440 pp.

- DUFFUAA, Salih. RAOUF, A. DIXON, Jhon. Sistema de mantenimiento, planeación y control. 1<sup>RA</sup> ed. Mexico: Ediciones Limusa, 2005. 419pp.
- GARCÍA, Alonso. Productividad y reducción de costos para la pequeña y mediana industria. Triilas. 2011.
- GUTIERREZ, P. Curso de hacienda pública. Segunda edición y aumentada. Salamanca: ediciones universales salamanca, 2006 página 21 ISBN: 13 -978-84-7800-418-8
- HERNANDES, R. FERNADEZ, C. BAPTISTA, P. Metodología de la investigación. 5ta ed. México: McGraw-Hill education. 2010, 600p.
- IMBAQUINGO, Franklin y MARTÍNEZ, Fernando (2014). Mejoramiento de la productividad del mantenimiento mecánico de la Cooperativa de Transporte Noroccidental CIA. LTDA. Tesis (Título de Ingeniero Automotriz). Universidad Internacional de Ecuador, pp. 230.
- LOPEZ, Jorge y NAVARRETE, Oswaldo (2014). Evaluación de los procesos de mantenimiento, de la flota de transporte primario de cerveza y propuesta de mejora en la Empresa Rematec S.A. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Universidad de Guayaquil, Ecuador, pp. 107.
- MANZANILLA Natalia (2011). Aplicación de la metodología de Mantenimiento Productivo Total para la estandarización de procesos y reducción de pérdidas en la fabricación de goma de mascar en una industria nacional. Tesis (Ingeniero en Alimentos). Universidad de Chile, pp. 133.
- MARTINEZ, Kevin y BUELVAS, Camilo (2014). Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada de la empresa L&L. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Universidad autónoma del caribe, Colombia, 72pp.
- MORA, Alberto (2010). Mantenimiento, planeación, ejecución y control. 2<sup>a</sup>. Ed.



Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V., México, 528 pp.

ISBN: 978-958-682-769-0

- OCDE (2015, junio). El futuro de la productividad. Pdf. Recuperado de <http://www.oecd.org/economy/growth/El-futuro-de-la-productividad.pdf>
- OFICINA TESIS GRADO (2007), Facultad de Ciencias de la Salud. Orientación Metodológica básica para el proceso de elaboración de Tesis Grado. Tesis (Oficina de Tesis). Santo Domingo: Universidad Autónoma de Santo Domingo. Escuela de Ciencias de la Salud, 48p.
- OSPINA, Juan (2016). Propuesta de distribución de planta, para aumentar la productividad en una empresa metalmecánica, Tesis (Título profesional de ingeniero Industrial y Comercial). Universidad San Ignacio de Loyola: Perú. 32 pp.
- Prokopenko, Joseph (1989). La gestión de la productividad. 1era. ed. Ginebra: Suiza. Oficina internacional del Trabajo, 333 pp.
- QUINTERO, Jaime y GONZÁLES Julián (2013). Propuesta de un modelo de gestión por procesos para mejorar la productividad del área de producción de la empresa ladrillera la Ximena. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Universidad San Buenaventura de Santiago: Colombia, pp. 101.
- SALAS, Mario (2012). Propuesta de mejora del programa de mantenimiento preventivo actual en las etapas de pre-hilado e hilado de una fábrica textil, Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima: Perú, 120pp.
- SUAREZ, Remache (2015). Diseño del programa de mantenimiento productivo total para mejorar la confiabilidad de la maquinaria y equipos de la línea de esmaltación en formato 25x33 planta de azulejos en C.A. ecuatoriana de cerámica. Tesis (Título de Ingeniero en Administración Industrial). Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador, pp. 224.
- VALDERRAMA, Santiago (2013). Pasos para elaborar proyectos de

investigación científica. 2a. Ed. Lima: San Marcos EIRL, 495 pp.

ISBN 978-612302878-7

# ANEXOS

## DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Se inició con un diagrama de Ishikawa como elemento de calidad. El cual permitió tener una mejor visión del problema hallado en la empresa Kori tanta S.A.C, según Pulido (2009) sostiene que “Es un método gráfico que relaciona un problema o efecto con los factores o causas que posiblemente lo generan. La importancia de este diagrama radica en que obliga a buscar la diferencias causas que afectan el problema bajo análisis y de esta forma, se evita el error de buscar de manera directa las soluciones sin cuestionar cuales son la verdadera causa”. El problema es la baja productividad de panes a raíz de las paradas inesperadas de la maquinaria en el área estudiada, y los constantes mantenimientos correctivos que se realizan en horario laboral.

### Diagnostico

**Plan de mantenimiento preventivo:** realizar la estructuración de las bases y recursos utilizados en el plan.

**Elaborar lista de diagnóstico de la maquinaria:** elaboración de pruebas detalladas de cada máquina, determinando su costo y los tiempos de reparación durante la ejecución.

**Selección de equipo de trabajo:** Evaluación de criticidad de equipos durante toda la ejecución.

### Documento de apoyo del plan de mantenimiento

- a) **Diseño de documentos y formatos:** Son todos los documentos que nos ayudaran a la recopilación de datos durante la ejecución. (registro de fallas, tiempo de reparación, historial de máquinas).
- b) **Realizar hoja de vida y control:** Creación de ficha técnica y hoja de vida de cada máquina en estudio, generando una gestión técnica y económica por ser creada en Excel, para generar mejor control preventivo.
- c) **Inspección:** Inspección de maquinaria (antes de comenzar su horario jornal de 8 horas).
- d) **Realizar un control de frecuencia de fallas, periodo entre fallas y falla**
- e) **Evaluación de criticidad:** Análisis de criticidad de cada máquina.

- f) **Cronograma de la programación:** Un cronograma detallado cuando se van a efectuar los mantenimientos y con qué frecuencia se realizará el cambio de las piezas o elementos que se encuentren en condición de cambios.

### Descripción de la empresa

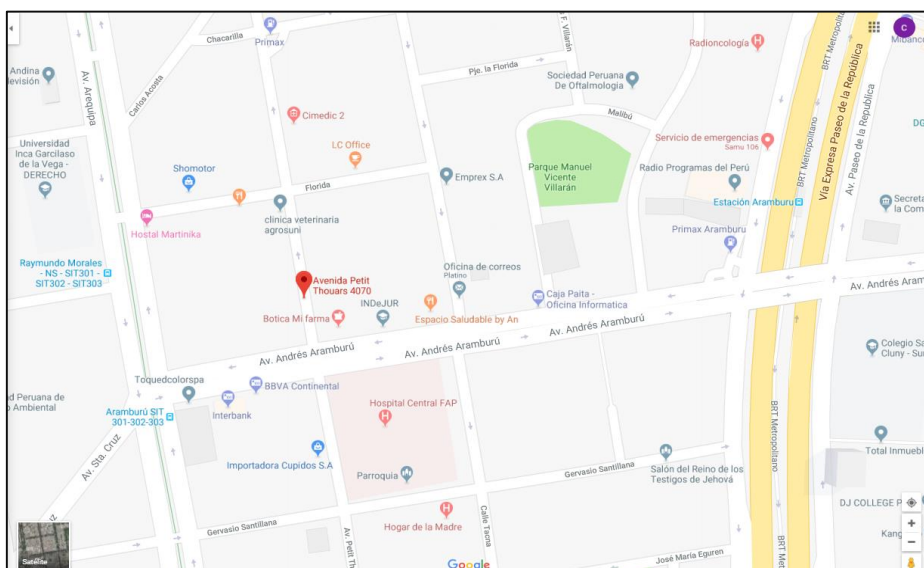
La panadería KORI TANTA S.A.C es una empresa con más de 10 años en el rubro de panificación.

Tabla 7: Datos de la empresa

Datos de la empresa	
<b>RAZON SOCIAL</b>	PANADERIA KORI TANTA S.A.C
<b>NOMBRE COMERCIAL</b>	PANADERIA- PASTELERIA TRIGAL DON TITO
<b>RUC</b>	20603205571
<b>REPRESENTANTE LEGAL</b>	TITO DIAZ ATAPAUCHAR
<b>DIRECCION FISCAL</b>	AV. PETIT THOUARS 4070
<b>ACTIVIDAD COMERCIAL</b>	PANIFICADORA

Fuente: Elaboración propia

Figura 9: Ubicación de la empresa








## Nuestros productos

La empresa Kori Tanta S.A.C. ofrece a diario productos de calidad, los cuales son; pan francés, pan de yema, pan integral, maíz y panes chabata, de este grupo de panes el que tiene mayor demanda es el pan francés, los cuales se muestran en la tabla N°8.

Para nuestra investigación tomaremos en cuenta la cantidad de panes producidos por día dado la demanda en conjunto de estas.

Tabla 8: Productos de realiza la empresa Kori Tanta S.A.C.

Producto	Fotografía
Pan francés	
Pan de yema	
Pan integral	
Pan maíz	
Pan chabata	

Fuente: elaboración propia

### 2.7.1 Situación actual

Todos los trabajadores en la empresa sabemos que en el área se presentan algunas fallas ya que se observa que existen siempre restos de masa cerca del motor de la amasadora, una mala lubricación en la divisora de panes y desgaste en algunas partes del horno, y estas son algunas de las fallas que encontramos en la empresa por las cuales se retrasa la producción o no sale de la manera adecuada.

Esta empresa cuenta con 4 máquinas en el área de estudio las cuales son:

Una amasadora de pan la cual cuenta con muchos años de uso por lo que en ocasiones en el momento de mesclado se detiene lo que no deja que la producción fluya de manera constante, lo cual produce un retraso en la producción que no la deja ser de manera ideal.

Una divisora de panes, esta máquina se encarga de dividir la masa en partes iguales, pero debido a la antigüedad, no cumple con las expectativas que requiere, debido al más engrase que se le da, además las cuchillas ya no cortan de manera adecuada, y por último la mala manipulación de esta misma, hacen que la producción sea de menor fluidez.

Una cámara de fermentación, la cual en ocasiones se desprende de la función principal la cual es la preservación del pan, hasta que tome cuerpo para su horneado, lo cual con lleva a un producto en mal acabado.

Y por último un horno, en el cual debido al uso diario y a la mala manipulación de este tiende a desgastarse, lo que con lleva que algunas latas de pan no se cocinen de manera adecuada, o en algunas ocasiones estas se quemen, por ende, no hay calidad en el producto final.

Los operadores al no tener una cultura de limpieza en cuanto a las máquinas, no las dejan limpias y no las tratan de manera adecuadas.

La empresa Kori Tanta S.A.C. no cuenta con un plan de mantenimiento preventivo, tienen en mente una idea, pero no se concreta, por tal motivo lo que hacen en la actualidad es solo aliviar algunas fallas de las máquinas, pero esto en ocasiones deja de funcionar y la máquina se detiene y es por ello que se debe llamar a técnicos especializados para que lo arreglen. Lo cual representa un retaso del 25% en el tiempo que se tienen para sacar los panes. Al culminar la jornada laboral de cada turno sería ideal que cada trabajador deje su lugar de trabajo limpio y ordenado, pero como no hay fichas inspección y falta de costumbre muchas veces se van sin realizarlo.

La función del mantenimiento preventivo a realizar según esta investigación es identificar el estado de cada máquina para tener un cronograma de tareas que eliminaran las averías que provocan paros.

Para entender la situación actual de la empresa tuvimos que obtener información de los cuatro meses antes de la implementación, para poder identificar las deficiencias que provocan la baja productividad.

Para ello se detalla en la tabla N°9; en la cual se muestra el histórico de los últimos cuatro meses donde se recopila la información para ver la situación actual de la empresa, donde se ve la baja productividad, eso quiere decir que estamos a un 30% de poder llegar a un 100%, esto quiere decir que mensualmente dejamos de producir X cantidad de panes, esto se produce por la parada inesperada de las máquinas y hasta que llegue el técnico y solucione el problema.

Tabla 9: Productividad alcanzada en los últimos meses

	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	PROMEDIO SITUACION ACTUAL
EFICIENCIA	80.95%	84.72%	84.23%	84.51%	83.60%
EFICACIA	75.92%	82.18%	83.09%	83.24%	81.11%
PRODUCTIVIDAD INICIAL	61.72%	69.64%	70.00%	70.35%	67.93%

Fuente: Elaboración propia

### **Nuestra misión**

Nuestra misión es prestar servicios de panificación y pastelería fina, con altos estándares de calidad, enmarcados dentro de un mejoramiento continuo y posicionamiento en el mercado obteniendo con ello la satisfacción de todos nuestros clientes.

Valores: Nuestros trabajadores están orientados en satisfacer las necesidades de nuestros clientes, teniendo como base los siguientes valores:

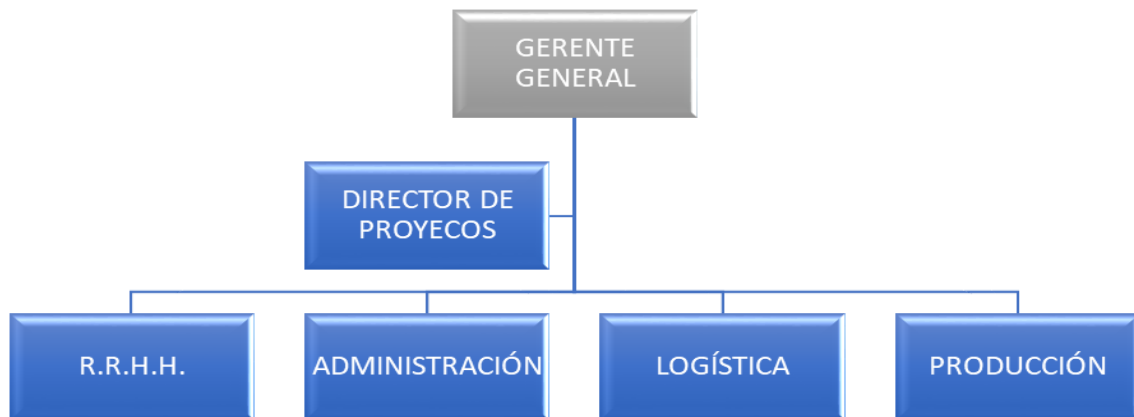
- Ética
- Proactividad
- Efectividad
- Orientación al cliente

### **Nuestra visión**

Nuestra Visión es llegar al 2023, siendo la empresa líder en la prestación de servicios de panadería-pastelería de excelente calidad en San Isidro, proyectándonos en el ámbito nacional mediante un crecimiento dinámico que garantice la sostenibilidad del mercado.

### **Organigrama de la empresa Kori Tanta S.A.C.**

Figura 10: Organigrama

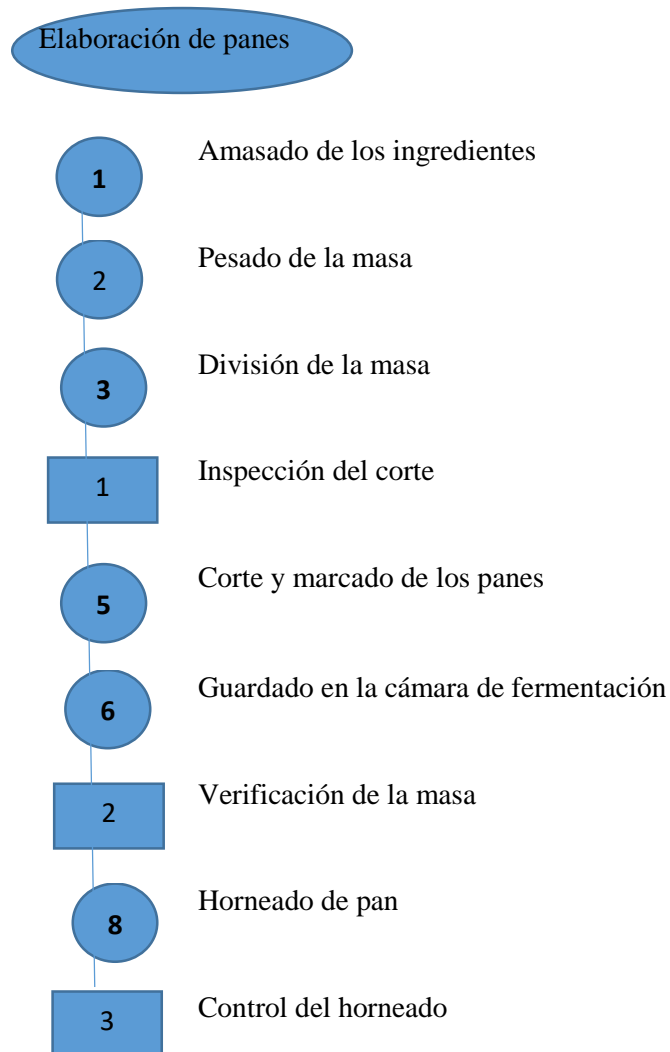


Fuente: Elaboración propia



## Procesos de elaboración

Figura 11: Diagrama de operaciones del área de producción de panes




Fuente: Elaboración propia

La empresa se dedica a la elaboración de panes variados, para lo cual realizamos un diagrama de procesos para poder identificar cada actividad en el área de estudio.

Las actividades para la elaboración del pan son; se recibe las cantidades de harina con todos los ingredientes que vas a ser preparados, luego se mezclan dichos ingredientes a los cuales se les agrega algunos aditivos, una vez mesclado los ingredientes se retiran y se pesan en partes iguales, para luego dividirlos en las maquina divisora, de ahí se pasa al boleado y el marcado, al

culminar ello se procede el guardado en la cámara de fermentación, de luego de ello se procede al horneado para sacar el producto a la venta.

Figura 12: Diagrama de actividades

		<b>PANIFICADORA</b>			<b>"Kori Tanta S.A.C."</b>					EMISION	VERSION	
										9/09/2019	PR 1-1	
										REVISION	PAGINA	
											P-1	
DAP					OPERARIO /MATERIAL/EQUIPO							
DIAGRAMA N°	1	HOJA:	1	DE:	1	RESUMEN						
PRODUCTO: PANES					ACTIVIDAD		ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMIA			
ACTIVIDAD: PROCESO PRODUCTIVO DEL PAN FRANCES					OPERACION	<input type="radio"/>	17					
					INSPECCION	<input type="checkbox"/>						
					ESPERA	<input type="radio"/>						
					TRANSPORTE	<input type="checkbox"/>						
					ALMACENAMIENTO	<input type="checkbox"/>						
METODO :	X	ACTUAL		PROPUESTO	DISTANCIA(mts)							
LUGAR: PANADERIA TRIGAL DON TITO					TIEMPO (hrs.-hom)							
OPERARIO (S): 2					MANO DE OBRA							
COMPUUESTO P					MATERIAL							
APROBADO PC					TOTAL							
DESCRIPCION	CANTIDAD	DISTANCIA	TIEMPO	ACTIVIDAD					OBSERVACIONES			
				<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
TRANSPORTE DE MP			5						ESTIBANDO			
PESADO DE MP Y VERTIDO A LA MEZCLADORA			5						EN BALANZA A MANO EL HECHADO			
AMASADO			5						AMAZADORA			
VERIFICACION DE LA MASA			2						A MANO			
RETIRADO DE LA MASA			2						A MANO			
CORTE Y PESADO DE MASA			2						A MANO Y CON CUCHILLA			
CORTE DE MASA EN LA MAQUINA DIVISORA			2						CON MAQUINA SEPARADORA			
BOLEADO DE LA MASA			5						A MANO			
POLVOREADO DE LA MASA BOLEADA PARA SER MARCADO Y PUESTO EN LATA			2						A MANO Y CON RODILLO PARA LA MARCA			
TRANSPORTADO A LA CAMARA DE FERMENTACION			2						EN COCHE			
ESPERA EN LA CAMARA DE FERMENTACION			20						20 min			
TRASLADO DE LAS LATAS DEL PAN EN COCHE PARA HORNEAR			2						EN COCHE			
CARGADO DE LAS LATAS DEL PAN AL HORNO			1						CON PALA DE MADERA			
ESPERA DEL HORNEADO DEL PAN			24						30 min			
RETIRADO DEL PAN HORNEADO			1						CANASTA			
TOTAL			80	9	3	2	3	0				

Fuente: Elaboración propia

A continuación, detallaremos las máquinas industriales que tenemos:

### **La cámara de fermentación**

Esta máquina industrial es la encargada del proceso de fermentación del pan (ayuda a que la masa se desarrolle de forma adecuada), también puede prever la en demasía de la masa, esta máquina debe tener como principal prioridad las empaquetaduras en buen estado, de no ser así el aire que se encuentra dentro de la cámara se perderá dando como resultado la pérdida de masa. Se puede observar la máquina en la figura N° 13

Figura 13



Fuente: Elaboración propia

Cámara de fermentación

### **Divisora de masa**

Esta máquina industrial es la encargada de dividir la masa en 30 partes iguales, en este caso debe mantenerse en óptimas condiciones para que en el proceso de dividir la masa los cortes sean de la misma proporción que las demás, de no ser así se hace un sobretiempo innecesario dado que la única forma de corregir el

corte es de forma manual; cuenta con un engrasado y un aceitado para su óptimo rendimiento.

Se puede observar la máquina en la figura N° 14

Figura 14



Fuente: Elaboración propia

Divisora de masa

### **Amasadora**

Esta máquina está diseñada específicamente para convertir la harina y sus aditivos en masa, hay de distintos modelos los cuales se clasifican de acuerdo a la cantidad de harina a mezclar, la maquina se puede observar en la figura N°15

Figura 15

Fuente: Elaboración propia



Amasadora

### **Horno eléctrico**

Esta máquina industrial es la encargada de la cocción del pan, pero no necesariamente está diseñada para esta función dado que en ella se puede hornear diversos productos, los cuales están en otras áreas de la panadería, se muestra en la figura N°16

Figura 16



Fuente: Elaboración propia

Horno eléctrico

Estas son la evidencia de las máquinas que encontramos en mal estado después de observar cada una de ellas, tomando en cuenta la información brindada por los operarios de cada máquina, ya que en la lluvia de ideas sus respuestas mayormente nos señalaban que las maquinas fallaban constantemente.

En la figura N°17 muestra la maquina divisora la cual utilizamos para dividir la masa, esta máquina tiene 8 años de trabajo, como se puede verificar en la imagen el mal engrasado hace que la rotación sea mayor trabajo por ende se pierde tiempo.

Figura 17

Fuente: Elaboración propia



Engrasado en el giro de la palanca de presión

En la figura N°18, se aprecia como el mal engrasado por mala manipulación de los operarios y desconocimiento, han hecho que la cremallera se llene de esta, haciendo que la velocidad de corte sea más lenta y por ende el trabajo de corte sea de menor velocidad de la provista.

Figura 18

Fuente: Elaboración propia



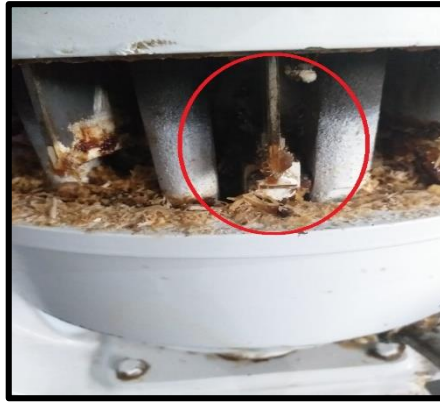
Cremallera abundante de engrasado

Las hojas de corte al no contar con un buen mantenimiento se llenan de lubricante juntado con harina, lo cual dificulta de forma eficiente la velocidad de producción, tal y como se aprecia en la figura N°19.

Figura 19



Fuente: Elaboración propia

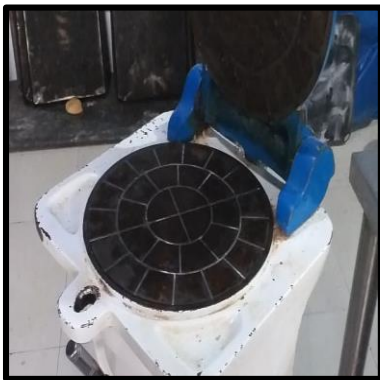


Hojas de corte con mala limpieza

En la figura N° 20 se muestra la tapa de la divisora la cual es lubricada antes del corte de la masa, debido a una mala práctica de lubricación hace que se acumule como se muestra en la figura N° 21, debido a esto el resorte se rompe al ejercer la presión inadecuada por la manivela adjunta, ocasionando que no se aplane la masa de forma simétrica.

Figura 20

Fuente: Elaboración propia



Tapa de la divisora

Figura 21

Fuente: Elaboración propia



Resorte en mal estado

En la figura N° 22 se muestra la tapa por donde se engrasa la cremallera, debido a que la cremallera esta mal engrasada tiende a salir por esta, haciendo que su labor funcional sea de mala maniobra.

Figura 22



Fuente: Elaboración propia

Tapa de engrase de la divisora

En la figura N° 23 se muestra el manubrio que sirve para cerrar la tapa de la divisora, debido a la mala práctica del engrasado en el cierre existe una acumulación de esta, lo cual dificulta el cierre tapa-manubrio, debido a esto el pasador que sujeta el manubrio tiende a hacer un esfuerzo y con ello la ruptura de este.

Figura 23



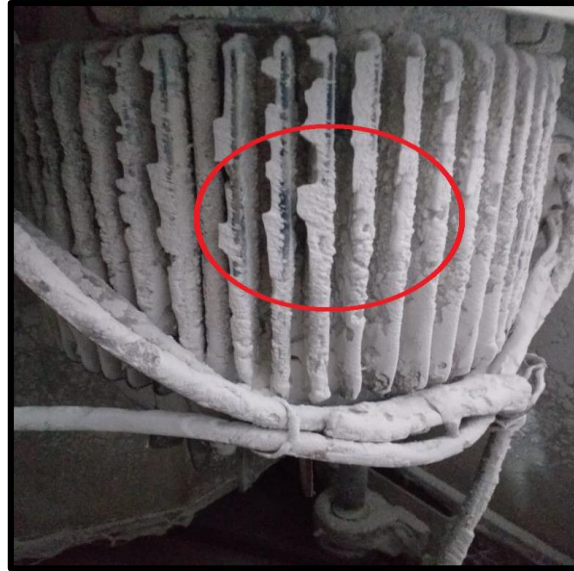
Fuente: Elaboración propia

Manubrio de cierre y pasador sujetador

En la figura N° 24, se muestra la parte interna de la amasadora, en esta parte el motor, el cual al no contar con una adecuada limpieza consume mayor corriente por ende el motor sufre paradas por exceder el amperaje adecuado.

Figura 24

Fuente: Elaboración propia



Motor en mal estado

En las figuras N° 25 y N° 26, se muestra las fajas que con el transcurso del funcionamiento de la máquina se van resecando, estirando y esto hace que se vaya deteriorando, debido al sobre esfuerzo del motor.

Figura 25

Fuente: Elaboración propia



Figura 26

Fuente: Elaboración propia



Fajas del motor que hacen girar el manubrio de la amasadora

En la figura N° 27, se muestra que la chumacera no tiene la lubricación ni la limpieza adecuada, por tal motivo los rodamientos y el eje se desgasten, ocasionando ruidos y vibraciones que afectan el estado de la máquina.

Figura 27

Fuente: Elaboración propia

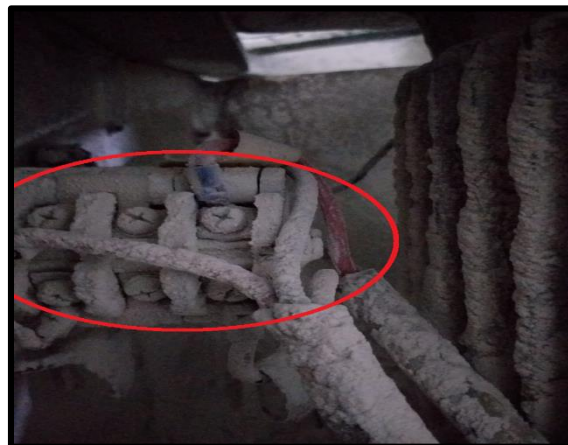


Chumacera en mal estado

En la figura N° 28, se observa la conexión eléctrica del motor de la amasadora, que al estar expuesto y no tener una caja de conexión hermética, hace que la suciedad produzca falsos contactos que esto ocasiona la parada del motor, debido a esto la maquina no prende adecuadamente ocasionando retrasos en la producción.

Figura 28

Fuente: Elaboración propia



### Bornera eléctrica dañada por el exceso de harina

En la figura N°29, se muestra que las empaquetaduras que van al contorno de la puerta está deformada por el uso y la alta temperatura que se da cuando se hornea la masa, esto ocasiona a que el calor se escape entre la empaquetadura y la puerta dando como resultado un pan mal horneado.

Figura 29

Fuente: Elaboración propia



Empaquetadura en mal estado

En la figura N° 30, se muestra a los motores eléctricos llenos de polvo y con una resistencia baja a la posible fuga de corriente, ya que esto ocasiona las paradas del horno en pleno proceso de producción, echando a perder la masa que estaba en cocción.

Figura 30

Fuente: Elaboración propia



Motores eléctricos de horno

En la figura N° 31, se observa el quemador del horno, por donde se suministra la cantidad de combustible de acuerdo a la temperatura que se requiere para los distintos panes que se hornea falla en ocasiones, parando el proceso de producción, ya que esta pieza trabaja con sensores y son electrónicos

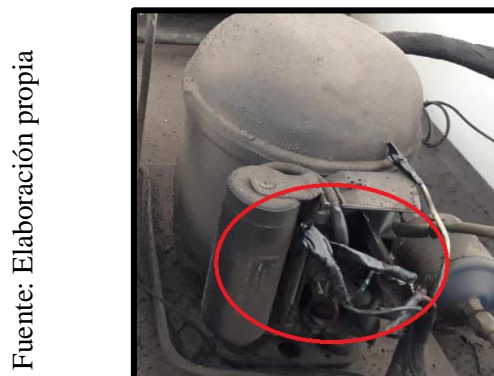
Figura 31



Quemador de horno

Esta máquina cumple un rol fundamental en la producción ya que es la encargada de fermentar la masa para que esta se expanda, es muy parecida al horno con la diferencia de que suministra calor y humedad necesaria para la masa y que está constituida por un sistema de refrigerado. Las fallas que se tiene en este equipo son el condensador saturado de suciedad, los motores ventiladores que se malogran por falta de lubricación, las empaquetaduras, el control de temperatura tal como se muestran en las figuras N°31, 32, 33.

Figura 31



## Motor eléctrico

Figura 32



Fuente: Elaboración propia

Ventilador del motor

Figura 33



Fuente: Elaboración propia

Control de temperatura

Como se ha podido observar las maquinas se encuentran descuidadas es por ello que la función del mantenimiento preventivo a realizar según esta investigación, la cual se está elaborando, es identificar el estado en el que se encuentra cada máquina, para tener un cronograma de tareas que suprimirán las averías que provocan paros y por lo tanto la productividad se encuentra baja.

### 2.7. 2. Actividades preliminares

#### 2.7.2.1. Actividad preliminar PRE – TEST para la variable productividad

Se tomó una muestra de los 26 días de la producción de panes que se realizan a diario antes de la implementación para poder evaluar la mejor de la eficiencia, eficacia y productividad después de aplicar el mantenimiento preventivo en el área de producción de panes de la empresa Kori Tanta S.A.C.

Tabla 10: Resultado como se encuentra la eficiencia y la eficacia

DIA	HORA INICIO	HORA FINAL	CANTIDAD DE PANES PRODUCIDOS	CANTIDAD PANES PROGRAMADOS	EFICACIA %	TIEMPO USADO (min)	TIEMPO PROGRAMADO (min)	EFICIENCIA %	PRODUCTIVIDAD %
1/04/2019	06:00	22:00	5130	6048	84.82	840	960	87.50	74.22
2/04/2019	06:00	22:00	4890	6048	80.85	720	960	75.00	60.64
3/04/2019	06:00	22:00	4800	6048	79.37	725	960	75.52	59.94
4/04/2019	06:00	22:00	4860	6048	80.36	725	960	75.52	60.69
5/04/2019	06:00	22:00	4930	6048	81.51	680	960	70.83	57.74
6/04/2019	06:00	22:00	4700	6048	77.71	660	960	68.75	53.43
8/04/2019	06:00	22:00	4860	6048	80.36	685	960	71.35	57.34
9/04/2019	06:00	22:00	5120	6048	84.66	721	960	75.10	63.58
10/04/2019	06:00	22:00	5100	6048	84.33	787	960	81.98	69.13
11/04/2019	06:00	22:00	5060	6048	83.66	780	960	81.25	67.98
12/04/2019	06:00	22:00	4880	6048	80.69	720	960	75.00	60.52
13/04/2019	06:00	22:00	4900	6048	81.02	757	960	78.85	63.89
15/04/2019	06:00	22:00	5120	6048	84.66	811	960	84.48	71.52
16/04/2019	06:00	22:00	4960	6048	82.01	763	960	79.48	65.18
17/04/2019	06:00	22:00	5000	6048	82.67	820	960	85.42	70.62
18/04/2019	06:00	22:00	4863	6048	80.41	726	960	75.63	60.81
19/04/2019	06:00	22:00	4930	6048	81.51	691	960	71.98	58.67
20/04/2019	06:00	22:00	4500	6048	74.40	620	960	64.58	48.05
22/04/2019	06:00	22:00	4879	6048	80.67	727	960	75.73	61.09
23/04/2019	06:00	22:00	5400	6048	89.29	860	960	89.58	79.99
24/04/2019	06:00	22:00	4966	6048	82.11	727	960	75.73	62.18
25/04/2019	06:00	22:00	4900	6048	81.02	733	960	76.35	61.86
26/04/2019	06:00	22:00	4520	6048	74.74	640	960	66.67	49.82
27/04/2019	06:00	22:00	5020	6048	83.00	799	960	83.23	69.08
29/04/2019	06:00	22:00	4200	6048	69.44	510	960	53.13	36.89
30/04/2019	06:00	22:00	4800	6048	79.37	723	960	75.31	59.77
				Promedios	80.95			75.92	61.72

Fuente: elaboración propia



Como se muestra en la tabla N° 10, a través de una toma de cantidades de panes que se realizó en los dos turnos de producción de 8 horas cada uno, tomando en cuenta 960 minutos por día, encontramos en la toma de datos una eficacia del 80.95%, una eficiencia del 75.92% y una productividad de 61.72% la cual es muy baja, por tal motivo daremos la implementación del mantenimiento preventivo para aumentar la productividad en el área de producción de panes de la panadería Kori Tanta S.A.C.

### **Para la eficacia**

Para este cálculo se utilizará el cálculo que se realiza con la tabla del Anexo N°18, se toma como muestra la cantidad de panes producidos por 30 días considerando que en la empresa se descansa domingos, por ende, serian 26 días, de los cuales para hallar la eficiencia tomamos la cantidad real de panes producidos entre la cantidad de panes programados:

Cantidad de panes producidos/ cantidad de panes programados=  
 $5130/6048=84.82\%$

### **Para la eficiencia**

Para este cálculo se utilizará el cálculo que se realiza con la tabla del Anexo N°18, tomamos el tiempo utilizado real los cuales se les descontara algunos tiempos desperdiciados (desayuno, almuerzo, paradas imprevistas de la maquinaria por mal manejo o la falla sea mecánica, bañó), valorizado en minutos entre el tiempo total programado.

$840/960=87.50\%$

### **Resultados**

De la tabla N°10 se determina la productividad al día de hoy entre los días que se ha tomado los datos para el estudio fluctúan entre 36.89 y 79.99 % por lo que es importante que se implemente la metodología que se mencionó, para poder aumentar nuestra productividad ya que como se observa es baja.

### 2.7.2.2. Actividad preliminar PRE – TEST para las variables Confiabilidad y disponibilidad

El pre test nos da la información de cómo está la empresa en el mes de mayo con relación al porcentaje de la confiabilidad de las máquinas y la disponibilidad para que estas sean usadas, debido a que tenemos que tener maquinas disponibles y a la vez tener la confianza que funcionen correctamente, para eso hemos tomado como muestra 26 días de producción de panes realizados antes de la implementación para tener una visión clara de la situación con la que se encuentra la panadería Kori Tanta.

DIA	TOE	TP	NºFALLAS	T.DE LA FALLA	MTBF	MTTR	%CONFI	%DISPO
1/04/2019	840	960	4	120	240	30	88.89%	87.50%
2/04/2019	720	960	4	230	240	58	80.67%	75.00%
3/04/2019	725	960	3	267	320	89	78.24%	75.52%
4/04/2019	725	960	2	180	480	90	84.21%	75.52%
5/04/2019	680	960	3	320	320	107	75.00%	70.83%
6/04/2019	660	960	2	324	480	162	74.77%	68.75%
8/04/2019	685	960	1	295	960	295	76.49%	71.35%
9/04/2019	721	960	4	230	240	58	80.67%	75.10%
10/04/2019	787	960	2	220	480	110	81.36%	81.98%
11/04/2019	780	960	2	265	480	133	78.37%	81.25%
12/04/2019	720	960	3	245	320	82	79.67%	75.00%
13/04/2019	757	960	2	227	480	114	80.88%	78.85%
15/04/2019	811	960	1	167	960	167	85.18%	84.48%
16/04/2019	763	960	4	189	240	47	83.55%	79.48%
17/04/2019	820	960	2	163	480	82	85.49%	85.42%
18/04/2019	726	960	3	176	320	59	84.51%	75.63%
19/04/2019	691	960	4	286	240	72	77.05%	71.98%
20/04/2019	620	960	5	360	192	72	72.73%	64.58%
22/04/2019	727	960	2	256	480	128	78.95%	75.73%
23/04/2019	860	960	1	167	960	167	85.18%	89.58%
24/04/2019	727	960	2	267	480	134	78.24%	75.73%
25/04/2019	733	960	2	263	480	132	78.50%	76.35%
26/04/2019	640	960	5	134	192	27	87.75%	66.67%
27/04/2019	799	960	1	180	960	180	84.21%	83.23%
29/04/2019	510	960	6	480	160	80	66.67%	53.13%
30/04/2019	723	960	2	234	480	117	80.40%	75.31%
						PROMEDIOS	80.29%	75.92%

Tabla N°11: Confiabilidad y Disponibilidad de Abril del año 2019

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 11, podemos observar el tiempo real de operación que tomo elaborar la cantidad de panes diariamente. Según esos datos estamos

alcanzando una confiabilidad de 80.29% y una disponibilidad de 75.92%, por lo cual se nota la importancia de la implementación del mantenimiento preventivo para elevar los valores indicados y así poder tener maquinas más disponibles y con la confiabilidad que estarán en óptimas condiciones.

### **Tiempo de operaciones de la maquina eficiente**

Es el tiempo para producir un pan descontando tiempos de desperdicio (paradas imprevistas, baños, etc.).

**Numero de fallas** (mecánicas, eléctricas, falta de lubricación, parada por falta de combustible)

**Tiempo promedio entre fallas:** tiempo programado entre el número de fallas.

Es el tiempo de datos sobre los tiempos medios entre fallas y detalles de avería, donde nos permiten obtener información sobre la frecuencia y severidad en las averías como se puede observar en la tabla N° 11, por ejemplo, en el día 01/04/2019 tuvo 960 minutos de trabajo y 4 averías el tiempo entre las fallas es 240 min.

$$960/4 = 240$$

**Tiempo promedio para reparar:** es el tiempo de la falla entre el número de fallas

$$120/4 = 30$$

$$\% \text{confiabilidad } (240) / (240+30) = 88.89\%$$

**%disponibilidad:** es el tiempo de operaciones eficiente entre tiempo programado

$$840/960 = 87.50\%$$

### **Resultados**

Se observa en la Tabla N°11 que la disponibilidad aun es un indicador que se debe de mejorar ya que el alcanza el 75.92%, lo cual nos hace referencia que aún tenemos un 24.08% donde la máquina no está óptima.

#### **2.7.3. Propuesta de mejora**

La propuesta de mejora se hará en base al estudio que se está realizando, una vez identificado el problema que en este caso es la baja productividad, como consecuencia de la parada inesperada de las máquinas, provocando que la producción se detenga por lapsos de tiempo.

La propuesta es que se realice un plan de mantenimiento preventivo para el área de producción de panes de la empresa Kori Tanta S.A.C. y con ello se pueda lograr aumentar la productividad.

El mantenimiento no debería ser problema de entendimiento ya que es algo sencillo de comprender, no obstante, requiere la participación y compromiso de los trabajadores, para que su ejecución sea un éxito, y así se pueda aplicar a cualquier empresa.

Para poder implementar el mantenimiento preventivo y su aplicación es necesario elaborar un manual que nos indique los pasos a realizarlo y así todos los trabajadores logren comprometerse con ello.

El Mantenimiento está dirigido a la eliminación de paradas inesperadas de las maquinas, obteniendo con esto una maquina disponible y confiable, para su correcto uso, logrando con ello una cultura de trabajo. Para medir cuantitativamente los beneficios que se obtendrán con la ejecución del plan, se establecerán indicadores, con la finalidad de realizar comparaciones entre el estado actual y el futuro proceso.

Utilizaremos los siguientes métodos para la propuesta

### **Orden de trabajo preventivo (OTP)**

La orden de trabajo es un documento en que los administradores de mantenimiento entregan al técnico de mantenimiento sobre la tarea que tiene ejecutar. En las órdenes de trabajo se recopilan los datos más importantes de cada intervención y son una de las fuentes más importante de datos de mantenimiento. La orden de trabajo sirve como ayuda a la hoja de vida del equipo, y puede ser requerida por entes de control interno y externo a las empresas para hacer auditorias (Valbor soluciones, 2018, noviembre 21).

### **Manual de operación de mantenimiento**

El manual de mantenimiento consiste en explicar los mantenimientos que podemos realizar en una limpieza rutinaria de un equipo, y porque son de suma importancia llevarlos a la práctica, tal vez pensar que realizarlo sea complicado, pero con el manual que describe el paso a paso de cómo se debe llevar el mantenimiento, uno o el personal de mantenimiento puede realizarlo (Cornejo, 2014, p. 43).

### **Plan de mantenimiento**

La planeación es el proceso que indica que elementos necesarios se va realizar en una tarea, antes del comienzo de un trabajo. La programación contiene la hora o el momento específico y establece las fases o etapas de los trabajos planeados en conjunto con las órdenes para ejecutar el trabajo, su monitoreo, control y el reporte de su avance. Está claro que una correcta planeación es un requisito antes de la programación acertada (Ramírez, 2007, p.14)

### **Inspecciones de máquinas y equipos**

Es el documento donde se busca ejecutar la verificación del estado de partes o piezas de equipos objeto de la revisión. Adiciona todo el aspecto de importancia de cada una de las maquinas críticas que son inspeccionadas para su mantenimiento preventivo o correctivo (Sierra, 2004, p.64).

Análisis de alternativa de propuesta de mejora

Tabla 12: Alternativas de solución

Alternativas	Campo de acción	Ventajas
Plan de Mantenimiento Preventivo	Se trata del mantenimiento de equipos y maquinas haciendo la planificación de fechas y horas del servicio	Tener operativos los equipos y maquinas Resolver problemas de averías
5S	Involucra a todas las áreas de la empresa para una mejora continua a través de las 5s	Mantener las áreas de la empresa ordenadas y limpias mejorando la productividad
Mejora continua	Se trata de lograr que lo planeado se logre implementando herramientas diversas de mejora	Se logra mejorar el funcionamiento del área
Herramienta de Smed	Se involucra con los tiempos de cambios en los diversos procesos	Menos tiempo en los procesos de cambios de programas de producción o servicio

Fuente: elaboración propia

La Tabla N°12, nos detalla las distintas herramientas que se pudieron elegir para mejorar la productividad en la empresa Kori Tanta S.A.C., por lo que optamos

por la implementación del mantenimiento preventivo, porque uno de los mayores problemas de la empresa que influye de manera directa en la productividad es la parada inesperada de las maquinas por falta de mantenimiento, como fueron expuestos en el diagrama de Ishikawa y Pareto ya mostrados con anterioridad.

#### **2.7.4. Implementación de ejecución de la propuesta**

Una vez que se ha desarrollado el análisis de la situación actual en la que se encuentra la empresa Kori Tanta S.A.C., se da paso a la siguiente etapa la cual dará inicio a una de las partes de mayor enfoque de la tesis, nos referimos a Mantenimiento Preventivo.

Dado que el mantenimiento preventivo no es muy complejo de entendimiento, se procede a la sensibilización al personal para que puedan estar enterados de todas las mejoras que vamos a implementar y que sepan ellos que son piezas fundamentales para la realización de esta mejora.

##### **2.7.4.1. Sensibilización a los colaboradores**

La sensibilización dio inicio con una charla de presentación la cual fue brindada en los dos turnos los cuales se labora en la empresa, dando lugar a que todos se involucren en la charla. Además, se solicitó el compromiso de los colaboradores con mayor antigüedad dado que ellos son piezas fundamentales para futuras generaciones, además que ellos son los que conocen con mayor profundidad las máquinas.

En esta etapa se pidió a los colaboradores la información acerca de las maquinas en función a las paradas inesperadas que hay en cada una de ellas y las medidas correctivas que tomaron para su solución momentánea.

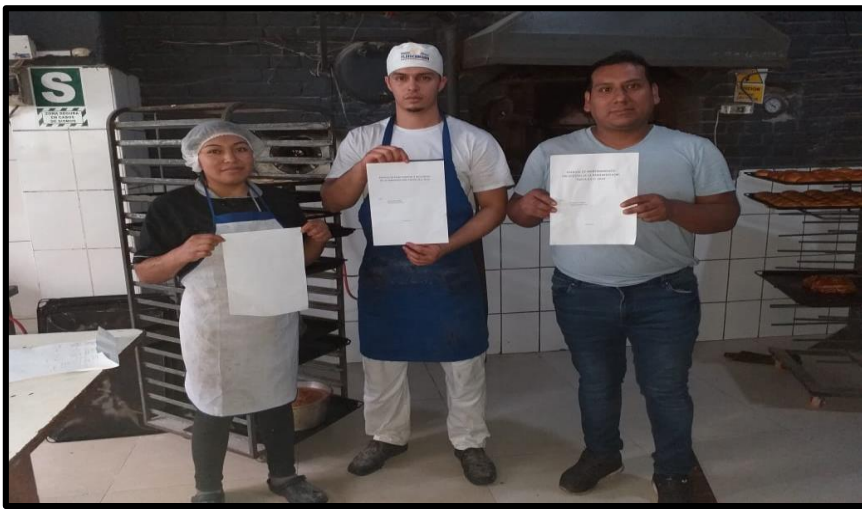
Se dio paso a la conformación de un grupo de trabajo, las mismas que aran parte de un comité de trabajo, donde se solicita la participación de todos los miembros de la empresa, dado que la empresa es pequeña este grupo está compuesto por:

- Líder principal del grupo; en este caso es el jefe de la panadería Kori Tanta
- Líder del área del taller de producción, Máximo Mendoza Tello
- Coordinadores; en este caso el aplicador de la herramienta del Mantenimiento Preventivo, Maxvel Asencios Picon, Carlos Díaz Huallpa.

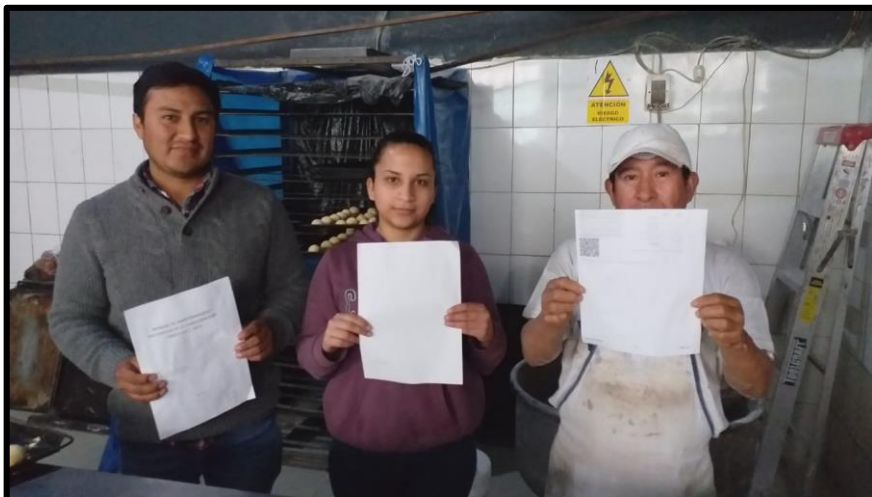
Como se puede observar en la figura N°34, que implico principalmente dar a conocer los puntos detectados por lo cual existe una baja productividad y los

pasos para poder participar de forma ideal para poder dar a conocer los informes de máquinas.

Figura 34



Fuente: Elaboración propia



### Charla de sensibilización

Los colaboradores se mostraron con toda la cordialidad que amerita el caso tanto como las ansias de mejorar cada día más.

Lista de asistencia de los colaboradores para la charla de sensibilización sobre situación actual de la empresa se muestra en la figura N°35

Figura 35



Fuente: Elaboración propia

PANADERIA KORI TANTA S.A.C		CAPACITACION DE LA IMPLEMENTACION DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO		N° 000001	
Tema: Sensibilización al personal				Fecha: 30/04/2019	
Expositor: Marvel Asencos Proa - Diaz Huallpa Carlos D					
N°	Apellidos y Nombres	Cargo	DNI	Firma	
1	Maximo Mendoza Tello	Acerto			
2	Anderson Manuel Perez Arrieta	Manero	23637709		
3	Maria Felicia Mamuche Ladines	Encargada	08975138		
4	Yamery Parra Samanay	Ayudante	25790296		
5	Nadia Wlida Anchi Miranda	Encargada	45912241		
6	Norma Sucari Zca	Ayudante	71706592		
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

JEFE DE AREA

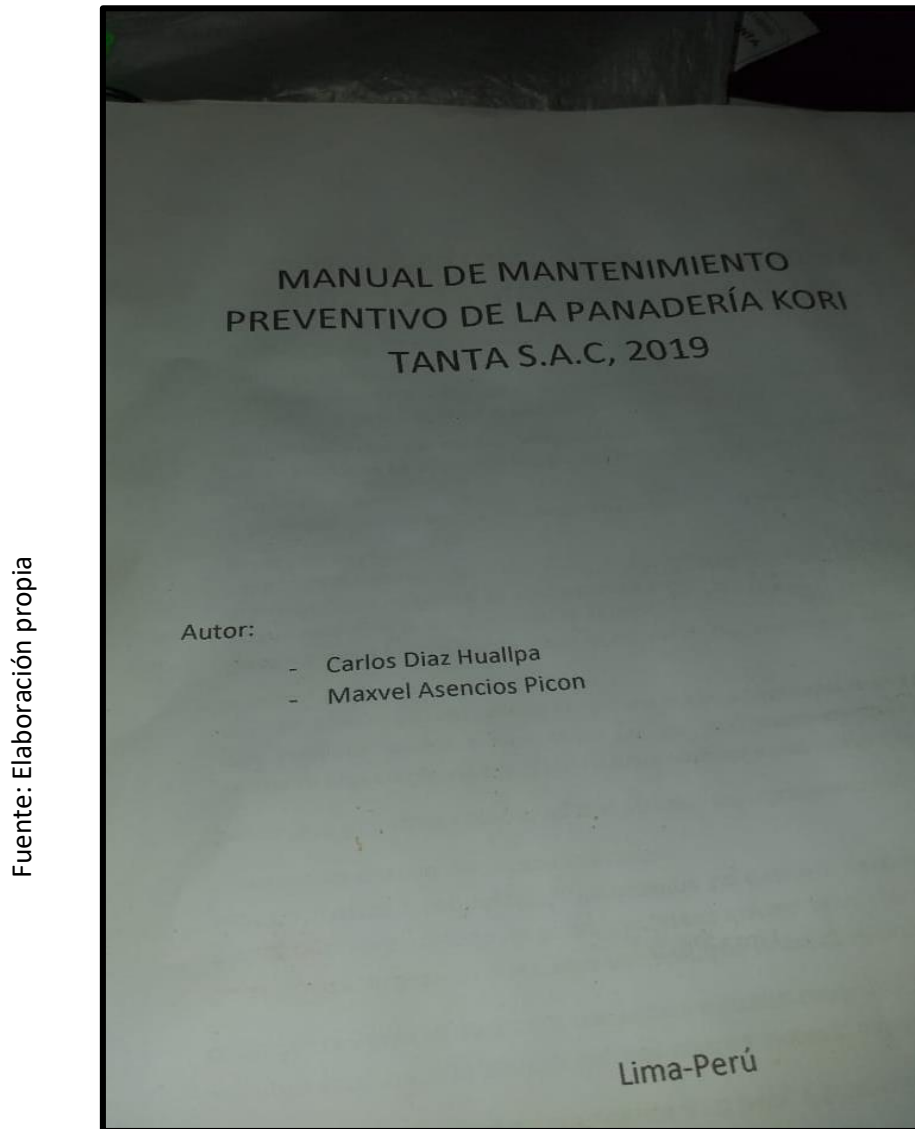
EXPOSITOR  
  
Marvel Asencos Proa  
Carlos Diaz Huallpa

Lista de asistencia de la charla del estado actual de la empresa

Segunda Reunión Inclusión y Manejo del uso de estándares para actividades de mantenimiento.

Luego se realizó una segunda reunión donde el primer punto de la agenda fue facilitarles el manual del mantenimiento preventivo que se muestra en la figura N°36 donde detalla los estándares y procedimientos a seguir, ver Anexo N°14.

Figura 36



Manual de mantenimiento

Como segundo puesto se pidió toda la información y los documentos solicitados con los aportes de las máquinas que fallaban, y sus atenciones más importantes, así mismo nos dieron a conocer que las maquinas en su momento de labor fallaron las cuales fueron reparadas de forma empírica, lo cual no asegura la eficiencia de las máquinas.

La capacitación fue dada en dos turnos, el primer turno a la salida de su día laboral, como se muestra en la Figura N°37, y el segundo turno al ingreso de esta, fue una charla no muy breve en donde se veía el interés de los operarios por la práctica que se les impartía.

Los documentos como se ve en la figura N°38, que nos dieron fueron algunas hojas de servicio de atención que le han dado a la máquina, nos han comentado que anteriormente la maquina ha funcionado ya que lo arreglaban como podían, tal cual es el caso de la amasadora que en ocasiones paraba de la nada y con unos golpes lo hacían andar de nuevo.

Figura 37



Fuente: Elaboración propia

Charla con el personal, entrega de manual

Figura 38

A service order form from Bosch Coldex Firasa. The form is titled 'SERVICIO AUTORIZADO DE FABRICA BOSCH COLDEX FIRASA'. It includes contact information: 'AV. TUPAC AMARU 607 - COMAS Nextel: 833-1473 5251940 / 5250749 / 5250667 / 5277048'. The form is for 'INDICACIONES PARA LA INSTALACION'. The details are: FECHA: 05/08/18, N° O/S: 00583, MODELO: (blank), SERIE: (blank), CLIENTE: PANADERIA KORITANTA SAC, TECNICO: JORGE PARIQUI. The service description is: 'Se realiza cambio de ventilador de condensador y cambio de condensador de temperatura'. A note states: '\* Control de temperatura no funciona correctamente'. The form has two signature lines: 'FIRMA TÉCNICO' and 'FIRMA CLIENTE'. The name 'CARLOS' is partially visible at the bottom right.

Fuente: Elaboración propia

Orden de servicio antiguo

Después de la segunda charla brindada y el compromiso de los operarios y demás miembros de la panadería, se sintió el impacto positivo que se brindó. Es fundamental que un alto cargo este supervisando la información brindada a los colaboradores, y el jefe de área se encargue de facilitar los permisos para brindar las charlas y continuar con la mejora del Mantenimiento Preventivo.

Funciones del grupo:

Las funciones principales que realizara este grupo en todo el proceso de la implementación, en la empresa Kori Tanta S.A.C.

### **Sensibilizar a los colaboradores**

Realizar auditorías para conocer la situación pre y post implementación del mantenimiento preventivo, monitoreando el progreso constante de los mismos.

**Promover la participación activa de todos los colaboradores** de la empresa para la implementación del mantenimiento preventivo

### **Procurar que la implementación no agregue sobre carga laboral:**

Los encargados del grupo deben velar que la implementación del mantenimiento preventivo no agregue una sobre carga laboral para los trabajadores, sino por el contrario, que se pueda dar de forma natural y sea de apoyo para el desarrollo de su trabajo.

### **Verificar la entregar informes**

Los encargados del grupo están encargados de verificar la entrega de informes donde indican la historia de vida de las maquinas se elabora las fichas técnicas de cada máquina.

### **Elaboración de listado de maquinas**

Para poder elaborar el listado de las máquinas, según su nivel de criticidad, primero se recopilo la información de todas las máquinas, lo cual nos facilitó todos los operarios en base al formato que se les entrego a los operarios, rellenar los datos que les solicitamos.

De esta manera podemos identificar que estas son las máquinas que estudiaremos ya que son las que se incluyen en el proceso de elaboración en el área de producción.

<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>MARCA</b>	<b>MODELO</b>	<b>AÑO DE ADQUISICIÓN</b>	<b>CONDICIÓN ACTUAL</b>
<b>A01</b>	AMASADORA	NOVA	KN-90	2008	OPERATIVO
<b>D02</b>	DIVISORA DE MASA	NOVA	DDL-227	2008	OPERATIVO
<b>HE03</b>	HORNO ELECTRICO	NOVA	MAX 600	2008	OPERATIVO
<b>CF04</b>	CAMARA FERMENTADORA	NOVA	MAX 1000	2008	OPERATIVO

Tabla 13: Listado de máquinas del área de producción de panes

Fuente: Elaboración propia

Una vez identificado todas las máquinas, Se procede a desarrollar la hoja de vida, de cada una de las máquinas como se muestra en la tabla N°14 donde se muestra los datos técnicos y especificaciones del equipo, esta ficha fue elaborada para todas las maquinas las cuales se pueden verificar en el Anexo N°10 al N°13.

Tabla 14: Ficha técnica Cámara de fermentación Max 1000

Medidas (m)		
Capacidad de coches de 18 bandejas c/u	4	
Alto	1.93	
Ancho	1.72	
Largo	1.65	
Peso Kg	185	
Características		
Capacidad de cámara (bandejas)	De 36 a 72 (dependiendo de la cantidad de coches)	
Alimentación	110/220/380V	
Instalación	Monofásico, Trifásico	
Potencia instalada	3Kw	

Máxima humedad	80%
Material	Acero inoxidable

Fuente: Elaboración propia

Una vez que tenemos toda la información histórica de las máquinas, de su ficha técnica y, Desarrollamos un Análisis ABC.

En este caso el listado ABC es para determinar nuestra lista de priorización según el nivel de criticidad debido y así poder darles una atención a las máquinas.

### **Elaboración de El Análisis ABC**

Hemos sometido a todas las maquinas (4) a un estudio minucioso, donde a los operadores se les facilito una ficha, solicitando que lo rellenen, donde se ingresaba la cantidad de fallas, el tiempo que demoraba en reparar la falla, la cantidad de desperdicio, la calidad de producto, esto nos dio un panorama más claro de la realidad de cada máquina.

En la siguiente tabla N°15, Se tomó los datos de 26 días del mes de abril y podemos ver un resumen de las máquinas, donde se colocó puntajes según la cantidad de falla o minutos que se demoró la reparación:

Donde:

MINREPARACION : los minutos que estuvo en reparación la máquina.

N° FALLAS : Número de fallas

QDESPERDICIO : Cantidad de desperdicio contabilizado en gramos

QCALIDAD : Cantidad de Panes fallados

PRODUCCION : Si hubo cuellos de botella o no

COSTO DE REPARACIÓN : el precio que costo reparar la maquina

Tabla 15: Base de datos del mes de Abril del Año 2019

CAMARA DE FERMENTACIÓN DETALLES DIARIO DEL MES DE ABRIL																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	TOTALES
MINREPARACION	6	17	12	0	34	20	4	0	12	0	18	13	25	16	0	23	0	0	0	0	19	0	0	34	0	15	268
N° FALLAS	2	1	2	0	1	3	1	0	2	0	2	3	3	4	0	6	0	0	0	0	3	0	0	2	0	3	38
QDESPERDICIO	16	27	13	0	18	54	15	34	19	9	16	0	18	21	15	20	16	0	12	7	21	6	7	11	13	0	388
QCALIDAD	2	5	3	6	4	0	6	2	1	4	0	2	1	3	0	0	6	2	1	2	1	1	4	2	1	0	59
PRODUCCION	NO HUBO CUELLO DE BOTELLA																										NO
COSTOREPARACIO			50			70			40			60			40					70			50			60	440
HORNO ELÉCTRICO DETALLES DIARIO DEL MES DE ABRIL																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	TOTALES
MINREPARACION	0	14	17	21	7	0	0	9	11	31	21	18	6	26	14	19	14	0	28	9	34	16	24	0	0	19	358
N° FALLAS	0	3	3	1	1	0	0	1	2	5	1	2	1	6	2	4	3	0	3	2	3	2	6	0	0	3	54
QDESPERDICIO	5	16	18	0	0	7	28	7	27	36	0	16	0	35	14	24	12	19	18	34	19	14	38	0	8	16	411
QCALIDAD	1	2	4	1	5	3	2	0	2	4	2	3	1	1	4	1	6	2	3	3	5	4	2	1	3	4	69
PRODUCCION	SI HUBO CUELLO DE BOTELLA																										SI
COSTOREPARACIO	80				120				200				150				80				90			100			820
DIVISORA DETALLES DIARIO DEL MES ABRIL																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	TOTALES
MINREPARACION	15	0	0	0	0	0	7	21	18	0	0	23	0	0	0	19	0	0	34	0	8	11	0	0	12	9	177
N° FALLAS	0	0	1	2	0	3	1	0	3	0	0	1	0	0	1	1	0	0	2	0	1	2	0	0	0	1	19
QDESPERDICIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QCALIDAD	1	0	2	3	0	0	5	0	2	2	1	1		2	1	2	0	2	1	2	1	2	1	1	2	2	36
PRODUCCION	3	1	3	2	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	1	3	3	1	2	1	2	2	1	1	2	1	56
COSTOREPARACIO				20								40				20				30			50				160
AMASADORA DETALLES DIARIO DEL MES DE ABRIL																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	TOTALES
MINREPARACION	0	0	23	12	0	16	12	0	25	0	0	18	0	0	12	10	0	0	37	0	11	21	0	0	0	7	204
N° FALLAS	3	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0	3	0	0	0	3	0	0	2	0	2	1	0	0	1	1	20
QDESPERDICIO	5	6	8	8	7	7	6	5	6	7	7	11	8	8	7	10	7	6	9	8	10	5	7	6	7	5	186
QCALIDAD	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	3	1	1	2	2	2	1	1	3	1	1	1	1	2	2	39
PRODUCCION	2	1	2	3	3	1	3	2	2	3	3	3	1	3	1	3	1	3	2	3	2	3	1	2	3	1	57
COSTOREPARACIO					50							30						50							50		180

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla N°15, detallamos cada operación que se toma para la elaboración del pan, estos datos nos van a servir para poder hacer el cuadro de criticidad con los valores proporcionados.



Con esta información detallada se procede a evaluar todos estos resultados de cada máquina según sus campos y se les somete a unos alineamientos según unos criterios planteados por el grupo, dándole un puntaje según en el rango que se encuentre.

Figura N°39

CANTIDAD DE MINUTOS FALLAS		NUMERO DE FALLAS		CANTIDAD PANES FALLADOS	
RANGO	PUNTAJE	RANGO	PUNTAJE	RANGO	PUNTAJE
0-150	50	0-20	50	0-40	50
150-250	100	21-40	100	41-70	100
> 250	150	> 41	150	> 70	150

CANTIDAD DE DESPERDICIO		CUMPLIO PRODUCCION		COSTO POR REPARACION	
RANGO	PUNTAJE	RANGO	PUNTAJE	RANGO	PUNTAJE
0-250gr	50	NO	50	0.00 - S/ 100.	50
251gr a 400gr	100	SI	150	00.00 - S/ 200	100
> 401 gr	150			> 200	150

Fuente: Elaboración propia

Listado de puntaje según cumplimiento de criterios

Posteriormente una vez que tenemos los resultados de puntajes, contamos los puntoacumulados por cada máquina y los verificamos en nuestra tabla general de puntajes para saber en qué nivel de criticidad se encuentra siendo el más crítico en la tipología A y el siguiente en la B, y el C que sería el más manejable.

Tabla 16: criterios de puntuación según

CRITERIO DE SELECCIÓN	
TIPO	CRITERIO (PUNTUACION)
A	>750
B	<700 >450
C	<450

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17: Puntuación de cada máquina según rangos de valor

MAQUINARIA		CANTIDAD MINT FALLA	N° FALLAS	Q PANES FALLADOS	CANTIDAD DESPERDICIO	PRODUCCIO N	COSTO REPARACION	SUMA TOTAL
<b>HORNO ELÉCTRICO</b>	HE03	150	150	100	150	150	150	850
CAMARA DE FERMENTACIÓN	CF04	150	100	100	100	50	150	650
AMASADORA	A01	100	50	50	50	50	100	400
DIVISORA	D02	100	50	50	50	50	100	400

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°17, podemos identificar a las maquinas teniendo en cuenta que las que obtuvieron mayor puntaje tiene la connotación de tipo A el cual es de mayor criticidad, B también es importante estar viendo su evolución ya que en cualquier momento podría pasar a ser uno de tipo A, y finalmente los de tipo C que no son amenazantes y se puede trabajar tranquilamente con estos equipos sin riesgos.

Con esta información ya que sabemos cuál es la lista de priorización procedemos a realizar un cronograma de la implementación donde va detallado uno por uno todas las máquinas, señalando cada que frecuencia se debe de aplicar el mantenimiento a las maquinas antes de que ocurra la falla.

### **Cronograma de Mantenimiento Anual**

Una vez teniendo definido las maquinas según su nivel de criticidad, a continuación, se elaboró un cronograma donde que se presenta las actividades que se pretenden desarrollar para mejorar el funcionamiento de cada máquina, donde se indica la semana de inicio, el mes y la frecuencia con la que se va a realizar las inspecciones para el óptimo funcionamiento de la maquinaria.

Con estas actividades se pretende incrementar la productividad en los siguientes 4 meses de agosto a noviembre en al menos un 24 % de la productividad, lo cual sería un recupero considerable ya que estaríamos en más de un 80 %.

El cronograma lo extendimos para un año con la finalidad de establecerlo en la empresa para poder tener operativas las maquina en todo momento.

En la siguiente tabla podemos observar la simbología de actividades del cronograma de mantenimiento Anual, lo cual se ha realizado para poder entender mejor el cronograma que se ha realizado.

Tabla N°18: Simbología de actividades

<b>SIMBOLOGÍA</b>	<b>ACTIVIDADES</b>
<b>LC</b>	Limpieza de cilindro
<b>PO</b>	Verificación de polea
<b>BA</b>	Revisión del brazo de la amasadora
<b>EM</b>	Revisión eléctrica
<b>IM</b>	Revisión del interruptor de la máquina
<b>L</b>	Lubricación
<b>LH</b>	Limpieza del horno
<b>CP</b>	cocción del pan
<b>FV</b>	Fuga de vapor
<b>CE</b>	Verificar forro de empaquetadura
<b>Mm</b>	Mantenimiento del motor
<b>GA</b>	goteo de agua
<b>GVA</b>	goteo de vapor de agua
<b>GP</b>	goteo de petróleo
<b>SC</b>	revisión de paneles compresores
<b>LP</b>	limpieza de tapa
<b>LCH</b>	limpieza de cuchilla
<b>CG</b>	cambio de grasa
<b>CR</b>	cambio de resorte
<b>CP</b>	cambio de pasador
<b>LV</b>	limpieza del ventilador
<b>FER</b>	verificación distribución de humedad del
<b>VM</b>	ventilador en mal estado
<b>LCT</b>	limpieza del control de temperatura

Fuente: Elaboración propia

## Plan de Mantenimiento Preventivo

Se elaboró un plan de mantenimiento preventivo donde indicamos paso a paso las actividades que va a realizar el técnico cargo, donde se indica la frecuencia con la cual se realizara la actividad y la semana de inicio, también incorporamos los recursos donde mencionamos los materiales, repuestos, y el gasto que se realiza, y un chek list donde para ir marcando si ya se ejecutó o no la actividad y un cuadro de observaciones donde se va a colocar cual fue el motivo por lo cual no se realizó o las dificultades.

## Entrenamiento del Personal Involucrado y anuncio Oficial del Inicio de la Implementación del Mantenimiento Preventivo

Se entrenó al personal que participa en el área de producción, para dar a conocer la utilización del cronograma y el plan de trabajo implementación del mantenimiento preventivo, y puedan saber la utilización y manejo de estas tablas.

Figura 40

Fuente: Elaboración Propia



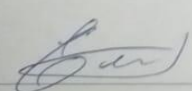
Charla de Utilización del plan y cronograma de mantenimiento

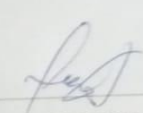
En la siguiente figura N°41 ponemos observar el listado de asistencia del personal a la revisión del cronograma y plan de mantenimiento.

Figura 41

Fuente: Elaboración Propia

PANADERIA KORI TANTA S.A.C		CAPACITACION DE LA IMPLEMENTACION DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO		
Tema: <i>Charla de Mantenimiento</i>		Fecha: <i>8/02/19</i>		
Expositor: <i>Jairo A.</i>				
N°	Apellidos y Nombres	Cargo	DNI	Firma
1	<i>Alvaro Joffe Salazar Castillo</i>	<i>Operario</i>	<i>27221702</i>	<i>[Firma]</i>
2	<i>Blasina Claudia Tello</i>	<i>Operario</i>		<i>[Firma]</i>
3	<i>Anderson Manuel Perez Areche</i>	<i>Operario</i>	<i>21431709</i>	<i>[Firma]</i>
4	<i>Maria Jilca Ramirez L.</i>	<i>Operario</i>	<i>08711708</i>	<i>[Firma]</i>
5	<i>Tiela Leon Guillen</i>	<i>Operario</i>	<i>11691135</i>	<i>[Firma]</i>
6	<i>Dora Marcela Carlos Danta</i>	<i>Jefe de produccion</i>	<i>94529694</i>	<i>[Firma]</i>
7	<i>H. Rojas</i>			<i>[Firma]</i>
8	<i>José Luis Huallpa</i>	<i>Operario</i>		<i>[Firma]</i>
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

  
 JEFE DE AREA  
*Jairo Diaz*

  
 EXPOSITOR  
*Jairo Albarran*

Lista de asistencia a charla de utilización y plan de cronograma

Según el plan de mantenimiento podemos observar que por cada actividad que se ha realizado, una planificación para que los operarios se puedan guiar y cumplir según el nivel de criticidad, una vez efectuado la actividad se emite una orden de trabajo la cual tiene que estar visado por el jefe de área ya que es importante que él esté al tanto de todas las actividades que se están realizando en la empresa Kori Tanta S.A.C y así todas las modificaciones o las atenciones de máquinas él pueda estar al tanto por ahora que estamos en proceso de la implementación ya que él es uno de los miembros del grupo, justamente con la finalidad de que pueda estar informado de toda acción que se tome dentro del área de producción, asimismo en el plan indica la semana en la que se realizó

para saber si se está cumpliendo o no con lo establecido según el cronograma realizado.

En la tabla N°19 puede apreciar todas las actividades que se le va a realizar a la máquina, los cuales se llevan a cabo, en un periodo de tiempo es por eso que figura las semanas de inicio donde será aplicado, asimismo el encargado de realizar dicha acción, los materiales con lo cual se va a realizar dicha actividad y también una lista de Check list para poder saber si se realizó o no la implementación.

Asimismo, junto al plan está la simbología de la frecuencia con la que se está revisando las máquinas, de notar algún cambio o mejora para las maquinas el técnico lo puede escribir en el cuadro de observaciones.

Tabla 19: Simbología de frecuencias

<b>SIMBOLOGÍA FRECUENCIA</b>	
SEMANAL	S
QUINCENAL	Q
MENSUAL	M
TRIMESTRAL	T
SEMESTRAL	SE
ANUAL	A

Fuente: Elaboración propia

#### **2.7.4.2 Resultado de la implementación**

##### **POST TEST**

Según la siguiente tabla N° 20 podemos ver donde nos sale los resultados del post test que son los 26 días de producción de panes del mes de septiembre, donde podemos ver que se ha incrementado la productividad a un 90.37 %.

Tabla N° 20 Resultados Post Test de la Productividad del mes de septiembre

DIA	HORA INICIO	HORA FINAL	CANTIDAD DE PANES REALIZADOS	CANTIDAD PANES PROGRAMADOS	EFICACIA %	TIEMPO USADO (min)	TIEMPO PROGRAMADO (min)	EFICIENCIA %	PRODUCTIVIDAD %
2/09/2019	06:00	22:00	5560	6048	91.93	890	960	92.71	85.23
3/09/2019	06:00	22:00	5602	6048	92.63	940	960	97.92	90.70
4/09/2019	06:00	22:00	5460	6048	90.28	886	960	92.29	83.32
5/09/2019	06:00	22:00	5734	6048	94.81	929	960	96.77	91.75
6/09/2019	06:00	22:00	5563	6048	91.98	873	960	90.94	83.65
7/09/2019	06:00	22:00	5600	6048	92.59	928	960	96.67	89.51
9/09/2019	06:00	22:00	5490	6048	90.77	889	960	92.60	84.06
10/09/2019	06:00	22:00	5756	6048	95.17	880	960	91.67	87.24
11/09/2019	06:00	22:00	5690	6048	94.08	929	960	96.77	91.04
12/09/2019	06:00	22:00	5706	6048	94.35	875	960	91.15	85.99
13/09/2019	06:00	22:00	5770	6048	95.40	934	960	97.29	92.82
14/09/2019	06:00	22:00	5697	6048	94.20	938	960	97.71	92.04
16/09/2019	06:00	22:00	5580	6048	92.26	925	960	96.35	88.90
17/09/2019	06:00	22:00	5801	6048	95.92	931	960	96.98	93.02
18/09/2019	06:00	22:00	5648	6048	93.39	939	960	97.81	91.34
19/09/2019	06:00	22:00	5713	6048	94.46	940	960	97.92	92.49
20/09/2019	06:00	22:00	5688	6048	94.05	935	960	97.40	91.60
21/09/2019	06:00	22:00	5704	6048	94.31	935	960	97.40	91.86
23/09/2019	06:00	22:00	5824	6048	96.30	939	960	97.81	94.19
24/09/2019	06:00	22:00	5584	6048	92.33	936	960	97.50	90.02
25/09/2019	06:00	22:00	5795	6048	95.82	933	960	97.19	93.12
26/09/2019	06:00	22:00	5876	6048	97.16	937	960	97.60	94.83
27/09/2019	06:00	22:00	5793	6048	95.78	929	960	96.77	92.69
28/09/2019	06:00	22:00	5697	6048	94.20	940	960	97.92	92.23
30/09/2019	06:00	22:00	5764	6048	95.30	935	960	97.40	92.82
1/10/2019	06:00	22:00	5768	6048	95.37	938	960	97.71	93.18
				Promedios	94.03			96.09	90.37

Tabla N° 21 Resultado Post Test Disponibilidad y Confiabilidad mes de Septiembre-2019

DIA	TOE	TP	N°FALLAS	T.DE LA FALLA	MTBF	MTTR	%CONFI	%DISPO
2/09/2019	890	960	2	90	480	45	91.43%	92.71%
3/09/2019	940	960	1	20	960	30	96.97%	97.92%
4/09/2019	886	960	3	100	320	20	94.12%	92.29%
5/09/2019	929	960	2	33	480	27	94.67%	96.77%
6/09/2019	873	960	3	88	320	23	93.29%	90.94%
7/09/2019	928	960	2	33	480	27	94.67%	96.67%
9/09/2019	889	960	1	100	960	40	96.00%	92.60%
10/09/2019	880	960	3	80	320	38	89.39%	91.67%
11/09/2019	929	960	1	41	960	51	94.96%	96.77%
12/09/2019	875	960	2	83	480	28	94.49%	91.15%
13/09/2019	934	960	2	36	480	28	94.49%	97.29%
14/09/2019	938	960	3	37	320	29	91.69%	97.71%
16/09/2019	925	960	1	41	960	51	94.96%	96.35%
17/09/2019	931	960	2	40	480	32	93.75%	96.98%
18/09/2019	939	960	1	23	960	26	97.36%	97.81%
19/09/2019	940	960	3	22	320	24	93.02%	97.92%
20/09/2019	935	960	2	28	480	24	95.24%	97.40%
21/09/2019	935	960	1	26	960	27	97.26%	97.40%
23/09/2019	939	960	2	29	480	25	95.05%	97.81%
24/09/2019	936	960	3	26	320	28	91.95%	97.50%
25/09/2019	933	960	2	33	480	27	94.67%	97.19%
26/09/2019	937	960	2	33	480	17	96.68%	97.60%
27/09/2019	929	960	3	41	320	31	91.17%	96.77%
28/09/2019	940	960	2	28	480	34	93.39%	97.92%
30/09/2019	935	960	1	26	960	36	96.39%	97.40%
1/10/2019	938	960	2	28	480	29	94.30%	97.71%
						PROMEDIOS	94.28%	96.09%

### 2.7.5. Análisis económico financiero

La presente investigación tiene como necesidad descubrir la viabilidad de la propuesta de mejora. Por consiguiente, se va a verificar la viabilidad, para lo cual se considera el análisis económico financiero para el cálculo del VAN y TIR.

En este análisis, se realizará la evaluación económica de las propuestas de mejora planteadas. Se identificarán y calcularán el incremento de las ventas, costo variable y el margen de contribución que se obtienen por la aplicación de las mejoras para posteriormente calcular el VAN y TIR.

### Costos Variables

A continuación, se detalla los costos

Tabla N 22: Materia prima

Materia prima	Unidades	Precio	cantidad de 12 kg	cantidad para 14 coches	cantidad para 364 coches de pan
Harina	Kg	1.6	19.2	268.8	6988.8
Azucar	Kg	1.6	19.2	268.8	6988.8
Levadura	gr	1.5	1.8	25.2	655.2
Mejorador	gr	0.6	0.72	10.08	262.08
Sal	gr	0.1	0.12	1.68	43.68
Agua	L	0.25	3	42	1092
Manteca	kg	0.1	1.2	16.8	436.8
totales					16467.36

Fuente: Elaboración propia

Tabla N 23: Mano de obra

MANO DE OBRA INCUIDO LOS BENEFICIOS SOCIALES			
PERSONAL	UND	SUELDO S/.	TOTAL S/.
Operario	2	1200	2400
Tecnico especialista	1	1000	1000
ayudante	2	930	1860
Supervisor	1	1200	1200
TOTAL MANO DE OBRA			6,460.00

Fuente: Elaboración propia



Tabla N 24: Costo de mantenimiento

COSTO MANTENIMIENTO DE LISTA DE SOPORTE			
INSUMOS	COSTO S/.	UND	TOTAL S/.
Faja B37	80	2	160.00
llave inglesa	10	1	10.00
engrasador	40	1	40.00
trapos	5	2	10.00
espátula	8	1	8.00
escoba	4	2	8.00
destornillador	5	1	5.00
aceite	10	1	10.00
grasa LGFP20	10	1	10.00
muelle de tensión	25	1	25.00
fibra de vidrio	50	1	50.00
otros	200	1	200.00
total			536.00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 25: Total costos

COSTO VARIABLE	S/.
Materia prima	16467.36
Mano de obra	6,460.00
Lista de soporte de materiales e insumos	536.00
Total costos	23,463.36

Fuente: Elaboración Propia

Costo Variable unitario

$$S/. 23463.36 / 157248 = 0.15$$

## Costos fijos

A continuación, mostramos los costos fijos

Tabla N°26: Gastos administrativos

PERSONAL	SUELDO	UND	TOTAL S/.
Gerente general	2000	1	2000
Supervisor	1200	1	1200
Contador	600	1	600

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°27: Otros costos

OTROS COSTOS	S/.
Alquiler de local	2500
Mantenimiento local	150
Servicios contratados (luz, agua, etc)	2000
Seguridad	400
Total otros costos	5050

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°28: total dinero para la implementación

INVERSIÓN INICIAL	UND	TOTAL S/.
Mano de obra	1	800.00
Formatos		150.00
Insumos		536.00
CPU Intel Core I3/ 4 gb	1	620.00
OTROS		100.00
Total inversion		2206.00

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°28, podemos ver el dinero el cual será nuestra inversión inicial de la implementación del mantenimiento preventivo.

Se realizó un análisis de los datos anteriores y los actuales del pre-test y el post test, para poder el incremento de la productividad y para poder ver si el proyecto es viable o no, para ello se realiza un cuadro donde identificamos en VAN y TIR.

Tabla N°29: Datos del pre y post test

Mantenimiento (PRE-TEST)	Mantenimiento (POST-TEST)	Reducción del tiempo
173.96 min	44.8 min	129.16 min
Producción (PRE-TEST)	Producción (POST-TEST)	Incremento en la Producción
130,894 und	147863 und	$\Delta Q =$ 16969 und

Calculo del Incremento en la Producción			
Diario	653	und	und/dia
Mes	16969	und	unidades/mes
Año	$\Delta Q$ 203628	und	unidades/año

$\Delta$ Ventas	$\Delta Q$ x Precio de Venta			
	16969 und	S/0.25 soles	S/4,242.25	
$\Delta$ Costo Variable	$\Delta Q$ x Costo Variable			
	16969 und	S/0.15 soles	S/2,545.35	
$\Delta$ Margen de Contribución	$\Delta$ VENTAS – $\Delta$ COSTO VARIABLE			
	S/4,242.25 soles	S/2,545.35 soles	S/1,696.90	

Fuente: Elaboración propia

Según las pruebas realizadas con la inversión que fue de S/. 2206.00 pudimos sacar la diferencia entre el costo variable y margen de contribución, dando como resultado el VAN y TIR.

Tabla N°30; flujo de caja

Kori Tanta S.A.C													
FLUJO DE CAJA DE IMPLEMENTACION DE MEJORA													
Meses													
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ventas	-	S/4,242.25	S/4,242.25	S/4,242.25	S/4,242.25	S/4,242.25	S/4,242.25	S/4,242.25	S/4,242.25	S/4,242.25	S/4,242.25	S/4,242.25	S/4,242.25
Costo Variable	-	S/2,545.35	S/2,545.35	S/2,545.35	S/2,545.35	S/2,545.35	S/2,545.35	S/2,545.35	S/2,545.35	S/2,545.35	S/2,545.35	S/2,545.35	S/2,545.35
gasto cap.					S/300.00				S/300.00				S/300.00
Margen de Co	-	S/1,696.90	S/1,696.90	S/1,696.90	S/1,396.90	S/1,696.90	S/1,696.90	S/1,696.90	S/1,396.90	S/1,696.90	S/1,696.90	S/1,696.90	S/1,396.90
inversion	S/2,206.00												
FNE	-S/2,206.00	S/1,696.90	S/1,696.90	S/1,696.90	S/1,396.90	S/1,696.90	S/1,696.90	S/1,696.90	S/1,396.90	S/1,696.90	S/1,696.90	S/1,696.90	S/1,396.90

VAN	S/16,061.17
TIR	76%

Dando un resultado que si es viable

### Variable Productividad

Ho: La implementación de mantenimiento preventivo no mejora la Productividad del área de producción de panes de la empresa Kori Tanta S.A.C

Ho: La implementación de mantenimiento preventivo mejora la Productividad del área de producción de panes de la empresa Kori Tanta S.A.C

Regla de decisión:

Si  $p \leq 5\%$  se rechaza Ho

Si  $p \geq 5\%$  no se rechaza Ho

### Hipótesis Estadística

$\mu_{pa}$  = Promedio de la productividad antes de la implantación de mantenimiento preventivo.

$\mu_{pd}$  = Promedio de la productividad después de la implementación de mantenimiento preventivo.

Ho:  $\mu_{pa} \geq \mu_{pd}$

Ha:  $\mu_{pa} < \mu_{pd}$

Tabla N°33: Determinación del P valor

#### Estadísticos de prueba<sup>a</sup>

	Productividad_Despues - Productividad Antes
Z	-4,457 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Como se muestra en la tabla N° 33, se observa que se ha obtenido una significancia hallado con Wilcoxon ( $\text{sig}=0.00$ ) siendo menor que 0.05, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna, ratificando que la productividad se ha incrementado después de la implantación del mantenimiento preventivo en la empresa.

### **3.2.2 Dimensión de la Variable Dependiente: Eficacia.**

#### **Prueba de normalidad**

En esta etapa, se va a corroborar la constatación de la hipótesis específica, para comenzar se tiene que determinar el comportamiento de la serie de datos, verificamos y prestamos atención si vienen de una distribución normal o no, por lo que nuestra muestra es de 26 y es menor que 30 datos, por lo que tomamos el estadígrafo de Shapiro wilk.

Si el p valor es mayor al nivel de significancia  $\alpha$  (0.05) esto quiere decir que los datos provienen de una distribución normal.

P valor  $>\alpha$ = los datos provienen de una distribución normal.

Si el p valor es menor al nivel de significancia  $\alpha$  (0.05) esto quiere decir que los datos no provienen de una distribución normal.

P valor  $<\alpha$ = los datos no provienen de una distribución normal.

#### **Variable Dependiente: Dimensión Eficacia**

Ho: La Eficacia antes y después de la implementación del mantenimiento preventivo sigue una distribución normal.

Ha: Eficacia antes y después de la implementación del mantenimiento preventivo no sigue una distribución normal.

Regla de decisión:

Si  $p \leq 5\%$  se rechaza Ho

Si  $p \geq 5\%$  no se rechaza Ho

Tabla N°34: Prueba de normalidad de la eficacia antes y después de la implementación

**Pruebas de normalidad**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia_Antes	,173	26	,043	,916	26	,035
Eficacia_Despu es	,168	26	,058	,959	26	,373

a. Corrección de significación de Lilliefors

Como se observa en la tabla N°34, la significancia de la eficacia antes es de 0.035 siendo menor que 0.05, y por otro lado la significancia de la eficacia después es de 0.373 por lo que es mayor al 0.05 obteniendo a partir de estos resultados, que se rechaza la hipótesis nula, llegando a la definición de que nuestros datos siguen una distribución diferente a la normal.

El p valor (Eficacia Antes)= 0.035  $\alpha$  ;  $\alpha =0.05$

El p valor (Eficacia Después)= 0.373 $\alpha$  ;  $\alpha =0.05$

**Prueba de Hipótesis**

Obteniendo los datos de la dimensión de la eficacia que vienen de una distribución diferente a la normal, el estadístico de prueba que se utilizó para la comparación de medias fue Wilcoxon.

**Dimensión Eficacia**

Ho: La implementación de mantenimiento preventivo no mejora la Eficacia del área de producción de panes de la empresa Kori Tanta S.A.C.

Ha: La implementación de mantenimiento preventivo mejora la Eficacia del área de producción de panes de la empresa Kori Tanta S.A.C.

Si  $p \leq 5\%$  se rechaza Ho

Si  $p \geq 5\%$  no se rechaza Ho

## Hipótesis Estadística

$\mu_{ea}$  = Promedio de la eficacia antes de la implantación de mantenimiento preventivo.

$\mu_{ed}$  = Promedio de la eficacia después de la implementación de mantenimiento preventivo.

$$H_0: \mu_{ea} \geq \mu_{ed}$$

$$H_a: \mu_{ea} < \mu_{ed}$$

Tabla 35: Prueba de Wilcoxon para la eficacia antes y después

### Estadísticos descriptivos

	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Eficacia Antes	26	,8096	,03955	,69	,89
Eficacia_Despues	26	,939408	,01721	,9000	,9700

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la tabla N°35, se visualiza que la media de la eficacia antes de implementar el mantenimiento preventivo es de 80.96% y la media después de la implementación del mantenimiento preventivo obtenemos el valor de 93.94% por lo tanto es mayor al valor del antes, llegando a la conclusión de que se obtiene una mejora en lo que es la Eficacia de la Productividad.

Tabla N°36: Determinación del P valor

### Estadísticos de prueba<sup>a</sup>

	Eficacia_Despues - Eficacia_Antes
--	--------------------------------------



Z	-4,464 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Como se muestra en la tabla N°36, se observa que se ha obtenido una significancia hallado con Wilcoxon (sig=0.00) siendo menor que 0.05, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna, ratificando que la Eficacia se ha incrementado después de la implantación del mantenimiento preventivo en la empresa.

### 3.2.3 Dimensión de la Variable Dependiente: Eficiencia.

#### Prueba de normalidad

En esta etapa, se va a corroborar la constatación de la hipótesis específica, para comenzar se tiene que determinar el comportamiento de la serie de datos, verificamos y prestamos atención si vienen de una distribución normal o no, por lo que nuestra muestra es de 26 y es menor que 30 datos, por lo que tomamos el estadígrafo de Shapiro wilk.

Si el p valor es mayor al nivel de significancia  $\alpha$  (0.05) esto quiere decir que los datos provienen de una distribución normal.

P valor  $> \alpha$  = los datos provienen de una distribución normal.

Si el p valor es menor al nivel de significancia  $\alpha$  (0.05) esto quiere decir que los datos no provienen de una distribución normal.

P valor  $< \alpha$  = los datos no provienen de una distribución normal.

#### Variable Dependiente: Eficiencia

Ho: La Eficiencia antes y después de la implementación del mantenimiento preventivo sigue una distribución normal.

Ha: Eficiencia antes y después de la implementación del mantenimiento preventivo no sigue una distribución normal.

Regla de decisión:

Si  $p \leq 5\%$  se rechaza  $H_0$

Si  $p \geq 5\%$  no se rechaza  $H_0$

Tabla N°37: Prueba de normalidad de la dimensión eficiencia antes y después de la implementación

### Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia_Antes	,182	26	,027	,939	26	,130
Eficiencia_Después	,368	26	,000	,715	26	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla N°37, la significancia de la eficacia antes es de 0.130 siendo mayor que 0.05, y por otro lado la significancia de la eficacia después es de 0.000 por lo que es menor al 0.05 obteniendo a partir de estos resultados, que se rechaza la hipótesis nula, llegando a la definición de que nuestros datos siguen una distribución diferente a la normal.

El p valor (Eficiencia Antes)= 0.130  $\alpha$  ;  $\alpha = 0.05$

El p valor (Eficiencia Después)= 0.000  $\alpha$  ;  $\alpha = 0.05$

### Prueba de Hipótesis

Obteniendo los datos de la dimensión de la eficacia que vienen de una distribución diferente a la normal, el estadístico de prueba que se utilizó para la comparación de medias fue Wilcoxon.

### Dimensión Eficiencia

Ho: La implementación de mantenimiento preventivo no mejora la Eficiencia del área de producción de panes de la empresa Kori Tanta S.A.C

Ha: La implementación de mantenimiento preventivo no mejora la Eficiencia del área de producción de panes de la empresa Kori Tanta S.A.C

Si  $p \leq 5\%$  se rechaza Ho

Si  $p \geq 5\%$  no se rechaza Ho

### Hipótesis Estadística

$\mu_{ea}$  = Promedio de la eficiencia antes de la implantación de mantenimiento preventivo.

$\mu_{ed}$  = Promedio de la eficiencia después de la implementación de mantenimiento preventivo.

Ho:  $\mu_{ea} \geq \mu_{ed}$

Ha:  $\mu_{ea} < \mu_{ed}$

Tabla N° 38: Prueba Wilcoxon para la eficiencia antes y después

### Estadísticos descriptivos

	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Eficiencia_Antes	26	,7594	,07619	,53	,90
Eficiencia_Despues	26	,9615	,02412	,91	,98

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la tabla N°38, se visualiza que la media de la eficacia antes de implementar el mantenimiento preventivo es de 75.94% y la media después de la implementación del mantenimiento preventivo obtenemos el valor de 96.15% por lo tanto es mayor al valor del antes, llegando a la conclusión de que se obtiene una mejora en lo que es la Eficiencia de la Productividad.

Tabla N°39: Determinación del P valor

**Estadísticos de prueba<sup>a</sup>**

	Eficiencia_Despues - Eficiencia_Antes
Z	-4,461 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la tabla N°39, se observa que se ha obtenido una significancia hallado con Wilcoxon (sig=0.00) siendo menor que 0.05, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna, ratificando que la Eficiencia se ha incrementado después de la implantación del mantenimiento preventivo en la empresa.

Tabla 42: Diagrama de Gant

Nº	Actividades	Periodo																
		Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre				
1	Reunión con los jefes de la empresa	■																
1.1	Discusión del plan de mantenimiento	■																
2	Aplicación del plan de mantenimiento	■																
2.1	Análisis de las máquinas de producción		■															
2.2	Diseño de un plan de mantenimiento		■	■														
3	Programación del plan de mantenimiento		■	■														
4	Estrategias del plan de mantenimiento			■	■													
4.1	Análisis del plan de mantenimiento			■	■													
5	Inspección del plan de mantenimiento					■												
6	Supervisar y evaluar el plan de mantenimiento						■				■			■				■
7	Análisis de la productividad del área							■										
7.1	Análisis de la productividad de las máquinas							■	■									
7.2	Supervisar y evaluar los resultados										■			■				■
8	Supervisión del proyecto										■							■

Fuente: Elaboración propia

Matriz de consistencia

Variables	Dimensiones	Problema general	Objetivo General	Hipótesis General
<b>V. Independiente MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	DISPONIBILIDAD	¿De qué manera la implementación del Mantenimiento preventivo mejora la productividad en el área de producción de panes de la empresa Kori Tanta S. A.C?	Determinar de qué manera la implementación de mantenimiento preventivo mejora la productividad en área de producción de panes de la empresa Kori Tanta .	La implementación de mantenimiento preventivo mejora la Productividad del área de producción de panes de la empresa Kori Tanta .
	CONFIABILIDAD	¿De qué manera la implementación de Mantenimiento preventivo mejora la Eficacia en el área de producción de panes de la empresa Kori Tanta S.A.C?	Determinar de qué manera la implementación de mantenimiento preventivo mejora eficacia en área de producción de panes de la empresa Kori Tanta .	La implementación de mantenimiento preventivo mejora la Eficacia del área de producción de panes de la empresa Kori Tanta .
<b>V. Dependiente PRODUCTIVIDAD</b>	EEFICACIA	¿De qué manera la implementación de Mantenimiento preventivo mejora la Eficiencia en el área de producción de panes de la empresa Kori Tanta S.A.C?	Determinar de qué manera la implementación de mantenimiento preventivo mejora eficiencia en área de producción de panes de la empresa Kori Tanta .	La implementación de mantenimiento preventivo mejora la Eficiencia del área de producción de panes de la empresa Kori Tanta .
	EFICIENCIA	¿De qué manera la implementación de Mantenimiento preventivo mejora la Eficiencia en el área de producción de panes de la empresa Kori Tanta S.A.C?	Determinar de qué manera la implementación de mantenimiento preventivo mejora eficiencia en área de producción de panes de la empresa Kori Tanta .	La implementación de mantenimiento preventivo mejora la Eficiencia del área de producción de panes de la empresa Kori Tanta .

Fuente: Elaboración Propia

## Cuadro de identificación de máquinas

<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>MARCA</b>	<b>MODELO</b>	<b>AÑO DE ADQUISICIÓN</b>	<b>CONDICIÓN ACTUAL</b>
<b>A01</b>	AMASADORA	NOVA	KN-90	2008	OPERATIVO
<b>D02</b>	DIVISORA DE MASA	NOVA	DDL-227	2008	OPERATIVO
<b>HE03</b>	HORNO ELECTRICO	NOVA	MAX 600	2008	OPERATIVO
<b>CF04</b>	CAMARA FERMENTADORA	NOVA	MAX 1000	2008	OPERATIVO

Fuente: Elaboración propia

## Productividad pre test del mes de abril

DIA	HORA INICIO	HORA FINAL	CANTIDAD DE PANES PRODUCIDOS	CANTIDAD PANES PROGRAMADOS	EFICACIA %	TIEMPO USADO (min)	TIEMPO PROGRAMADO (min)	EFICIENCIA %	PRODUCTIVIDAD %
1/04/2019	06:00	22:00	5130	6048	84.82	840	960	87.50	74.22
2/04/2019	06:00	22:00	4890	6048	80.85	720	960	75.00	60.64
3/04/2019	06:00	22:00	4800	6048	79.37	725	960	75.52	59.94
4/04/2019	06:00	22:00	4860	6048	80.36	725	960	75.52	60.69
5/04/2019	06:00	22:00	4930	6048	81.51	680	960	70.83	57.74
6/04/2019	06:00	22:00	4700	6048	77.71	660	960	68.75	53.43
8/04/2019	06:00	22:00	4860	6048	80.36	685	960	71.35	57.34
9/04/2019	06:00	22:00	5120	6048	84.66	721	960	75.10	63.58
10/04/2019	06:00	22:00	5100	6048	84.33	787	960	81.98	69.13
11/04/2019	06:00	22:00	5060	6048	83.66	780	960	81.25	67.98
12/04/2019	06:00	22:00	4880	6048	80.69	720	960	75.00	60.52
13/04/2019	06:00	22:00	4900	6048	81.02	757	960	78.85	63.89
15/04/2019	06:00	22:00	5120	6048	84.66	811	960	84.48	71.52
16/04/2019	06:00	22:00	4960	6048	82.01	763	960	79.48	65.18
17/04/2019	06:00	22:00	5000	6048	82.67	820	960	85.42	70.62
18/04/2019	06:00	22:00	4863	6048	80.41	726	960	75.63	60.81
19/04/2019	06:00	22:00	4930	6048	81.51	691	960	71.98	58.67
20/04/2019	06:00	22:00	4500	6048	74.40	620	960	64.58	48.05
22/04/2019	06:00	22:00	4879	6048	80.67	727	960	75.73	61.09
23/04/2019	06:00	22:00	5400	6048	89.29	860	960	89.58	79.99
24/04/2019	06:00	22:00	4966	6048	82.11	727	960	75.73	62.18
25/04/2019	06:00	22:00	4900	6048	81.02	733	960	76.35	61.86
26/04/2019	06:00	22:00	4520	6048	74.74	640	960	66.67	49.82
27/04/2019	06:00	22:00	5020	6048	83.00	799	960	83.23	69.08
29/04/2019	06:00	22:00	4200	6048	69.44	510	960	53.13	36.89
30/04/2019	06:00	22:00	4800	6048	79.37	723	960	75.31	59.77
				<b>P r o m e d i o s</b>	<b>80.95</b>			<b>75.92</b>	<b>61.72</b>

Fuente: Elaboración propia



## Productividad del mes de mayo

DIA	HORA INICIO	HORA FINAL	CANTIDAD DE PANES PRODUCIDOS	CANTIDAD PANES PROGRAMADOS	EFICACIA %	TIEMPO USADO (min)	TIEMPO PROGRAMADO (min)	EFICIENCIA %	PRODUCTIVIDAD %
1/05/2019	06:00	22:00	5150	6048	85.15	820	960	85.42	72.73
2/05/2019	06:00	22:00	4980	6048	82.34	840	960	87.50	72.05
3/05/2019	06:00	22:00	5200	6048	85.98	830	960	86.46	74.34
4/05/2019	06:00	22:00	5100	6048	84.33	860	960	89.58	75.54
6/05/2019	06:00	22:00	5050	6048	83.50	830	960	86.46	72.19
7/05/2019	06:00	22:00	4983	6048	82.39	850	960	88.54	72.95
8/05/2019	06:00	22:00	4895	6048	80.94	863	960	89.90	72.76
9/05/2019	06:00	22:00	4893	6048	80.90	823	960	85.73	69.36
10/05/2019	06:00	22:00	4988	6048	82.47	815	960	84.90	70.02
11/05/2019	06:00	22:00	4893	6048	80.90	800	960	83.33	67.42
13/05/2019	06:00	22:00	5010	6048	82.84	796	960	82.92	68.69
14/05/2019	06:00	22:00	5009	6048	82.82	789	960	82.19	68.07
15/05/2019	06:00	22:00	5040	6048	83.33	810	960	84.38	70.31
16/05/2019	06:00	22:00	5000	6048	82.67	789	960	82.19	67.95
17/05/2019	06:00	22:00	4980	6048	82.34	830	960	86.46	71.19
18/05/2019	06:00	22:00	4790	6048	79.20	815	960	84.90	67.24
20/05/2019	06:00	22:00	4870	6048	80.52	790	960	82.29	66.26
21/05/2019	06:00	22:00	4860	6048	80.36	789	960	82.19	66.04
22/05/2019	06:00	22:00	4950	6048	81.85	795	960	82.81	67.78
23/05/2019	06:00	22:00	4890	6048	80.85	801	960	83.44	67.46
24/05/2019	06:00	22:00	4970	6048	82.18	805	960	83.85	68.91
25/05/2019	06:00	22:00	4960	6048	82.01	808	960	84.17	69.03
27/05/2019	06:00	22:00	4893	6048	80.90	793	960	82.60	66.83
28/05/2019	06:00	22:00	4970	6048	82.18	800	960	83.33	68.48
29/05/2019	06:00	22:00	4900	6048	81.02	790	960	82.29	66.67
30/05/2019	06:00	22:00	5010	6048	82.84	815	960	84.90	70.33
				Promedios	82.18			84.72	69.64

Fuente: Elaboración propia

## Productividad del mes de junio

DIA	HORA INICIO	HORA FINAL	CANTIDAD DE PANES PRODUCIDOS	CANTIDAD PANES PROGRAMADOS	EFICACIA %	TIEMPO USADO (min)	TIEMPO PROGRAMADO (min)	EFICIENCIA %	PRODUCTIVIDAD %
31/05/2019	06:00	22:00	5150	6048	85.15	850	960	88.54	75.40
1/06/2019	06:00	22:00	5300	6048	87.63	830	960	86.46	75.77
3/06/2019	06:00	22:00	5150	6048	85.15	815	960	84.90	72.29
4/06/2019	06:00	22:00	5010	6048	82.84	790	960	82.29	68.17
5/06/2019	06:00	22:00	5002	6048	82.71	788	960	82.08	67.89
6/06/2019	06:00	22:00	5015	6048	82.92	796	960	82.92	68.75
7/06/2019	06:00	22:00	4900	6048	81.02	802	960	83.54	67.68
8/06/2019	06:00	22:00	4980	6048	82.34	809	960	84.27	69.39
10/06/2019	06:00	22:00	4976	6048	82.28	815	960	84.90	69.85
11/06/2019	06:00	22:00	4899	6048	81.00	822	960	85.63	69.36
12/06/2019	06:00	22:00	4950	6048	81.85	798	960	83.13	68.03
13/06/2019	06:00	22:00	5000	6048	82.67	789	960	82.19	67.95
14/06/2019	06:00	22:00	4980	6048	82.34	788	960	82.08	67.59
15/06/2019	06:00	22:00	5100	6048	84.33	790	960	82.29	69.39
17/06/2019	06:00	22:00	4898	6048	80.99	802	960	83.54	67.66
18/06/2019	06:00	22:00	5100	6048	84.33	795	960	82.81	69.83
19/06/2019	06:00	22:00	5120	6048	84.66	810	960	84.38	71.43
20/06/2019	06:00	22:00	4980	6048	82.34	822	960	85.63	70.50
21/06/2019	06:00	22:00	4780	6048	79.03	816	960	85.00	67.18
22/06/2019	06:00	22:00	5140	6048	84.99	817	960	85.10	72.33
24/06/2019	06:00	22:00	4980	6048	82.34	800	960	83.33	68.62
25/06/2019	06:00	22:00	5200	6048	85.98	798	960	83.13	71.47
26/06/2019	06:00	22:00	5050	6048	83.50	789	960	82.19	68.63
27/06/2019	06:00	22:00	5020	6048	83.00	820	960	85.42	70.90
28/06/2019	06:00	22:00	5000	6048	82.67	844	960	87.92	72.68
29/06/2019	06:00	22:00	4980	6048	82.34	830	960	86.46	71.19
				Promedios	83.09			84.23	70.00

Fuente: Elaboración Propia

## Productividad del mes de julio

DIA	HORA INICIO	HORA FINAL	CANTIDAD DE PANES PRODUCIDOS	CANTIDAD PANES PROGRAMADOS	EFICACIA %	TIEMPO USADO (min)	TIEMPO PROGRAMADO (min)	EFICIENCIA %	PRODUCTIVIDAD %
1/07/2019	06:00	22:00	5100	6048	84.33	820	960	85.42	72.03
2/07/2019	06:00	22:00	5120	6048	84.66	840	960	87.50	74.07
3/07/2019	06:00	22:00	4980	6048	82.34	817	960	85.10	70.08
4/07/2019	06:00	22:00	4963	6048	82.06	813	960	84.69	69.49
5/07/2019	06:00	22:00	4890	6048	80.85	817	960	85.10	68.81
6/07/2019	06:00	22:00	5250	6048	86.81	845	960	88.02	76.41
8/07/2019	06:00	22:00	5100	6048	84.33	820	960	85.42	72.03
9/07/2019	06:00	22:00	4980	6048	82.34	836	960	87.08	71.71
10/07/2019	06:00	22:00	5050	6048	83.50	790	960	82.29	68.71
11/07/2019	06:00	22:00	5106	6048	84.42	789	960	82.19	69.39
12/07/2019	06:00	22:00	4969	6048	82.16	800	960	83.33	68.47
13/07/2019	06:00	22:00	5130	6048	84.82	825	960	85.94	72.89
15/07/2019	06:00	22:00	5020	6048	83.00	815	960	84.90	70.47
16/07/2019	06:00	22:00	5000	6048	82.67	806	960	83.96	69.41
17/07/2019	06:00	22:00	5040	6048	83.33	807	960	84.06	70.05
18/07/2019	06:00	22:00	5090	6048	84.16	800	960	83.33	70.13
19/07/2019	06:00	22:00	4976	6048	82.28	798	960	83.13	68.39
20/07/2019	06:00	22:00	4980	6048	82.34	805	960	83.85	69.05
22/07/2019	06:00	22:00	5140	6048	84.99	807	960	84.06	71.44
23/07/2019	06:00	22:00	5060	6048	83.66	790	960	82.29	68.85
24/07/2019	06:00	22:00	4980	6048	82.34	810	960	84.38	69.48
25/07/2019	06:00	22:00	4970	6048	82.18	811	960	84.48	69.42
26/07/2019	06:00	22:00	5010	6048	82.84	815	960	84.90	70.33
27/07/2019	06:00	22:00	5020	6048	83.00	830	960	86.46	71.76
29/07/2019	06:00	22:00	4980	6048	82.34	790	960	82.29	67.76
30/07/2019	06:00	22:00	4990	6048	82.51	798	960	83.13	68.58
				Promedios	83.24			84.51	70.35

Fuente: Elaboración propia

## Productividad post test del mes de septiembre

DIA	HORA INICIO	HORA FINAL	CANTIDAD DE PANES PRODUCIDOS	CANTIDAD PANES PROGRAMADOS	EFICACIA %	TIEMPO USADO (min)	TIEMPO PROGRAMADO (min)	EFICIENCIA %	PRODUCTIVIDAD %
2/09/2019	06:00	22:00	5560	6048	91.93	890	960	92.71	85.23
3/09/2019	06:00	22:00	5602	6048	92.63	940	960	97.92	90.70
4/09/2019	06:00	22:00	5460	6048	90.28	886	960	92.29	83.32
5/09/2019	06:00	22:00	5734	6048	94.81	929	960	96.77	91.75
6/09/2019	06:00	22:00	5563	6048	91.98	873	960	90.94	83.65
7/09/2019	06:00	22:00	5600	6048	92.59	928	960	96.67	89.51
9/09/2019	06:00	22:00	5490	6048	90.77	889	960	92.60	84.06
10/09/2019	06:00	22:00	5756	6048	95.17	880	960	91.67	87.24
11/09/2019	06:00	22:00	5690	6048	94.08	929	960	96.77	91.04
12/09/2019	06:00	22:00	5706	6048	94.35	875	960	91.15	85.99
13/09/2019	06:00	22:00	5770	6048	95.40	934	960	97.29	92.82
14/09/2019	06:00	22:00	5697	6048	94.20	938	960	97.71	92.04
16/09/2019	06:00	22:00	5580	6048	92.26	925	960	96.35	88.90
17/09/2019	06:00	22:00	5801	6048	95.92	931	960	96.98	93.02
18/09/2019	06:00	22:00	5648	6048	93.39	939	960	97.81	91.34
19/09/2019	06:00	22:00	5713	6048	94.46	940	960	97.92	92.49
20/09/2019	06:00	22:00	5688	6048	94.05	935	960	97.40	91.60
21/09/2019	06:00	22:00	5704	6048	94.31	935	960	97.40	91.86
23/09/2019	06:00	22:00	5824	6048	96.30	939	960	97.81	94.19
24/09/2019	06:00	22:00	5584	6048	92.33	936	960	97.50	90.02
25/09/2019	06:00	22:00	5795	6048	95.82	933	960	97.19	93.12
26/09/2019	06:00	22:00	5876	6048	97.16	937	960	97.60	94.83
27/09/2019	06:00	22:00	5793	6048	95.78	929	960	96.77	92.69
28/09/2019	06:00	22:00	5697	6048	94.20	940	960	97.92	92.23
30/09/2019	06:00	22:00	5764	6048	95.30	935	960	97.40	92.82
1/10/2019	06:00	22:00	5768	6048	95.37	938	960	97.71	93.18
				Promedios	94.03			96.09	90.37

Fuente: Elaboración Propia

Pre test Disponibilidad y confiabilidad del mes de julio

DIA	TOE	TP	NºFALLAS	T.DE LA FALLA	MTBF	MTRR	%CONFI	%DISPO
1/07/2019	820	960	4	160	240	40	85.71%	85.42%
2/07/2019	840	960	4	130	240	33	88.07%	87.50%
3/07/2019	817	960	3	167	320	56	85.18%	85.10%
4/07/2019	813	960	2	180	480	90	84.21%	84.69%
5/07/2019	817	960	3	170	320	57	84.96%	85.10%
6/07/2019	845	960	2	150	480	75	86.49%	88.02%
8/07/2019	820	960	1	177	960	177	84.43%	85.42%
9/07/2019	836	960	4	160	240	40	85.71%	87.08%
10/07/2019	790	960	2	220	480	110	81.36%	82.29%
11/07/2019	789	960	2	200	480	100	82.76%	82.19%
12/07/2019	800	960	3	165	320	55	85.33%	83.33%
13/07/2019	825	960	2	157	480	79	85.94%	85.94%
15/07/2019	815	960	1	167	960	167	85.18%	84.90%
16/07/2019	806	960	4	189	240	47	83.55%	83.96%
17/07/2019	807	960	2	163	480	82	85.49%	84.06%
18/07/2019	800	960	3	176	320	59	84.51%	83.33%
19/07/2019	798	960	4	191	240	48	83.41%	83.13%
20/07/2019	805	960	5	170	192	34	84.96%	83.85%
22/07/2019	807	960	2	177	480	89	84.43%	84.06%
23/07/2019	790	960	1	180	960	180	84.21%	82.29%
24/07/2019	810	960	2	167	480	84	85.18%	84.38%
25/07/2019	811	960	2	163	480	82	85.49%	84.48%
26/07/2019	815	960	5	170	192	34	84.96%	84.90%
27/07/2019	830	960	1	150	960	150	86.49%	86.46%
29/07/2019	790	960	6	220	160	37	81.36%	82.29%
30/07/2019	798	960	2	204	480	102	82.47%	83.13%
				173.961538		PROMEDIOS	84.69%	84.51%


Fuente: Elaboración propia

## Post test Disponibilidad y confiabilidad del mes de septiembre

DIA	TOE	TP	NºFALLAS	T.DE LA FALLA	MTBF	MTTR	%CONFI	%DISPO
2/09/2019	890	960	2	90	480	45	91.43%	92.71%
3/09/2019	940	960	1	20	960	30	96.97%	97.92%
4/09/2019	886	960	3	100	320	20	94.12%	92.29%
5/09/2019	929	960	2	33	480	27	94.67%	96.77%
6/09/2019	873	960	3	88	320	23	93.29%	90.94%
7/09/2019	928	960	2	33	480	27	94.67%	96.67%
9/09/2019	889	960	1	100	960	40	96.00%	92.60%
10/09/2019	880	960	3	80	320	38	89.39%	91.67%
11/09/2019	929	960	1	41	960	51	94.96%	96.77%
12/09/2019	875	960	2	83	480	28	94.49%	91.15%
13/09/2019	934	960	2	36	480	28	94.49%	97.29%
14/09/2019	938	960	3	37	320	29	91.69%	97.71%
16/09/2019	925	960	1	41	960	51	94.96%	96.35%
17/09/2019	931	960	2	40	480	32	93.75%	96.98%
18/09/2019	939	960	1	23	960	26	97.36%	97.81%
19/09/2019	940	960	3	22	320	24	93.02%	97.92%
20/09/2019	935	960	2	28	480	24	95.24%	97.40%
21/09/2019	935	960	1	26	960	27	97.26%	97.40%
23/09/2019	939	960	2	29	480	25	95.05%	97.81%
24/09/2019	936	960	3	26	320	28	91.95%	97.50%
25/09/2019	933	960	2	33	480	27	94.67%	97.19%
26/09/2019	937	960	2	33	480	17	96.68%	97.60%
27/09/2019	929	960	3	41	320	31	91.17%	96.77%
28/09/2019	940	960	2	28	480	34	93.39%	97.92%
30/09/2019	935	960	1	26	960	36	96.39%	97.40%
1/10/2019	938	960	2	28	480	29	94.30%	97.71%
PROMEDIOS							94.28%	96.09%

Fuente: Elaboración propia

## Ficha técnica Cámara de fermentación Max 1000

Medidas (m)		
Capacidad de coches de 18 bandejas c/u	4	
Alto	1.93	
Ancho	1.72	
Largo	1.65	
Peso Kg	185	
Características		
Capacidad de cámara (bandejas)	De 36 a 72 (dependiendo de la cantidad de coches)	
Alimentación	110/220/380V	
Instalación	Monofásico, Trifásico	
Potencia instalada	3Kw	
Máxima humedad	80%	
Material	Acero inoxidable	

Fuente: Elaboración propia


: Ficha técnica Divisora

Medidas (m)		
Ancho	0.50	
Alto	1.00	
Longitud	0.65	
Peso Kg	185	
Características		
Rendimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Divide en 30 piezas la masa.</li> <li>- Capacidad 0.9- 3.0 kg.</li> <li>- Una palanca para cada función: presionar y nivelar y dividir.</li> <li>- Equipo compacto y de alta producción.</li> <li>-Base con orificios para anclaje.</li> </ul>	
Beneficios	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calidad de corte y estandarización</li> <li>- Tiene cavidades para el aceitado y retención de los residuos de aceite</li> </ul>	
Instalación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sin restricciones</li> </ul>	
Material	Fierro fundido, y partes de acero inoxidable	

Fuente: Elaboración propia



## Ficha técnica Horno Eléctrico Max 600

Medidas (m)		
Capacidad de coches de 18 bandejas c/u	1	
Alto	2.10	
Ancho	1.20	
Largo	1.78	
Peso Kg	1020	
Características		
Capacidad de producción (24 panes por bandeja)	432 panes por horneado	
Tensión eléctrica (V)	220/380/440	
Instalación	Monofásico, Trifásico	
Potencia instalada	1.95 Kw	
Consumo de petróleo	D2-1.2-gal/h	
Capacidad de bandejas	18(65x45cm)	

Fuente: Elaboración propia

## Ficha técnica Amasadora

Medidas (m)		
Alto	1.33	
Ancho	0.82	
Largo	1.26	
Peso Kg	400	
Características		
Capacidad de harina	50 Kg	
Transmisión	Fajas trapezoidales	
Capacidad de masa	75 kg	
Potencia de motor	4.5/3 Kw	
Velocidad del motor(rpm)	850-1700	
Tensión Eléctrica Fases	220-380v Trifásico	
Velocidad de brazo	155-300 rpm	
Velocidad de tazón	11-22 rpm	

Fuente: Elaboración propia

### **Objetivos del mantenimiento preventivo**

Según Olives (2014); las principales razones de un mantenimiento preventivo son:

- El personal esté garantizado de usar equipos de seguridad para su bien común.
- Reducir la gravedad de las averías.
- Evita la parada productiva.
- Mantener los equipos en condiciones de seguridad y productividad.
- Alargar la vida útil de las instalaciones y equipos.
- Mejorar los procesos (p.6).

### **Ventajas del mantenimiento preventivo**

Según la universidad de Colombia (2015), las ventajas del mantenimiento preventivo son:

- Disminución de tiempos muertos.
- Menor número de productos con rechazo, mayor calidad y por consiguiente una mejor cara de la empresa.
- Se cumple con el pedido al plazo establecido.
- Accionar del servicio del mantenimiento para satisfacer la producción (p.1).

### **Tareas de mantenimiento**

Son trabajos que se puedan realizar para evitar fallas, entre ellas tenemos las inspecciones visuales, la lubricación, la limpieza y los ajustes, la limpieza, los ajustes sistemáticos, el cambio de piezas, las grandes revisiones (García, R., 2003, p.4).

### **Funciones del mantenimiento dentro de la producción**

El papel de mantenimiento es incrementar la confiabilidad de los sistemas de producción al realizar actividades, tales como planeación, organización, control y ejecución de métodos de conservación de los equipos, y sus funciones van más allá de las reparaciones. Su valor se precia en la medida en que estas disminuyen como resultado de un trabajo planificado y sistemático con apoyo y recursos de una política integral de los directivos (Mora, 2009, p.53).

La función de mantenimiento radica en la conservación de estado de las maquinas con un correcto plan de prevención de mantenimiento, ya que ello permitirá aumentar la eficiencia y la disponibilidad de activo que forma parte

del proceso productivo dentro del rubro textil, para ello con los diferentes controles diarios, semanales y mensuales, se erradicará el mantenimiento correctivo para poder emplear uno preventivo (Mora, 2009, p.55).

La función principal del mantenimiento preventivo es conocer el estado actual de los equipos, mediante los riesgos de control llevados en cada uno de ellos y en coordinación con el departamento de programación, para realizar la tarea preventiva en el momento más oportuno (Mora, 2009, p.436).

### **La Disponibilidad**

Es definido como la probabilidad de que el equipo funcione satisfactoriamente en el momento requerido, después de que empiece su trabajo, donde se use de forma estable, a su vez tomar el tiempo total considerado a su vez el tiempo inactivo, el tiempo en mantenimiento preventivo, el tiempo de funcionamiento sin producir (Mora, 2009, p.67).

$$\textit{Disponibilidad} = \frac{\textit{TOE}}{\textit{TP}}$$

**Disponibilidad = tiempo de funcionabilidad /  
tiempo en que la maquina pueda operar**

Donde:

D: disponibilidad

TOE: Tiempo de operaciones de maquina Eficiente

TP: tiempo programado

La disponibilidad es la capacidad que tiene el equipo en un instante cualquiera en las condiciones de utilización, y reparación específicas (Cuatrecasas, 2000, p.235).

### **La confiabilidad**

Definido como el tiempo en que la máquina es apta para su utilización y por ende no debe ser interrumpido por ningún momento. Se basa en disminuir las paradas inesperadas con el fin de tener la maquina en correcto funcionamiento, para elaborar sus funciones (ISO 14224, 2015, p.1)

$$\textit{Confiabilidad} = \frac{\textit{MTBF}}{\textit{MTBF} + \textit{MTTR}}$$

Donde:

MTBF (Mean time between failures): Tiempo promedio entre fallas

MTTR (Mean time to repair): Tiempo promedio para reparar

**Las ecuaciones serán:**

MTBF (Tiempo promedio entre fallas)

Permite obtener información sobre la frecuencia y severidad de las averías con una rápida ojeada (Cuatrecasas, 2000, p.35).

$$MTBF = \left[ \frac{HT}{P} \right] * 100$$

Donde:

HT: horas trabajadas o de marcha durante el periodo de evaluación.

P: número de paros durante el periodo de evaluación.

MTTR (Tiempo promedio para reparar)

Dan información de la importancia y duración de las averías. Registra las reparaciones y los servicios llevados a cabo en el tiempo, así como los intervalos entre las tareas.

$$MTTR = \left[ \frac{HP}{P} \right] * 100$$

Donde:

HP: horas de para durante el periodo de evaluación

P: número de paros durante el periodo de evaluación

Es de vital importancia tener muy en claro la formula al momento de organizar las paradas de ser por mantenimiento o por procesos, debido a que se calcula la confiabilidad del equipo respecto al mantenimiento, se tomara las horas de paro durante un periodo de tiempo determinado en la ejecución de un sistema productivo y el número de paros ligados exclusivamente al mantenimiento.

### **1.1.1. Productividad**

Prokopenko (1989) puntualiza para obtener una productividad de los recursos utilizados se debe relacionar la producción alcanzada por un procedimiento establecido para la producción o servicios requeridos. Así

mismo, lo determina como la adecuada utilización de los recursos, trabajo, capital, tierra, materiales, energía en la producción de diversos bienes y servicios. El obtener niveles de productividad incrementada la principal producción en calidad con el mismo número de requerimientos. (pág. 3).

García nos dice que; la lista de productividad expresa el buen aprovechamiento total y cada uno de los factores de la producción, los criterios importantes en un periodo definido (2011, p. 17).

La productividad está relacionada con los resultados que se obtienen en un proceso determinado, por lo que al incrementarlo se obtienen mejores resultados con los recursos empleados. Su medición podría darse en unidades producidas o productos vendidos (Gutiérrez, 2014, p.20).

### **Productividad = eficiencia x eficacia**

#### **Importancia**

Es importante porque una parte mayor del aumento del ingreso nacional bruto, se da a través de la mejora de la eficacia y la calidad de la mano de obra. No por la demanda del trabajo, lo cual quiere decir que el ingreso nacional mejora a través de la productividad (Prokopenko, 1989, p.6)

Por lo cual se dice que los cambios en la productividad tienen auge en los fenómenos sociales y económicos, tales como el rápido crecimiento económico, el aumento de la calidad de vida, mejora en los pagos de la nación.

#### **Momento en que se han de aplicar los programas de mejoramiento de la productividad**

Deben existir ciertas condiciones favorables para utilizar adecuadamente el mejoramiento de la productividad, entre las cuales tenemos:

-Presiones a favor del cambio; debe haber una adecuada presión para lograr el cambio

-Intervención en la cúspide; debe haber gente capacitada en la cúspide de la empresa, que se entreguen a esta tarea en especial, que proporcionen orientación y ejecución del programa.

-Diagnóstico y participación; debe existir la participación activa en los niveles de dirección, en el diagnóstico de las áreas problemáticas y en la planificación del mejoramiento.

-Experimentación de nuevas soluciones: debe contarse con la determinación y la autorización de la cúpula de la empresa se asumir riesgos y de efectuar experimentos con nuevas soluciones en busca de mejoras.

Teniendo en cuenta estos elementos, es necesario que las altas direcciones sean prudentes y no se precipiten en introducir cambios en gran escala hasta que estén seguros de que existen suficientes factores positivos para tener una razonable posibilidad de éxito (Prokopenko, 1989, p.79).

### **Eficacia**

El logro de los objetivos previstos es competencia de la eficacia (Chiavento, 1989, p.3).

De otro modo Prokopenko sostiene que la eficacia es el resultado logrado en comparación con el resultado posible (1989, p.3).

Por otro lado, la definición de García nos reafirma los argumentos ya mencionados. Relación de los productos logrados y las metas alcanzadas. El grado de eficacia nos expresa el buen resultado de la realización de un producto en un determinado tiempo establecido (2004, p. 53)

$$EFI = \frac{CANTIDAD DE PANES PRODUCIDOS}{CANTIDAD DE PANES PROGRAMADOS} \times 100\%$$

### **Cantidad producida**

Para Gutiérrez (2014); la cantidad producida en un proceso tras un análisis permite analizar de forma ponderada los factores que influyen en la capacidad de producción (p.24).

Para alcanzar la eficacia seguiremos los siguientes puntos;

- Determinar la medida y analizar la productividad con el resto de los meses.
- Determinar la raíz de los problemas de más grado.
- El análisis de los resultados tomados de la productividad.
- Definir cuál es la meta a la que se espera llegar.

## **Eficiencia**

Enfocada hacia la búsqueda de la mejor manera de hacer las tareas, con el fin que todos los recursos se utilicen de manera adecuada que se concentra en las operaciones y tiene puesta la atención en los aspectos internos de la organización. No se preocupa por el fin si no por el método (Chiavento, 1989, p.3).

Es la relación de los productos programados y los insumos utilizados realmente, es hacer bien las cosas.

$$EF = \frac{TIEMPO UTILIZADO}{TIEMPO TOTAL} X 100\%$$

## **ANEXO N°14: MANUAL PARA ELABORACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

**Paso 1.-Selección del personal** que se encargara de la supervisión y velar por que se cumpla la programación indicada para que podamos cumplir con el objetivo de la implementación de mantenimiento preventivo.

**Paso 2.-Capacitaciones:** Las capacitaciones será para la sensibilización del personal y será realizado por el grupo de supervisión.

**Paso 3.-Elaborar lista de diagnóstico de la maquinaria:** Elaboración de pruebas detalladas de cada máquina de la empresa, determinando su costo y los tiempos de reparación durante la ejecución.



## **Documentos de apoyo para elaboración de la lista**

**a) Histórico de Atención de máquinas:** Realizar recopilación de información de cada máquina, un histórico de atenciones, si es que han fallado antes, si han sido atendidas por alguna empresa en particular, o si las han atendido con un técnico amigo de la empresa, que arreglo a realizado.

**b) Diseño de documentos y formatos:** Son todos los documentos que no ayudaran a la recopilación de datos durante la ejecución. (Registro de fallas, tiempo de reparación, historial de máquinas.

**Paso 4.-Evaluación de criticidad:** Análisis de las 4 máquinas de área de producción para poder identificar cual es el nivel de criticidad de cada máquina, en base al número de fallas, tiempo que se demora para la reparación.

**Paso 5.-Realizar hoja de vida y control:** creación de ficha técnica y hoja de vida de cada máquina en estudio, generando una gestión técnica y económica por ser creada en Excel, para generar mejor control preventivo

**Paso 6.-Elaboración de ficha técnica:** se realiza la elaboración de ficha técnica de las 4 máquinas.

**Paso 7.-Cronograma de la Programación:** Un cronograma detallado cuando se van a efectuar los mantenimientos y con qué frecuencia se realizará el cambio de las piezas desgastadas.

**Paso 8.-Plan de mantenimiento preventivo:** realizar la estructuración de las bases y recursos utilizados en el plan.

**Paso 9.-Stock: Lista materiales de soporte** Realizar requerimiento de las piezas y/o lubricantes claves para el funcionamiento óptimo de la máquina.

**Paso 10.- Mantenimiento general;** se realizará cada tres meses dependiendo de la maquina con mayores defectos, efectuándose en el plan de mantenimiento como mantenimiento general, y se llevará a cabo los días domingos de dicho mes.

ANEXO 15: Reporte de control de fallas

NUMERO DE PEDIDO	SUPERVISOR	CODIGO OPERADOR	CODIGO MAQUINA	HORA		TOTAL DE MINUTOS IMPRODUCTIVOS	NOMBRE DE QUIEN REALIZO LA REPARACION
				INICIO	TERMINO		

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 16: Reporte control de reparación (paradas inesperadas)

NUMERO DE PEDIDO	SUPERVISOR	CODIGO OPERADOR	CODIGO MAQUINA	HORA		TOTAL DE MINUTOS DE REPARACION	NOMBRE DE MECANICO	MOTIVO
				INICIO	TERMINO			

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 17: Tiempo de operaciones de maquina eficiente

TIEMPOS IMPRODUCTIVOS	TIEMPOS EN MINUTOS																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
PARADA POR FALLA DE CORTE																															
PARADA POR FALLA MOTOR																															
PARADA POR LUBRICACION																															
TIEMPO DE REPARACION																															
TOTAL DE MINUTOS																															
TIEMPO TOTAL QUE PUEDE OPERAR																															
TIEMPO OPERACIONES DE MAQUINA DE EFICIENTE																															

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 18: Ficha de medición de productividad

DIA	HORA INICIO	HORA FINAL	CANTIDAD DE PANES REALIZADOS	CANTIDAD PANES PROGRAMADOS	EFICACIA	TIEMPO USADO	TIEMPO PROGRAMADO	EFICIENCIA	PRODUCTIVIDAD

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 19: Ficha de toma de tiempos

FECHA

NOMBRE DEL CONTROLADOR

INSTRUMENTO

Nº LOTE

RESPONSABLE

ACTIVIDAD	NOMBRES COLABORADOR	HORA EN ACTIVIDAD		CANTIDAD	TIEMPO UTILIZADO
		INICIO	FINAL		

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 20: FICHA DE CHECK LIST

NOMBRE DEL OPERADOR

CODIGO DE LA MAQUINA

LOTE

ACTIVIDADES	REALIZADO	NO REALIZADO
LIMPIEZA DIARIA		
CAMBIO DE COMBUSTIBLE		
LUBRICADO		
MANTENIMIENTO CORRECTIVO		
MANTENIMIENTO PREVENTIVO		
TIEMPO DE DURACION		

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 21: CHECK DE LAS MAQUINA

TIPO DE MAQUINA	CANTIDAD	N° MAQUINAS CON CHECK LIST	N° MAQUINAS SIN CHECK LIST
AMASADORA	1		
DIVISORA	1		
CAMARA DE FERMENTACION	1		
HORNO	1		



# Juicio de expertos

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE MANTENIMIENTO PREVENITIVO**

Nº	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
Variable independiente								
Dimensión 1 DISPONIBILIDAD								
Indicador								
	$Disponibilidad = \frac{TOE}{TP}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>TOE: Tiempo de operaciones de maquina eficiente</li> <li>TP: Tiempo programado.</li> </ul>	✓		✓		✓		
Dimensión 2 CONFIABILIDAD								
Indicador								
	$Confiabilidad = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>MTBF (Mean Time Between Failures): Es el Tiempo promedio entre Fallas</li> <li>MTTR (Mean Time To Repair): Es el Tiempo Promedio para Reparar</li> </ul>	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad:   Aplicable    Aplicable después de corregir    No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador: Dr/ Mg: Montoya Cárdenas Gustavo   DNI: 07300140

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

Diciembre 11 de 2019  
[Firma]  
Firma del Experto Informante.

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD**

Nº	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
Variable independiente								
Dimensión 1 EFICACIA								
1	$EFICACIA = \frac{CANTIDAD DE PANES PRODUCIDOS}{CANTIDAD DE PANES PROGRAMADOS} \times 100$	✓		✓		✓		
Dimensión 2 EFICIENCIA								
2	$EFICIENCIA = \frac{TIEMPO UTILIZADO}{TIEMPO TOTAL} \times 100\%$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): si hay

Opinión de aplicabilidad:   Aplicable    Aplicable después de corregir    No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador: Dr/ Mg: Jorge Mafarida G   DNI: 10400346

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

[Firma]  
Firma del Experto Informante.

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Nº	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
Variable independiente								
Dimensión 1 DISPONIBILIDAD								
	Indicador							
	$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{TOE}}{\text{TP}}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• TOE : Tiempo de operaciones de maquina eficiente</li> <li>• TP: Tiempo programado.</li> </ul>	✓		✓		✓		
Dimensión 2 CONFIABILIDAD								
	Indicador							
	$\text{Confiabilidad} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• MTBF (Mean Time Between Failures): Es el Tiempo promedio entre Fallas</li> <li>• MTTR (Mean Time To Repair): Es el Tiempo Promedio para Reparar</li> </ul>	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable  ] Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador: D. Mg. Montoya Cárdenas Gustavo DNI: 07500140

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

- <sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Die 11 de Ab del 2019

*[Firma]*

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD

Nº	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
Variable independiente								
Dimensión 1 EFICACIA								
1	$\text{EFICACIA} = \frac{\text{CANTIDAD DE PANES PRODUCIDOS}}{\text{CANTIDAD DE PANES PROGRAMADOS}} \times 100$	✓		✓		✓		
Dimensión 2 EFICIENCIA								
2	$\text{EFICIENCIA} = \frac{\text{TIEMPO UTILIZADO}}{\text{TIEMPO TOTAL}} \times 100\%$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable  ] Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador: D. Mg. Montoya Cárdenas Gustavo DNI: 07500140

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

- <sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

*[Firma]*

Firma del Experto Informante.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	Variable independiente							
	Dimensión 1 DISPONIBILIDAD							
	Indicador							
	$Disponibilidad = \frac{TOE}{TP}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• TOE: Tiempo de operaciones de maquina eficiente</li> <li>• TP: Tiempo programado.</li> </ul>	/		/		/		
	Dimensión 2 CONFIABILIDAD							
	Indicador							
	$Confiabilidad = \frac{MTBF}{MTBF + MTR}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• MTBF (Mean Time Between Failures): Es el Tiempo promedio entre Fallas</li> <li>• MTR (Mean Time To Repair): Es el Tiempo Promedio para Reparar</li> </ul>	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si No

Opinión de aplicabilidad: Aplicable  [ ]    Aplicable después de corregir [ ]    No aplicable [ ]

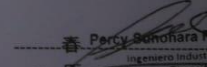
Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Sunohara Ramirez Percy    DNI: 40608450

Especialidad del validador: Iny Industrial ME Dirección TI

H. de 6 del 2019

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

  
**Percy Sunohara Ramirez**  
 Ingeniero Industrial  
 Miembro en Dirección de TI  
 Firma del Experto Informante.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD**

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	Variable independiente							
	Dimensión 1 EFICACIA							
1	$EFICACIA = \frac{CANTIDAD DE PANES PRODUCIDOS}{CANTIDAD DE PANES PROGRAMADOS} \times 100$	/		/		/		
	Dimensión 2 EFICIENCIA							
2	$EFICIENCIA = \frac{TIEMPO UTILIZADO}{TIEMPO TOTAL} \times 100\%$	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si No

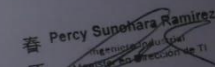
Opinión de aplicabilidad: Aplicable  [ ]    Aplicable después de corregir [ ]    No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Sunohara Ramirez Percy    DNI: 40608450

Especialidad del validador: Iny Industrial ME Dirección TI

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

  
**Percy Sunohara Ramirez**  
 Ingeniero Industrial  
 Miembro en Dirección de TI  
 Firma del Experto Informante.



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**


**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

## **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, Guido, Trujillo Valdiviezo docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA y Escuela Profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, asesor(a) del Trabajo de Investigación / Tesis titulada: " IMPLEMENTACIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE PANES DE LA EMPRESA KORI TANTA S.A.C, SAN ISIDRO, 2019", de los autores Carlos Danilo, Diaz Huallpa y Maxvel Alex, Asencios Picon, constato que la investigación cumple con el índice de similitud de **22.00%**, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender el Trabajo de Investigación / Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo. En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Lima, 3 de diciembre de 2019

<b>Apellidos y Nombres del Asesor: Leonidas Manuel Bravo Rojas</b>	<b>Firma</b>
APELLIDOS Y NOMBRES: Trujillo Valdiviezo, Guido DNI: 25570359 ORCID: 0000-0002-3019-6599	

Código documento Trilce: