



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSTGRADO

TESIS

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA
INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA PLANTA 1 DE LA
EMPRESA AGROEXPORTADORA GANDULES INC. SAC
JAYANCA, LAMBAYEQUE 2016**

**PARA OBTENER EL GRADO DE MAGISTER
EN ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS**

AUTOR

Br. CÉSAR MANUEL SÁNCHEZ CASTRO

ASESOR

Mg. JUAN MANUEL ANTÓN PÉREZ

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES – PLANEAMIENTO Y CONTROL

CHICLAYO – PERÚ

2017

PAGINA DE JURADO

Dr. Max Fernando Urbina Cárdenas

Presidente

Mg. Aurelio Ruiz Pérez

Secretario

Mg. Juan Manuel Anton Pérez

Vocal

DECLARACIÓN JURADA

Yo, Sánchez Castro César Manuel egresado del Programa de Maestría en Administración de Negocios de la Universidad César Vallejo SAC. Chiclayo, identificado con DNI N° 16763728

DECLARO BAJO JURAMENTO QUE:

1. Soy autor de la tesis titulada: **PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA IINCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN PLANTA 1 DE LA EMPRESA AGROEXPORTADORA GANDULES INC SAC JAYANCA LAMBAYEQUE 2016.**
2. La misma que presento para optar el grado de: Maestría en Administración de Negocios.
3. La tesis presentada es auténtica, siguiendo un adecuado proceso de investigación, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
4. La tesis presentada no atenta contra derechos de terceros.
5. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
6. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a LA UNIVERSIDAD cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causa en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Así mismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido de la tesis.

De identificarse algún tipo de falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo S.A.C. Chiclayo; por lo que, LA UNIVERSIDAD podrá suspender el grado y denunciar tal hecho ante las autoridades competentes, ello conforme a la Ley 27444 del Procedimiento Administrativo General.

Pimentel, 7 de julio de 2017

Firma

Nombres y apellidos: César Manuel Sánchez Castro
DNI: 16763728

DEDICATORIA

A Dios y a mis padres Manuel y Victoria,
que desde el cielo, siempre iluminan mi
camino.

A mi esposa Liliana y a mis hijos Carlos
Manuel y César Andrés, por ser el motor de
mi vida y estar siempre conmigo.

César Manuel

AGRADECIMIENTO

Al asesor de la Tesis Ms.C Juan Manuel Antón Pérez por su paciencia y sus consejos para la culminación de la presente tesis.

A mi esposa Liliana, por su paciencia infinita, para poder apoyarme en todos los proyectos que inicio y por estar siempre a mi lado.

A mi dilecto amigo y colega Ing. Nicanor Liza Araujo, por sus consejos y apoyo, para el desarrollo del presente trabajo.

A todos mis ex compañeros de trabajo de la empresa Gandules Inc. Sac. Por su colaboración y tiempo en el desarrollo de las encuestas, siempre los considero mis amigos.

El Autor

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado:

De acuerdo con el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, el autor somete a vuestra consideración la evaluación de la tesis titulada: Programa de mantenimiento preventivo para incrementar la productividad en la Planta 1 de la empresa agroexportadora Gandules 2016.

El motivo principal que nos impulsó a realizar este trabajo de investigación fue contribuir a mejorar la productividad de la planta 1 de la empresa agroindustrial Gandules Inc Sac y sobre todo a mejorar las labores de mantenimiento que realizan los colaboradores de dicha empresa.

El presente trabajo de investigación es del tipo descriptivo donde se aplicó un cuestionario que se nos proporcionó en el diplomado “Gestión del Mantenimiento” de la universidad de Piura UDEP, con el objetivo de realizar un diagnóstico actual del área de mantenimiento, que nos sirvió como punto de partida para poder establecer fortalezas y debilidades, de la citada área, y poder proponer lo necesario, con la finalidad de incrementar la productividad de la empresa Gandules Inc sac.

Dispuesto a aceptar su veredicto respecto a la ejecución del presente trabajo de investigación, se espera el reconocimiento de los aportes hechos en el mismo para asumir con humildad las correcciones y observaciones que se estimen conveniente.

El Autor

ÍNDICE

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Presentación	iv
Índice	v
Resumen	vii
Abstract	viii
Introducción	ix
CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	
1.1 Planteamiento del Problema	11
1.2 Formulación del Problema	14
1.3 Justificación	14
1.4 Limitaciones	14
1.5 Antecedentes	15
1.5.1 Antecedentes Internacionales	15
1.5.2 Antecedente Nacional	16
1.5.3 Antecedente Regional	17
1.6 Objetivos	17
1.6.1 Objetivo General	17
1.6.2 Objetivos Específicos	18
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	
2.1 Base Teórica	20
2.1.1 Teorías que sustentan la variable: Programa de Mantenimiento Preventivo orientado a incrementar la productividad	20
2.1.1.1 Factores a considerar en la selección y determinación de equipos críticos en una planta industrial.	20
2.1.1.2 Teorías sobre mantenimiento de equipos para optimizar la producción.	20
2.1.1.3 Teorías sobre la clasificación de los tipos de Mantenimiento.	22
2.1.2 Teorías que sustentan la variable: Productividad	27

2.1.2.1 La Productividad	27
2.2 Marco Conceptual	33
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	
3.1 Hipótesis	36
3.2 Variables	36
3.2.1 Variable 1	36
3.2.2 Variable 2	36
3.3 Operacionalización de las variables	37
3.4 Tipo de Estudio	38
3.5 Diseño de estudio	38
3.6 Población y Muestra	38
3.7 Métodos de recolección de datos	39
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	
4.1 Descripción de los resultados	42
4.2 Discusión de los resultados	49
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
5.1 Conclusiones	61
5.2 Recomendaciones	62
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
ANEXOS	
Anexo A1: Cuestionario de análisis de funcionamiento mantenimiento	66
Anexo A2: Propuesta de mantenimiento preventivo equipos criticidad alta	71
Anexo A3: Propuesta de mantenimiento preventivo equipo criticidad media	73
Anexo A4: Programa de mantenimiento preventivo. Órdenes de Trabajo	74
Anexo A5: Registro fotográfico	79

RESUMEN

El presente trabajo de Investigación tuvo como objetivo proponer un programa de mantenimiento preventivo, para mejorar la productividad en la planta 1 de la empresa agroindustrial Gandules Inc Sac, en razón que en los años 2014 y 2015, este indicador ha venido decreciendo, por varios factores, siendo uno de los cuales, el trabajo que realiza el área de mantenimiento de esta empresa.

La muestra estuvo conformada por los equipos de la planta de producción 1, que es la que produce más del 50% de la producción de la empresa agroindustrial Gandules Inc Sac. Del distrito de Jayanca de la provincia de Lambayeque; el tipo de investigación es descriptivo, mediante el cual se describe la problemática actual del área de mantenimiento y se establecen propuestas de mejora.

Los datos se recogieron a través de la aplicación de un cuestionario proporcionado en el diplomado “Gestión del Mantenimiento” de la Universidad de Piura UDEP, y se procesaron los datos con programas estadísticos del Excel.

Entre los principales resultados hallados tenemos que los puntos a ser mejorados en área de Mantenimiento de la empresa agroindustrial Grandules Inc Sac son: Gestión del Trabajo, Organización Material del Taller y Métodos de Trabajo. Dentro de la Gestión del Trabajo, el principal tema a mejorar es el Programa de Mantenimiento Preventivo, dentro de la Organización Material del Taller es el espacio del mismo y la proximidad al almacén de repuestos, y en cuanto a Métodos de Trabajo, se tiene que mejorar la revisión periódica del Programa de Mantenimiento Preventivo y estimar previamente los tiempos de las intervenciones. De la evaluación realizada a los equipos que componen la planta 1 de producción, los equipos más críticos son las cerradoras de envases de hojalata, la máquina cortadora y el horno de soasado.

Palabras clave: Programa de Mantenimiento Preventivo, Productividad, Gestión del Trabajo, Organización Material del Taller, Métodos de Trabajo.

ABSTRACT

The present research aimed to propose a preventive maintenance program to improve productivity in the plant 1 of the agribusiness company Gandules Inc Sac, because in the years 2014 and 2015, this indicator has been declining for several factors , one of which, the work done by the maintenance area of the company.

The sample consisted of equipment production plant 1, which is the one that produces more than 50% of the production of the agribusiness company Gandules Inc Sac. Jayanca district of the province of Lambayeque; the type of research is descriptive, through which the current problems in the maintenance area described and suggestions for improvement are set.

Data were collected through the application of a survey provided in the diploma "Maintenance Management" at the University of Piura UDEP and statistical data were processed Excel programs.

Among the main results we found that the points to be improved in the area of Maintenance Inc Sac Grandules Agribusiness Company are: Management Labour Organization Workshop Material and methods of work. Within the Work Management, the main issue to improve is the Preventive Maintenance Program within the Organization Material Workshop is the space itself and the proximity to the warehouse of spare parts, and in terms of working methods must be improve the periodic review of the Preventive Maintenance Program and previously estimated times of interventions.

The assessment teams that make up the production plant 1, teams are more críticos seamers tinplate, the cutting machine and searing oven.

Keywords: Preventive Maintenance Program, Productivity, Work Management, Material Organization and Working Methods Workshop.

INTRODUCCIÓN

El Capítulo I aborda al **Problema de Investigación**, en donde se indica que en la Empresa Agroindustrial Gandules Inc Sac, la producción ha disminuido en general en sus 4 planta de producción, pero sobre todo en planta 1, que es la más grande, tiene más equipos de producción y trabaja en forma continua durante todo el año y dentro de los factores que se tienen para la disminución de esta producción son por paradas mecánicas eléctricas en los equipos de producción, al tener un programa de mantenimiento preventivo por mejorar, lo cual lograría aumentar la disponibilidad de los equipos en las líneas de producción.

En el Capítulo II se presenta el **Marco Teórico**, en donde tenemos los factores a considerar en la selección y determinación de equipos críticos en una planta industrial, teorías sobre mantenimiento de equipos para optimizar la producción, teorías sobre la clasificación de los tipos de mantenimiento, y se realiza un análisis FODA de la empresa agroindustrial Gandules Inc Sac.

En el Capítulo III se desarrolla el **Marco Metodológico** de la investigación en donde se presenta la hipótesis, la productividad como variable dependiente, y el Programa de Mantenimiento Preventivo, como variable independiente. Se realiza además la Operacionalización de las variables y se presenta el cuestionario a aplicar, Análisis de funcionamiento del área de mantenimiento.

El Capítulo IV está referido a los **Resultados**, en donde se encontró que los temas a ser mejorados en el área de mantenimiento son Gestión del trabajo, Organización material del taller y Métodos de trabajo. Se analizaron y se presentaron en cuadros estadísticos.

El Capítulo V presenta las **conclusiones** que hacen referencia a que el tema más importante a ser mejorado es el Programa de Mantenimiento Preventivo, espacio del taller de mantenimiento y proximidad al almacén de repuestos. Se concluyó además, que los equipos críticos más importantes son: la cerradora de envases de hojalata, la cortadora y el horno de soasado.

CAPÍTULO I PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

CAPÍTULO I PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

La empresa agroexportadora Gandules INC ubicada en el distrito de Jayanca en Lambayeque, tiene 4 plantas de producción: planta 1, que envasa pimiento morrón y pimiento Green chili; planta 2, que envasa frijol de palo verde y ají jalapeños; planta 3, que es la que envasa productos congelados IQF y planta 4, que envasa productos frescos.

Es el caso que el último año, la producción ha disminuido en general en las 4 plantas de producción, pero sobre todo en planta 1, que es la más grande, tiene más equipos de producción y trabaja en forma continua todo el año. Los factores para la disminución en la producción en general, a juicio del autor y por su experiencia en su trabajo desarrollado en Gandules Inc Sac, los podemos resumir en los siguientes:

- a) Mercados internacionales se vuelven más exigentes, en cuanto a la calidad del producto que importan.
- b) Hay más competencia en la región, por el proyecto Olmos.
- c) La calidad de la materia prima ha disminuido, por problemas en los campos, por plagas, etc.
- d) Mayor tiempo de producción perdido por paradas mecánicas eléctricas, al tener un programa de mantenimiento preventivo, por mejorar, aumentando la indisponibilidad de los equipos en las líneas de producción.
- e) Mano de obra no calificada de los operarios de producción, por tener una alta rotación.
- f) Disminución de la materia prima que maquila la empresa.

Según se puede observar en el cuadro N.º 1, la producción en la planta 1 en el año 2015 ha disminuido de 24,303 en miles de kilogramos drenados a 16,535 en miles de kilogramos drenados, comparados con el año 2014; según datos del departamento de producción de la empresa Gandules INC.

Tabla N° 1

PRODUCCIÓN EN KILOGRAMOS DRENADOS (Kg Dr) PRODUCIDOS EN PLANTA 1 (en miles de kilogramos)													
Indicador	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Kg_Dr Conservas 2014	524	456	1248	1530	1833	1294	1645	2550	3085	4692	3485	1960	24303
Kg_Dr Conservas 2015	1649	1889	1778	880	606	357	389	796	1907	1834	2085	2365	16535

Fuente: Departamento de producción de Gandules Inc Sac.

Es el caso que observando el indicador indisponibilidad por mantenimiento en los equipos de las líneas de producción, vemos que este valor aumenta de 2.50% a 3.10% comparando los 2 últimos años, en planta 1. En las demás plantas de producción también aumenta, pero en planta 1 es en donde aumenta significativamente; esto se puede observar en el cuadro n.º 2, siguiente:

Tabla N° 2

INDICADOR INDISPONIBILIDAD DE LOS EQUIPOS EN PLANTAS DE PRODUCCIÓN EN GANDULES INC SAC		
AÑO	2014	2015
PLANTA 1	2,50%	3.10%
PLANTA 2	1,20%	1.40%
PLANTA 3	1,10%	1.15%
PLANTA 4	0,70%	0.90%

Fuente: Departamento de producción de Gandules Inc Sac.

El aumento de la indisponibilidad debido a fallas mecánicas eléctricas en los equipos de producción de la planta 1, es un problema que merece analizar. En razón que al tener menor indisponibilidad, tendremos más tiempo para producción en las líneas de producción, se pueda cumplir con el programa de producción establecido y por tanto, mejorar la productividad y con ello la rentabilidad de la empresa; esa es la razón por la cual en la presente investigación priorizaremos un programa de mantenimiento preventivo para esta planta, dada su importancia y relevancia en la empresa.

Pezántes (2007) en su tesis "Elaboración de un plan de mantenimiento Predictivo y Preventivo en función de la criticidad de los equipos del proceso

productivo de una empresa empaedora de camarón” nos indica que, “de ejecutarse correctamente un programa anual preventivo, a no dudarlo se logrará: maximizar la productividad esperada y por ende la rentabilidad proyectada, garantizar continuidad en los procesos productivos de bienes y servicios, asegurar la calidad de los servicios y productos, cumplir con el programa de producción establecido, y por ende realizar las entregas de producción a tiempo y bajo las condiciones pactadas” (Pezántes, 2007, p.7).

Nos planteamos diseñar un programa de mantenimiento preventivo, el cual se sustenta en una auditoria previa de la gestión del mantenimiento actual de la empresa, un análisis de criticidad de los equipos de producción, inspecciones diarias, ordenes de trabajo de mantenimiento en base a recomendaciones de los fabricantes y experiencias de los técnicos, técnicas de mantenimiento productivo total.

García (2007) indica que “actualmente muchas compañías en el mundo están perdiendo millones por no producir sus plantas a óptima capacidad, sustancialmente por no contar con un programa de mantenimiento efectivo, seguro y económico que disminuyan los paros improductivos a las fallas imprevistas” (García, 2012, p.6).

La investigación se realiza porque el plan de mantenimiento preventivo en la empresa es limitado, no cubre actualmente las expectativas del departamento de producción, al haberse incrementado en los equipos de planta 1 el indicador indisponibilidad, por fallas mecánicas eléctricas, lo cual trae como consecuencia materia prima malograda, al no envasarse en el tiempo programado.

La investigación se realizará para diseñar un plan de mantenimiento preventivo en la empresa agroexportadora Gandules Inc Sac. Que logre disminuir la indisponibilidad de los equipos de producción de la planta 1 y por ende aumentar su productividad.

1.2. Formulación del problema.

¿Qué factores sustentan un Programa de Mantenimiento Preventivo orientado a incrementar la productividad en la Planta 1 de la Empresa agroexportadora Gandules Inc Sac?

1.3. Justificación

Tovar (2007) en su tesis “Análisis de criticidad y formulación de un plan de mantenimiento rutinario para los molinos de bolas” nos indica que, “una de las competencias que hace más rentable a una empresa es el mantenimiento. El servicio de mantenimiento que se le da a una planta industrial debe estar alineado con las necesidades y requerimientos de la misma, la normalización de este sistema pretende lograr que los equipos posean un comportamiento regular desde el punto de vista estadístico para poder establecer un plan de mantenimiento rutinario eficaz” (Tovar, 2007, p.2)

La investigación se realizó porque el plan de mantenimiento preventivo en la empresa no cubre actualmente las expectativas del departamento de producción, al haberse incrementado en los equipos de planta 1 el indicador indisponibilidad, por fallas mecánicas eléctricas.

La investigación se llevó a cabo para diseñar un plan de mantenimiento preventivo en la empresa agroexportadora Gandules Inc Sac. Que logre disminuir la indisponibilidad de los equipos de producción de la planta 1.

1.4. Limitaciones

Para realizar la presenta tesis de grado encontramos como principal limitación el poder aplicar la encuesta a los colaboradores de la empresa agroindustrial Gandules Inc Sac, en razón de los horarios de trabajo del personal y por la amplitud del cuestionario aplicado, pero se lo logró el objetivo gracias a la actitud de colaboración de los ex compañeros de trabajo.

1.5. Antecedentes

Antecedentes Internacionales

Velásquez (2010) en su tesis: “Propuesta para la implementación de un programa de mantenimiento productivo total TPM para eficientizar las operaciones del proceso productivo en la línea de producción de bebidas carbonatadas en la fábrica de gaseosas Salvavidas SA” - Guatemala, indica que “la filosofía del Mantenimiento Productivo Total (TPM) es un conjunto de técnicas que permiten optimizar las pérdidas de tiempo en paradas programadas y fallas del equipo para conseguir una óptima disponibilidad de la máquina, puesto que existen factores que afectan a esta, como por ejemplo, severas condiciones operativas, operaciones en varios turnos y prácticas insatisfactorias de mantenimiento preventivo, todas estas reducen la disponibilidad de la máquina” (Velásquez, 2010 p. XVII).

Sierra (2004) en su tesis: “Programa de mantenimiento preventivo para la empresa metal mecánica Industrias AVM S.A.” Colombia, indica que: “La implementación del Programa de Mantenimiento Preventivo en la Empresa Industrias AVM S.A. tiene como objetivo asegurar la continuidad del proceso productivo y alcanzar las metas trazadas en la política de gestión de calidad. De igual forma, el programa de mantenimiento preventivo contribuye a aumentar la confiabilidad y disponibilidad de los equipos, llevando a cabo un mantenimiento planeado, basado en las inspecciones programadas de los posibles puntos a falla que puedan ocasionar circunstancialmente paros en la producción o deterioro grave de los equipos e instalaciones. Además se reducirán los costos de mantenimiento por mano de obra y materiales debido al trabajo de optimización de las operaciones de mantenimiento y disminución de las reparaciones por fallo imprevisto. También se mejorarán las condiciones de seguridad de los operarios de las máquinas y equipos” (Sierra, 2010, p. 1).

Cantoral (2009) en su tesis: “Propuesta de un Plan de Mantenimiento

Preventivo para la Industria de Café Quetzal” Guatemala, indica que “El enfoque principal del presente trabajo esta fundamentado en la situación actual de lo que es el mantenimiento correctivo dentro de la empresa Tostaduría de Café el Quetzalito, S. A. que basado en un diagnóstico general conocido como estudio de investigación, donde se encontraron fortalezas, debilidades y oportunidades, han permitido enfocar y proyectar de una manera técnico profesional un mantenimiento preventivo que conlleva como objetivo fundamental minorizar los paros en el proceso productivo de la empresa a causa de mantener actualmente un tipo de mantenimiento de tipo correctivo y que por falta de previsión en el mantenimiento de la maquinaria y equipo como engrese, lubricación, cambio de repuestos oportunamente, falta de stock, planificación, coordinación, capacitación al personal y un canal de comunicación adecuado a la alta gerencia, etc. provocan directa e indirectamente paros en el proceso de producción” (Cantoral, 2009, p. XV).

Fabián (2003) en tesis: “Diseño de un programa de mantenimiento preventivo para una planta de café soluble”, Guatemala, indica que: “En la actualidad la mayoría de empresas dedicadas a la manufactura de productos están tratando de reducir costos de mantenimiento, ya que éstos son demasiado altos, debido a que no poseen un adecuado programa de mantenimiento dentro de la planta y si lo tienen no lo ejecutan de tal manera que reduzca costos. En la planta de café soluble en estudio, el mantenimiento se hace programado en algunas áreas, aunque algunas reparaciones se hacen cuando se presenta la avería; para realizar dicho mantenimiento se cuenta con personal interno y externo a la planta. Además los trabajos de reparación donde se usa torno, fresa o cualquier otra máquina, son realizadas en talleres fuera de la empresa así como también los trabajos de carpintería, albañilería, y algunas averías en los motores eléctricos por ejemplo, el embobinado de los mismo” (Fabián, 2003, p. 13).

Antecedente nacional

Páez (2011) en su tesis: “Desarrollo de un sistema de información para la planificación y control del mantenimiento preventivo aplicado a una planta agroindustrial” Perú, nos indica que “actualmente el área de mantenimiento de

las plantas agroindustriales tienen dificultad en encontrar el momento adecuado en que se deba brindar mantenimiento a sus máquinas sin que ello repercuta en incumplimientos, atrasos, o baja calidad en la producción. El tipo de mantenimiento más adecuado para una máquina bajo este escenario, donde se espera maximizar su eficiencia y prolongar su vida útil, es el mantenimiento preventivo ya que se anticipa al mal funcionamiento. Si un mantenimiento preventivo es aplicado adecuadamente, se aumenta la probabilidad de la disponibilidad y la fiabilidad de las operaciones”. (Páez, 2011, p.2).

Antecedente regional

Fuentes (2015) en su tesis: “Propuesta de un sistema de gestión de mantenimiento preventivo basado en los indicadores de overall equipment efficiency para la reducción de los costos de mantenimiento en la empresa hilados Richards S.A.C.” Chiclayo, Perú; nos indica que “en los tiempos actuales, con cada vez más competencia en el medio; las empresas que quieren sobresalir deben encontrar el método adecuado de reducir al máximo sus costos de producción. No hay empresa altamente competitiva que no cuente con un sistema de mantenimiento preventivo aplicando para ello diversas metodologías. En el departamento de Lambayeque son cada vez más las empresas que adoptan estos sistemas adaptándolos a sus diversos programas de producción y a sus realidades, no contar con un sistema de mantenimiento preventivo trae como consecuencia un elevado costo de mantenimiento, los cuales son parte de los costos de producción y disminuyen las utilidades de la empresa, además esto produce una reducción en la capacidad de producción, en baja calidad del producto o servicio y elevados tiempos de producción” (Fuentes, 2015, p.5).

1.6. Objetivos

1.6.1 Objetivo general

Proponer un programa de mantenimiento preventivo orientado a incrementar la productividad en la Planta 1 de la Empresa agroexportadora Gandules Inc Sac.
2016

1.6.2 Objetivos específicos

OE1. Realizar un diagnóstico sobre la situación actual del departamento de mantenimiento de la Planta 1 de la Empresa Agroexportadora Gandules Inc Sac.

OE2. Evaluar la criticidad de los equipos de producción en planta N.º 1.

OE3. Identificar los factores a tener en cuenta en la elaboración de un programa de mantenimiento preventivo que esté orientado a incrementar la productividad.

OE4. Esquematizar la propuesta de programa de mantenimiento preventivo.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1 Base Teórica

2.1.1 Teorías que sustentan la variable: Programa de Mantenimiento Preventivo orientado a incrementar la productividad

2.1.1.1 Factores a considerar en la selección y determinación de equipos críticos en una planta industrial

Pesántez (2007) sostiene que “es necesario efectuar una selección y determinación adecuada de aquellos equipos, sistemas e instalaciones complementarias que presenten un mayor nivel de criticidad, en otras palabras, en base al impacto y a la importancia que tienen en la prestación de los servicios o en la producción de los bienes de la empresa”. (Pezántes, 2007, p.42).

Estos factores son:

- a) De acuerdo a la frecuencia y los tiempos de operación de los mismos.
- b) Costo del equipo, el mismo que justifique su protección general y programación de manutención preventiva recurrente.
- c) Si la falla o detención de un equipo afecta directamente el servicio brindado a los clientes o al proceso productivo general de la empresa.
- d) Si se cuenta con equipo de respaldo.
- e) Si las fallas de estos equipos podrían afectar la seguridad de los clientes.
- f) Si se ha llegado al límite de su vida útil y/o se desarrolló y/o modernizó y necesita mayor control preventivo (Pezántes, 2007, p.42).

2.1.1.2 Teorías sobre mantenimiento de equipos para optimizar la producción.

Duffuaa, Raouf y Dixon (2007) sostienen que “las organizaciones manufactureras y de servicios se han visto sometidas a una enorme presión para ser competitivas y ofrecer una entrega oportuna de productos de calidad. Este nuevo entorno ha obligado a los gerentes y a los ingenieros a

optimizar todos los sistemas que intervienen en sus organizaciones. El mantenimiento, como sistema, tiene una función clave en el logro de las metas y objetivos de la empresa. Contribuye a reducir los costos, minimizar el tiempo muerto de los equipos, mejorar la calidad, incrementar la productividad y contar con equipo confiable que sea seguro y esté bien configurado para lograr la entrega oportuna de las órdenes a los clientes. Además, un sistema de mantenimiento juega un papel importante en minimizar el costo del ciclo de vida de los equipos. Para alcanzar la tasa de rendimiento sobre la inversión que se ha fijado como meta, se deben maximizar la disponibilidad de la planta y la eficacia de los equipos”. (Duffuaa, Raouf y Dixon, 2007, p.19).

“Ya en el pasado se había tomado en cuenta el papel del mantenimiento en la rentabilidad a largo plazo de una organización; sin embargo, hasta hace poco se había dado muy poca atención a los modelos analíticos de los sistemas de mantenimiento. Aun cuando se reconoce la importancia del mantenimiento, no se ha desarrollado ni integrado en los programas de estudio de ingeniería y administración, como ha sido el caso de las materias de administración de proyectos y sistemas de producción. Los sistemas de producción y la administración de proyectos han sido estudiados extensamente, y la aplicación de las técnicas estadísticas y de optimización de estas áreas ha madurado a una mayor grado que en el campo del mantenimiento, posiblemente por las siguientes razones: 1) el mantenimiento ha sido considerado tradicionalmente como un mal necesario y, en el mejor de los casos, como un sistema impulsado por la producción; 2) el mantenimiento en una organización tiene relaciones complejas con otras funciones; y 3) el producto del mantenimiento es difícil de medir y cuantificar. Esta situación ha estado cambiando, y la última década ha sido testigo de un interés sin precedentes en la investigación sobre el mantenimiento. El mantenimiento actualmente es considerado como un sistema integrado que puede ofrecer una ventaja considerable en la capacidad de una organización para ser competitiva y proporcionar productos o servicios de calidad” (Duffuaa, Raouf y Dixon, 2007, p.19).

2.1.1.3 Teorías sobre la clasificación de los tipos de Mantenimiento

Navas (2012) en sus tesis “Desarrollo e implementación de un sistema de gestión de mantenimiento centrado en confiabilidad para una empresa manufacturera de fideos” nos indica que de acuerdo a las NORMAS AFNOR X60010 Y 60011 la CLASIFICACION DEL MANTENIMIENTO. (Navas, 2012, p.54).

La Clasificación de los tipos de Mantenimiento es:

a) Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo consiste en ir reparando las averías a medida que se van produciendo. El personal encargado de avisar de las averías es el propio usuario de las máquinas y equipos, y el encargado de realizar las reparaciones es el personal de mantenimiento. (Navas, 2012, p.54).

El principal inconveniente con que nos encontramos en este tipo de mantenimiento, es que el usuario detecta la avería en el momento que necesita el quipo, ya sea al ponerlo en marcha o bien durante su utilización. (Navas, 2012, p.54).

Sus características son:

Está basada en la intervención rápida, después de ocurrida la avería. Conlleva discontinuidad en los flujos de producción y logísticos. Tiene una gran incidencia en los costos de mantenimiento por producción no efectuada. Tiene un bajo nivel de organización. (Navas, 2012, p.54).

b) Mantenimiento Modificativo

Con este nombre se conocen las acciones que lleva a cabo mantenimiento, tanto para modificar las características de las instalaciones, máquinas o equipos, como para lograr de ésta forma una

mayor fiabilidad o mantenibilidad de los mismos. Este mantenimiento también tiene como objetivo el de realizar una reforma parcial en una máquina, equipo o sistema con el fin de obtener un mejor rendimiento de la misma de acuerdo a los requerimientos del tipo de trabajo que se desea realizar, o bien para obtener un beneficio en la rapidez de reparación (Navas, 2012, p.55).

Este tipo de mantenimiento va de la mano con la fiabilidad de las máquinas, ya que cuando se realiza la mejora, se está buscando una máquina más confiable y adaptable a la operación que realiza.

c) Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo es la ejecución planificada de un sistema de inspecciones periódicas, cíclicas y programadas y de un servicio de trabajos de mantenimiento previsto como necesario, para aplicar a todas las instalaciones, máquinas o equipos, con el fin de disminuir los casos de emergencias y permitir un mayor tiempo de operación en forma continua (Navas, 2012, p.55).

Es decir, el mantenimiento preventivo, se efectúa con la intención de reducir al mínimo la probabilidad de falla, o evitar la degradación de las instalaciones, sistemas máquinas y equipos. Es la intervención de mantenimiento prevista, preparada y programada antes de la fecha probable de aparición de una falla (Navas, 2012, p.55).

Se debe implementar una política de mantenimiento preventivo eficaz, es decir, no se puede hacer el preventivo sin un servicio de métodos que cuantificará el costo directo del mantenimiento, que a su vez permita:

La gestión de documentación técnica.

Preparar intervenciones preventivas

Acordar con producción paradas programadas.

d) Mantenimiento Sistemático

Es el efectuado de acuerdo con un plan establecido según el tiempo o el número de unidades fabricadas. Este requiere de amplios conocimientos de la fiabilidad de las instalaciones, máquinas o equipos con los que se está trabajando, es decir, se asegura que existe el conocimiento previo del comportamiento de los materiales. Una herramienta muy valiosa, es el estudio estadístico, el que permite determinar los tiempos óptimos de intervención (Navas, 2012, p.56).

Para poder utilizar datos estadísticos será necesario que transcurra un cierto tiempo, para poder contar con los datos históricos de cada equipo. Sobre la base de lo expuesto, el mantenimiento preventivo requiere una correcta metodología para determinar su período de intervención (Navas, 2012, p.56).

e) Mantenimiento Condicional o Predictivo

Este mantenimiento consiste en el análisis de parámetros de funcionamientos cuya evolución permite detectar un fallo antes de que este tenga consecuencias más graves (Navas, 2012, p.56).

En general, el mantenimiento predictivo, consiste en estudiar la evolución temporal de ciertos parámetros y asociarlos a la evolución de fallos, para así determinar en qué período de tiempo, ese fallo va a tomar una relevancia importante, y así poder planificar todas las intervenciones con tiempo suficiente, para que ese fallo nunca tenga consecuencias graves (Navas, 2012, p.56).

Una de las características más importantes de este tipo de mantenimiento es que no debe alterar el funcionamiento normal de la planta mientras se está aplicando. La inspección de los parámetros se puede realizar de forma periódica o de forma continua, dependiendo de diversos factores como son: el tipo de planta, los tipos de fallos a diagnosticar y la inversión que se quiera realizar (Navas, 2012, p.56).

Las siguientes son algunas de las herramientas y los ensayos del mantenimiento predictivo más frecuente usados:

- 1) Análisis de Aceite.
- 2) Termografía (análisis infrarrojo).
- 3) Análisis de vibración.
- 4) Monitoreo de motores eléctricos y análisis de las condiciones.
- 5) Alineado de precisión y dispositivos de balanceo.
- 6) Inspecciones por ultrasonido.
- 7) Inspección Radiográfica.

2.1.1.4 Teorías sobre Planificación estratégica

Armijo (2009) nos dice que “la Planificación Estratégica, PE, es una herramienta de gestión que permite apoyar la toma de decisiones de las organizaciones en torno al que hacer actual y al camino que deben recorrer en el futuro para adecuarse a los cambios y a las demandas que les impone el entorno y lograr la mayor eficiencia, eficacia, calidad de los bienes y servicios que se proveen” (Armijo, 2009, p.5).

“La planificación estratégica consiste en un ejercicio de formulación y establecimiento de objetivos de carácter prioritario, cuya característica principal es el establecimiento de los cursos de acción (estrategias) para alcanzar dichos objetivos. Desde esta perspectiva la PE es una herramienta clave para la toma de decisiones de las instituciones públicas (Armijo, 2009, p.5).

“A partir de un diagnóstico de la situación actual (a través del análisis de brechas institucionales), la planificación estratégica establece cuales son las acciones que se tomarán para llegar a un “futuro deseado”, el cual puede estar referido al mediano o largo plazo” (Armijo, 2009, p.6).

“La definición de los objetivos estratégicos, los indicadores y las metas permiten establecer el marco para la elaboración de la programación anual operativa que es la base para la formulación del proyecto propuesto”

(Armijo, 2009, p.6).

Las características centrales de la gestión orientada a resultados son:

- a) “Identificación de objetivos, indicadores y metas que permitan evaluar los resultados, generalmente a través del desarrollo de procesos de planificación estratégica como herramienta para alinear las prioridades a los recursos y establecer la base para el control y evaluación de las metas” (Armijo, 2009, p.7).
- b) “Identificación de niveles concretos de responsables del logro de las metas” (Armijo, 2009, p.7).
- c) “Establecimiento de sistemas de control de gestión internos donde quedan definidas las responsabilidades por el cumplimiento de las metas en toda la organización, así como también los procesos de retroalimentación para la toma de decisiones” (Armijo, 2009, p.7).
- d) “Vinculación del presupuesto institucional a cumplimiento en la gestión de objetivos” (Armijo, 2009, p.7).
- e) “Determinación de incentivos, flexibilidad y autonomía en la gestión de acuerdo a compromisos de desempeño” (Armijo, 2009, p.7).

En base a las teorías de Planificación Estratégica, se ha procedido realizar el siguiente análisis FODA:

Tabla N. ° 3
ANÁLISIS FODA DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DE LA
EMPRESA GANDULES INC SAC

FODA DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA GANDULES INC SAC
FORTALEZAS
Técnicos con experiencia en mantenimiento
Técnicos que han demostrado su compromiso con la empresa.
Técnicos que en su mayoría viven en la zona.
Conocimiento de los equipos de producción

OPORTUNIDADES
Se están adquiriendo equipos nuevos
Nuevos centros de enseñanza superior, para capacitarse.
La empresa está en crecimiento
DEBILIDADES
Carencia de métodos específicos de trabajos de mantenimiento.
No conocen de Indicadores de mantenimiento.
Poco trabajo en equipo.
Variabilidad del programa de producción.
No cuentan con herramientas adecuadas para desarrollar su trabajo en forma eficiente.
AMENAZAS
Podría ser tercerizado los servicios de mantenimiento
Más empresas agroexportadoras en la región.
Se está incrementando cambios climáticos en la región.

Elaborado por: el autor del presente trabajo.

2.1.2 Teorías que sustentan la variable: Productividad

2.1.2.1 Productividad

Certo (2001) dice “la productividad constituye un elemento importante en el diseño, evaluación y mejoramiento de los sistemas de producción modernos. Podemos definir productividad como la relación que existe entre la cantidad total de bienes y servicios que se producen (producto) y los medios que dispone la organización para producirlos (recursos). Por lo general, esta relación se expresa en la siguiente ecuación:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Productos}}{\text{Recursos}}$$

A mayor cantidad de productos a recursos, mayor productividad de la operación” (Certo, 2001, p. 444)

“Los gerentes deben hacer el mayor esfuerzo posible para que los procesos de producción sean tan productivos como sea posible. Para nadie es un secreto que durante los últimos 20 años, el índice de crecimiento de la productividad relacionado con la administración de producción y la innovación en la fabricación de los Estados Unidos se ha quedado atrás de países como Japón, Alemania y Francia. Algunas de las estrategias más comunes para incrementar la productividad son las siguientes” (Certo, 2001, p. 444)

- a) “Mejorar la efectividad de la fuerza laboral de la organización por medio de la capacitación” (Certo, 2001, p. 445).
- b) “Mejorar el proceso de producción a través de la automatización” (Certo, 2001, p. 445).
- c) “Mejorar el diseño del producto para que éste sea más fácil de ensamblar” (Certo, 2001, p. 445).
- d) “Mejorar la planta de producción mediante la adquisición de equipo más moderno” (Certo, 2001, p. 445).
- e) “Mejorar la calidad de los trabajadores contratados para ocupar los puestos vacantes” (Certo, 2001, p. 445).

2.1.2.2 Calidad y Productividad

Certo (2001) dice “La calidad se puede definir como la medida en que un producto cumple lo que se pretende que haga, es decir que tan cerca está de realizar las especificaciones para las cuales se elaboró. En un sentido más amplio, la calidad es el grado de excelencia en el cual los productos o servicios se pueden calificar con base en las características o rasgos seleccionados. Son los clientes quienes determinan esta calificación y son ellos quienes definen la calidad en términos de apariencia, rendimiento, disponibilidad, flexibilidad y confiabilidad. La calidad de un producto determina la reputación de la organización” (Certo, 2001, p. 445).

“Durante la última década o algo así, el pensamiento gerencial sobre la relación entre calidad y productividad ha cambiado de manera drástica.

Muchos gerentes más jóvenes prefirieron desarrollar niveles más altos de productividad con el simple hecho de producir un número mayor de productos según algún nivel fijo de recursos disponibles. No encontraban la relación entre mejorar la calidad e incrementar la productividad. Todo lo contrario, percibían el mejoramiento de la calidad como una actividad de control que se llevaba a cabo hacia el final del proceso de producción y consistía, en gran medida, en rechazar determinado número de productos terminados que estaban muy imperfectos y no debían ofrecérseles a los clientes. Según este método, se creía que, por lo general, los esfuerzos por mejorar la calidad disminuía la productividad” (Certo, 2001, p.445).

“Énfasis en el mejoramiento continuo, últimamente, los teóricos de la administración han descubierto que concentrarse en mejorar la calidad del producto, a través de todas las fases de un proceso de producción, en realidad mejora la productividad del sistema de fabricación. Las compañías estadounidenses estaban a la retaguardia de las japonesas en relación con este descubrimiento. Hacia 1948, las compañías japonesas se dieron cuenta de que un mejoramiento continuo en la calidad del producto a través del proceso de producción, por lo general, daba como resultado el mejoramiento de la productividad. ¿Por qué sucede esto? Según el doctor W. Edwards Deming, un experto en calidad muy conocido, un énfasis constante en la calidad reduce las variables no productivas como la revisión de los productos, los errores de producción, demoras y problemas de producción y la utilización poco eficaz del tiempo y materiales” (Certo, 2001, p. 445).

2.1.2.3 La Administración de Operaciones

Certo (2001) dice “la administración de operaciones se relaciona con el manejo de la producción de bienes y servicios en las organizaciones, consiste en el desarrollo de actividades administrativas que incluyen los sistemas de selección, diseño, operaciones, control y actualización de sistemas de producción” (Certo, 2001, p.450).

“Los criterios para evaluar las acciones que se llevan a cabo como resultado de la administración de operaciones constituyen estándares de efectividad y eficacia. La efectividad es el grado hasta el cual los gerentes alcanzan los objetivos de la organización: hacer lo indicado. La eficiencia es el grado hasta el cual los recursos de la organización contribuyen a la productividad: hacer las cosas bien. Una revisión del rendimiento de la organización, con base en estos estándares es fundamental para incrementar el éxito de cualquier organización” (Certo, 2001, p. 451).

2.1.2.4 El control de operaciones

Certo (2001) dice “el control de operaciones se define como la garantía de que las actividades operativas se lleven a cabo según lo planeado. Los principales componentes del control de operaciones son el control de inventarios justo a tiempo, el control del mantenimiento, el control de costos, el control del presupuesto, el análisis de las razones y el control de materiales” (Certo, 2001, p. 456).

“El objetivo del control del mantenimiento es ayudar a mantener la planta y el equipo de la organización funcionando con niveles de trabajo predeterminados. En el período de planeación, los gerentes deben seleccionar una estrategia para asignar el personal para arreglar el equipo antes o después de un mal funcionamiento. La primera estrategia se denomina mantenimiento preventivo puro. En éste se hacen con frecuencia los ajustes a la máquina, lubricación, limpieza, reemplazo de partes, pinturas y reparaciones y arreglo general necesarios antes de que fallen las plantas o las máquinas. En el extremo opuesto del control continuo de mantenimiento se encuentra la política de interrupción pura, en la que se establece que las plantas y el equipo se deben reparar sólo después de que se presente un mal funcionamiento” (Certo, 2001, p. 457).

2.1.2.5 Relación mantenimiento con eficiencia, eficacia y productividad

Salas (2012) dice: “El mantenimiento dentro de una organización es de vital importancia, debido a que puede garantizar el funcionamiento de los equipos y máquinas. Madhav Prasad Nepal, profesor asistente en el Departamento de Construcción de Escuelas de Diseño y Medio Ambiente de la Universidad Nacional de Singapur, comenta que existen factores como la complejidad de la operación, la capacitación de los operadores y mecánicos, la fatiga, la moral y la motivación que causan inactividad de tiempos en los equipos” (Salas, 2012, p. 39).

“Las investigaciones han informado que los factores relacionados con las averías del equipo, especialmente desde la perspectiva de gestión, deben ser considerados al evaluar el impacto de los tiempos de inactividad. Por lo tanto, primero se identifican los factores genéricos y procesos relacionados con los tiempos de inactividad. Los factores de los tiempos de inactividad del equipo relacionados con el sitio incluyen malas condiciones de trabajo, incertidumbres en las operaciones y ubicación del sitio. Asimismo, pueden estar relacionado con el equipo: la edad, tipo, calidad, complejidad de la operación y el grado de uso. La inactividad del equipo se relaciona con los aspectos humanos del equipo de trabajo, operación y procesos de producción, debido a la eficiencia y eficacia que proporcionan en el trabajo. Finalmente, los factores de los tiempos de inactividad se deben alinear con las políticas estratégicas, debido que se debe considerar la asignación de recursos y las políticas de inventario. Todos estos factores influyen en la pérdida de la productividad de la organización” (Salas, 2012, p. 40).

“La inactividad se genera por indisponibilidad de la máquina, ya sea por los factores mencionados anteriormente, de modo que al realizar el mantenimiento, ya sea preventivo o correctivo, debe reducir la indisponibilidad y aumentar la eficiencia y eficacia de los equipos. Es importante identificar qué es lo que realmente afecta directamente a las operaciones para poder cuantificarlo y determinar propuestas de solución

factibles a los problemas de inactividad de las máquinas” (Salas, 2012, p. 40).

2.1.2.6 Métodos Numéricos para la Medición de Desempeño de las Empresas

Miranda (2010) dice: “Se entiende por un sistema de producción como el conjunto de características que hacen posible el proceso mediante el cual se crean bienes o servicios. Esta creación de bienes o servicios se produce cuando unos elementos de entrada (inputs), mediante un proceso de transformación se convierten en un bien o servicio acabado para el proceso (outputs). Es importante resaltar que, a pesar de la obtención de un producto acabado para el proceso, este a su vez puede ser un input en otro proceso. Para garantizar el cumplimiento de las metas es necesario medir el desempeño de los factores de producción. Las mediciones más comunes son:

1. Productividad
2. Eficiencia
3. Eficacia

Productividad, es un indicador relativo que mide la capacidad de un factor productivo, o varios, para crear determinados bienes, por lo que al incrementarla se logran mejores resultados, considerando los recursos empleados para generarlos. La importancia de la productividad radica en el uso como indicador para medir la situación real de la economía de un país, de una industria o de la gestión empresarial (Miranda, 2010, p. 248)

“Analizando la fórmula se puede decir que la relación entre producción e insumos debe ser mayor o igual a la unidad y que la productividad puede incrementarse de la siguiente manera:

- a) Aumentando la producción utilizando los mismos o menos insumos, lo que implica el mejoramiento continuo del sistema actual.
- b) Manteniendo el nivel de producción utilizando menos insumos.

Se puede medir la productividad con relación a un factor de producción, lo que dará como resultado un indicador parcial de productividad, los más importantes son:

- a) La productividad del trabajo.
- b) La productividad del capital.
- c) La productividad del uso de materiales

“La productividad del trabajo, por ejemplo, se mide por la producción en un período dado, por persona ocupada: esto indica qué cantidad de bienes es capaz de producir un trabajador, en promedio, en un cierto período. Si se modifica la cantidad de trabajadores, obviamente, no se está aumentando la productividad; esto solo ocurrirá si se logra que los mismos trabajadores, al desarrollar sus habilidades, por ejemplo produzcan más en el mismo período de tiempo” (Miranda, 2010, p. 249).

Eficiencia: criterio económico que revela la capacidad administrativa de producir el máximo resultado con el mínimo recurso, energía y tiempo.

Efectividad: criterio político, que refleja la capacidad administrativa de satisfacer las demandas planteadas por la comunidad externa.

Eficacia: Criterio institucional, que refleja la capacidad administrativa para alcanzar las metas o resultados propuestos. Logro de objetivos.

2.2 Marco Conceptual

Mantenimiento preventivo es:

Duffuaa, Raouf y Dixon (2007) dice que “el mantenimiento preventivo se definió como una serie de tareas planeadas previamente, que se llevan a cabo para contrarrestar las causas conocidas de fallas potenciales de las funciones para las que fue creado un activo. Puede

planearse y programarse con base en el tiempo, el uso o la condición del equipo. Es el enfoque preferido frente al mantenimiento correctivo (Duffuaa, Raouf y Dixon, 2007, p.77).

La Productividad la podemos definir como:

Definanzas.com (2015) dice que “La productividad es un indicador que refleja que tan bien se están usando los recursos de una economía en la producción de bienes o servicios. En otras palabras es el lograr conseguir mayor producción sin aumentar las horas de trabajo ni exigir más esfuerzo por parte del trabajador o “conseguir más por lo mismo”, en este caso Marx apelaba a que un trabajador con mayor destreza y mejores conocimientos es capaz de aumentar el producto o mejorar el servicio gracias a su habilidad o talento que ha sido mejorado con el tiempo de práctica, sin necesidad de aumentar las horas de trabajo o exigiéndose un sobreesfuerzo en la misma jornada laboral. (Definanzas.com, 2015, p.1).

CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO

CAPITULO III MARCO METODOLÓGICO

3.1 Hipótesis

La elaboración de un Plan de mantenimiento preventivo para incrementar la productividad debe tener en cuenta antigüedad de los equipos de producción, análisis de criticidad de los equipos de producción, Gestión del trabajo, Organización material del taller y Métodos de trabajo.

3.2. Variables

3.2.1. Variable 1

Productividad: según Emprende pyme.net (2016) “La productividad es la relación entre el resultado de una actividad productiva y los medios que han sido necesarios para obtener dicha producción. En el campo empresarial se define la productividad empresarial como el resultado de las acciones que se deben llevar a término de conseguir los objetivos de la empresa y buen clima laboral, teniendo en cuenta la relación entre los recursos que se invierten para alcanzar los objetivos y los resultados de los mismos.” (Emprende pyme.net, 2016, p.1).

3.2.2. Variable 2

Programa de Mantenimiento Preventivo: según Renovatec (2013), “es un conjunto de tareas de mantenimiento programado, agrupadas o no siguiendo algún criterio, y que incluye a una serie de equipos de la planta, que habitualmente no son todos. Hay todo un conjunto de equipos que se consideran no mantenibles, desde un punto de vista preventivo, y en los cuales es mucho más económico aplicar una política puramente correctiva” (Renovatec, 2013, p.2).

El Programa de mantenimiento engloba tres tipos de actividades:

- a) “Las actividades rutinarias que se realizan a diario, y que normalmente las lleva a cabo el equipo de operación” (Renovatec, 2013, p.2)
- b) “Las actividades programadas que se realizan a lo largo del año” (Renovatec, 2013, p.2)
- c) “Las actividades que se realizan durante las paradas programadas” (Renovatec, 2013, p.2)

3.3 Operacionalización de las variables

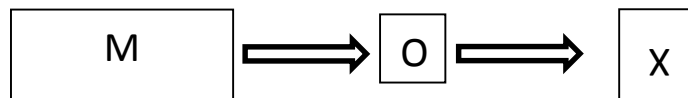
VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADORES	INDICES	ESCALA DE MEDIDA	INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS
Variable 1 Incremento de Productividad	Indicador de eficiencia Indicador de eficacia	Cuando la cantidad de producción obtenida es mayor sin aumentar las horas de trabajo ni exigir más esfuerzo laboral por parte del trabajador o conseguir más por lo mismo, con los mismos recursos.	Mayores bienes o servicios.	Tasa	Ficha de datos
Variable 2 Programa de Mantenimiento preventivo	Planificación del Mantenimiento	Indisponibilidad de los equipos	Debajo del 5%	Nominal	Ficha de datos
		Cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo	Sobre el 95%		
		Numero de mantenimientos correctivos realizados	Menos de 2 al mes por equipo		
		Retrabajos realizados después de ejecutar un programa de mantenimiento preventivo	Menos de 4		

3.4 Tipo de estudio

Descriptiva – Observacional, porque los datos han sido obtenidos directamente de la realidad o del fenómeno, sin que estos sean modificados o alterados. La técnica de obtención de datos es la observación, que implica la directa observación del fenómeno en su ambiente natural. Comprende la descripción, análisis e interpretación de los fenómenos (Puican, 2015, MBA UCV).

3.5. Diseño de estudio

Una sola casilla (Descriptiva)



Donde:

M: es la muestra, O: Observación

X: Plan de mantenimiento preventivo orientado a incrementar la producción.

3.6 Población y muestra

3.6.1. Población

Conjunto del personal técnico, máquinas y sus procesos de las líneas de producción que conforman la Planta N° 1, y que en total suman 48 equipos.

Tabla N. °4

Equipos por Líneas de producción en Planta 1			
Jayanca	Planta 1	Línea 1	12
		Línea 2	5
		Línea 3	12
		Línea 4	6
		Línea 5	13
		Total	48

Fuente: Inventario de equipos de planta Gandules

3.6.2. Muestra

Como muestra de estudio se tomó a toda la población, que consiste en los equipos que conforman las 5 líneas de producción de la planta 1 de la empresa Gandules Inc Sac.

3.7. Métodos de recolección de datos

3.7.1 Técnicas de Gabinete

Se revisó la información documentaria que corresponde a los equipos de producción de planta N.º 1, conformado por 5 líneas de producción, como son partes de producción, reportes de paradas, materias primas consumidas y descartadas, etc.

3.7.2 Técnicas de Campo:

La técnica de campo empleada fue la encuesta, para lo cual se empleó el instrumento: “Cuestionario de Análisis de Funcionamiento del Área de Mantenimiento”, validado en el Diplomado de Gestión de Mantenimiento de la Universidad de Piura (UDEP), el cual se dicta desde algunos años en esta Casa Superior de Estudios, el mismo que consta de 12 ítems; recogidos del Capítulo 5, del libro Gonzáles F. Auditoría del Mantenimiento e Indicadores de Gestión (2004); el cual es un libro que se utiliza en las maestrías de Gestión del Mantenimiento. El instrumento se aplicó a 15 técnicos que laboran en el Departamento de Mantenimiento de la Empresa Gandules Inc Sac.

Tabla N. °5

CUESTIONARIO DE ANÁLISIS DE FUNCIONAMIENTO DEL ÁREA DE MANTENIMIENTO	
1	ORGANIZACIÓN GENERAL
2	MÉTODOS DE TRABAJO
3	CONTROL TÉCNICO DE LOS EQUIPAMIENTOS
4	GESTIÓN DEL TRABAJO
5	GESTIÓN DE REPUESTOS
6	COMPRA Y APROVISIONAMIENTO DE REPUESTOS
7	ORGANIZACIÓN DEL TALLER DE MANTENIMIENTO
8	HERRAMIENTAS
9	DOCUMENTACIÓN TÉCNICA
10	PERSONAL Y FORMACIÓN
11	SUBCONTRATACIÓN
12	CONTROL DE LA ACTIVIDAD

Fuente: Libro “Auditoría del Mantenimiento e Indicadores de Gestión” Gonzáles Fernández, Francisco Javier.

3.8 Métodos de Análisis de datos: Se utilizó la tabulación de datos en tablas y gráfico de estrellas o de radar, además se calculó y analizó estadísticas descriptivas, como son los promedios.

CAPITULO IV. RESULTADOS

IV. Resultados

4.1 Descripción de los Resultados

A) Resultados del Instrumento Aplicado

En la tabla n. ° 6 se muestra los resultados de aplicar el Instrumento a una muestra de 15 técnicos que laboran en el área de mantenimiento de la empresa agroindustrial Gandules Inc Sac., en la cual se indica el respectivo promedio, por cada Dimensión del instrumento utilizado.

Tabla N. ° 6
Resultados del Instrumento Aplicado

Dimensiones del instrumento	Resultados del instrumento aplicado a los técnicos de mantenimiento															PROMEDIO
	Numero de técnicos															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Organización General (OG)	230	210	115	180	195	75	130	75	105	120	135	205	75	210	210	151
Métodos de Trabajo (MT)	155	160	140	150	115	220	145	140	80	120	105	150	85	195	115	138
Control Técnico de los Equipamientos (CT)	140	205	140	245	160	155	150	185	120	170	190	120	80	175	120	157
Gestión del Trabajo (GT)	90	205	120	180	90	110	75	140	95	80	95	90	40	135	140	112
Gestión de Repuestos (GR)	50	170	105	180	135	25	105	120	170	130	105	175	10	145	160	119
Compra de Repuestos y Materiales (CR)	110	70	130	170	160	130	80	170	140	150	100	150	60	135	160	128
Organización Material del Taller (OT)	130	150	45	125	150	155	90	135	100	105	45	65	35	120	140	106
Herramientas (H)	105	165	105	170	75	70	130	110	175	85	90	155	90	145	150	121
Documentación Técnica (DT)	145	130	65	100	20	130	135	165	150	100	130	80	90	165	75	112
Personal y Formación (PF)	305	305	235	330	215	315	245	310	255	170	215	140	165	375	325	260
Subcontratación (S)	245	130	200	230	115	200	80	185	180	65	165	205	150	165	75	159
Control de la Actividad (CA)	235	145	205	260	180	195	195	250	210	270	195	240	85	270	170	207

Fuente: Encuesta aplicada a los técnicos de la empresa Gandules Inc Sac

B) Promedio obtenido y puntaje máximo teórico de cada dimensión del Instrumento aplicado.

Tabla N. ° 7
Promedios y puntaje máximo teórico de cada dimensión del Instrumento

Item	Promedio	Máximo Teórico	Dimensión del Instrumento
OG	151	250	Organización General
MT	138	250	Métodos de Trabajo
CT	157	250	Control Técnico de los Equipamientos
GT	112	300	Gestión del Trabajo
GR	119	200	Gestión de Repuestos
CR	128	200	Compra de Repuestos y Materiales
OT	106	200	Organización Material del Taller
H	121	200	Herramientas
DT	112	200	Documentación Técnica
PF	260	400	Personal y Formación
S	159	250	Subcontratación
CA	207	300	Control de la Actividad

Fuente: Encuesta aplicada a los técnicos de la empresa Gandules Inc Sac

De la tabla n. ° 7 podemos afirmar que las dimensiones de más bajo puntaje son OT, GT y DT; que corresponden a Organización material del taller, Gestión del trabajo y Documentación técnica, con 106 y 112 puntos, respectivamente.

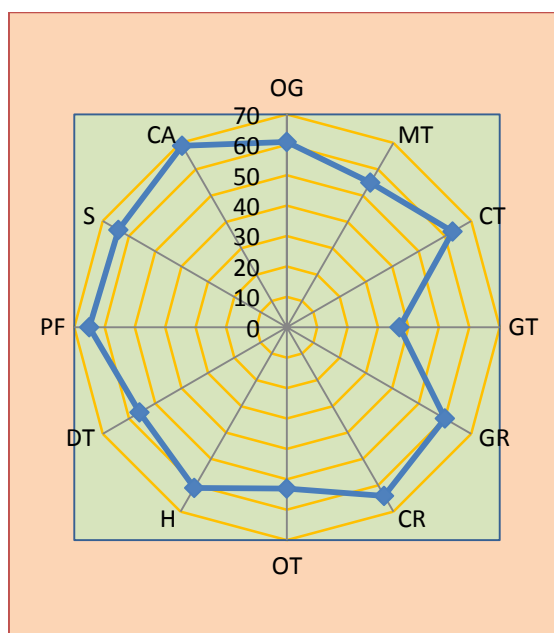
C) Promedios obtenidos por cada dimensión del Instrumento aplicado, en valores porcentuales

Tabla N. ° 8
Promedios obtenidos por cada Dimensión del Instrumento en valores porcentuales

Rayo	Promedio Porcentual	Ítems del instrumento
OG	61	Organización general
MT	55	Métodos de trabajo
CT	63	Control técnico de los equipamientos
GT	37	Gestión del trabajo
GR	60	Gestión de repuestos
CR	64	Compra de repuestos y materiales
OT	53	Organización material del taller
H	61	Herramientas
DT	56	Documentación técnica
PF	65	Personal y formación
S	64	Subcontratación
CA	69	Control de la actividad

Fuente: Instrumento aplicado a los técnicos de la empresa Gandules Inc Sac

Figura n. ° 1
Diagrama de Radar con los promedios obtenidos por cada dimensión del instrumento en valores porcentuales



De la figura n. ° 1 se observan, en donde se ha realizado la conversión de todos los ítems del Instrumento a valores porcentuales, para poderlos comparar, encontrando que los valores más bajos son: Gestión del trabajo (37%), Organización material del taller (53%) y Métodos de trabajo (55%), respectivamente. A continuación vamos a comentar sobre los ítems que conforman cada dimensión del Instrumento, en donde se han obtenido los valores más bajos. Comenzamos con los ítems de la dimensión “Gestión del trabajo” que se indica en la tabla n. °9

Análisis de la dimensión “Gestión del trabajo”

Tabla N. ° 9

ITEMS DE LA DIMENSION: GESTIÓN DEL TRABAJO	
1.	¿Tienen Uds. un programa establecido de mantenimiento preventivo (acciones preventivas, frecuencia, carga de trabajo...)?
2.	¿Disponen Uds. de fichas (o listas de comprobación -check-lists-) escritas de mantenimiento preventivo?
3.	¿Existe algún responsable del conjunto de las acciones de mantenimiento preventivo (en términos de control y de adaptación)?
4.	¿Tienen los operadores de los equipos responsabilidades en materia de reglaje o ajuste y mantenimiento de rutina?
5.	¿Tienen Uds. un sistema de registro de la demanda de trabajo?
6.	¿Hay alguna persona especialmente responsable de la planificación de los trabajos?
7.	¿Tienen Uds. reglas definidas que permitan asignar los trabajos según prioridades?
8.	¿Conocen Uds. permanentemente la carga de trabajo en cartera?
9.	¿Existe algún documento (solicitud de trabajo) de uso sistemático para todo trabajo que permita informar y seguir toda intervención?
10.	¿Se reúnen periódicamente los jefes de grupo para debatir las prioridades, problemas de planning, personal, etc.?
11.	¿Disponen Uds. de un planning semanal de distribución de los trabajos?

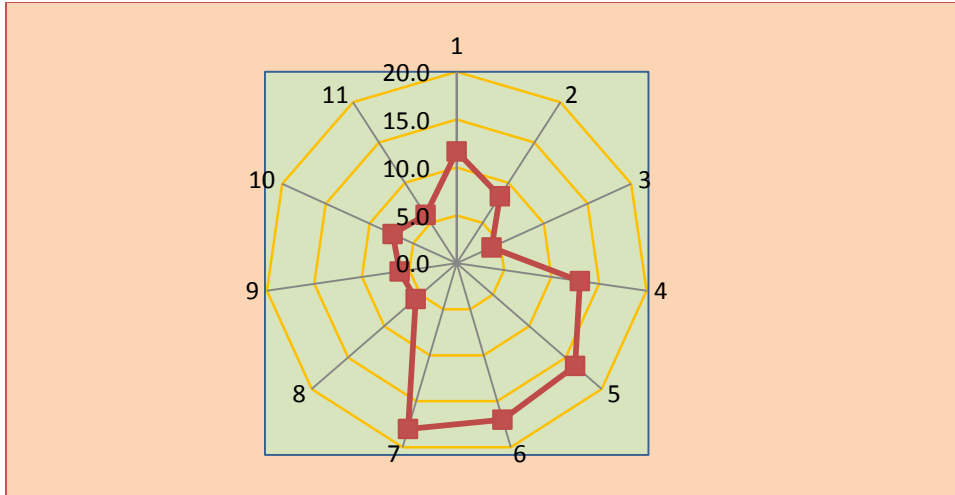
Fuente: Ítems del Instrumento aplicado.

Tabla N. ° 10

ITEM	VALORACIONES DE LOS TECNICOS ENCUESTADOS, SOBRE DIMENSION GESTION DEL TRABAJO															Promedio
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1.	0	0	0	0	25	0	25	25	25	0	25	0	10	0	40	11.7
2.	0	0	5	10	5	10	10	20	10	0	10	0	15	10	20	8.3
3.	0	10	0	10	0	10	10	0	0	0	0	0	0	10	10	4.0
4.	15	20	15	20	0	20	0	20	15	0	20	15	0	15	20	13.0
5.	0	40	25	40	10	40	0	40	0	10	0	0	0	40	0	16.3
6.	20	20	15	20	20	20	20	15	15	20	15	15	0	20	20	17.0
7.	25	25	30	0	30	0	0	0	25	10	25	30	10	30	30	18.0
8.	0	10	0	0	0	10	10	0	10	5	0	30	0	10	0	5.7
9.	0	20	0	30	0	0	0	20	0	20	0	0	0	0	0	6.0
10.	30	30	30	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.3
11.	0	30	0	30	0	0	0	0	0	15	0	0	15	0	0	6.0

Fuente: Instrumento aplicado a los técnicos de la empresa Gandules Inc Sac

Figura n. ° 2
Diagrama de Radar con resultados obtenidos de la dimensión “Gestión del trabajo”



De la tabla n. ° 10 y de la figura n. ° 2, podemos indicar que los ítems que obtienen más baja puntuación, dentro de la dimensión Gestión del trabajo (GT) son:

- ¿Existe algún responsable del conjunto de las acciones de mantenimiento preventivo (en términos de control y de adaptación para planificar)?
- ¿Conocen Uds. permanentemente la carga de trabajo en cartera?
- ¿Disponen Uds. de un planning semanal de distribución de los trabajos?

Análisis de la dimensión “Organización material del taller de mantenimiento”

Dentro de la Dimensión “Organización material del taller”, tenemos los siguientes ítems que lo conforman, Tabla n. ° 11:

Tabla N. ° 11

ITEMS DE LA DIMENSION: ORGANIZACIÓN MATERIAL DEL TALLER DE MANTENIMIENTO	
1	¿Es suficiente el espacio del taller de mantenimiento para los trabajos que les solicitan?
2	¿Su taller podría estar mejor situado con relación a los equipamientos que tienen que conservar?
3	¿Las oficinas de los jefes de grupo o de los supervisores están "a pie de obra" en el taller?
4	¿Dispone su taller de algún sistema de climatización?
5	¿Se encuentran próximo a su taller el almacén de herramientas y de repuestos?
6	¿Hay un responsable de almacén?
7	¿El almacén de herramientas y de repuestos está destinado exclusivamente al mantenimiento y a los trabajos nuevos que realizan Uds.
8	¿Dispone cada operario de un puesto de trabajo bien identificado?
9	¿Están adaptados los medios de manipulación y transporte (tecles, puente grúa, andamios, etc) del taller?

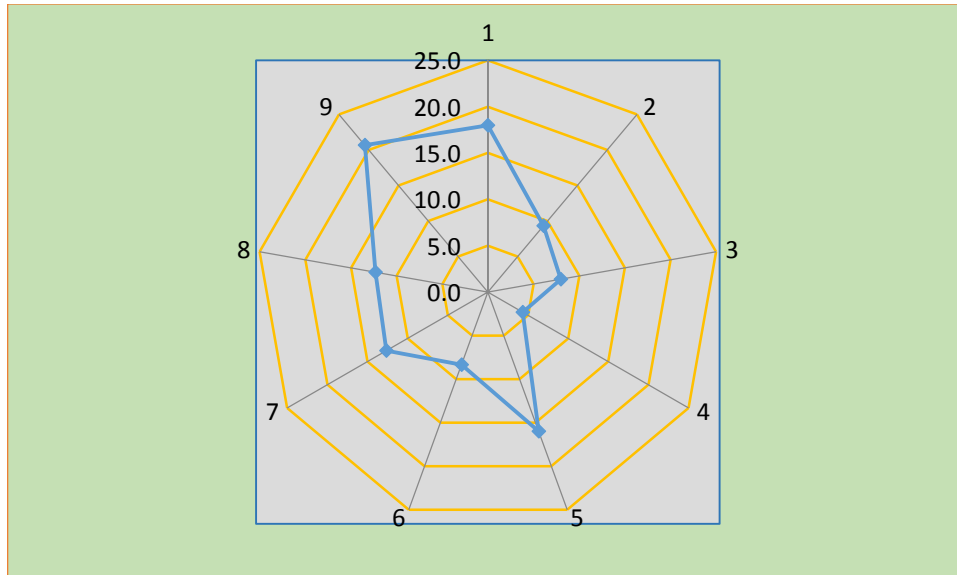
Fuente: Items del Instrumento aplicado.

Tabla N. ° 12

ITEM	VALORACIONES DE LOS TECNICOS ENCUESTADOS, SOBRE DIMENSION ORGANIZACIÓN MATERIAL DEL TALLER DE MANTENIMIENTO															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Promedio
1.	30	10	0	15	30	30	20	30	30	15	0	0	0	30	30	18.0
2.	10	10	10	0	40	10	10	10	10	0	10	10	10	0	0	9.3
3.	0	20	0	10	0	10	30	10	0	10	0	10	0	10	10	8.0
4.	5	25	0	0	0	5	15	0	0	5	0	0	5	0	5	4.3
5.	15	25	15	20	0	20	25	15	20	20	15	15	0	20	15	16.0
6.	10	15	10	10	10	10	15	0	10	5	0	10	0	10	10	8.3
7.	20	0	0	20	20	20	0	20	20	20	0	10	0	20	20	12.7
8.	20	30	10	20	20	20	15	20	10	0	0	0	0	0	20	12.3
9.	20	30	0	30	30	30	0	30	0	30	20	10	20	30	30	20.7

Fuente: Instrumento aplicado a los técnicos de la empresa Gandules Inc Sac

Figura n. ° 3
Diagrama de Radar con resultados obtenidos de la dimensión “Organización material del taller de mantenimiento”



De la tabla n. ° 12 y de la figura n. °3, podemos indicar que los ítems que obtienen más baja puntuación, dentro de la dimensión Organización material del taller de mantenimiento (OT), son:

- ¿Dispone su taller de algún sistema de climatización?
- ¿Las oficinas de los jefes de grupo o de los supervisores están "a pie de obra" en el taller?
- ¿Hay un responsable de almacén?

Análisis de la dimensión “Métodos de trabajo”

Dentro de la dimensión Métodos de trabajo (MT), tenemos los siguientes ítems que lo conforman, tabla n. ° 13.

Tabla N. ° 13

ITEMS DE LA DIMENSION: METODOS DE TRABAJO	
1.	¿Para las intervenciones importantes en volumen de horas y/o repetitivas, se prioriza la preparación del trabajo?
2.	¿Utilizan formatos para preparar los trabajos o para establecer presupuestos (ficha de preparación o ficha de presupuesto)?
3.	¿Disponen Uds. de métodos operativos escritos para los trabajos complejos o delicados?
4.	Tienen Uds. un procedimiento escrito (y aplicado) en el que se definan los permisos de trabajo (consignación, desconsignación) para trabajos que conlleven riesgos?
5.	¿Conservan Uds. y archivan de modo especial los expedientes de preparación?
6.	¿Hay acciones que conduzcan a estandarizar los activos?
7.	¿Tienen Uds. métodos para estimación de tiempo distintos la estimación global (aquella que se obtiene por experiencia)?
8.	¿Utilizan Uds. la metodología PERT para la preparación de trabajos importantes, o que necesiten mucha coordinación?
9.	¿Tienen Uds. acceso a metodologías formalizadas (conjunto de tareas lógicamente relacionadas) de reparaciones?
10.	¿Guardan los repuestos en almacén, hacen preparar kits (piezas, herramientas) antes de sus intervenciones?
11.	¿Está la documentación debidamente clasificada y resulta fácilmente accesible?

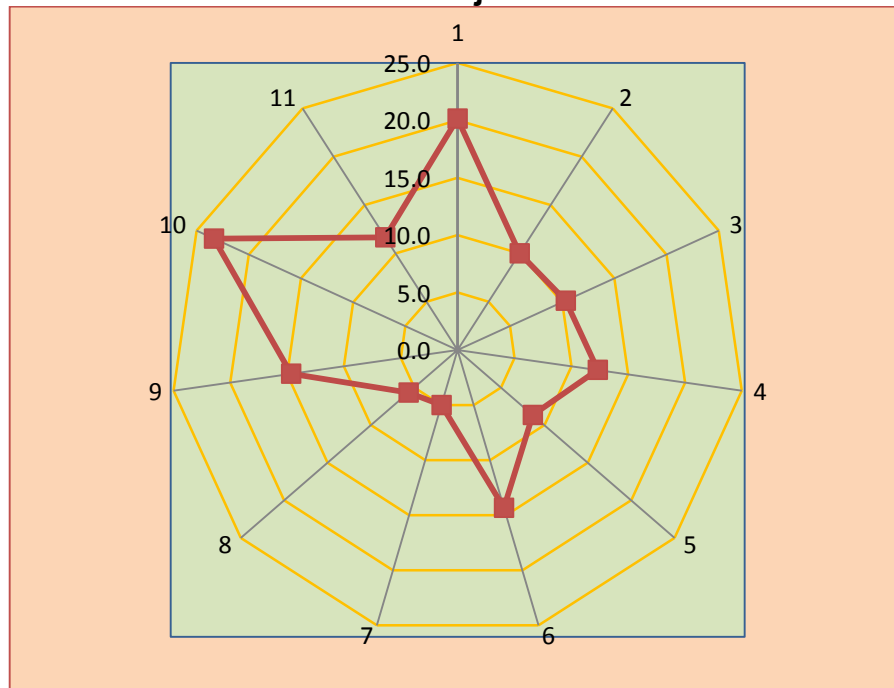
Fuente: Ítems del Instrumento aplicado.

Tabla N. ° 14

ITEM	VALORACIONES DE LOS TECNICOS ENCUESTADOS, SOBRE DIMENSION: METODOS DE TRABAJO															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Promedio
1.	20	20	30	0	30	30	30	10	30	20	20	20	20	20	2	20.1
2.	20	0	20	10	20	0	10	0	0	10	10	20	0	20	10	10.0
3.	20	20	10	20	0	20	0	0	20	10	0	0	10	25	0	10.3
4.	25	25	0	25	10	25	25	0	0	25	0	25	0	0	0	12.3
5.	0	15	5	15	0	15	15	10	10	10	5	15	0	15	0	8.7
6.	20	20	0	0	5	30	5	20	20	0	5	20	20	30	20	14.3
7.	0	0	5	10	0	10	0	10	0	10	10	0	5	10	5	5.0
8.	20	10	0	0	0	20	0	20	0	0	5	0	0	10	0	5.7
9.	0	20	10	30	0	30	30	30	0	0	20	0	0	30	20	14.7
10.	20	20	30	20	30	20	20	20	20	30	20	20	20	30	30	23.3
11.	10	10	0	20	20	10	10	20	0	5	10	30	10	10	10	11.7

Fuente: Instrumento aplicado a los técnicos de la empresa Gandules Inc Sac

Figura N. ° 4
Diagrama de Radar con resultados obtenidos de la dimensión “Métodos de trabajo”



De la tabla n. ° 14 y de la figura n. ° 4, podemos indicar que los ítems que obtienen más baja puntuación, dentro de la dimensión: “Métodos de trabajo”, son:

- ¿Tienen Uds. métodos para estimación de tiempo distintos la estimación global (aquella que se obtiene por experiencia)?
- ¿Utilizan Uds. la metodología PERT para la preparación de trabajos importantes, o que necesiten mucha coordinación?
- ¿Conservan Uds. y archivan de modo especial los expedientes de preparación?

4.2 Discusión de los resultados:

Del Instrumento aplicado se concluye que los puntos más importante por mejorar en el área de mantenimiento de la empresa agroindustrial Gandules Inc Sac. Son Gestión del trabajo, Organización material del taller y Métodos de trabajo.

En cuanto a la dimensión, Gestión del trabajo, sus temas por mejorar son:

Programa de mantenimiento preventivo, fichas escritas de mantenimiento preventivo, asignación de trabajos según prioridades, documento de trabajo de usos sistemático que permita seguir toda intervención y planeamiento semanal de los trabajos.

En cuanto a la dimensión, Organización material del taller, sus temas por mejorar son: espacio del taller de mantenimiento, proximidad del taller al almacén de repuestos y herramientas, medios de manipulación y transporte adaptados al taller (tecles, grúa puente, andamios, etc.).

En cuanto a la dimensión, Métodos de trabajo, sus temas por mejorar son: establecer una técnica de evaluación y revisión del programa de mantenimiento preventivo y estimar previamente los tiempos de las intervenciones.

En resumen podemos indicar, como resultado de la encuesta realizada a los colaboradores del área de mantenimiento, que la mayor deficiencia que se tiene es con el mantenimiento preventivo, desde la planificación, programación y el control del mismo, el cual debe mejorarse, para lo cual se pretende elaborar una propuesta de Programa de Mantenimiento Preventivo, que se sustente en:

- a) Análisis de criticidad de los equipos.
- b) Recomendaciones de los fabricantes.
- c) Estacionalidad.
- d) Experiencia de los técnicos de mantenimiento de la empresa Gandules Inc Sac.

ANALISIS DE CRITICIDAD DE LOS EQUIPOS DE PLANTA 1

El análisis de criticidad es una metodología que permite jerarquizar sistemas, instalaciones y equipos, en función de su impacto global, con el fin de facilitar la toma de decisiones. Para realizar un análisis de criticidad se debe: definir un alcance y propósito para el análisis, establecer criterios de evaluación y seleccionar un método de evaluación para jerarquizar la selección de los sistemas objeto del análisis.

Equipos que conforman las líneas de producción de la Planta n. °1

Tabla N. ° 15

Equipos que conforman la Planta 1 de Gandules Inc Sac

LINEA DE PRODUCCION 1	
1	Lavadora 01
2	Elevador 01
3	Pelador Químico
4	Elevador 02 - Neutralizador
5	Lavadora 02
6	Faja Superior - Despeciado
7	Faja Selección - Despeciado
8	Lavadora 03
9	Faja Envasado
10	Faja Pesado
11	Dosificador de Líquido de Gobierno
12	Cerradora
LINEA DE PRODUCCION 2	
1	Lavadora 01
2	Elevador
3	Cortadora (Urschel J)
4	Lavadora 02
5	Faja envasado
LINEA DE PRODUCCION 3	
1	Volteador de Binnes
2	Elevador 01
3	Horno de Soasado 01
4	Lavadora 01
5	Elevador 02
6	Faja Superior - Despeciado
7	Faja Selección - Despeciado
8	Lavadora 02
9	Faja envasado
10	Faja pesado
11	Dosificador de Líquido de Gobierno
12	Cerradora
LINEA DE PRODUCCION 4	
1	Transferidor - Distribuidor
2	Faja Superior - Despeciado
3	Lavadora
4	Faja envasado
5	Faja pesado
6	Dosificador de Líquido de Gobierno
LINEA DE PRODUCCION 5	
1	Volteador de Binnes
2	Elevador 01
3	Horno de Soasado 02
4	Faja de tablillas - Transportador
5	Lavadora 01
6	Elevador 02
7	Faja Superior - Despeciado
8	Faja Selección - Despeciado
9	Lavadora 02
10	Faja de envasado
11	Dosificador de Líquido de Gobierno
12	Exhauster
13	Cerradora

Fuente: Departamento de producción de Gandules Inc Sac

El análisis de la criticidad, de los equipos que conforman las líneas de producción de planta 1, se llevará a cabo mediante la MATRIZ DE CRITICIDAD, que aplica la compañía Ambev Perú en su planta de producción de Sullana, Piura; para los equipos de sus plantas de producción:

Tabla N ° 16

MATRIZ DE CRITICIDAD				
ITEM	PESO	VALIDACIÓN		
1. Impacta en la producción y calidad del producto	10	Alto = 10	Medio = 5	Bajo = 0
2. Impacta en los índices de productividad	10	Alto = 10	Medio = 5	Bajo = 0
3. Existe equipamiento de stand by.	5	Si = 0		
4. Funcionamiento continuo	3	Si = 10		
5. Frecuencia de fallas	2	Fallas semanales = 10	Fallas mensuales = 5	Fallas anuales = 0
6. Existe equipamiento alternativo	1	Si = 0		
7. Tiempo medio de reparación	1	0-3 min = 1	3-15 min = 4	15-30 min = 10
8. Riesgo de seguridad con el medio ambiente	1	Si = 10		
Criticidad = Peso x Validación				
Criticidad Alta		A = Encima o igual a 250 puntos		
Criticidad Media		B = 100 a 249 puntos		
Criticidad Baja		C = 0 -99 puntos		

Fuente: Compañía Ambev Perú, Planta de Producción de Sullana, Piura.

Se calculó la criticidad de los equipos, en base a la Matriz citada anteriormente y los resultados fueron los siguientes:

Tabla N° 17

ANALISIS DE CRITICIDAD DE LOS EQUIPOS DE LA LINEA DE PRODUCCIÓN N° 1										
DESCRIPCION DEL ITEM	10	10	5	3	2	1	1	1	TOTAL	CLASE
	1	2	3	4	5	6	7	8		
Lavadora 01	10	5	10	10	0	10	4	10	254	Alta
Elevador 01	10	10	10	10	5	10	4	0	304	Alta
Pelador Químico	10	10	10	10	5	10	4	10	314	Alta
Elevador 02 - Neutralizador	10	10	10	10	5	10	4	0	304	Alta
Lavadora 02	10	5	10	10	0	10	4	10	254	Alta
Faja Superior - Despeciado	10	10	0	10	5	0	1	0	241	Media
Faja Selección - Despeciado	10	10	0	10	5	0	1	0	241	Media
Lavadora 03	10	5	10	10	0	10	4	10	254	Alta
Faja Envasado	10	10	0	10	5	0	1	0	241	Media
Faja Pesado	10	10	0	10	5	0	1	0	241	Media
Dosificador de Liquido de Gobierno	10	5	10	0	5	0	1	10	221	Media
Cerradora	10	10	10	10	10	10	1	0	311	Alta

Elaborado por: el autor

Tabla N° 18

ANALISIS DE CRITICIDAD DE LOS EQUIPOS DE LA LINEA DE PRODUCCIÓN N° 2										
DESCRIPCION DEL ITEM	10	10	5	3	2	1	1	1	TOTAL	CLASE
	1	2	3	4	5	6	7	8		
Lavadora 01	10	5	10	10	0	10	4	10	254	Alta
Elevador	10	10	10	10	5	10	4	0	304	Alta
Cortadora (Urschel J)	10	10	10	10	5	10	4	0	304	Alta
Lavadora 02	10	5	10	10	0	10	4	10	254	Alta
Faja envasado	10	10	0	10	5	0	1	0	241	Media

Elaborado por: el autor

Tabla N° 19

ANALISIS DE CRITICIDAD DE LOS EQUIPOS DE LA LINEA DE PRODUCCIÓN N° 3										
DESCRIPCION DEL ITEM	10	10	5	3	2	1	1	1	TOTAL	CLASE
	1	2	3	4	5	6	7	8		
Volteador de Binnes	10	10	10	10	5	10	4	0	304	Alta
Elevador 01	10	10	10	10	5	10	4	0	304	Alta
Horno de Soasado 01	10	10	10	10	5	10	4	10	314	Alta
Lavadora 01	10	5	10	10	0	10	4	10	254	Alta
Elevador 02	10	10	10	10	5	10	4	0	304	Alta
Faja Superior - Despeciado	10	10	0	10	5	0	1	0	241	Media
Faja Selección - Despeciado	10	10	0	10	5	0	1	0	241	Media
Lavadora 02	10	5	10	10	0	10	4	10	254	Alta
Faja envasado	10	10	0	10	5	0	1	0	241	Media
Faja pesado	10	10	0	10	5	0	1	0	241	Media
Dosificador de Liquido de Gobierno	10	5	10	0	5	0	1	10	221	Media
Cerradora	10	10	10	10	10	10	1	0	311	Alta

Elaborado por: el autor

Tabla N° 20

ANALISIS DE CRITICIDAD DE LOS EQUIPOS DE LA LINEA DE PRODUCCIÓN N° 4										
DESCRIPCION DEL ITEM	10	10	5	3	2	1	1	1	TOTAL	CLASE
	1	2	3	4	5	6	7	8		
Transferidor - Distribuidor	10	10	0	10	5	0	1	0	241	Media
Faja Superior - Despeciado	10	10	0	10	5	0	1	0	241	Media
Lavadora	10	5	10	10	0	10	4	10	254	Alta
Faja envasado	10	10	0	10	5	0	1	0	241	Media
Faja pesado	10	10	0	10	5	0	1	0	241	Media
Dosificador de Liquido de Gobierno	10	5	10	0	5	0	1	10	351	Media

Elaborado por: el autor

Tabla N° 21

ANALISIS DE CRITICIDAD DE LOS EQUIPOS DE LA LINEA DE PRODUCCIÓN N° 5										
DESCRIPCION DEL ITEM	10	10	5	3	2	1	1	1	TOTAL	CLASE
	1	2	3	4	5	6	7	8		
Volteador de Binnes	10	5	10	10	0	10	4	10	254	Alta
Elevador 01	10	5	10	10	0	10	4	10	258	Alta
Horno de Soasado 02	10	10	10	10	0	10	4	10	258	Alta
Faja de tablillas - Transportador	10	10	0	10	5	0	1	0	241	Media
Lavadora 01	10	5	10	10	0	10	4	10	254	Alta
Elevador 02	10	5	10	10	0	10	4	10	254	Alta
Faja Superior - Despeciado	10	10	0	10	5	0	1	0	241	Media
Faja Selección - Despeciado	10	10	0	10	5	0	1	0	241	Media
Lavadora 02	10	5	10	10	0	10	4	10	254	Alta
Faja de envasado	10	10	0	10	5	0	1	0	241	Media
Dosificador de Liquido de Gobierno	10	10	0	10	5	0	1	0	241	Media
Exhauster	10	5	10	10	0	10	4	10	254	Alta
Cerradora	10	10	10	10	10	10	1	0	311	Alta

Elaborado por: el autor

Como indica Tovar (2007) en su objetivo general: “A través del análisis de criticidad de los equipos que conforman los molinos de bolas, formular un plan de mantenimiento rutinario, adaptado a las condiciones ambientales del área y las necesidades operativas de la empresa”. (Tovar, 2007, p.11).

En resumen, del análisis de criticidad realizado, tenemos un conjunto de equipos de criticidad “alta” y otro grupo de equipos que tienen una criticidad “media”. Para los primeros se tendrá que realizar una propuesta de mantenimiento preventivo más especializada, en base a las Ordenes de Trabajo de Mantenimiento (OTM) que especifiquen las tareas a realizar, el tiempo de la intervención y los repuestos a cambiar; en cambio para el segundo grupo de criticidad media, se programarán inspecciones de rutina, que pueden tener una frecuencia semanal.

Dentro de los equipos de más alta criticidad identificados con las cerradoras y las cortadoras con 311 y 304 puntos respectivamente, el conjunto de equipos de criticidad “alta” son:

- a) Lavadoras
- b) Elevadores
- c) Peladores químicos
- d) Cerradoras
- e) Cortadoras
- f) Volteador de binnes
- g) Horno de soasado
- h) Exhauster.

El conjunto de equipos de criticidad “media” son:

- a) Fajas
- b) Dosificador de líquido de gobierno
- c) Transferidor distribuidor.

A continuación se esquematiza la propuesta del plan de mantenimiento preventivo para los dos equipos de más alta criticidad:

PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PARA LA PLANTA DE PRODUCCIÓN N° 1 DE LA EMPRESA GANDULES INC SAC DE JAYANCA

LINEAS DE PRODUCCION DE PLANTA 1		Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
LINEA DE PRODUCCION 1																						
1	Lavadora 01	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
2	Elevador 01	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S
3	Pelador Químico	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S
4	Elevador 02 - Neutralizador	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S
5	Lavadora 02	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
6	Faja Superior - Despeciado	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
7	Faja Selección - Despeciado	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
8	Lavadora 03	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
9	Faja Envasado	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
10	Faja Pesado	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
11	Dosificador de Liquido de Gobierno	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
12	Cerradora	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S
LINEA DE PRODUCCION 2																						
1	Lavadora 01	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
2	Elevador	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S
3	Cortadora (Urschel J)	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S
4	Lavadora 02	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
5	Faja envasado	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
LINEA DE PRODUCCION 3																						
1	Volteador de Binnes	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S
2	Elevador 01	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S
3	Horno de Soasado 01	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
4	Lavadora 01	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
5	Elevador 02	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S
6	Faja Superior - Despeciado	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
7	Faja Selección - Despeciado	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
8	Lavadora 02	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
9	Faja envasado	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
10	Faja pesado	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
11	Dosificador de Liquido de Gobierno	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
12	Cerradora	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S
LINEA DE PRODUCCION 4																						
1	Transferidor - Distribuidor	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
2	Faja Superior - Despeciado	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
3	Lavadora	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
4	Faja envasado	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
5	Faja pesado	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
6	Dosificador de Liquido de Gobierno	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
LINEA DE PRODUCCION 5																						
1	Volteador de Binnes	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S
2	Elevador 01	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S
3	Horno de Soasado 02	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
4	Faja de tablillas - Transportador	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
5	Lavadora 01	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
6	Elevador 02	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
7	Faja Superior - Despeciado	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
8	Faja Selección - Despeciado	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
9	Lavadora 02	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
10	Faja de envasado	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
11	Dosificador de Liquido de Gobierno	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
12	Exhauster	S	Q	S	M	S	Q	S	M	S	Q	S	M	S	Q	S	M	S	Q	S	M	S
13	Cerradora	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S

Fuente: Elaborado por el Autor; donde S= Frecuencia semanal, M= Frecuencia mensual, Q= Frecuencia quincenal, I= Inspección

PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PARA LA PLANTA DE PRODUCCIÓN N° 1 DE LA EMPRESA GANDULES INC SAC DE JAYANCA

LINEAS DE PRODUCCION DE PLANTA 1		Mayo				Junio				Julio				Agosto			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
LINEA DE PRODUCCION 1																	
1	Lavadora 01	S	S	S	S	S	S	S	SE	S	S	S	S	S	S	S	S
2	Elevador 01	S	S	S	M	S	S	S	SE	S	S	S	M	S	S	S	M
3	Pelador Químico	S	S	S	M	S	S	S	SE	S	S	S	M	S	S	S	M
4	Elevador 02 - Neutralizador	S	S	S	M	S	S	S	SE	S	S	S	M	S	S	S	M
5	Lavadora 02	S	S	S	S	S	S	S	SE	S	S	S	S	S	S	S	S
6	Faja Superior - Despeciado	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
7	Faja Selección - Despeciado	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
8	Lavadora 03	S	S	S	S	S	S	S	SE	S	S	S	S	S	S	S	S
9	Faja Envasado	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
10	Faja Pesado	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
11	Dosificador de Liquido de Gobierno	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
12	Cerradora	S	S	S	M	S	S	S	SE	S	S	S	M	S	S	S	M
LINEA DE PRODUCCION 2																	
1	Lavadora 01	S	S	S	S	S	S	S	SE	S	S	S	S	S	S	S	S
2	Elevador	S	S	S	M	S	S	S	SE	S	S	S	M	S	S	S	M
3	Cortadora (Urschel J)	S	S	S	M	S	S	S	SE	S	S	S	M	S	S	S	M
4	Lavadora 02	S	S	S	S	S	S	S	SE	S	S	S	S	S	S	S	S
5	Faja envasado	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
LINEA DE PRODUCCION 3																	
1	Volteador de Binnes	S	S	S	M	S	S	S	SE	S	S	S	M	S	S	S	M
2	Elevador 01	S	S	S	M	S	S	S	SE	S	S	S	M	S	S	S	M
3	Horno de Soasado 01	S	S	S	S	S	S	S	SE	S	S	S	S	S	S	S	S
4	Lavadora 01	S	S	S	S	S	S	S	SE	S	S	S	S	S	S	S	S
5	Elevador 02	S	S	S	M	S	S	S	SE	S	S	S	M	S	S	S	M
6	Faja Superior - Despeciado	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
7	Faja Selección - Despeciado	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
8	Lavadora 02	S	S	S	S	S	S	S	SE	S	S	S	S	S	S	S	S
9	Faja envasado	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
10	Faja pesado	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
11	Dosificador de Liquido de Gobierno	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
12	Cerradora	S	S	S	M	S	S	S	SE	S	S	S	M	S	S	S	M
LINEA DE PRODUCCION 4																	
1	Transferidor - Distribuidor	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
2	Faja Superior - Despeciado	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
3	Lavadora	S	S	S	S	S	S	S	SE	S	S	S	S	S	S	S	S
4	Faja envasado	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
5	Faja pesado	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
6	Dosificador de Liquido de Gobierno	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
LINEA DE PRODUCCION 5																	
1	Volteador de Binnes	S	S	S	M	S	S	S	SE	S	S	S	M	S	S	S	M
2	Elevador 01	S	S	S	M	S	S	S	SE	S	S	S	M	S	S	S	M
3	Horno de Soasado 02	S	S	S	S	S	S	S	SE	S	S	S	S	S	S	S	S
4	Faja de tablillas - Transportador	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
5	Lavadora 01	S	S	S	S	S	S	S	SE	S	S	S	S	S	S	S	S
6	Elevador 02	S	S	S	S	S	S	S	SE	S	S	S	S	S	S	S	S
7	Faja Superior - Despeciado	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
8	Faja Selección - Despeciado	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
9	Lavadora 02	S	S	S	S	S	S	S	SE	S	S	S	S	S	S	S	S
10	Faja de envasado	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
11	Dosificador de Liquido de Gobierno	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
12	Exhauster	S	Q	S	M	S	Q	S	M	S	Q	S	M	S	Q	S	M
13	Cerradora	S	S	S	M	S	S	S	SE	S	S	S	M	S	S	S	M

Fuente: Elaborado por el Autor; donde S= Frecuencia semanal, M= Frecuencia mensual, Q= Frecuencia quincenal, SE= Semestral, I= Inspección

PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PARA LA PLANTA DE PRODUCCIÓN N° 1 DE LA EMPRESA GANDULES INC SAC DE JAYANCA

LINEAS DE PRODUCCION DE PLANTA 1		Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
LINEA DE PRODUCCION 1																	
1	Lavadora 01	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A
2	Elevador 01	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	A
3	Pelador Químico	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	A
4	Elevador 02 - Neutralizador	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	A
5	Lavadora 02	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A
6	Faja Superior - Despeciado	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
7	Faja Selección - Despeciado	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
8	Lavadora 03	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A
9	Faja Envasado	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
10	Faja Pesado	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
11	Dosificador de Liquido de Gobierno	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
12	Cerradora	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	A
LINEA DE PRODUCCION 2																	
1	Lavadora 01	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A
2	Elevador	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	A
3	Cortadora (Urschel J)	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	A
4	Lavadora 02	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A
5	Faja envasado	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
LINEA DE PRODUCCION 3																	
1	Volteador de Binnes	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	A
2	Elevador 01	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	A
3	Horno de Soasado 01	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A
4	Lavadora 01	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A
5	Elevador 02	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	A
6	Faja Superior - Despeciado	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
7	Faja Selección - Despeciado	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
8	Lavadora 02	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A
9	Faja envasado	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
10	Faja pesado	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
11	Dosificador de Liquido de Gobierno	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
12	Cerradora	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	A
LINEA DE PRODUCCION 4																	
1	Transferidor - Distribuidor	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
2	Faja Superior - Despeciado	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
3	Lavadora	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A
4	Faja envasado	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
5	Faja pesado	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
6	Dosificador de Liquido de Gobierno	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
LINEA DE PRODUCCION 5																	
1	Volteador de Binnes	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	A
2	Elevador 01	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	A
3	Horno de Soasado 02	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A
4	Faja de tabillas - Transportador	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
5	Lavadora 01	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A
6	Elevador 02	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A
7	Faja Superior - Despeciado	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
8	Faja Selección - Despeciado	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
9	Lavadora 02	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A
10	Faja de envasado	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
11	Dosificador de Liquido de Gobierno	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
12	Exhauster	S	Q	S	M	S	Q	S	M	S	Q	S	M	S	Q	S	A
13	Cerradora	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	A

Fuente: Elaborado por el Autor; donde S= Frecuencia semanal, M= Frecuencia mensual, Q= Frecuencia quincenal, I= Inspección

El Programa de Mantenimiento antes indicado, tienen como documentos de trabajo las Ordenes de Trabajo de Mantenimiento (OTM) que es el documento oficial, en donde se detalla el equipo a realizar el mantenimiento, sus tareas, frecuencia, el responsable, los repuestos a cambiar, etc. además durante la ejecución del mantenimiento preventivo, la OTM debe suscribirla el técnico que realizó la tarea, el encargado de mantenimiento y el área que recibe el trabajo de mantenimiento, en este caso el departamento de Producción.

El detalle de las OTM de cada equipo, se encuentran en los anexos del presente trabajo. La propuesta de mantenimiento, teniendo en cuenta, los resultados del instrumento utilizado, del análisis de criticidad de los equipos y de la estacionalidad; es la siguiente:

- a) Área de mantenimiento tendrá un encargado de la planificación del mantenimiento preventivo, dentro de sus funciones deberá formular un programa de mantenimiento semanal, en el que se detalle el equipo a intervenir, responsable, y la OTM asignada. Dentro de los responsables tenemos a los técnicos de mantenimiento y a los operadores de los equipos, que pertenecen al área de producción. En este programa se detallan los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo a realizar.
- b) Generación de las Órdenes de Trabajo de Mantenimiento, en donde se indican las tareas a realizar, así como los repuestos e insumos a cambiar y el técnico responsable de realizarla. Se debe indicar que una vez culminada la tarea a realizar, debe ser suscrita por un responsable de producción y mantenimiento, en señal de conformidad.
- c) El encargado de la planificación del mantenimiento, debe hacer seguimiento al cumplimiento del programa de mantenimiento semanal, y reprogramar en el más breve plazo, las tareas no ejecutadas, esto con la finalidad que no quede ningún trabajo sin realizar.
- d) Previo a la ejecución del programa de mantenimiento preventivo semanal, se deberá realizar una reunión de coordinación con el área de producción, para recabar información de los equipos que han tenido más problemas durante la

semana, para priorizar trabajos correctivos o preventivos a realizar, no olvidar que nuestro cliente interno es Producción.

- e) El encargado de la planificación del mantenimiento, deberá indicar los repuestos a cambiar en los equipos y deberá realizar en forma oportuna los requerimientos de los mismos, de tal forma de que se cumpla con el cambio de repuestos periódicamente, recomendado por los fabricantes, los mismos que deben estar disponibles durante el día de la ejecución del mantenimiento.
- f) Durante la ejecución del programa de mantenimiento preventivo semanal, el supervisor de mantenimiento asignado, deberá verificar in situ la ejecución de todos los trabajos, buscando en todo tiempo la eficiencia y calidad en los trabajos realizados, sobre todo probando en vacío todos los equipos.
- g) En base a las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo a realizar, se deben de dotar de todas las herramientas, equipos y dispositivos, para que los técnicos de mantenimiento puedan realizar sus trabajos con seguridad y con eficiencia, optimizando el tiempo empleado.
- h) Los equipos como las cerradoras, cortadoras, etc. considerados como de criticidad alta deberán tener Ordenes de Trabajo de Mantenimiento (OTM) en las cuales se detalla la frecuencia y las tareas a realizar; en cambio los equipos de criticidad media tendrán inspecciones a realizar con una frecuencia semanal generalmente.
- i) Consideramos 2 fechas importantes en el año para realizar el mantenimiento preventivo, a mitad de año y a finales del mismo; en donde se han demostrado que los niveles de ausentismo por parte de los obreros son altos, entonces se deben concentrar la mayor parte de trabajos de mantenimiento a realizar en estas fechas.

CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

El diagnóstico realizado al área de mantenimiento de la empresa agroindustrial Gandules Inc Sac, mediante el Instrumento utilizado, arrojó que los puntos que necesitan ser mejorados (dimensiones) son: Gestión del trabajo, Organización material del taller y Métodos de trabajo.

En cuanto a la dimensión, Gestión del trabajo, el principal tema por mejorar es el Programa de mantenimiento preventivo; que precisamente coincide con García (2007) quien nos indica que “actualmente muchas compañías en el mundo están perdiendo millones por no producir sus plantas a óptima capacidad, sustancialmente por no contar con un programa de mantenimiento efectivo, seguro y económico que disminuyan los paros improductivos a las fallas imprevistas” (García, 2012, p.6).

En cuanto a la dimensión Organización material del taller, el tema principal por mejorar es espacio del taller de mantenimiento y proximidad del taller al almacén de repuestos, que coincide con Collantes (2009) quien nos indica: “Es evidente que el tamaño de los talleres tiene mucho que ver con el lugar que ocupa la ingeniería de fábrica y con el departamento de mantenimiento en la empresa como centro que adopta decisiones, se complica por el problema de dónde ubicar el taller físico dentro de la fábrica” (Collantes, 2009, p.15).

En cuanto a la dimensión, Métodos de trabajo, su principal tema por mejorar es revisión del programa de mantenimiento preventivo y estimar previamente los tiempos de las intervenciones; que coincide con Páez (2011) que nos dice: “Si un mantenimiento preventivo es aplicado adecuadamente, se aumenta la probabilidad de la disponibilidad y la fiabilidad de las operaciones”. (Páez, 2011, p.2).

De la evaluación realizada a los equipos que componen la planta 1 de producción, tenemos que los equipos más críticos son, las cerradoras de envases de hojalata, la máquina cortadora y el horno de soasado; entonces en estos equipos las

estrategias de mantenimiento deben ser más eficientes, por ello se indican las órdenes de trabajo de mantenimiento a realizar.

Dentro de los factores que inciden en un plan de mantenimiento preventivo para los equipos de la nave 1 de la empresa agroindustrial Gandules tenemos la elaboración de la órdenes de trabajo de mantenimiento OTM, la programación semanal de actividades, las coordinaciones previas con el área de producción, el seguimiento a las tareas que no se realizaron.

Se ha esquematizado la propuesta de plan de mantenimiento preventivo para los equipos de más alta criticidad.

5.2 Recomendaciones

Al Gerente General de la Empresa Agroindustrial Gandules Inc Sac, es necesario que el área de mantenimiento, designe a un Programador de Mantenimiento, encargado de elaborar y hacer seguimiento a la ejecución del programa de mantenimiento preventivo, el cual deberá realizarse de manera semanal. Para ello se reprogramarán los trabajos no ejecutados, en el más breve plazo.

Este programa de mantenimiento debe priorizar las tareas en ejecutar en los equipos identificados con criticidad alta, como son las cerradoras, cortadoras y envase de hojalata; cuyos planes de mantenimiento se listan en los anexos del presente trabajo. Para el resto de equipos considerados con criticidad media, se deberán realizar tareas de inspecciones semanales.

El Programador de Mantenimiento, deberá coordinar con el área de producción las tareas de realizar, para poder tener disponibilidad de los equipos de producción. Además deberá solicitar los repuestos a utilizar con anterioridad, conjuntamente con las herramientas y dispositivos, para las tareas de mantenimiento preventivo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Armijo, M. (2009) Manual de Planificación Estratégica e Indicadores de Desempeño en el Sector Público. Área de Políticas Presupuestarias y Gestión Pública ILPES/CEPAL. Recuperado de http://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/3/38453/manual_planificacion_estrategica.pdf

Cantoral, V. (2009) Propuesta de Mantenimiento Preventivo para la Industria de Café Quetzal (Trabajo de graduación para Ingeniero Mecánico, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala). Recuperado de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0579_M.pdf.

Certo, S. (2001), Administración Moderna. Person Educación de Colombia Ltda.

Collantes, J (2009) Organización del Mantenimiento, documento de clases del curso Organización del Mantenimineto de la Maestría en Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad de Piura.

De finanzas.com (2015) Concepto de productividad 2015, Recuperado de: <http://definanzas.com/concepto-de-productividad/>.

Duffuaa, Raouf y Dixon (2007). Sistemas de Mantenimiento, Planeación y Control, México, Editorial Limusa S.A. de C.V.

Fabián, W. (2003) Diseño de un programa de mantenimiento preventivo para una planta de café soluble (Trabajo de graduación para conferir el título de Ingeniero Mecánico de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala). Recuperado de <http://www.infocafes.com/descargas/biblioteca/87.pdf>

Fuentes, S. (2015). Propuesta de un sistema de gestión de mantenimiento preventivo basado en los indicadores Overall Equipment Efficiency para la reducción de los costos de mantenimiento en la Empresa Hilados Richard's S.A.C.(Tesis de

Grado, Universidad Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo Perú). Recuperado de <http://tesis.usat.edu.pe/jspui/handle/123456789/527>.

Fundación de Investigaciones Económicas Latinoamericanas (2002), Productividad, Competitividad, Empresas, Los engranajes del crecimiento. Recuperado del <http://www.fiel.org/publicaciones/Libros/productividad.pdf>.

García, O. (2012) Gestión Moderna del Mantenimiento Industrial, principios fundamentales. Recuperado de <file:///C:/Users/usuario/Downloads/Docfoc.com-267833779%202020Gestion%20Moderna%20Del%20Mantenimiento%20Industrial%20Version%201%20Oliverio%20Garcia%20P%202012.pdf>

González, F. (2004), Auditoria del Mantenimiento e Indicadores de Gestión. Fundación Confemetal Editorial.

Miranda, J. (2010) Ciencia y Sociedad, Volumen XXXV, Número 2, Abril – Junio 2010 Indicadores de Productividad para la Industria Dominicana, recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/870/87014563005.pdf>.

Páez, V. (2011). Desarrollo de un sistema de información para la planificación y control del mantenimiento preventivo aplicado a una planta agroindustrial. (Tesis de Grado, Pontificia Universidad Católica del Perú). Recuperado de: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/844>.

Pesántez, A. (2007). Elaboración de un Plan de Mantenimiento Predictivo y Preventivo en función de la Criticidad de los Equipos del Proceso productivo de una empresa empacadora de camarón. (Tesis de Grado de la Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador). Recuperado de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/1348/1/2625.pdf>.

Renovatec (2013) Ingeniería del Mantenimiento. Recuperado del

[http://www.elplandemantenimiento.com/index.php/que-es-un-plan-de-mantenimiento.](http://www.elplandemantenimiento.com/index.php/que-es-un-plan-de-mantenimiento)

Salas, M. (2012) Propuesta de mejora del programa de mantenimiento preventivo actual en las etapas de prehilado e hilado de una fábrica textil (Proyecto de Investigación de Aplicación 2 Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú). Recuperado de <http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/bitstream/10757/578614/2/Tesis+Mario+Salas+Maceda.pdf>.

Sierra, G. (2004) Programa de Mantenimiento Preventivo para la empresa Metal Mecánica Industrias AMV S.A. (Tesis de grado para optar el título de Ingeniero Mecánico, Facultad de Ingenierías Físico – Matemáticas Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia). Recuperado de <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2004/112490.pdf>.

Velásquez, M. (2010). Propuesta para la implementación de un sistema de mantenimiento productivo total (TPM) para eficientizar las operaciones del proceso productivo en la línea de producción de bebidas carbonatadas en la fábrica de gaseosas salvavidas S.A. (Tesis de Grado, Universidad de San Carlos de Guatemala). Recuperado de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2269_IN.pdf.

Tovar, F. (2007) Análisis de criticidad y formulación de una plan de mantenimiento rutinario para molinos de bolas. (Trabajo Especial de Grado presentado a la Universidad Simón Bolívar, Caracas, Venezuela).

ANEXO A1

CUESTIONARIO DE ANÁLISIS DE FUNCIONAMIENTO DEL AREA DE MANTENIMIENTO

Tomado del Diplomado de Gestión de Mantenimiento de la UDEP Piura 2013, el cual consta de 12 items; el mismo que se encuentra en el Capítulo 5, del libro Gonzáles F. Auditoría del Mantenimiento e Indicadores de Gestión (2004).

	no	más bien no	ni sí ni no	más bien sí	sí
A. ORGANIZACIÓN GENERAL					
1. ¿Ha definido por escrito y ha hecho aprobar la organización de la función mantenimiento?	0	-	-	-	30
2. Se comprueban periódicamente las responsabilidades y las tareas definidas en la organización para su adaptación?	0	-	-	-	10
3. ¿Están las responsabilidades y tareas de los jefes de grupo claramente definidas?	0	-	-	-	20
4. Es suficiente el personal de dirección y el de supervisión?	0	10	-	20	30
5. ¿Está la actividad de cada jefe de grupo (aquel que tiene a cargo técnicos y ayudantes) enmarcada en un presupuesto de funcionamiento?	0	-	5	-	10
6. Hay alguien designado para asegurar la coordinación: del suministro, de los trabajos, de los proyectos y de la formación?	0	5	-	15	20
7. ¿Existe descripción de las funciones para cada uno de los puestos de ejecución (técnicos y ayudantes)?	0	-	10	-	20
8. Disponen los operadores de consignas por escrito para llevar a cabo las tareas de mantenimiento de primer nivel (vigilancia, controles de función...)?	0	10	-	20	30
9. ¿Se reúnen Uds. de forma periódica con Operaciones, Producción, etc., para examinar los trabajos a realizar?	0	-	5	-	20
10. Se controlan de forma regular los objetivos del servicio de mantenimiento?	0	5	-	20	30
11. ¿Mantenimiento es consultado en caso de la instalación de nuevos equipos?	0	10	-	20	30
A - 250 puntos posibles - Subtotal:					

	no	más bien no	ni sí ni no	más bien sí	sí
B. MÉTODOS DE TRABAJO					
1. ¿Para las intervenciones importantes en volumen de horas y/o repetitivas, se prioriza la preparación del trabajo?	0	10	-	20	30
2. ¿Utilizan formatos para preparar los trabajos o para establecer presupuestos (ficha de preparación o ficha de presupuesto)?	0	-	10	-	20
3. ¿Disponen Uds. de métodos operativos escritos para los trabajos complejos o delicados?	0	-	10	-	20
4. Tienen Uds. un procedimiento escrito (y aplicado) en el que se definan los permisos de trabajo (consignación, desconsignación) para trabajos que conlleven riesgos?	0	-	-	-	25
5. ¿Conservan Uds. y archivan de modo especial los expedientes de preparación?	0	5	-	10	15
6. ¿Hay acciones que conduzcan a estandarizar los activos?	0	5	-	20	30
7. ¿Tienen Uds. métodos para estimación de tiempo distintos la estimación global (aquella que se obtiene por experiencia) ?	0	-	5	-	10
8. ¿Utilizan Uds. la metodología PERT para la preparación de trabajos importantes, o que necesiten mucha coordinación?	0	5	-	10	20
9. ¿Tienen Uds. acceso a metodologías formalizadas (conjunto de tareas lógicamente relacionadas) de reparaciones?	0	10	-	20	30
10. ¿Guardan los repuestos en almacén, hacen preparar kits (piezas, herramientas) antes de sus intervenciones?	0	10	-	20	30
11. ¿Está la documentación debidamente clasificada y resulta fácilmente accesible?	0	5	-	10	20
B - 250 puntos posibles - Subtotal:					

		no	más bien no	ni sí ni no	más bien sí	sí
C. CONTROL TÉCNICO DE LOS EQUIPAMIENTOS						
1.	¿Disponen Uds. de un inventario de ubicación de los equipos de su unidad?	0	10	-	20	30
2.	¿Tiene cada equipamiento un código de identificación único diferente del número de inventario?	0	5	-	10	20
3.	¿En su emplazamiento, tiene todo el equipamiento un número de identificación claramente señalado?	0	5	-	10	15
4.	¿Se registran sistemáticamente las modificaciones, instalaciones nuevas o la baja de equipamiento?	0	5	-	10	15
5.	¿Se ha abierto un archivo técnico para cada equipo o instalación?	0	10	-	20	30
6.	¿Tienen Uds. un historial de los trabajos realizados a cada equipo?	0	10	-	20	30
7.	¿Disponen de información sobre las horas de operación, los repuestos utilizados y los costes, de cada equipo.	0	10	-	25	40
8.	¿Hay responsable(s) del manejo de los historiales de los trabajos?	0	5	-	15	20
9.	¿Aseguran Uds. un control formal(check List) de las informaciones relativas al registro de las visitas o inspecciones preventivas	0	-	15	-	30
10.	¿Se analizan los historiales una vez al año?	0	15	-	15	20
C - 250 puntos posibles - Subtotal:						

		no	más bien no	ni sí ni no	más bien sí	sí
D. GESTIÓN DEL TRABAJO						
1.	¿Tienen Uds. un programa establecido de mantenimiento preventivo (acciones preventivas, frecuencia, carga de trabajo...)?	0	10	-	25	40
2.	¿Disponen Uds. de fichas (o listas de comprobación -check-lists-) escritas de mantenimiento preventivo?	0	5	-	10	20
3.	¿Existe algún responsable del conjunto de las acciones de mantenimiento preventivo (en términos de control y de adaptación)?	0	-	-	-	10
4.	¿Tienen los operadores de los equipos responsabilidades en materia de reglaje o ajuste y mantenimiento de rutina?	0	5	-	15	20
5.	¿Tienen Uds. un sistema de registro de la demanda de trabajo?	0	10	-	25	40
6.	¿Hay alguna persona especialmente responsable de la planificación de los trabajos?	0	10	-	15	20
7.	¿Tienen Uds. reglas definidas que permitan asignar los trabajos según prioridades?	0	10	-	25	30
8.	¿Conocen Uds. permanentemente la carga de trabajo en cartera?	0	5	-	10	30
9.	¿Existe algún documento (solicitud de trabajo) de uso sistemático para todo trabajo que permita informar y seguir toda intervención?	0	5	-	20	30
10.	¿Se reúnen periódicamente los jefes de grupo para debatir las prioridades, problemas de planning, personal, etc.?	0	10	-	20	30
11.	¿Disponen Uds. de un planning semanal de distribución de los trabajos?	0	-	15	-	30
D - 300 puntos posibles - Subtotal:						

		no	más bien no	ni sí ni no	más bien sí	sí
E. GESTIÓN DE REPUESTOS						
1.	¿Disponen de un ambiente cerrado para almacenar las piezas de repuesto?	0	-	-	-	20
2.	¿Disponen de artículos de libre servicio (por ejemplo, "wype" para las reparaciones) de consumo habitual?	0	-	5	-	10
3.	¿Llevan al día las fichas del stock manuales o informatizadas?	0	10	-	20	30
4.	¿Eliminan de forma sistemática las piezas obsoletas?	0	-	5	-	10
5.	¿Llevan al día el consumo de artículos por equipamiento?	0	-	5	-	10
6.	¿Está fácilmente disponible el valor y el número de los artículos?	0	-	-	-	20
7.	¿Están las piezas debidamente guardadas e identificadas?	0	-	-	-	20
8.	¿Se ha definido el stock mínimo de seguridad para cada ítem?	0	5	-	15	20
9.	¿Están identificadas las piezas intercambiables?	0	8	-	20	30
10.	¿Son suficientemente flexibles los procedimientos de aprovisionamiento para que el proveedor (externo) almacene al máximo de capacidad?	0	5	-	20	20
E - 200 puntos posibles - Subtotal:						

	no	más bien no	ni sí ni no	más bien sí	sí
F. COMPRA Y APROVISIONAMIENTO DE REPUESTOS Y MATERIAS					
1. ¿Hay un procedimiento formalizado y adaptado de emisión de órdenes de compra y otorgamiento de pedido?	0	-	10	-	20
2. ¿Hay alguna persona especialmente responsable del control de las órdenes de compra?	0	5	-	10	20
3. ¿Se requiere el visto bueno del responsable del servicio para cualquier petición de repuesto cuyo precio sea elevado?	0	-	15	-	30
4. ¿Los plazos de emisión de las órdenes de compra son suficientemente cortos a juicio de Uds?	0	-	15	-	30
5. ¿Hay convenios con proveedores para los artículos estándar o los consumibles?	0	10	-	20	30
6. ¿Para artículos específicos (de consumo esporádico), recurren Uds. a proveedores distintos del fabricante del equipamiento?	0	-	15	-	30
7. ¿Disponen Uds. del proceso de homologación (selección según criterios de calidad, oportunidad y costo) de los proveedores?	0	5	-	10	20
8. ¿Hay coordinación entre el servicio de compras y el servicio de mantenimiento para las negociaciones con los proveedores?	0	5	-	10	20
F - 200 puntos posibles - Subtotal:					

	no	más bien no	ni sí ni no	más bien sí	sí
G. ORGANIZACIÓN MATERIAL DEL TALLER DE MANTENIMIENTO					
1. ¿Es suficiente el espacio del taller de mantenimiento para los trabajos que les solicitan?	0	-	15	-	30
2. ¿Su taller podría estar mejor situado con relación a los equipamientos que tienen que conservar?	40	30	-	10	0
3. ¿Las oficinas de los jefes de grupo o de los supervisores están "a pie de obra" en el taller?	0	-	10	-	10
4. ¿Dispone su taller de algún sistema de climatización?	0	-	5	-	10
5. ¿Se encuentran próximo a su taller el almacén de herramientas y de repuestos?	0	5	-	15	20
6. ¿Hay un responsable de almacén?	0	-	5	-	10
7. ¿El almacén de herramientas y de repuestos está destinado exclusivamente al mantenimiento y a los trabajos nuevos que realizan Uds.	0	-	10	-	20
8. ¿Dispone cada operario de un puesto de trabajo bien identificado?	0	-	10	-	20
9. ¿Están adaptados los medios de manipulación y transporte (tecles, puente grúa, andamios, etc) del taller?	0	10	-	20	30
G - 200 puntos posibles - Subtotal:					

	no	más bien no	ni sí ni no	más bien sí	sí
H. HERRAMIENTAS					
1. ¿Disponen Uds. de un inventario de herramientas y equipos de pruebas?	0	5	-	10	20
2. ¿Se pone al día de forma regular ese inventario?	0	5	-	10	15
3. ¿Disponen Uds. de todas las herramientas especiales y de los equipamientos que necesitan?	0	10	-	20	30
4. ¿Llevan Uds. a cabo el mantenimiento preventivo con ayuda de los equipamientos de pruebas de su propiedad?	0	5	-	15	25
5. ¿Están fácilmente disponibles y hay suficiente cantidad de herramientas y de equipamiento?	0	5	-	15	25
6. ¿Está bien definido y se lleva a cabo de forma correcta la calibración de los aparatos de medición?	0	-	5	-	15
7. ¿Dispone por escrito del proceso de puesta a punto y de utilización de las herramientas?	0	-	-	-	10
8. ¿Dispone cada operario de una caja de herramientas personal?	0	-	15	-	30
9. ¿Disponen Uds. de suficiente medios de manipulación in situ (aparejo de mano, escalera)?	0	10	-	20	30
H - 200 puntos posibles - Subtotal:					

I. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

	no	más bien no	ni sí ni no	más bien sí	sí
1. ¿Disponen Uds. de documentación técnica general suficiente: mecánica, de construcción, electricidad, nocividad, regulaciones?	0	5	-	15	20
2. ¿Disponen Uds. de planos de conjunto y los esquemas necesarios?	0	15	-	30	40
3. ¿Están disponibles las instrucciones técnicas de utilización y mantenimiento, así como el listado de piezas para equipamiento de mayor envergadura?	0	5	-	15	20
4. ¿Son fácilmente obtenibles y utilizables (en español) los planos de las instalaciones?	0	10	-	20	30
5. ¿Se ponen al día los planos y los esquemas a medida que se hacen modificaciones?	0	10	-	20	30
6. ¿Se registran los trabajos de modificación de los equipamientos y se archivan los expedientes de preparación correspondientes (preparación, puesta al día de la documentación)?	0	5	-	15	20
7. ¿Son fácilmente obtenibles los contratos de mantenimiento (constructores o subcontratas)?	0	5	-	15	20
8. ¿Son suficientes los medios de fotocopiado?	0	-	5	-	10
I - 200 puntos posibles - Subtotal:					

J. PERSONAL Y FORMACIÓN

	no	más bien no	ni sí ni no	más bien sí	sí
1. El ambiente de trabajo es en general positivo?	0	10		25	40
2. Los jefes de grupo coordinan correctamente los trabajos de los técnicos?	0	10		20	30
3. Se examinan en grupo (incluyendo a los operarios) los problemas que se presentan (círculos de calidad, grupos de mejora,...)	0	10		20	30
4. Se hacen encuentros anuales de apreciación entre el personal ejecutivo y el operativo	0	5		15	20
5. Los jefes de grupo y los operarios están lo suficientemente disponibles? (Alargamiento de la jornada laboral para acabar un trabajo, trabajo los días sábados,...)	0	10		20	30
6. Consideran que su personal tiene las competencias necesarias?	0	15		35	50
7. En el trabajo diario, considera que su personal tiene la iniciativa necesaria?	0	10		20	30
8. Sus jefes de grupo aseguran regularmente el perfeccionamiento del personal en materias técnicas?	0		15		30
9. Sus jefes de grupo reciben adiestramiento en nuevas tecnologías gracias a estancias, visitas a fábricas, a ferias,...?	0		15		30
10. Recibe regularmente su personal formación en seguridad?	0	5		20	30
11. Programa y asume la formación del personal el servicio de mantenimiento?	0	5		15	20
12. Se sigue rigurosamente la calificación y la habilitación del personal	0	5		15	20
13. Tienen Uds. pérdidas importantes en tiempo productivo debido a retrasos, ausencias?	30	20		10	0
14. Son buenas las relaciones de su personal con los clientes (Operación/Producción, Logística, etc)?	0		5		10
J.- 400 puntos posibles- Subtotal					

K. SUBCONTRATACIÓN

	no	más bien no	ni sí ni no	más bien sí	sí
1. Tienen un procedimiento de evaluación formal de subcontratistas	0				10
2. ¿Se elaboran cuidadosamente los documentos descriptivos de los trabajos y los pliegos de condiciones?	0	15	-	30	40
3. ¿La selección de los subcontratistas se lleva a cabo según criterios de técnica y de competencia?	0	5	-	15	20
4. Desde el punto de vista de ubicación. ¿Tienen Uds. acceso a muchas empresas de subcontratación para las áreas que les interesan?	0	5	-	15	20
5. ¿Subcontratan Uds. las tareas para las que consideran no disponen de suficientes técnicos?	0	5	-	15	20
6. ¿Incluyen sus contratos con las empresas de subcontrata cláusulas de resultados?	0	5	-	15	20
7. ¿Desarrollan Uds. una garantía de calidad y la colaboración con los subcontratistas?	0	5	-	20	30
8. ¿Crean Uds. y ponen al día un archivo por trabajo realizado, que permita tener registrado los diferentes eventos ocurridos, según un procedimiento predeterminado?	0	10	-	15	30

9.	El control de los trabajos de los sucontratistas y la recepción de éstos ¿los lleva a cabo una persona de su servicio, especialmente designada y según procedimiento rigurosos?	0	10	-	20	30
10.	¿Disponen Uds. de documentación específica (Razón Social, RUC, Rep. Legal, etc.) Sobre las empresas externas lleven a cabo el mantenimiento del equipamiento?	0	10	-	20	30
K - 250 puntos posibles - Subtotal:						

	no	más bien no	ni sí ni no	más bien sí	sí
L. CONTROL DE LA ACTIVIDAD					
1.	¿Disponen Uds. de un cuadro de mando que permita decidir las acciones correctivas a tomar?	0	-	-	10
2.	¿Se dan informes regulares del control de horas y costos de mano de obra, repuestos y Tiempos Fuera de Servicio?	0	15	-	40
3.	¿Se siguen las especificaciones técnicas del servicio (beneficio previsto no obtenido, seguridad de funcionamiento, disponibilidad de los equipamientos y plazos de respuesta)?	0	15	-	40
4.	¿Se controla la eficacia del potencial de mantenimiento?	0	15	-	40
5.	¿Controlan la carga de trabajo?	0	10	-	30
6.	¿Controlan Uds. los costos de mantenimiento de cada equipo?	0	10	-	30
7.	¿Dispone el servicio de mantenimiento de herramientas de gestión informatizada de la actividad (al margen de la única gestión de los repuestos)?	0	-	15	40
8.	¿Disponen Uds. de informe resumen de actividades.	0	10	-	30
9.	¿Emiten Uds. regularmente un informe de la actividad (todos los meses y anualmente)?	0	10	-	30
L - 300 puntos posibles - Subtotal:					

ANEXO A2

PROPUESTA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LOS EQUIPOS DE GANDULES INC SAC DE CRITICIDAD ALTA

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LAS CERRADORAS				
ITEM	DESCRIPCIÓN	ORDEN DE TRABAJO	RESPONSABLE	FRECUENCIA
1	Ajuste de Pernos	OTM-CERRADORA-01	Operador de cerradoras	Semanal
2	Cambio de Canastillas	OTM-CERRADORA-02		Mensual
3	Cambio de Rolas y Mandriles	OTM-CERRADORA-03		Semestral
4	Verificación de Tolerancias	OTM-CERRADORA-04	Mecanico de Cerradoras	Semestral
5	Reparación Integral	OTM-CERRADORA-05		Anual
6	Desmontaje de Abastecedor de Envases	OTM-CERRADORA-06		Trimestral
7	Desmontaje Abastecedor de Tapas	OTM-CERRADORA-07		Mensual
8	Desmontaje de Cabezal y Botador	OTM-CERRADORA-08		Mensual
9	Desmontaje Estrella Salida de Envases	OTM-CERRADORA-09		Bimestral
10	Desmontaje de Plato Base	OTM-CERRADORA-10		Mensual

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LAS CORTADORAS				
ITEM	DESCRIPCIÓN	ORDEN DE TRABAJO	RESPONSABLE	FRECUENCIA
1	Cambio de cuchillas	OTM-CORTADORA-01	Mecánico de Cortadoras	Semanal
2	Ajustes y alineamientos	OTM-CORTADORA-02		Semanal
3	Cambio de borde cortante	OTM-CORTADORA-03		Mensual
4	Revisión de tolerancias	OTM-CORTADORA-04		Semestral
5	Mantenimiento general (incluye motor eléctrico principal)	OTM-CORTADORA-05		Anual

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS HORNOS				
ITEM	DESCRIPCIÓN	ORDEN DE TRABAJO	RESPONSABLE	FRECUENCIA
1	Limpieza y lubricación	OTM-HORNO-01	Mecánico general	Semanal
2	Ajustes y alineamientos	OTM-HORNO-02		Semanal
3	Cambio de polines	OTM-HORNO-03		Semestral
4	Mantenimiento general (incluye motor eléctrico principal)	OTM-HORNO-04		Anual

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LAVADORAS				
ITEM	DESCRIPCIÓN	ORDEN DE TRABAJO	RESPONSABLE	FRECUENCIA
1	Limpieza y lubricación	OTM-LAVADORA-01	Mecánico general	Semanal
2	Ajustes y alineamientos	OTM-LAVADORA-02		Semanal
3	Inspección de chumaceras	OTM-LAVADORA-03		Semanal
4	Inspección de estructuras en general	OTM-LAVADORA-04		Mensual
5	Reparación general (incluye motor eléctrico principal)	OTM-LAVADORA-05		Anual

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE ELEVADORES				
ITEM	DESCRIPCIÓN	ORDEN DE TRABAJO	RESPONSABLE	FRECUENCIA
1	Limpieza y lubricación	OTM-ELEVADOR-01	Mecánico general	Semanal
2	Ajustes y alineamientos	OTM-ELEVADOR-02		Semanal
3	Inspección de polines y chumaceras	OTM-ELEVADOR-03		Semanal
4	Inspección de estructuras en general	OTM-ELEVADOR-04		Mensual
5	Reparación general (incluye motor eléctrico principal)	OTM-ELEVADOR-05		Anual

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE PELADORES QUIMICOS				
ITEM	DESCRIPCIÓN	ORDEN DE TRABAJO	RESPONSABLE	FRECUENCIA
1	Limpieza y lubricación	OTM-PELADOR-01	Mecánico general	Semanal
2	Inspección de la transmisión central	OTM-PELADOR-02		Semanal
3	Inspección de líneas de fluidos	OTM-PELADOR-03		Semanal
4	Inspección de estructuras en general	OTM-PELADOR-04		Mensual
5	Reparación general (incluye motor eléctrico principal)	OTM-PELADOR-05		Anual

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE VOLTEADOR DE BINNES				
ITEM	DESCRIPCIÓN	ORDEN DE TRABAJO	RESPONSABLE	FRECUENCIA
1	Limpieza y lubricación	OTM-VOLTEADOR-01	Mecánico general	Semanal
2	Inspección a los anclajes	OTM-VOLTEADOR-02		Semanal
3	Inspección del sistema hidráulico	OTM-VOLTEADOR-03		Semanal
4	Inspección de estructuras en general	OTM-VOLTEADOR-04		Mensual
5	Reparación general (incluye motor eléctrico principal)	OTM-VOLTEADOR-05		Anual

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EXHAUSTER				
ITEM	DESCRIPCIÓN	ORDEN DE TRABAJO	RESPONSABLE	FRECUENCIA
1	Limpieza y lubricación	OTM-EXHAUSTER-01	Mecánico general	Semanal
2	Inspección de la transmisión	OTM-EXHAUSTER-02		Semanal
3	Inspección de la cadena tablillas	OTM-EXHAUSTER-03		Quincenal
4	Verificación de línea de vapor	OTM-EXHAUSTER-04		Mensual
5	Inspección de estructuras en general	OTM-EXHAUSTER-05		Mensual
6	Reparación general (incluye motor eléctrico principal)	OTM-EXHAUSTER-06		Anual

ANEXO A3

PROPUESTA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LOS EQUIPOS DE GANDULES INC SAC DE CRITICIDAD MEDIA

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE FAJAS DE TRANSPORTE				
ITEM	DESCRIPCIÓN	ORDEN DE TRABAJO	RESPONSABLE	FRECUENCIA
1	Limpieza y lubricación	OTM-FAJA-01	Mecánico general	Semanal
2	Inspección a los anclajes	OTM-FAJA-02		Semanal
3	Inspección de estructuras en general	OTM-FAJA-03		Semanal
4	Reparación general (incluye motor eléctrico principal)	OTM-FAJA-04		Anual

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE DOSIFICADOR DE LIQUIDO DE GOBIERNO				
ITEM	DESCRIPCIÓN	ORDEN DE TRABAJO	RESPONSABLE	FRECUENCIA
1	Limpieza y lubricación	OTM-LIQ GOB.-01	Mecánico general	Semanal
2	Inspección de línea de líquido de gobierno	OTM-LIQ. GOB.-02		Semanal
3	Inspección de estructuras en general	OTM-LIQ.GOB.-03		Semanal
4	Reparación general (incluye motor eléctrico principal y bomba)	OTM-LIQ.GOB.-04		Anual

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE DOSIFICADOR DE TRANSFERIDOR DISTRIBUIDOR				
ITEM	DESCRIPCIÓN	ORDEN DE TRABAJO	RESPONSABLE	FRECUENCIA
1	Limpieza y lubricación	OTM-DOSIFICADOR-01	Mecánico general	Semanal
2	Inspección de las lonas de las fajas y polines	OTM-DOSIFICADOR-02		Semanal
3	Inspección de estructuras en general	OTM-DOSIFICADOR-03		Semanal
4	Reparación general (incluye motor eléctrico principal)	OTM-DOSIFICADOR-04		Anual

ANEXO A4

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO: ÓRDENES DE TRABAJO (OTM)

		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO ORDEN DE TRABAJO (OTM)				
Nombre del Equipo / Área:		CERRADORA		Codigo OT:		
Descripción del Trabajo:		AJUSTE DE PERNOS		Frecuencia: <i>Semanal</i>		
				Fecha. Emisión:		
				Fecha. Ejecución:		
Responsable:				Prioridad:		
ITEM	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	TIEMPO	UNID. MEDIDA			
1	Desenergizar los interruptores de energía en fuerza y mando	3	minutos			
2	Retirar las cubiertas protectoras	3	minutos			
3	Ajustar los pernos de la Corona del Cabezal	3	minutos			
4	Ajustar los pernos del cabezal	3	minutos			
5	Ajustar los pernos del sistema motriz	3	minutos			
6	Ajustar los prisioneros de poleas	3	minutos			
7	Ajustar los pernos del sistema abastecedor de envases	3	minutos			
8	Verificar el alineamiento de las fajas	3	minutos			
9	Colocar las cubiertas de protección	3	minutos			
10	Ajustar los pernos de las cubiertas de protección	3	minutos			
11	Energizar interruptores de energía en fuerza y mando.	3	minutos			
Tiempo Total del Trabajo		33	minutos			
Tiempo de no disponibilidad		5	minutos			
TIEMPO TOTAL		38	minutos			
ITEM	REPUESTOS, MATERIALES E INSUMOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD SOLICITADA	CANTIDAD UTILIZADA	COSTO UNITARIO (US\$)	COSTO TOTAL (US\$)
1	Trapo artillero	Kg	0.50			
VºBº de limpieza y retiro de materiales del Departamento de aseguramiento de calidad.					TOTALES	
ITEM	PERSONAL NECESARIO	CANTIDAD	HORAS HOMB.(H-H)	COSTO H-H (US\$)	COSTO TOTAL (US\$)	
1	Técnico operador	1	0.6			
2						
TOTALES						
ITEM	HERRAMIENTAS / EQUIPOS DE SERVICIO / OTROS RECURSOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (US\$)	COSTO TOTAL (US\$)	
1	Llaves mixtas	Jgo	1.00	-	-	
2	Dados	Jgo	1.00	-	-	
3	Llaves Allens	Jgo	1.00	-	-	
TOTALES						0.00
COSTO TOTAL DEL TRABAJO (US\$)						
OBSERVACIONES, PENDIENTES Y CANT. MATERIALES REQUERIDOS						
VºBº Planificador		VºBº Ejecutor		VºBº Jefe de Mto.		

DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO		ORDEN DE TRABAJO				
(OTM)						
Nombre del Equipo / Área: <i>CERRADORA</i>		Codigo OT:				
Descripción del Trabajo: <i>Cambio de Rodamientos</i>		Frecuencia: <i>Mensual</i>				
Responsable:		Fecha. Emisión:				
		Fecha. Ejecución:				
		Prioridad:				
ITEM	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	TIEMPO	UNID. MEDIDA			
1	<i>Desenergizar los interruptores de energía en fuerza y mando</i>	1	<i>minutos</i>			
2	<i>Retirar las cubiertas protectoras del cabezal</i>	1	<i>minutos</i>			
3	<i>Desmontar las rolas del cabezal y retirarles los ejes</i>	10	<i>minutos</i>			
4	<i>Desmontar las canastillas de cada una de las rolas</i>	10	<i>minutos</i>			
5	<i>Reemplazar Las canastillas usados</i>	5	<i>minutos</i>			
6	<i>Montar las rolas en el cabezal</i>	10	<i>minutos</i>			
7	<i>Cambio de pernos de sujeción de ejes de rolas</i>	5	<i>minutos</i>			
8	<i>Calibración, según sea el formato</i>	10	<i>minutos</i>			
9	<i>Retiro de herramientas y piezas cambiadas</i>	3	<i>minutos</i>			
10	<i>Limpieza</i>	3	<i>minutos</i>			
11	<i>Energizar interruptores de energía en fuerza y mando.</i>	3	<i>minutos</i>			
Tiempo Total del Trabajo		61	<i>minutos</i>			
Tiempo de no disponibilidad		9	<i>minutos</i>			
TIEMPO TOTAL		70	<i>minutos</i>			
ITEM	REPUESTOS, MATERIALES E INSUMOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD SOLICITADA	CANTIDAD UTILIZADA	COSTO UNITAR . (US\$)	COSTO TOTAL (US\$)
1	<i>Trapo artillero</i>	<i>Kg</i>	<i>0.50</i>			
2	<i>Canastillas</i>	<i>und</i>				
VºBº de limpieza y retiro de materiales del Departamento de aseguramiento de calidad.					TOTALES	
ITEM	PERSONAL NECESARIO	CANTIDAD	HORAS HOMB.(H-H)	COSTO H-H (US\$)	COSTO TOTAL (US\$)	
1	<i>Técnico operador</i>	<i>1</i>				
2	<i>Ayudante de operador</i>	<i>1</i>				
TOTALES						
ITEM	HERRAMIENTAS / EQUIPOS DE SERVICIO / OTROS RECURSOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITAR . (US\$)	COSTO TOTAL (US\$)	
1	<i>Llaves mixtas</i>	<i>Jgo</i>	<i>1.00</i>	-	-	
2	<i>Dados</i>	<i>Jgo</i>	<i>1.00</i>	-	-	
3	<i>Llaves Allens</i>	<i>Jgo</i>	<i>1.00</i>	-	-	
TOTALES						
COSTO TOTAL DEL TRABAJO (US\$)						
OBSERVACIONES:						
VºBºPlanificador		VºBº Ejecutor		VºBº Jefe de Mto.		

		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO (OTM)		ORDEN DE TRABAJO		
Nombre del Equipo / Área:		CERRADORA		Código OT:		
Descripción del Trabajo:		Revisión y/o cambio de Rolas y Mandriles		Frecuencia: Trimestral		
Responsable:				Fecha Emisión:		
				Fecha Ejecución:		
				Prioridad:		
ITEM	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	TIEMPO	UNID. MEDIDA			
1	Desenergizar los interruptores de energía en fuerza y mando	3	minutos			
2	Retirar las cubiertas protectoras	3	minutos			
3	Desmontar Rolasy Mandriles desgastados de pines soportes	3	minutos			
4	Inspeccionar y tomar medidas de Pines y rodamientos	3	minutos			
5	Conforme proceder a instalar Rolas y mandriles	3	minutos			
6	Limpieza con agua y mekoil	3	minutos			
7	Proteger con bioproteck	3	minutos			
8	Energizar interruptores de energía en fuerza y mando.	3	minutos			
9	Inicias pruebas de calibración con envase vacío	3	minutos			
10		3	minutos			
11		3	minutos			
Tiempo Total del Trabajo						
Tiempo de no disponibilidad		0	minutos			
TIEMPO TOTAL		219	minutos			
ITEM	REPUESTOS, MATERIALES E INSUMOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD SOLICITADA	CANTIDAD UTILIZADA	COSTO UNITAR . (US\$)	COSTO TOTAL (US\$)
1	Trapo artillero	Kg	0.50	0.13		
2	Rola 1Ope	und		4.00		
3	Rola 2da Ope	und		4.00		
4	Mandril	und		4.00		
VºBº de limpieza y retiro de materiales del Departamento de aseguramiento de calidad.					TOTALES	0.00
ITEM	PERSONAL NECESARIO	CANTIDAD	HORAS HOMB.(H-H)	COSTO H-H (US\$)	COSTO TOTAL (US\$)	
1	Técnico operador	1				
2	Ayudante de operador	1				
TOTALES					0.00	
ITEM	HERRAMIENTAS / EQUIPOS DE SERVICIO / OTROS RECURSOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITAR . (US\$)	COSTO TOTAL (US\$)	
1	Llaves mixtas	Jgo	1.00	-	-	
2	Dados	Jgo	1.00	-	-	
3	Llaves Allens	Jgo	1.00	-	-	
TOTALES					0.00	
COSTO TOTAL DEL TRABAJO (US\$)					0.00	
OBSERVACIONES, PENDIENTES Y CANT. MATERIALES REQUERIDOS						
VºBºPlanificador		VºBº Ejecutor		VºBº Jefe de Mtto.		

DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO		ORDEN DE TRABAJO				
(OTM)						
Nombre del Equipo / Área:		CORTADORA				
Descripción del Trabajo:		CAMBIO DE CUCHILLAS DE CORTE				
Responsable:		Codigo OT:				
		Frecuencia: SEMANAL				
		Fech. Emisión:				
		Fech. Ejecución:				
		Prioridad:				
ITEM	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	TIEMPO	UNID. MEDIDA			
1	Desenergizar los interruptores de energía en fuerza y mando	3	minutos			
2	Quitar la cubierta protectora frontal	3	minutos			
3	Aflojar el perno central de la rueda rebanadora y retirarla	5	minutos			
4	Llevar la rueda rebanadora al taller	5	minutos			
5	Aflojar los pernos de las cuchillas de corte recto y retirarlas	10	minutos			
6	Encargar que personal del departamento de saneamiento limpie y desinfecte la rueda rebanadora	5	minutos			
7	Encargar que personal del departamento de saneamiento limpie y desinfecte las cuchillas nuevas	5	minutos			
8	Ensamblar el conjunto de la rueda rebanadora	10	minutos			
9	Encargar que personal del departamento de saneamiento desinfecte la rueda rebanadora ensamblada	5	minutos			
10	Llevar la rueda rebanadora al área donde esté instalada la máquina	5	minutos			
11	Montar la rueda rebanadora en la máquina.	5	minutos			
12	Calibrar la distancia de corte de cuchillas (debe de arrojar menos de 5% de daño)	5	minutos			
13	Efectuar una lubricación general	5	minutos			
14	Realizar una prueba de funcionamiento	5	minutos			
15	Retirar las herramientas e insumos usados	3	minutos			
16	Limpieza del área de trabajo	3	minutos			
16						
Tiempo Total del Trabajo		82	minutos			
Tiempo de no disponibilidad		12	minutos			
TIEMPO TOTAL		94	minutos			
ITEM	REPUESTOS, MATERIALES E INSUMOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD SOLICITADA	CANTIDAD UTILIZADA	COSTO UNITARIO (US\$)	COSTO TOTAL (US\$)
1	Cuchillas urschel de corte recto (cod 27120)	Unidad	18.00	18.00		
2	Trapo artillero	Kg	0.50	0.50		
3						
4						
VºBº de limpieza y retiro de materiales del Departamento de aseguramiento de calidad.					TOTALES	0.00
ITEM	PERSONAL NECESARIO	CANTIDAD	HORAS HOMB.(H-H)	COSTO H-H (US\$)	COSTO TOTAL (US\$)	
1	Técnico mecánico	1	1.6			
2	Operador	1	1.6			
TOTALES					0.00	
ITEM	HERRAMIENTAS / EQUIPOS DE SERVICIO / OTROS RECURSOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (US\$)	COSTO TOTAL (US\$)	
1	Llaves mixtas	Jgo	1.00	-	-	
2	Dados	Jgo	1.00	-	-	
3	Llaves Allens	Jgo	1.00	-	-	
TOTALES					0.00	
COSTO TOTAL DEL TRABAJO (US\$)					0.00	
OBSERVACIONES, PENDIENTES Y CANT. MATERIALES REQUERIDOS						
Para el desmontaje y montaje de los accesorios de la máquina consultar en el manual, los procedimientos y pasos a seguir.						
VºBº Planificador		VºBº Ejecutor			VºBº Jefe de Mto.	

DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO		ORDEN DE TRABAJO				
(OTM)						
Nombre del Equipo / Área: HORNO		Codigo OT:				
Descripción del Trabajo: AJUSTES Y ALINEAMIENTOS		Frecuencia: SEMANAL				
Responsable:		Fech. Emisión:				
		Fech. Ejecución:				
		Prioridad:				
ITEM	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	TIEMPO	UNID. MEDIDA			
1	Desenergizar los interruptores de energía en fuerza y mando del quemador, tambor y elevador	3	minutos			
2	Ajustar los prisioneros del sistema de transmisión del tambor rotativo	5	minutos			
3	Ajustar los pernos de fijación de chumaceras del tambor rotativo	5	minutos			
4	Verificar el alineamiento de las cadenas del sistema de transmisión del tambor rotativo	5	minutos			
5	Verificar el ajuste de pernos de contactos del tablero eléctrico del elevador	5	minutos			
6	Efectuar una lubricación general de chumaceras y sistema de transmisión de tambor rotativo	5	minutos			
7	Ajustar los prisioneros del sistema de transmisión del elevador	5	minutos			
8	Ajustar los pernos de fijación de chumaceras del elevador	5	minutos			
9	Verificar el alineamiento de las cadenas del sistema de transmisión del elevador	5	minutos			
10	Verificar el ajuste de pernos de contactos del tablero eléctrico del elevador	5	minutos			
11	Efectuar una lubricación general de chumaceras y sistema de transmisión del elevador	5	minutos			
12	Verificar el ajuste de pernos de contactos del tablero eléctrico del quemador	5	minutos			
13	Realizar una prueba de funcionamiento en el quemador	5	minutos			
14	Medir parámetros eléctricos del motor del quemador (amperios; voltios) y verificar si son los adecuados	5	minutos			
15	Medir parámetros eléctricos del motor del tambor (amperios; voltios) y verificar si son los adecuados	5	minutos			
16	Verificar la programación de variador de frecuencia del tambor rotativo	5	minutos			
17	Medir parámetros eléctricos del motor del elevador (amperios; voltios) y verificar si son los adecuados	5	minutos			
18	Verificar la programación de variador de frecuencia del elevador	5	minutos			
19	Realizar una prueba de funcionamiento	5	minutos			
20	Retirar las herramientas e insumos usados	5	minutos			
21	Limpieza del área de trabajo	3	minutos			
Tiempo Total del Trabajo		101	minutos			
Tiempo de no disponibilidad		15	minutos			
TIEMPO TOTAL		116	minutos			
ITEM	REPUESTOS, MATERIALES E INSUMOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD SOLICITADA	CANTIDAD UTILIZADA	COSTO UNITARIO (US\$)	COSTO TOTAL (US\$)
1	Trapo artillero	Kg	0.50	0.50		
2	Grasa multipropósito	Kg	0.50	0.50		
VºBº de limpieza y retiro de materiales del Departamento de aseguramiento de calidad.					TOTALES	0.00
ITEM	PERSONAL NECESARIO	CANTIDAD	HORAS HOMB.(H-H)	COSTO H-H (US\$)	COSTO TOTAL (US\$)	
1	Técnico mecánico	1	1.9			
2	Técnico electricista	1	1.9			
3	Operador	1	1.9			
TOTALES					0.00	
ITEM	HERRAMIENTAS / EQUIPOS DE SERVICIO / OTROS RECURSOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (US\$)	COSTO TOTAL (US\$)	
1	Llaves mixtas	Jgo	1.00	-	-	
2	Dados	Jgo	1.00	-	-	
3	Llaves Allens	Jgo	1.00	-	-	
4	Multímetro digital	Pza	1.00	-	-	
5	Meghómetro	Pza	1.00	-	-	
6						
TOTALES					0.00	
COSTO TOTAL DEL TRABAJO (US\$)					0.00	
OBSERVACIONES, PENDIENTES Y CANT. MATERIALES REQUERIDOS						
VºBºPlanificador		VºBº Ejecutor		VºBº Jefe de Mtto.		

**ANEXO A5 REGISTRO FOTOGRÁFICO: APLICANDO LA ENCUESTA A LOS
TECNICOS DE MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA GANDULES INC SAC**



