



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

La aplicación del TPM para mejorar la productividad en la línea de
chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

ANCHANTE FIESTAS JULIO MIGUEL

ASESOR:

Mgt. REINOSO VASQUEZ GEORGE

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

SISTEMA DE GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA – PERÚ

Año 2018

PÁGINA DEL JURADO

La aplicación del TPM para mejorar la productividad en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2018

ANCHANTE FIESTAS, Julio Miguel

AUTOR

Mgrt. REINOSO VASQUEZ, George

ASESOR

Presente a la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo para optar el Grado de: INGENIERO INDUSTRIAL

APROBADO POR:

.....
PRESIDENTE DEL JURADO

.....
SECRETARIO DEL JURADO

.....
VOCAL DEL JURADO

DEDICATORIA

La presente investigación es dedicada a mis padres Juan y Esther y a mi hermano Luis, por brindarme ese apoyo incondicional a diario, por ese ánimo a mi persona cada vez que todo se volvía complicado.

AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente a Dios, sin la presencia de él, que siempre está conmigo no sería posible esta tesis.

A mis compañeros de trabajo en Industrias Alimenticias Cusco por brindarme el apoyo y participación en esta investigación y a mi asesor el Mgrt. George Reinoso por sus directrices, consejos y disposición para la mejora de mi tesis.

A la Universidad César Vallejo, por todo el trayecto de estos 5 años de esfuerzo y dedicación para salir adelante día a día.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Julio Miguel Anchante Fiestas, con DNI: 47064385, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaña es veraz y auténtica.

Asimismo, declaro también, bajo juramento, que todos los datos e información que se presentan en la presente tesis son auténticos y veraces

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 los dispuesto a las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, julio de 2018

ANCHANTE FIESTAS, Julio Miguel

DNI: 47064385

PRESENTACIÓN

SEÑOR PRESIDENTE

SEÑORES MIEMBROS DEL JURADO

En cumplimiento de las normas establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, presento ante ustedes la tesis titulada “La aplicación del TPM para mejorar la productividad en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2018”, la misma que someto a vuestra consideración y espero cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

El autor

ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	v
PRESENTACIÓN	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	10
RESUMEN.....	16
ABSTRACT	17
I. INTRODUCCIÓN.....	18
1.1 Realidad problemática.....	19
1.2 Trabajos previos.....	26
1.3 Teorías relacionadas al tema	30
1.3.1 Mantenimiento productivo total (TPM).....	30
1.3.1.1 Historia y evolución del TPM.....	30
1.3.1.2 Definición	31
1.3.1.3 Objetivos	32
1.3.1.4 Etapas de la implantación de un programa TPM	33
1.3.1.4.1 Fase de preparación	33
1.3.1.4.2 Fase de introducción	33
1.3.1.4.3 Fase de implantación	33
1.3.1.4.4 Fase de consolidación	34
1.3.1.5 Pilares del TPM.....	34
1.3.1.5.1 Mejora enfocada	34
1.3.1.5.2 Mantenimiento autónomo.....	35
1.3.1.5.3 Mantenimiento planificado.....	36
1.3.1.5.4 Control inicial	39
1.3.1.5.5 Mantenimiento de la calidad.....	39
1.3.1.5.6 Educación y formación	39
1.3.1.5.7 TPM en oficinas.....	40
1.3.1.5.8 Seguridad y medio ambiente	40
1.3.1.6 Las 6 grandes pérdidas	40

1.3.1.6.1	Pérdidas por averías de los equipos	40
1.3.1.6.2	Pérdidas por reparaciones	40
1.3.1.6.3	Pérdidas por tiempo de ciclo en vacío	40
1.3.1.6.4	Pérdidas por funcionamiento a velocidad reducida	40
1.3.1.6.5	Pérdidas por defecto de calidad	41
1.3.1.6.6	Pérdidas por funcionamiento de puesta en marcha.....	41
1.3.1.7	Dimensiones de la variable TPM.....	41
1.3.1.7.1	Confiabilidad	41
1.3.1.7.1.1	Disponibilidad	41
1.3.1.7.2	Fiabilidad	41
1.3.1.7.2.1	Tiempo medio entre fallos (MTBF).....	41
1.3.1.7.2.2	Tiempo medio en reparación (MTTR).....	42
1.3.2	Productividad.....	42
1.3.2.1	Definición	42
1.3.2.2	Importancia	43
1.3.2.3	Factores	43
1.3.2.3.1	Factores internos.....	44
1.3.2.3.1.1	Factores duros	44
1.3.2.3.1.2	Factores blandos.....	44
1.3.2.3.2	Factores externos	45
1.3.2.3.2.1	Ajustes estructurales.....	45
1.3.2.3.2.2	Recursos naturales.....	45
1.3.2.3.2.3	Administración pública e infraestructura	45
1.3.2.3.3	Factores de producción	45
1.3.2.3.3.1	El capital.....	46
1.3.2.3.3.2	Materiales	46
1.3.2.3.3.3	Energía	46
1.3.2.3.3.4	Maquinaria y equipos	46
1.3.2.3.3.5	Recursos humanos.....	46
1.3.2.4	Medición de la productividad	46
1.3.2.4.1	Productividad total.....	46
1.3.2.4.2	Producción (Q).....	47
1.3.2.4.3	Eficacia	47

1.3.2.5	Mejoramiento de la productividad	47
1.3.2.5.1	Estudio de trabajo	47
1.3.2.5.2	Análisis Pareto	48
1.3.2.5.3	Costo Beneficio	48
1.4	Formulación del problema	48
1.5	Justificación del estudio	49
1.6	Hipótesis.....	49
1.7	Objetivos	50
II.	MARCO METODOLÓGICO	51
2.1.	Diseños de investigación.....	52
2.2.	Operacionalización de las variables	53
2.3.	Población y muestra	57
2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	57
2.5.	Método de análisis de datos	59
2.6.	Aspectos éticos.....	59
2.7.	Desarrollo de la propuesta.....	59
2.7.1.	Situación Actual.....	59
2.7.2.	Propuesta de mejora.....	81
2.7.3.	Ejecución de la propuesta	81
2.7.3.1.	Cronograma de actividades:	82
2.7.3.2.	Difusión de la implementación.....	83
2.7.3.3.	Criticidad de equipos	86
2.7.3.4.	Ficha técnica de los equipos críticos	95
2.7.3.5.	Gestión de repuestos y costos	97
2.7.3.6.	Frecuencia de inspecciones	105
2.7.3.7.	Inspecciones de los equipos críticos.....	108
2.7.4.	Resultados de la implementación	117
2.7.5.	Análisis económico financiero	126
III.	RESULTADOS	135
IV.	DISCUSIÓN.....	146
V.	CONCLUSIONES.....	148
VI.	RECOMENDACIONES	150
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	152

ANEXOS	157
--------------	-----

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Índice de competitividad	19
Tabla 2: Producción Nacional	20
Tabla 3: Matriz de correlación	22
Tabla 4: Etapas del mantenimiento autónomo	36
Tabla 5: Matriz de consistencia	55
Tabla 6: Matriz de Operacionalización	56
Tabla 7: Expertos.....	58
Tabla 8: Recurso Humano	65
Tabla 9: Jornada de trabajo.....	66
Tabla 10: Total de horas programadas	66
Tabla 11: Productividad actual octubre 2017	69
Tabla 12: Confiabilidad actual	71
Tabla 13: Fiabilidad actual	72
Tabla 14: Producción actual	73
Tabla 15: Eficacia actual	75
Tabla 16: Indicadores Oct 2017 a Mar 2018	76
Tabla 17: Productividad antes	78
Tabla 18: Producción antes.....	79
Tabla 19: Eficacia antes.....	80
Tabla 20: Listado de criticidad	86
Tabla 21: Criterios de criticidad por seguridad	87
Tabla 22: Criterios de criticidad por calidad	88
Tabla 23: Criterios de criticidad por producción.....	88
Tabla 24: Criterios de criticidad por mantenimiento.....	89
Tabla 25: Clasificación de los equipos IncaSur.....	93
Tabla 26: Ficha técnica de la caldera:	95
Tabla 27: Ficha técnica del Detector de Metales.....	96
Tabla 28: Gestión de repuestos y costos.....	97
Tabla 29: Principales fallas Febrero	106

Tabla 30: Frecuencia de inspecciones	106
Tabla 31: Plan de inspecciones.....	107
Tabla 32: Inspecciones Abril.....	112
Tabla 33: Inspecciones de mayo.....	113
Tabla 34: Inspecciones de Junio.....	113
Tabla 35: Programa de mantenimiento.....	116
Tabla 36: Productividad abril 2018	120
Tabla 37: Productividad mayo 2018.....	122
Tabla 38: Productividad después de la implementación	123
Tabla 39: Producción después de la implementación.....	124
Tabla 40: Eficacia después de la implementación.....	125
Tabla 41: Horas invertidas por la Jefatura – Supervisores	126
Tabla 42: Horas invertidas del Planificador	127
Tabla 43: Horas invertidas de los técnicos	127
Tabla 44: Costo por horas del personal involucrado	128
Tabla 45: Costo por otros recursos	128
Tabla 46: Inversión total para la implementación	129
Tabla 47: Producción anual	130
Tabla 48: Costos de materia prima.....	130
Tabla 49: Flujo de caja	134
Tabla 50: Prueba de Normalidad de productividad con Shapiro Wilk.....	138
Tabla 51: Comparación de medias de productividad antes y después con T de Student ..	139
Tabla 52: Estadísticos de prueba de T de Student para la productividad	140
Tabla 53: Prueba de Normalidad de Producción con Shapiro Wilk.....	141
Tabla 54: Comparación de medias de la producción antes y después con T de Student...	142
Tabla 55: Estadísticos de prueba de T de Student para la producción	142
Tabla 56: Prueba de Normalidad de eficacia con Shapiro Wilk.....	143
Tabla 57: Comparación de medias de la eficacia antes y después con T de Student	144
Tabla 58: Estadísticos de pruebas de T de Student para la eficacia	145

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama Causa - Efecto	21
Figura 2: Diagrama Pareto - Área de Chocolatería	23
Figura 3: Diagrama de estratificación	24
Figura 4: Matriz de Priorización.....	25
Figura 5: Evolución del mantenimiento	31
Figura 6: Objetivo del Mantenimiento Productivo Total	32
Figura 7: Pilares del TPM.....	34
Figura 8: Mantenimiento autónomo	35
Figura 9: Plan de mantenimiento planificado.....	36
Figura 10: Matriz QA	39
Figura 11: Factores de la productividad	43
Figura 12: Instrumento de medición.....	58
Figura 13: Mapa de IncaSur	60
Figura 14: Organigrama de IncaSur	61
Figura 15: Producto	62
Figura 16: Diagrama de Flujo.....	64
Figura 17: Envasadora de Chocolate	67
Figura 18: Parámetros de la máquina	68
Figura 19: Imágenes internas de máquinas.....	68
Figura 20: Bombas y tuberías	69
Figura 21: Productividad Antes	77
Figura 22: Propuesta de mejora	81
Figura 23: Cronograma de implementación	82
Figura 24: Afiche TPM	83
Figura 25: Entrega de afiche.....	84
Figura 26: Acta de reunión	85
Figura 27: Planilla de evaluación de equipos	90
Figura 28: Criticidad de la Caldera.....	91
Figura 29: Criticidad de la Envasadora TBB 900.....	92
Figura 30: Resumen de clasificación de equipos.....	94
Figura 31: Condensadores y contactores	101

Figura 32: Cintas transportadoras.....	101
Figura 33: Rodamientos	102
Figura 34: Sensores, bomba, aditivos.....	102
Figura 35: Pernos inoxidables	103
Figura 36: Costos de los principales repuestos críticos.....	104
Figura 37: Costos consolidado por clase	105
Figura 38: Inspección Tanque Buhler	108
Figura 39: Inspección de prensaestopa del Tk Buhler.....	109
Figura 40: Inspección templadora de chocolate	110
Figura 41: Evidencia de la inspección templadora.....	111
Figura 42: Evidencia de la inspección de Tk cobertura.....	112
Figura 43: ACR TBB 900.....	114
Figura 44: Resultados Confiabilidad	117
Figura 45: Resultados MTBF	118
Figura 46: Resultados MTTR.....	118
Figura 47: Resultados Eficacia.....	119
Figura 48: Resultados Productividad.....	120
Figura 49: Comparativo de la productividad antes y después de la implementación.....	136
Figura 50: Comparativo de la producción antes y después de la implementación.....	136
Figura 51: Comparación de la eficacia antes y después de la implementación.....	137
Anexo 1: Matriz de coherencia.....	158
Anexo 2: Reporte de falla IncaSur	159
Anexo 3: Formato de inspección de confiabilidad	160
Anexo 4: Formato de inspección de fiabilidad.....	161
Anexo 5: Formato de inspección de producción	162
Anexo 6: Formato de inspección de eficacia.....	163
Anexo 7: Productividad octubre 2017	164
Anexo 8: Confiabilidad octubre 2017	165
Anexo 9: Fiabilidad octubre 2017	166
Anexo 10: Eficacia octubre 2017	167
Anexo 11: Productividad noviembre 2017	168
Anexo 12: Confiabilidad noviembre 2017	169

Anexo 13: Fiabilidad noviembre 2017	170
Anexo 14: Eficacia de noviembre 2017	171
Anexo 15: Productividad diciembre 2017	172
Anexo 16: Confiabilidad diciembre 2017	173
Anexo 17: Fiabilidad diciembre 2017	174
Anexo 18: Eficacia diciembre 2017	175
Anexo 19: Productividad febrero 2018	176
Anexo 20: Confiabilidad febrero 2018.....	177
Anexo 21: Fiabilidad febrero 2018.....	178
Anexo 22: Eficacia febrero 2018.....	179
Anexo 23: Productividad marzo 2018.....	180
Anexo 24: Confiabilidad marzo 2018	181
Anexo 25: Eficacia marzo 2018	182
Anexo 26: Confiabilidad abril 2018	183
Anexo 27: Afiche TPM	184
Anexo 28: Clasificación Caldera – TK agua caliente.....	185
Anexo 29: Clasificación Tk Buhler – TK cobertura.....	186
Anexo 30: Clasificación Tk de manteca, Tk reyna	187
Anexo 31: Clasificación Transportadora de moldes – TBB 900.....	188
Anexo 32: Clasificación transportadora de moldes – Detector de metales	189
Anexo 33: Clasificación templadora - túnel de frío	190
Anexo 34: Clasificación Rey - Molino.....	191
Anexo 35: Clasificación dosificador Taza - Pasta.....	192
Anexo 36: Clasificación zaranda, compresor	193
Anexo 37: Ficha técnica de caldera – TK Agua.....	194
Anexo 38: Ficha técnica de Tk Bhuler, Tk diluidor manteca.....	195
Anexo 39: Ficha técnica Templadora – Dosificador de Taza	196
Anexo 40: Ficha técnica dosificador pasta - faja transportadora.....	197
Anexo 41: Ficha técnica del túnel - compresor	198
Anexo 42: Ficha técnica TBB 900 - Codificador	199
Anexo 43: Ficha técnica detector metal - tablero de fuerza	200
Anexo 44: Inspección TK Bhuler - abril	201
Anexo 45: Inspección detector de metal - abril.....	202

Anexo 46: Inspección envasadora TBB 900 – abril.....	203
Anexo 47: Faja transportador de moldes 1 - abril	204
Anexo 48: Faja transportador de moldes 2 - abril	205
Anexo 49: Caldera - mayo.....	206
Anexo 50: Tanque diluidor manteca - mayo	207
Anexo 51: Compresor de frio N° 1 - mayo	208
Anexo 52: Compresor de frio N° 2 - mayo	209
Anexo 53: Compresor de frio N° 3 - mayo	210
Anexo 54: Codificador citronix 1 - mayo.....	211
Anexo 55: Codificador citronix 2 - mayo.....	212
Anexo 56: Juicio de expertos.....	213
Anexo 57: Matriz de consistencia	214

RESUMEN

Esta tesis tiene como nombre La aplicación del TPM para mejorar la productividad en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2018. Actualmente, la productividad en las industrias, empresas, compañías tienen a variar debido al momento actual de su producción, buscan aumentar sus indicadores, incrementar sus ventas, eficiencia, nivel de producción, enfocando su mantenimiento cada vez con mayor priorización utilizando herramientas de gestión como el Mantenimiento Productivo Total (TPM).

A razón de la problemática, esta investigación tiene como objetivo principal mejorar la productividad en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A. industria manufacturera y comercialización de productos derivados de la molinería, frente a este tema se proponen soluciones para la mejora de su nivel de producción.

Esta investigación tiene como metodología en enfoque cuantitativo, con un diseño cuasi experimental. Consistió en la implementación de uno de los pilares del TPM, el pilar de mantenimiento planificado en el área de chocolatería, estableciendo un programa de mantenimiento con frecuencia en función a su criticidad, conociendo los equipos que interactúan en el proceso productivo.

Finalmente, se contrastó los resultados antes y después de la aplicación de la mejora, con apoyo de subvariables o indicadores midiendo niveles de producción y eficacia, obteniendo un incremento, se tiene como conclusión la mejora en un 21.4% en la productividad.

Palabras claves: producción, productividad, eficacia, disponibilidad

ABSTRACT

This thesis is named The application of the TPM to improve productivity in the line of chocolate industry Industrias Alimenticias Cusco SA, San Luis, 2018. Currently, productivity in industries, companies, companies have to vary due to the current time of production , seek to increase their indicators, increase their sales, efficiency, production level, focusing their maintenance every time with greater prioritization using management tools such as Total Productive Maintenance (TPM).

Due to the problem, this research has as main objective to improve the productivity of the chocolate line of Industrias Alimenticias Cusco S.A. Manufacturing industry and marketing of products derived from the milling industry, in this area solutions are proposed to improve their production level.

This research is based on a quantitative approach, with a quasi-experimental design. It consisted in the implementation of one of the pillars of the TPM, the maintenance pillar planned in the chocolate area, establishing a maintenance program often based on its criticality, knowing the teams that interact in the production process.

Finally, the results were contrasted before and after the application of the improvement, with the support of subvariables or indicators measuring production and efficiency levels, obtaining an increase, the conclusion is the improvement in a productivity of 21.4%.

Keywords: production, productivity, efficiency, availability

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

Hoy en día, un tema amplio es la productividad a nivel mundial que se refleja mediante indicadores de forma anual, Suiza es el país con mejor índice de productividad, a continuación, se detalla los países con mejor competitividad en el año 2017.

Tabla 1: Índice de competitividad

País	2017 – 2018	2016 – 2017	Tendencia
Suiza	1	1	→
Estados Unidos	2	3	↑
Singapur	3	2	↓
Holanda	4	4	→
Alemania	5	5	→
Hong Kong SAR	6	9	↑
Suecia	7	10	↓
Reino Unido	8	6	↓
Japón	9	7	↓
Finlandia	10	18	→

Fuente: Informe Global de Competitividad

Suiza mantiene una tendencia, posicionándose como el país con mayor índice de productividad, seguido de Singapur y Estados Unidos, manteniendo un rendimiento constante en los últimos 3 años, Holanda, Alemania y Suecia se encuentra en los primeros lugares aumentando posiciones, mientras que Japón, Hong Kong SAR y Finlandia bajaron algunas posiciones.

El Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017) sostiene que, en el mes de junio, la manufactura primaria y comercio registró un avance de 3.64%, con un estudio de varios meses de alza, se destaca el sector de minería, agropecuario y manufactura (p. 1).

Tabla 2: Producción Nacional

Sector	Ponderación 1/	Variación Porcentual		
		2017/2016		Jul 16-Jun 17/
		Junio	Enero-Junio	Jul 15-Jun 16
Economía Total	100,00	3,64	2,30	3,07
DI-Otros Impuestos a los Productos	8,29	2,68	3,20	3,16
Total Industrias (Producción)	91,71	3,72	2,22	3,06
Agropecuario	5,97	6,40	0,35	1,50
Pesca	0,74	52,02	82,85	62,02
Minería e Hidrocarburos	14,36	6,24	2,95	7,96
Manufactura	16,52	2,02	2,71	2,63
Electricidad, Gas y Agua	1,72	3,09	1,32	3,57
Construcción	5,10	3,49	-4,10	-5,59
Comercio	10,18	1,73	0,50	0,84
Transporte, Almacenamiento, Correo y Mensajería	4,97	3,13	2,45	2,88
Alojamiento y Restaurantes	2,86	1,46	1,02	1,76
Telecomunicaciones y Otros Servicios de Información	2,66	6,72	7,66	7,98
Financiero y Seguros	3,22	0,20	-0,18	1,51
Servicios Prestados a Empresas	4,24	1,04	0,31	1,15
Administración Pública, Defensa y otros	4,29	4,33	4,16	4,28
Otros Servicios 2/	14,89	3,64	3,55	3,69

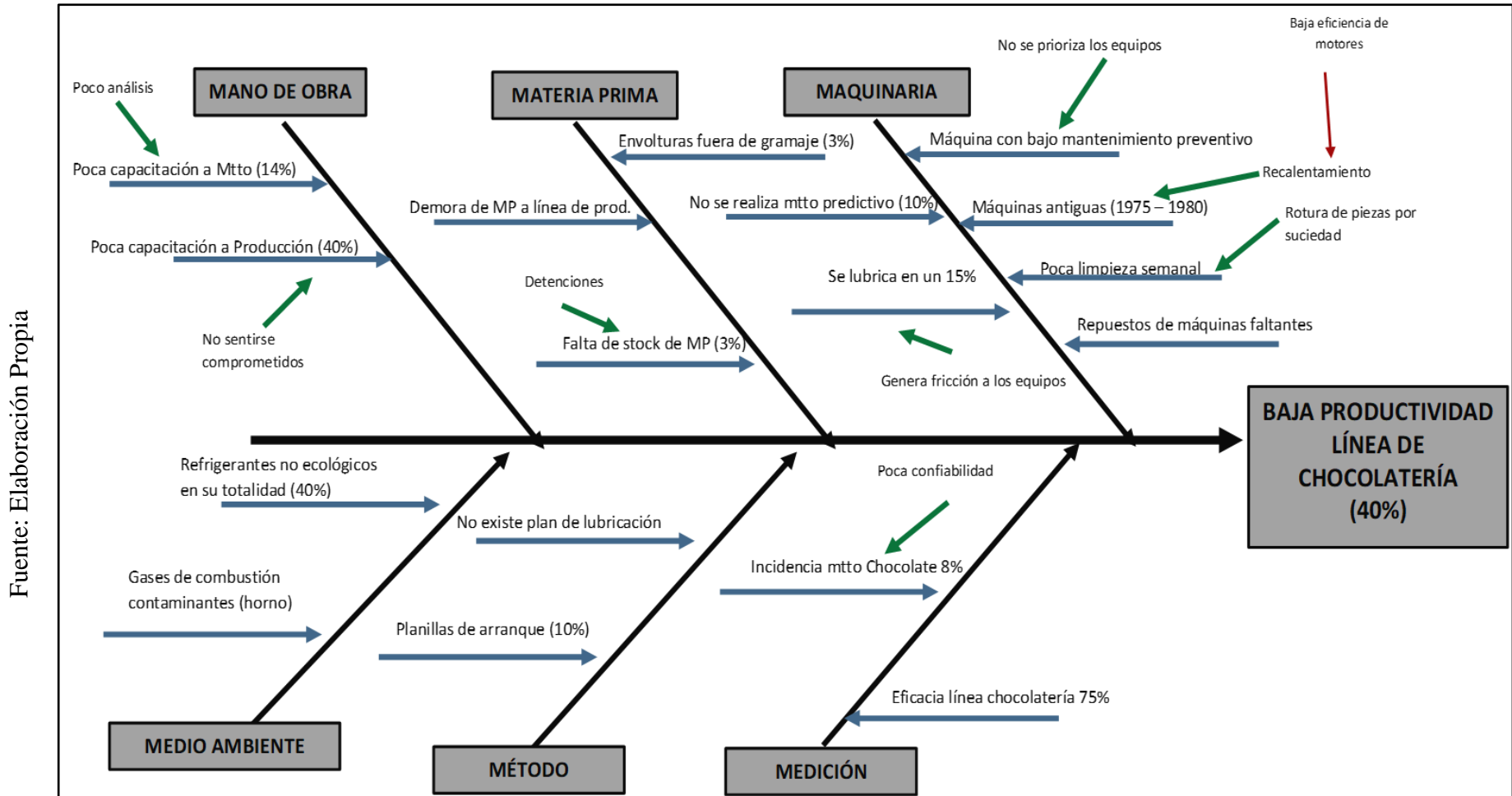
Fuente: INEI junio 2017 (Año base 2007)

En el cuadro se aprecia que existe una ponderación significativa en el sector manufactura (16.52), eso refleja un crecimiento sistemático de su producción.

En la empresa Industrias Alimenticias Cusco S.A., ubicado en la Av. San Luis N° 890 – San Luis – Lima, tiene una baja productividad en la línea de chocolatería, con problemas en su manufactura, en su mayoría las causas son el bajo mantenimiento preventivo y el análisis del colaborador de las máquinas.

Se muestra a continuación un diagrama Ishikawa con las principales causas de la baja productividad en la línea de chocolatería.

Figura 1: Diagrama Causa - Efecto



Se cuenta con muchas causas en el módulo maquinarias

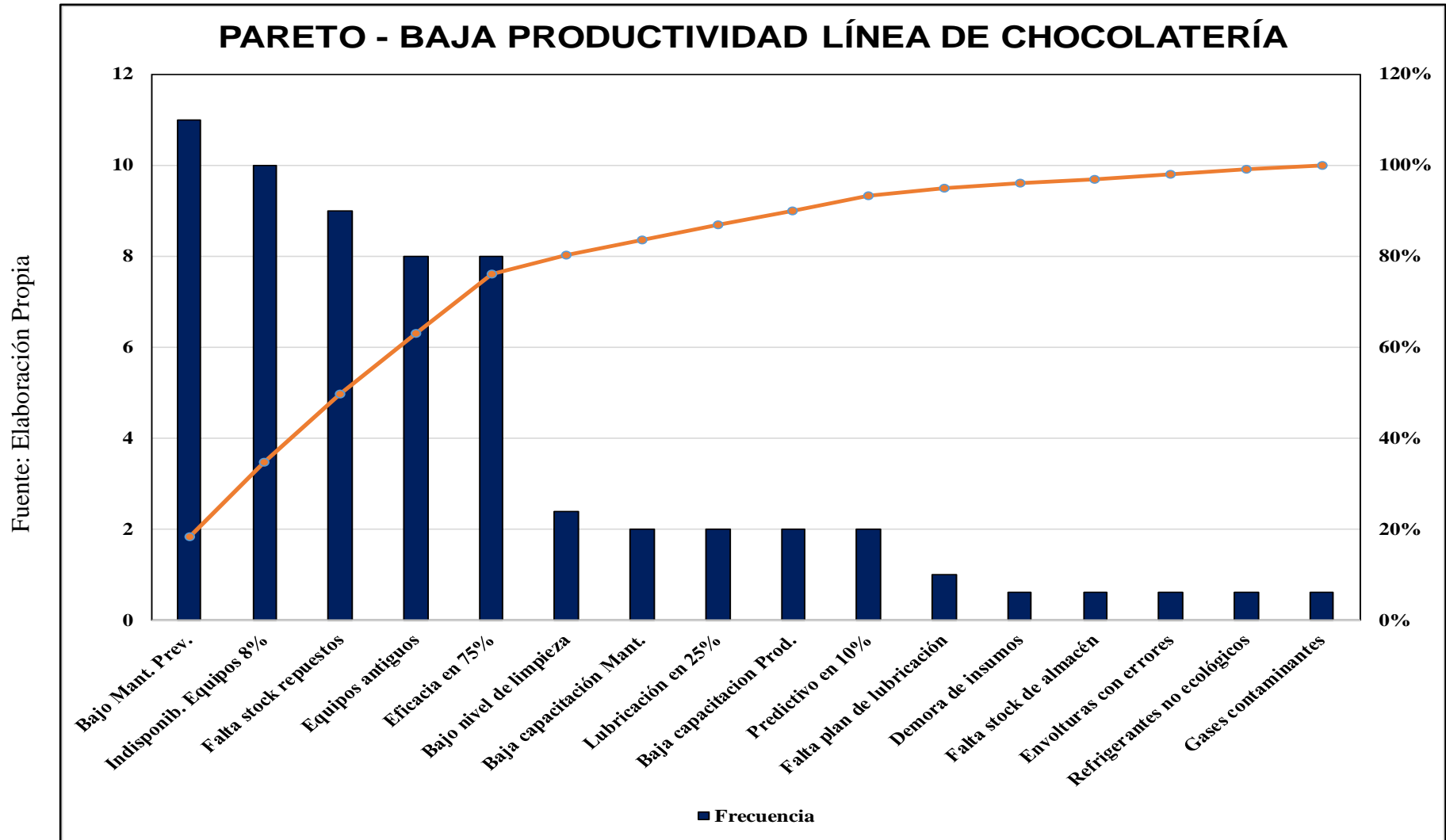
Tabla 3: Matriz de correlación

CAUSAS DE LA BAJA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE CHOCOLATERÍA				
Item	Detalle	F	fi	Fi
1	Bajo Mantenimiento Preventivo	11	18%	18%
2	Indisponibilidad Equipos 8%	10	17%	35%
3	Falta stock repuestos	9	15%	50%
4	Equipos antiguos	8	13%	63%
5	Eficacia en 75%	8	13%	76%
6	Bajo nivel de limpieza	2	4%	80%
7	Baja capacitación a Mantenimiento	2	3%	83%
8	Lubricación en 25%	2	3%	87%
9	Baja capacitación a Producción	2	3%	90%
10	Predictivo en 10%	2	3%	93%
11	Falta plan de lubricación	1	2%	95%
12	Demora de insumos	1	1%	96%
13	Falta stock de almacén	1	1%	97%
14	Envolturas con errores	1	1%	98%
15	Refrigerantes no ecológicos	1	1%	99%
16	Gases contaminantes	1	1%	100%
		60	100%	

Se tienen 16 causas recolectados del diagrama Ishikawa, se realiza un Pareto con los datos de la tabla.

Se muestran 16 causas posibles de la problemática y existen 06 causas representativas por maquinaria, por lo que un factor representativo es el mantenimiento en la empresa

Figura 2: Diagrama Pareto - Área de Chocolatería

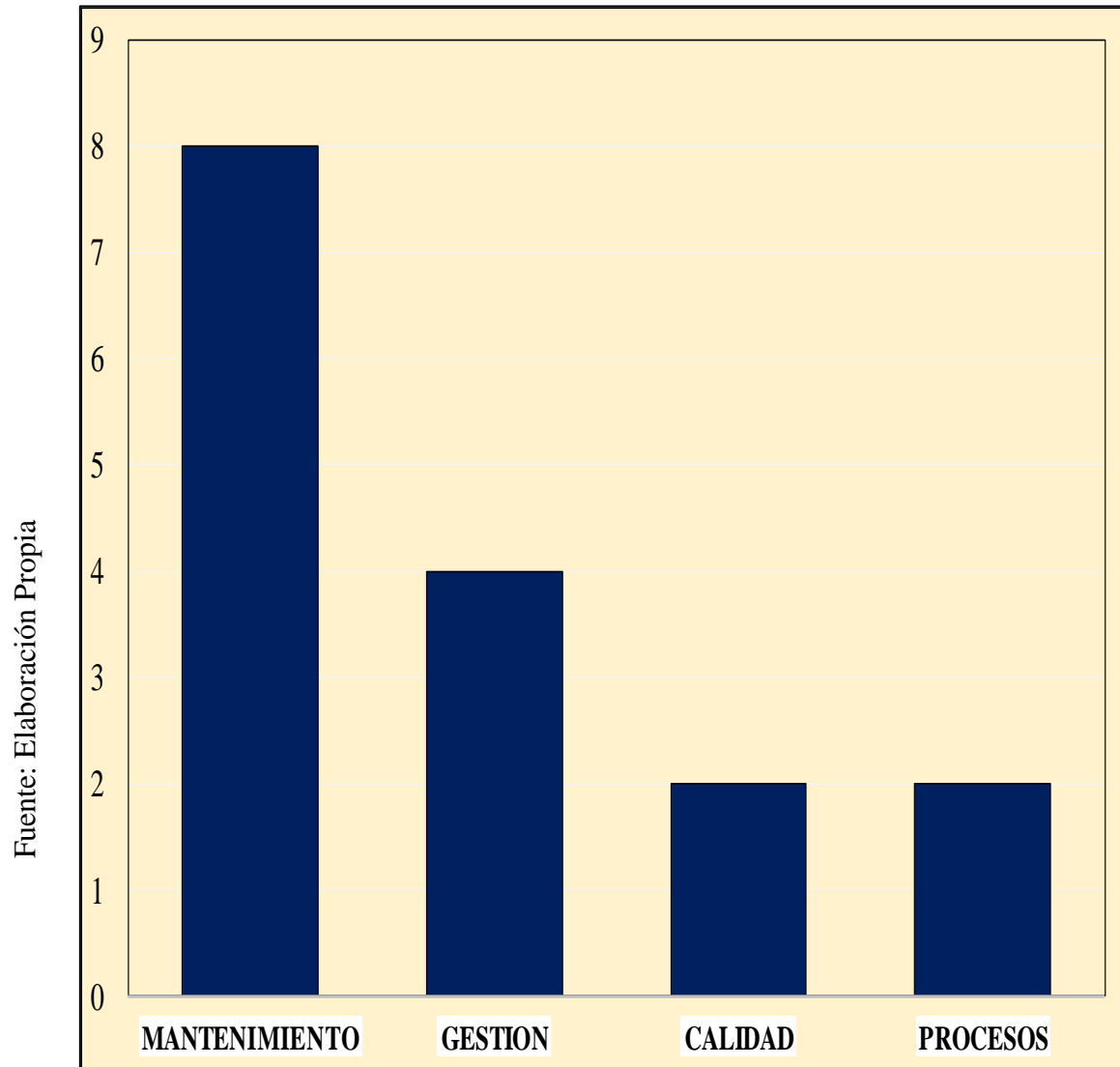


Fuente: Elaboración Propia

En el Diagrama Pareto, se encuentra que el factor mantenimiento y gestión afecta en un 80% y son las principales causas de la problemática.

Esta información se puede resumir en el siguiente gráfico.

Figura 3: Diagrama de estratificación



En el Diagrama de Estratificación, se agruparon las 16 causas en 04 áreas, obteniendo 08 causas en el área de mantenimiento, 04 causas en Gestión, 02 en calidad y 02 en procesos. La baja eficiencia influye en gran porcentaje en el mantenimiento y su gestión.

Para obtener la herramienta más adecuada para la resolución de la problemática, se realiza la matriz de priorización.

Figura 4: Matriz de Priorización

Fuente: Elaboración Propia

	CONSOLIDADO DE PROBLEMAS POR ÁREA	Medición	Mano de obra	Materia Prima	Ambiente	Maquinaria	Métodos	NIVEL DE CRITIVIDAD	Total problemas	Tasa porcentual de problemas	Impacto	Calificación	Prioridad	Medidas a tomar
MANTENIMIENTO	1	2	0	2	3	0	ALTO	8	50%	5	40	4	TPM	
GESTION	1	2	1	0	0	0	MEDIO	4	25%	3	12	2	5' S	
CALIDAD	0	0	2	0	0	0	ALTO	2	13%	5	10	3	HACCP	
PROCESOS	0	0	1	1	0	0	MEDIO	2	13%	2	4	1	Estandarización	
	2	4	4	3	3	0		16	100%					

* Impacto: Catalogado por el Supervisor de Planta

Con la información de la matriz de priorización, es lo más conveniente utilizar la metodología TPM – Mantenimiento productivo total para analizar y solucionar la problemática

1.2 Trabajos previos

ARANA, Luis. Mejora de productividad en el área de producción de carteras en una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad San Martín de Porres. Facultad de ingeniería y arquitectura, 2014, 266 pp. En la presente investigación el objetivo general es la aplicación de herramientas de mejora con el fin de incrementar la productividad en el área de producción de carteras, evaluando costo beneficios de la implementación del proyecto. La compañía que se desarrolla la tesis es Crepier y la población son sus trabajadores. El método empleado es cuantitativo. La conclusión principal es que la aplicación del proyecto se obtuvo con altos cambios en tecnología y en aplicaciones de su método, se sustentó en términos financieros a través de minimizar costos en la mejora de la competitividad y eficiencia, se consideró un estudio de tiempos con la compra de equipos evaluando el tiempo del personal, y se realizó una reducción considerable en el tiempo de fabricación de su principal proceso de 110 minutos a 92 minutos, expresado en un porcentaje alto de satisfacción. De la presente tesis se ha tomado como ejemplo para dimensionar la variable dependiente en eficacia del proceso.

CRUZADO, Antonio. Propuesta de modelo de gestión de mantenimiento enfocado en la gestión por procesos para la mejora de la productividad y la competitividad en una asociatividad de MYPES del sector textil. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad peruana de ciencias aplicadas. Facultad de ingeniería, 2014, 99 pp. En la presente investigación el objetivo general es generar modelos de mantenimiento para aumentar la eficiencia y eficacia de las micros y pequeñas empresas del sector textil, la población son los trabajadores de las Mypes. La compañía que se desarrolla la tesis es el centro comercial Gamarra. El método empleado es cuantitativo. La conclusión principal es que las MYPES hoy en día, representan el 42.1% del total de PBI, generando una gran cantidad de empleo, contribuyendo con el aumento de la población económicamente activa por ello es válido la unión de varias agrupaciones con el fin de mejorar su productividad y competitividad en un 25% dentro del mercado local, el mejor representante de este sector empresarial es Gamarra, pues tiene la concentración del 80% de las Mypes. De la presente tesis se ha tomado como ejemplo para dimensionar la variable dependiente en eficiencia del proceso.

CURILLO, Miriam. Análisis y propuesta de mejoramiento de la productividad de la fábrica artesanal de hornos Industriales FACOPA. Tesis (Ingeniero Comercial). Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana. Facultad de administración de empresas, 2014, 186 pp. En la esta investigación el principal objetivo es la realización de una propuesta para la mejora de la productividad, analizando los problemas, elaborando plan de actividades y estudios económicos. La compañía que se desarrolla la tesis es Artesanal de Hornos Industriales FACOPA, en la ciudad de Cuenca – Ecuador. El método empleado es cuantitativo. La conclusión principal es que se requiere y es muy importante mejorar la productividad, teniendo en consideración la propuesta, pensando estratégicamente para lograr los enfoques propuestos. De la presente tesis se ha tomado ejemplo para obtener información de competitividad de la variable dependiente.

GALVÁN, Daniel. Análisis de la implementación del mantenimiento productivo total (TPM) mediante el modelo de opciones reales. Tesis (Magister en optimación financiera). México: Universidad nacional autónoma de México. Facultad de ingeniería, 2012, 121 pp. En la presente investigación el objetivo general evaluar y analizar el mantenimiento productivo total en un ámbito financiero, para obtener el crecimiento económico de la compañía. El sector donde se desarrolla la tesis, es México DF. El método empleado es cuantitativo. La conclusión principal indica que el TPM es muy sencillo de aprender y optar, dando como resultado un Van de \$ 297 246 661 del proyecto asignado, de esta forma la toma de decisiones se hace mucho más sencilla para obtener rentabilidad en la empresa. De la presente tesis se ha tomado como ejemplo para obtener teoría de la variable independiente.

JIMÉNEZ, Yeiny. Propuestas de mejora bajo la filosofía TPM para la empresa Cummins de los Andes S.A. Tesis (Ingeniero Industrial). Caldas: Corporación Universitaria Lasallista. Facultad de ingeniería, 2012, 48 pp. En la siguiente investigación el objetivo es implementar métodos de mejora a través de las 5's en la reparación de grandes motores con el personal de la empresa, utilizando la responsabilidad y el TPM como eje y beneficios a su organización. La compañía que se desarrolla la tesis es Cummins de Andes S.A. y la población son el personal técnico. El método empleado es cuantitativo. La conclusión principal es que las 5's puede utilizarse para terminar con los antiguos procedimientos e implementar una cultura actual, incluir el mantenimiento en la reparación de motores, cuando la metodología llega a la empresa, en primera instancia, sus trabajadores y jefe se

comprometieron a ser aplicada pero no se involucraban directamente ya que conseguían los objetivos, pero debido a un esfuerzo en conjunto se vio reflejado en el lugar de trabajo obteniendo recomendaciones y beneficios para mantener el orden y la limpieza. De la presente tesis se ha tomado como ejemplo para dimensionar la variable independiente a fiabilidad de los equipos.

LOPEZ, Ernesto. El mantenimiento productivo total TPM y la importancia del recurso humano para su exitosa implementación. Tesis (Ingeniero Industrial). Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de ingeniería, 2009, 140 pp. En la siguiente tesis el objetivo general es la aplicación del mantenimiento productivo total considerando su importancia en el factor humano de la organización. La compañía que se desarrolla la tesis es parte de la población organizacional de Bogotá - Colombia. El método empleado es cualitativo. La conclusión principal que el TPM es Management, quiere decir gestión administrativa, ya que no solo se aplica como herramienta de ingeniería en mejora de procesos y sistemas, también las organizaciones con respecto al factor humano, se debe preparar al personal motivándolo con los beneficios que se aporta con este cambio, una organización aplicada al mantenimiento productivo total se encamina al éxito, siempre y cuando se comprenda los conceptos relevantes, se mejoró en 10% la eficiencia en el capital humano. De la presente tesis se ha tomado como ejemplo para obtener parte del marco teórico de la variable independiente.

SALAS, Mario. Propuesta de mejora del programa de mantenimiento preventivo actual en las etapas de pre hilado e hilado de una fábrica textil. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad peruana de ciencias aplicadas. Facultad de ingeniería, 2012, 243 pp. En la presente tesis tiene como objetivo primario gestionar técnicas de mejoramiento, utilizando un plan de mantenimiento preventivo en el sector textil. La compañía que se desarrolla la tesis es el Consorcio La Parcela S.A., ubicado en La Victoria. El método empleado es cuantitativo. La conclusión principal es que los componentes de las máquinas se dañan por el deterioro acelerado de su funcionamiento, eso sumado a los niveles de producción alto, no se puede realizar una correcta inspección al equipo, por ello el plan preventivo es muy importante llevarlo a una cultura diaria.

TITO, Pedro. Gestión por competencia y productividad laboral en empresas del sector de calzado de Lima metropolitana. Tesis (Doctor en ciencias administrativas). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de ciencias administrativas, 2012, 422 pp. El objetivo principal es la demostración de una gestión empresarial aplicada al sector de confección de calzado involucrando las habilidades de sus colaboradores permitiendo incrementar de forma gradual sus niveles de productividad con respecto al factor trabajo. La compañía que se desarrolla la tesis es un enfoque global del sector de calzados de Lima metropolitana El método empleado es cuantitativo. La conclusión principal es que la aplicación de la investigación si es factible confección en las organizaciones desde sus habilidades, la productividad eleva su competitividad, la gestión desde la perspectiva de sus habilidades, es beneficioso en las compañías productores del calzado en la capital del país. De la presente tesis se ha tomado como ejemplo para obtener información de competitividad de la variable dependiente.

TUAREZ, Cesar. Diseño de un sistema de mejora continua en una embotelladora y comercializadora de bebidas gaseosas de la ciudad de Guayaquil por medio de la aplicación del TPM (Mantenimiento Productivo Total). Tesis (Magíster en gestión de la productividad y la calidad). Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral. Facultad de ciencias naturales y matemáticas, 2013, 167 pp. En el siguiente estudio el objetivo general es la aplicación efectiva de un sistema basado en la filosofía del TPM en una planta de producción y comercialización de bebidas gasificadas. La compañía que se desarrolla la tesis es parte del segundo grupo embotellador de México el cual tiene 28 plantas industriales en toda Latinoamérica. El método empleado es cuantitativo. La conclusión principal es una complejidad alta presentada por la resistencia de los operadores de línea, ya que consideraban al TPM como una carga adicional que conlleva a un mayor tiempo de trabajo, pero con el pasar del tiempo de la aplicación, se vieron los resultados y un mejor ambiente de trabajo sin requerir mucha carga laboral, existió aprendizaje y práctica de lo implementado. De la esta tesis se ha toma como ejemplo para dividir la variable independiente en confiabilidad de los equipos.

ULCO, Claudia. Aplicación de ingeniería de métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa Industrias Art Print. Tesis (Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad César Vallejo. Facultad de Ingeniería,

2015, 172 pp. En el presente estudio el objetivo primario es la aplicación de la ingeniería de métodos en las líneas productivas de cajas para calzando para así lograr una mejora significativa en la productividad. La tesis se desarrolla en una empresa de la ciudad de Trujillo – Perú. El método empleado es cuantitativo. La conclusión principal es que se requiere enfocar las mejorar a las cajas de tipo baúl, ya que posee la mayor demanda en el mercado, también se tuvo la medición de tiempo estándar de 407.51 minutos/millar y al aplicar la mejora se tuvo un nuevo tiempo de 377.95 minutos/millar. De la presente tesis se ha tomado ejemplo para obtener información de la variable dependiente.

VALENCIA, Shirley. Aplicación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) para mejorar la Productividad en la línea de fabricación de hilos acrílicos de la empresa Hilados Cheviot E.I.R.L., San Juan de Lurigancho, 2016. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo. Facultad de ingeniería, 2016, 230 pp. En la esta investigación el principal objetivo fue incrementar la productividad, basándose en la aplicación del TPM, principalmente de los pilares de mantenimiento planificado y mantenimiento autónomo, estoy se implementó en la línea de fabricación de hilos, en San Juan de Lurigancho – Lima. La conclusión general fue con la implementación de la mejora, incrementó la productividad a un 78.9%, y a la vez mejoró la eficiencia en un 32% y la eficacia en un 19% con la mejora implementada. De la presente tesis se ha tomado ejemplo para obtener las dimensiones de la variable dependiente, y asesoría con la implementación de la mejora.

1.3 Teorías relacionadas al tema

1.3.1 Mantenimiento productivo total (TPM)

1.3.1.1 Historia y evolución del TPM

Cuatrecasas, Torrell (2010) sostienen que el Mantenimiento Productivo Total (TPM), se implementa en Japón desde los años 60, desde la empresa General Electric, es un programa de gestión que engloba al mantenimiento preventivo, correctivo, productivo, destaca el Mantenimiento autónomo realizado por los mismos operadores de producción con apoyo de los empleados (p. 29).

Montilla (2016) indica que el TPM se implementó con las 5 S (p. 37).

A continuación, se muestra la evolución del mantenimiento productivo total (TPM) a través de los años, con el enfoque e importancia en cada época.

Figura 5: Evolución del mantenimiento



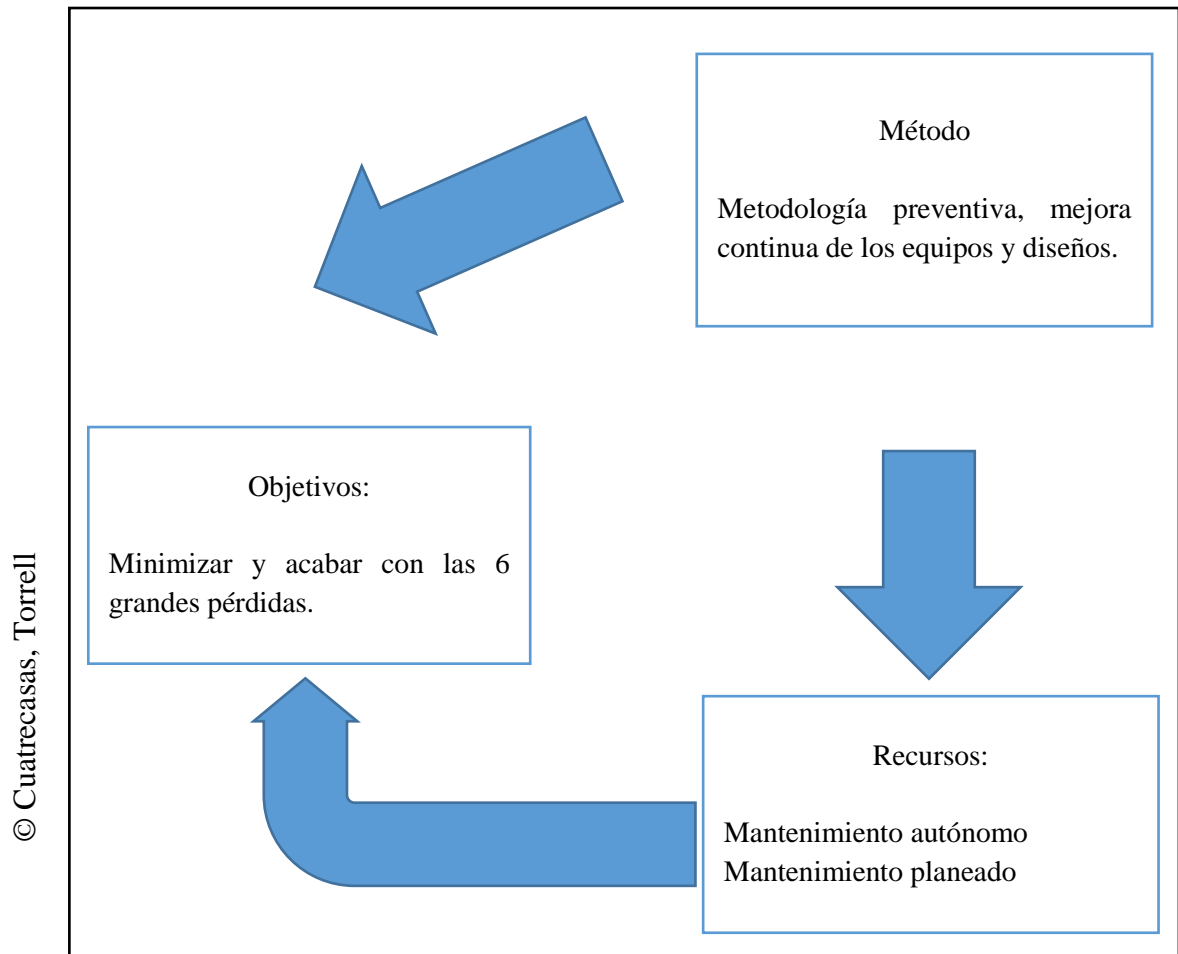
Evolución del TPM desde los 1914 y hasta la actualidad

1.3.1.2 Definición

En la actualidad, TPM es una filosofía japonesa que busca la colaboración y participación del personal de planta sin excepción, desde el gerente general, hasta los maquinistas y colaboradores de planta para crear una acción y hábitos orientada a la eficiencia de los equipos y eficacia total como el máximo rendimiento de los equipos y máxima rentabilidad (Cuatrecasas, Torrell, 2010, p. 32).

A continuación, un esquema con el objetivo del mantenimiento productivo total en la industria moderna.

Figura 6: Objetivo del Mantenimiento Productivo Total



Características básicas del TPM

Gómez (2010) afirma que el Mantenimiento Productivo Total – TPM induce que obtener procedimiento en las operaciones para aumentar y satisfacer de manera correcta la efectividad de sus fases productivas, reduciendo los costos (p. 4).

1.3.1.3 Objetivos

Cuatrecasas, Torrell (2010) indica que los objetivos principales es evitar el deterioro acelerado de los equipos, provocados por averías, problemas de producción o calidad, elevar

la autoestima y potenciar los conocimientos de los operadores, sentirse identificados con sus equipos, que la máquina se encuentra segura y así evitar accidentes (p. 44).

1.3.1.4 Etapas de la implantación de un programa TPM

Para implementar un sistema de mantenimiento productivo total, se requieren 04 fases:

1.3.1.4.1 Fase de preparación

Se debe realizar la difusión a la alta dirección (gerencia), de la decisión de aplicar el TPM, esto debe ser de manera entusiasta, generar reuniones internas donde se explica los conceptos y objetivos. Una vez informado, se debe realizar un equipo TPM liderada por el presidente de la compañía, establecer políticas con un objetivo a corto, mediano y largo plazo. Desarrollar un plan maestro TPM, es un paso muy importante que deberá contener un programa de mantenimiento autónomo, de mantenimiento planificado, mejora de la efectividad de los equipos, aseguramiento de la calidad, gestión temprana, formación y entrenamiento al personal (Cuatrecasas, Torrell, 2010, p. 50).

1.3.1.4.2 Fase de introducción

Cuatrecasas, Torrell, (2010) sostiene que en esta etapa debe iniciarse la puesta en práctica del TPM y comprometido a todo el personal (p. 51).

1.3.1.4.3 Fase de implantación

Cuatrecasas, Torrell, (2010) afirma que en esta fase se debe desarrollar las actividades que ya se organizó en la fase 1. Mejorar la efectividad del equipo, se deberá establecer un equipo multidisciplinario y escoger un equipo con fallas crónicas para implementar mejorar en un periodo aproximado de 03 meses. Un programa de mantenimiento autónomo, tiene como fin eliminar la filosofía de yo opero y mantenimiento repara, ya que el operario debe mantener vigente el equipo. Un programa de mantenimiento planificado, se debe realizar un plan de mantenimiento periódico por parte del área de mantenimiento. Formación de elevar capacidades a producción, en la etapa inicial se tiene que capacitar a todo el personal, en especial a los operarios para consolidar sus conocimientos (p. 52).

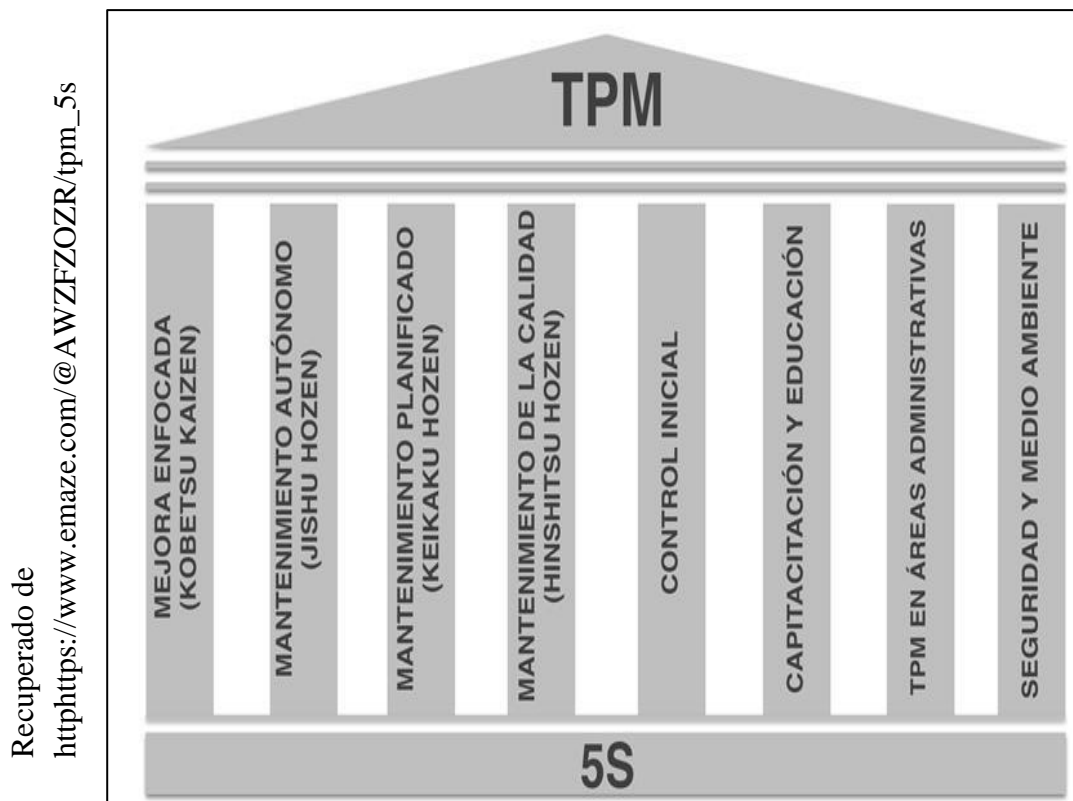
1.3.1.4.4 Fase de consolidación

Cuatrecasas, Torrell, (2010), es mantener y realizar mejoras, cuantificando los resultados ya obtenidos (p. 53).

1.3.1.5 Pilares del TPM

Según Álvarez (2008), existen 08 pilares del TPM y son:

Figura 7: Pilares del TPM



Pilares del TPM, todo bajo una perspectiva de las 5 S

1.3.1.5.1 Mejora enfocada

Según Gómez (2010) se trata de identificar y realizar métodos para mejorar equipos o procesos, eliminando defectos de las plantas productivas, tiene como fin involucrar al personal en frenar el deterioro acelerado del equipo y llevarlo a sus condiciones iniciales.

A su vez, Gonzales (2010) sostiene es la actividad coordinadas entre sí (p. 27).

1.3.1.5.2 Mantenimiento autónomo

Cuatrecasas, Torrell, (2010), tiene como filosofía que el operario se ocupe de su equipo de manera productiva, así asume el operario tareas de Mantenimiento productivo, limpieza y mantenimiento preventivo (p. 130).

Figura 8: Mantenimiento autónomo

Recuperado de <http://slideplayer.es/slide/1641302/>

Mantenimiento Autónomo

Sistema Contable donde se registran aspectos generales del los activos.

Formato de Verificación de Equipos con aspectos generales de mantenimiento y observaciones.

Lista de Chequeo de Equipos que adiciona recomendaciones y porcentaje de aspectos aceptables y no aceptables.

Tarjetas de activos que contienen aspectos generales, operativos, técnicos y de mantenimiento.

→

EMPRESA ABC

LISTA DE CHEQUEO DE EQUIPOS

FABCA		REALIZADO POR	
FECHA		EQUIPO CRÍTICO	Motor de riego y drenaje
PERÍODO			

Item	Actividad	A	NA	Observaciones	Recomendaciones
1	Inspección visual				
2	Revisar fluidos				
3	Chequear batería				
4	Revisión de bandas				
5	Sistema de escape				
6	Sistema eléctrico				
7	Sistema de embrague				
TOTALES				Porcentaje de aspectos aceptables	%
				Porcentaje de aspectos no aceptables	%

Seleccione los daños que encuentre, para ser tomados en cuenta por el personal de mantenimiento, en su próximo chequeo. Daños que no contemple esta lista adicionales en observaciones.
 A = aceptable NA = no aceptable (requiere revisión)

OPERADOR RESPONSABLE _____

Establecimiento de procedimientos de operación de los equipos.

El mantenimiento autónomo, es muy importante en el TPM, siendo la base junto con el mantenimiento planeado o mantenimiento planificado

Al igual que el Mantenimiento productivo total (TPM), el mantenimiento autónomo tiene 07 etapas para su implementación, la cual se detalla (Cuatrecasas, Torres, 2010, p. 181).

Tabla 4: Etapas del mantenimiento autónomo

ETAPA	
Limpieza Inicial	Eliminación de causas y efectos de suciedad
Estándares de limpieza	Inspecciones
Inspección autónoma	Orden y limpieza
Implantación del mantenimiento autónomo	

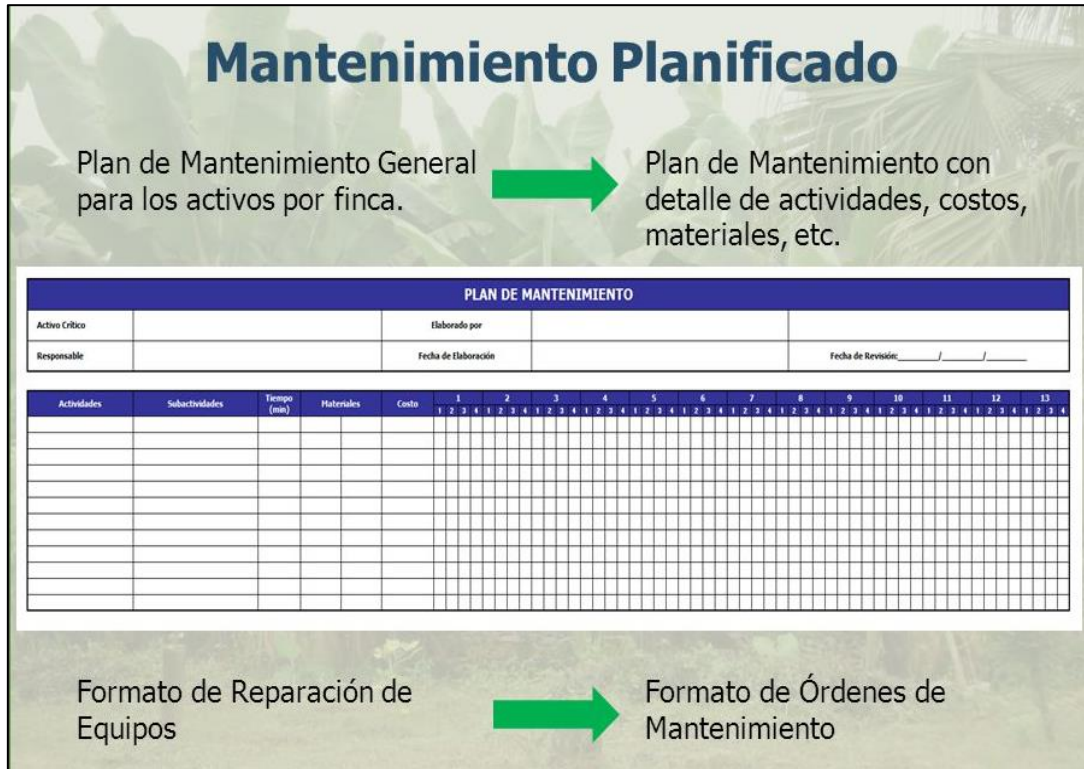
Fuente: Cuatrecacas y Torres, 2010

1.3.1.5.3 Mantenimiento planificado

Según Álvarez (2008), básicamente es por el departamento de mantenimiento para realizar un trabajo periódico, involucra expertos y técnicos para desarrollar planes a fin de reducir las averías, cero fallos.

Figura 9: Plan de mantenimiento planificado

Recuperado de <http://slideplayer.es/slide/1641302/>



La finalidad es obtener órdenes de trabajos con una frecuencia determinada.

Cuatrecasas, Torrell, (2010), afirma que el mantenimiento planificado es el conjunto de manera ordenada de actividades programadas con el objetivo de tener cero averías, cero desperdicios y cero accidentes (p. 189).

Según Cuatrecasas, Torrell (2010), afirma que se tiene 06 etapas para su planificación: Análisis y conocimientos de la condición actual del equipo, restaurar el equipo a sus condiciones básicas y óptimas, establecimiento de un sistema de control de la información, establecimiento de un sistema de mantenimiento sistemático, establecimiento de un sistema de mantenimiento predictivo, evaluación del mantenimiento planificado (p. 194).

El pilar más importante para el TPM, es mantenimiento (Pilar de mantenimiento Planificado). Primero se debe definir algunos conceptos.

Según Montilla (2016), sostiene que la maquinaria son elementos fijas o móviles que tiene como función la transformación de una materia prima o energía para obtener un resultado, en la industria se consigue una producción terminada o en proceso (p. 19).

Equipo son conjunto de instrumentos, utensilios para una función establecida, en el sector de la manufactura, un equipo brinda servicio o transforma insumos en producto final (p. 20).

Pasos para implementar un mantenimiento preventivo.

Montilla (2016), afirma que para establecer un buen plan de mantenimiento preventivo se debe realizar algunos pasos previos como el inventario general de máquinas, equipos. Como segundo paso la codificación de los mismos. El tercer paso la creación de las fichas de equipos, luego generar la gestión de costos y repuestos. Es ahí donde se programa las actividades en función a una frecuencia y la creación de las órdenes de trabajo, indicadores, por último, de manera de apoyo y sistematización, la implementación de un software asistido por computadora (p. 63).

Inventario de equipos

Según Gallara, Pontelli (2005), sostiene que antes de efectuar alguna implementación o mejora, se tiene que obtener un listado de todos los equipos, un conteo que debe establecer

el número de inventario contable, designación, línea productiva, marca, modelo, dimensiones, entre otros (p. 38). A su vez Montilla (2016), afirma que es elaborar un censo que será productivo para el levantamiento del programa de mantenimiento, las personas que realizan este conteo se tienen que priorizar para evitar un inventario no adecuado (p. 63).

Codificación de los equipos

Montilla (2016), afirma que luego del conteo de todos los equipos se realiza una codificación, utilizando un sistema numérico y/o alfanumérico con el objetivo de que se tenga una identificación de cada uno de los equipos (p. 63).

A su vez, se debe diferenciar un componente y una parte o elemento, el primero son conjuntos de una máquina, pero no son usualmente como un equipo como por ejemplo reductores, variadores. El segundo son partes de los componentes como por ejemplo una llave térmica, retenes, aceite de transmisión (Montilla, 2016, p. 64).

Creación de la hoja de vida y/o ficha técnica

La hoja de vida es la información completa de los equipos, se puede también obtener historial de sus fallas, requerimientos, procedimientos e instructivos, catálogos de sus partes. Es importante para poder realizar el cronograma, pero sobre toda su clasificación (Montilla, 2016, p. 67).

Clasificación de los equipos

Según Gallara, Pontelli (2005), sostiene que para obtener una idea clara se debe tener una evaluación bajo la lógica y visión de las otras áreas con el fin de conocer importancias y prioridades. Existen criterios que se basan en función a las detenciones o fallas en el equipo (pérdidas en volumen de producción), calidad, seguridad, cuidado ambiental, costo y capacidad de ser reparado (p. 40).

Preparación del programa de mantenimiento

Según Montilla (2016), afirma que la planificación y programación de las tareas mantenimiento, pero antes de tiene que tener en cuenta los costos que lo amerita para saber si es rentable el mantenimiento, este tiene un ejercicio anual. Para un correcto programa de mantenimiento se realiza en función a su criticidad, para ello se debe tener en cuenta la

programación de la producción, esto es importante para la realización de las inspecciones cuando se encuentra la máquina en marcha o detenida, existen revisiones de manera anual, mensual, semanal, quincenal, la resolución es el programa de mantenimiento (p. 44).

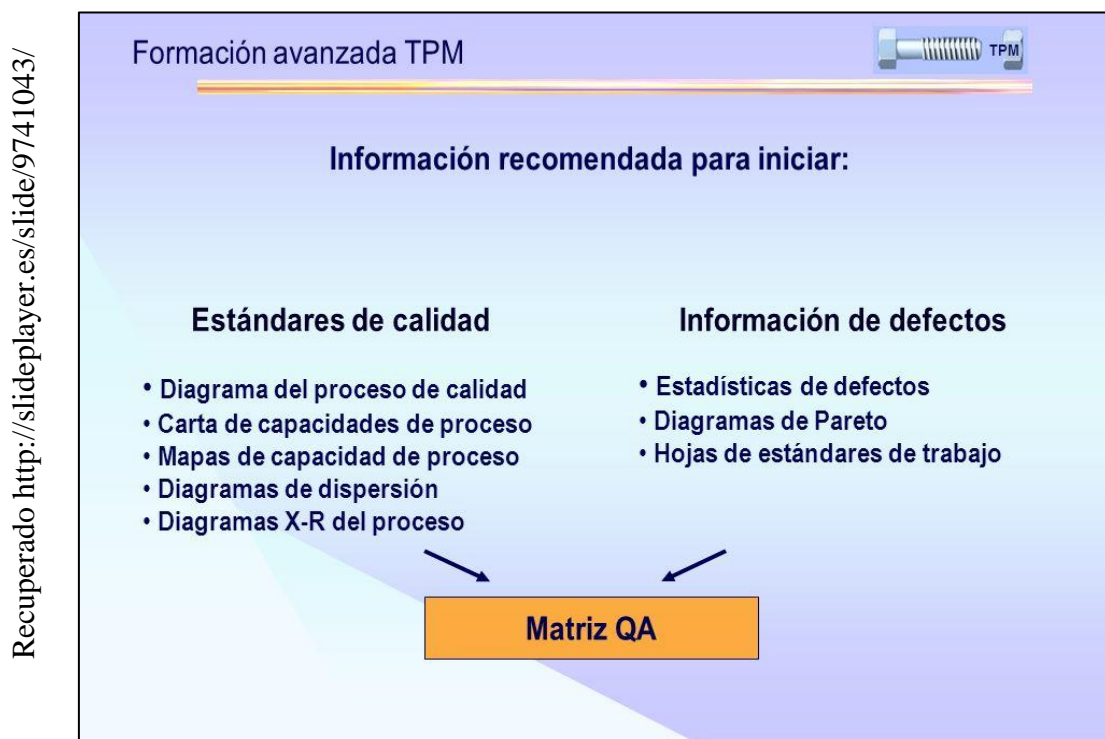
1.3.1.5.4 Control inicial

Según Montilla (2016), busca minimizar las fallas en los equipos, evaluando nuevas compras y proyectos, debe ser aplicado en su funcionamiento para consolidar su fiabilidad (p. 141).

1.3.1.5.5 Mantenimiento de la calidad

Según Álvarez (2008), fortalece el sistema de calidad en los procesos, liderado por el departamento de calidad, buscando residuos que pueden afectar la satisfacción del cliente.

Figura 10: Matriz QA



La matriz QA es un elemento del pilar de calidad, se considera el estándar

1.3.1.5.6 Educación y formación

Según Álvarez (2008), es uno de los pilares que aún no ha sido comprendido en su totalidad, tiene por finalidad buscar e incrementar las habilidades y conocimientos del personal operativo y técnico.

1.3.1.5.7 TPM en oficinas

Según Álvarez (2008), tiene como propósito mejorar las áreas de apoyo cumpliendo con las entregas y gestión de la información.

1.3.1.5.8 Seguridad y medio ambiente

Según Montilla (2016), tiene por finalidad llevar el cero accidente y cero contaminaciones en la organización (p. 142).

1.3.1.6 Las 6 grandes pérdidas

Cuatrecasas, Torrell, (2010), existen 06 pérdidas que impiden lograr maximizar la eficiencia global del equipo (p. 63).

1.3.1.6.1 Pérdidas por averías de los equipos

Cuatrecasas, Torrell, (2010), sostiene que las pérdidas por fallos provocan tiempos innecesarios en la producción ya que impide su rendimiento al máximo, pueden ser esporádicos o crónicos. Existen dos tipos consecuentes de los fallos, averías con pérdidas de función (manera inesperada) y averías con reducción de función (falla, pero no se detiene, baja su rendimiento), tanto como uno y otro se toman en cuenta para la aplicación del TPM (p. 66).

1.3.1.6.2 Pérdidas por reparaciones

Cuatrecasas, Torrell, (2010), sostiene que el tiempo empleados en preparar las herramientas y reparar el equipo averiado, es obligatorio reducir este tiempo para tener más tiempos muertos. Dentro de este tiempo se llevan a cabo operaciones de preparación, montaje y ajuste (p. 70).

1.3.1.6.3 Pérdidas por tiempo de ciclo en vacío

Cuatrecasas, Torrell, (2010), afirma que el equipo tiene paradas cortas, conocidas como cortes de aire (p. 73).

1.3.1.6.4 Pérdidas por funcionamiento a velocidad reducida

Cuatrecasas, Torrell, (2010), se refiere a la diferencia entre la velocidad del equipo previstas y la real, ya que eso llevará a que la capacidad también sea diferente (p. 82).

1.3.1.6.5 Pérdidas por defecto de calidad

Cuatrecasas, Torrell, (2010), está relacionado al tiempo perdido en los reproceso o reclamos por parte de calidad, también afecta a los productos irrecuperables (p. 85).

1.3.1.6.6 Pérdidas por funcionamiento de puesta en marcha

Cuatrecasas, Torrell, (2010), son tiempos muertos que se originan en un arranque de producción y funcionabilidad de algunas máquinas (p. 88).

1.3.1.7 Dimensiones de la variable TPM

TPM se mide a través de 2 indicadores

1.3.1.7.1 Confiabilidad

Cuatrecasas, Torrell, (2010), afirma que un equipo es confiable, cuando la fallas con mínimos y opera en un rendimiento óptimo (p. 111).

1.3.1.7.1.1 Disponibilidad

Cuatrecasas, Torrell, (2010), la disponibilidad es la fracción de tiempo que el equipo trabaja (p. 113).

$$d = \frac{Tde}{Tpe} \%$$

id = índice de disponibilidad

TO = Tiempo disponible del equipo

TC = Tiempo programado del equipo

1.3.1.7.2 Fiabilidad

Cuatrecasas, Torrell, (2010), la fiabilidad es que el equipo se encuentre íntegro (p. 121).

1.3.1.7.2.1 Tiempo medio entre fallos (MTBF)

Cuatrecasas, Torrell, (2010), es el tiempo que el equipo se encuentra detenido (p. 123).

$$MTBF = \frac{TC}{PF}$$

MTBF = Tiempo medio entre fallos

TC = Tiempo total de funcionamiento

PF = Número de fallas

1.3.1.7.2.2 Tiempo medio en reparación (MTTR)

Cuatrecasas, Torrell, (2010), es el tiempo que el equipo tarda en ser reparado (p. 124).

$$MTTR = \frac{TR}{NR}$$

MTTR = Tiempo medio en reparación

TR = Tiempo total de inactividad

NR = Número de fallas

1.3.2 Productividad

1.3.2.1 Definición

Según Prokopenko (1989) nos afirma que la productividad es una división entre los que obtuvo como producto y todos los recursos que fueron partícipe para ese logro, realizando de manera eficiente su utilización (p. 3).

Bravo (2014) sostiene que la productividad es una razón obtenida de la producción y los insumos empleados en todo lo relacionado a los bienes y servicios, requiere de un uso sostenible de los recursos (p. 67).

$$\frac{\textit{Producto}}{\textit{Insumos}} = \textit{Productividad}$$

Para García (2009) la productividad es el nivel de utilidad que se manejan los recursos de una compañía con el fin de lograr cumplir sus metas. Específicamente es la producción a un mínimo vapor usando de manera adecuada los recursos, materiales, mano de obra y máquinas (p. 9).

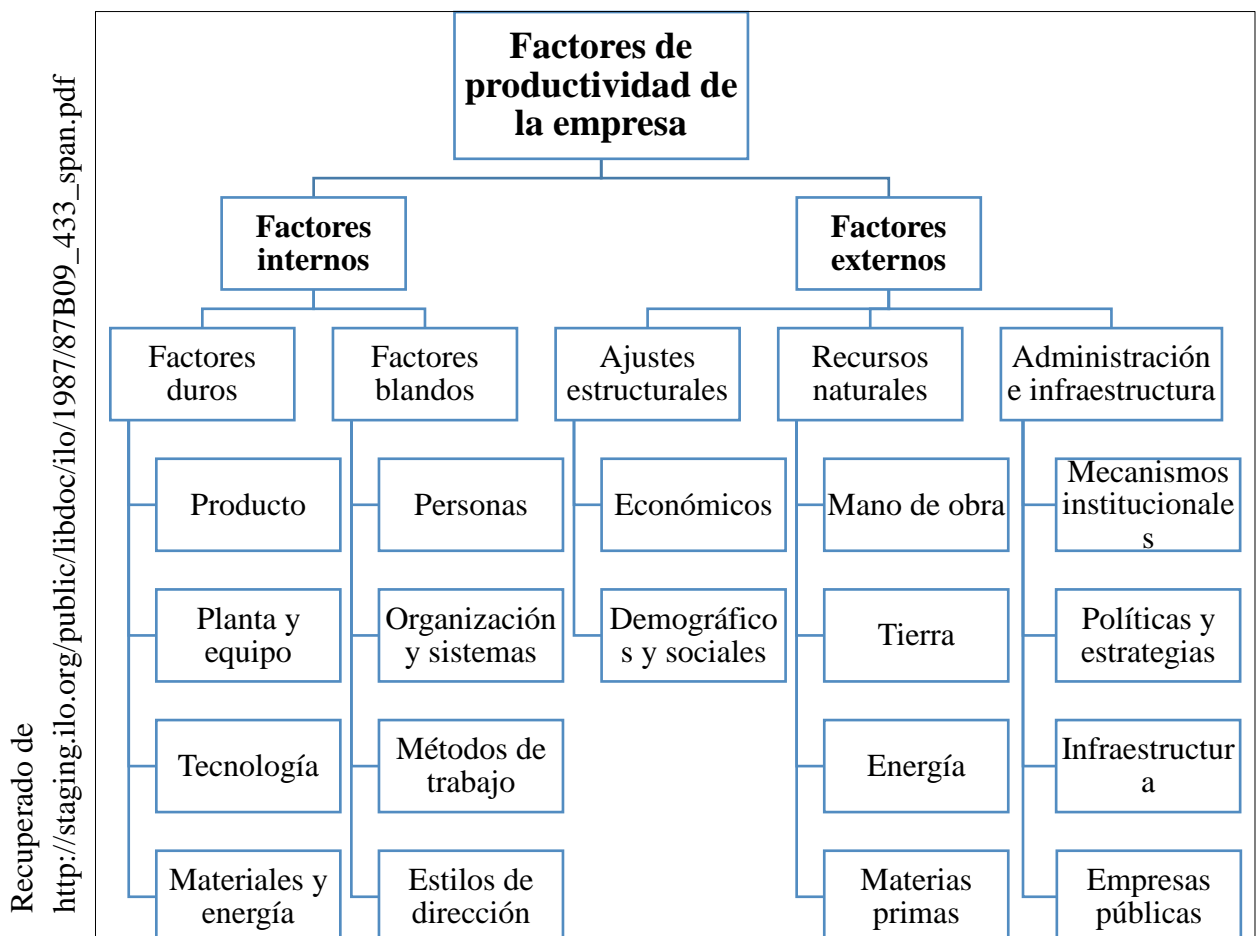
1.3.2.2 Importancia

Todas las compañías se benefician con el incremento de la productividad, no existe ninguna actividad humana que no se beneficie, este progreso de la productividad da lugar a un mejor nivel de vida (Prokopenko, 1989, p. 6).

1.3.2.3 Factores

Prokopenko (1989) para el mejoramiento de la productividad se debe analizar factores, ya que la clasificación ayudará al directorio de una compañía a considerar aquellos factores controlables, existen básicamente 02 tipos: externos e internos (p. 9).

Figura 11: Factores de la productividad



Internos y externos, detallados.

1.3.2.3.1 Factores internos

Se clasifican en 2 grupos, factores duros que es muy difícil que se modifiquen y blandos que son sencillo de modificar o cambiar. En los factores duros se encuentra la tecnología, maquinaria, tecnología y las materias primas, y los factores blandos se encuentran las personas, los sistemas, la metodología del trabajos y estilos de dirección (Prokopenko, 1989, 11).

1.3.2.3.1.1 Factores duros

Producto, quiere decir el nivel de satisfacción que se somete en una fabricación de bienes, el valor de uso es el monto económico que el cliente pagará por un producto de condición adecuada, este puede mejorar actualizando y modificando el diseño y de la especificación. Planta y equipo, es recomendable que se realice un buen mantenimiento preventivo, debe encontrarse en condiciones óptimas y reducir los tiempos de detención, también influye mucho la modernización, costo e inversión para el aumento de su capacidad de producción. Tecnología, básicamente influye inversiones y renovación para el aumento de la productividad, se puede aumentar el volumen de la producción mediante una mayor automatización de los procesos, esto puede ayudar el almacenamiento, sistemas de comunicación y el control de la calidad. Materiales y energía, estos factores influyen las materias primas y los suministros, deben poseen un excelente rendimiento utilizando el material correcto para evitar productos rechazados (Prokopenko, 1989, p. 11).

1.3.2.3.1.2 Factores blandos

Personas, es el principal recurso para mejorar la productividad, ya que todas las personas cumplen roles como ingenieros, gerentes, administradores, miembros de los sindicatos, utilizando dedicación y eficacia, la motivación es muy importante, se debe constituir un conjunto de valores favorables para cambios en la actitud de todos los trabajadores, obteniendo la participación de todas las personas, es posible mejorar la productividad. Organización y sistemas, tiene como objetivo la división del trabajo y coordinaciones, se requiere un funcionamiento de manera dinámica y flexiva para alcanzar el mejoramiento a niveles altos. Métodos de trabajo, son técnicas vinculada con el mejoramiento de los puestos de cada personal, con la finalidad de que el trabajo manual sea más productivo, se utiliza mucho el análisis sistemático, eliminación de trabajos repetitivos, con mayor eficacia y eficiencia. Estilos de dirección, considera la opinión de la compañía para elevar los niveles

de producción, un experto en productividad y asesor de compañías japonés está convencido que hasta el 85% de los problemas de los problemas de calidad y proceso, son asuntos cuya corrección depende únicamente de la dirección y no el trabajador individual (Prokopenko, 1989, p. 15).

1.3.2.3.2 Factores externos

Estos factores afectan a la productividad de la compañía, pero las organizaciones afectadas no pueden controlarse de manera fácil (Prokopenko, 1989, p. 15).

Entre los factores externos, cabe mencionar los ajustes estructurales, recursos naturales, administración.

1.3.2.3.2.1 Ajustes estructurales

Cambios económicos, los más importantes son la tecnología, la escala y la competitividad. Cambios demográficos y sociales, se debe presentar con un nivel exclusivo a las mujeres en la fuerza de trabajo, esto va en aumento (Prokopenko, 1989, p. 16).

1.3.2.3.2.2 Recursos naturales

Mano de obra, el ser humano es el recurso más importante, en varios países como Japón y Suiza, descubrieron el talento y los beneficios de una buena mano de obra. Tierra, está relacionado al suelo, que exige una administración y explotación. Energía, es el recurso que evalúan las fuentes de combustible, electricidad que compete a la compañía. Materias primas, es un factor importante ya que evaluando un ahorrado se puede mejorar la productividad (Prokopenko, 1989, p. 22).

1.3.2.3.2.3 Administración pública e infraestructura

Repercuten en la productividad por, los entes públicos, los estatutos, transportes, se encuentra básicamente en las leyes o prácticas institucionales (Prokopenko, 1989, p. 23).

1.3.2.3.3 Factores de producción

En una empresa de producción, sus productos se expresan cuantitativamente, por valor y sus grados de calidad, pero existen ciertos factores que ayudarán a mejorar la productividad (OIT, 2004, p. 6).

1.3.2.3.3.1 El capital

Se influye tácitamente, ya que se utiliza para financiar la compra de otros recursos (OIT, 2004, p. 6).

1.3.2.3.3.2 Materiales

Puede convertirse en productos finales, destinado a la distribución y canales de venta (OIT, 2004, p. 6).

1.3.2.3.3.3 Energía

Ejemplo, electricidad, combustible (OIT, 2004, p. 6).

1.3.2.3.3.4 Maquinaria y equipos

Indispensable para las actividades de producción de la compañía, incluso los de transporte y aclimatación (OIT, 2004, p. 6).

1.3.2.3.3.5 Recursos humanos

Personas capacitadas para organizar y procesar las materias primas, equipos y suministros (OIT, 2004, p. 6).

1.3.2.4 Medición de la productividad

Consiste en la medición de los niveles de producción, enfocados en total y parcial.

1.3.2.4.1 Productividad total

La productividad total se calcula con la siguiente fórmula (Prokopenko, 1989, p. 26).

$$Pt = \frac{Ot}{T + C + M + Q}$$

Pt = Productividad total

Ot = Output (producto) total

T = Factor trabajo

C = Factor capital

M = factor materias primas

Q = insumos de otros bienes

1.3.2.4.2 Producción (Q)

La producción parcial en función a las horas del equipo se calcula con la siguiente fórmula (Prokopenko, 1989, p. 26).

$$Q = \frac{\text{Cantidad productida}}{\text{Horas máquinas por turno}}$$

1.3.2.4.3 Eficacia

Prokopenko (1989), afirma que la eficacia se espera cumplir con la producción o lo proyectado en una relación.

Fórmula:

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Cant producida}}{\text{Cant programada}} \%$$

Ejemplo: La meta de producción para el mes de enero debe ser 100 calzados por hora, y se obtuvo 95 calzados por hora.

$$\text{Eficacia} = \frac{95}{100} = 95\%$$

1.3.2.5 Mejoramiento de la productividad

Existen técnicas que nos ayudan a mejorar la productividad, se mencionan algunas.

1.3.2.5.1 Estudio de trabajo

López, Alarcón, Rocha (2014), sostiene que el estudio de trabajo tiene como principal finalidad brindar mejores actividades a las personas en su lugar de labores, reduciendo de forma analítica algunas operaciones repetitivas y sin sentido alguno, eso ayuda a que el trabajador se desempeñe con mayor eficacia, luego se realiza una medición para obtener estándares (p. 8-12).

Prokopenko (1989), afirma que el estudio del trabajo es la fusión de dos grupos como el estudio de métodos y la medición de trabajo, utilizados para revisar a la persona y trabajar en los factores que afectan su eficiencia (p. 133).

“El estudio de métodos es el registro y examen crítico sistemático de los modos de realizar actividades, con el fin de efectuar mejoras” (OIT, 2004, p. 19).

“La medición del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que interviene un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea según una norma de rendimiento preestablecida” (OIT, 2004 p. 19).

1.3.2.5.2 Análisis Pareto

Prokopenko (1989), el análisis Pareto, llamado el 80/20 considera que el 80% de los resultados son el 20% del trabajo, esta técnica es muy importante para el análisis y ponderar los problemas con el fin de aumentar la productividad (p. 143).

1.3.2.5.3 Costo Beneficio

Es una técnica eficaz para determinar la razón de los beneficios de un proyecto en relación a su valor económico, considerando principalmente sus beneficios (Prokopenko, 1989, p. 155).

1.4 Formulación del problema

General

¿Cómo la aplicación del TPM mejora la productividad en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2018?

Específicos

¿Cómo la aplicación del TPM mejora la producción en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2018?

¿Cómo la aplicación del TPM mejora la eficacia en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2018?

1.5 Justificación del estudio

De la investigación se obtendrá una ganancia en la producción, manejando bien los recursos generando un ahorro significativo, ya que según García (2009) sostiene que, un nivel alto de los recursos y buen manejo de recursos mejora la cantidad de producción en un proceso productivo (p. 9).

De la investigación se obtendrá un nuevo sistema y capacitaciones a los operarios para que así mejoren sus técnicas de producción, también tiene una gran relevancia el tema de medio ambiente ya que se utilizarán aceites y refrigerantes biodegradables para el mantenimiento de los equipos, a todo ello Cuatrecasas, Torrell (2010) sostiene que, un buen mantenimiento planificado tiene actividades ordenadas para la mejora de sus fallas (p. 189).

De la investigación se obtendrá un incremento en la productividad mejorando los indicadores de disponibilidad en función a las horas de los equipos.

1.6 Hipótesis

General

Determinar cómo la aplicación del TPM mejora la productividad en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2018

Específicos

Determinar cómo la aplicación del TPM mejora la producción en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2018

Determinar cómo la aplicación del TPM mejora la eficacia en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2018

1.7 Objetivos

General

La aplicación del TPM mejora la productividad en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2018

Específicos

La aplicación del TPM mejora la producción en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2018

La aplicación del TPM mejora la eficacia en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2018

II.MARCO METODOLÓGICO

2.1. Diseños de investigación

2.2.1 Tipos de Investigación

Por su finalidad es aplicada, al aplicar la filosofía japonesa conocida como el TPM, aseguro la confiabilidad de los equipos, así se conseguirá el incremento en la productividad y beneficios para la empresa, lo cual coincide con Valderrama (2013), sostiene que este tipo de investigación se llama “activa o dinámica”, y está contemplada con la investigación básica ya que depende de sus aportes teóricos para dar solución a la problemática (p. 164).

Por su nivel es descriptiva y explicativa, porque la presente investigación se obtendrá todos los conceptos del TPM, características de la productividad de una manera descriptiva, lo cual coincide con Valderrama (2013), sostiene que este nivel mide las propiedades de los hechos (p. 168). A su vez Valderrama (2013), sostiene que el nivel explicativo responde las causas de los eventos de la investigación (p. 173).

Por su enfoque es cuantitativa, porque la presente investigación es objetiva, se tendrá datos de las variables mediante fórmulas para obtener datos de razón, lo cual coincide con Valderrama (2013), sostiene que este enfoque tiene como propiedad la recolección y estadística de datos para responder a la fórmula planteada (p. 106).

2.2.2 Diseño de investigación

Por su diseño es cuasi experimental ya que la población está conformada por un grupo único antes de la aplicación del experimento (población es igual a la muestra).

Por su temporalidad es longitudinal en razón de que se medirá la productividad 2 veces, antes y después de la aplicación del TPM.

2.2. Operacionalización de las variables

2.2.3 TPM

Para Cuatrecasas, Torrell (2010), busca la colaboración de todo el personal, de la dirección hasta los operarios de planta para crear una cultura orientada a la eficiencia de los equipos y eficacia total (p. 32).

Dimensiones del TPM

Confiabilidad: Cuatrecasas, Torrell (2010), afirma que un equipo es confiable, cuando la fallas con mínimos y opera en un rendimiento óptimo (p. 111).

CUATRECASAS, TORRELL (2010), la disponibilidad es la fracción de tiempo que el equipo trabaja (p. 113).

$$id = \frac{Tde}{Tpe} \%$$

id = índice de disponibilidad

TO = Tiempo disponible del equipo

TC = Tiempo programado del equipo

Fiabilidad: Cuatrecasas, Torrell (2010), la fiabilidad es que el equipo se encuentre íntegro (p. 121).

MTBF: Cuatrecasas, Torrell (2010), es el tiempo que el equipo se encuentra detenido (p. 123).

$$MTBF = \frac{TC}{PF}$$

MTBF = Tiempo medio entre fallos

TC = Tiempo total de funcionamiento

PF = Número de fallas

MTTR: Cuatrecasas, Torrell (2010), es el tiempo que el equipo tarda en ser reparado (p. 124).

$$MTTR = \frac{TR}{NR}$$

MTTR = Tiempo medio en reparación

TR = Tiempo total de inactividad

NR = Número de fallas

2.2.4 Productividad

Según Prokopenko (1989) nos afirma que la productividad es una división entre los que obtuvo como producto y todos los recursos que fueron partícipe para ese logro, realizando de manera eficiente su utilización (p. 3).

Dimensiones de la productividad:

Producción (Q): La producción parcial en función a las horas del equipo se calcula con la siguiente fórmula (Prokopenko, 1989, p. 26).

$$Q = \frac{\text{Cantidad productida}}{\text{Horas máquinas por turno}}$$

Prokopenko (1989), afirma que la eficacia se espera cumplir con la producción o lo proyectado en una relación.

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Cant producida}}{\text{Cant programada}} \%$$

Tabla 5: Matriz de consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA				
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
Generales			DEPENDIENTE	TIPO DE INVESTIGACIÓN Por su finalidad es aplicada Por su nivel es descriptiva Por su enfoque es cuantitativa DISEÑO DE INVESTIGACIÓN Cuasiexperimental POBLACIÓN Y MUESTRA 28 días de operaciones
¿Cómo la aplicación del TPM mejora la productividad en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2018?	Determinar cómo la aplicación del TPM mejora la productividad en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2018	La aplicación del TPM mejora la productividad en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2018	TPM Para CUATRECASAS, TORREL (2010), busca la colaboración de todo el personal, de la dirección hasta los operarios de planta para crear una cultura orientada a la eficiencia de los equipos y eficacia total (p. 32).	
Específicos			INDEPENDIENTE	
¿Cómo la aplicación del TPM mejora la producción en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2018?	Determinar cómo la aplicación del TPM mejora la producción en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2018	La aplicación del TPM mejora la producción en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2018	PRODUCTIVIDAD	
¿Cómo la aplicación del TPM mejora la eficacia en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2018?	Determinar cómo la aplicación del TPM mejora la eficacia en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2018	La aplicación del TPM mejora la eficacia en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2018	Según Prokopenko (1989) nos afirma que la productividad es una división entre los que obtuvo como producto y todos los recursos que fueron participe para ese logro, realizando de manera eficiente su utilización (p. 3).	

Fuente: elaboración propia

Tabla 6: Matriz de Operacionalización

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES					
VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
Variable Independiente TPM	Para CUATRECASAS, TORREL (2010), busca la colaboración de todo el personal, de la dirección hasta los operarios de planta para crear una cultura orientada a la eficiencia de los equipos y eficacia total (p. 32).	El TPM es un sistema destinado a lograr la eliminación de las pérdidas de los equipos	Confiabilidad	Índice de Disponibilidad $id = Tde / Tpe \times 100\%$ Tde: Tiempo Disponible del equipo Tpe: Tiempo programado del equipo	Razón
			Fiabilidad	Tiempo medio entre fallos MTBF = Tiempo total de funcionamiento / Número de fallas Tiempo medio en reparación MTTR = Tiempo total de inactividad / Número de fallas	Razón
Variable dependiente Productividad	Según Prokopenko (1989) nos afirma que la productividad es una división entre los que obtuvo como producto y todos los recursos que fueron participe para ese logro, realizando de manera eficiente su utilización (p. 3).	La productividad es la relación entre productos e insumos	Producción	Producción (Q) $Cnt\ Prod / HHmaq$ Cnt Prod = Cantidad producida HH/Maq = Horas máquinas por turno	Razón
			Recursos	Eficacia $Cnt\ Prod / Cnt\ Prog \times 100\%$ Cnt Prod = Cantidad producida Cnt Prog = Cantidad programada	Razón

Fuente: elaboración propia

2.3. Población y muestra

La población para la presente investigación está formada por las operaciones de 01 máquina en la línea de chocolatería de le empresa Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis 2018, medidos durante **28 días, es la población de esta investigación.**

En un día se fabrica	:	8,200 Kg
En un turno se fabrica	:	4,100 Kg
En 01 hora de trabajo se fabrica	:	357 Kg
En 01 minuto de trabajo se fabrica	:	6 Kg

La muestra para la presente investigación es igual a la población. Por su parte Hernández citado en Castro (2003), afirma que, si se tiene una población menor a 50 individuos, la población es igual a la muestra" (p.69).

En la presente investigación no hay muestreo ya que la población y la muestra son iguales, se utilizará un censo ya que se utilizará todos los elementos de la población y/o muestra, lo cual coincide con Sampieri (2010), sostiene que cuando se realiza un censo se debe considerar todos los casos de la población (p. 172).

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Para Valderrama (2016), sostiene que luego de la población y muestra se tiene que buscar los datos adecuados para las variables, en su mayoría sometida por el investigador (p. 194).

La técnica principal que se utilizará en la presente investigación es la observación de las operaciones y circunstancias de los técnicos, eso conlleva a tener datos sobre la producción de empaque en la línea de chocolatería con la finalidad de consolidar la investigación.

Los instrumentos de recolección de datos será los formatos que ayudará a realizar el estudio, la cual se detalla: Formato de inspección de confiabilidad, Formato de inspección de Fiabilidad, Formato de inspección de la Producción, Formato de inspección de la Eficacia.

Para realizar las mediciones de tiempo, se requiere el uso de un cronómetro. Según la Oficina Internacional de Trabajo (2004), indica que un cronómetro tiene como principal función realizar estudio de tiempo, considerando los segundos, minutos, horas, se puede tener mecánico y electrónico (p. 273).

Figura 12: Instrumento de medición



Según Valderrama (2016), sostiene que el juicio de expertos es el punto crítico que nos brindan los especialistas en el tema, para obtener una comprensibilidad y lógica de los indicadores (pp. 1998-199).

La validación de la investigación será a partir de juicio de expertos, en la cual se validan por tres docentes con grado de magister, tal se señala en la siguiente tabla:

Tabla 7: Expertos

N°	Experto	Pertinencia	Relevancia	Claridad
1	Mg. Reynoso Vasquez, George	Si	Si	Si
2	MSc. Sunohara Ramirez, Percy	Si	Si	Si
3	Dr. Pastor Talledo, Victor	Si	Si	Si

Fuente: elaboración propia

Ver anexo 56 – Juicio de Expertos

2.5. Método de análisis de datos

Para la presente investigación se realizará en primer lugar la medición de los indicadores para saber una situación inicial, luego se realizará charlas sobre los pasos del TPM, colocando énfasis en la limpieza inicial, se coordinará con el pilar de capacitación para realizar el entrenamiento a los operarios comenzado a detectar anomalías conjuntamente con área de mantenimiento y producción, para así consolidar el mantenimiento preventivo, estandarizar procedimientos de operación y mantenimiento, con el objetivo es que los operarios conozcan sus equipos y se sientan identificados, al finalizar mediremos la disponibilidad y se realizará una comparación con los datos ya tomados. Se utilizará información de la empresa, y se llevará al Excel y al SPSS para ser analizados.

Valderrama (2016), afirma que el análisis descriptivo, hace uso de medida de tendencia central, involucra a media, mediana y moda, medidas de variabilidad, gráficos (p. 230).

2.6. Aspectos éticos

Como principal valor de todos los estudiantes y personas, es la ética, quiere decir que en esta investigación se tiene en consideración la veracidad de la información, eso es respeto a la universidad, docentes, compañeros.

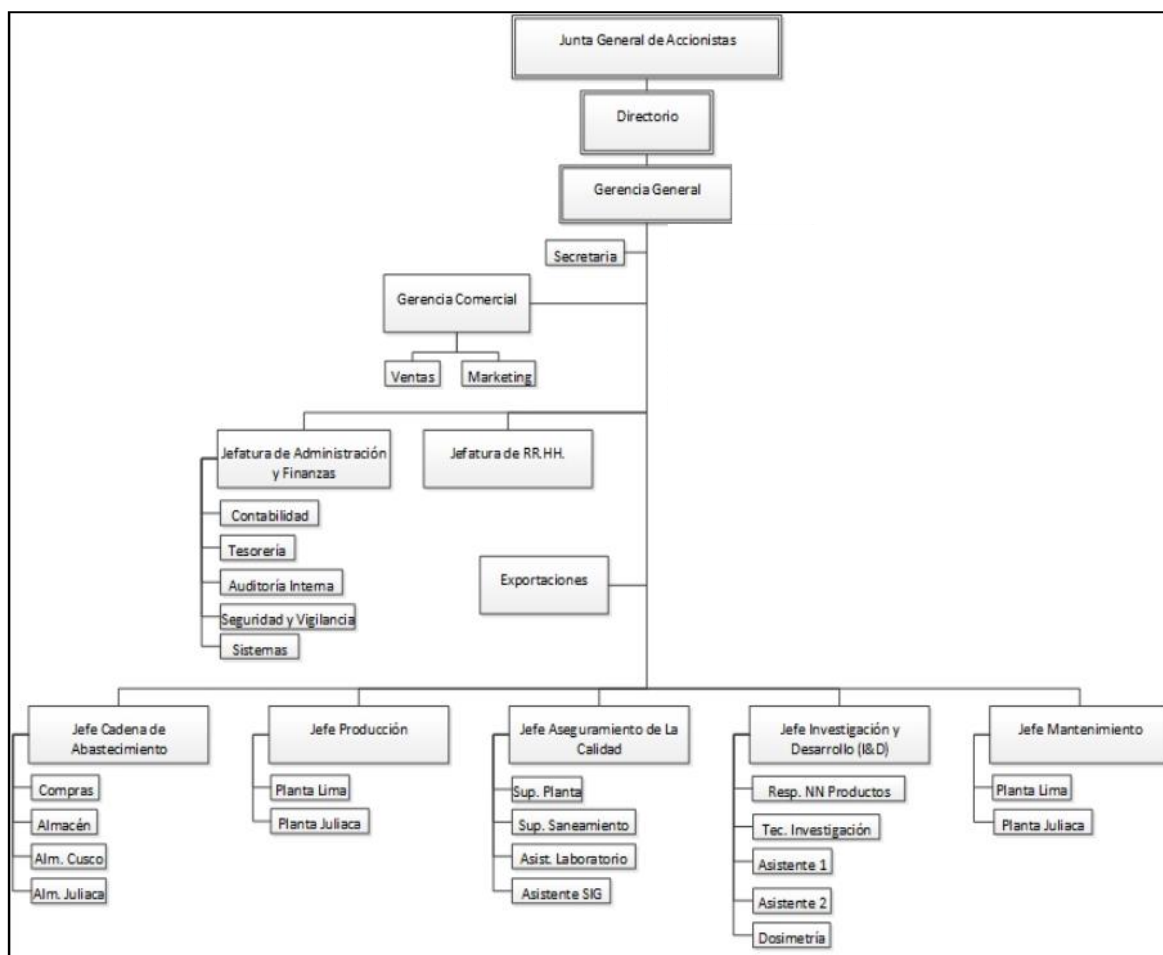
2.7. Desarrollo de la propuesta

2.7.1. Situación Actual

Descripción general de la empresa: Industrias Alimenticias Cusco S.A. – Incasur, es una empresa dedicada a la fabricación y distribución de alimentos nutritivos procesados de manera industrial.

Localización: Av. San Luis N° 890 – Urbanización Las Moras – San Luis – Lima

Figura 14: Organigrama de IncaSur



Industrias Alimenticias Cusco S.A. Jerarquía de las gerencias

En la figura N° 14, se encuentra el organigrama, es liderado por un directorio y la Gerencia General, en planta se tiene estructurado una gerencia de operaciones, luego las diferentes jefaturas de las áreas de mantenimiento, aseguramiento de la calidad, producción, cadena de abastecimiento, investigación y desarrollo.

Producto y proceso productivo de la investigación: la línea de producción en la que se realiza la investigación es la Línea de chocolatería, se detalla los principales productos:

- **Tableta sabor chocolate para taza con azúcar**
 - Tableta sabor chocolate para taza Sol del Cusco
 - Tableta sabor chocolate clavo y canela para taza Sol del Cusco
 - Tableta sabor chocolate para taza Cusco Real/Fortaleza

- Tableta sabor chocolate clavo y canela para taza Cusco Real

Presentación: 300 gr/ 100 gr / 90 gr

Cantidad por caja: 50 unidades (100 gr / 90 gr), 40 unidades (300 gr)

Cantidad por pallet: 290 cajas (100 gr / 90 gr), 90 cajas (300 gr)

Figura 15: Producto



Chocolate Sol del Cusco – Chocolate Cusco Real

En la figura N° 15 se muestra 02 presentaciones del chocolate Sol del Cusco de 90 g, la diferencia es que un producto lleva otra materia prima como es la canela y clavo, pero la producción de ambos es idéntica, utilizan los mismos recursos.

Descripción del proceso: Producto obtenido a partir de la mezcla de azúcar rubia, grasa vegetal (palma), licor de cacao, cacao en polvo, lecitina de soya, sal y saborizante de vainilla, los cuales son dosificados, pesados, enfriados, desmoldados, envasados, encajados y embalados.

A continuación, se detalla cada proceso:

- La recepción de materias primas es muy importante en la producción, estos deben ser verificados por el área de suministros y logística, aplicando las BPM (buenas prácticas de manufactura) y las BPA (Buenas prácticas de almacenamiento).
- En el pesado de los insumos previamente calculados de acuerdo a la formulación de cada producto.
- El siguiente proceso es la molienda, que se aplica para aquellos ingredientes que requieren acondicionamiento como el caso del azúcar y consisten en desintegran los gránulos de azúcar hasta un polvo fino con el fin de facilitar el mezclado.
- Proceso que se aplica para los ingredientes tales como la manteca y licor de cacao, consisten en cambiar de estado sólido a líquido a temperaturas de 55 – 65 °C, con el fin de facilitar la etapa de mezclado, luego los ingredientes diluidos se derivan hasta la mezcladora.
- En el mezclado consiste en homogenizar los ingredientes a una temperatura de 50-70 °C.
- Luego cuando se tiene una masa, se transporta en la tolva para la dosificación, ingresando a moldes plásticos calentados para obtener una forma determinada de los productos.
- Los molden ingresan al túnel de enfriamiento para disminuir la temperatura hasta 5-14 °C y se realiza el control.
- En el proceso del desmoldado, se realiza manual, para que se dirigen las tabletas a unas cintas transportadoras.
- Luego se realiza el envasado y codificado, pasa por un detector de metal para garantizar su inocuidad, por último, es el encajado, embalado y su distribución.

Figura 16: Diagrama de Flujo

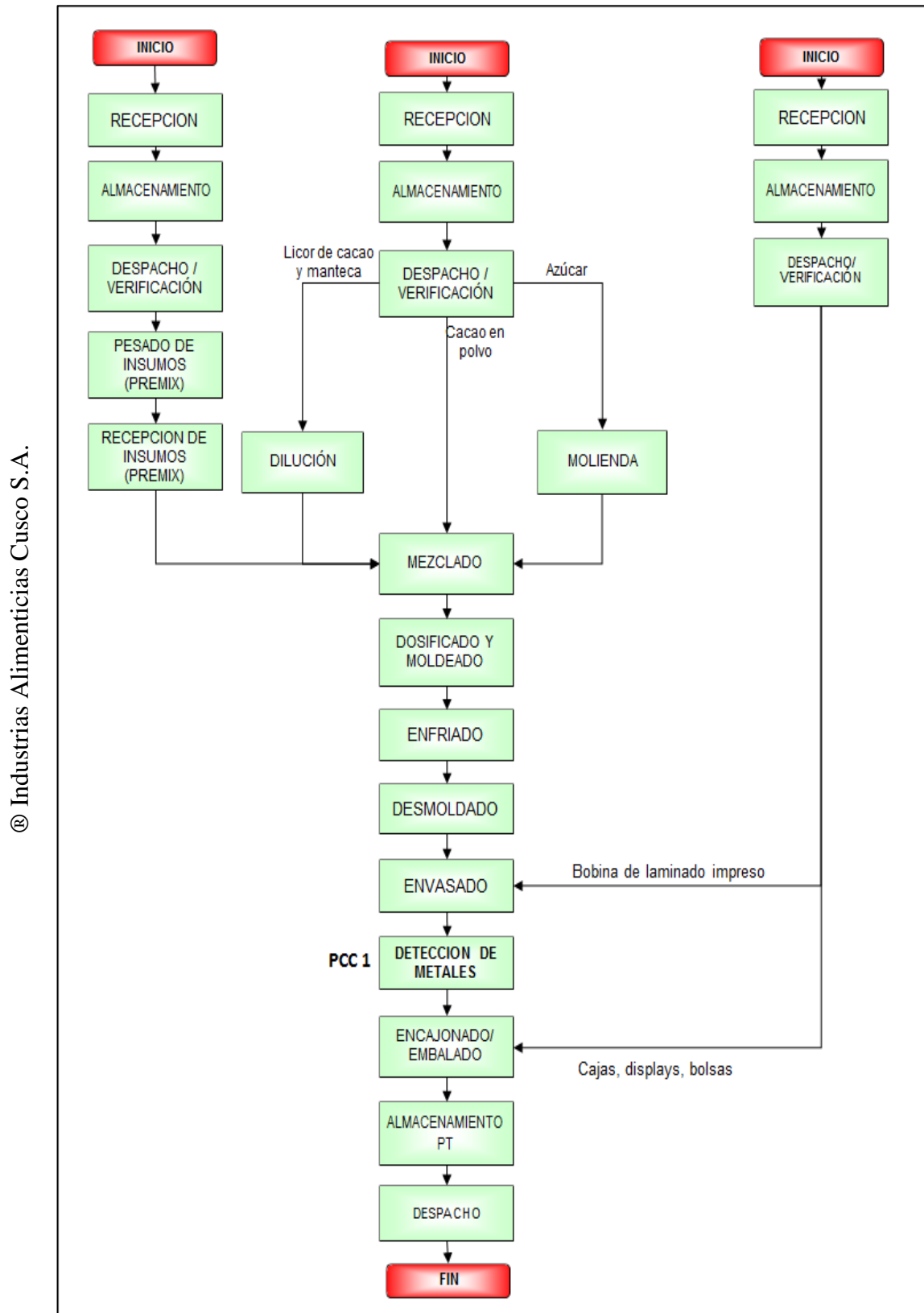


Diagrama de flujo de la Línea de Chocolatería

Análisis del Recurso humano: Se refiere al personal operativo, maquinista, técnicos, supervisores, jefaturas y gerencia, que interactúan en el proceso.

Tabla 8: Recurso Humano

Gerente Operaciones	01
Jefe de Producción	02
Jefe de Mantenimiento	03
Supervisores Producción	04
Supervisores Producción	05
Encargado de Línea	06
Asistente de mantenimiento	07
Técnicos Electro mecánicos	08
	09
	10
Maquinistas	11
	12
	13
	14
Colaboradores	15
	16
	17
	18
	19
	20
	21
	22
	23
	24
	25
	26

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 08 se tienen 26 colaboradores que integran la línea de chocolatería, ya sea de forma directa e indirecta, con respecto a los maquinistas, son 04 ya que son 02 por turno (01 maquinista en la zona de fabricación y el otro en la zona de envasado), los colaboradores se distribuyen 06 por cada turno de 12 horas.

La jornada de trabajo de producción de la línea de chocolatería es:

Tabla 9: Jornada de trabajo

Horario	Horas	Trabajo
07:00 a 19:00	12	Producción
19:00 a 07:00	12	Producción
Total	24	Por 01 día
Total	120	Por 5 días
Horario	Horas	Trabajo
07:00 a 16:00	09	Producción
16:00 a 19:00	03	Limpieza
Total	09	Por 01 día

Fuente: elaboración propia

En la tabla N° 09 nos indica la programación teórica de las personas, eso es variable en función a la programación de la producción y/o sobre algún evento (posibles descansos médicos, entrenamiento a nuevo personal, etc).

Tabla 10: Total de horas programadas

TOTAL POR SEMANA	129 HORAS
-----------------------------	------------------

Fuente: elaboración propia

En la tabla N° 10, indica que la producción semanal es de 129 horas, pero es variable en función a la proyección de programación, teniendo como factor importante el plan de ventas y consolidado de proceso.

Las máquinas principales, actualmente se tiene el mantenimiento preventivo poco sincerado, los tanques mezcladores no se realiza una adecuada limpieza, falta implementar un sistema de mantenimiento planificado, el pilar más importante del mantenimiento productivo total. Actualmente no se tiene las fichas de los equipos y una clasificación para la frecuencia de sus inspecciones.

Se detalla las principales máquinas:

Figura 17: Envasadora de Chocolate

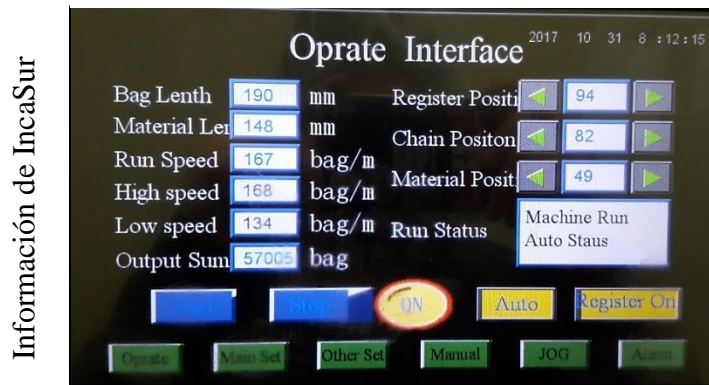
Información de IncaSur



Envasadora TBB 900 de chocolates de taza

Como principal equipo en Industrias Alimenticias Cusco, es la máquina TBB 900 (es el nombre que se designó por el modelo), se encarga de envasar todos los chocolates de taza, funciona con sistema de portabobinas en la cual con ayuda de unos rodillos transporta la envoltura al producto. A la vez para el traslado del chocolate, utilizan cintas transportadoras sanitarias que con un variador de velocidad se regula sus golpes por minuto, por último, para el sellado de la envoltura tiene 02 juegos de mordazas que con ayuda de una resistencia de 300 W calientan y realiza el corte y sellado.

Figura 18: Parámetros de la máquina



Parámetros Envasadora TBB 900

En la figura N° 18, se tiene parámetros estándar para la utilización de las bobinas y velocidades de las cintas transportadoras, se encuentra implementado a un sistema de PLC para la automatización del traslado del producto, el colaborador conocer la operación de este equipo, pero ante alguna falla se debe ubicar al departamento de manteniendo para que pueda resolverlo.

Figura 19: Imágenes internas de máquinas



Bandeja de túnel de frío

En la figura N° 19, se muestra parte desgaste del equipo, en este caso es el equipo de frío que tiene como función llevar al producto a temperatura menor a 10° C, se deberá consolidar una inspección para no tener este problema, actualmente es un riesgo de contaminación.

Figura 20: Bombas y tuberías

Información de IncaSur



Sistema de tubería y bomba del Tanque diluidor de manteca

En la figura N° 20, se aprecia un desgaste en la bomba de succión y descarga del equipo diluidor de manteca, que se encarga de mantener y disolver la materia prima manteca, se observa que le falta un mantenimiento o una inspección a ese equipo ya que la falla de la bomba puede detener la producción total, con riesgo de tener pérdidas operacionales y económicas.

A continuación, se mostrará tablas con los principales indicadores de los meses de octubre, noviembre, diciembre del 2017 y febrero, marzo del 2018

Tabla 11: Productividad actual octubre 2017

# DÍA	PRODUCTIVIDAD (TN/HH)
01	Domingo
02	0.07
03	0.14
04	0.14
05	0.14

# DÍA	PRODUCTIVIDAD (TN/HH)
06	0.16
07	0.18
08	Domingo
09	0.58
10	0.52
11	0.52
12	0.42
13	0.43
14	0.21
15	Domingo
16	0.57
17	0.63
18	0.64
19	0.59
20	0.67
21	0.32
22	Domingo
23	0.28
24	0.57
25	0.61
26	0.65
27	0.59
28	0.41
29	Domingo
30	0.43

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 11, muestra la productividad diaria del mes de octubre 2017 y se tiene 0.43 TN/HH mensual, estos datos fueron analizados mediante las toneladas producidas sobre las

horas disponibles del equipo, el número es bajo y la implementación servirá para analizar y mejorar las dificultades en la línea de chocolatería

Tabla 12: Confiabilidad actual

# DÍA	DISPONIBILIDAD (%)
01	Domingo
02	91.67
03	100.00
04	95.38
05	95.83
06	60.54
07	88.19
08	Domingo
09	94.42
10	94.58
11	95.80
12	94.46
13	72.79
14	100.00
15	Domingo
16	91.42
17	94.54
18	93.42
19	87.45
20	94.08
21	100.00
22	Domingo
23	80.59
24	95.83
25	93.08
26	86.46
27	100.00

# DÍA	DISPONIBILIDAD (%)
28	100
29	Domingo
30	100

Elaboración propia

De la tabla N° 12, el mes de octubre, se obtuvo un promedio del **91.69%** de confiabilidad en la línea con mayor de demanda en IncaSur, la línea de Chocolatería, esta producción es la principal y la que sostiene la empresa, este número debe incrementarse para que los equipos sean confiables y trabajen sin ninguna falla prevista.

Tabla 13: Fiabilidad actual

# DÍA	MTBF (HORAS)	MTTR (HORAS)
01	Domingo	
02	7.33	0.67
03	0.00	0.00
04	11.45	0.56
05	23.00	1.00
06	7.27	4.74
07	20.90	2.80
08	Domingo	
09	11.33	0.67
10	7.57	0.43
11	11.40	0.50
12	7.56	0.44
13	2.91	1.09
14	0.00	0.00
15	Domingo	
16	5.49	0.52
17	5.63	0.33

# DÍA	MTBF (HORAS)	MTTR (HORAS)
18	7.47	0.53
19	4.18	0.60
20	7.53	0.47
21	0.00	0.00
22	Domingo	
23	2.40	0.58
24	11.50	0.50
25	0.00	1.66
26	0.00	3.25
27	0.00	0.00
28	0.00	0.00
29	Domingo	
30	0.00	0.00

Fuente: elaboración propia

De la tabla N° 13, en el mes de octubre, se obtuvo un promedio del **9.41** en el MTBF (Tiempo medio entre fallos), quiere decir que la máquina se detiene cada 9.41 horas. Del mismo modo, se obtuvo un promedio del **0.85** en el MTTR (Tiempo medio en reparación). Estos números se tiene que mejorar.

Tabla 14: Producción actual

# DÍA	PRODUCCIÓN (Kg hh/maq)
01	Domingo
02	76.36
03	143.20
04	148.81
05	143.99
06	172.06
07	176.32
08	Domingo

# DÍA	PRODUCCIÓN (Kg hh/maq)
09	445.72
10	477.39
11	475.75
12	434.05
13	451.46
14	209.75
15	Domingo
16	480.72
17	501.60
18	495.23
19	613.44
20	518.47
21	320.00
22	Domingo
23	277.95
24	569.78
25	588.50
26	504.43
27	590.13
28	405.04
29	Domingo
30	407.50

Fuente: elaboración propia

De la tabla N° 14, en el mes de octubre, se obtuvo un promedio de **392.74 Kg/ HH Máquina**, si bien es cierto que octubre es un mes con demanda, la producción debe de aumentar, el día 23/10/2017, se tuvo problemas mecánicos, eso llevó consigo a producir menos y se refleja en este indicador, es un riesgo que se tiene los días lunes y los arranques de línea.

Tabla 15: Eficacia actual

# DÍA	EFICACIA (%)
01	Domingo
02	93.32
03	95.47
04	91.96
05	93.29
06	89.29
07	92.13
08	Domingo
09	87.83
10	90.31
11	85.42
12	91.98
13	81.31
14	91.59
15	Domingo
16	81.13
17	80.61
18	85.41
19	91.58
20	86.72
21	91.43
22	Domingo
23	77.82
24	93.78
25	88.29
26	83.07
27	94.55
28	96.25
29	Domingo

# DÍA	EFICACIA (%)
30	93.14

Fuente: Elaboración propia

De la tabla N° 15, en el mes de octubre, se obtuvo un promedio de **88.34%** de eficacia, los Kg programados no se cumplió en su totalidad, originando inconvenientes con el área de ventas, la eficiencia se obtiene de la razón entre lo producido y lo programado. Con este número se tiene que trabajar para aumentarlo, produciendo más con un respectivo mantenimiento e inspección a los equipos.

Del mismo modo se realiza con los meses de noviembre 2017 hasta marzo 2018. ver desde anexo N° 11.

En la siguiente tabla se indica los indicadores de los otros meses.

Tabla 16: Indicadores Oct 2017 a Mar 2018

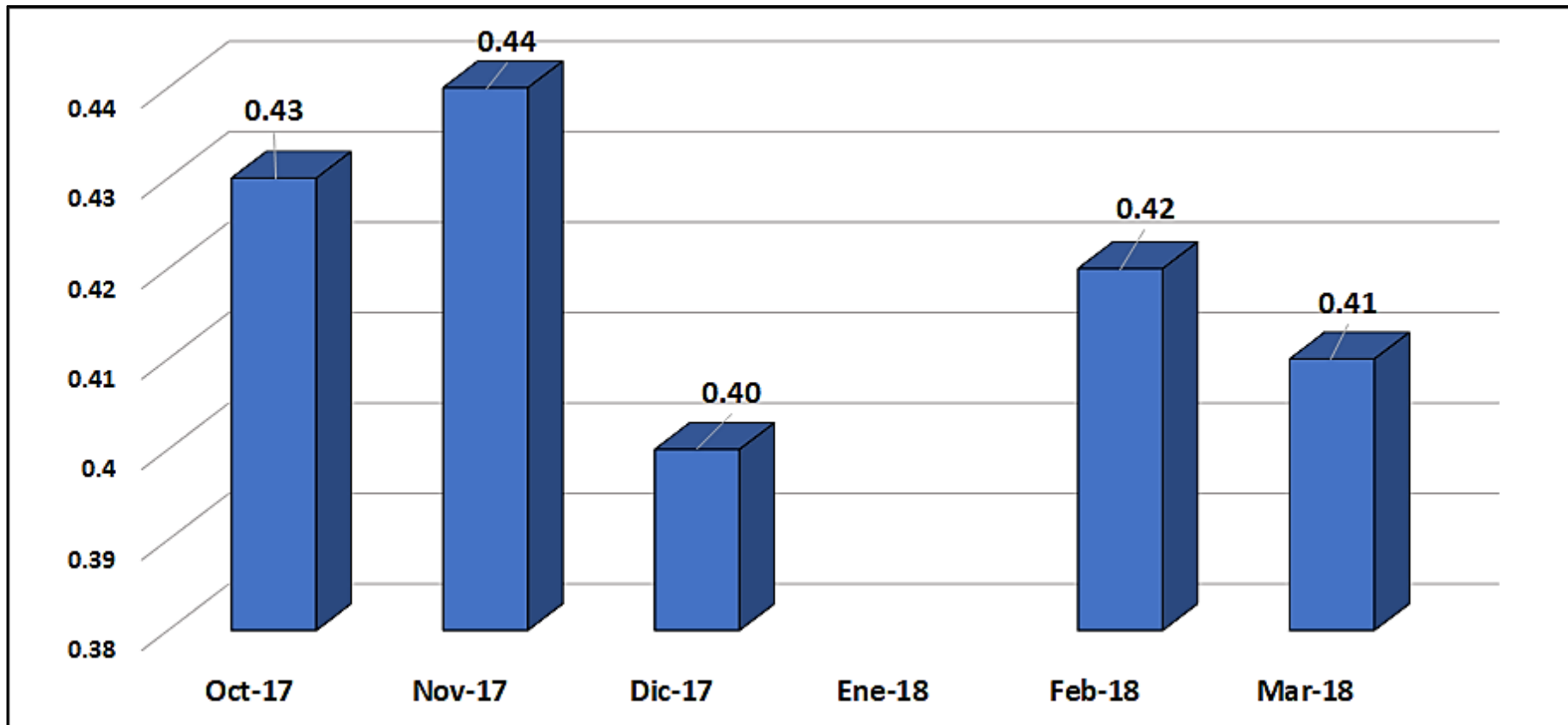
	Productividad (Tn/HH)	Confiabilidad (%)	MTTB (Hrs)	MTTR (Hrs)	Producción (Kg/HH Maq)	Eficacia (%)
Oct-17	0.43	91.69	9.41	0.85	392.74	88.34
Nov-17	0.44	96.01	12.48	0.52	440.05	88.75
Dic-17	0.40	92.02	6.25	0.54	401.58	89.65
Feb-18	0.42	88.89	6.89	0.90	456.99	80.31
Mar-18	0.41	90.06	12.55	1.39	368.95	93.30

Fuente: elaboración propia

La tabla N° 16 se encuentra el consolidado de indicadores desde el mes de octubre 2017, hasta marzo 2018, los datos por días desde noviembre se podrán ubicar en los anexos. En el mes de enero no se ha contabilizado, puesto que la línea de producción entra a un periodo de mantenimiento anual, tampoco no se tiene proyecciones por baja demanda debido a la temporada de verano, es por ello que no se está considerando.

La situación actual se realizó con la medición de los indicadores, recolección de datos con ayuda de los instrumentos, es muy importante realizar la implementación para alargar la vida útil de los equipos y sobre todo aumentar la productividad.


Figura 21: Productividad Antes



Productividad durante los meses de octubre 2017 y marzo 2018, en enero no se trabajó por el periodo de mantenimiento general

Para el análisis, se realiza el promedio (desde octubre 2017 hasta marzo 2018) de la productividad antes, obteniendo los siguientes resultados.


Tabla 17: Productividad antes

	PRODUCTIVIDAD (TN/Hora)
	ANTES
1	0.45
2	0.37
3	0.25
4	0.21
5	0.33
6	0.40
7	0.37
8	0.54
9	0.49
10	0.44
11	0.37
12	0.41
13	0.40
14	0.60
15	0.60
16	0.44
17	0.33
18	0.44
19	0.51
20	0.43
21	0.43
22	0.30
23	0.47
24	0.41
25	0.46
26	0.48
27	0.42
28	0.43
	0.42

Fuente: elaboración propia

Para el análisis, se realiza el promedio (desde octubre 2017 hasta marzo 2018) de la producción antes, obteniendo los siguientes resultados.


Tabla 18: Producción antes

	PRODUCCIÓN (KG/HH)
	ANTES
1	450
2	374
3	252
4	203
5	317
6	391
7	372
8	526
9	455
10	430
11	352
12	406
13	396
14	563
15	490
16	406
17	277
18	429
19	461
20	422
21	425
22	301
23	468
24	398
25	391
26	484
27	421
28	429
	403

Fuente: Elaboración propia

Para el análisis, se realiza el promedio (desde octubre 2017 hasta marzo 2018) de la eficacia antes, obteniendo los siguientes resultados.

Tabla 19: Eficacia antes

	EFICACIA (%)
	ANTES
1	85
2	86
3	85
4	81
5	91
6	87
7	86
8	87
9	87
10	85
11	87
12	85
13	91
14	99
15	83
16	82
17	78
18	84
19	82
20	89
21	89
22	83
23	86
24	73
25	78
26	82
27	84
28	84
	85

Fuente: Elaboración propia

2.7.2. Propuesta de mejora

El mantenimiento productivo total (TPM), cuenta con un pilar principal, en la cual es la base para que se obtenga esta implementación. Se está refiriendo al departamento de Mantenimiento, ósea al Pilar de Mantenimiento Planificado. Si no se cuenta con un Sistema de Mantenimiento consolidado, no se conseguirá resultados en la herramienta. Por ello se propone realizar un sistema de mantenimiento planeado, según el siguiente cuadro:

Figura 22: Propuesta de mejora



2.7.3. Ejecución de la propuesta

Para la ejecución del Sistema de Mantenimiento Planificado – Pilar más importante del TPM (Mantenimiento Productivo Total), se establece lo siguiente.

2.7.3.1. Cronograma de actividades:

Figura 23: Cronograma de implementación

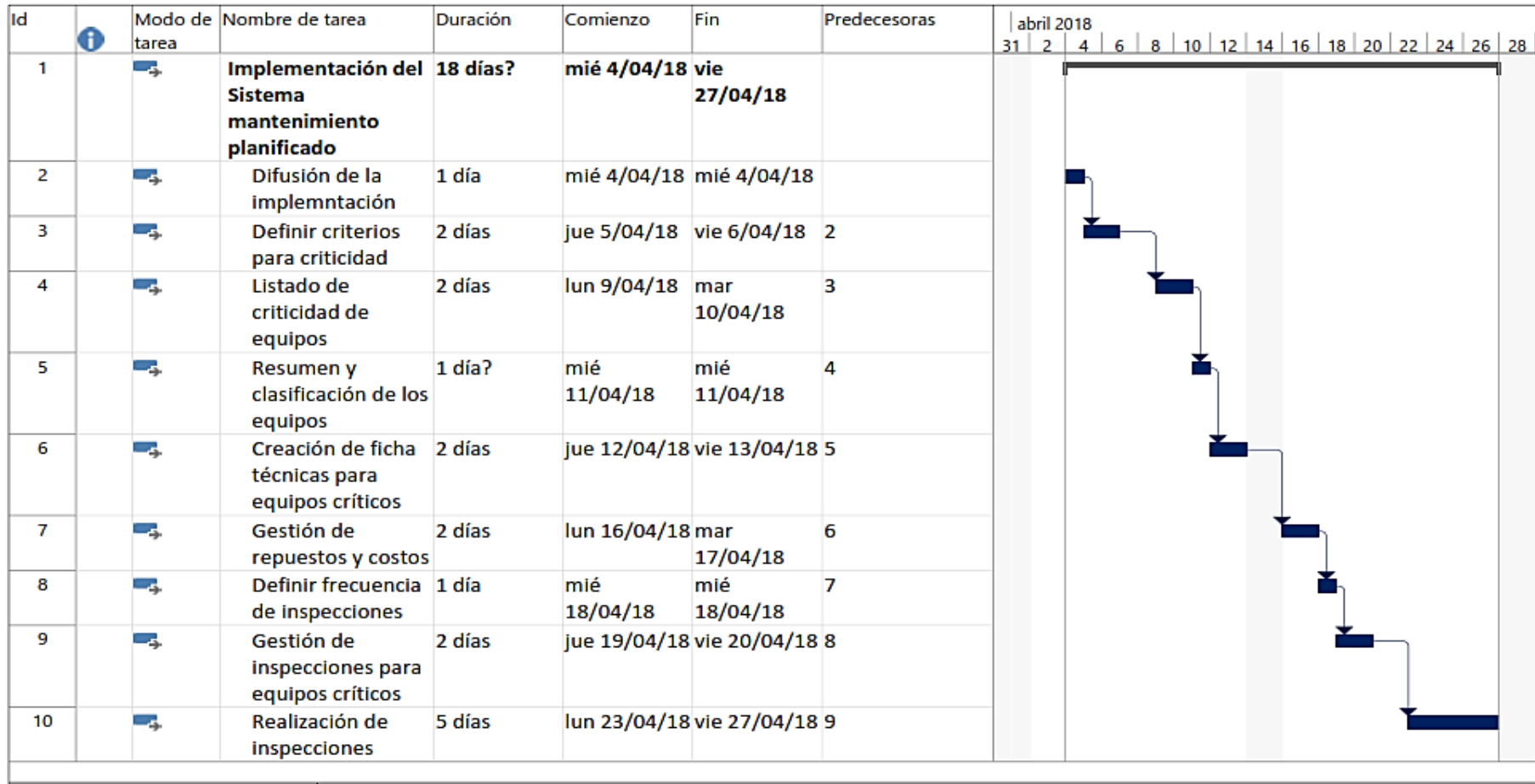


Diagrama de Gantt con la implementación a realizar.

En la figura N° 23, se puede detallar el cronograma para la implementación del sistema de mantenimiento planificado, esto tiene una duración de 18 días (no se está considerando los sábados y domingos), se realizaron las actividades según su cronología y luego se evaluará los resultados.

2.7.3.2. Difusión de la implementación

Para poder realizar la implementación, se realiza una reunión previa entre el Jefe de Mantenimiento, el Ing. Juan Bazalar y el supervisor de Producción, el Ing. Joel Changanquí, para ello que comentó y explicó detalladamente lo que se pretende realizar, los beneficios que tiene esta herramienta y pilar principal del TPM mantenimiento productivo total. Una vez convencido con la propuesta se realiza unos formatos tipo afiche para la entrega al personal de mantenimiento, producción y control de calidad. Esto se realiza el día 04/04/2018.

Figura 24: Afiche TPM



Afiche del TPM – Mantenimiento Planificado

La figura 24 se tiene el afiche realizado con conceptos básicos del mantenimiento planificado, colocado en la pizarra principal del taller de mantenimiento mecánico – eléctrico.

Figura 25: Entrega de afiche



La figura N° 25, es el momento de la entrega del afiche al Supervisor de Producción, al personal de control de calidad de turno y al mecánico de turno encargado de la línea de chocolatería.

Del mismo modo, se realiza la capacitación a los técnicos sobre la metodología, y la importancia de aplicarla en la línea de chocolatería.

En la siguiente figura, se muestra el acta de reunión que se tuvo con los técnicos, explicando la metodología TPM, el mantenimiento planificado, autónomo, sus herramientas como ACR (Análisis Causa Raíz), los 5 por qué, participaron los Sr. Yems Basaldua Torres, Sr. José Canó, Sr. Juan Chavez, que son los mecánicos de línea, también el Sr. Jonny Huamaní que es el técnico de refrigeración y caldera.

Figura 26: Acta de reunión

INTEGRANTES / ASISTENTES:		AREA(S) INVOLUCRADAS(S):	FIRMA	INTEGRANTES / ASISTENTES:	AREA(S) INVOLUCRADAS(S):	FIRMA
1.	JUAN CHAVEZ	MAUTENIMIENTO	<i>[Firma]</i>	7.		
2.	José Canó Ori	MAUTENIMIENTO	<i>[Firma]</i>	8.		
3.	Yems Basaldua Torres	MAUTENIMIENTO	<i>[Firma]</i>	9.		
4.	JONNY HUAMANI V.	MAUTENIMIENTO	<i>[Firma]</i>	10.		
5.	Julio Anchante E	Asist. MTO	<i>[Firma]</i>	11.		
6.				12.		

FECHA: 26/04/18... HORA DE INICIO: 7:00 a.m... HORA FINAL: 8:10 a.m

MOTIVO Y AGENDA:

- TPM
- ACR - 5 por qué - 5's

ACUERDOS:	FECHA	RESPONSABLE
1. Interpretación, beneficios de TPM	26/04/18	J. Anchante
2. Mantenimiento Planificado / Autónomo	26/04/18	J. Anchante
3. Beneficios del Analisis Causa Raíz (ACR)	26/04/18	J. Anchante
4. Beneficios de los 5 por qué?	26/04/18	J. Anchante
5. Beneficio de las 5's	26/04/18	J. Anchante
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		

Luego de plantear la propuesta, se gestiona el plan para implementación y según cronograma se debe tener la clasificación de los equipos sinceradas, así como sus criterios.

2.7.3.3. Criticidad de equipos

Para poder clasificar a los equipos que intervienen en la línea de Chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., se tiene que saber la criticidad de todas las máquinas, ya que si se va aplicar un sistema de inspecciones, se debe priorizar los críticos. Se elabora el siguiente cuadro con la criticidad en función a 03 letras: A, B y C, esto se realiza en función a criterios que se explicarán en los puntos siguientes.

Tabla 20: Listado de criticidad

incaSur		LISTADO DE CRITICIDAD		TPM
DETALLE		DESCRIPCIÓN		DESCRIPCIÓN COMPLEMENTARIA
CLASE A		MANTENIMIENTO PRIORITARIO	ALTA	Equipos que al fallar detienen la línea por completo. Pone en riesgo la vida humana. Riesgo de explosión, eléctrico, mecánico. Afectan la inocuidad del producto. Producto con problemas de calidad. Contaminación ecológica
CLASE B		MANTENIMIENTO PREVENTIVO	MEDIA	Equipos que al fallar no detienen la línea, es fácil de susistir su funcionamiento. Riesgo de accidentes menores, con baja médica. No afecta la continuidad del proceso
CLASE C		MANTENIMIENTO AUTÓNOMO	BAJA	Equipos que afectan fallas significativas, fácil de reparar por mantenimiento o autónomo. Pequeños incidente sin baja medica

Fuente: Elaboración propia

Los equipos que tengan la clasificación tipo “A”, será los llamados “Equipos críticos”, ya que cualquier falla, detienen una producción completa, afectando la productividad y los costos. El mal funcionamiento de estos equipos afecta la calidad y la inocuidad de los productos, puede afectar también la integridad del consumidos y también la seguridad del personal, ya que pueda poner en riesgo la vida humana ante cualquier falla.

Los equipos que tengan la clasificación tipo “B” serán los llamados “Equipos con mantenimiento preventivo”, ya que cualquier falla no detiene toda una producción, se puede reemplazar con otro equipo o adecuar otro sistema, alguna variación de estos equipos puede afectar accidentes menores, pero que no pone en riesgo al personal operativo y técnico.

Los equipos que tengan la clasificación tipo “C” serán los llamados “Equipos con mantenimiento autónomo”, la falla de estos, no afecta la producción, son fáciles de reparar por el personal de mantenimiento o también por el autónomo, sus fallas no involucran accidentes con bajas médicas.

Una vez que se clasifica la criticidad, se tiene que evaluar distintas áreas para obtener las letras adecuadas, se definen diversos criterios, en conjunto con el personal técnico, el Sr. Briam Basaldua, técnico como mayor experiencia. Esto se realiza los días jueves 05/04 y viernes 06/04, obteniendo los siguientes criterios:

- Por seguridad se tiene los siguientes criterios:

Tabla 21: Criterios de criticidad por seguridad

SEGURIDAD	
CATEGORÍA	CRITERIOS
A	Riesgo de la persona Riesgo de explosión Riesgo electrocución Quemaduras de segundo y tercer grado
B	Riesgo golpes menores con baja médica Apretones Quemaduras menores Cortes menores
C	Golpes sin baja médica

En la tabla N° 21, se obtuvo estos criterios como un análisis de la severidad y ocurrencia que puede ocasionar estos equipos, en su mayoría, los equipos que manejan vapor o alta tensión se clasificados como críticos, esto se conversó con el Ing. Juan Bazalar para catalogar los criterios por Seguridad.

- Por calidad se tiene los siguientes criterios:

Tabla 22: Criterios de criticidad por calidad

CALIDAD	
CATEGORÍA	CRITERIOS
A	No se asegura la inocuidad de los productos Producto fuera de especificaciones
B	Problemas de calidad que puede corregirse por el operador
C	Producto sin problema de calidad

En la tabla N° 22, el control de la calidad interactúa también con la clasificación, IncaSur pertenece a rubro de alimentos, para lo cual es auditable por la Dirección General de Salud (DIGESA), para lo cual se rige a estándares de calidad e inocuidad para asegurar la integridad y satisfacción del cliente, es por ello que este criterio es importante para definir a los equipos.

- Por producción se tiene los siguientes criterios:

Tabla 23: Criterios de criticidad por producción

OPERACIONES	
CATEGORÍA	CRITERIOS
A	El fallo del equipo puede detener la línea de producción
B	El fallo del equipo solo causa una detención menor
C	El fallo del equipo no detiene el proceso

En la tabla N° 23, la operación de un equipo crítico, no se realiza con cualquier personal, y menos si es nuevo, tiene que tener una instrucción previa, ya que una mala operación puede ocasionar pérdidas de producción y económicas significativas. Por ejemplo, no es igual operar una caldera pirotubular de 60 BHP, que la operación de una cinta transportadora que solo ingresan display, sabiendo que su falla no causa ningún retraso en la producción.

Por mantenimiento se tiene los siguientes criterios:

Tabla 24: Criterios de criticidad por mantenimiento

MANTENIMIENTO	
CATEGORÍA	CRITERIOS
A	La reparación del equipo toma más de una hora La frecuencia del fallo es mayor a dos veces por semana El costo de sus repuestos es superior a US\$ 1 000
B	La reparación toma menos de una hora La frecuencia de falla es menor a dos veces por semana Costo de reparación entre US\$ 500 y US\$ 1 000
C	La reparación lo puede realizar el autónomo Costo de reparación es menor a US\$ 500

La tabla N° 24, los criterios por mantenimiento se alinean bajo su tiempo de reparación, su frecuencia y costo de mantenimiento. Un equipo que tiene un tiempo de inspección y reparación de muchas horas, días, o semanas en algunos casos se consideran críticos, debido al tiempo de demora, del mismo modo, si tenemos la premisa de los costos, una reparación que supera los US \$ 1,000 debe tener un mejor tratamiento, con inspecciones preventivas y una frecuente sincerada, y establecer el costo de sus repuestos más importantes.

Luego que se tienen los criterios de clasificación de equipos, se elabora una ficha en la cual se evaluarán todos los equipos para obtener la relación de los críticos.

En esta ficha se colocan los criterios mencionados anteriormente según la funcionalidad del equipo a evaluar, se coloca la ubicación de zona productiva y firman las personas involucradas, si se desea se coloca observaciones sobre el equipo evaluado. Es importante mencionar que la ficha de criticidad, es uno de los formatos más importantes del sistema, debido a que te clasifica a los equipos y en función a ello, nos muestra que tipo de tratamiento deben seguir, ósea que si en algún futuro, las inspecciones no tienen efectividad con algún equipos (por ejemplo que a pesar del mantenimiento el equipo sigue fallando), se deberá reestructurar su clasificación, a lo mejor se consideró un equipo “B” cuando debió ser clase “A” y/o viceversa.

Figura 27: Planilla de evaluación de equipos

IncaSur		PLANILLA DE EVALUACIÓN DE EQUIPOS			TPM			
				Fecha :/...../.....				
EQUIPO : _____				<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td style="text-align: center;">CLASE</td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td></tr> </table>			CLASE	
CLASE								
UBICACIÓN : _____								
				A	B	C		
SEGURIDAD								
CALIDAD								
OPERACIÓN								
MANTENIMIENTO								
Clasificación								
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO			FIRMA			
		Jefe de Mtto						
		Asistente de Mtto						
		Mecánico de Mtto						
		Superv.de Producción						
OBSERVACIONES								
.....								
.....								
.....								
.....								
.....								
.....								

Elaboración propia

Formato de criticidad

En ese formato se clasificó los equipos de la línea de chocolatería, obteniendo un total de 31 equipos desde la zona de fabricación, hasta su envasado y etiquetado. A continuación, se muestra las evidencias de 02 equipos con la aprobación de las personas involucradas para la clasificación de equipos y designación de los críticos. Esta clasificación se llevó a cabo los días lunes 09/04 y martes 10/04.

Figura 28: Criticidad de la Caldera

PLANILLA DE EVALUACIÓN DE EQUIPOS

Fecha : 10/04/2018


EQUIPO : CALDERA PIROTUBULAR 60 BHP


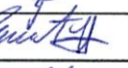
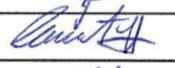

CÓDIGO: CAL-60BHP-001

UBICACIÓN : ZONA DE SERVICIOS

	A	B	C
SEGURIDAD	X		
CALIDAD	X		
OPERACIÓN	X		
MANTENIMIENTO	X		
	A		

CLASE
A



Clasificación		
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO	FIRMA
ING. JUAN BAZALAR	Jefe de Mtto	
JULIO ANCHANTE	Asistente de Mtto	
BRIAM BASALDUA	Mecánico de Mtto	
ING. JOEL CHANGANAQUÍ	Superv.de Producción	

OBSERVACIONES

.....

.....

.....

.....

.....

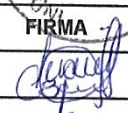

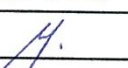

.....

Elaboración propia

Caldera pirotubular 60 BHP

La figura N° 27, tiene a la caldera pirotubular es un equipo crítico, en revisión conjunta con el Ing. Juan Bazalar – Jefe de Mantenimiento, el Sr. Briam Basaldua – Técnico y supervisor de trabajos de mantenimiento, el Ing. Joel Changanquí – Supervisor de producción y mi persona, se analizó la caldera en función a los criterios ya establecidos, por seguridad puede ocasionar la muerte ante alguna falla, por calidad el vapor debe ingresar en óptimas condiciones, por operación se debe instruir al persona, y por mantenimiento su costo es elevador para una reparación preventiva o correctiva, obteniendo como conclusión que es un equipo crítico, clasificación tipo “A”

Figura 29: Criticidad de la Envasadora TBB 900

IncaSur		PLANILLA DE EVALUACIÓN DE EQUIPOS			TPM			
				Fecha : 10/04/2018				
EQUIPO :	ENVASADORA TBB 900			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="text-align: center;">CLASE</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> </tr> </table>			CLASE	A
CLASE								
A								
CÓDIGO:	ENV-TBB-001							
UBICACIÓN :	ZONA DE EMPAQUE							
	A	B	C					
SEGURIDAD	X							
CALIDAD		X						
OPERACIÓN	X							
MANTENIMIENTO	X							
	A							
Clasificación								
	NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		FIRMA				
	ING. JUAN BAZALAR	Jefe de Mtto						
	JULIO ANCHANTE	Asistente de Mtto						
	BRIAM BASALDUA	Mecánico de Mtto						
	ING. JOEL CHANGANAQUÍ	Superv.de Producción						
OBSERVACIONES								
.....								
.....								
.....								
.....								
.....								
.....								

Elaboración propia



Envasadora TBB 900

En la figura N° 28, se analiza el equipo TBB 900, para la clasificación de este equipo, se realizó el análisis en función a los criterios concluyendo en lo siguiente: por seguridad, puede ocurrir una quemadura grave con riesgo de integridad a la persona, por calidad no es muy riesgoso porque es manipulable por otro equipo, por operación es riesgosos, la falla de este equipo puede detener toda la producción y su costo de mantenimiento es relativamente alto, ya que cuenta con programas de PLC.

Ver anexo N° 28 para la clasificación de todos los equipos

El día 11/04/2017, se culmina con la clasificación en función a los criterios, de todos los equipos de la línea de chocolatería y se tiene el siguiente resumen:

Tabla 25: Clasificación de los equipos IncaSur

		RESUMEN DE ANÁLISIS DE EQUIPO			
Fecha : 11/04/2018					
EQUIPO	CÓDIGO	CLASE	OBSERVACIONES		
CALDERA PIROTUBULAR 60 BHP	CAL-60BHP-001	A	CRÍTICO		
TANQUE DE AGUA CALIENTE	TK-AGUA-001	A	CRÍTICO		
TANQUE BUHLER	TK-BUH-001	A	CRÍTICO		
TANQUE DILUIDOR DE MANTECA	TK-DIL-001	A	CRÍTICO		
TEMPLADORA	TEM-CHO-001	A	CRÍTICO		
DOSIFICADOR DE TAZA	DOS-TAZ-001	A	CRÍTICO		
DOSIFICADOR DE PASTA	DOS-PAS-001	A	CRÍTICO		
FAJA TRANSPORTADOR DE MOLDES 1	FAJ-TRAN-001	A	CRÍTICO		
FAJA TRANSPORTADOR DE MOLDES 2	FAJ-TRAN-002	A	CRÍTICO		
TÚNEL DE ENFRIAMIENTO	TUN-FRIO-001	A	CRÍTICO		
COMPRESOR DE FRÍO N° 1	COM-FRIO-001	A	CRÍTICO		
COMPRESOR DE FRÍO N° 2	COM-FRIO-002	A	CRÍTICO		
COMPRESOR DE FRÍO N° 3	COM-FRIO-003	A	CRÍTICO		
ENVASADORA TBB 900	ENV-TBB-001	A	CRÍTICO		
CODIFICADOR CITRONIX N° 1	COD-CITR-001	A	CRÍTICO		
CODIFICADOR CITRONIX N° 2	COD-CITR-002	A	CRÍTICO		
DETECTOR DE METALES	DET-LOM-001	A	CRÍTICO		
TABLERO DE FUERZA	TAB-ELE-001	A	CRÍTICO		
TANQUE DE COBERTURA	TK-COB-001	B			
TANQUE MEZCLADOR REYNA	TK-REYNA-001	B			
TANQUE MEZCLADOR REY	TK-REY-001	B			
MOLINO DE AZÚCAR	MOL-AZUC-001	B			
ZARANDA	ZAR-CHOC-001	B			
FAJA MODULAR	FAJ-MOD-001	B			
EQUIPO DE AIRE N° 1 - 60 000 BTU	AIR-ACOND-001	B			
EQUIPO DE AIRE N° 2 - 60 000 BTU	AIR-ACOND-002	B			
EQUIPO DE AIRE N° 3 - 60 000 BTU	AIR-ACOND-003	B			
EQUIPO DE AIRE DE REPOSO - 40 000 BTU	AIR-ACOND-004	B			
CALENTADOR DE MOLDES	CAL-MOL-001	C			
FAJA CODIFICADORA	FAJ-COD-001	C			
APILADOR MANUAL	APIL-MAN-001	C			

Fuente: elaboración propia

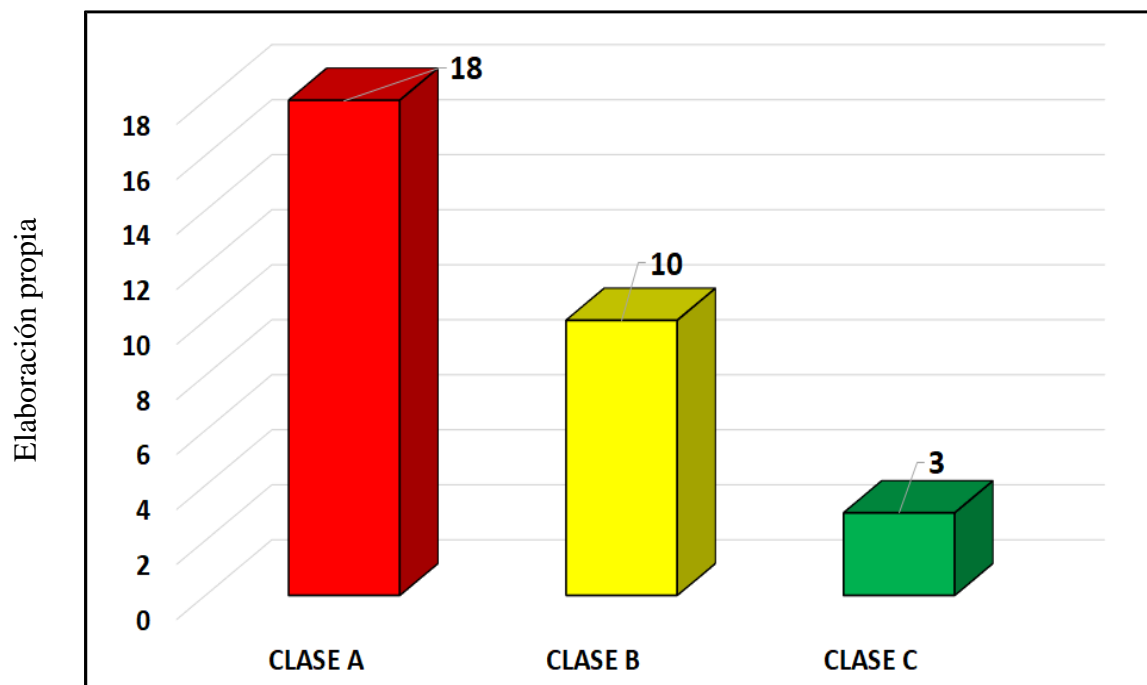
Con la clasificación de los equipos, se tiene lo siguiente:

18 equipos con clasificación tipo “A”, estos serán los equipos críticos.

10 equipos con clasificación tipo “B”

03 equipos con clasificación tipo “C”

Figura 30: Resumen de clasificación de equipos



Evaluación de Clase A, B y C de los equipos



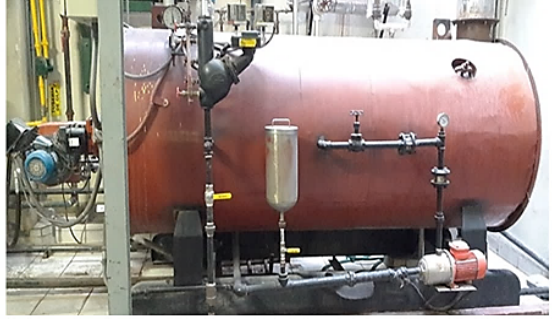
En la figura N° 29, se tiene un total de 31 equipos en la línea de chocolatería, con este inventario y clasificación de equipos, se procederá a crear las fichas técnicas de los equipos críticos (18), teniendo en consideración su codificación, sistemas de funcionamiento entre otros.

Los equipos críticos deben de tener un tratamiento de inspecciones consolidado, en este caso son 18 equipos en fabricación y empaque, con seguimiento y efectividad en el tiempo, este número debe disminuir para poder alargar la vida útil del equipo.

2.7.3.4. Ficha técnica de los equipos críticos

Para tener el sistema de mantenimiento planificado, se debe obtener las fichas técnicas u hojas de vida de los 18 equipos críticos. Con fecha 12/04 y 13/04 se comienza la creación de las fichas, se muestran la siguiente tabla:




Tabla 26: Ficha técnica de la caldera:

 FICHA TÉCNICA DE EQUIPO 	
CÓDIGO: CAL-60BHP-001	REALIZADO POR: ANCHANTE FIESTAS, JULIO
	FECHA: 13/04/2018
	VERSIÓN: 01
	EQUIPO: CALDERA PIROTUBULAR
	CLASE: A - CRÍTICO
	MARCA: MANSER
	MODELO: MS-60
	CÓDIGO INVENTARIO: 90002
	POTENCIA / VOLTAJE: 60 BHP / 220 V
	UBICACIÓN: ZONA DE SERVICIOS
	DETALLES TÉCNICOS
Potencia: 60 BHP Temperatura de trabajo: 100 °C Presión de diseño: 150 Lbs Presión de trabajo: 100 Lbs	Equipo que tiene como función principal transmitir vapor a las líneas de producción, así como agua caliente.
PARTES Y SUBPARTES	
SISTEMA DE COMBUSTIÓN	Bomba de nivel agua Tubería de GLP - Tuberías de agua Válvulas de seguridad Regulador de presión Tubos de vidrio para nivel, Grifos
SISTEMA DE ELÉCTRICO	Transformador de ignición Tablero eléctrico general Control de encendido, control de llama
OTROS SISTEMAS	Manómetros Presostatos

Fuente: elaboración propia

En la tabla N° 26, se realizó la ficha técnica de la caldera, especificando el modelo, datos técnicos, pero sobre todos las partes y subpartes principales, eso nos ayudará a realizar las inspecciones, así como también la gestión de repuestos y costos.

Tabla 27: Ficha técnica del Detector de Metales

 FICHA TÉCNICA DE EQUIPO 	
CÓDIGO: DET-LOM-001	REALIZADO POR: ANCHANTE FIESTAS, JULIO
IMÁGEN DEL EQUIPO	FECHA: 13/04/2018
	VERSIÓN: 01
	EQUIPO: DETECTOR DE METALES
	CLASE: A - CRÍTICO
	MARCA: LOMA
	MODELO: IQ 3
	CÓDIGO INVENTARIO: 92039
	POTENCIA / VOLTAJE: 0.75 HP / 220 V
	UBICACIÓN: EMPAQUE CHOCOLATE
	DETALLES TÉCNICOS
Motor eléctrico de 0.75 HP	Equipo que tiene como función de detectar metales según su configuración en los productos, asegurando la inocuidad, es considerado un PCC según el plan HACCP
PARTES Y SUBPARTES	
SISTEMA DE ELÉCTRICO	Tarjeta principal Enchufe industrial 32 A Pantalla Led
OTROS SISTEMAS	Motor eléctrico Faja transportadora

Fuente: elaboración propia.

La tabla N° 27, muestra la ficha técnica del detector de metales, resaltado el código del equipo, que sirve para poder diferenciar a los equipos, la clase que corresponde, la marca y el modelo si se cuenta con ello, su código de inventario a nivel contable, la ubicación dónde se encuentra el equipo, detalles técnicos, funcionalidad, sus partes, subpartes indicando los repuestos que contienen.

De la misma manera se generan las fichas técnicas de los 18 equipos críticos que se pueden apreciar en el anexo N° 37

2.7.3.5. Gestión de repuestos y costos

Después que se generaron las fichas técnicas de los equipos críticos, los días 16/04 y 17/04, se generan de los 31 equipos sus repuestos y sus costos, para que cuando se genere una inspección también poseer los costos de dicho mantenimiento y obtener los stocks de manera inmediata. A continuación, se muestra los repuestos y sus costos de los 31 equipos.

Tabla 28: Gestión de repuestos y costos

IncaSur		GESTIÓN DE REPUESTOS Y COSTOS			TPM	
CLASE	CÓDIGO	EQUIPO	REPUESTOS	COSTO		
A	CAL-60BHP-001	CALDERA PIROTUBULAR 60 BHP	Transformador de ignición 220 V	S/	150.00	
			Motor de 0.5 HP	S/	120.00	
			Válvula solenoide de 1 "	S/	350.00	
			Modulador Belimo Amx 24	S/	120.00	
			Válvula de bola de 1/2"	S/	20.00	
			Contactador de 10 A	S/	250.00	
			Rele de 7.5 A - 13 A	S/	98.00	
			Trampa de condensado	S/	100.00	
			Tubería de ingreso de GLP	S/	30.00	
			Válvula reguladora de gas	S/	220.00	
			Grifos de sistema de agua	S/	25.00	
			Presostato Honeywell	S/	200.00	
			Válvula de seguridad de 1/2"	S/	140.00	
			Empaquetadura	S/	50.00	
A	TK-AGUA-001	TANQUE DE AGUA CALIENTE	Válvula de 1/2"	S/	15.00	
			Tubería de 1/2"	S/	60.00	
			Motor de 0.5 HP	S/	100.00	
A	TK-BUH-001	TANQUE BUHLER	Reten doble labio 140 x 170 x 15	S/	18.00	
			Reten doble labio 210 x 250 x 16	S/	40.00	
			Brida cédula 40	S/	50.00	
			Válvula de bola de 1/2"	S/	20.00	
			Preñoestopa de 1/4"	S/	60.00	
			Bornera	S/	5.00	
A	TK-DIL-001	TANQUE DILUIDOR DE MANTECA	Motor Sew Eurodrive de 1.5 Kw	S/	300.00	
			Válvula de bola de 1/2"	S/	20.00	
			Faja A 41	S/	25.00	
			Sensor de temperatura PT 100	S/	150.00	
			Aceite de transmisión	S/	50.00	
			Tubería cédula 40	S/	30.00	
A	TEM-CHO-001	TEMPLADORA	Rodamiento de bolas 6004 2Z	S/	18.00	
			Rodamiento de bolas 6008 C3	S/	25.00	
			Pernos de anclaje	S/	4.00	
			Aceite de transmisión	S/	50.00	
			Bornera	S/	5.00	

A	DOS-TAZ-001	DOSIFICADOR DE TAZA	Motor WEG de 1.5 KW	S/	300.00
			Sensor inductivo CP 18	S/	180.00
			Chumacera SY 507	S/	300.00
			Tuercas tipo mariposa	S/	9.00
			Unidad de mantenimiento Festo	S/	540.00
			Selector de 2 posiciones	S/	40.00
			Válvula de 1/2"	S/	45.00
			Bornera	S/	20.00
A	DOS-PAS-001	DOSIFICADOR DE PASTA	Rodamiento de rodillo 3004	S/	140.00
			Chumacera UC 205	S/	180.00
			Válvula de 1/2"	S/	45.00
			Resorte jalador de producto	S/	60.00
			Motor de 1 HP Weg	S/	250.00
			Manguera sanitaria de 1"	S/	120.00
			Rele de 8 pines 220 V	S/	55.00
			Swicht límite de carrera	S/	65.00
A	FAJ-TRAN-001	FAJA TRANSPORTADOR DE MOLDES 1	Rodamiento de bolas 6202 2Z	S/	13.00
			Motor de 0.5 HP	S/	150.00
			Chumacera UCF 205	S/	53.00
			Sprocket	S/	50.00
			Reten doble labio 30 x 47 x 7	S/	2.50
			Reten doble labio 42 x 62 x 8	S/	5.00
			Sensor DM 18	S/	50.00
A	FAJ-TRAN-002	FAJA TRANSPORTADOR DE MOLDES 2	Rodamiento de bolas 6202 2Z	S/	13.00
			Motor de 0.5 HP	S/	150.00
			Sprocket	S/	50.00
			Chumacera UCF 205	S/	53.00
			Reten doble labio 30 x 47 x 7	S/	2.50
			Reten doble labio 42 x 62 x 8	S/	5.00
			Resorte	S/	20.00
A	TUN-FRIO-001	TÚNEL DE ENFRIAMIENTO	Rodamiento de bolas 6203 2ZC3	S/	15.00
			Rodamiento de bolas 6206 2RS-C3	S/	24.00
			Rodamiento de bolas 6207 2RS-C3	S/	36.00
			Rodamiento de bolas 6307 2RS-C3	S/	60.00
			Motoreductor	S/	150.00
			Faja Optibelt B 78	S/	30.00
			Faja Optibelt B 80	S/	30.00
			Faja BX 75	S/	25.00
			Pernos inoxidable	S/	5.00
A	COM-FRIO-001	COMPRESOR DE FRÍO N° 1	Codos y conexiones de cobre	S/	30.00
			Manómetro de alta y de baja	S/	100.00
			Refrigerante R 22	S/	50.00
			Presostato diferencial	S/	220.00
			Aceite suniso 3 GS	S/	30.00
			Relé diferencial	S/	45.00

A	COM-FRIO-002	COMPRESOR DE FRÍO N° 2	Codos y conexiones de cobre	S/	30.00
			Manómetro de alta y de baja	S/	100.00
			Refrigerante R 22	S/	50.00
			Presostato diferencial	S/	220.00
			Aceite suniso 3 GS	S/	30.00
			Relé diferencial	S/	45.00
A	COM-FRIO-003	COMPRESOR DE FRÍO N° 3	Codos y conexiones de cobre	S/	30.00
			Manómetro de alta y de baja	S/	100.00
			Refrigerante R 22	S/	50.00
			Presostato diferencial	S/	220.00
			Aceite suniso 3 GS	S/	30.00
			Relé diferencial	S/	45.00
A	ENV-TBB-001	ENVASADORA TBB 900	Rodamiento de bolas 6001 2RS	S/	12.00
			Rodamiento de bolas 6002 2RS	S/	14.00
			Rodamiento de bolas 6004 2RS	S/	18.00
			Rodamiento de bolas 6005 2RS	S/	21.00
			Rodamiento de bolas 6202 2RS	S/	13.00
			Rodamiento de bolas 6203 2RS	S/	15.00
			Rodamiento de bolas 6205 2RS	S/	17.00
			Rodamiento de bolas 6902 2RS	S/	16.00
			Polines inoxidable	S/	50.00
			Rodamiento de bolas 6904 2RS	S/	19.00
			Rodamiento de bolas 16005 2RS	S/	23.00
			Reten doble labio 25 x 47 x 7	S/	5.00
			Resistencia 140 mm 300 W 220 V	S/	200.00
			Resorte inox de 6 mm x 29 mm	S/	20.00
			Faja Optibelt 450 L	S/	55.00
			Faja Optibelt 570 L	S/	60.00
			Faja Optibelt 367 L	S/	47.00
			Conector Racor M 8	S/	6.00
			Cilindro neumático	S/	50.00
Sensor de taca	S/	158.00			
Microswcith	S/	22.00			
A	COD-CITR-001	CODIFICADOR CITRONIX N° 1	Aditivo técnico	S/	50.00
			Solvente de limpieza	S/	30.00
			Tinta	S/	40.00
A	COD-CITR-002	CODIFICADOR CITRONIX N° 2	Aditivo técnico	S/	50.00
			Solvente de limpieza	S/	30.00
			Tinta	S/	40.00
A	DET-LOM-001	DETECTOR DE METALES	Pernos inoxidable	S/	5.00
			Estabilizador de 50 W	S/	80.00
A	TAB-ELE-001	TABLERO DE FUERZA	Llave tripolar principal	S/	600.00
			Borneras	S/	40.00
			Contactores	S/	540.00
			Cable vulcanizado 4 x 8 AWG	S/	591.00

B	TK-COB-001	TANQUE DE COBERTURA	Motor de 0.5 HP	S/	180.00
			Válvula de bola de 1/2"	S/	45.00
			Tuberías de 1/2"	S/	45.00
B	TK-REYNA-001	TANQUE MEZCLADOR REYNA	Motor de 0.5 HP	S/	180.00
			Válvula de bola de 1/2"	S/	45.00
			Tuberías de 1/2"	S/	60.00
B	TK-REY-001	TANQUE MEZCLADOR REY	Motor de 0.5 HP	S/	180.00
			Válvula de bola de 1/2"	S/	45.00
			Tuberías de 1/2"	S/	60.00
B	MOL-AZUC-001	MOLINO DE AZÚCAR	Motoreductor	S/	180.00
			Malla inoxidable	S/	180.00
			Extractor	S/	150.00
B	ZAR-CHOC-001	ZARANDA	Rodamiento de bolas 6004 2Z	S/	36.00
			Rodamiento de bolas 6206 2Z	S/	28.00
			Motor de 0.5 HP	S/	120.00
B	FAJ-MOD-001	FAJA MODULAR	Chumacera	S/	160.00
			Motor de 0.5 HP	S/	180.00
B	AIR-ACOND-001	EQUIPO DE AIRE N° 1 - 60 000 BTU	Refrigerante R 22	S/	350.00
			Llave monofásica de 10 A	S/	180.00
B	AIR-ACOND-002	EQUIPO DE AIRE N° 2 - 60 000 BTU	Refrigerante R 22	S/	350.00
			Llave monofásica de 10 A	S/	180.00
B	AIR-ACOND-003	EQUIPO DE AIRE N° 3 - 60 000 BTU	Refrigerante R 22	S/	350.00
			Llave monofásica de 10 A	S/	180.00
B	AIR-ACOND-004	EQUIPO DE AIRE DE REPOSO - 40 000 BTU	Refrigerante R 22	S/	350.00
			Llave monofásica de 10 A	S/	180.00
C	CAL-MOL-001	CALENTADOR DE MOLDES	Tubería de 1/2"	S/	60.00
			Interruptor de 10 A	S/	180.00
C	FAJ-COD-001	FAJA CODIFICADORA	Chumacera	S/	180.00
			Faja sanitaria	S/	160.00
			Selector de 2 posiciones	S/	90.00
C	APIL-MAN-001	APILADOR MANUAL	Batería de 10 V	S/	300.00
			Manubrio de manejo	S/	250.00
				S/	15,835.00

Fuente: elaboración propia.

La tabla N° 28, cuenta con la información de los costos con un total de S/. 15,835.00, cabe recalcar que este costo puede variar en función al periodo de inspección. Por ejemplo: en una inspección bimensual de la envasadora TBB 900 no siempre se cambiarán los cilindros neumáticos, todo dependerá de la vida útil del repuesto, lo que si debe realizar es la limpieza y mantenimiento preventivo.

Figura 31: Condensadores y contactores



Uno de los repuestos críticos que se tiene ya en el almacén de repuestos son los contactores y condensadores, debido al uso, estos repuestos tienden a calentarse por ello se tiene que mantener un stock.

Figura 32: Cintas transportadoras



Las cintas transportadoras son repuestos críticos de la envasadora TBB 900, ya que con ellas se transporta la tableta de chocolate, se cuenta con stocks de las 08 cintas que cuenta el sistema de movimiento.

Los sensores se utilizan para las envasadora TBB, dosificadores de chocolate, tiene como función realizar movimiento, sobre todo los moldes de los chocolates y los aditivos sirven como insumo de los codificadores Citronix, para la correcta impresión en las envolturas y displays.

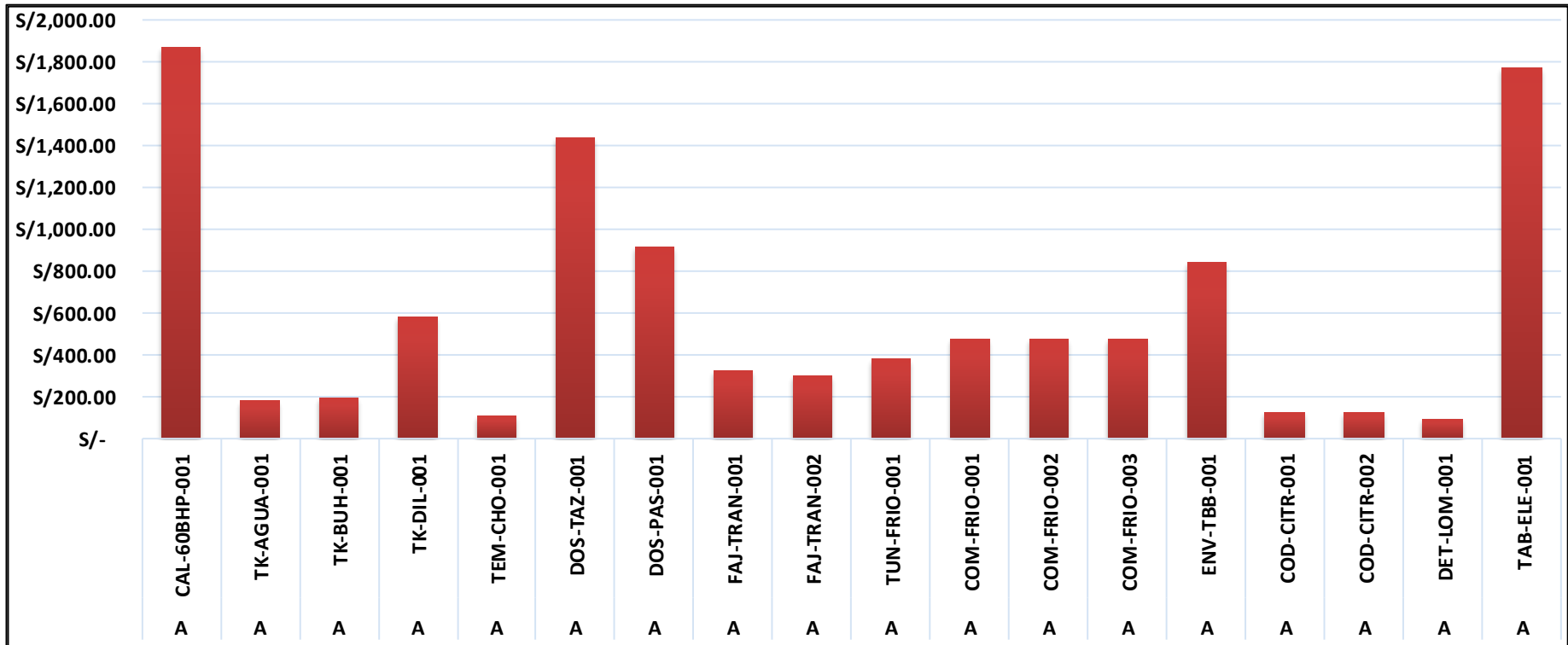
Figura 35: Pernos inoxidables



Incasur, por ser una empresa de alimentos, tiene que tener todos los ajustes (pernos, arandelas, tuercas) de material inoxidable, por ello se realiza la compra de estos repuestos por considerarse críticos.

A continuación, se muestra el resumen de costos por los principales repuestos de los equipos críticos:

Figura 36: Costos de los principales repuestos críticos



La caldera pirotubular tiene un gran costo estimado con sus repuestos críticos.

Luego de obtener los costos de los principales repuesto, se realiza un resumen para conocer el impacto monetario por clasificación.

Figura 37: Costos consolidado por clase

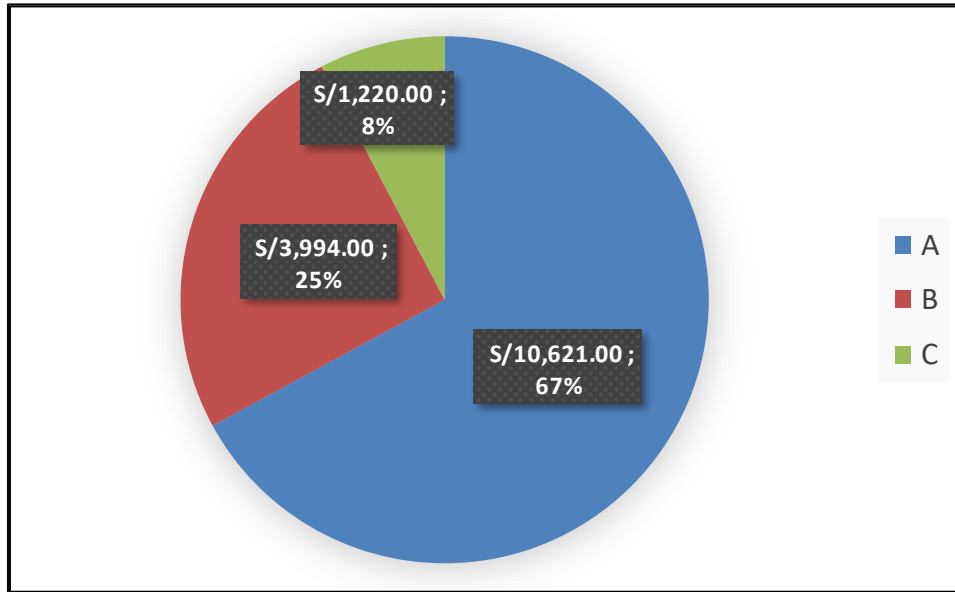


Gráfico para el resumen de los costos a utilizar para los repuestos

La figura N° 36, los repuestos críticos, son los que pertenecen a la clasificación “A”, impactan en un 75% en todos los repuestos, entonces las inspecciones de estos equipos, se realizará teniendo en consideración sus Stock, siendo un problema grande si no se cuenta con dichos repuestos.

2.7.3.6. Frecuencia de inspecciones

Con el análisis de costos, se procede a establecer una frecuencia de los equipos en función a los siguientes criterios: Costos, se tiene que priorizar las inspecciones, según el presupuesto que se tiene y al momento de las inspecciones solo cambiar repuestos que lo amerite. Fallas, con un análisis de fallas, se gestiona la frecuencia de inspecciones, poner mucho foco en los equipos que fallan continuamente y gestionarlos para alargar su vida útil.

En la siguiente tabla se muestra las principales fallas de la línea de chocolatería en el mes de marzo 2018.


Tabla 29: Principales fallas Febrero

PRINCIPALES FALLAS – FEBRERO 2018	
Fallas	Incidencia
Mordaza, sellado	4.55%
Templador	1.22%
Envasadora TBB 900	0.80%
Swicht dosificador	0.47%
Pistón dosificador	0.43%
Compresor	0.27%
Codificador	0.12%

Fuente: elaboración propia

Se puede mostrar en la tabla N° 29 que la principal falla, se origina en la Envasadora TBB 900, que se encarga de envolver los chocolates para realizar un correcto sellado. En la hoja de inspección para la TBB se contemplará estas fallas, la frecuencia se realiza mensual, bimensual, trimestral, semestral o anual según el equipo. Entonces, el miércoles 18/04 se procede a generar la frecuencia de inspecciones de los 18 equipos críticos de la línea de chocolatería.

Tabla 30: Frecuencia de inspecciones

 FRECUENCIA PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO 								
EQUIPO	CÓDIGO	CLASE	OBSERVACIONES	Mensual	Bimensual	Trimestral	Semestral	Anual
CALDERA PIROTUBULAR 60 BHP	CAL-60BHP-001	A	CRÍTICO			X		
TANQUE DE AGUA CALIENTE	TK-AGUA-001	A	CRÍTICO				X	
TANQUE BUHLER	TK-BUH-001	A	CRÍTICO			X		
TANQUE DILUIDOR DE MANTECA	TK-DIL-001	A	CRÍTICO				X	
TEMPLADORA	TEM-CHO-001	A	CRÍTICO		X			
DOSIFICADOR DE TAZA	DOS-TAZ-001	A	CRÍTICO				X	
DOSIFICADOR DE PASTA	DOS-PAS-001	A	CRÍTICO				X	
FAJA TRANSPORTADOR DE MOLDES N° 1	FAJ-TRAN-001	A	CRÍTICO				X	
FAJA TRANSPORTADOR DE MOLDES N° 2	FAJ-TRAN-002	A	CRÍTICO				X	
TÚNEL DE ENFRIAMIENTO	TUN-FRIO-001	A	CRÍTICO				X	
COMPRESOR DE FRÍO N° 1	COM-FRIO-001	A	CRÍTICO		X			
COMPRESOR DE FRÍO N° 2	COM-FRIO-002	A	CRÍTICO		X			
COMPRESOR DE FRÍO N° 3	COM-FRIO-003	A	CRÍTICO		X			
ENVASADORA TBB 900	ENV-TBB-001	A	CRÍTICO			X		
CODIFICADOR CITRONIX N° 1	COD-CITR-001	A	CRÍTICO		X			
CODIFICADOR CITRONIX N° 2	COD-CITR-002	A	CRÍTICO		X			
DETECTOR DE METALES	DET-LOM-001	A	CRÍTICO		X			
TABLERO DE FUERZA	TAB-ELE-001	A	CRÍTICO					X

En la siguiente tabla, nos muestra el plan de inspecciones para los equipos críticos

Tabla 31: Plan de inspecciones


EQUIPO		CÓDIGO	CLASE	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
CALDERA PIROTUBULAR 60 BHP	CAL-60BHP-001	A					👍				👍			👍	
TANQUE DE AGUA CALIENTE	TK-AGUA-001	A							👍						👍
TANQUE BUHLER	TK-BUH-001	A				👍				👍			👍		
TANQUE DILUIDOR DE MANTECA	TK-DIL-001	A					👍							👍	
TEMPLADORA	TEM-CHO-001	A				👍			👍		👍		👍		👍
DOSIFICADOR DE TAZA	DOS-TAZ-001	A										👍			
DOSIFICADOR DE PASTA	DOS-PAS-001	A										👍			
FAJA TRANSPORTADOR DE MOLDES N° 1	FAJ-TRAN-001	A				👍							👍		
FAJA TRANSPORTADOR DE MOLDES N° 2	FAJ-TRAN-002	A				👍							👍		
TÚNEL DE ENFRIAMIENTO	TUN-FRIO-001	A							👍						👍
COMPRESOR DE FRÍO N° 1	COM-FRIO-001	A						👍		👍		👍		👍	
COMPRESOR DE FRÍO N° 2	COM-FRIO-002	A						👍		👍		👍		👍	
COMPRESOR DE FRÍO N° 3	COM-FRIO-003	A						👍		👍		👍		👍	
ENVASADORA TBB 900	ENV-TBB-001	A				👍				👍			👍		
CODIFICADOR CITRONIX N° 1	COD-CITR-001	A						👍		👍		👍		👍	
CODIFICADOR CITRONIX N° 2	COD-CITR-002	A						👍		👍		👍		👍	
DETECTOR DE METALES	DET-LOM-001	A				👍			👍		👍		👍		👍
TABLERO DE FUERZA	TAB-ELE-001	A													👍

Fuente: elaboración propia

2.7.3.7. Inspecciones de los equipos críticos

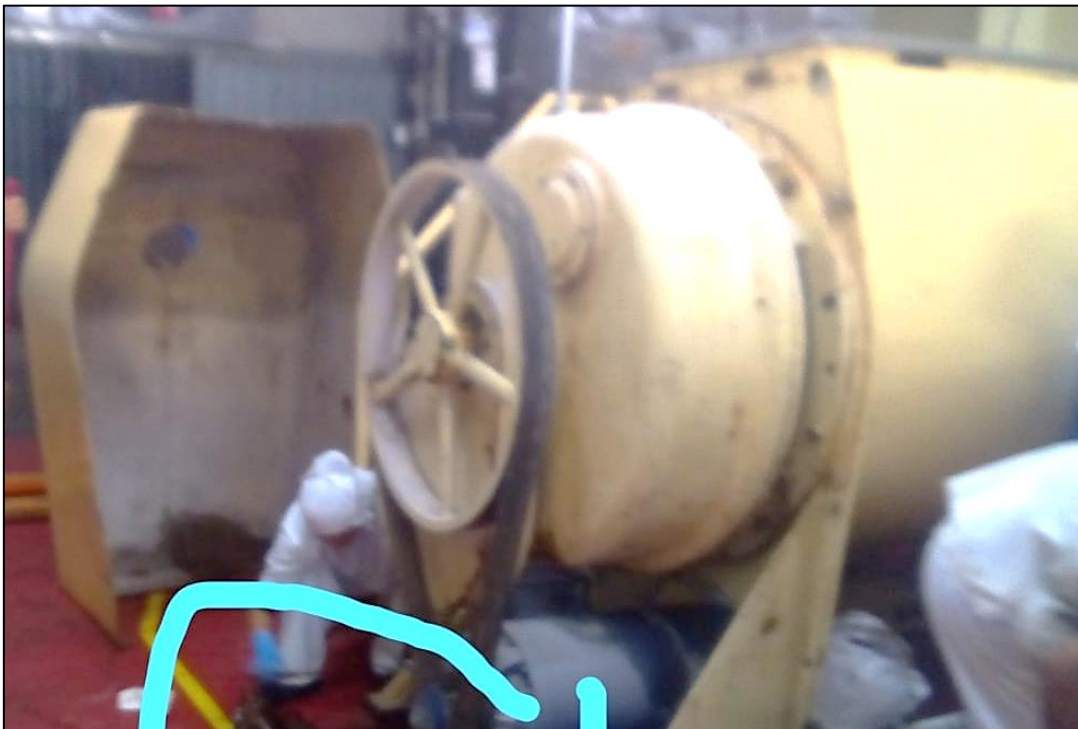
Con la frecuencia desarrollada, los días 19/04 y 20/04 se establecen las inspecciones con responsables del departamento de mantenimiento. En ese formato se detallará el equipo, la frecuencia, las actividades que se debe realizar en la inspección, así como sus repuestos, validado por el personal que lo realiza y el planificador de la tarea.

Figura 38: Inspección Tanque Buhler

		INSPECCIÓN DE MANTENIMIENTO PLANIFICADO		Código:	: MANT-F- 007
				Revisión:	: 03
				Aprobado:	JB
				Fecha:	
				Página:	: 1 de 1
Línea de Producción:		Chocolatería	Clase:	A	
Nombre del equipo:		Tanque Buhler	Código :	TK-BUH-001	
Frecuencia:		Trimestral	F. Emisión:	28/04/2018	
Responsable:		Yems Basaldua	F. Ejecución:		
Item	Actividades			Observaciones	
1	Desenergizar el equipo y colocar el aviso de bloqueo y etiquetado				
2	Inspección de las fajas de transmisión principal				
3	Inspección y cambio de prensaestopa de 1/4"				
4	Inspección del nivel de aceite				
5	Lubricación e inspección de aceite y chumaceras				
6	Inspección del brazo removedor				
7	Revisión de las válvulas de bola				
8	Limpieza con aspiradora del tablero principal, ajuste de contactos				
9	Revisión de retenes				
10	Prueba de equipo y limpieza de la zona				
Tiempo total de la inspección (minutos)					
Item	Repuestos			Costo	
1	Reten doble labio 140 x 170 x 15			S/	18.00
2	Reten doble labio 210 x 250 x 16			S/	40.00
3	Válvula de bola de 1/2"			S/	20.00
4	Prensoestopa de 1/4"			S/	60.00
5	Bornera			S/	5.00
Item	Herramientas Equipos			Observaciones	
1	Llaves mixtas				
2	Llaves allem				
3	Aspiradora manual				
4	Pinza amperimétrica				
5	Alicate de corte y gata hidráulica				
Observaciones					
V° B° del Planificador			V° B° del Técnico		



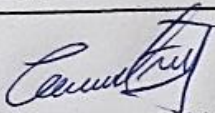
Una vez generado las inspecciones, se procede a la entrega del encargado de supervisión de trabajos, el técnico Briam Basaldua, consolidando las inspecciones los días 23/04 hasta el 27/04, con ello se revisarán las observaciones y nos avisará sobre algún trabajo preventivo que se debe realizar.

Figura 39: Inspección de prensaestopa del Tk Buhler



En la figura N° 38 se evidencia la limpieza del TK Buhler, en la cual se realizó el cambio de prensa estopa y lubricación de las cadenas, cumpliendo su inspección del mes de abril, realizada por el técnico Briam Basaldua y apoyo de producción. Este equipo no falla constantemente, con la inspección y solución realizada, minimizará sus fallas y aumentará su confiabilidad.

Figura 40: Inspección templadora de chocolate

		INSPECCIÓN DE MANTENIMIENTO PLANIFICADO		Código:	: MANT-F- 007
				Revisión:	: 03
				Aprobado:	: JB
				Fecha:	
				Página:	: 1 de 1
Línea de Producción:		Chocolatería		Clase:	A
Nombre del equipo:		Templadora		Código :	TEM-CHO-001
Frecuencia:		Bimensual		F. Emisión:	21/04/2018
Responsable:		Yems Basaldua		F. Ejecución:	
Item	Actividades	Observaciones			
1	Desenergizar el equipo y colocar el aviso de bloqueo y etiquetado	OK			
2	Inspección de rodamientos y lubricación	OK			
3	Inspección de sistema de válvulas	OK			
4	Inspección del calentamiento de tuberías	C/FIN DE AÑO			
5	Inspección de pernos de anclaje del templador	C/ PERNOS			
6	Limpieza con aspiradora del tablero principal, ajuste de contactos	OK			
7	Inspección y revisión de tuberías	OK			
8	Prueba de equipo y limpieza de la zona	OK			
Tiempo total de la inspección (minutos)					
Item	Repuestos	Costo			
1	Rodamiento de bolas 6004 2Z ✓	S/	18.00		
2	Rodamiento de bolas 6008 C3 ✓	S/	25.00		
3	Pernos de anclaje ✓	S/	4.00		
4	Aceite de transmisión ✓	S/	50.00		
5	Bornera ✓	S/	5.00		
Item	Herramientas Equipos	Observaciones			
1	Llaves mixtas	13-17			
2	Llaves allem	5-6-7			
3	Aspiradora manual	✓			
4	Pinza amperimétrica	✓			
5	Epps's	GUANTES			
Observaciones					
Inspección realizada.					
					
V° B° del Planificador		V° B° del Técnico			

En la figura N° 39, es la evidencia de la inspección de la templadora de chocolate, realizada por el Sr. Briam Basaldua. En la cual informa que se debe realizar el mantenimiento o cambio de las tuberías por estar en mal estado, este trabajo de tendido de tuberías a merita un tiempo considerable, es por ello que se considera para el mantenimiento anual que se realiza en el

mes de enero, también consideró el cambio de los rodamientos de bolas por estar vencidos y se ingresó aceite a su caja reductora para una mejor fricción en su funcionamiento. Esta inspección fue firmada por el técnico y validado por mi persona, en los anexos se encuentran las 06 inspecciones del mes de abril.

Figura 41: Evidencia de la inspección templadora



La figura N° 40, se realizó la inspección de la templadora, encontrándose el nivel de aceite en correcto estado, pero con rodamientos sin lubricación, se procede a corregir esa anomalía, a la vez se encuentra un poco de desgaste en los engranajes, reportándose para programar un mantenimiento especializado.

Figura 42: Evidencia de la inspección de Tk cobertura



La figura N° 41, se realiza la inspección de un tanque pequeño que se deposita temporalmente cobertura, en esta ocasión solo se realizó limpieza ya que no se encontró alguna observación.

Tabla 32: Inspecciones Abril

CNT	ABRIL
01	Tanque Buhler
02	Templadora
03	Faja transportadora de moldes N° 01
04	Faja transportadora de moldes N° 02
05	Envasadora TBB 900
06	Detector de metales

Fuente: elaboración propia

En el mes abril se realizó 06 inspecciones (Ver anexo N° 44), validado por el técnico de mantenimiento y el planificador. Con todo lo implementado, ahora se evaluará su eficacia y con ayuda de los indicadores se realizará la medición, dado por terminado el día 28 de abril del 2018.

Tabla 33: Inspecciones de mayo

CNT	MAYO
01	Caldera pirotubular 60 BHP
02	Tanque diluidor de manteca
03	Compresor de frío 1
04	Compresor de frío 2
05	Compresor de frío 3
06	Codificador citronix 1
07	Codificador citronix 2

Fuente: elaboración propia

En mayo se tiene 07 inspecciones que se detalla en el anexo N° 49

Tabla 34: Inspecciones de Junio

CNT	JUNIO
01	Tanque de agua caliente
02	Templadora
03	Túnel de enfriamiento
04	Detector de metal

Fuente: elaboración propia

En el siguiente cuadro se muestra el programa del mantenimiento planificado, listando los 18 equipos críticos, su frecuencia y sus ejecuciones.

Para minimizar los fallos, se realizan herramientas metodológicas, en este caso se muestra un caso de un problema en la máquina TBB 900, se utiliza el ACR (Análisis causa raíz).

Figura 43: ACR TBB 900

1		ACR - ANALISIS DE CAUSA RAIZ			Lider de equipo: Ing. Juan Bazalar		
Información preliminar	Problema: Corto Circuito en la resistencia de la mordaza Máquina TBB 900		Miembros del equipo: Ing. Juan Bazalar, Brayan Basaldúa, Julio Anchante, Ing. Joel Changanaqui, Juan Chavez			21/06/2018	
	Reportado por	Ing. Juan Bazalar					
	Área / Línea:	Producción / Chocolatería					
	Zona de Trabajo:	Envasado					
	Producto / Materiales	Tabletas / Mordaza					
	Fecha de ocurrencia	21/06/2018					
¿Ha ocurrido antes?	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No						
Si ocurrió antes, describa lo ocurrido:							
2	Pregunta (5W+1H)		Descripción				
	¿Qué	pasó exactamente? hechos ocurrieron?	Amago de fuego en la mordaza selladora transversal producto corto circuito				
	¿Dónde	ocurrió el problema?	Envasadora TBB 900 (Mordaza transversal)				
	¿Quién	participó o se involucró?	Mecánicos de línea, supervisor de producción, maquinista y personal operativo				
	¿Cuál(es)	son los formatos afectados?	Todas las presentaciones que se envasan y según el programa de producción.				
	¿Cuándo	fue que pasó?	En el turno Noche (20:00 hrs) del día 21/06/18				
	¿Cuánto	es la pérdida?	04 horas de producción				
	Nueva descripción del Problema:						
3	Nr.	Acciones inmediatas			Responsable	Fecha	Status (H-EP-P)
	1	Se desenergiza la máquina			Mtto	Jun-18	H
	2	Se desconecta la llave general			Supervisor	Jun-18	H
	3	Se elimina el amago utilizando el extintor de PQS			Producción	Jun-18	H
	4	Revisión de mordaza y resistencia			Mtto	Jun-18	H
4a	Diagrama de Causa - Efecto (Espinas de pescado)						

RCA - 5 Porqué		1	2	3			
		Causa 1: - Falta procedimiento de inspección de arranque de turno.	Causa 2: - Aislamiento no adecuado	Causa 3: -			
¿Por qué?		Porque no se tiene implementado en ninguna línea	¿Por qué?	Porque anteriormente las resistencias llegaban con un cable corto y aislado	¿Por qué?		
¿Por qué?		Porque la inspección lo realizan visual, producción y apoya mto	¿Por qué?	Porque no presentaba problemas	¿Por qué?		
¿Por qué?		Por el diseño de la mordaza	¿Por qué?	Por el diseño de la mordaza	¿Por qué?		
¿Por qué?			¿Por qué?		¿Por qué?		
¿Por qué? (Causa Raíz)			¿Por qué? (Causa Raíz)		¿Por qué? (Causa Raíz)		
Sistema involucrado (Plan)		Planificado	Sistema involucrado (Plan)	Planificado	Sistema involucrado (Plan)		
5	Acciones correctivas	Nr.	Haga una lista de las acciones correctivas que solucionen las causas raices identificadas		Responsable	Fecha	Status (H-EP-P)
		1	Comprar resistencias con cable más largo y aislado		Mtto	30/06/2018	H
		2	Realizar pruebas con la resistencia		Mtto	30/06/2018	H
		3					
		4					
		5					
		6					
		7					
		8					
		9					
		10					
6	Acciones preventivas	Nr.	Haga una lista de las acciones preventivas que solucionen las causas raices identificadas		Responsable	Fecha	Status (H-EP-P)
		1	Elaborar procedimiento de limpieza de sistema de envasadora (maquina, cintas, transportadores, etc)		Produc.	15/07/2018	H
		2	Evaluar en línea y presentar propuestas de mejora.		Mtto y Produc.	15/07/2018	H
		3					
		4					
		5					
		6					
		7					
		8					
		9					
		10					
7	Implementación y Mejora	Verificación de la implementación sobre las acciones correctivas y preventivas que ayuden a la mejora de algún sistema					
		1					
		2					
		3					
Fecha de cierre:			Firma/nombre del líder de equipo:				
8	Cierre	Validación: Una vez implementado todas las tareas el líder del equipo debe dar fe de que las acciones tomadas han sido efectivas.					
		Fecha de cierre:			Firma/nombre del líder de equipo:		

Tabla 35: Programa de mantenimiento

EQUIPO		CÓDIGO	CLASE	FRECUENCIA	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PLANIFICADO																							
					Ene		Feb		Mar		Abr		May		Jun		Jul		Ago		Set		Oct		Nov		Dic	
					P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C
1	CALDERA PIROTUBULAR 60 BHP	CAL-60BHP-001	A	TRIMESTRAL																								
2	TANQUE DE AGUA CALIENTE	TK-AGUA-001	A	SEMESTRAL																								
3	TANQUE BUHLER	TK-BUH-001	A	TRIMESTRAL																								
4	TANQUE DILUIDOR DE MANTECA	TK-DIL-001	A	SEMESTRAL																								
5	TEMPLADORA	TEM-CHO-001	A	BIMENSUAL																								
6	DOSIFICADOR DE TAZA	DOS-TAZ-001	A	SEMESTRAL																								
7	DOSIFICADOR DE PASTA	DOS-PAS-001	A	SEMESTRAL																								
8	FAJA TRANSPORTADOR DE MOLDES N° 1	FAJ-TRAN-001	A	SEMESTRAL																								
9	FAJA TRANSPORTADOR DE MOLDES N° 2	FAJ-TRAN-002	A	SEMESTRAL																								
10	TÚNEL DE ENFRIAMIENTO	TUN-FRIO-001	A	SEMESTRAL																								
11	COMPRESOR DE FRÍO N° 1	COM-FRIO-001	A	BIMENSUAL																								
12	COMPRESOR DE FRÍO N° 2	COM-FRIO-002	A	BIMENSUAL																								
13	COMPRESOR DE FRÍO N° 3	COM-FRIO-003	A	BIMENSUAL																								
14	ENVASADORA TBB 900	ENV-TBB-001	A	TRIMESTRAL																								
15	CODIFICADOR CITRONIX N° 1	COD-CITR-001	A	BIMENSUAL																								
16	CODIFICADOR CITRONIX N° 2	COD-CITR-002	A	BIMENSUAL																								
17	DETECTOR DE METALES	DET-LOM-001	A	BIMENSUAL																								
18	TABLERO DE FUERZA	TAB-ELE-001	A	ANUAL																								

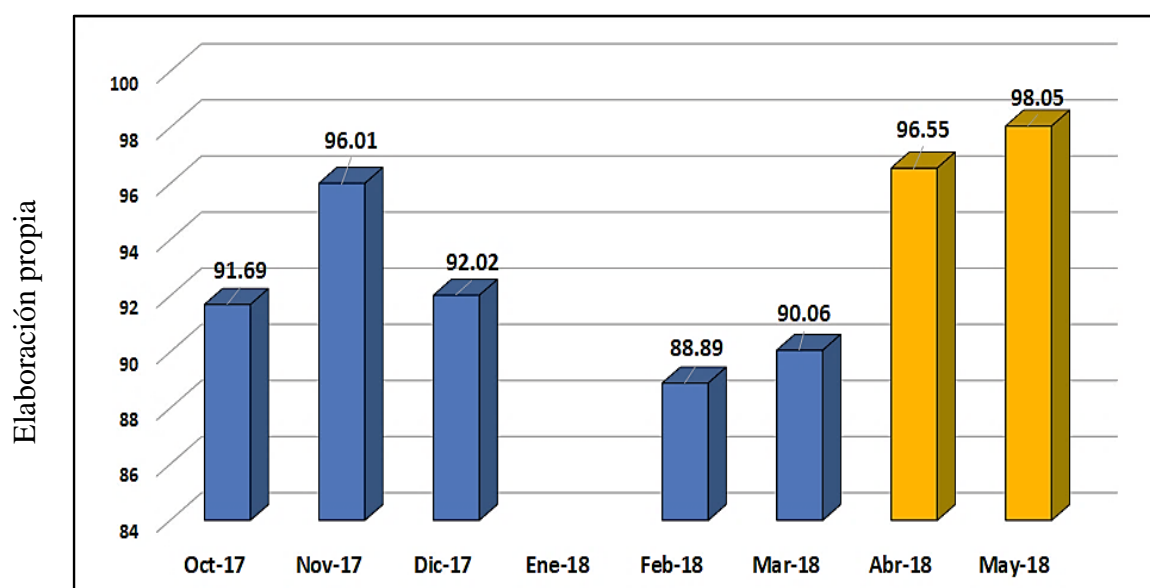
Fuente: elaboración propia

Los 18 equipos críticos de la línea de chocolatería, sus ejecuciones del mes de abril y mayo.

2.7.4. Resultados de la implementación

Para realizar la evaluación de lo logrado, se presenta el realiza el análisis de los indicadores de las variables. Primero se realizó el análisis cuantitativo de los indicadores en los meses de octubre, noviembre, diciembre con respecto al 2017, y los meses de febrero, marzo del 2018. El mes de enero 2018, no fue programada la línea debido a que se encontraba en un periodo de mantenimiento anual, además por la estación (verano), no se tenía demanda para la producción de chocolates.

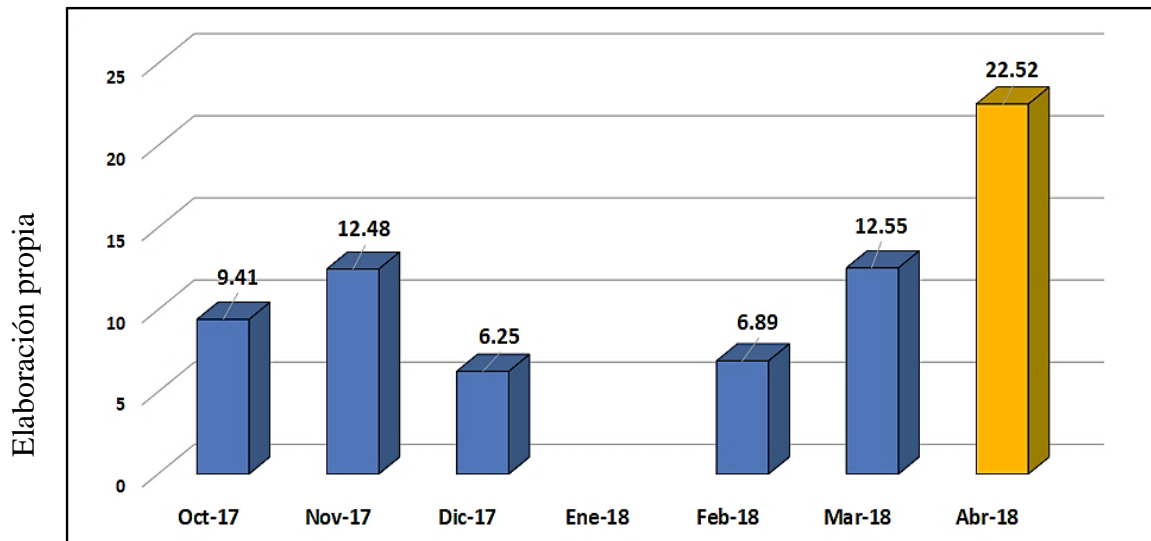
Figura 44: Resultados Confiabilidad



Confiabilidad en porcentaje, de los meses de octubre 2017 hasta mayo 2018

En la figura N° 42, se puede apreciar que la confiabilidad en los meses de octubre, noviembre, diciembre del 2017, así como febrero y marzo del 2018, tiene un promedio del 91.73%, comparado con el mes de abril 2018, existe una mejoría del 4.82% como resultado de la implementación del sistema.

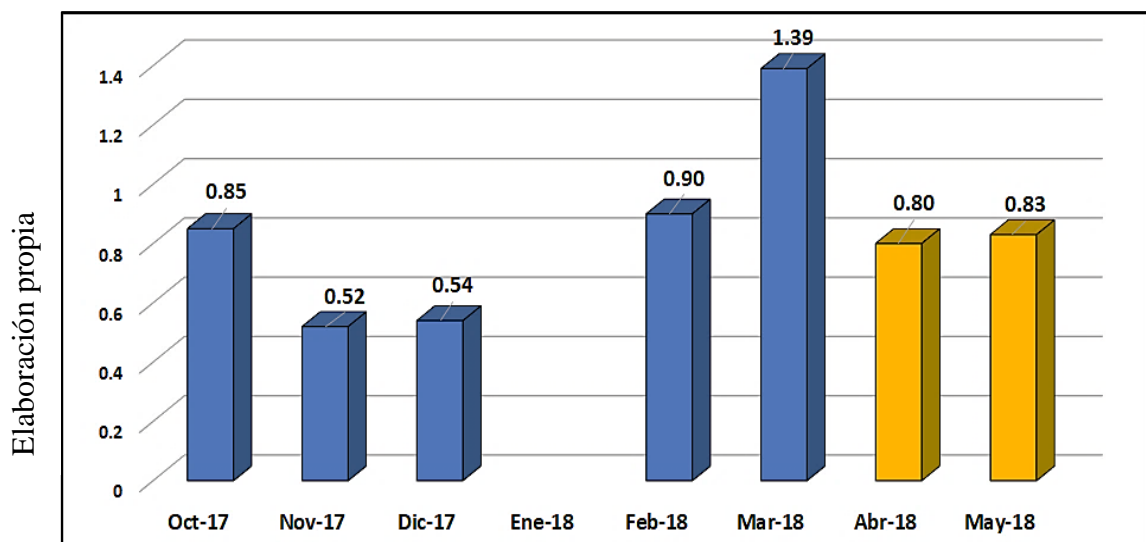
Figura 45: Resultados MTBF



MTBF en horas, de los meses de octubre 2017 hasta abril 2018

En la figura N° 43 nos muestra el tiempo medio entre fallos (MTBF) en los meses de octubre 2017 hasta marzo 2018, tiene un promedio de 9.50 horas, este número aumentó en el mes de abril, quiere decir que, en este último mes, la línea de detiene cada 22.52 horas. Es importante indicar que, en el mes de enero 2018, no existió programación de la línea, es por ello que no se entra en el análisis. En el mes de febrero se tuvo un problema en la templadora y en la envasadora TBB 900 y como consecuencia se tuvo un indicador de 6.89 horas.

Figura 46: Resultados MTTR

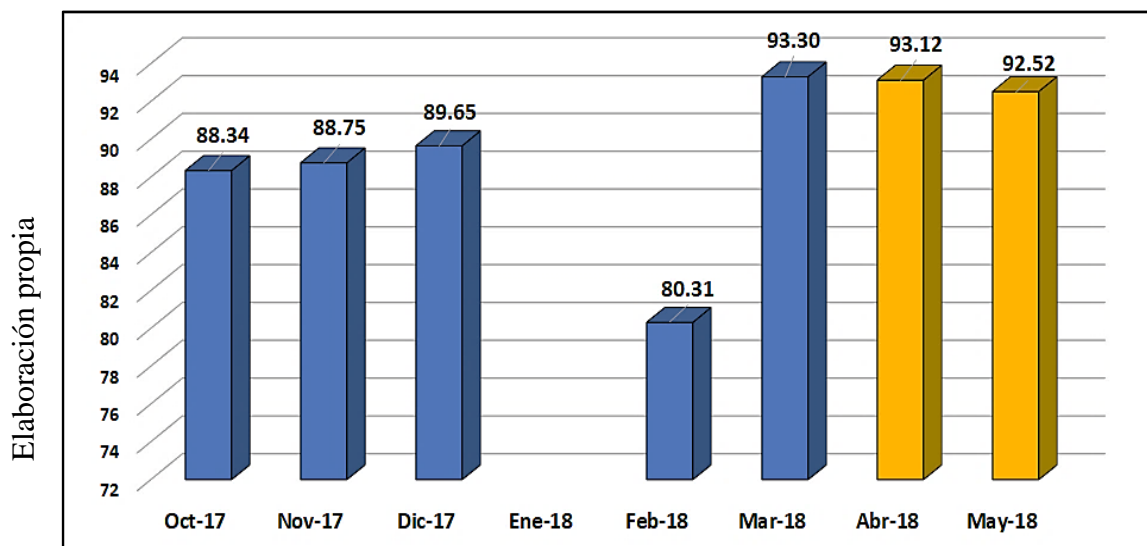


MTTR en horas, de los meses de octubre 2017 hasta mayo 2018

Del mismo modo, en la figura N° 44 nos muestra el tiempo medio en reparación (MTTR) en los meses de octubre 2017 hasta marzo 2018, tiene un promedio de 0.84 horas, se tuvo un aumento significativo en marzo, esto debido a que se tuvo un problema en la mordaza de la envasadora TBB 900.

En abril se obtuvo una mejora con un MTTR de 0.80 horas, en mayo se tiene 0.83 horas, aún se tiene que seguir trabajando para minimizar las fallas.

Figura 47: Resultados Eficacia

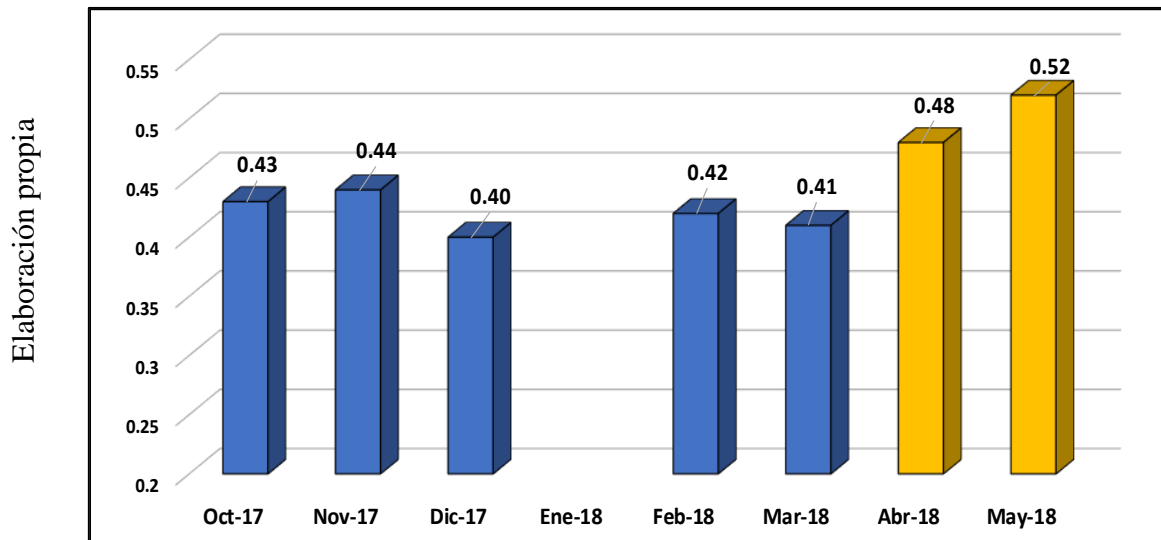


Eficacia en porcentaje, de los meses de octubre 2017 hasta mayo 2018

En la figura N° 45, se tiene los porcentajes de cumplimiento con lo programados, ósea la eficacia, el promedio desde octubre 2017 hasta marzo 2018 es de 88%, con un problema en el mes de febrero. Este porcentaje tiene una mejoría en el mes de abril, ya que se obtuvo una eficacia de 93%, mejorando un 3% después de la implementación.

En el mes de mayo, se tuvo una caída de 1%, obteniendo el 92%, es relativo ya que aún me mantiene a una tendencia a cumplir lo programado.

Figura 48: Resultados Productividad



Productividad (TN/HH), de los meses de octubre 2017 hasta mayo 2018

La figura N° 46, se aprecia la productividad con una tendencia entre 0.40 TN/HH y 0.44 TN/HH, con un promedio de 0.42 TN/HH entre los meses de octubre 2017 y marzo 2018. En abril mejoró este número a un 0.48 TN/HH, es importante indicar que, en ese mes la línea no estuvo programada la segunda semana, y ahí se aprovechó para gestionar las inspecciones con los técnicos, si bien es cierto que se nota un incremento de la productividad, se tiene que seguir mejorando, cabe resaltar que entre los meses de junio hasta noviembre se tendrá la mayor demanda debido al cambio de estación.

En la siguiente tabla se muestra la productividad por día del mes de abril (resultado de implementación).

Tabla 36: Productividad abril 2018

# DÍA	PRODUCTIVIDAD (TN/HH)
01	Domingo
02	0.48
03	0.45
04	0.47
05	0.48

# DÍA	PRODUCTIVIDAD (TN/H)
06	0.48
07	0.51
08	Domingo
09	No programado
10	No programado
11	No programado
12	No programado
13	No programado
14	No programado
15	Domingo
16	0.49
17	0.48
18	0.22
19	0.25
20	0.62
21	0.53
22	Domingo
23	0.54
24	0.51
25	0.52
26	0.51
27	0.55
28	0.60
29	Domingo
30	Corresponde para el próximo mes

Fuente: elaboración propia

La tabla N° 36 tiene la productividad por hora del mes de abril 2018, existieron algunas restricciones en su programación debido a que no se tuvo demanda la segunda semana, el día 19/04 se tuvo una caída debido a un problema de las bobinas y la mordaza de la TBB 900, pero la última semana si se aprecia una mejoría, obteniendo una productividad mensual del mes de abril 2018 de 0.48 TN/Hora


Tabla 37: Productividad mayo 2018

# DÍA	PRODUCTIVIDAD (TN/H)
01	0.30
02	0.37
03	0.46
04	0.56
05	0.56
06	Domingo
07	0.51
08	0.56
09	0.60
10	0.60
11	0.58
12	0.53
13	Domingo
14	0.59
15	0.59
16	0.56
17	0.57
18	0.59
19	0.51
20	Domingo
21	0.41
22	0.58
23	0.58
24	0.57
25	0.37
26	0.53
27	Domingo
28	0.53
29	0.40
30	Corresponde para el próximo mes

La tabla N° 37 tiene la productividad por hora del mes de mayo 2018 que tuvo una programación de mayores días con respecto al mes de abril, teniendo un promedio mensual de 0.52 Tn/hora.

Para el análisis, se promedia las productividades de abril y mayo 2018, teniendo la muestra de 28 días, esto se muestra en la tabla N° 38


Tabla 38: Productividad después de la implementación

	PRODUCTIVIDAD (TN/Hora)
	DESPUÉS
1	0.30
2	0.42
3	0.45
4	0.51
5	0.52
6	0.48
7	0.51
8	0.56
9	0.60
10	0.60
11	0.58
12	0.53
13	0.59
14	0.59
15	0.52
16	0.53
17	0.41
18	0.38
19	0.62
20	0.47
21	0.58
22	0.56
23	0.54
24	0.44
25	0.52
26	0.55
27	0.56
28	0.40
	0.51

Fuente: elaboración propia

Del mismo modo se realiza el promedio de la producción con los meses de abril y mayo, todo se resume en la siguiente tabla:


Tabla 39: Producción después de la implementación

	PRODUCCIÓN (KG/HH)
	DESPUÉS
1	295
2	423
3	455
4	514
5	522
6	484
7	510
8	561
9	596
10	599
11	583
12	525
13	592
14	591
15	524
16	526
17	407
18	381
19	624
20	469
21	576
22	557
23	538
24	444
25	523
26	550
27	564
28	396
	512

Fuente: elaboración propia

Del mismo modo se realiza el promedio de la eficacia con los meses de abril y mayo, todo se resume en la siguiente tabla:

Tabla 40: Eficacia después de la implementación

	EFICACIA (%)
	DESPUÉS
1	96
2	94
3	92
4	92
5	87
6	93
7	92
8	93
9	94
10	89
11	94
12	94
13	96
14	95
15	91
16	89
17	87
18	95
19	99
20	92
21	93
22	96
23	96
24	88
25	87
26	96
27	95
28	92
	93

Fuente: elaboración propia

2.7.5. Análisis económico financiero

Para llevar a cabo la implementación del TPM (Pilar de mantenimiento planificado), la inversión generada se realizará un análisis de Costo – Beneficio, eso indicará el rendimiento y la viabilidad de la implementación.

Primero se debe detallar la inversión requerida.

Para obtener la inversión de la implementación, primero se realiza un estudio de horas del personal involucrado, Jefaturas, Supervisores, Planificadores, técnicos.

Tabla 41: Horas invertidas por la Jefatura – Supervisores

Jefaturas, Supervisores	Horas
Anuncio de la implementación	0.5
Formación del equipo de trabajo	1
Elaboración de los objetivos de la implementación	1
Realizar el plan de actividades	2.5
Realizar la criticidad de los equipos	6
Realizar las fichas técnicas de los equipos	24
Elaboración de los repuestos y costos	12
Generación de la frecuencia de inspecciones	3
Generación de las inspecciones de los equipos críticos	20
Total horas	70

Fuente: elaboración propia

La tabla N° 41 nos muestra 70 horas invertidas por el personal administrativos para la implementación de este sistema.

Tabla 42: Horas invertidas del Planificador

Jefaturas, Supervisores	Horas
Anuncio de la implementación	0.5
Formación del equipo de trabajo	1
Elaboración de los objetivos de la implementación	1
Realizar el plan de actividades	2.5
Realizar la criticidad de los equipos	6
Realizar las fichas técnicas de los equipos	24
Elaboración de los repuestos y costos	12
Generación de la frecuencia de inspecciones	3
Generación de las inspecciones de los equipos críticos	24
Difusión de las actividades para futuro	1
Total horas	75

Fuente: elaboración propia

La tabla N° 42 nos muestra un total de 75 horas invertidas por el personal planificador, para la implementación de este sistema.

Tabla 43: Horas invertidas de los técnicos

Jefaturas, Supervisores	Horas
Anuncio de la implementación	0.5
Formación del equipo de trabajo	1
Elaboración de los objetivos de la implementación	1
Realizar las fichas técnicas de los equipos	4
Realizar las inspecciones de los equipos	2
Difusión de las actividades para futuro	0.5
Total horas	9

Fuente: elaboración propia

La tabla N° 43 nos muestra un total de 09 horas invertidas por el personal de mantenimiento, específicamente los técnicos mecánicos para la implementación del sistema.

Tabla 44: Costo por horas del personal involucrado

Detalle	Remuneración	Horas totales	Cantidad de personal	Costo Total
Jefatura	S/. 5,000.00	70.00	1	S/. 1,458.33
Supervisor	S/. 2,000.00	70.00	1	S/. 583.33
Planificador	S/. 1,500.00	75.00	1	S/. 468.75
Técnicos	S/. 1,500.00	9.00	4	S/. 225.00
Implementador	S/. 1,300.00	240.00	1	S/. 1,300.00
		444.00	8	S/. 4,035.42

Fuente: elaboración propia

La tabla N° 44 muestra que se necesitó 444 horas hombre del personal involucrado, y contabilizado en función a su remuneración tenemos una inversión de S/. 4,035.42

Ahora, para el correcto entendimiento de la metodología, sobre todo el pilar planificado, se han impreso afiches, formatos, todo ello se resume en la siguiente tabla:

Tabla 45: Costo por otros recursos

Detalle	Costo Total
Impresión de afiches	S/. 200.00
Impresión de formatos	S/. 320.00
Total	S/. 520.00

Fuente: elaboración propia

De la tabla N° 45, nos indica que se ha realizado un total de S/. 520.00 en gastos de otros recursos. Luego, en la tabla N° 28, se realizó el costeo de todos los repuestos críticos, obteniendo S/. 15,835.00. A continuación, en la siguiente tabla se determina la inversión para la implementación de esta herramienta.

Tabla 46: Inversión total para la implementación

	Costo unitario	Cantidad	Cantidad de personal	Costo Total
Jefatura	S/ 5,000.00	70	1	S/ 1,458.33
Superior	S/ 2,000.00	70	1	S/ 583.33
Planificador	S/ 1,500.00	75	1	S/ 468.75
Técnicos	S/ 1,500.00	9	4	S/ 225.00
Implentador	S/ 1,300.00	240	1	S/ 1,300.00
Horas - Hombre		464	8	S/ 4,035.42
Impresión de afiches				S/ 200.00
Impresión de formatos				S/ 320.00
Otros Recursos				S/ 520.00
Repuestos Equipos Clase A				S/ 10,621.00
Repuestos Equipos Clase B				S/ 3,994.00
Repuestos Equipos Clase C				S/ 1,220.00
Repuestos				S/ 15,835.00
TOTAL				S/20,390.42

Fuente: elaboración propia

En la tabla N° 46, se establece los costos por horas hombre del personal involucrado, los recursos por impresiones, y los repuestos de máquina, obteniendo una inversión de S/. 20,390.42 para la implementación del Mantenimiento Productivo Total – Sistema de mantenimiento del Pilar Planificado en la línea de Chocolatería.

Análisis Costo Beneficio

Para realizar el estudio costo – Beneficio se utiliza la producción media (promedio) diaria en Kg, contabilizar antes y después de la implementación obteniendo el margen de mejora.

Tabla 47: Producción anual

Concepto	Cantidad	Tiempo	Total
Producción Antes	8,282.00 Kg/día	1 día	8,282.00 Kg/día
Producción después	8,352.00 Kg/día	1 día	8,352.00 Kg/día
Producción diferencia	70.00 Kg/día	1 día	70.00 Kg/día
Producción mensual	70.00 Kg/día	24 días/mes	1,680 Kg/mes
Producción anual	1,680.00 Kg/día	11 meses/año	18,480 Kg/año

Fuente: elaboración propia

La tabla 47 muestra que en la línea de Chocolatería se obtuvo una utilidad anual de 18,480 Kg, con esta información se determinará el margen de contribución mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Margen de contribución} = \text{Precio venta} - \text{Costo Variable}$$

El precio de venta del chocolate Sol del Cusco por Kg (el display viene 12 unidades de 90g cada uno) es de S/. 19.00. Para obtener el costo variable se debe obtener los costos por materia prima y la mano de obra directa.

Materia prima:

Tabla 48: Costos de materia prima

Materia Prima	Kg	Costo
Azúcar rubia	0.40 Kg	S/. 1.20
Manteca Vegetal	0.40 Kg	S/. 9.30
Licor de cacao	0.10 Kg	S/. 3.40
Lecitina de Soya	0.10 Kg	S/. 2.66
Sal	0.20 Kg	S/. 0.10
	1.20 Kg	S/. 16.66

Fuente: Elaboración propia

Mano de obra: en la línea de chocolatería se necesita 16 colaboradores, su remuneración mensual es de S/. 1,000.00, quiere decir que por hora trabajada asciende a S/. 4.17. Entonces para la producción de 8,352. Kg de producto se necesita 20 horas por cada colaborador, multiplicado por los 16 que integran la línea suman un total de 320 HH. Por último, para fabricar 1 Kg de chocolate se requiere de 0.038 HH, esto equivale a S/. 0.16 / Kg.

Por lo tanto:

Margen de contribución (Kg.) = S/. 19.00 / Kg. – (S/. 16.66 / Kg. + S/. 0.16 / Kg.)

Margen de contribución (Kg.) = S/. 2.18 / Kg.

Entonces el beneficio anual es:

S/. 18,480 Kg. / año X S/. 2.18 Kg. = S/. 40,286.40 / año

La Utilidad Neta se obtendrá considerando el impuesto a la renta:

Impuesto a la renta (29.5%) = 29.5% X S/. 40,286.40 / año = S/. 11,884.49

Entonces:

Utilidad Neta Anual = S/. 40,286.40 – S/. 11,884.49 = S/. 28,401.91

Con lo calculado, se procede a obtener el beneficio – costo de la implementación:

$$\frac{B}{C} = \frac{S/. 28,401.91}{S/. 20,390.42} = 1.39$$

Con este análisis de beneficio/costo de la aplicación del TPM (Sistema de mantenimiento planificado) es rentable, debido que lo obtenido es mayor a la inversión, ganando un beneficio del 39%.

Con el análisis beneficio/costo ayuda para obtener la viabilidad de la mejora, pero a la vez se utilizará otras técnicas para corroborar lo obtenido. Se calculará el VAN y el TIR de la implementación.

Análisis de los flujos netos por 12 meses

Para medir la viabilidad de la implementación, se realiza el análisis financiero utilizando el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR) para obtener el dato en positivo y llegar a la conclusión que es rentable la mejora.

Primero se establece el incremento de las ventas y del costo variable a nivel mensual que se obtiene la implementación de la mejora, indicado de la siguiente manera:

De manera mensual se tiene una ganancia de 1,680 Kg, lo cual se multiplica por la venta unitaria, entonces:

$$1,680 \text{ Kg} \times \text{S/. } 19.00 = \text{S/. } 31,920.00$$

De la misma manera se tiene una ganancia de 1,680 Kg, lo cual se multiplica por el costo variable unitario, entonces:

Costo variable: Costo de MP + Costo MOD
(S/. 16.66 / Kg. + S/. 0.16 / Kg.) = S/. 16.82

$$1,680 \text{ Kg} \times \text{S/. } 16.82 = \text{S/. } 28,258.00$$

El incremento de ventas y del costo variable en el mes 01 (enero) es lo calculado, esto se debe proyectar con las ventas proyectadas en un flujo anual. En este caso se espera tener un aumento del 5% anual, por lo tanto, se debe dividir entre los 12 meses para obtener el incremento mensual.

$$5\% / 12 \text{ meses} = 0.42\% \text{ aumento de ventas por cada mes}$$

Entonces tenemos que:

Mes (1)

Incremento de ventas : S/. 31,920

Incremento de costo variable : S/. 28,258

Mes (2)

Incremento de ventas : S/. 31,920 + 0.42% = S/. 32,053

Incremento de costo variable : S/. 28,258 + 0.42% = S/. 28,375

Mes (3)

Incremento de ventas : S/. 32,053 + 0.42%

Incremento de costo variable : S/. 28,375 + 0.42%

Este incremento es gradual por un periodo de un año.

Obtenido estos datos, se realiza un flujo de caja en 12 meses, pero se tiene que tener en cuenta la inversión y colocado en el mes (0). Con el flujo obtenido, se comienza a calcular el VAN, para ello se tendrá una tasa efectiva del 1%. Si el VAN es positivo, la mejora será viable, si es igual a cero, es indiferente, y si es negativo no es recomendable realizarlo, puesto que se tendrá pérdidas en vez de ganancia.

A continuación, se muestra el flujo de caja proyectado con el incremento del margen de contribución, así como el cálculo del VAN y de la TIR.

Tabla 49: Flujo de caja

		FLUJO DE CAJA ECONÓMICO											
Meses	0	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Incremento ventas		S/ 31,920	S/ 32,053	S/ 32,187	S/ 32,321	S/ 32,455	S/ 32,590	S/ 32,726	S/ 32,863	S/ 32,999	S/ 33,137	S/ 33,275	S/ 33,414
Incremento costo variable		S/ 28,258	S/ 28,375	S/ 28,494	S/ 28,612	S/ 28,732	S/ 28,851	S/ 28,971	S/ 29,092	S/ 29,213	S/ 29,335	S/ 29,457	S/ 29,580
		S/ 3,662	S/ 3,678	S/ 3,693	S/ 3,708	S/ 3,724	S/ 3,739	S/ 3,755	S/ 3,770	S/ 3,786	S/ 3,802	S/ 3,818	S/ 3,834
Inversión	S/ 20,390												
Flujo neto económico	-S/ 20,390	S/ 3,662	S/ 3,678	S/ 3,693	S/ 3,708	S/ 3,724	S/ 3,739	S/ 3,755	S/ 3,770	S/ 3,786	S/ 3,802	S/ 3,818	S/ 3,834
	VAN	S/21,766.06											
	TIR	14.76%											

Fuente: elaboración propia

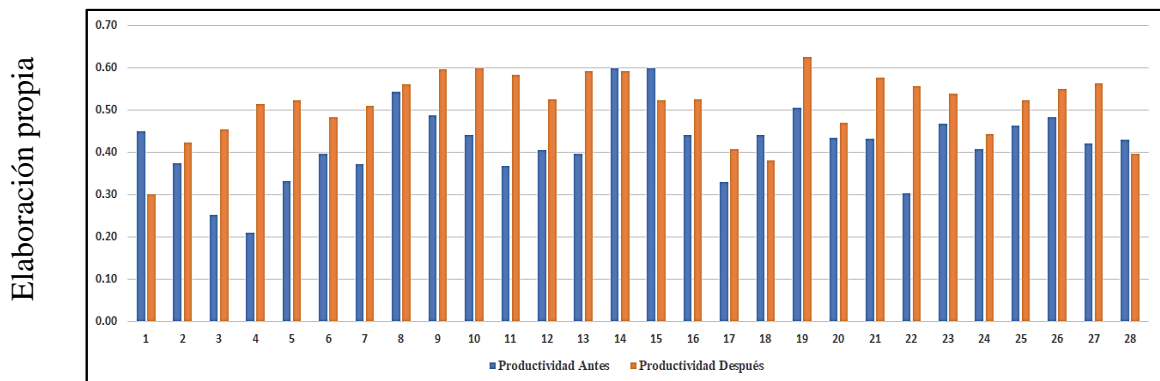
El VAN de la implementación es S/. 21,766.06 quiere decir que es viable, debido a que el VAN es positivo y se obtendrá una ganancia con esa cantidad al finalizar el año.

III. RESULTADOS

3.1 Análisis Descriptivo

En ese punto se ejecutará un análisis descriptivo de las variables utilizando histogramas de barras, con una comparación de los resultados del antes y después de la implementación del TPM, a la vez se indicará, la media y su desviación estándar.

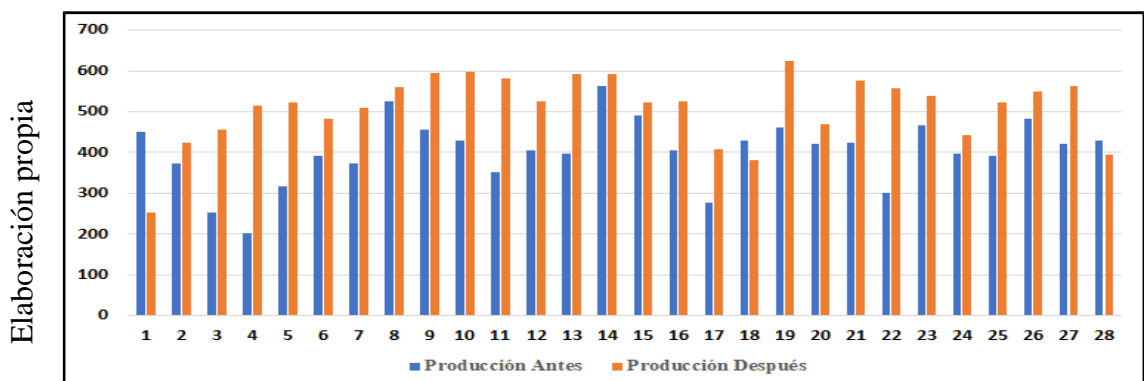
Figura 49: Comparativo de la productividad antes y después de la implementación



Productividad antes y después de la mejora

En la figura N° 47 se tiene los resultados durante 28 días de la productividad antes y después de la implementación de la mejora, la media de la productividad antes es de 0.42 y con desviación estándar de 0.089, comparado con la productividad después que tiene una media de 0.51 y una desviación estándar de 0.078, demostrando de esta manera un incremento.

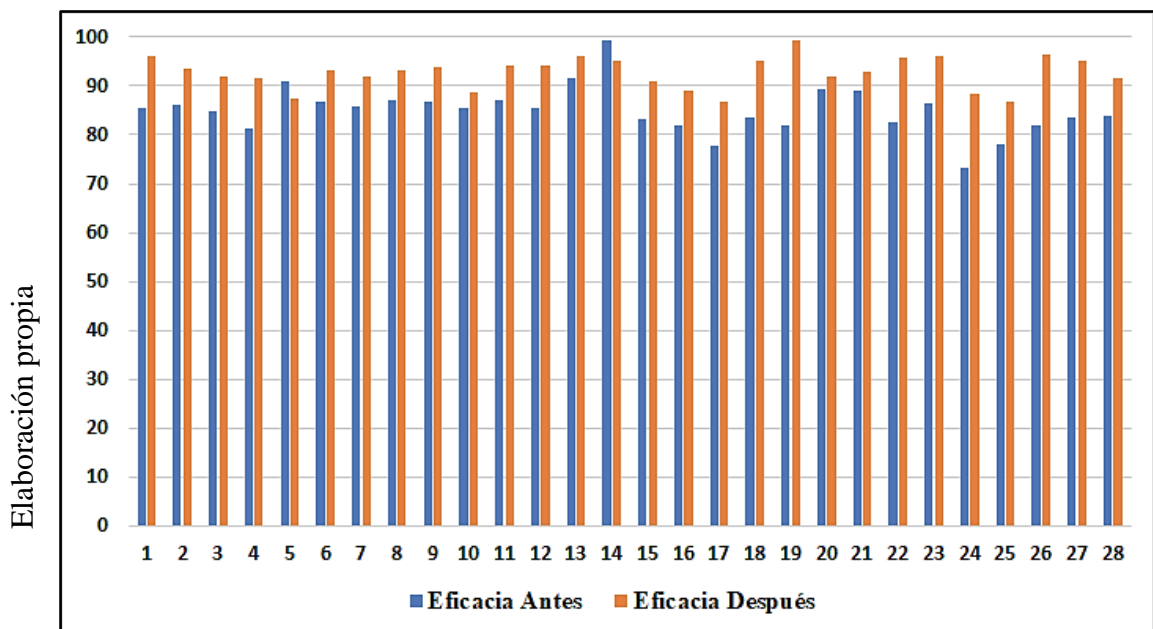
Figura 50: Comparativo de la producción antes y después de la implementación



Producción antes y después

De la figura N° 48 se indica que la producción antes es inferior que la producción después de la mejora, la media de la producción antes es de 403 mientras que la producción después tiene una media de 512, por lo tanto, incrementó en un 27% demostrando una mejora, a su vez la producción antes tiene una desviación estándar de 79.78 y la producción después tiene un 78.43 de desviación estándar, finalizando que hay una disminución.

Figura 51: Comparación de la eficacia antes y después de la implementación



Eficacia antes y después

La figura N° 49 muestra el comparativo en porcentaje de la eficacia antes y después de la implementación, cuenta con una media de 85% y de 93% respectivamente, encontrando un aumento de 8%, a su vez la desviación estándar se redujo de 4.77 a 3.15.

3.2 Análisis Inferencial

3.2.1 Análisis de la hipótesis general

H_a: La aplicación del TPM mejora la productividad en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2018

A fin de poder contrastar la hipótesis general, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a las series de la productividad antes y después de la implementación tienen un comportamiento paramétrico, para tal fin y en vista de que las series de ambos datos son en cantidad 28, se procederá el análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si $p_{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 50: Prueba de Normalidad de productividad con Shapiro Wilk

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad Antes	.968	28	.521
Productividad Después	.930	28	.063

Fuente: elaboración propia

La tabla N° 50 muestra que la significancia (Sig.) de la productividad antes es 0.521 y de la productividad después es 0.063, siendo ambas mayores a 0.05; por lo tanto, queda demostrado que tienen comportamientos paramétricos, entonces se utilizará la prueba de T de Stundet para contrastar la hipótesis.

Contrastación de la hipótesis general

Hipótesis Nula (H_0): La aplicación del TPM no mejora la productividad en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2018

Hipótesis Alternativa (H_a): La aplicación del TPM mejora la productividad en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2018

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_a \geq \mu_d$$

$$H_a: \mu_a < \mu_d$$

Donde:

μ_a : Productividad antes de la implementación

μ_d : Productividad después de la implementación

Tabla 51: Comparación de medias de productividad antes y después con T de Student

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Productividad Antes	.4207	28	.08911	.01684
Productividad Después	.5114	28	.07797	.01473

Fuente: elaboración Propia

En la tabla N° 51 se indica que la media de la productividad antes (0.4207) es menor que la media de la productividad después (0.5114), entonces, no se cumple la regla de decisión $H_0: \mu_a \geq \mu_d$, con ello se rechaza la hipótesis nula que dice que la aplicación del TPM no mejora la productividad en la línea de chocolatería, y se acepta la hipótesis alterna, demostrando que la aplicación del TPM mejora la productividad en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2018.

Con el fin de confirmar que la contrastación es correcta, analizaremos mediante el pvalor o significancia los resultados aplicados con la prueba T de Student.

Regla de decisión:

Si $pvalor \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $pvalor > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 52: Estadísticos de prueba de T de Student para la productividad

Prueba de muestras emparejadas								
	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de				
				Inferior	Superior			
Productividad Antes - Productividad Después	-.09071	.10230	.01933	-.13038	-.05104	-4.692	27	.000

Fuente: elaboración propia

La tabla N° 52 muestra que la significancia de la prueba T de Student aplicada a la productividad antes y después es de 0.000; por lo tanto, según la regla de decisión, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que la aplicación del TPM mejora la productividad en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2018.

3.2.2 Análisis de la primera hipótesis específica

H_a: La aplicación del TPM mejora la producción en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2018

A fin de poder contrastar la primera hipótesis específica, es necesario determinar si los datos que corresponden a las series de la producción antes y después de la implementación tienen un comportamiento paramétrico, para tal fin y en vista de que las series de ambos datos son en cantidad 28, se procederá el análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si $p_{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 53: Prueba de Normalidad de Producción con Shapiro Wilk

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Producción Antes	.962	28	.395
Producción Después	.929	28	.057

Fuente: elaboración propia

La tabla N° 53 muestra que la significancia (Sig.) de la producción antes es 0.395 y de la productividad después es 0.057, siendo ambas mayores a 0.05; por lo tanto, queda demostrado que tienen comportamientos paramétricos, entonces se utilizará la prueba de T de Stundet para contrastar la hipótesis.

Contrastación de la primera hipótesis específica

Hipótesis Nula (H_0): La aplicación del TPM no mejora la producción en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2018

Hipótesis Alternativa (H_a): La aplicación del TPM mejora la producción en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2018

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_a \geq \mu_d$$

$$H_a: \mu_a < \mu_d$$

Donde:

μ_a : Producción antes de la implementación

μ_d : Producción después de la implementación

Tabla 54: Comparación de medias de la producción antes y después con T de Student

Estadísticas de muestras emparejadas				
	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Producción Antes	403.1786	28	79.78446	15.07785
Producción Después	511.7500	28	78.43168	14.82219

Fuente: elaboración propia

En la tabla N° 54 se indica que la media de la producción antes (403.1786) es menor que la media de la productividad después (511.7500), entonces, no se cumple la regla de decisión $H_0: \mu_a \geq \mu_d$, con ello se rechaza la hipótesis nula que dice que la aplicación del TPM no mejora la producción en la línea de chocolatería, y se acepta la hipótesis alterna, demostrando que la aplicación del TPM mejora la producción en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2018.

Con el fin de confirmar que la contrastación es correcta, analizaremos mediante el pvalor o significancia los resultados aplicados con la prueba T de Student.

Regla de decisión:

Si $pvalor \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $pvalor > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 55: Estadísticos de prueba de T de Student para la producción

Prueba de muestras emparejadas								
	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Producción Antes - Producción Después	-108.57143	98.62290	18.63798	-146.81340	-70.32946	-5.825	27	.000

Fuente: elaboración propia

La tabla N° 55 muestra que la significancia de la prueba T de Student aplicada a la producción antes y después es de 0.000; por lo tanto, según la regla de decisión, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que la aplicación del TPM mejora la producción en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2018.

3.2.3 Análisis de la segunda hipótesis específica

H_a: La aplicación del TPM mejora la eficacia en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2018

A fin de poder contrastar la segunda hipótesis específica, es necesario determinar si los datos que corresponden a las series de la eficacia antes y después de la implementación tienen un comportamiento paramétrico, para tal fin y en vista de que las series de ambos datos son en cantidad 28, se procederá el análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si $p_{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 56: Prueba de Normalidad de eficacia con Shapiro Wilk

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia Antes	.942	28	.124
Eficacia Después	.936	28	.086

Fuente: elaboración propia

La tabla N° 56 muestra que la significancia (Sig.) de la eficacia antes es 0.124 y de la productividad después es 0.086, siendo ambas mayores a 0.05; por lo tanto, queda demostrado que tienen comportamientos paramétricos, entonces se utilizará la prueba de T de Stundet para contrastar la hipótesis.

Contrastación de la segunda hipótesis específica

Hipótesis Nula (H_0): La aplicación del TPM no mejora la eficacia en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2018

Hipótesis Alternativa (H_a): La aplicación del TPM mejora la eficacia en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2018

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_a \geq \mu_d$$

$$H_a: \mu_a < \mu_d$$

Donde:

μ_a : Eficacia antes de la implementación

μ_d : Eficacia después de la implementación

Tabla 57: Comparación de medias de la eficacia antes y después con T de Student

Estadísticas de muestras emparejadas				
	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Eficacia Antes	84.9643	28	4.77247	.90191
Eficacia Después	92.7500	28	3.15788	.59678

Fuente: elaboración propia

En la tabla N° 57 se indica que la media de la eficacia antes (84.9643) es menor que la media de la productividad después (92.7500), entonces, no se cumple la regla de decisión $H_0: \mu_a \geq \mu_d$, con ello se rechaza la hipótesis nula que dice que la aplicación del TPM no mejora la producción en la línea de chocolatería, y se acepta la hipótesis alterna, demostrando que la aplicación del TPM mejora la eficacia en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2018.

Con el fin de confirmar que la contrastación es correcta, analizaremos mediante el pvalor o significancia los resultados aplicados con la prueba T de Student.

Regla de decisión:

Si $pvalor \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $pvalor > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 58: Estadísticos de pruebas de T de Student para la eficacia

Prueba de muestras emparejadas								
	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error	95% de intervalo de				
				Inferior	Superior			
Eficacia Antes - Eficacia Después	-7.78571	4.72470	.89288	-9.61776	-5.95367	-8.720	27	.000

Fuente: elaboración propia

La tabla N° 58 muestra que la significancia de la prueba T de Student aplicada a la eficacia antes y después es de 0.000; por lo tanto, según la regla de decisión, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que la aplicación del TPM mejora la eficacia en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2018.

IV. DISCUSIÓN

La presente investigación se ha evidenciado que la implementación de TPM (Mantenimiento Productivo Total) mejora la productividad en la línea de chocolatería en Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, este estudio sufrió cambios en la producción y eficacia de la línea productiva. Estos factores ayudan a la mejoría de los procesos en la industria.

En la figura N° 47 se demuestra que la productividad de la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A. aumentó en un 21.4% con la implementación del TPM (Pilar de mantenimiento planificado). Esto concuerda con lo mencionado por Cruzado (2014, p. 89), que en su tesis de una Propuesta de modelo de gestión de mantenimiento enfocado en la gestión por proceso para la mejora de la productividad y competitividad en una asociatividad de Mypes del sector textil, considerado como trabajos previos, indico que con ayuda de la gestión de mantenimiento mejoró la productividad y competitividad en un 25%. Todo ello lo confirma Prokopenko (1989) que el aumento de la productividad se logra con el aumento de la producción de manera eficiente (p. 3).

Con respecto a la figura N° 48, la producción en la línea de chocolatería en Industrias Alimenticias Cusco S.A., incrementó en un 27% con la implementación de la herramienta; esto concuerda con la investigación de Lopez (2009, p. 111) El TPM y la importancia del recurso humano para su exitosa implementación, en la cual sostiene que el TPM es una gestión administrativa, trabajando con el personal para que pueda rendir en la producción y eficiencia de la empresa, mejorando en un 10% su producción del capital humano. Todo ello es lo confirma Prokopenko (1989) que afirma que, mientras se tenga menor falla en el equipo, el nivel de la producción aumentará (p. 26).

Finalmente, en la figura N° 49 se evidencia que la eficacia de la línea de chocolatería en Industrias Alimenticias Cusco, aumentó en un 8% después de la implementación de la mejora. Lo indicado concuerda con Valencia (2016) en su tesis de Aplicación del mantenimiento productivo total (TPM) para mejorar la productividad en la producción de hilos acrílicos de la empresa Hilados Cheviot E.R.I., indicando que la eficacia aumentó en un 19% después de la aplicación de la herramienta, reafirmado por Prokopenko (1989) que la eficacia aumenta con el cumplimiento de la producción proyectado con lo programado, una correcta mejora en el proceso para cumplir con la demanda aumenta el nivel de eficacia de la producción.

V. CONCLUSIONES

De la presente tesis, La aplicación del TPM mejora la productividad de la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A, San Luis, 2018, se concluye lo siguiente:

- La productividad mejoró en un 21.4%, después de realizar la implementación, un incremento significativo que ayuda a obtener un mejor balance de rentabilidad a la compañía, sobre todo tener mayor confiabilidad a los equipos, con el mantenimiento preventivo en los equipos críticos se tiene menor fallas en sus procesos, aumentando su nivel de productividad en la línea productiva.
- En la producción se reflejó un incremento en 27% con la aplicación de la herramienta, esto lleva a tener más kilos (Kg) en la producción continua, este número se efectuó con la producción medida antes (octubre 2017 – marzo 2018) y después (abril 2018 – mayo 2018), obteniendo una mejoría en el indicador con la herramienta se estableció un mayor nivel de producción, los equipos ya no fallan de manera continua.
- Para concluir, los resultados de los 28 días de la eficacia antes con respecto a la eficacia después aumentaron en 8%, cumpliendo con lo programado y sin retrasos de producción, quedando demostrado la aplicación del mantenimiento productivo total mejoró la eficacia en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A. El cumplimiento de la producción proyectada aumentó en relación a los días después de la mejora.

VI. RECOMENDACIONES

Aplicando esta herramienta, el mantenimiento productivo total (TPM) en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A. se demuestra una mejora en el proceso y línea de producción, lo cual se recomienda al Ing. Juan Bazalar – Jefe de Mantenimiento, al Ing. Joel Changanquí – Supervisor de Producción los siguientes detalles:

- Para seguir obteniendo mejoras en la productividad, consolidar el mantenimiento en todos los equipos, no sólo los 18 equipos críticos, también establecer a los 13 equipos que no se consideran crítico, primero se debe validar con los técnicos las fichas técnicas de los equipos menores y realizar las compras de sus repuestos para efectuar sus inspecciones de manera eficaz, cumplir con el plan en tiempo y forma, ya que la idea es llegar a una productividad por encima del 70%, y es viable debido a la alta demanda de producción que tiene la línea de chocolatería.
- Para seguir aumentando el nivel de producción, se recomienda empezar con el mantenimiento autónomo, que es el pilar con mucha interacción del personal de producción, se tiene que realizar una capacitación básica sobre los ajustes, limpieza y lubricación sencillas de los equipos, supervisado por el personal técnico del pilar de mantenimiento planificado, así el personal de producción se convertirá en un personal con conocimientos básicos de mantenimiento, con esa idea se estima el aumento de la producción y mayor tiempo al personal planificado para el análisis de algunas fallas potenciales.
- Finalmente, la eficacia tiene que mantenerse con una tendencia a seguir aumentando, se recomienda realizar una inversión e implementar tecnología a las cintas transportadoras, con la compra de un variador y un sistema de PLC, se puede regular y aumentar la velocidad a las cintas, así se realizará mayor producción y cumplimiento con lo proyectado, pero antes de realizar esa mejora, se tiene que evaluar los efectos de estos cambios, a lo mejor se debe cambiar los polines y sus rodamientos, para que no exista desgaste del equipo, con un buen análisis y mejora de la tecnología se espera un cumplimiento alto de la eficacia.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARANA, Luis. Mejora de productividad en el área de producción de carteras en una empresa de accesorios de vestir y artículos de. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad San Martín de Porres. Facultad de ingeniería y arquitectura, 2014, 266 pp.

CDI. Informe global de competitividad. 2017 – 2018. [Fecha de consulta: 02 de octubre de 2017].

Disponible en <http://www.cdi.org.pe/InformeGlobaldeCompetitividad/index.html>

CRUELLES, José. Productividad e incentivos: Cómo hacer que los tiempos de fabricación se cumplan. México D.F.: Alfaomega Grupo Editor, 2013, 220 pp.

ISBN: 9786077075783

CRUZADO, Antonio. Propuesta de modelo de gestión de mantenimiento enfocado en la gestión por procesos para la mejora de la productividad y la competitividad en una asociatividad de MYPES del sector textil. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Facultad de ingeniería, 2014, 99 pp.

CUATRECASA, Lluís y TORREL, Francesca. TPM en un entorno Lean Management. Barcelona: Profit Editorial, 2010, 411 pp.

ISBN: 9788492956128

CURILLO, Miriam. Análisis y propuesta de mejoramiento de la productividad de la fábrica artesanal de hornos industriales Facopa. Tesis (Ingeniero Comercial). Cuenca: Universidad politécnica Salesiana sede Cuenca. Facultad de ingeniería, 2014, 186 pp.

GALLARÁ, Iván y PONTELLI, Daniel. Mantenimiento Industrial. Córdoba: Editorial científica universitaria, 2005, 256 pp.

ISBN: 9875720585

GALVAN, Daniel. Análisis de la implementación del mantenimiento productivo total (TPM) mediante el modelo de opciones reales. Tesis (Maestría en Ingeniería).

México D. F.: Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de ingeniería, 2012, 121 pp.

GARCÍA, Roberto. Estudio del trabajo. 2.^a ed. Monterrey: Mc Graw – Hill Interamericana, 2006, 458 pp.
ISBN: 9701046579

GÓMEZ, Carola. Mantenimiento Productivo Total. 1.^o ed. 2010, 97 pp.
ISBN: 9781446745694

GONZALES, Javier. Auditoría del mantenimiento e indicadores de gestión. 2.^a ed. Madrid: Fundación Confemetal, 2010, 275 pp.
ISBN: 9788492735334

GUITIÉRREZ, Humberto. Calidad y Productividad. 4.^a ed. México: Mc Graw Hill, 2014, 382 pp.
ISBN: 9786071511485

INEI. Producción Nacional. Junio 2017, n° 8. [Fecha de consulta: 02 de octubre de 2017].
Disponible en [http:// https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/08-informe-tecnico-n08_produccion-nacional-junio2017.pdf](http://https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/08-informe-tecnico-n08_produccion-nacional-junio2017.pdf)

JIMÉNEZ, Yeiny. Propuestas de mejora bajo la filosofía TPM para la empresa Cummins de los Andes S.A. Tesis (Ingeniero Industrial). Caldas: Corporación Universitaria Lasallista. Facultad de ingeniería, 2012, 48 pp.

LOPEZ, Ernesto. El mantenimiento productivo total TPM y la importancia del recurso humano para su exitosa implementación. Tesis (Ingeniero Industrial). Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de ingeniería, 2009, 140 pp.

MONTILLA, Carlos. Fundamentos de mantenimiento industrial. Pereira: Editorial Universidad Tecnológica, 2016, 208 pp.
ISBN: 9789587222388

OIT. Introducción al estudio del trabajo. 4.^a ed. México D.F.: Editorial Limusa, 2004, 522 pp.

ISBN: 9681856287

PROKOPENKO, Joseph. La gestión de la productividad. Ginebra: Oficina internacional del trabajo, 1989, 317 pp.

ISBN: 9221059014

SAMPIERI, Roberto. FERNANDEZ, Carlos y Baptista, Maria del Pilar. Metodología de la investigación. 5.^a ed. México D.F.: Mc Graw – Hill, 2010, 613 pp.

ISBN: 9786071502919

SALAS, Marlo. Propuesta de mejora del programa de mantenimiento preventivo actual en las etapas de pre hilado e hilado de una fábrica textil. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Facultad de Ingeniería, 2012, 243 pp.

TITO, Pedro. Gestión por competencia y productividad laboral en empresas del sector de calzado de Lima metropolitana. Tesis (Doctor en ciencias administrativas). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de ciencias administrativas, 2012, 422 pp.

TUAREZ, Cesar. Diseño de un sistema de mejora continua en una embotelladora y comercializadora de bebidas gaseosas de la ciudad de Guayaquil por medio de la aplicación del TPM (Mantenimiento Productivo Total). Tesis (Magíster en gestión de la productividad y la calidad). Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral. Facultad de ciencias naturales y matemáticas, 2013, 167 pp.

ULCO, Claudia. Aplicación de ingeniería de métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa industrias Art Print. Tesis (Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad César Vallejo. Facultad de Ingeniería, 2015, 172 pp.

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyecto de investigación científica. 2.^a ed. Lima: Editorial San Marcos, 2013, 495 pp. ISBN: 9786123028787

VALENCIA, Shirley. Aplicación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) para mejorar la Productividad en la línea de fabricación de hilos acrílicos de la empresa Hilados Cheviot E.I.R.L., San Juan de Lurigancho, 2016. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo. Facultad de ingeniería, 2016, 230 pp.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de coherencia

MATRIZ DE COHERENCIA		
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS
Generales		
¿Cómo la aplicación del TPM mejora la productividad en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2017?	Determinar cómo la aplicación del TPM mejora la productividad en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2017	La aplicación del TPM mejora la productividad en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2017
Específicos		
¿Cómo la aplicación del TPM mejora la producción en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2017?	Determinar cómo la aplicación del TPM mejora la producción en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2017	La aplicación del TPM mejora la producción en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2017
¿Cómo la aplicación del TPM mejora la eficacia en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2017?	Determinar cómo la aplicación del TPM mejora la eficacia en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2017	La aplicación del TPM mejora la eficacia en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2017

Fuente: elaboración propia

Anexo 2: Reporte de falla IncaSur



Falla	FECHA	H. INICIO	H. FINAL	(') PARADA	(') REPARACIÓN	LÍNEA	ACCION INMEDIATA O TRABAJO REALIZADO
Mecánico	2/10/2017	15:00	16:00	60	60	Chocolatería	Se regula microsweight de leva
Mecánico	4/10/2017	15:24	15:31	7	5	Chocolatería	Se realizó cambio de polin reg de la faja 1 a la 9
Mecánico	6/10/2017	05:00	05:30	30	30	Chocolatería	Se saca paleta para cambiarla, se baja la velocidad
Mecánico	6/10/2017	11:40	15:00	200	200	Chocolatería	Se demsonto y monto en el acople con el correcto giro del motor
Mecánico	6/10/2017	07:00	08:20	80	60	Chocolatería	Se desmonta la cadena y se corta la distancia longitudinal de la cadena
Mecánico	6/10/2017	07:00	09:38	138	138	Chocolatería	Se cambio el motor de transmisión
Mecánico	7/10/2017	07:28	08:00	32	30	Chocolatería	Se regulo las mordazas transversales de la tb 900
Mecánico	9/10/2017	16:10	17:40	90	40	Chocolatería	Se saco pistón para pulir lenguetas
Mecánico	10/10/2017	08:05	08:10	5	5	Chocolatería	Se limpia la termocupla y resistencia horizontal
Mecánico	10/10/2017	23:50	01:20	90	60	Chocolatería	Se suelda cable del sensor del dosificado
Mecánico	11/10/2017	05:30	06:40	70	10	Chocolatería	Se cambia faja de alimentador de bobina
Mecánico	12/10/2017	10:00	10:15	15	14	Chocolatería	Se cambia polin 7 de las fajas anchas 9
Electrico	13/10/2017	18:10	19:40	90	80	Chocolatería	Se cambia rodaje en el rodillo de transmisión de la bobina
Electrico	13/10/2017	15:40	16:00	20	15	Chocolatería	Se realiza limpieza
Electrico	13/10/2017	05:40	05:45	5	5	Chocolatería	Se centra chorro del cabezal
Mecánico	13/10/2017	00:30	01:15	45	40	Chocolatería	Se revisa transmisión de las mordazas y se ajusto los topes
Mecánico	30/10/2017	08:00	08:30	30	10	Instantaneo	Se cambio la cuchilla horizontal
Mecánico	30/10/2017	07:30	07:35	5	5	Chocolatería	Se realiza limpieza de los carbones
Mecánico	31/10/2017	12:00	12:05	5	5	Chocolatería	El operador tenía el perno de sujeción en su maleta, se coloca

Fuente: Información de Incasur

Anexo 3: Formato de inspección de confiabilidad

$$id = \frac{Tde}{Tde} \times 100\% \quad Tde: \text{Tiempo disponible del equipo}$$

Tpe: Tiempo programado del equipo



 FORMATO DE INSPECCIÓN DE CONFIABILIDAD 					
DÍAS	FECHA	TIEMPO PROGRAMADO DEL EQUIPO (HORAS)	TIEMPO DE INACTIVIDAD (HORAS)	TIEMPO FUNCIONAMIENTO (HORAS)	CONFIABILIDAD (%)
Día 1					
Día 2					
Día 3					
Día 4					
Día 5					
Día 6					
Día 7					
Día 8					
Día 9					
Día 10					
Día 11					
Día 12					
Día 13					
Día 14					
Día 15					
Día 16					
Día 17					
Día 18					
Día 19					
Día 20					
Día 21					
Día 22					
Día 23					
Día 24					
Día 25					
Día 26					
Día 27					
Día 28					
Día 29					
Día 30					

Fuente: elaboración propia

Anexo 4: Formato de inspección de fiabilidad

$$MTBF = \frac{\text{Tiempo total de funcionamiento}}{\text{Número de fallas}}$$

$$MTTR = \frac{\text{Tiempo total en reparación}}{\text{Número de fallas}}$$

 FORMATO DE INSPECCIÓN DE FIABILIDAD 						
DÍAS	FECHA	FALLOS (CANTIDAD)	TIEMPO DISPONIBLE (HORAS)	TIEMPO DE INACTIVIDAD (HORAS)	TIEMPO FUNCIONAMIENTO/CNT DE FALLOS (MTBF)	TIEMPO INACTIVIDAD/CNT DE FALLOS (MTTR)
Día 1						
Día 2						
Día 3						
Día 4						
Día 5						
Día 6						
Día 7						
Día 8						
Día 9						
Día 10						
Día 11						
Día 12						
Día 13						
Día 14						
Día 15						
Día 16						
Día 17						
Día 18						
Día 19						
Día 20						
Día 21						
Día 22						
Día 23						
Día 24						
Día 25						
Día 26						
Día 27						
Día 28						
Día 29						
Día 30						



Fuente: elaboración propia

Anexo 5: Formato de inspección de producción

$$\frac{\text{Cnt Prod}}{\text{HH/Maq}}$$

Cnt Prod = Cantidad producida

HH/Maq = Horas máquinas por turno

		FORMATO DE INSPECCIÓN DE PRODUCCIÓN			
DÍAS	FECHA	CANTIDAD PRODUCIDA (Kg)	HORAS MÁQUINA POR 2 TURNOS (HORAS)	PRODUCCIÓN (KG/HH MAQ)	
Día 1					
Día 2					
Día 3					
Día 4					
Día 5					
Día 6					
Día 7					
Día 8					
Día 9					
Día 10					
Día 11					
Día 12					
Día 13					
Día 14					
Día 15					
Día 16					
Día 17					
Día 18					
Día 19					
Día 20					
Día 21					
Día 22					
Día 23					
Día 24					
Día 25					
Día 26					
Día 27					
Día 28					
Día 29					
Día 30					

Fuente: elaboración propia

Anexo 6: Formato de inspección de eficacia

$$\frac{\text{Cnt Prod}}{\text{Cnt Prog}} \times 100\%$$



Cnt Prod = Cantidad producida

Cnt Prog = Cantidad programada

FORMATO DE INSPECCIÓN DE EFICACIA				
DÍAS	FECHA	CANTIDAD PRODUCIDA (Kg)	CANTIDAD PROGRAMADA (Kg)	EFICACIA (%)
Día 1				
Día 2				
Día 3				
Día 4				
Día 5				
Día 6				
Día 7				
Día 8				
Día 9				
Día 10				
Día 11				
Día 12				
Día 13				
Día 14				
Día 15				
Día 16				
Día 17				
Día 18				
Día 19				
Día 20				
Día 21				
Día 22				
Día 23				
Día 24				
Día 25				
Día 26				
Día 27				
Día 28				
Día 29				
Día 30				



Fuente elaboración propia

Anexo 7: Productividad octubre 2017

		FORMATO DE INSPECCIÓN DE PRODUCTIVIDAD			
DÍAS	FECHA	RECURSOS (HH)	PRODUCCIÓN (TN)	PRODUCTIVIDAD (TN/HH)	
Día 1	1/10/2017				
Día 2	2/10/2017	23.00	1.68	0.07	
Día 3	3/10/2017	24.00	3.44	0.14	
Día 4	4/10/2017	23.89	3.41	0.14	
Día 5	5/10/2017	23.00	3.31	0.14	
Día 6	6/10/2017	15.53	2.50	0.16	
Día 7	7/10/2017	20.90	3.69	0.18	
Día 8	8/10/2017				
Día 9	9/10/2017	22.66	13.10	0.58	
Día 10	10/10/2017	22.70	11.84	0.52	
Día 11	11/10/2017	22.80	11.85	0.52	
Día 12	12/10/2017	23.67	9.84	0.42	
Día 13	13/10/2017	18.47	7.89	0.43	
Día 14	14/10/2017	12.00	2.52	0.21	
Día 15	15/10/2017				
Día 16	16/10/2017	21.94	12.55	0.57	
Día 17	17/10/2017	22.50	14.29	0.63	
Día 18	18/10/2017	23.42	15.10	0.64	
Día 19	19/10/2017	21.90	12.82	0.59	
Día 20	20/10/2017	23.58	15.71	0.67	
Día 21	21/10/2017	12.00	3.84	0.32	
Día 22	22/10/2017				
Día 23	23/10/2017	19.18	5.33	0.28	
Día 24	24/10/2017	23.00	13.11	0.57	
Día 25	25/10/2017	23.34	14.15	0.61	
Día 26	26/10/2017	20.75	13.47	0.65	
Día 27	27/10/2017	24.00	14.16	0.59	
Día 28	28/10/2017	24.00	9.72	0.41	
Día 29	29/10/2017				
Día 30	30/10/2017	24.00	9.78	0.41	
		536.23	229.07	0.43	



Fuente elaboración propia

Anexo 8: Confiabilidad octubre 2017

		FORMATO DE INSPECCIÓN DE CONFIABILIDAD			
DÍAS	FECHA	TIEMPO PROGRAMADO DEL EQUIPO (HORAS)	TIEMPO DE INACTIVIDAD (HORAS)	TIEMPO FUNCIONAMIENTO (HORAS)	CONFIABILIDAD (%)
Día 1	1/10/2017				
Día 2	2/10/2017	24.00	2.00	22.00	91.67
Día 3	3/10/2017	24.00	0.00	24.00	100.00
Día 4	4/10/2017	24.00	1.11	22.89	95.38
Día 5	5/10/2017	24.00	1.00	23.00	95.83
Día 6	6/10/2017	24.00	9.47	14.53	60.54
Día 7	7/10/2017	23.70	2.80	20.90	88.19
Día 8	8/10/2017				
Día 9	9/10/2017	24.00	1.34	22.66	94.42
Día 10	10/10/2017	24.00	1.30	22.70	94.58
Día 11	11/10/2017	23.80	1.00	22.80	95.80
Día 12	12/10/2017	24.00	1.33	22.67	94.46
Día 13	13/10/2017	24.00	6.53	17.47	72.79
Día 14	14/10/2017	12.00	0.00	12.00	100.00
Día 15	15/10/2017				
Día 16	16/10/2017	24.00	2.06	21.94	91.42
Día 17	17/10/2017	23.80	1.30	22.50	94.54
Día 18	18/10/2017	24.00	1.58	22.42	93.42
Día 19	19/10/2017	23.90	3.00	20.90	87.45
Día 20	20/10/2017	24.00	1.42	22.58	94.08
Día 21	21/10/2017	12.00	0.00	12.00	100.00
Día 22	22/10/2017				
Día 23	23/10/2017	23.80	4.62	19.18	80.59
Día 24	24/10/2017	24.00	1.00	23.00	95.83
Día 25	25/10/2017	24.00	1.66	22.34	93.08
Día 26	26/10/2017	24.00	3.25	20.75	86.46
Día 27	27/10/2017	24.00	0.00	24.00	100.00
Día 28	28/10/2017	24.00	0.00	24.00	100.00
Día 29	29/10/2017				
Día 30	30/10/2017	24.00	0.00	24.00	100.00
		575.00	47.77	527.23	91.69

Fuente elaboración propia

Anexo 9: Fiabilidad octubre 2017

		FORMATO DE INSPECCIÓN DE FIABILIDAD					
DÍAS	FECHA	FALLOS (CANTIDAD)	TIEMPO DISPONIBLE (HORAS)	TIEMPO DE INACTIVIDAD (HORAS)	TIEMPO FUNCIONAMIENTO/ CNT DE FALLOS (MTBF)	TIEMPO INACTIVIDAD/CNT DE FALLOS (MTTR)	
Día 1	1/10/2017						
Día 2	2/10/2017	3	22.00	2.00	7.33	0.67	
Día 3	3/10/2017	0	24.00	0.00	0.00	0.00	
Día 4	4/10/2017	2	22.89	1.11	11.45	0.56	
Día 5	5/10/2017	1	23.00	1.00	23.00	1.00	
Día 6	6/10/2017	2	14.53	9.47	7.27	4.74	
Día 7	7/10/2017	1	20.90	2.80	20.90	2.80	
Día 8	8/10/2017						
Día 9	9/10/2017	2	22.66	1.34	11.33	0.67	
Día 10	10/10/2017	3	22.70	1.30	7.57	0.43	
Día 11	11/10/2017	2	22.80	1.00	11.40	0.50	
Día 12	12/10/2017	3	22.67	1.33	7.56	0.44	
Día 13	13/10/2017	6	17.47	6.53	2.91	1.09	
Día 14	14/10/2017	0	12.00	0.00	0.00	0.00	
Día 15	15/10/2017						
Día 16	16/10/2017	4	21.94	2.06	5.49	0.52	
Día 17	17/10/2017	4	22.50	1.30	5.63	0.33	
Día 18	18/10/2017	3	22.42	1.58	7.47	0.53	
Día 19	19/10/2017	5	20.90	3.00	4.18	0.60	
Día 20	20/10/2017	3	22.58	1.42	7.53	0.47	
Día 21	21/10/2017	0	12.00	0.00	0.00	0.00	
Día 22	22/10/2017						
Día 23	23/10/2017	8	19.18	4.62	2.40	0.58	
Día 24	24/10/2017	2	23.00	1.00	11.50	0.50	
Día 25	25/10/2017	1	22.34	1.66	0.00	1.66	
Día 26	26/10/2017	1	20.75	3.25	0.00	3.25	
Día 27	27/10/2017	0	24.00	0.00	0.00	0.00	
Día 28	28/10/2017	0	24.00	0.00	0.00	0.00	
Día 29	29/10/2017						
Día 30	30/10/2017	0	24.00	0.00	0.00	0.00	
		56	527.23	47.77	9.41	0.85	



Fuente: elaboración propia

Anexo 10: Eficacia octubre 2017

		FORMATO DE INSPECCIÓN DE EFICACIA			
DÍAS	FECHA	CANTIDAD PRODUCIDA (Kg)	CANTIDAD PROGRAMADA (Kg)	EFICACIA (%)	
Día 1	1/10/2017				
Día 2	2/10/2017	1,679.84	1,800.00	93.32	
Día 3	3/10/2017	3,436.88	3,600.00	95.47	
Día 4	4/10/2017	3,406.34	3,704.00	91.96	
Día 5	5/10/2017	3,311.80	3,550.00	93.29	
Día 6	6/10/2017	2,500.00	2,800.00	89.29	
Día 7	7/10/2017	3,685.00	4,000.00	92.13	
Día 8	8/10/2017				
Día 9	9/10/2017	10,100.00	11,500.00	87.83	
Día 10	10/10/2017	10,836.72	12,000.00	90.31	
Día 11	11/10/2017	10,847.00	12,698.00	85.42	
Día 12	12/10/2017	9,840.00	10,698.00	91.98	
Día 13	13/10/2017	7,887.00	9,700.00	81.31	
Día 14	14/10/2017	2,517.00	2,748.00	91.59	
Día 15	15/10/2017				
Día 16	16/10/2017	10,547.00	13,000.00	81.13	
Día 17	17/10/2017	11,286.00	14,000.00	80.61	
Día 18	18/10/2017	11,103.00	13,000.00	85.41	
Día 19	19/10/2017	12,821.00	14,000.00	91.58	
Día 20	20/10/2017	11,707.00	13,500.00	86.72	
Día 21	21/10/2017	3,840.00	4,200.00	91.43	
Día 22	22/10/2017				
Día 23	23/10/2017	5,331.00	6,850.00	77.82	
Día 24	24/10/2017	13,105.00	13,974.00	93.78	
Día 25	25/10/2017	13,147.00	14,890.00	88.29	
Día 26	26/10/2017	10,466.88	12,600.00	83.07	
Día 27	27/10/2017	14,163.00	14,980.00	94.55	
Día 28	28/10/2017	9,721.00	10,100.00	96.25	
Día 29	29/10/2017				
Día 30	30/10/2017	9,780.00	10,500.00	93.14	
		207,065.46	234,392.00	88.34	



Fuente: elaboración propia

Anexo 11: Productividad noviembre 2017

		FORMATO DE INSPECCIÓN DE PRODUCTIVIDAD			
DÍAS	FECHA	RECURSOS (HH)	PRODUCCIÓN (TN)	PRODUCTIVIDAD (HH/TN)	
Día 1	1/11/2017				
Día 2	2/11/2017	23.30	13.12	0.56	
Día 3	3/11/2017	22.47	4.09	0.18	
Día 4	4/11/2017	16.80	1.53	0.09	
Día 5	5/11/2017				
Día 6	6/11/2017	22.70	11.84	0.52	
Día 7	7/11/2017	23.70	13.52	0.57	
Día 8	8/11/2017	23.30	12.52	0.54	
Día 9	9/11/2017	22.50	13.37	0.59	
Día 10	10/11/2017	21.20	10.52	0.50	
Día 11	11/11/2017	19.70	5.20	0.26	
Día 12	12/11/2017				
Día 13	13/11/2017	23.33	10.26	0.44	
Día 14	14/11/2017	21.10	12.24	0.58	
Día 15	15/11/2017	20.80	10.90	0.52	
Día 16	16/11/2017	22.80	13.08	0.57	
Día 17	17/11/2017	21.30	12.23	0.57	
Día 18	18/11/2017	11.20	2.30	0.21	
Día 19	19/11/2017				
Día 20	20/11/2017	23.40	10.05	0.43	
Día 21	21/11/2017	21.50	8.97	0.42	
Día 22	22/11/2017	21.00	9.34	0.44	
Día 23	23/11/2017	23.20	9.82	0.42	
Día 24	24/11/2017	21.90	10.37	0.47	
Día 25	25/11/2017	11.80	2.45	0.21	
Día 26	26/11/2017				
Día 27	27/11/2017	22.00	8.97	0.41	
Día 28	28/11/2017	22.20	9.19	0.41	
Día 29	29/11/2017	21.30	9.14	0.43	
Día 30	30/11/2017	19.50	5.57	0.29	
		524	230.59	0.44	



Fuente: elaboración propia

Anexo 12: Confiabilidad noviembre 2017

		FORMATO DE INSPECCIÓN DE CONFIABILIDAD			
DÍAS	FECHA	TIEMPO PROGRAMADO DEL EQUIPO (HORAS)	TIEMPO DE INACTIVIDAD (HORAS)	TIEMPO FUNCIONAMIENTO (HORAS)	CONFIABILIDAD (%)
Día 1	1/11/2017				
Día 2	2/11/2017	23.50	0.20	23.30	99.15
Día 3	3/11/2017	22.90	0.43	22.47	98.12
Día 4	4/11/2017	18.80	2.00	16.80	89.36
Día 5	5/11/2017				
Día 6	6/11/2017	23.70	1.00	22.70	95.78
Día 7	7/11/2017	24.00	0.30	23.70	98.75
Día 8	8/11/2017	23.80	0.50	23.30	97.90
Día 9	9/11/2017	24.00	1.50	22.50	93.75
Día 10	10/11/2017	21.50	0.30	21.20	98.60
Día 11	11/11/2017	20.00	0.30	19.70	98.50
Día 12	12/11/2017				
Día 13	13/11/2017	24.00	0.67	23.33	97.21
Día 14	14/11/2017	23.10	2.00	21.10	91.34
Día 15	15/11/2017	21.00	0.20	20.80	99.05
Día 16	16/11/2017	24.00	1.20	22.80	95.00
Día 17	17/11/2017	22.00	0.70	21.30	96.82
Día 18	18/11/2017	12.00	0.80	11.20	93.33
Día 19	19/11/2017				
Día 20	20/11/2017	24.00	0.60	23.40	97.50
Día 21	21/11/2017	23.00	1.50	21.50	93.48
Día 22	22/11/2017	22.00	1.00	21.00	95.45
Día 23	23/11/2017	24.00	0.80	23.20	96.67
Día 24	24/11/2017	22.50	0.60	21.90	97.33
Día 25	25/11/2017	12.00	0.20	11.80	98.33
Día 26	26/11/2017				
Día 27	27/11/2017	24.00	2.00	22.00	91.67
Día 28	28/11/2017	24.00	1.80	22.20	92.50
Día 29	29/11/2017	22.00	0.70	21.30	96.82
Día 30	30/11/2017	20.00	0.50	19.50	97.50
		545.80	21.80	524.00	96.01

Fuente: elaboración propia

Anexo 13: Fiabilidad noviembre 2017

 FORMATO DE INSPECCIÓN DE FIABILIDAD 						
DÍAS	FECHA	FALLOS (CANTIDAD)	TIEMPO DISPONIBLE (HORAS)	TIEMPO DE INACTIVIDAD (HORAS)	TIEMPO FUNCIONAMIENTO/ CNT DE FALLOS (MTBF)	TIEMPO INACTIVIDAD/CNT DE FALLOS (MTTR)
Día 1	1/11/2017					
Día 2	2/11/2017	1	23.30	0.20	23.30	0.20
Día 3	3/11/2017	2	22.47	0.43	11.24	0.22
Día 4	4/11/2017	3	16.80	2.00	5.60	0.67
Día 5	5/11/2017					
Día 6	6/11/2017	2	22.70	1.00	11.35	0.50
Día 7	7/11/2017	1	23.70	0.30	23.70	0.30
Día 8	8/11/2017	1	23.30	0.50	23.30	0.50
Día 9	9/11/2017	2	22.50	1.50	11.25	0.75
Día 10	10/11/2017	2	21.20	0.30	10.60	0.15
Día 11	11/11/2017	1	19.70	0.30	19.70	0.30
Día 12	12/11/2017					
Día 13	13/11/2017	2	23.33	0.67	11.67	0.34
Día 14	14/11/2017	3	21.10	2.00	7.03	0.67
Día 15	15/11/2017	1	20.80	0.20	20.80	0.20
Día 16	16/11/2017	2	22.80	1.20	11.40	0.60
Día 17	17/11/2017	2	21.30	0.70	10.65	0.35
Día 18	18/11/2017	2	11.20	0.80	5.60	0.40
Día 19	19/11/2017					
Día 20	20/11/2017	1	23.40	0.60	23.40	0.60
Día 21	21/11/2017	2	21.50	1.50	10.75	0.75
Día 22	22/11/2017	1	21.00	1.00	21.00	1.00
Día 23	23/11/2017	1	23.20	0.80	23.20	0.80
Día 24	24/11/2017	1	21.90	0.60	21.90	0.60
Día 25	25/11/2017	1	11.80	0.20	11.80	0.20
Día 26	26/11/2017					
Día 27	27/11/2017	2	22.00	2.00	11.00	1.00
Día 28	28/11/2017	3	22.20	1.80	7.40	0.60
Día 29	29/11/2017	2	21.30	0.70	10.65	0.35
Día 30	30/11/2017	1	19.50	0.50	19.50	0.50
		42	524.00	21.80	12.48	0.52

Fuente: elaboración propia

Anexo 14: Eficacia de noviembre 2017

		FORMATO DE INSPECCIÓN DE EFICACIA			
DÍAS	FECHA	CANTIDAD PRODUCIDA (Kg)	CANTIDAD PROGRAMADA (Kg)	EFICACIA (%)	
Día 1	1/11/2017				
Día 2	2/11/2017	13,121.00	15,500.00	84.65	
Día 3	3/11/2017	4,088.00	6,000.00	68.13	
Día 4	4/11/2017	1,530.00	3,000.00	51.00	
Día 5	5/11/2017		-5,500.00		
Día 6	6/11/2017	11,838.00	14,000.00	84.56	
Día 7	7/11/2017	13,516.00	14,600.00	92.58	
Día 8	8/11/2017	12,518.00	14,500.00	86.33	
Día 9	9/11/2017	13,374.00	15,180.00	88.10	
Día 10	10/11/2017	10,516.00	12,500.00	84.13	
Día 11	11/11/2017	5,202.00	7,000.00	74.31	
Día 12	12/11/2017		-5,500.00		
Día 13	13/11/2017	10,257.00	11,900.00	86.19	
Día 14	14/11/2017	12,240.00	14,080.00	86.93	
Día 15	15/11/2017	10,898.00	13,000.00	83.83	
Día 16	16/11/2017	13,082.00	15,504.00	84.38	
Día 17	17/11/2017	12,227.00	14,900.00	82.06	
Día 18	18/11/2017	2,299.00	4,000.00	57.48	
Día 19	19/11/2017		-5,500.00		
Día 20	20/11/2017	10,050.00	12,500.00	80.40	
Día 21	21/11/2017	8,970.00	11,200.00	80.09	
Día 22	22/11/2017	9,340.00	11,000.00	84.91	
Día 23	23/11/2017	9,820.00	12,300.00	79.84	
Día 24	24/11/2017	10,374.00	12,600.00	82.33	
Día 25	25/11/2017	2,454.00	4,200.00	58.43	
Día 26	26/11/2017		-5,500.00		
Día 27	27/11/2017	8,973.00	12,500.00	71.78	
Día 28	28/11/2017	9,187.00	11,540.00	79.61	
Día 29	29/11/2017	9,140.00	10,900.00	83.85	
Día 30	30/11/2017	5,574.00	7,400.00	75.32	


Fuente: elaboración propia

Anexo 15:Productividad diciembre 2017

		FORMATO DE INSPECCIÓN DE PRODUCTIVIDAD			
DÍAS	FECHA	RECURSOS (HH)	PRODUCCIÓN (TN)	PRODUCTIVIDAD (HH/TN)	
Día 1	1/12/2017				
Día 2	2/12/2017				
Día 3	3/12/2017				
Día 4	4/12/2017	20.35	6.62	0.33	
Día 5	5/12/2017	22.75	8.10	0.36	
Día 6	6/12/2017	22.65	9.40	0.42	
Día 7	7/12/2017	17.08	7.30	0.43	
Día 8	8/12/2017	7.50	6.20	0.83	
Día 9	9/12/2017				
Día 10	10/12/2017				
Día 11	11/12/2017	20.00	6.70	0.34	
Día 12	12/12/2017	18.50	6.50	0.35	
Día 13	13/12/2017	16.30	6.60	0.40	
Día 14	14/12/2017	22.40	6.87	0.31	
Día 15	15/12/2017	7.50	6.00	0.80	
Día 16	16/12/2017				
Día 17	17/12/2017				
Día 18	18/12/2017				
Día 19	19/12/2017				
Día 20	20/12/2017				
Día 21	21/12/2017				
Día 22	22/12/2017				
Día 23	23/12/2017				
Día 24	24/12/2017				
Día 25	25/12/2017				
Día 26	26/12/2017				
Día 27	27/12/2017				
Día 28	28/12/2017				
Día 29	29/12/2017				
Día 30	30/12/2017				



Fuente: elaboración propia

Anexo 16: Confiabilidad diciembre 2017

		FORMATO DE INSPECCIÓN DE CONFIABILIDAD			
DÍAS	FECHA	TIEMPO PROGRAMADO DEL EQUIPO (HORAS)	TIEMPO DE INACTIVIDAD (HORAS)	TIEMPO FUNCIONAMIENTO (HORAS)	CONFIABILIDAD (%)
Día 1	1/12/2017				
Día 2	2/12/2017				
Día 3	3/12/2017				
Día 4	4/12/2017	23.20	2.85	20.35	87.72
Día 5	5/12/2017	24.00	1.25	22.75	94.79
Día 6	6/12/2017	24.00	1.35	22.65	94.38
Día 7	7/12/2017	19.00	1.92	17.08	89.89
Día 8	8/12/2017	8.00	0.50	7.50	93.75
Día 9	9/12/2017				
Día 10	10/12/2017				
Día 11	11/12/2017	22.00	2.00	20.00	90.91
Día 12	12/12/2017	20.00	1.50	18.50	92.50
Día 13	13/12/2017	18.00	1.70	16.30	90.56
Día 14	14/12/2017	24.00	1.60	22.40	93.33
Día 15	15/12/2017	8.00	0.50	7.50	93.75
Día 16	16/12/2017				
Día 17	17/12/2017				
Día 18	18/12/2017				
Día 19	19/12/2017				
Día 20	20/12/2017				
Día 21	21/12/2017				
Día 22	22/12/2017				
Día 23	23/12/2017				
Día 24	24/12/2017				
Día 25	25/12/2017				
Día 26	26/12/2017				
Día 27	27/12/2017				
Día 28	28/12/2017				
Día 29	29/12/2017				
Día 30	30/12/2017				
		190.20	15.17	175.03	92.02



Fuente: elaboración propia

Anexo 17: Fiabilidad diciembre 2017

		FORMATO DE INSPECCIÓN DE FIABILIDAD					
DÍAS	FECHA	FALLOS (CANTIDAD)	TIEMPO DISPONIBLE (HORAS)	TIEMPO DE INACTIVIDAD (HORAS)	TIEMPO FUNCIONAMIENTO/ CNT DE FALLOS (MTBF)	TIEMPO INACTIVIDAD/CNT DE FALLOS (MTTR)	
Día 1	1/12/2017						
Día 2	2/12/2017						
Día 3	3/12/2017						
Día 4	4/12/2017	5	20.35	2.85	4.07	0.57	
Día 5	5/12/2017	3	22.75	1.25	7.58	0.42	
Día 6	6/12/2017	3	22.65	1.35	7.55	0.45	
Día 7	7/12/2017	4	17.08	1.92	4.27	0.48	
Día 8	8/12/2017	1	7.50	0.50	7.50	0.50	
Día 9	9/12/2017						
Día 10	10/12/2017						
Día 11	11/12/2017	2	20.00	2.00	10.00	1.00	
Día 12	12/12/2017	3	18.50	1.50	6.17	0.50	
Día 13	13/12/2017	3	16.30	1.70	5.43	0.57	
Día 14	14/12/2017	2	22.40	1.60	11.20	0.80	
Día 15	15/12/2017	2	7.50	0.50	3.75	0.25	
Día 16	16/12/2017						
Día 17	17/12/2017						
Día 18	18/12/2017						
Día 19	19/12/2017						
Día 20	20/12/2017						
Día 21	21/12/2017						
Día 22	22/12/2017						
Día 23	23/12/2017						
Día 24	24/12/2017						
Día 25	25/12/2017						
Día 26	26/12/2017						
Día 27	27/12/2017						
Día 28	28/12/2017						
Día 29	29/12/2017						
Día 30	30/12/2017						
		28	175.03	15.17	6.25	0.54	



Fuente: elaboración propia

Anexo 18: Eficacia diciembre 2017

		FORMATO DE INSPECCIÓN DE EFICACIA			
DÍAS	FECHA	CANTIDAD PRODUCIDA (Kg)	CANTIDAD PROGRAMADA (Kg)	EFICACIA (%)	
Día 1	1/12/2017				
Día 2	2/12/2017				
Día 3	3/12/2017				
Día 4	4/12/2017	6,620.00	7,200.00	91.94	
Día 5	5/12/2017	8,100.00	8,500.00	95.29	
Día 6	6/12/2017	9,400.00	9,900.00	94.95	
Día 7	7/12/2017	7,300.00	9,000.00	81.11	
Día 8	8/12/2017	6,200.00	6,700.00	92.54	
Día 9	9/12/2017				
Día 10	10/12/2017				
Día 11	11/12/2017	6,700.00	7,150.00	93.71	
Día 12	12/12/2017	6,500.00	8,100.00	80.25	
Día 13	13/12/2017	6,598.00	7,204.00	91.59	
Día 14	14/12/2017	6,870.00	7,147.00	96.12	
Día 15	15/12/2017	6,000.00	7,500.00	80.00	
Día 16	16/12/2017				
Día 17	17/12/2017				
Día 18	18/12/2017				
Día 19	19/12/2017				
Día 20	20/12/2017				
Día 21	21/12/2017				
Día 22	22/12/2017				
Día 23	23/12/2017				
Día 24	24/12/2017				
Día 25	25/12/2017				
Día 26	26/12/2017				
Día 27	27/12/2017				
Día 28	28/12/2017				
Día 29	29/12/2017				
Día 30	30/12/2017				
		70,288.00	78,401.00	89.65	

Fuente: elaboración propia

Anexo 19: Productividad febrero 2018

		FORMATO DE INSPECCIÓN DE CONFIABILIDAD			
DÍAS	FECHA	RECURSOS (HH)	PRODUCCIÓN (TN)	PRODUCTIVIDAD (TN/HH)	
Día 1	1/02/2018	19.00	8.55	0.45	
Día 2	2/02/2018	21.51	10.40	0.48	
Día 3	3/02/2018	8.00	3.44	0.43	
Día 4	4/02/2018				
Día 5	5/02/2018	22.83	7.84	0.34	
Día 6	6/02/2018	18.53	8.87	0.48	
Día 7	7/02/2018	19.20	6.94	0.36	
Día 8	8/02/2018	19.50	9.34	0.48	
Día 9	9/02/2018	20.82	10.15	0.49	
Día 10	10/02/2018	6.57	2.55	0.39	
Día 11	11/02/2018				
Día 12	12/02/2018	21.37	10.40	0.49	
Día 13	13/02/2018	16.97	6.98	0.41	
Día 14	14/02/2018	7.60	3.14	0.41	
Día 15	15/02/2018	22.00	10.06	0.46	
Día 16	16/02/2018	18.48	8.64	0.47	
Día 17	17/02/2018	6.20	2.40	0.39	
Día 18	18/02/2018				
Día 19	19/02/2018	19.40	8.51	0.44	
Día 20	20/02/2018	19.02	8.67	0.46	
Día 21	21/02/2018	24.00	9.88	0.41	
Día 22	22/02/2018	20.50	9.51	0.46	
Día 23	23/02/2018	13.95	1.87	0.13	
Día 24	24/02/2018	7.60	3.01	0.40	
Día 25	25/02/2018				
Día 26	26/02/2018	15.75	4.37	0.28	
Día 27	27/02/2018	20.73	9.39	0.45	
Día 28	28/02/2018	6.90	3.07	0.44	
		396.43	167.97	0.42	



Fuente: elaboración propia

Anexo 20: Confiabilidad febrero 2018

		FORMATO DE INSPECCIÓN DE CONFIABILIDAD			
DÍAS	FECHA	TIEMPO PROGRAMADO DEL EQUIPO (HORAS)	TIEMPO DE INACTIVIDAD (HORAS)	TIEMPO FUNCIONAMIENTO (HORAS)	CONFIABILIDAD (%)
Día 1	1/02/2018	20.00	1.00	19.00	95.00
Día 2	2/02/2018	24.00	2.49	21.51	89.63
Día 3	3/02/2018	8.00	0.00	8.00	100.00
Día 4	4/02/2018				
Día 5	5/02/2018	24.00	1.17	22.83	95.13
Día 6	6/02/2018	22.00	3.47	18.53	84.23
Día 7	7/02/2018	21.00	1.80	19.20	91.43
Día 8	8/02/2018	20.00	0.50	19.50	97.50
Día 9	9/02/2018	23.00	2.18	20.82	90.52
Día 10	10/02/2018	8.00	1.43	6.57	82.13
Día 11	11/02/2018				
Día 12	12/02/2018	24.00	2.63	21.37	89.04
Día 13	13/02/2018	20.00	3.03	16.97	84.85
Día 14	14/02/2018	9.00	1.40	7.60	84.44
Día 15	15/02/2018	22.00	0.00	22.00	100.00
Día 16	16/02/2018	21.00	2.52	18.48	88.00
Día 17	17/02/2018	8.00	1.80	6.20	77.50
Día 18	18/02/2018				
Día 19	19/02/2018	22.00	2.60	19.40	88.18
Día 20	20/02/2018	20.00	0.98	19.02	95.10
Día 21	21/02/2018	24.00	0.00	24.00	100.00
Día 22	22/02/2018	22.00	1.50	20.50	93.18
Día 23	23/02/2018	24.00	10.05	13.95	58.13
Día 24	24/02/2018	10.00	2.40	7.60	76.00
Día 25	25/02/2018				
Día 26	26/02/2018	19.00	3.25	15.75	82.89
Día 27	27/02/2018	22.00	1.27	20.73	94.23
Día 28	28/02/2018	9.00	2.10	6.90	76.67
		446.00	49.57	396.43	88.89


Fuente: elaboración propia

Anexo 21: Fiabilidad febrero 2018

		FORMATO DE INSPECCIÓN DE FIABILIDAD					
DÍAS	FECHA	FALLOS (CANTIDAD)	TIEMPO DISPONIBLE (HORAS)	TIEMPO DE INACTIVIDAD (HORAS)	TIEMPO FUNCIONAMIENTO/ CNT DE FALLOS (MTBF)	TIEMPO INACTIVIDAD/CNT DE FALLOS (MTTR)	
Día 1	1/02/2018	2	19.00	1.00	9.50	0.50	
Día 2	2/02/2018	2	21.51	2.49	10.76	1.25	
Día 3	3/02/2018	0	8.00	0.00	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	
Día 4	4/02/2018						
Día 5	5/02/2018	2	22.83	1.17	11.42	0.59	
Día 6	6/02/2018	3	18.53	3.47	6.18	1.16	
Día 7	7/02/2018	3	19.20	1.80	6.40	0.60	
Día 8	8/02/2018	1	19.50	0.50	19.50	0.50	
Día 9	9/02/2018	3	20.82	2.18	6.94	0.73	
Día 10	10/02/2018	3	6.57	1.43	2.19	0.48	
Día 11	11/02/2018						
Día 12	12/02/2018	3	21.37	2.63	7.12	0.88	
Día 13	13/02/2018	4	16.97	3.03	4.24	0.76	
Día 14	14/02/2018	2	7.60	1.40	3.80	0.70	
Día 15	15/02/2018	0	22.00	0.00	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	
Día 16	16/02/2018	3	18.48	2.52	6.16	0.84	
Día 17	17/02/2018	3	6.20	1.80	2.07	0.60	
Día 18	18/02/2018						
Día 19	19/02/2018	3	19.40	2.60	6.47	0.87	
Día 20	20/02/2018	1	19.02	0.98	19.02	0.98	
Día 21	21/02/2018	0	24.00	0.00	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	
Día 22	22/02/2018	2	20.50	1.50	10.25	0.75	
Día 23	23/02/2018	4	13.95	10.05	3.49	2.51	
Día 24	24/02/2018	3	7.60	2.40	2.53	0.80	
Día 25	25/02/2018						
Día 26	26/02/2018	3	15.75	3.25	5.25	1.08	
Día 27	27/02/2018	2	20.73	1.27	10.37	0.64	
Día 28	28/02/2018	3	6.90	2.10	2.30	0.70	
		55	377.43	49.57	6.86	0.90	



Fuente: elaboración propia

Anexo 22: Eficacia febrero 2018

		FORMATO DE INSPECCIÓN DE EFICACIA			
DÍAS	FECHA	CANTIDAD PRODUCIDA (Kg)	CANTIDAD PROGRAMADA (Kg)	EFICACIA (%)	
Día 1	1/02/2018	8,547.00	10,000.00	85.47	
Día 2	2/02/2018	10,400.00	13,000.00	80.00	
Día 3	3/02/2018	3,440.00	3,800.00	90.53	
Día 4	4/02/2018				
Día 5	5/02/2018	7,840.00	9,500.00	82.53	
Día 6	6/02/2018	8,870.00	11,500.00	77.13	
Día 7	7/02/2018	6,940.00	9,000.00	77.11	
Día 8	8/02/2018	9,340.00	12,000.00	77.83	
Día 9	9/02/2018	10,147.00	13,000.00	78.05	
Día 10	10/02/2018	2,547.00	3,300.00	77.18	
Día 11	11/02/2018				
Día 12	12/02/2018	10,400.00	14,000.00	74.29	
Día 13	13/02/2018	6,980.00	7,500.00	93.07	
Día 14	14/02/2018	3,140.00	3,600.00	87.22	
Día 15	15/02/2018	10,057.00	12,500.00	80.46	
Día 16	16/02/2018	8,640.00	10,000.00	86.40	
Día 17	17/02/2018	2,400.00	3,200.00	75.00	
Día 18	18/02/2018				
Día 19	19/02/2018	8,510.00	12,000.00	70.92	
Día 20	20/02/2018	8,672.00	12,000.00	72.27	
Día 21	21/02/2018	9,880.00	10,000.00	98.80	
Día 22	22/02/2018	9,507.00	10,950.00	86.82	
Día 23	23/02/2018	1,870.00	2,400.00	77.92	
Día 24	24/02/2018	3,013.00	4,000.00	75.33	
Día 25	25/02/2018				
Día 26	26/02/2018	4,369.00	6,000.00	72.82	
Día 27	27/02/2018	9,387.00	11,800.00	79.55	
Día 28	28/02/2018	3,070.00	4,100.00	74.88	
		167,966.00	209,150.00	80.31	



Fuente: elaboración propia

Anexo 23: Productividad marzo 2018

		FORMATO DE INSPECCIÓN DE PRODUCTIVIDAD			
DÍAS	FECHA	RECURSOS (HH)	PRODUCCIÓN (TN)	PRODUCTIVIDAD (HH/TN)	
Día 1	1/03/2018				
Día 2	2/03/2018				
Día 3	3/03/2018				
Día 4	4/03/2018	9.50	2.71	0.29	
Día 5	5/03/2018	17.00	8.30	0.49	
Día 6	6/03/2018	18.08	7.36	0.41	
Día 7	7/03/2018	24.00	7.83	0.33	
Día 8	8/03/2018	18.20	6.01	0.33	
Día 9	9/03/2018	23.80	6.98	0.29	
Día 10	10/03/2018	8.33	3.00	0.36	
Día 11	11/03/2018	9.50	3.33	0.35	
Día 12	12/03/2018	22.59	8.39	0.37	
Día 13	13/03/2018	18.51	8.69	0.47	
Día 14	14/03/2018	20.32	9.54	0.47	
Día 15	15/03/2018	17.42	10.59	0.61	
Día 16	16/03/2018	13.50	10.50	0.78	
Día 17	17/03/2018	7.58	1.28	0.17	
Día 18	18/03/2018	9.50	1.30	0.14	
Día 19	19/03/2018	19.05	5.66	0.30	
Día 20	20/03/2018	22.54	10.59	0.47	
Día 21	21/03/2018	20.75	12.15	0.59	
Día 22	22/03/2018	22.88	8.80	0.38	
Día 23	23/03/2018	23.43	8.83	0.38	
Día 24	24/03/2018	5.02	2.17	0.43	
Día 25	25/03/2018				
Día 26	26/03/2018				
Día 27	27/03/2018				
Día 28	28/03/2018				
Día 29	29/03/2018				
Día 30	30/03/2018				
Día 31	31/03/2018				
		351.5	144.00322	0.41	



Fuente: elaboración propia

Anexo 24: Confiabilidad marzo 2018

		FORMATO DE INSPECCIÓN DE CONFIABILIDAD			
DÍAS	FECHA	TIEMPO PROGRAMADO DEL EQUIPO (HORAS)	TIEMPO DE INACTIVIDAD (HORAS)	TIEMPO FUNCIONAMIENTO (HORAS)	CONFIABILIDAD (%)
Día 1	1/03/2018				
Día 2	2/03/2018				
Día 3	3/03/2018				
Día 4	4/03/2018	11.00	1.50	9.50	86.36
Día 5	5/03/2018	19.50	2.50	17.00	87.18
Día 6	6/03/2018	20.00	1.92	18.08	90.40
Día 7	7/03/2018	24.00	0.00	24.00	100.00
Día 8	8/03/2018	23.00	4.80	18.20	79.13
Día 9	9/03/2018	23.80	0.00	23.80	100.00
Día 10	10/03/2018	8.33	0.00	8.33	100.00
Día 11	11/03/2018	10.00	0.50	9.50	95.00
Día 12	12/03/2018	23.92	1.33	22.59	94.44
Día 13	13/03/2018	18.51	0.00	18.51	100.00
Día 14	14/03/2018	20.32	0.00	20.32	100.00
Día 15	15/03/2018	22.41	4.99	17.42	77.73
Día 16	16/03/2018	24.00	10.50	13.50	56.25
Día 17	17/03/2018	8.00	0.42	7.58	94.75
Día 18	18/03/2018	10.00	0.50	9.50	95.00
Día 19	19/03/2018	24.00	4.95	19.05	79.38
Día 20	20/03/2018	24.00	1.46	22.54	93.92
Día 21	21/03/2018	22.50	1.75	20.75	92.22
Día 22	22/03/2018	24.00	1.12	22.88	95.33
Día 23	23/03/2018	24.00	0.57	23.43	97.63
Día 24	24/03/2018	5.02	0.00	5.02	100.00
Día 25	25/03/2018				
Día 26	26/03/2018				
Día 27	27/03/2018				
Día 28	28/03/2018				
Día 29	29/03/2018				
Día 30	30/03/2018				
Día 31	31/03/2018				
		390.31	38.81	351.50	90.06

Fuente: elaboración propia

Anexo 25: Eficacia marzo 2018

		FORMATO DE INSPECCIÓN DE EFICACIA			
DÍAS	FECHA	CANTIDAD PRODUCIDA (Kg)	CANTIDAD PROGRAMADA (Kg)	EFICACIA (%)	
Día 1	1/02/2018	8,547.00	10,000.00	85.47	
Día 2	2/02/2018	10,400.00	13,000.00	80.00	
Día 3	3/02/2018	3,440.00	3,800.00	90.53	
Día 4	4/02/2018				
Día 5	5/02/2018	7,840.00	9,500.00	82.53	
Día 6	6/02/2018	8,870.00	11,500.00	77.13	
Día 7	7/02/2018	6,940.00	9,000.00	77.11	
Día 8	8/02/2018	9,340.00	12,000.00	77.83	
Día 9	9/02/2018	10,147.00	13,000.00	78.05	
Día 10	10/02/2018	2,547.00	3,300.00	77.18	
Día 11	11/02/2018				
Día 12	12/02/2018	10,400.00	14,000.00	74.29	
Día 13	13/02/2018	6,980.00	7,500.00	93.07	
Día 14	14/02/2018	3,140.00	3,600.00	87.22	
Día 15	15/02/2018	10,057.00	12,500.00	80.46	
Día 16	16/02/2018	8,640.00	10,000.00	86.40	
Día 17	17/02/2018	2,400.00	3,200.00	75.00	
Día 18	18/02/2018				
Día 19	19/02/2018	8,510.00	12,000.00	70.92	
Día 20	20/02/2018	8,672.00	12,000.00	72.27	
Día 21	21/02/2018	9,880.00	10,000.00	98.80	
Día 22	22/02/2018	9,507.00	10,950.00	86.82	
Día 23	23/02/2018	1,870.00	2,400.00	77.92	
Día 24	24/02/2018	3,013.00	4,000.00	75.33	
Día 25	25/02/2018				
Día 26	26/02/2018	4,369.00	6,000.00	72.82	
Día 27	27/02/2018	9,387.00	11,800.00	79.55	
Día 28	28/02/2018	3,070.00	4,100.00	74.88	
		167,966.00	209,150.00	80.31	

Fuente: elaboración propia

Anexo 26: Confiabilidad abril 2018

		FORMATO DE INSPECCIÓN DE CONFIABILIDAD			
DÍAS	FECHA	TIEMPO PROGRAMADO DEL EQUIPO (HORAS)	TIEMPO DE INACTIVIDAD (HORAS)	TIEMPO FUNCIONAMIENTO (HORAS)	CONFIABILIDAD (%)
Día 1	1/04/2018				
Día 2	2/04/2018	20.00	0.92	19.08	95.40
Día 3	3/04/2018	18.00	0.00	18.00	100.00
Día 4	4/04/2018	19.00	0.78	18.22	95.89
Día 5	5/04/2018	20.75	0.00	20.75	100.00
Día 6	6/04/2018	20.85	0.00	20.85	100.00
Día 7	7/04/2018	8.00	0.00	8.00	100.00
Día 8	8/04/2018				
Día 9	9/04/2018				
Día 10	10/04/2018				
Día 11	11/04/2018				
Día 12	12/04/2018				
Día 13	13/04/2018				
Día 14	14/04/2018				
Día 15	15/04/2018				
Día 16	16/04/2018	18.55	0.00	18.55	100.00
Día 17	17/04/2018	21.43	0.42	21.01	98.04
Día 18	18/04/2018	18.00	1.17	16.83	93.50
Día 19	19/04/2018	19.80	0.00	19.80	100.00
Día 20	20/04/2018	19.00	4.85	14.15	74.47
Día 21	21/04/2018	8.17	0.00	8.17	100.00
Día 22	22/04/2018				
Día 23	23/04/2018	21.00	1.08	19.92	94.86
Día 24	24/04/2018	23.00	0.20	22.80	99.13
Día 25	25/04/2018	23.00	0.50	22.50	97.83
Día 26	26/04/2018	18.00	1.34	16.66	92.56
Día 27	27/04/2018	20.00	0.00	20.00	100.00
Día 28	28/04/2018	10.00	0.00	10.00	100.00
Día 29	29/04/2018				
Día 30	30/04/2018				
		326.55	11.26	315.29	96.55

Fuente: elaboración propia

Anexo 27: Afiche TPM



**MANTENIMIENTO
PLANIFICADO**

**CERO FALLAS
CERO ACCIDENTES
MAYOR PREVENTIVO
MENOR CORRECTIVO**

Fuente: elaboración propia

Anexo 28: Clasificación Caldera – TK agua caliente

PLANILLA DE EVALUACIÓN DE EQUIPOS			
EQUIPO : CALDERA PIROTUBULAR 60 BHP		Fecha : 10/04/2018	
CÓDIGO: CAL-60BHP-001		CLASE	
UBICACIÓN : ZONA DE SERVICIOS		A	
	A	B	C
SEGURIDAD	X		
CALIDAD	X		
OPERACIÓN	X		
MANTENIMIENTO	X		
	A		
Clasificación			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO	FIRMA	
ING. JUAN BAZALAR	Jefe de Mto	<i>Juan Bazalar</i>	
JULIO ANCHANTE	Asistente de Mto	<i>Julio Anchanter</i>	
BRIAM BASALDUA	Mecánico de Mto	<i>Briam Basaldua</i>	
ING. JOEL CHANGANAQUÍ	Superv.de Producción	<i>Joel Changanaquí</i>	
OBSERVACIONES			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			

PLANILLA DE EVALUACIÓN DE EQUIPOS			
EQUIPO : TANQUE DE AGUA CALIENTE		Fecha : 10/04/2018	
CÓDIGO: TK-AGUA-001		CLASE	
UBICACIÓN : ZONA DE SERVICIOS		A	
	A	B	C
SEGURIDAD	X		
CALIDAD	X		
OPERACIÓN		X	
MANTENIMIENTO	X		
	A		
Clasificación			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO	FIRMA	
ING. JUAN BAZALAR	Jefe de Mto		
JULIO ANCHANTE	Asistente de Mto		
BRIAM BASALDUA	Mecánico de Mto		
ING. JOEL CHANGANAQUÍ	Superv.de Producción		
OBSERVACIONES			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			

Fuente: elaboración propia

Anexo 29: Clasificación Tk Buhler – TK cobertura

PLANILLA DE EVALUACIÓN DE EQUIPOS		TPM	
EQUIPO : <u>TANQUE BUHLER</u>		Fecha : 10/04/2018	
CÓDIGO: TK-BUH-001		CLASE	
UBICACIÓN : <u>ZONA DE FABRICACIÓN</u>		A	
	A	B	C
SEGURIDAD	X		
CALIDAD	X		
OPERACIÓN		X	
MANTENIMIENTO	X		
	A		
Clasificación			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO	FIRMA	
ING. JUAN BAZALAR	Jefe de Mto	<i>Juan Bazalar</i>	
JULIO ANCHANTE	Asistente de Mto	<i>Julio Anchanter</i>	
BRIAM BASALDUA	Mecánico de Mto	<i>Briam Basaldua</i>	
ING. JOEL CHANGANAQUÍ	Superv.de Producción	<i>Joel Changanaquí</i>	
OBSERVACIONES			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			

PLANILLA DE EVALUACIÓN DE EQUIPOS		TPM	
EQUIPO : <u>TANQUE DE COBERTURA</u>		Fecha : 10/04/2018	
CÓDIGO: TK-COB-001		CLASE	
UBICACIÓN : <u>ZONA DE FABRICACIÓN</u>		B	
	A	B	C
SEGURIDAD	X		
CALIDAD		X	
OPERACIÓN		X	
MANTENIMIENTO		X	
		B	
Clasificación			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO	FIRMA	
ING. JUAN BAZALAR	Jefe de Mto		
JULIO ANCHANTE	Asistente de Mto		
BRIAM BASALDUA	Mecánico de Mto		
ING. JOEL CHANGANAQUÍ	Superv.de Producción		
OBSERVACIONES			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			

Fuente: elaboración propia



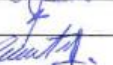
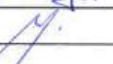

Anexo 30: Clasificación Tk de manteca, Tk reyna




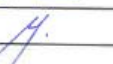

PLANILLA DE EVALUACIÓN DE EQUIPOS			
EQUIPO : <u>TANQUE DILUIDOR DE MANTECA</u>			Fecha : 10/04/2018
CÓDIGO: <u>TK-DIL-001</u>			CLASE A
UBICACIÓN : <u>ZONA DE FABRICACIÓN</u>			
	A	B	C
SEGURIDAD	X		
CALIDAD	X		
OPERACIÓN		X	
MANTENIMIENTO	X		
	A		
Clasificación			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO	FIRMA	
ING. JUAN BAZALAR	Jefe de Mto		
JULIO ANCHANTE	Asistente de Mto		
BRIAM BASALDUA	Mecánico de Mto		
ING. JOEL CHANGANAQUÍ	Superv.de Producción		
OBSERVACIONES			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			

PLANILLA DE EVALUACIÓN DE EQUIPOS			
EQUIPO : <u>TANQUE MEZCLADOR REYNA</u>			Fecha : 10/04/2018
CÓDIGO: <u>TK-REYNA-001</u>			CLASE B
UBICACIÓN : <u>ZONA DE FABRICACIÓN</u>			
	A	B	C
SEGURIDAD		X	
CALIDAD		X	
OPERACIÓN			X
MANTENIMIENTO	X		
		B	
Clasificación			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO	FIRMA	
ING. JUAN BAZALAR	Jefe de Mto	<i>[Firma]</i>	
JULIO ANCHANTE	Asistente de Mto	<i>[Firma]</i>	
BRIAM BASALDUA	Mecánico de Mto	<i>[Firma]</i>	
ING. JOEL CHANGANAQUÍ	Superv.de Producción	<i>[Firma]</i>	
OBSERVACIONES			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			

Fuente: elaboración propia

Anexo 31: Clasificación Transportadora de moldes – TBB 900

IncaSur		PLANILLA DE EVALUACIÓN DE EQUIPOS		T.M.M.	
					Fecha : 10/04/2018
EQUIPO :	FAJA TRANSPORTADOR DE MOLDES 1			CLASE	
CÓDIGO:	FAJ-TRAN-001			A	
UBICACIÓN :	ZONA DE FABRICACIÓN				
	A	B	C		
SEGURIDAD	X				
CALIDAD		X			
OPERACIÓN	X				
MANTENIMIENTO	X				
	A				
					
Clasificación					
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO	FIRMA			
ING. JUAN BAZALAR	Jefe de Mtto				
JULIO ANCHANTE	Asistente de Mtto				
BRIAM BASALDUA	Mecánico de Mtto				
ING. JOEL CHANGANAQUÍ	Superv.de Producción				
OBSERVACIONES					
.....					
.....					
.....					
.....					
.....					

IncaSur		PLANILLA DE EVALUACIÓN DE EQUIPOS		T.M.M.	
					Fecha : 10/04/2018
EQUIPO :	ENVASADORA TBB 900			CLASE	
CÓDIGO:	ENV-TBB-001			A	
UBICACIÓN :	ZONA DE EMPAQUE				
	A	B	C		
SEGURIDAD	X				
CALIDAD		X			
OPERACIÓN	X				
MANTENIMIENTO	X				
	A				
					
Clasificación					
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO	FIRMA			
ING. JUAN BAZALAR	Jefe de Mtto				
JULIO ANCHANTE	Asistente de Mtto				
BRIAM BASALDUA	Mecánico de Mtto				
ING. JOEL CHANGANAQUÍ	Superv.de Producción				
OBSERVACIONES					
.....					
.....					
.....					
.....					
.....					

Fuente: elaboración propia


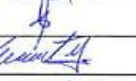


Anexo 32: Clasificación transportadora de moldes – Detector de metales

PLANILLA DE EVALUACIÓN DE EQUIPOS					
Fecha : 10/04/2018			<table border="1" style="width: 100%; height: 40px;"> <tr><th style="text-align: left;">CLASE</th></tr> <tr><td align="center">A</td></tr> </table>	CLASE	A
CLASE					
A					
EQUIPO : <u>FAJA TRANSPORTADOR DE MOLDES 2</u>					
CÓDIGO: <u>FAJ-TRAN-002</u>					
UBICACIÓN : <u>ZONA DE FABRICACIÓN</u>					
	A	B	C		
SEGURIDAD	X				
CALIDAD		X			
OPERACIÓN	X				
MANTENIMIENTO	X				
	A				
Clasificación					
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO	FIRMA			
ING. JUAN BAZALAR	Jefe de Mto				
JULIO ANCHANTE	Asistente de Mto				
BRIAM BASALDUA	Mecánico de Mto				
ING. JOEL CHANGANAQUÍ	Superv.de Producción				
OBSERVACIONES					
.....					
.....					
.....					
.....					
.....					
.....					

PLANILLA DE EVALUACIÓN DE EQUIPOS					
Fecha : 10/04/2018			<table border="1" style="width: 100%; height: 40px;"> <tr><th style="text-align: left;">CLASE</th></tr> <tr><td align="center">A</td></tr> </table>	CLASE	A
CLASE					
A					
EQUIPO : <u>DETECTOR DE METALES</u>					
CÓDIGO: <u>DET-LOM-001</u>					
UBICACIÓN : <u>ZONA DE EMPAQUE</u>					
	A	B	C		
SEGURIDAD	X				
CALIDAD	X				
OPERACIÓN	X				
MANTENIMIENTO	X				
	A				
Clasificación					
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO	FIRMA			
ING. JUAN BAZALAR	Jefe de Mto				
JULIO ANCHANTE	Asistente de Mto				
BRIAM BASALDUA	Mecánico de Mto				
ING. JOEL CHANGANAQUÍ	Superv.de Producción				
OBSERVACIONES					
.....					
.....					
.....					
.....					
.....					
.....					

Fuente: elaboración propia

Anexo 33: Clasificación templadora - túnel de frío

PLANILLA DE EVALUACIÓN DE EQUIPOS		Fecha : 10/04/2018
EQUIPO : <u>TEMPLADORA</u>	CLASE	A
CÓDIGO: <u>TEM-CHO-001</u>		
UBICACIÓN : <u>ZONA DE FABRICACIÓN</u>		
	A	B
SEGURIDAD	X	
CALIDAD	X	
OPERACIÓN	X	
MANTENIMIENTO	X	
	A	
Clasificación		
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO	FIRMA
ING. JUAN BAZALAR	Jefe de Mto	
JULIO ANCHANTE	Asistente de Mto	
BRIAM BASALDUA	Mecánico de Mto	
ING. JOEL CHANGANAQUÍ	Superv.de Producción	
OBSERVACIONES		
.....		
.....		
.....		
.....		
.....		
.....		

PLANILLA DE EVALUACIÓN DE EQUIPOS		Fecha : 10/04/2018
EQUIPO : <u>TÚNEL DE ENFRIAMIENTO</u>	CLASE	A
CÓDIGO: <u>TUN-FRIO-001</u>		
UBICACIÓN : <u>ZONA DE FABRICACIÓN</u>		
	A	B
SEGURIDAD	X	
CALIDAD	X	
OPERACIÓN	X	
MANTENIMIENTO	X	
	A 4	
Clasificación		
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO	FIRMA
ING. JUAN BAZALAR	Jefe de Mto	
JULIO ANCHANTE	Asistente de Mto	
BRIAM BASALDUA	Mecánico de Mto	
ING. JOEL CHANGANAQUÍ	Superv.de Producción	
OBSERVACIONES		
.....		
.....		
.....		
.....		
.....		
.....		

Fuente: elaboración propia

Anexo 34: Clasificación Rey - Molino

PLANILLA DE EVALUACIÓN DE EQUIPOS																									
EQUIPO : <u>TANQUE MEZCLADOR REY</u>	Fecha : 10/04/2018																								
CÓDIGO: <u>TK-REY-001</u>	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><th style="text-align: center;">CLASE</th></tr> <tr><td style="text-align: center;">B</td></tr> </table>	CLASE	B																						
CLASE																									
B																									
UBICACIÓN : <u>ZONA DE FABRICACIÓN</u>																									
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">C</td> </tr> <tr> <td>SEGURIDAD</td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CALIDAD</td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>OPERACIÓN</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> <tr> <td>MANTENIMIENTO</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">B</td> <td></td> </tr> </table>		A	B	C	SEGURIDAD		X		CALIDAD		X		OPERACIÓN			X	MANTENIMIENTO	X					B		
	A	B	C																						
SEGURIDAD		X																							
CALIDAD		X																							
OPERACIÓN			X																						
MANTENIMIENTO	X																								
		B																							
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">Clasificación</th> </tr> <tr> <th style="width: 50%;">NOMBRE Y APELLIDOS</th> <th style="width: 30%;">CARGO</th> <th style="width: 20%;">FIRMA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ING. JUAN BAZALAR</td> <td>Jefe de Mto</td> <td></td> </tr> <tr> <td>JULIO ANCHANTE</td> <td>Asistente de Mto</td> <td></td> </tr> <tr> <td>BRIAM BASALDUA</td> <td>Mecánico de Mto</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ING. JOEL CHANGANAQUÍ</td> <td>Superv.de Producción</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Clasificación			NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO	FIRMA	ING. JUAN BAZALAR	Jefe de Mto		JULIO ANCHANTE	Asistente de Mto		BRIAM BASALDUA	Mecánico de Mto		ING. JOEL CHANGANAQUÍ	Superv.de Producción							
Clasificación																									
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO	FIRMA																							
ING. JUAN BAZALAR	Jefe de Mto																								
JULIO ANCHANTE	Asistente de Mto																								
BRIAM BASALDUA	Mecánico de Mto																								
ING. JOEL CHANGANAQUÍ	Superv.de Producción																								
OBSERVACIONES																									

PLANILLA DE EVALUACIÓN DE EQUIPOS																									
EQUIPO : <u>MOLINO DE AZÚCAR</u>	Fecha : 10/04/2018																								
CÓDIGO: <u>MOL-AZUC-001</u>	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><th style="text-align: center;">CLASE</th></tr> <tr><td style="text-align: center;">B</td></tr> </table>	CLASE	B																						
CLASE																									
B																									
UBICACIÓN : <u>ZONA DE FABRICACIÓN</u>																									
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">C</td> </tr> <tr> <td>SEGURIDAD</td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CALIDAD</td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>OPERACIÓN</td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>MANTENIMIENTO</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">B</td> <td></td> </tr> </table>		A	B	C	SEGURIDAD		X		CALIDAD		X		OPERACIÓN		X		MANTENIMIENTO	X					B		
	A	B	C																						
SEGURIDAD		X																							
CALIDAD		X																							
OPERACIÓN		X																							
MANTENIMIENTO	X																								
		B																							
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">Clasificación</th> </tr> <tr> <th style="width: 50%;">NOMBRE Y APELLIDOS</th> <th style="width: 30%;">CARGO</th> <th style="width: 20%;">FIRMA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ING. JUAN BAZALAR</td> <td>Jefe de Mto</td> <td></td> </tr> <tr> <td>JULIO ANCHANTE</td> <td>Asistente de Mto</td> <td></td> </tr> <tr> <td>BRIAM BASALDUA</td> <td>Mecánico de Mto</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ING. JOEL CHANGANAQUÍ</td> <td>Superv.de Producción</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Clasificación			NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO	FIRMA	ING. JUAN BAZALAR	Jefe de Mto		JULIO ANCHANTE	Asistente de Mto		BRIAM BASALDUA	Mecánico de Mto		ING. JOEL CHANGANAQUÍ	Superv.de Producción							
Clasificación																									
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO	FIRMA																							
ING. JUAN BAZALAR	Jefe de Mto																								
JULIO ANCHANTE	Asistente de Mto																								
BRIAM BASALDUA	Mecánico de Mto																								
ING. JOEL CHANGANAQUÍ	Superv.de Producción																								
OBSERVACIONES																									

Fuente: elaboración propia

Anexo 35: Clasificación dosificador Taza - Pasta

 																									
Fecha : 10/04/2018																									
EQUIPO : <u>DOSIFICADOR DE TAZA</u>	CLASE																								
CÓDIGO: <u>DOS-TAZ-001</u>	A																								
UBICACIÓN : <u>ZONA DE FABRICACIÓN</u>																									
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">C</td> </tr> <tr> <td>SEGURIDAD</td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CALIDAD</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>OPERACIÓN</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>MANTENIMIENTO</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">A</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		A	B	C	SEGURIDAD		X		CALIDAD	X			OPERACIÓN	X			MANTENIMIENTO	X				A			
	A	B	C																						
SEGURIDAD		X																							
CALIDAD	X																								
OPERACIÓN	X																								
MANTENIMIENTO	X																								
	A																								
Clasificación																									
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO	FIRMA																							
ING. JUAN BAZALAR	Jefe de Mtto																								
JULIO ANCHANTE	Asistente de Mtto																								
BRIAM BASALDUA	Mecánico de Mtto																								
ING. JOEL CHANGANAQUÍ	Superv.de Producción																								
OBSERVACIONES																									
.....																									
.....																									
.....																									
.....																									
.....																									
.....																									

 																									
Fecha : 10/04/2018																									
EQUIPO : <u>DOSIFICADOR DE PASTA</u>	CLASE																								
CÓDIGO: <u>DOS-PAS-001</u>	A																								
UBICACIÓN : <u>ZONA DE FABRICACIÓN</u>																									
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">C</td> </tr> <tr> <td>SEGURIDAD</td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CALIDAD</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>OPERACIÓN</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>MANTENIMIENTO</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">A</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		A	B	C	SEGURIDAD		X		CALIDAD	X			OPERACIÓN	X			MANTENIMIENTO	X				A			
	A	B	C																						
SEGURIDAD		X																							
CALIDAD	X																								
OPERACIÓN	X																								
MANTENIMIENTO	X																								
	A																								
Clasificación																									
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO	FIRMA																							
ING. JUAN BAZALAR	Jefe de Mtto																								
JULIO ANCHANTE	Asistente de Mtto																								
BRIAM BASALDUA	Mecánico de Mtto																								
ING. JOEL CHANGANAQUÍ	Superv.de Producción																								
OBSERVACIONES																									
.....																									
.....																									
.....																									
.....																									
.....																									
.....																									

Fuente: elaboración propia


Anexo 36: Clasificación zaranda, compresor


PLANILLA DE EVALUACIÓN DE EQUIPOS			
Fecha : 10/04/2018		CLASE	
EQUIPO : <u>ZARANDA</u>	B		
CÓDIGO: <u>ZAR-CHOC-001</u>			
UBICACIÓN : <u>ZONA DE FABRICACIÓN</u>			
	A	B	C
SEGURIDAD		X	
CALIDAD	X		
OPERACIÓN		X	
MANTENIMIENTO		X	
		B	
Clasificación			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO	FIRMA	
ING. JUAN BAZALAR	Jefe de Mto		
JULIO ANCHANTE	Asistente de Mto		
BRIAM BASALDUA	Mecánico de Mto		
ING. JOEL CHANGANAQUÍ	Superv.de Producción		
OBSERVACIONES			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			

PLANILLA DE EVALUACIÓN DE EQUIPOS			
Fecha : 10/04/2018		CLASE	
EQUIPO : <u>COMPRESOR DE FRÍO N° 1</u>	A		
CÓDIGO: <u>COM-FRIO-001</u>			
UBICACIÓN : <u>ZONA DE SERVICIOS</u>			
	A	B	C
SEGURIDAD		X	
CALIDAD	X		
OPERACIÓN	X		
MANTENIMIENTO	X		
	A		
Clasificación			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO	FIRMA	
ING. JUAN BAZALAR	Jefe de Mto		
JULIO ANCHANTE	Asistente de Mto		
BRIAM BASALDUA	Mecánico de Mto		
ING. JOEL CHANGANAQUÍ	Superv.de Producción		
OBSERVACIONES			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			

Fuente: elaboración propia

Anexo 37: Ficha técnica de caldera – TK Agua




FICHA TÉCNICA DE EQUIPO	
CÓDIGO: CAL-60BHP-001	REALIZADO POR: ANCHANTE FIESTAS, JULIO
IMÁGEN DEL EQUIPO 	FECHA: 13/04/2018
	VERSIÓN: 01
	EQUIPO: CALDERA PIROTUBULAR
	CLASE: A - CRÍTICO
	MARCA: MANSER
	MODELO: MS-60
	CÓDIGO INVENTARIO: 90002
	POTENCIA / VOLTAJE: 60 BHP / 220 V
	UBICACIÓN: ZONA DE SERVICIOS
DETALLES TÉCNICOS	FUNCIONALIDAD
Potencia: 60 BHP Temperatura de trabajo: 100 °C Presión de diseño: 150 Lbs Presión de trabajo: 100 Lbs	Equipo que tiene como función principal transmitir vapor a las líneas de producción, así como agua caliente.
PARTES Y SUBPARTES	
SISTEMA DE COMBUSTIÓN	Bomba de nivel agua Tubería de GLP - Tuberías de agua Válvulas de seguridad Regulador de presión Tubos de vidrio para nivel, Grifos
SISTEMA DE ELÉCTRICO	Transformador de ignición Tablero eléctrico general Control de encendido, control de llama
OTROS SISTEMAS	Manómetros Presostatos

FICHA TÉCNICA DE EQUIPO	
CÓDIGO: TK-AGUA-001	REALIZADO POR: ANCHANTE FIESTAS, JULIO
IMÁGEN DEL EQUIPO 	FECHA: 13/04/2018
	VERSIÓN: 01
	EQUIPO: TANQUE DE AGUA
	CLASE: A - CRÍTICO
	MARCA: Sin marca
	MODELO: Sin modelo
	CÓDIGO INVENTARIO: 33427
	POTENCIA / VOLTAJE: 1 HP / 220 V
	UBICACIÓN: ZONA DE SERVICIOS
DETALLES TÉCNICOS	FUNCIONALIDAD
Potencia: 1 HP	Tanque de almacenamiento de agua para poder alimentar al caldero y las línea productivas.
PARTES Y SUBPARTES	
SISTEMA DE COMBUSTIÓN	Válvula del intercambiador de calor Boya del nivel de agua Válvula de bola
SISTEMA DE TRANSMISIÓN PRINCIPAL	Cadea Cadena Pernos
SISTEMA DE ELÉCTRICO	Rele, Contactor Llave termomagnética

Fuente: elaboración propia


Anexo 38: Ficha técnica de Tk Bhuler, Tk diluidor manteca

 FICHA TÉCNICA DE EQUIPO 	
CÓDIGO: TK-BUH-001	REALIZADO POR: ANCHANTE FIESTAS, JULIO
IMÁGEN DEL EQUIPO 	FECHA: 13/04/2018
	VERSIÓN: 01
	EQUIPO: TANQUE MEZCLADOR BUHLER
	CLASE: A - CRÍTICO
	MARCA: Buhler
	MODELO: Sin modelo
	CÓDIGO INVENTARIO: 33389
	POTENCIA / VOLTAJE: 10 HP / 220 V
	UBICACIÓN: FABRICACIÓN CHOCOLATE
	DETALLES TÉCNICOS
Motor principal de 10 HP Presión de trabajo de 60 PSI	Equipo para realizar el mezclado de cobertura de chocolate.
PARTES Y SUBPARTES	
SISTEMA DE TUBERÍAS	Tuberías conduit
SISTEMA DE TRANSMISIÓN PRINCIPAL	Prensa estopa Faja, Retenes Rodamiento, chumacera Aceite
SISTEMA DE ELÉCTRICO	Lave térmica de 20 A Rele Contactores Variador de frecuencia

 FICHA TÉCNICA DE EQUIPO 	
CÓDIGO: TK-DIL-001	REALIZADO POR: ANCHANTE FIESTAS, JULIO
IMÁGEN DEL EQUIPO 	FECHA: 13/04/2018
	VERSIÓN: 01
	EQUIPO: TANQUE DILUIDOR DE MANTECA
	CLASE: A - CRÍTICO
	MARCA: Sin marca
	MODELO: Sin modelo
	CÓDIGO INVENTARIO: 91210
	POTENCIA / VOLTAJE: 7.5 HP / 220 V
	UBICACIÓN: FABRICACIÓN CHOCOLATERÍA
	DETALLES TÉCNICOS
Electricidad: 220 V Potencia de su bomba principal: 1.5 HP Consumo del motor: 4.6 A	Equipo para diluir manteca con sistema de control de temperatura encaquetadas, contiene su bomba de engranajes para enviar manteca al mezclador reyna.
PARTES Y SUBPARTES	
SISTEMA DE VAPOR	Válvula de ingreso de vapor Válvulas solenoides Tuberías de vapor
SISTEMA DE TRANSMISIÓN PRINCIPAL	Fajas de transmisión A - 41 Motoreductor Empaques, Aceite
SISTEMA DE ELÉCTRICO	Lave térmica de 20 A Rele Contactores

Fuente: elaboración propia

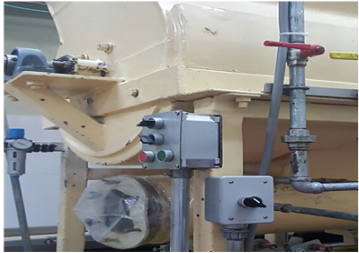
Anexo 39: Ficha técnica Templadora – Dosificador de Taza

FICHA TÉCNICA DE EQUIPO	
CÓDIGO: TEM-CHO-001	REALIZADO POR: ANCHANTE FIESTAS, JULIO
IMÁGEN DEL EQUIPO 	FECHA: 13/04/2018
	VERSIÓN: 01
	EQUIPO: TEMPLADORA
	CLASE: A - CRÍTICO
	MARCA: Sin marca
	MODELO: Sin modelo
	CÓDIGO INVENTARIO: 91115
	POTENCIA / VOLTAJE: 220 V
	UBICACIÓN: FABRICACIÓN CHOCOLATE
	DETALLES TÉCNICOS
Temperatura de trabajo: 60° C	Equipo que tiene la función de templar y colocar el chocolate en una consistencia según sus especificaciones, calienta el chocolate y le da una textura uniforme.
PARTES Y SUBPARTES	
SISTEMA DE TEMPERATURA	Sensor PT 100 Tuberías de agua caliente Resistencias Controlador de temperatura
SISTEMA DE TRANSMISIÓN PRINCIPAL	Cadena de transmisión Eje y piñones Rodamiento
SISTEMA DE ELÉCTRICO	Contactor, Rele Llave tripolar de 20 A
OTROS SISTEMAS	Manguera de aire

FICHA TÉCNICA DE EQUIPO	
CÓDIGO: DOS-TAZ-001	REALIZADO POR: ANCHANTE FIESTAS, JULIO
IMÁGEN DEL EQUIPO 	FECHA: 13/04/2018
	VERSIÓN: 01
	EQUIPO: DOSIFICADORA TAZA
	CLASE: A - CRÍTICO
	MARCA: Sin marca
	MODELO: Sin modelo
	CÓDIGO INVENTARIO: 91028
	POTENCIA / VOLTAJE: 3 HP / 220 V
	UBICACIÓN: FABRICACIÓN CHOCOLATERÍA
	DETALLES TÉCNICOS
Consumo de motor principal: 6 A	Es un equipo que dosifica chocolate hacia los moldes con control de válvulas para su peso exacto.
PARTES Y SUBPARTES	
SISTEMA DE TEMPERATURA	Sensor de temperatura Resistencias
SISTEMA DE TRANSMISIÓN PRINCIPAL	Motoreductor Chumaceras Acoples Cadenas
SISTEMA DE ELÉCTRICO	Llave térmica de 20 A Rele Contactores
OTROS SISTEMAS	Ventiladores

Fuente: elaboración propia

Anexo 40: Ficha técnica dosificador pasta - faja transportadora

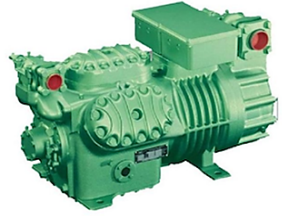
FICHA TÉCNICA DE EQUIPO	
CÓDIGO: DOS-PAS-001	REALIZADO POR: ANCHANTE FIESTAS, JULIO
IMÁGEN DEL EQUIPO 	FECHA: 13/04/2018
	VERSIÓN: 01
	EQUIPO: DOSIFICADORA PASTA
	CLASE: A - CRÍTICO
	MARCA: Sin marca
	MODELO: Sin modelo
	CÓDIGO INVENTARIO: 91032
	POTENCIA / VOLTAJE: 2 HP / 220 V
	UBICACIÓN: FABRICACIÓN CHOCOLATERÍA
	DETALLES TÉCNICOS
Consumo de motor principal: 6 A	Es un equipo que dosifica chocolate hacia los moldes con control de válvulas para su peso exacto.
PARTES Y SUBPARTES	
SISTEMA DE TEMPERATURA	Sensor de temperatura Resistencias
SISTEMA DE TRANSMISIÓN PRINCIPAL	Motoreductor Chumaceras, rodamiento 3004 Tolva de ingreso Cadenas, piñones
SISTEMA DE ELÉCTRICO	Lave térmica de 20 A Rele Contactores
OTROS SISTEMAS	Ventiladores

FICHA TÉCNICA DE EQUIPO	
CÓDIGO: FAJ-TRAN-001	REALIZADO POR: ANCHANTE FIESTAS, JULIO
IMÁGEN DEL EQUIPO 	FECHA: 13/04/2018
	VERSIÓN: 01
	EQUIPO: FAJA TRANSPORTADOR MOLDE
	CLASE: A - CRÍTICO
	MARCA: Sin modelo
	MODELO: Sin marca
	CÓDIGO INVENTARIO: 33418
	POTENCIA / VOLTAJE: 0.5 HP / 220 V
	UBICACIÓN: FABRICACIÓN CHOCOLATERÍA
	DETALLES TÉCNICOS
Consumo de motor principal: 2 A	Transportador que se encarga de moverlos moldes vacíos hasta el dosificador.
PARTES Y SUBPARTES	
SISTEMA MODULAR	Sprocket Banda modular
SISTEMA DE TRANSMISIÓN PRINCIPAL	Rodamientos Chumaceras Cadenas, piñones
SISTEMA DE ELÉCTRICO	Rele, Contactores Bomeras, Cables Llaves, variador de velocidad
OTROS SISTEMAS	Cilindro neumático Válvulas de aire

Fuente: elaboración propia

Anexo 41: Ficha técnica del túnel - compresor

FICHA TÉCNICA DE EQUIPO	
CÓDIGO: TUN-FRIO-001	REALIZADO POR: ANCHANTE FIESTAS, JULIO
IMÁGEN DEL EQUIPO	FECHA: 13/04/2018
	VERSIÓN: 01
	EQUIPO: TUNEL DE ENFRIAMIENTO
	CLASE: A - CRÍTICO
	MARCA: Sin marca
	MODELO: Sin modelo
	CÓDIGO INVENTARIO: 33388
	POTENCIA / VOLTAJE: 220 V
	UBICACIÓN: FABRICACIÓN CHOCOLATE
DETALLES TÉCNICOS	FUNCIONALIDAD
Temperatura de trabajo: 8° a 9° C	Equipo que se encarga de transportar frío a las tabletas de chocolate para obtener una temperatura de 8° a 9° C.
PARTES Y SUBPARTES	
SISTEMA DE ENFRIAMIENTO	Ventiladores Sensores
SISTEMA DE TRANSMISIÓN PRINCIPAL	Chumaceras Fajas de transmisión Polines, Cadena Motor
SISTEMA DE ELÉCTRICO	Contactador, Rele Llave tripolar Controlador
OTROS SISTEMAS	Manguera de aire comprimido

FICHA TÉCNICA DE EQUIPO	
CÓDIGO: COM-FRIO-001	REALIZADO POR: ANCHANTE FIESTAS, JULIO
IMÁGEN DEL EQUIPO	FECHA: 13/04/2018
	VERSIÓN: 01
	EQUIPO: COMPRESOR N° 1
	CLASE: A - CRÍTICO
	MARCA: Bitzer
	MODELO: Sin modelo
	CÓDIGO INVENTARIO: 92004
	POTENCIA / VOLTAJE: 7.5 HP / 220 V
	UBICACIÓN: FABRICACIÓN CHOCOLATE
DETALLES TÉCNICOS	FUNCIONALIDAD
Temperatura de trabajo: 8.5° C	Equipo capaz de transmitir frío para poder obtener una temperatura adecuada al proceso
PARTES Y SUBPARTES	
SISTEMA DE TUBERÍAS	Tuberías de cobre Uniones, codos, Válvula solenoide
SISTEMA DE TRANSMISIÓN PRINCIPAL	Chumaceras Polines, cadena Rodamientos
SISTEMA DE ELÉCTRICO	Relé térmico Contactador, Llave
SISTEMA DE REFRIGERACIÓN	Tanque acumulador Válvula de expansión Válvula de seguridad Presostato de alta y baja

Fuente: elaboración propia


Anexo 42: Ficha técnica TBB 900 - Codificador


FICHA TÉCNICA DE EQUIPO	
CÓDIGO: ENV-TBB-001	REALIZADO POR: ANCHANTE FIESTAS, JULIO
IMÁGEN DEL EQUIPO 	FECHA: 13/04/2018
	VERSIÓN: 01
	EQUIPO: ENVASADORA TBB 900
	CLASE: A - CRÍTICO
	MARCA: Sin marca
	MODELO: TBB 900
	CÓDIGO INVENTARIO: 92046
	POTENCIA / VOLTAJE: 220 V
	UBICACIÓN: EMPAQUE DE CHOCOLATE
	DETALLES TÉCNICOS
Temperatura de sellado: 80° C	Equipo que se encarga de realizar el empaque y sellado del producto, mediante bobinas y sus sistema de transmisión con cintas transportadoras
PARTES Y SUBPARTES	
SISTEMA DE TEMPERATURA	Resistencias Mordazas selladoras
SISTEMA DE TRANSMISIÓN PRINCIPAL	Chumaceras, Rodamientos Cintas transportadores, Polines Motor de transmisión Piñones y Fajas
SISTEMA DE ELÉCTRICO	Colectores, Carbones Rele, Contactor Llave tripolar Limite de carrera
OTROS SISTEMAS	Sistema de portabobina y frenos de bobina Manguera para aire comprimido

FICHA TÉCNICA DE EQUIPO	
CÓDIGO: COD-CITR-001	REALIZADO POR: ANCHANTE FIESTAS, JULIO
IMÁGEN DEL EQUIPO 	FECHA: 13/04/2018
	VERSIÓN: 01
	EQUIPO: CODIFICADOR CITRONIX 1
	CLASE: A - CRÍTICO
	MARCA: CITRONIX
	MODELO: CI 1000
	CÓDIGO INVENTARIO: 33664
	POTENCIA / VOLTAJE: 220 V
	UBICACIÓN: EMPAQUE CHOCOLATE
	DETALLES TÉCNICOS
Utiliza insumos para su impresión	Equipo que realiza la codificación de la fecha de vencimiento y textos legales según norma alimenticia
PARTES Y SUBPARTES	
SISTEMA DE ELÉCTRICO	Enchufe industrial de 32 A Colectores Tarjeta
OTROS SISTEMAS	Aditivos, Tinta, Solvente

Fuente: elaboración propia


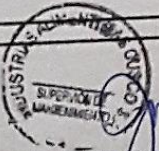
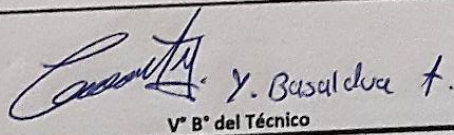
Anexo 43: Ficha técnica detector metal - tablero de fuerza

FICHA TÉCNICA DE EQUIPO	
CÓDIGO: DET-LOM-001	REALIZADO POR: ANCHANTE FIESTAS, JULIO
	FECHA: 13/04/2018
	VERSIÓN: 01
	EQUIPO: DETECTOR DE METALES
	CLASE: A - CRÍTICO
	MARCA: LOMA
	MODELO: IQ 3
	CÓDIGO INVENTARIO: 92039
	POTENCIA / VOLTAJE: 0.75 HP / 220 V
	UBICACIÓN: EMPAQUE CHOCOLATE
	DETALLES TÉCNICOS
Motor eléctrico de 0.75 HP	Equipo que tiene como función de detectar metales según su configuración en los productos, asegurando la inocuidad, es considerado un PCC según el plan HACCP
PARTES Y SUBPARTES	
SISTEMA DE ELÉCTRICO	Tarjeta principal Enchufe industrial 32 A Pantalla Led
OTROS SISTEMAS	Motor eléctrico Faja transportadora

FICHA TÉCNICA DE EQUIPO	
CÓDIGO: TAB-ELE-001	REALIZADO POR: ANCHANTE FIESTAS, JULIO
	FECHA:
	VERSIÓN: 01
	EQUIPO: TABLERO DE FUERZA
	CLASE: A - CRÍTICO
	MARCA: Sin marca
	MODELO: Sin modelo
	CÓDIGO INVENTARIO: Sin código
	POTENCIA / VOLTAJE: 220 V
	UBICACIÓN: EMPAQUE CHOCOLATE
	DETALLES TÉCNICOS
Tensión: 220 V	Tablero principal con una llave general que activa los contactores de los demás tableros en la línea de chocolate
PARTES Y SUBPARTES	
SISTEMA DE ELÉCTRICO	Interruptor industrial de 100 A Contactores, Rele, llaves
OTROS SISTEMAS	Sistema de extracción con ventiladores



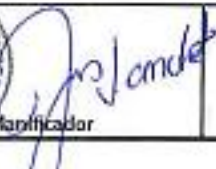
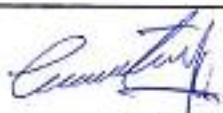
Fuente: elaboración propia

Anexo 44: Inspección TK Buhler - abril

		INSPECCIÓN DE MANTENIMIENTO PLANIFICADO		Código:	: MANT-F-007
				Revisión:	: 03
				Aprobado:	: JB
				Fecha:	
				Página:	: 1 de 1
Línea de Producción:		Chocolatería		Clase:	A
Nombre del equipo:		Tanque Buhler		Código :	TK-BUH-001
Frecuencia:		Trimestral		F. Emisión:	28/04/2018
Responsable:		Yems Basaldua		F. Ejecución:	
Item	Actividades	Observaciones			
1	Desenergizar el equipo y colocar el aviso de bloqueo y etiquetado				
2	Inspección de las fajas de transmisión principal				
3	Inspección y cambio de prensaestopa de 1/4"				
4	Inspección del nivel de aceite				
5	Lubricación e inspección de aceite y chumaceras				
6	Inspección del brazo removedor				
7	Revisión de las válvulas de bola				
8	Limpieza con aspiradora del tablero principal, ajuste de contactos				
9	Revisión de retenes				
10	Prueba de equipo y limpieza de la zona				
Tiempo total de la inspección (minutos)					
Item	Repuestos	Costo			
1	Reten doble labio 140 x 170 x 15	S/	18.00		
2	Reten doble labio 210 x 250 x 16	S/	40.00		
3	Válvula de bola de 1/2"	S/	20.00		
4	Prensoestopa de 1/4"	S/	60.00		
5	Bornera	S/	5.00		
Item	Herramientas Equipos	Observaciones			
1	Llaves mixtas				
2	Llaves allem				
3	Aspiradora manual				
4	Pinza amperimétrica				
5	Alicate de corte y gata hidráulica				
Observaciones					
 V° B° del Planificador			 V° B° del Técnico		


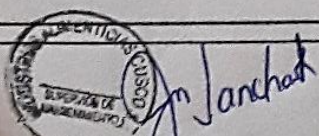
Fuente: elaboración propia

Anexo 45: Inspección detector de metal - abril

	INSPECCIÓN DE MANTENIMIENTO PLANIFICADO		Código:	: MANT-F-007
			Revisión:	: 03
			Aprobado:	: JB
			Fecha:	
			Página:	: 1 de 1
Línea de Producción:	Chocolatería	Clase:	A	
Nombre del equipo:	Detector de Metal	Código :	DET-LOM-001	
Frecuencia:	Mensual	F. Emisión:	22/04/2018	
Responsable:	Yems Bastidua	F. Ejecución:		
Item	Actividades	Observaciones		
1	Desenergizar el equipo y colocar el aviso de bloqueo y etiquetado	✓		
2	Inspección de pernos inoxidables protector de cabezal	✓		
3	Inspección superficial de la tarjeta principal	✓		
4	Inspección de la conexión con el estabilizador	✓		
5	Prueba de equipo con testigos patrones	✓		
6	Limpieza de equipo exterior	✓		
Tiempo total de la inspección (minutos)				
Item	Repuestos	Costo		
1	Pernos inoxidables	S/	5.00	
2	Estabilizador de 50 W	S/	80.00	
3				
4				
5				
Item	Herramientas Equipos	Observaciones		
1	Llaves mixtas	✓		
2	Llaves allen	✓		
3	Pinza amperimétrica	✓		
Observaciones				
				
V° B° del Planificador		 Y. Bastidua t. V° B° del Técnico		




Elaboración propia

Anexo 46: Inspección envasadora TBB 900 – abril

		INSPECCIÓN DE MANTENIMIENTO PLANIFICADO		Código: : MANT-F- 007 Revisión: : 03 Aprobado: JB Fecha: Página: : 1 de 1
Línea de Producción:		Chocolatería		Clase: A
Nombre del equipo:		Envasadora TBB 900		Código : ENV-TBB-001
Frecuencia:		Trimestral		F. Emisión: 21/04/2018
Responsable:		Yerns Basaldua		F. Ejecución:
Item	Actividades	Observaciones		
1	Desenergizar el equipo y colocar el aviso de bloqueo y etiquetado	OK		
2	Inspección de rodamientos de transmisión de pollnes	OK		
3	Inspección de cintas transportadoras	OK/Rod.		
4	Revisión de retenes y pollnes	✓		
5	Inspección de fajas sincrónica de transmisión	✓		
6	Revisión de pistón neumático	✓		
7	Inspección de microswicht de portabobina	X		
8	Inspección de sensores de ingreso de producto	✓		
9	Revisión de tablero, ajuste de contactos	✓		
10	Limpieza de equipo exterior	✓		
Tiempo total de la Inspección (minutos)				
Item	Repuestos	Costo		
1	Rodamiento de bolas 6001 2RS	S/	12.00	
2	Rodamiento de bolas 6002 2RS	S/	14.00	
3	Rodamiento de bolas 6004 2RS	S/	18.00	
4	Rodamiento de bolas 6005 2RS	S/	21.00	
5	Rodamiento de bolas 6202 2RS	S/	13.00	
6	Rodamiento de bolas 6203 2RS	S/	15.00	
7	Rodamiento de bolas 6205 2RS	S/	17.00	
8	Rodamiento de bolas 6902 2RS	S/	16.00	
9	Polines inoxidable	S/	50.00	
10	Reten doble labio 25 x 47 x 7	S/	5.00	
11	Faja Optibelt 450 L	S/	55.00	
12	Conector Racor M 8	S/	6.00	
13	Microswitch	S/	22.00	
Item	Herramientas Equipos	Observaciones		
1	Llaves mixtas	✓		
2	Llaves allem	✓		
3	Aspiradora manual	✓		
4	Pinza amperimétrica	X		
Observaciones				
		Yerns Basaldua V. B. del Técnico		





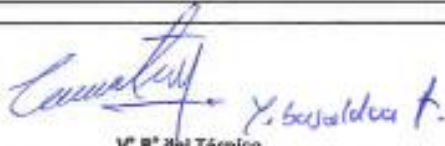
Elaboración propia

Anexo 47: Faja transportador de moldes 1 - abril





		INSPECCIÓN DE MANTENIMIENTO PLANIFICADO		Código: : MANT-F-007 Revisión: : 03 Aprobado: JB Fecha: Página: : 1 de 1
Línea de Producción:		Chocolatería		Clase: A
Nombre del equipo:		Faja transportador de moldes N° 1		Código : FAJ-TRAN-001
Frecuencia:		Semestral		F. Emisión: 21/04/2018
Responsable:		Yems Basaldúa		F. Ejecución:
Item	Actividades	Observaciones		
1	Desenergizar el equipo y colocar el aviso de bloqueo y etiquetado	✓		
2	Inspección de sprocket y cambiar los gastados	OK		
3	Inspección de rodamientos	OK		
4	Revisión de motor	OK		
5	Inspección de retenes	✓		
6	Revisión sensor inductivo	✓		
7	Inspección de la banda modular y alineamiento	✓		
8	Limpieza con aspiradora del tablero principal, ajuste de contactos	✓		
9	Prueba de equipo y limpieza de la zona	✓		
Tiempo total de la inspección (minutos)				
Item	Repuestos	Costo		
1	Rodamiento de bolas 6202 2Z	S/	13.00	
2	Sprocket	S/	50.00	
3	Reten doble labio 30 x 47 x 7	S/	2.50	
4	Reten doble labio 42 x 62 x 8	S/	5.00	
5	Sensor DM 18	S/	50.00	
Item	Herramientas Equipos	Observaciones		
1	Llaves mixtas	✓		
2	Llaves allen	✓		
3	Aspiradora manual	✓		
4	Pinza amperimétrica	✓		
5	Alicate universal	✓		
Observaciones				
Observaciones				
 V° B° del Planificador		 V° B° del Técnico		

Elaboración propia




Anexo 48: Faja transportador de moldes 2 - abril

	INSPECCIÓN DE MANTENIMIENTO PLANIFICADO		Código:	: MANT-F- 007
			Revisión:	: 03
			Aprobado:	: JB
			Fecha:	:
			Página:	: 1 de 1
Línea de Producción:	Chocolatería	Clase:	A	
Nombre del equipo:	Faja transportador de moldes N° 2	Código :	FAI-TRAN-001	
Frecuencia:	Semestral	F. Emisión:	21/04/2018	
Responsable:	Yems Basaldua	F. Ejecución:		
Item	Actividades	Observaciones		
1	Desenergizar el equipo y colocar el aviso de bloqueo y etiquetado			
2	Inspección de sprocket y cambiar los gastados			
3	Inspección de rodamientos			
4	Revisión de motor			
5	Inspección de retenes			
6	Revisión sensor inductivo			
7	Inspección de la banda modular y alineamiento			
8	Limpieza con aspiradora del tablero principal, ajuste de contactos			
9	Prueba de equipo y limpieza de la zona			
Tiempo total de la inspección (minutos)				
Item	Repuestos	Costo		
1	Rodamiento de bolas 6202 22	S/	13.00	
2	Sprocket	S/	50.00	
3	Reten doble labio 30 x 47 x 7	S/	2.50	
4	Reten doble labio 42 x 62 x 8	S/	5.00	
5	Sensor DM 18	S/	50.00	
Item	Herramientas Equipos	Observaciones		
1	Llaves mixtas			
2	Llaves allen			
3	Aspiradora manual			
4	Pinza amperimétrica			
5	Alicate universal			
Observaciones				
 V° B° del Planificador		 V° B° del Técnico		

Anexo 49: Caldera - mayo




	INSPECCIÓN DE MANTENIMIENTO PLANIFICADO		Código:	: MANT-F-007
			Revisión:	: 03
			Aprobado:	: JB
			Fecha:	
			Página:	: 1 de 1
Línea de Producción:	Chocolatería	Clase:	A	
Nombre del equipo:	Caldera Piro-tubular 60 BHP	Código :	CAL-60BHP-001	
Frecuencia:	Trimestral	F. Emisión:	13/05/2018	
Responsable:	Johny Huamaní	F. Ejecución:	14/05/2018	
Item	Actividades	Observaciones		
1	Desenergizar el equipo y colocar el aviso de bloqueo y etiquetado	✓		
2	Inspección de transformador de ignición	Se cambio en el 1170		
3	Inspección de válvulas solenoides	OK		
4	Inspección de modular y contactores	Se limpieza		
5	Revisión de fugas en la trampa de condensado	✓		
6	Revisión de fugas en las tuberías de GLP	✓		
7	Revisión de grifos y válvulas	revisión de presión		
8	Limpieza con aspiradora del tablero principal, ajuste de contactos	✓		
9	Revisión de válvula de seguridad y empaquetaduras	✓		
10	Prueba de equipo y limpieza de la zona	✓		
Tiempo total de la inspección (minutos)				
Item	Repuestos	Costo		
1	Válvula de seguridad de 1/2"	S/	50.00	
2	Empaquetadura	S/	30.00	
3	Rele de 7.5 A - 13 A	S/	98.00	
4	Válvula de bola de 1/2"	S/	20.00	
5				
Item	Herramientas Equipos	Observaciones		
1	Llaves mixtas	✓		
2	Llaves allen	✓		
3	Aspiradora manual	✓		
4	Pinza amperimétrica	✓		
5				
Observaciones				
				
V° del Planificador				
		V° del Técnico		

Anexo 50: Tanque diluidor manteca - mayo



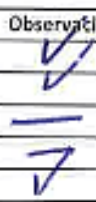

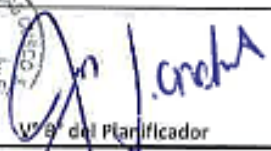

		INSPECCIÓN DE MANTENIMIENTO PLANIFICADO		Código: : MANT-F- 007 Revisión: : 03 Aprobado: JB Fecha: Página: : 1 de 1
Línea de Producción:	Chocolatería	Clase:	A	
Nombre del equipo:	Tanque diluidor de manteca	Código :	TK-DIL-001	
Frecuencia:	Semestral	F. Emisión:	19/05/2018	
Responsable:	Jose Cano	F. Ejecución:		
Item	Actividades	Observaciones		
1	Desenergizar el equipo y colocar el aviso de bloqueo y etiquetado	Revisado		
2	Cierre de la válvula de ingreso de vapor	Revisado		
3	Inspección de funcionamiento de válvulas solenoides	✓		
4	Inspección y limpieza externa del motoreductor, sensor PT 100	✓		
5	Verificar el nivel de aceite	✓ con aceite		
6	Inspección de la faja de transmisión	✓		
7	Revisión de las válvulas de bola	✓		
8	Limpieza con aspiradora del tablero principal, ajuste de contactos	✓		
9	Inspección y revisión de tuberías	✓		
10	Prueba de equipo y limpieza de la zona			
Tiempo total de la Inspección (minutos)				
Item	Repuestos	Costo		
1	Válvula de 1/2"	S/	20.00	
2	Tuberías de 1/2"	S/	30.00	
3	Faja A 41	S/	25.00	
4	Sensor de temperatura PT 100	S/	150.00	
5	Aceite de transmisión	S/	50.00	
Item	Herramientas Equipos	Observaciones		
1	Llaves mixtas	✓		
2	Llaves allen	✓		
3	Aspiradora manual	✓		
4	Pinza amperimétrica	✓		
5				
Observaciones				
 V° B° de Planificador		 V° B° del Técnico		

Fuente: Elaboración propia



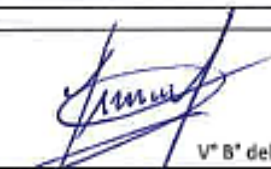
Anexo 51: Compresor de frio N° 1 - mayo

		INSPECCIÓN DE MANTENIMIENTO PLANIFICADO		Código: : MANT-F-007 Revisión: : 03 Aprobado: JB Fecha: Página: : 1 de 1
Línea de Producción:	Chocolatería	Clase:	A	
Nombre del equipo:	Compresor de frio N° 1	Código:	COM-FRIO-001	
Frecuencia:	Bimensual	F. Emisión:	06/05/2018	
Responsable:	Jhony Huamaní	F. Ejecución:		
Item	Actividades	Observaciones		
1	Desenergizar el equipo y colocar el aviso de bloqueo y etiquetado	✓		
2	Inspección de tuberías por posibles fugas de gas	✓		
3	Inspección de tuercas de cobre	✓		
4	Revisión estado de manómetro de alta y de baja	✓		
5	Revisión de presostados	✓		
6	Revisión del nivel de aceite	✓		
7	Limpieza con aspiradora del tablero principal, ajuste de contactos	✓		
8	Prueba de equipo y limpieza de la zona	✓		
Tiempo total de la inspección (minutos)				
Item	Repuestos	Costo		
1	Codos y conexiones de cobre	S/	30.00	
2	Manómetro de alta y de baja	S/	100.00	
3	Refrigerante R 22	S/	50.00	
4	Aceite suniso 3 GS	S/	30.00	
5	Relé diferencial	S/	45.00	
Item	Herramientas Equipos	Observaciones		
1	Llaves mixtas	✓		
2	Llaves allen	✓		
3	Aspiradora manual	✓		
4	Pinza amperimétrica	✓		
5	Juegos de manifold	✓		
Observaciones				
				
V° B° del Planificador		V° B° del Técnico		




Anexo 52: Compresor de frio N° 2 - mayo

		INSPECCIÓN DE MANTENIMIENTO PLANIFICADO		Código: : MANT-F-007 Revisión: : 03 Aprobado: JB Fecha: Página: : 1 de 1
Línea de Producción:	Chocolatería	Clase:	A	
Nombre del equipo:	Compresor de frio N° 2	Código :	COM-FRIO-002	
Frecuencia:	Bimensual	F. Emisión:	05/05/2018	
Responsable:	Jhony Huamani	F. Ejecución:		
Item	Actividades	Observaciones		
1	Desenergizar el equipo y colocar el aviso de bloqueo y etiquetado			
2	Inspección de tuberías por posibles fugas de gas			
3	Inspección de tuercas de cobre			
4	Revisión estado de manómetro de alta y de baja			
5	Revisión de presostados			
6	Revisión del nivel de aceite			
7	Limpieza con aspiradora del tablero principal, ajuste de contactos			
8	Prueba de equipo y limpieza de la zona			
Tiempo total de la inspección (minutos)				
Item	Repuestos	Costo		
1	Codos y conexiones de cobre	S/	30.00	
2	Manómetro de alta y de baja	S/	100.00	
3	Refrigerante R 22	S/	50.00	
4	Aceite suniso 3 GS	S/	30.00	
5	Relé diferencial	S/	45.00	
Item	Herramientas Equipos	Observaciones		
1	Llaves mixtas			
2	Llaves allen			
3	Aspiradora manual			
4	Pinza amperimétrica			
5	Juegos de manifold			
Observaciones				
				
W. del Planificador				
		B. del Técnico		

Anexo 53: Compresor de frio N° 3 - mayo

	INSPECCIÓN DE MANTENIMIENTO PLANIFICADO	Código:	: MANT-F- 007
		Revisión:	: 03
		Aprobado:	: JB
		Fecha:	:
		Página:	: 1 de 1
Línea de Producción:	Chocolatería	Clase:	A
Nombre del equipo:	Compresor de frío N° 3	Código :	COM-FRIO-003
Frecuencia:	Bimensual	F. Emisión:	06/05/2018
Responsable:	Jhony Huamani	F. Ejecución:	
Item	Actividades	Observaciones	
1	Desenergizar el equipo y colocar el aviso de bloqueo y etiquetado	✓	
2	Inspección de tuberías por posibles fugas de gas	✓	
3	Inspección de tuercas de cobre	✓	
4	Revisión estado de manómetro de alta y de baja	✓	
5	Revisión de presostados	✓	
6	Revisión del nivel de aceite	✓	
7	Limpieza con aspiradora del tablero principal, ajuste de contactos	✓	
8	Prueba de equipo y limpieza de la zona	✓	
Tiempo total de la inspección (minutos)			
Item	Repuestos	Costo	
1	Codos y conexiones de cobre	S/	30.00
2	Manómetro de alta y de baja	S/	100.00
3	Refrigerante R 22	S/	50.00
4	Aceite suniso 3 GS	S/	30.00
5	Relé diferencial	S/	45.00
Item	Herramientas Equipos	Observaciones	
1	Llaves mixtas	✓	
2	Llaves allem	✓	
3	Aspiradora manual	✓	
4	Pinza amperimétrica	✓	
5	Juegos de manifold	✓	
Observaciones			
 V° B° del Planificador		 V° B° del Técnico	

Anexo 54: Codificador citronix 1 - mayo

	INSPECCIÓN DE MANTENIMIENTO PLANIFICADO	Código:	: MANT-F-007
		Revisión:	: 03
		Aprobado:	JB
		Fecha:	
		Página:	: 1 de 1
Línea de Producción:	Chocolatería	Clase:	A
Nombre del equipo:	Codificador Citronix N° 1	Código:	COD-CITR-001
Frecuencia:	Bimensual	F. Emisión:	13/05/2018
Responsable:	Juan Chavez	F. Ejecución:	
Item	Actividades	Observaciones	
1	Desenergizar el equipo y colocar el aviso de bloqueo y etiquetado	✓	
2	Revisión de nivel de aditivo	✓	
3	Revisión de nivel de tinta	✓	
4	Limpieza de cañon son solvente	✓	
5	Revisión de falso contacto	✓	
6	Limpieza de equipo exterior	✓	
Tiempo total de la inspección (minutos)			
Item	Repuestos	Costo	
1	Aditivo técnico	S/	50.00
2	Solvente de limpieza	S/	30.00
3	Tinta	S/	40.00
4			
5			
Item	Herramientas Equipos	Observaciones	
1	Llaves mixtas	✓	
2	Llaves allen	✓	
3	Pinza amperimétrica	✓	
Observaciones			
			
V° B° del Planificador		V° B° del Técnico	

Anexo 55: Codificador citronix 2 - mayo

		INSPECCIÓN DE MANTENIMIENTO PLANIFICADO		Código: : MANT-F-007 Revisión: : 03 Aprobado: JB Fecha: Página: : 1 de 1
Línea de Producción:	Chocolatería	Clase:	A	
Nombre del equipo:	Codificador Citronix N° 2	Código :	COD-CITR-002	
Frecuencia:	Bimensual	F. Emisión:	13/05/2018	
Responsable:	Juan Chavez	F. Ejecución:		
Item	Actividades	Observaciones		
1	Desenergizar el equipo y colocar el aviso de bloqueo y etiquetado			
2	Revisión de nivel de aditivo			
3	Revisión de nivel de tinta			
4	Limpieza de cañon son solvente			
5	Revisión de falso contacto			
6	Limpieza de equipo exterior			
Tiempo total de la inspección (minutos)				
Item	Repuestos	Costo		
1	Aditivo técnico	S/	50.00	
2	Solvente de limpieza	S/	30.00	
3	Tinta	S/	40.00	
4				
5				
Item	Herramientas Equipos	Observaciones		
1	Llaves mixtas			
2	Llaves allem			
3	Pinza amperimétrica			
Observaciones				
 V° B° del Planificador		 V° B° del Técnico		

Anexo 56: Juicio de expertos

Documentos para validar los instrumentos de medición a través de juicio de expertos

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita):

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la EAP de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede Lima Norte, promoción 2018, requiero validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el título de bachiller.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: **“La aplicación del TPM para mejorar la productividad en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2018”** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

Firma

Anchante Fiestas, Julio Miguel

D.N.I. 47064385

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE Y DIMENSIONES

Variable: TPM – MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL

Para CUATRECASAS, TORREL (2010), busca la colaboración de todo el personal, de la dirección hasta los operarios de planta para crear una cultura orientada a la eficiencia de los equipos y eficacia total (p. 32).

Dimensiones de las variables: TPM – MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL

Dimensión 1 Confiabilidad

CUATRECASAS, TORRELL (2010), afirma que un equipo es confiable, cuando la fallas con mínimos y opera en un rendimiento óptimo (p. 111).

Dimensión 2 Fiabilidad

CUATRECASAS, TORRELL (2010), la fiabilidad es que el equipo se encuentre íntegro (p. 121).

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE DEPENDIENTE Y SUS DIMENSIONES

Variable: PRODUCTIVIDAD

Según Prokopenko (1989) nos afirma que la productividad es una división entre los que obtuvo como producto y todos los recursos que fueron partícipe para ese logro, realizando de manera eficiente su utilización (p. 3).

Dimensiones de las variables: PRODUCTIVIDAD

Dimensión 1 Producción

La producción parcial en función a las horas del equipo se calcula con la siguiente fórmula (PROKOPENKO, 1989, p. 26).

Dimensión 2 Eficacia

Prokopenko (1989), afirma que la eficacia se espera cumplir con la producción o lo proyectado en una relación.

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES					
Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Escala
Variable Independiente TPM	Para CUATRECASAS, TORREL (2010), busca la colaboración de todo el personal, de la dirección hasta los operarios de planta para crear una cultura orientada a la eficiencia de los equipos y eficacia total (p. 32).	El TPM es un sistema destinado a lograr la eliminación de las pérdidas de los equipos	Confiabilidad	Índice de Disponibilidad id= Tde/Tpe x 100% Tde: Tiempo Disponible del equipo Tpe: Tiempo programado del equipo	Razón
			Fiabilidad	Tiempo medio entre fallos MTBF = Tiempo total de funcionamiento/Número de fallas Tiempo medio en reparación MTTR = Tiempo total de inactividad/Número de fallas	Razón
Variable dependiente Productividad	Según Prokopenko (1989) nos afirma que la productividad es una división entre los que obtuvo como producto y todos los recursos que fueron participe para ese logro, realizando de manera eficiente su utilización (p. 3).	La productividad es la relación entre productos e insumos	Producción	Producción (Q) Cnt Prod/HHmaq Cnt Prod = Cantidad producida HH/Maq = Horas máquinas por turno	Razón
			Recursos	Eficacia Cnt Prod/Cnt Prog x 100% Cnt Prod = Cantidad producida Cnt Prog = Cantidad programada	Razón

Fuente: Elaboración propia.



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE TPM

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1 Confiabilidad							
	Índice de Disponibilidad (id) $id = \frac{Tde}{Tpe} \times 100\%$ Tde: Tiempo disponible del equipo Tpe: Tiempo programado del equipo							
2	DIMENSIÓN 2 Fiabilidad	Si	No	Si	No	Si	No	
	Tiempo medio entre fallos (MTBF) $MTBF = \frac{\text{Tiempo total de funcionamiento}}{\text{Número de fallas}}$ Tiempo medio en reparación (MTTR) $MTTR = \frac{\text{Tiempo total en reparación}}{\text{Número de fallas}}$							

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Valide

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: *Dr. Víctor Ibarra Tallo*
DNI:.....

Especialidad del validador: *Ph.D. en Management*

23 de *oct* del 2017

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: 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 DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
3	DIMENSIÓN 1 Producción							
	$\frac{\text{Cnt Prod}}{\text{HH/Maq}}$ Cnt Prod = Cantidad producida HH/Maq = Horas máquinas por turno							
4	DIMENSIÓN 2 Eficacia							
	$\frac{\text{Cnt Prod}}{\text{Cnt Prog}} \times 100\%$ Cnt Prod = Cantidad producida Cnt Prog = Cantidad programada							

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

aplicable, válida

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: *Dr. Víctor Pastor Talledo* DNI: *02721049*

Especialidad del validador: *Ph.D. en Management*

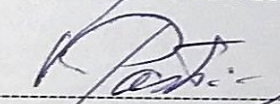
¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: 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

23 de *oct* del 2017



Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE TPM

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1 Confiabilidad							
	Índice de Disponibilidad (id) $id = \frac{Tde}{Tpe} \times 100\%$ Tde: Tiempo disponible del equipo Tpe: Tiempo programado del equipo	✓		✓		✓		
2	DIMENSIÓN 2 Fiabilidad							
	Tiempo medio entre fallos (MTBF) $MTBF = \frac{\text{Tiempo total de funcionamiento}}{\text{Número de fallas}}$ Tiempo medio en reparación (MTTR) $MTTR = \frac{\text{Tiempo total en reparación}}{\text{Número de fallas}}$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI NO

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

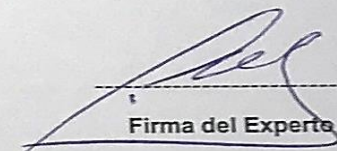
Apellidos y nombres del juez validador. Dni Mg: SUNOHSUA RAMIREZ PERCY
 DNI: 40608754

Especialidad del validador: Ing. Industrial MSc Director T4

23 de 10 del 2017

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: 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 del Experto Informante.

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

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1 Producción							
3	$\frac{\text{Cnt Prod}}{\text{HH/Maq}}$ Cnt Prod = Cantidad producida HH/Maq = Horas máquinas por turno	/		/		/		
	DIMENSIÓN 2 Eficacia							
4	$\frac{\text{Cnt Prod}}{\text{Cnt Prog}} \times 100\%$ Cnt Prod = Cantidad producida Cnt Prog = Cantidad programada	/		/		/		

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: *Suzhara Ramirez Perry*


DNI: *40628754*

Especialidad del validador: *Ing. Industriad MSC Dirección de I.F*

23 de *10* del 2017

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: 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 del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE TPM

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1 Confiabilidad							
	Índice de Disponibilidad (id) $id = \frac{Tde}{Tpe} \times 100\%$ Tde: Tiempo disponible del equipo Tpe: Tiempo programado del equipo	✓		✓		✓		
2	DIMENSIÓN 2 Fiabilidad	Si	No	Si	No	Si	No	
	Tiempo medio entre fallos (MTBF) $MTBF = \frac{\text{Tiempo total de funcionamiento}}{\text{Número de fallas}}$ Tiempo medio en reparación (MTTR) $MTTR = \frac{\text{Tiempo total en reparación}}{\text{Número de fallas}}$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay
suficiencia): _____

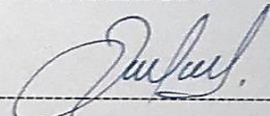
Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [] **Aplicable después de corregir** [] **No aplicable** []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. (Mg): Es. Ruinoso
DNI:

Especialidad del validador: ING. INDUSTRIAL
23 de 10 del 2017

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³**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 del Experto Informante.

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

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
3	DIMENSIÓN 1 Producción							
	$\frac{\text{Cnt Prod}}{\text{HH/Maq}}$ Cnt Prod = Cantidad producida HH/Maq = Horas máquinas por turno	✓		✓		✓		
4	DIMENSIÓN 2 Eficacia							
	$\frac{\text{Cnt Prod}}{\text{Cnt Prog}} \times 100\%$ Cnt Prod = Cantidad producida Cnt Prog = Cantidad programada	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

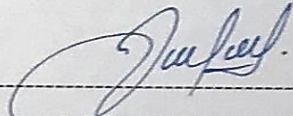
Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: G. Rinoro. DNI: 43081598

Especialidad del validador: ING. INDUSTRIAL.

23 de 10 del 2017

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: 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 del Experto Informante.

Anexo 57: Matriz de consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA				
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
Generales			DEPENDIENTE	TIPO DE INVESTIGACIÓN Por su finalidad es aplicada Por su nivel es descriptiva Por su enfoque es cuantitativa DISEÑO DE INVESTIGACIÓN Cuasiexperimental POBLACIÓN Y MUESTRA 28 días de operaciones
¿Cómo la aplicación del TPM mejora la productividad en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2018?	Determinar cómo la aplicación del TPM mejora la productividad en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2018	La aplicación del TPM mejora la productividad en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2018	TPM Para CUATRECASAS, TORREL (2010), busca la colaboración de todo el personal, de la dirección hasta los operarios de planta para crear una cultura orientada a la eficiencia de los equipos y eficacia total (p. 32).	
Específicos			INDEPENDIENTE	
¿Cómo la aplicación del TPM mejora la producción en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2018?	Determinar cómo la aplicación del TPM mejora la producción en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2018	La aplicación del TPM mejora la producción en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2018	PRODUCTIVIDAD	
¿Cómo la aplicación del TPM mejora la eficacia en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2018?	Determinar cómo la aplicación del TPM mejora la eficacia en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2018	La aplicación del TPM mejora la eficacia en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2018	Según Prokopenko (1989) nos afirma que la productividad es una división entre los que obtuvo como producto y todos los recursos que fueron partícipe para ese logro, realizando de manera eficiente su utilización (p. 3).	

Anchante Fiestas Julio Miguel

INFORME DE ORIGINALIDAD

14%

INDICE DE SIMILITUD

12%

FUENTES DE
INTERNET

0%

PUBLICACIONES

12%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

Submitted to Universidad Cesar Vallejo

Trabajo del estudiante

8%

2

repositorio.ucv.edu.pe

Fuente de Internet

5%

3

myslide.es

Fuente de Internet

<1%



ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Código : F06-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo, LEONIDAS MANUEL BRAVO ROJAS, Coordinador de Investigación de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte, verifico que la Tesis Titulada: "LA APLICACIÓN DEL TPM PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE CHOCOLATERÍA DE INDUSTRIAS ALIMENTICIAS CUSCO S.A., SAN LUIS, 2018", del estudiante ANCHANTE FIESTAS JULIO MIGUEL; tiene un índice de similitud de 13 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 19 de noviembre del 2018

.....
Dr. LEONIDAS M. BRAVO ROJAS
Coordinador de Investigación de la EP de
Ingeniería Industrial

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

La aplicación del TPM para mejorar la productividad en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:
ANCHANTE FIESTAS JULIO MIGUEL

ASESOR:
Mg. REINOSO VASQUEZ GEORGE

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
SISTEMA DE GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA - PERÚ

Año 2018



Resumen de coincidencias

13 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

- 1 Entregado a Universida... Trabajo dei estudiante 8 % >
- 2 repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet 4 % >
- 3 es.scribd.com Fuente de Internet 1 % >



Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

Anchante Fiestas Julio Miguel

D.N.I. : 47064385

Domicilio : Jr. Túpac Amaru 260 Asovisem Chancay

Teléfono : Fijo : Móvil : 958784075

E-mail : jmanchante@gmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

Tesis de Pregrado

Facultad : Ingeniería

Escuela : Ingeniería Industrial

Carrera : Ingeniería Industrial

Título : Ingeniero Industrial

Tesis de Post Grado

Maestría

Doctorado

Grado :

Mención :

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

Anchante Fiestas Julio Miguel

Título de la tesis:

La aplicación del TPM para mejorar la productividad en la línea de
chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2018

Año de publicación : 2018

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.

No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



Firma :

Fecha: 19/11/2018



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
EP DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

ANCHANTE FIESTAS JULIO MIGUEL

INFORME TÍTULADO:

LA APLICACIÓN DEL TPM PARA MEJORAR LA
PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE CHOCOLATERÍA DE
INDUSTRIAS ALIMENTICIAS CUSCO S.A., SAN LUIS, 2018

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

SUSTENTADO EN FECHA: 12 DE JULIO DEL 2018

NOTA O MENCIÓN: 12

FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN

FORMATO DE SOLICITUD

SOLICITA: EMPASTADO DE TESIS

ESCUELA DE ING. INDUSTRIAL / EMPRESARIAL

Yo, Julio Miguel Anchante Fiestas con DNI N° 47064385

Domiciliado (a) en Jr. Túpac Amaru 260 Mz J Lt 8 – Urb. Asovisem – Chancay

Ante Ud. con el debido respeto expongo lo siguiente:

Que en mi condición de alumno de la promoción: 2018 – 1 del programa: Pregrado identificado con el código de matrícula N° 6700262022

de la Escuela de Pre- grado, recorro a su honorable despacho para solicitarle lo siguiente:

.....
Empastado de mi Tesis para trámite de titulación
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Por lo expuesto, agradeceré ordenar a quien corresponde se me atienda mi petición por ser de justicia.

Lima, 19 de noviembre de 2018.


.....
(Firma del solicitante)

Documentos que adjunto:

a.-.....
b.-.....
c.-.....

cualquier consulta por favor comunicarse al:

Teléfono: 958784075

Email: jmanchante@gmail.com