



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INGENIERÍA

UNIDAD DE FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONALIZACIÓN

ESCUELA DE INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN INDUSTRIAL

**“Trabajo de grado previo a la obtención del Título de Ingeniero en
Administración Industrial”**

TEMA:

**“DISEÑO DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO
TOTAL PARA MEJORAR LA CONFIABILIDAD DE LA MAQUINARIA Y
EQUIPOS DE LA LÍNEA DE ESMALTACIÓN EN FORMATO 25 X 33
PLANTA DE AZULEJOS EN C.A ECUATORIANA DE CERÁMICA”.**

AUTOR: ÁNGEL VINICIO SUÁREZ REMACHE

DIRECTOR DE TESIS: ING. CARLOS BEJARANO

RIOBAMBA – ECUADOR

2015

PÁGINA DE REVISIÓN

Los miembros del Tribunal de Graduación del proyecto de investigación de título: **“DISEÑO DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL PARA MEJORAR LA CONFIABILIDAD DE LA MAQUINARIA Y EQUIPOS DE LA LÍNEA DE ESMALTACIÓN EN FORMATO 25 X 33 PLANTA DE AZULEJOS EN C.A ECUATORIANA DE CERÁMICA”**, presentado por el Señor Ángel Vinicio Suárez Remache y dirigida por el Ingeniero Carlos Bejarano.

Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la UNACH.

Para constancia de lo expuesto firman:

Msc. Hernán Idrovo
Presidente

.....

Ing. Carlos Bejarano
Director

.....

Msc. Alfonso Burbano
Miembro

.....

Nota: (SOBRE DIEZ)

AUTORÍA DE INVESTIGACIÓN

Yo, Ángel Vinicio Suárez Remache declaro que las ideas expuestas en el presente trabajo de investigación denominado: **“DISEÑO DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL PARA MEJORAR LA CONFIABILIDAD DE LA MAQUINARIA Y EQUIPOS DE LA LÍNEA DE ESMALTACIÓN EN FORMATO 25 X 33 PLANTA DE AZULEJOS EN C.A ECUATORIANA DE CERÁMICA”**, así como los contenidos, ideas, análisis, conclusiones, recomendaciones y propuesta son de absoluta responsabilidad. El patrimonio intelectual le pertenece a la Universidad Nacional de Chimborazo.

Suárez Remache Ángel Vinicio
0603238734

AGRADECIMIENTO

En esta etapa trascendental de mi carrera profesional y logrando el objetivo de realizar el presente trabajo de grado y contando con la colaboración de algunas personas que han sido partícipes de este esfuerzo tan grande quiero agradecer principalmente a:

A la Universidad Nacional de Chimborazo y por ende a la Facultad de Ingeniería y a la UFAP por brindarme sus aulas para formarme en ellas como persona y profesional.

A los Directivos, profesores por ofrecer las fuentes de conocimiento a lo largo de la carrera y muy especialmente a mi asesor Ing. Carlos Bejarano por sus valiosos aportes, interés, disponibilidad y orientación en el desarrollo y preparación del trabajo de grado.

A las autoridades de la empresa “C.A ECUATORIANA DE CERAMICA” de la ciudad de Riobamba, por la apertura para la realización de este proyecto.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a las personas que creyeron en mí y me alentaron a dar cada día un paso más, especialmente a mis Padres por estar siempre conmigo incondicionalmente y ser el pilar más importante de mi vida porque sin ellos no estaría aquí ni sería quien soy ahora.

ÍNDICE GENERAL

PÁGINA DE REVISIÓN.....	i
AUTORÍA DE INVESTIGACIÓN	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DEDICATORIA	iv
ÍNDICE GENERAL.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xv
RESUMEN.....	xvi
SUMMARY	¡Error! Marcador no definido.
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	3
1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	3
1.1. Planteamiento del Problema.....	3
1.2. Formulación del Problema	4
1.3. Objetivos	5
1.3.1. Objetivo Principal	5
1.3.2. Objetivos Específicos.....	5
1.4. Hipótesis.....	5
1.5. Justificación.....	5
1.6. Antecedentes del tema.....	6
1.7. Enfoque Teórico.....	7
1.7.1. Mantenimiento Preventivo	7
1.7.2. Mantenimiento Periódico o Sistemático	8
1.7.3. Mantenimiento Correctivo	9
1.7.4. Mantenimiento de Ronda o Inspección.....	9

1.7.5.	Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (MCC).....	9
1.7.6.	Confiabilidad de Máquinas y Equipos.	10
1.7.7.	Ventajas y Beneficios del MCC.	10
1.7.8.	Fiabilidad.....	11
1.7.9.	Introducción al Mantenimiento Productivo Total (TPM).	12
1.7.10.	Nuevas Tendencias en la Gestión del Mantenimiento.....	13
1.7.11.	Evolución del Mantenimiento Hasta la Implantación del TPM	13
1.7.12.	Mantenimiento Productivo Total	16
1.7.13.	Las “Seis Grandes Perdidas” por falta de un TPM	19
1.7.14.	Importancia de la OEE en el TPM.....	22
1.7.15.	Definición de Términos Básicos.....	25
CAPÍTULO II		27
2.	MARCO METODOLÓGICO	27
2.1.	Tipo de Investigación	27
2.1.1.	Diseño de la Investigación	28
2.2.	Población y Muestra	29
2.2.1.	Población.....	29
2.2.2.	Muestra.....	29
2.3.	Operacionalización de las Variables	31
2.4.	Procedimientos	32
2.4.1.	Proceso para el Mantenimiento.....	32
2.5.	Procesamiento y análisis	33
2.5.1.	Falencias en el departamento de mantenimiento	35
2.5.2.	Encuestas realizadas a las personas relacionadas con el mantenimiento	35
2.5.3.	Soluciones del problema	35
2.6.	Inventario Físico y Codificación de las Máquinas y Equipos	37

2.4.1.	Monitoreo de Daños y Situación Física de las Máquinas y Equipos.	41
CAPÍTULO III		104
3.	RESULTADOS.....	104
3.1.	Resultados de las encuestas.....	104
3.2.	Análisis de resultados.....	104
3.3.	Elaboración de Fichas de Apoyo.....	119
3.3.1.	Diseño de Fichas de Datos y Características de los Equipos.....	119
3.3.2.	Diseño de la Ficha Historial de Averías para Máquinas y Equipos.....	119
3.3.3.	Diseño de la Ficha de Pedido de Material y Herramientas.....	120
3.3.4.	Diseño de la ficha de una RED. (Reporte de Equipo Defectuoso).....	120
3.3.5.	Diseño de la Ficha de Orden de Trabajo.....	121
3.4.	Diseño del Programa de Mantenimiento Preventivo.....	122
CAPÍTULO IV		124
4.	DISCUSIÓN	124
4.1.	Comprobación de la Hipotesis	124
CAPÍTULO V		132
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	132
5.1.	Conclusiones	132
5.2.	Recomendaciones	134
CAPÍTULO VI.....		135
6.	PROPUESTA.....	135
6.1.	Título de la Propuesta.....	135
6.2.	Introducción.....	135
6.3.	Objetivos	138
6.3.1.	Objetivo General:	138
6.3.2.	Objetivos Específicos:.....	138

6.4.	Fundamentación Científico - Técnica	138
6.4.1.	Mantenimiento Preventivo Planificado (MPP):	138
6.5.	Descripción de la Propuesta	139
6.5.1.	Alcance del programa de mantenimiento	139
6.5.2.	Organización de Mantenimiento.	140
6.5.3.	Programación de Mantenimiento	141
6.5.4.	Instrucciones para el Desarrollo del Programa de Mantenimiento	147
6.5.5.	Elaboración de Fichas de Apoyo.....	149
6.5.6.	Diseño del Programa de Mantenimiento Preventivo.....	152
6.6.	Evaluación	153
6.7.	Impacto.....	156
	BIBLIOGRAFÍA	157
	LINKOGRAFÍA	158
	ANEXOS	159

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Población de Estudio.....	29
Tabla 2	Operacionalización de las Variables.....	31
Tabla 3	Matriz Causa-Solución-Beneficiario.....	36
Tabla 4	Definición y Abreviaturas para la Maquinaria y Equipos.....	37
Tabla 5	Descripción y Abreviaturas para la Maquinaria y Equipos.....	37
Tabla 6	Codificación de la Maquinaria y Equipos.....	38
Tabla 7	Cuadro de Evaluación de Estado Técnico.....	42
Tabla 8	Cuadro de Estado Técnico.....	42
Tabla 9	Estado Técnico Cabina de Cepillo Motorizado.....	44
Tabla 10	Estado Técnico Ventilador Centrífugo con Turbina.....	46
Tabla 11	Estado Técnico Bomba AIRLESS.....	48
Tabla 12	Estado Técnico Vela Automática IRPAWER 1.....	50
Tabla 13	Estado Técnico Contenedor Móvil para Engobe con Agitador y Bomba Vela #1.....	52
Tabla 14	Estado Técnico Tamiz Vibratorio Móvil Engobe Vela # 1.....	54
Tabla 15	Estado Técnico Vela Automática IRPAWER # 2.....	56
Tabla 16	Estado Técnico Contenedor Móvil para Esmalte con Agitador y Bomba Vela # 2.....	58
Tabla 17	Estado Técnico Tamiz vibratorio móvil para Esmalte Vela #2...	60
Tabla 18	Estado Técnico Rebarbadores por Discos Mono cocción #1....	62
Tabla 19	Estado Técnico Girador Motorizado con 2 Bandas.....	64
Tabla 20	Estado Técnico Rebarbadores por Discos Mono cocción #2....	66
Tabla 21	Estado Técnico Ventilador Centrífugo con Turbina (Rebarbadores).....	68
Tabla 22	Estado Técnico Contenedor Móvil para Goma con Bomba (Serigrafía plana) # 1.....	70

Tabla 23	Estado Técnico Compensador vertical. (Serigrafía plana) # 1.	72
Tabla 24	Estado Técnico Ventilador Centrífugo con Turbina (Serigrafía plana) #1.....	74
Tabla 25	Estado Técnico Maquina Serigrafía plana SACMI BT 600 (Decoradora). #1.....	76
Tabla 26	Estado Técnico Contenedor Móvil para Goma con Bomba (Serigrafía plana) # 2.....	78
Tabla 27	Estado Técnico Compensador vertical (Serigrafía plana) #2.	80
Tabla 28	Estado Técnico Ventilador Centrífugo con Turbina (Serigrafía plana) #2.....	82
Tabla 29	Estado Técnico Maquina Serigrafía plana SACMI BT 600 (Decoradora) #2.....	84
Tabla 30	Estado Técnico Contenedor Móvil para Goma con Bomba (Serigrafía plana) # 3.....	86
Tabla 31	Estado Técnico Compensador vertical (Serigrafía plana) #3.....	88
Tabla 32	Estado Técnico Ventilador Centrífugo con Turbina (Serigrafía plana) # 3.....	90
Tabla 33	Estado Técnico Maquina Serigrafía Plana SACMI BT 600 (Decoradora). #3.....	92
Tabla 34	Estado Técnico Cabina de Pulverización por Disco.....	94
Tabla 35	Estado Técnico Contenedor Móvil para Esmalte con Bomba Pulverización por Disco.....	96
Tabla 36	Estado Técnico Maquina Granilladora.....	98
Tabla 37	Estado Técnico Engobador de Poleas Móviles con Arrastre.....	100
Tabla 38	Estado Técnico Contenedor Móvil para Esmalte con Bomba...	102
Tabla 39	Frecuencia y Porcentaje Pregunta # 1.....	104
Tabla 40	Frecuencia y Porcentaje Pregunta # 2.....	106
Tabla 41	Frecuencia y Porcentaje Pregunta # 3.....	107

Tabla 42	Frecuencia y Porcentaje Pregunta # 4.....	108
Tabla 43	Frecuencia y Porcentaje Pregunta # 5.....	109
Tabla 44	Frecuencia y Porcentaje Pregunta # 6.....	110
Tabla 45	Frecuencia y Porcentaje Pregunta # 7.....	112
Tabla 46	Frecuencia y Porcentaje Pregunta # 8.....	113
Tabla 47	Frecuencia y porcentaje pregunta # 9	115
Tabla 48	Frecuencia y Porcentaje Pregunta # 10.....	116
Tabla 49	Resultado en frecuencias y Porcentajes de la Encuesta Antes....	118
Tabla 50	Resultado en frecuencia y Porcentaje de la Encuesta Después...	119
Tabla 51	Ficha Historial de Averías.....	120
Tabla 52	Nota Pedido Material y Herramientas.....	121
Tabla 53	Ficha de Reporte de Equipo y Maquina Defectuoso (RED).....	122
Tabla 54	Ficha de Orden de Trabajo.....	123
Tabla 55	Programa de Mantenimiento.....	124
Tabla 56	Tabla de Contingencia Antes de la Implementación.....	127
Tabla 57	Tabla de Contingencia Después de la Implementación.....	127
Tabla 58	Cálculo del CHI CUADRADO ANTES IMPLEMENTACIÓN..	128
Tabla 59	Cálculo del CHI CUADRADO DESPUÉS IMPLEMENTAR...	129
Tabla 60	Ficha modelo de Registro de Decoradora SACMI BT 600.....	145
Tabla 61	Ficha modelo de Registro de Rebarbadores Laterales.....	146
Tabla 62	Ficha modelo de Registro Granilladora.....	147
Tabla 63	Ejemplo de Ítems (Reparaciones Realizadas en los Equipos)....	149
Tabla 64	Ficha Modelo de Historial de Averías.....	150
Tabla 65	Ficha Modelo de Nota de Pedido de Materiales y Repuestos....	151

Tabla 66	Modelo Propuesto de Equipo Defectuoso (RED).....	152
Tabla 67	Modelo de Orden de Trabajo.....	153
Tabla 68	Ficha de Datos Cabina de Cepillos Motorizado.....	180
Tabla 69	Ficha de Datos Bomba Airless	181
Tabla 70	Ficha de Datos Vela Automática Airpawer (Engobe).....	182
Tabla 71	Ficha de Datos Contenedor Móvil para Engobe con Agitador y Bomba.....	183
Tabla 72	Ficha de Datos Tamiz Vibratorio Móvil (Engobe).....	184
Tabla 73	Ficha de Datos Vela Automática Airpawer (Esmalte).....	185
Tabla 74	Ficha de Datos Contenedor Móvil Para Esmalte con Agitador y Bomba.....	186
Tabla 75	Ficha de Datos Tamiz Vibratorio Móvil (Esmalte).....	187
Tabla 76	Ficha de Datos Rebarbadores por disco Laterales.....	188
Tabla 77	Ficha de Datos Girador Motorizado con 2 bandas.....	189
Tabla 78	Ficha de Datos Rebarbador por disco (Superior e Inferior).....	190
Tabla 79	Ficha de Datos Contenedor Móvil para Goma con Bomba.....	191
Tabla 80	Ficha de Datos Compensador Vertical.....	192
Tabla 81	Ficha de Datos Ventilador Centrífugo con Turbina.....	193
Tabla 82	Ficha de Datos Decoradora SACMI BT 600 (1).....	194
Tabla 83	Ficha de Datos Contenedor Móvil para Goma Con Bomba.....	195
Tabla 84	Ficha de Datos Compensador Vertical.....	196
Tabla 85	Ficha de Datos Ventilador Centrífugo con Turbina.....	197
Tabla 86	Ficha de Decoradora SACMI BT 600 (2).....	198
Tabla 87	Ficha de Datos Contenedor Móvil para Goma con Bomba.....	199
Tabla 88	Ficha de Datos Compensador Vertical.....	200

Tabla 89	Ficha de Datos Ventilador Centrífugo con Turbina.....	201
Tabla 90	Ficha de Datos Decoradora SACMI BT 600 (3).....	202
Tabla 91	Ficha de Datos Cabina de Pulverización por Disco.....	203
Tabla 92	Ficha de Datos Contenedor Móvil para Esmalte (Discos).....	204
Tabla 93	Ficha de Datos Granilladora.....	205
Tabla 94	Ficha de Datos Engobador de Poleas Móviles con Arrastre.....	206
Tabla 95	Ficha de Datos Contenedor Móvil para Engobe con Bomba.....	207

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.1.	Curva de la Bañera (Fiabilidad).....	12
Gráfico 1.2.	Evolución del Mantenimiento.....	14
Gráfico 1.3.	Mejoras en el Ciclo de Vida del Equipo.....	16
Gráfico 1.4.	Estructura Moderna del T.P.M.....	19
Gráfico 1.5.	Evolución del Alcance del T.P.M.....	25
Gráfico 2.1.	Proceso para el Mantenimiento.....	32
Gráfico 3.1.	Resultado pregunta 01.....	105
Gráfico 3.2.	Resultado pregunta 02.....	106
Gráfico 3.3.	Resultado pregunta 03.....	107
Gráfico 3.4.	Resultado pregunta 04.....	108
Gráfico 3.5.	Resultado pregunta 05.....	109
Gráfico 3.6.	Resultado pregunta 06.....	111
Gráfico 3.7.	Resultado pregunta 07.....	112
Gráfico 3.8.	Resultado pregunta 08.....	114
Gráfico 3.9.	Resultado pregunta 09.....	115
Gráfico 3.10.	Resultado pregunta 10.....	117
Gráfico 4.1.	Tendencia Antes y Después del CHI CUADRADO.....	130
Gráfico 7.2.	Indicador de O.T. Mantenimiento Correctivo.....	155
Gráfico 7.3.	Indicador de O.T. Mantenimiento Preventivo.....	155
Gráfico 7.4.	Indicador de O.T. Mantenimiento Programado.....	156
Gráfico 7.5.	Indicador de Rendimiento Horas Hombre.....	156
Gráfico 7.6.	Indicador de Paros de Producción por Mantenimiento.....	157

ÍNDICE DE ANEXOS

- Anexo 1 Diagrama de Producción de “C.A ECUATORIANA DE CERAMICA” Línea de Esmaltación.
- Anexo 2 Modelo de la encuesta realizada.
- Anexo 3 Tabulación de la encuesta.
- Anexo 4 Tablas de distribución del CHI CUADRADO X^2
- Anexo 5 Modelo de las hojas de trabajo para mantenimiento preventivo
- Anexo 6 Modelo de fichas para toma de datos técnicos de la maquinaria y equipos

RESUMEN

Hoy en día las empresas buscan nuevas formas de ir mejorando continuamente, la tecnología avanza desmesuradamente y hacen que los procesos sean más eficientes, la producción se incrementa cada vez más a partir del avance tecnológico de la maquinaria y equipos por aquello se necesita la creación de un plan de mantenimiento preventivo programado que nos garantice mayor confiabilidad, disminución de los tiempos muertos y durabilidad de la maquinaria y equipos.

Esta implementación tiene por objetivo optimizar la ejecución de los procesos productivos que se desarrollan dentro de la empresa con el fin de incrementar su productividad, disminuir costos de producción por maquinaria en mal estado de funcionamiento y por ende paros no programados de producción, confiabilidad y eficiencia de la maquinaria y equipos por lo que va a permitir aplicar este modelo al desarrollo de los procesos diarios de la empresa, contribuyendo a la mejora de indicadores de gestión.

Para poder cumplir con los objetivos planteados se realizó un levantamiento de la información de la maquinaria y equipos con la que la línea de producción cuenta previo al diseño del programa de mantenimiento planificado sustentado en los historiales de las máquinas si lo tuvieran y las recomendaciones del fabricante, de igual manera se tomó en cuenta la calidad de los insumos y las exigencias de trabajo a las que está expuesta la maquinaria para emitir las actividades, operaciones y frecuencias que conforman el programa. Se diseñaron los planes de mantenimiento, al igual que los respectivos formatos de control.

Con este plan de mantenimiento se disminuyó las fallas frecuentes en la maquinaria y equipos de la línea de esmaltación llegando a la conclusión de que se disminuyó los paros no programados, así mejorando la eficiencia, la productividad y garantizando la seguridad operacional del personal que se encuentra a cargo de su operación y mantenimiento.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CENTRO DE IDIOMAS**



Lic. Lucia Larrea

24 de Diciembre 2015

SUMMARY

Nowadays, companies look for new ways of continually improving, advances in technology make the processes more efficient, increases their production from the technological advancement of machinery and equipment for the creation of what is needed plan preventive maintenance program that guarantees greater reliability, reduced downtime and durability of machinery and equipment.

This implementation is intended to optimize the execution of production processes that are developed within the company in order to increase productivity, reduce costs for equipment operating in poor condition and therefore unscheduled shutdowns of production, reliability and efficiency equipment so it will allow to apply this model to the development of the daily business processes, contributing to the improvement of indicators.

To get the objectives, a survey of machinery and equipment was developed with which the production line before the design has planned maintenance program supported by the records of the machines if there is a register of it, and the manufacturer's recommendations was carried out, likewise it took into account the quality of inputs and work requirements to which the equipment is exposed to emit the activities, operations and frequencies that make up the program. Maintenance plans, as well as control the respective formats were designed.

With this maintenance plan frequent failures in the enameling machines and equipment line and concluded that unscheduled downtime is decreased, thus improving the efficiency, productivity and ensuring the safety of personnel it is decreased responsible for its operation and maintenance.

INTRODUCCIÓN

A través del estudio del Mantenimiento Productivo Total (TPM) y los beneficios que trae para las organizaciones con la implementación del mismo, queremos demostrar como en la práctica se puede mejorar los procesos críticos de una Empresa.

Actualmente muchas de las empresas se han visto en la necesidad de implementar o readecuar programas de mantenimiento, para su maquinaria y equipos, es común que en nuestro medio se tenga la idea errónea de esperar resultados inmediatos cuando se invierte en la reparación o mantenimiento de la maquinaria, en este punto el empresario debe estar consciente sobre los resultados de la implementación de un programa de mantenimiento que se darán a largo plazo pero que al final toda la inversión se verá recompensada por la mejora de sus procesos, con el propósito de obtener mejora de eficiencia y economía.

Los altos niveles de productividad que se requieren hoy en día han obligado a la empresa C.A ECUATORIANA DE CERAMICA a mejorar su planificación del mantenimiento, ya que se ha estado trabajado bajo la presión de realizar actividades de tipo correctivo derivado de la falta de un correcto plan de mantenimiento de los equipos, lo que ha provocado pérdidas por improductividad de los equipos; y elevados costos por la inadecuada distribución de recursos humanos, físicos y financieros.

Por tal motivo, en el presente trabajo de graduación se realizó un estudio de los fundamentos básicos para implementar un programa de mantenimiento en esta empresa, se dictarán puntos específicos acerca del mantenimiento para la maquinaria y equipo con que esta cuenta, su mejoramiento continuo, los beneficios que el mismo trae para la organización en cuanto a la optimización de costos, que se da como consecuencia de un sistema compuesto de acciones ordenadas, que permiten eliminar pérdidas y desperdicios del área de producción contribuyendo al objetivo estratégico de esta área , los cuales son: Productividad, minimización de costos, desarrollo del

talento humano, innovación y creatividad, mejoramiento tecnológico, calidad certificada y seguridad.

El mantenimiento no es una solución a todos los problemas que se presentan durante un proceso productivo, sino, una organización sistemática de las actividades que tradicionalmente se ha venido realizando. Esta investigación tiene como objetivo principal, implementar un modelo de programa de mantenimiento propuesto específicamente para esta empresa. En ella se encontrará información acerca de las consideraciones generales para el desarrollo del programa, información específica de las actividades de mantenimiento propuestas para la maquinaria y equipos, así como modelos de control para llevar un historial detallado de las actividades de mantenimiento y de todos los factores que intervienen en dichas actividades.

CAPÍTULO I

1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1. Planteamiento del Problema

El proceso de mantenimiento que se ha venido realizando dentro de la planta de producción de Azulejos de la Empresa “CA ECUATORIANA DE CERAMICA” de la ciudad de Riobamba, es de tipo correctivo, que consiste en “apagar fuegos” es decir, aplicar mantenimiento al equipo solo después de haber ocurrido una falla, además no se han llevado registros históricos de reparaciones realizadas, tiempos entre fallas, registros de piezas críticas, etc., lo que ha traído como consecuencia paradas extensas no planificadas y pérdida de producción. Lo anteriormente expuesto, obedece en muchos casos a la ausencia de piezas de repuesto en el almacén o bodega y a la desactualización de la maquinaria que se ocupa dentro de la empresa.

La empresa actualmente no cuenta con un plan de Mantenimiento Productivo Total (TPM) que le ayude a disminuir las probabilidades de fallas en los equipos, por ello se le suministrará información sobre el desempeño de la maquinaria y equipos del área de producción que le permita la reorganización y reestructuración en términos de mayor eficiencia en los procesos de producción. Le permitirá a la empresa desarrollar un plan de Mantenimiento Productivo Total (TPM) y conocer todas las estadísticas de trabajos realizados en el pasado. Así mismo, pretende ayudar a mejorar la gestión de mantenimiento de la empresa del área de producción, brindándole las herramientas necesarias para evaluar, determinar y tomar decisiones acerca de correctivos, recoger datos significativos, medir los efectos de sus correcciones y evaluar su desempeño para así tomar las decisiones correctas en los momentos que se necesiten.

La falta de organización de un sistema documental, de registros, que permita normalizar las actividades y unificar los criterios en el área de Mantenimiento no le

ha permitido a la empresa llevar un control organizado de las actividades que se realizan, ni la estructuración de un plan de Mantenimiento Productivo Total (TPM). Así mismo no se tienen herramientas cuando se quiere evaluar la Administración de recursos, destreza del personal (profesional, técnico y obrero) desempeño de grupos de trabajo de (dos turnos rotativos de 12 horas), eficiencia de procesos, etc.

Estas deficiencias, generan una serie de problemas en la productividad al aumentar los costos de operación, disminuir la confiabilidad y disponibilidad de la maquinaria, y equipos. Estas carencias relacionadas entre si son las que desea evitar la empresa que está presente en un mercado competitivo.

Debido a que la empresa desea obtener incremento en la productividad, aumento en la disponibilidad de los equipos, reducción de costos operativos relativos al mantenimiento, producción y almacenaje, se plantea mejorar la información técnica de la maquinaria y elaborar e implementar planes de mantenimiento para los equipos, bajo la Gestión del Mantenimiento Productivo Total, para lograr la mejora de la productividad y tiempo de entrega del producto elaborado y así obtener mejoras en la administración del proceso de mantenimiento.

1.2. Formulación del Problema

¿La falta de un programa de mantenimiento productivo total de la maquinaria y equipos de la línea de Esmaltación formato 25 x 33 en la planta de azulejos de C.A Ecuatoriana de Cerámica inciden directamente en los problemas, fallos y paradas no programados de la misma?.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo Principal

Diseñar un programa de Mantenimiento Productivo Total (TPM) para mejorar la confiabilidad de la maquinaria y equipos de la Línea de Esmaltación en formato 25 x 33 planta de azulejos de “C.A Ecuatoriana de Cerámica”.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico actual de los procesos de mantenimiento de la línea de Esmaltación.
- Codificar y determinar el Estado Técnico de los Equipos mediante la aplicación del OEE “Overall Equipment Efficiency” o (Eficiencia General de los Equipos).
- Diseñar el programa de mantenimiento autónomo como base para la aplicación del TPM mediante la propuesta para la implementación del sistema de las 5S.
- Implementar un sistema de mantenimiento planificado como etapa de prevención frente a la reparación, mantenimiento y control de las máquinas y equipos de la empresa.

1.4. Hipótesis

Con la Elaboración de un Programa de Mantenimiento Productivo Total (TPM) se logrará disminuir los problemas de fallos y averías imprevistas de la maquinaria y equipos de la Línea de Esmaltación de la Planta de Azulejos “CA Ecuatoriana de Cerámica.

1.5. Justificación

Ecuatoriana de Cerámica es una empresa dedicada a la fabricación de baldosas cerámicas para pisos y paredes, que en los últimos años ha tenido un incremento en

su capacidad productiva, por ello se ha considerado tener el conocimiento del comportamiento del sistema de serigrafía plana en cuanto al tiempo de funcionamiento, con el fin de buscar mejoras y planes de mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo en el proceso para la fabricación de baldosa cerámica.

Para una adecuada planificación de mantenimiento y una alta disponibilidad de los repuestos es necesario conocer la frecuencia con la que falla el sistema y las probabilidades de que este falle en un tiempo determinado. Los sistemas fallan y en ocasiones sus fallas significan perjuicios importantes para la misión desempeñada y los riesgos elevados para el sistema y sus usuarios, por ello la confiabilidad se integra como una disciplina más en el diseño de los sistemas.

Por estas razones se establece la necesidad de implementar un plan de mantenimiento y un sistema de información que permita a C.A ECUATORIANA DE CERÁMICA controlar sus costos y aumentar la efectividad de sus operaciones.

Se desarrolló una guía técnica para la aplicación del TPM para las máquinas y equipos, además de realizar las recomendaciones correspondientes que permitan corregir los problemas detectados mediante ésta técnica justificando así el trabajo de investigación.

1.6. Antecedentes del tema

Debido a la inexistencia de estudios anteriores referentes al tema de mantenimiento dentro de la empresa y en especial en el área de Esmaltación, generando problemas en lo que se refiere a una inadecuada planificación y organización de los procesos y tareas de mantenimiento, falta de conocimientos y planes de capacitación al personal de mantenimiento en lo que se refiere a la importancia y aplicación de normas de calidad al momento de realizar el mantenimiento de la maquinaria y equipos, por lo que se consideró imprescindible implementar políticas de mantenimiento mediante normas de gestión de calidad, medio ambiente, seguridad industrial e higiene

ocupacional basándome en un estudio técnico ya que es un requerimiento en la actualidad.

Con el presente trabajo investigativo se pretende orientar al personal técnico, de producción y administrativo que se encuentra relacionado con la Industria Cerámica en el uso de nuevos métodos de diagnóstico y prevención, de manera que el mismo sea una herramienta de trabajo que permita introducir gradualmente técnicas eficaces de mantenimiento en la corrección de sus diversos problemas.

1.7. Enfoque Teórico

La falta de un plan de mantenimiento programado y la falta de estudios y registros históricos de reparaciones realizadas, ha conspirado para que la maquinaria y equipos de la C.A. ECUATORIANA DE CERAMICA estén frecuentemente presentando dificultades de funcionamiento, perjudicando inobjetablemente el proceso de producción.

La estructura teórica científica de la tesis se ha desarrollado considerando los aspectos más relevantes respecto al tema motivo de investigación, que se presentan a continuación.

Tipos de mantenimiento

1.7.1. Mantenimiento Preventivo

Se entiende por Mantenimiento Preventivo, el conjunto de actividades que se realizan sobre un equipo o sistema de equipos para mantenerlo en condiciones operativas, independientemente de que se produzca o no una falla.” (CARRANZA 1982).

Las operaciones de Mantenimiento Preventivo consisten en conservar el ambiente del equipo o sistema de equipos, dentro de los parámetros recomendables para su operación en las mejores condiciones posibles (limpieza, ventilación, etc.) y en realizar sustituciones de partes o componentes de bajo costo que por su naturaleza

envejecen a un ritmo predecible, o cuya inminencia de falla puede establecerse a través de medios de detección, tales como (ultrasonidos, modos de vibración, entre otros), disminuyendo de esta forma la probabilidad de falla y prolongando la vida del equipo. (CARRANZA 1982).

Las operaciones preventivas de reemplazo programado suelen denominarse también como operaciones de mantenimiento predictivo, debido a que la acción preventiva ocurre después de operaciones de inspección ocular, instrumental o análisis estadístico de la información de fallas (análisis de confiabilidad) de un equipo o una muestra representativa de equipos similares. A continuación se detalla los tipos de mantenimiento preventivo:

a. Mantenimiento Preventivo por Estado

Son los servicios preventivos ejecutados en función de la condición operativa del equipo (reparación de defectos, predictivo, reforma o revisión general, entre otros).

b. Mantenimiento Preventivo por Tiempo

Son los servicios preventivos preestablecidos a través de una programación (preventiva sistemática, lubricación, inspección o rutina), definidos en unidades calendario (día, semana) o en unidades no calendario (horas de funcionamiento, kilómetros recorridos etc.).

1.7.2. Mantenimiento Periódico o Sistemático

Es la actividad en que cada equipo es puesto fuera de servicio, tras un período de funcionamiento, para que sean efectuadas mediciones, ajustes y si es necesario cambio de piezas, en función de un programa preestablecido a partir de la experiencia operativa, recomendaciones de los fabricantes o referencias externas de mantenimiento preventivo por tiempo. Un buen control del Mantenimiento Preventivo Sistemático requiere registros históricos, debiendo por lo tanto ser implantado después de algún tiempo de funcionamiento de los equipos, ya que normalmente los fabricantes omiten o desconocen los puntos de falla de sus líneas de

producción. Como alternativa para la implantación inmediata puede ser atribuida una periodicidad a cada uno, en base a las experiencias profesionales de los ejecutantes del Mantenimiento, que irán siendo ajustadas a través del acompañamiento de la incidencia de correctivos entre preventivos o por la inexistencia de defectos constatados en las paradas programadas. (CARRANZA 1982).

1.7.3. Mantenimiento Correctivo

“Es aquel que se ocupa de la reparación una vez se ha producido la falla y el paro súbito del equipo o instalación. Dentro de este tipo de mantenimiento se pueden contemplar dos tipos”. (CARRANZA 1982).

a. Mantenimiento Paliativo o de campo (de arreglo)

“Se encarga de la reposición del funcionamiento, aunque no quede eliminada la fuente que provocó la avería.” (CARRANZA 1982).

b. Mantenimiento Curativo (de reparación)

“Es aquel encargado de la reparación propiamente eliminando las causas que han producido la avería.” (CARRANZA 1982).

1.7.4. Mantenimiento de Ronda o Inspección

“Consiste en el servicio caracterizado por la alta frecuencia (baja periodicidad) y corta duración, normalmente efectuado utilizando los sentidos humanos y sin ocasionar la indisponibilidad del equipo, con el objetivo de acompañar el desempeño de sus componentes (mantenimiento preventivo por tiempo).” (CARRANZA 1982).

1.7.5. Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (MCC).

“El MCC es una filosofía desarrollada durante 1960 y 1970 con la finalidad de ayudar a las personas a determinar las políticas para mejorar las funciones de los recursos físicos o sistemas y manejar las consecuencias de sus fallas, para que así continúe prestando el servicio que sus usuarios quieren de él. Una definición más amplia de

MCC podría ser “un proceso que se usa para determinar lo que debe hacerse para asegurar que un elemento físico continúa desempeñando las funciones deseadas en su contexto operacional presente”. Esta filosofía trata de determinar las estrategias más adecuadas al contexto de operación, siendo exigido que no sólo sean técnicamente factibles, sino económicamente viables trabajando de manera funcional, organizada, lógica y documentada.

El Mantenimiento MCC hace énfasis en las consecuencias de las fallas como en las características técnicas de las mismas, mediante: Integración de una revisión de las fallas operacionales con la evaluación de aspecto de seguridad y amenazas al medio ambiente, esto hace que la seguridad y el medio ambiente sean tenidos en cuenta a la hora de tomar decisiones en materia de mantenimiento, Manteniendo mucha atención en las tareas del Mantenimiento que más incidencia tienen en el funcionamiento y desempeño de las instalaciones, garantizando que la inversión en mantenimiento se utiliza donde más beneficio va a reportar.” (CIED 2009).

1.7.6. Confiabilidad de Máquinas y Equipos.

“La confiabilidad es la capacidad de la máquina, mecanismo o sistema de desempeñar una función requerida en las condiciones establecidas. Para que esto ocurra se deben garantizar las condiciones de funcionamiento, las características del montaje y los modos de operación.” (CIED 2009).

1.7.7. Ventajas y Beneficios del MCC.

“El MCC ha sido usado por una amplia variedad de industrias durante los últimos diez años. Cuando es aplicado correctamente produce los beneficios siguientes: (CIED 2009).

- Mayor seguridad y protección del entorno.
- Mejores rendimientos operativos.
- Mayor Control de los costos del mantenimiento.

- Mayor aprovechamiento de la vida útil de los equipos.
- Una amplia base de datos de mantenimiento.

1.7.8. Fiabilidad.

“Desde el punto de vista de la ingeniería, la fiabilidad es la probabilidad de que un aparato, dispositivo o persona desarrolle una determinada función bajo condiciones fijadas durante un periodo de tiempo determinado.

La confiabilidad de un elemento puede ser caracterizada a través de distintos modelos de probabilidades y así describir varias distribuciones de fallas comunes y ver qué podemos aprender de ellas para gestionar los recursos de mantenimiento, convirtiendo el conocimiento ganado de ellas en acciones PROACTIVAS de Mantenimiento y aplicarlas en el Diseño.

La curva de la fiabilidad más conocida como la curva de la bañera es un gráfica que representa los fallos durante el período de vida útil de un sistema o máquina. Se llama así porque tiene la forma de una bañera cortada a lo largo.

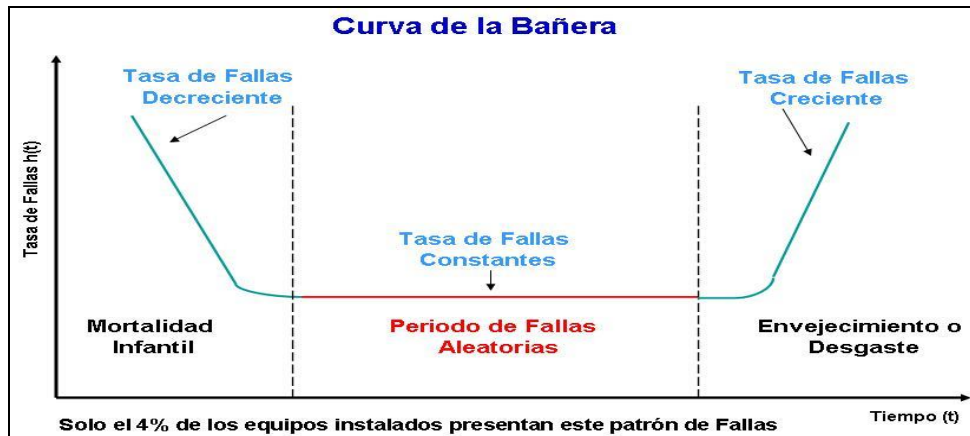
En ella se pueden apreciar tres etapas:

- **Fallos iniciales:** Esta etapa se caracteriza por tener una elevada tasa de fallos que descende rápidamente con el tiempo. Estos fallos pueden deberse a diferentes razones como equipos defectuosos, instalaciones incorrectas, errores de diseño del equipo, desconocimiento del equipo por parte de los operarios o desconocimiento del procedimiento adecuado.
- **Fallos normales:** Etapa con una tasa de errores menor y constante. Los fallos no se producen debido a causas inherentes al equipo, sino por causas aleatorias externas. Estas causas pueden ser accidentes fortuitos, mala operación, condiciones inadecuadas u otros.

- **Fallos de desgaste:** Etapa caracterizada por una tasa de errores rápidamente creciente. Los fallos se producen por desgaste natural del equipo debido al transcurso del tiempo.” CIED (2009).

Gráfico 1.1

Curva de la bañera (Fiabilidad)



Fuente: CIED(2009).

1.7.9. Introducción al Mantenimiento Productivo Total (TPM).

“Los sistemas productivos han concentrado sus esfuerzos en aumentar su capacidad de producción siempre enfocados a mejorar su eficiencia, los mismos que llevan a la producción necesaria en cada momento con el mínimo empleo de recursos, los cuales serán utilizados de forma eficiente es decir sin despilfarros a través del Mantenimiento Productivo Total (TPM o Total Productive Maintenance).

Las bases del TPM empezaron con la aparición de los sistemas de gestión flexible de la producción. Al tener excesivos problemas, nace el JIT (JUST IN TIME) que hace referencia a una producción ajustada, tomando en cuenta los tiempos en que deben ser cumplidos los procesos, seguido de ello aparece un nuevo sistema de gestión TQM (TOTAL QUALITY MANAGEMENT) cuyo principio es la implantación de los procesos y productos sin defectos y a la primera, aplicados estos dos sistemas (JIT, TQM) se logra una alta competitividad y al complementar con los medios

adecuados de producción enfocados a utilizar la menor cantidad de recursos y obtener la mayor cantidad de beneficios se habla de un sistema de MANTIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL.” (CUATRECASAS 2003).

1.7.10. Nuevas Tendencias en la Gestión del Mantenimiento.

“Toda nueva tendencia desea incrementar su eficiencia y calidad lo cual se logra con una adecuada gestión del mantenimiento, el TPM nace de la evolución de otros sistemas de gestión básicamente del mantenimiento productivo desarrollado en Norteamérica y que posteriormente se aplicó en las industrias Japonesas, convirtiéndose actualmente en empresas líderes a nivel mundial, trabajando en equipo e involucrando al personal de forma directa con la producción, el TPM no es un método que sustituye a los sistemas tradicionales y conocidos de mantenimiento sino que los integra con un nuevo enfoque productivo.

El TPM es un nuevo concepto de gestión del mantenimiento que pretende la colaboración y participación de todo el personal sea directivo u operativo para lograr mejorar la rentabilidad, eficacia de gestión y calidad, dando como resultado una reducción notable de las pérdidas para cumplir con mayor facilidad los objetivos.” (CUATRECASAS 2003).

1.7.11. Evolución del Mantenimiento Hasta la Implantación del TPM

“Desde que el hombre empezó a trabajar con maquinaria empezó a detectar problemas que reducían la productividad y empezó a preocuparse por su rendimiento y durabilidad para reducir las pérdidas, es así que en el año de 1925 hasta fines de los años 40 solamente se dedicaba al mantenimiento de reparación es decir un mantenimiento correctivo que estaba basado solamente en averías, ante este problema se empieza a implantar las bases del mantenimiento preventivo que era el encargado de anticiparse a las fallas del equipo, esto se dio en la década de los 50 este sistema buscaba mejorar la rentabilidad económica ayudándose de los historiales de la

maquinaria, en la década de los 60 se empieza a implantar las bases del mantenimiento productivo, el mismo que encerraba en su evolución los sistemas anteriores y exponía un plan de mantenimiento para toda la vida útil de las unidades sin descuidar la fiabilidad y la mantenibilidad.

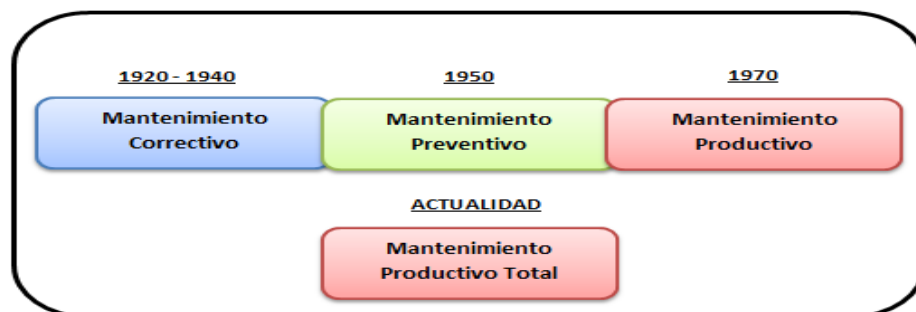
En la década de los 70 se empieza a implantar un nuevo sistema que se encargaba del control, supervisión, planeación, ejecución y evaluación de todas las tareas vinculadas con el mantenimiento y el buen funcionamiento de los equipos, el mismo que busca la mejora continua y alargar la vida útil de la maquinaria, sustentada en el mantenimiento autónomo y la participación activa de todo el personal desde los altos cargos hasta los operarios de planta, este nuevo sistema se le nombró TPM (Total Productive Maintenance).

Esta filosofía adaptará el concepto de mejora continua desde el punto de vista del mantenimiento y la gestión de equipos; de ahí que ya no hablaremos de mantenimiento productivo, sino de Mantenimiento Productivo Total, que será un nuevo concepto de mantenimiento autónomo como parte integrante y primordial del TPM, en el que conseguiremos el equilibrio total de las áreas de mantenimiento gestionadas de forma conjunta entre el personal de producción y el de mantenimiento.

En la figura 1.2, se puede observar cómo se integra cada una de las etapas en la evolución del TPM, hasta dar como resultado el TPM". (CUATRECASAS 2003).

Figura 1.2.

Evolución del Mantenimiento



Fuente: Cuatrecasas (2003).

“La Prevención del Mantenimiento centra su actividad fuera de la planta de producción, ya que actúa en la etapa de diseño, desarrollo y construcción de los equipos, es decir, es el mantenimiento a nivel de ingeniería de desarrollo. El objetivo más importante para este tipo de mantenimiento es reducir al máximo, e incluso eliminar si es posible, la necesidad de actividades de mantenimiento del equipo cuando ya sea operativo.

Así pues el TPM nace como consecuencia de la implantación de distintas etapas: mantenimiento correctivo, mantenimiento preventivo y mantenimiento productivo, en una evolución fundamentada en la filosofía de la mejora continua (Kaizen), donde cada fase se ha caracterizado por un enfoque propio que finalmente ha servido de base para la introducción y desarrollo de la siguiente etapa.

El TPM ha recogido también los conceptos relacionados con la planificación del mantenimiento basado en el *tiempo* y basado en las *condiciones*.” (CUATRECASAS 2003).

El TPM supone un nuevo concepto de gestión del mantenimiento, que trata de que este sea llevado a cabo por todos los empleados y a todos los niveles a través de actividades en pequeños grupo, todo lo cual, según Ichizoh Takagi, miembro del Japan Institute for Planning Maintenance, incluye los siguientes cinco objetivos:” (CUATRECASAS 20003).

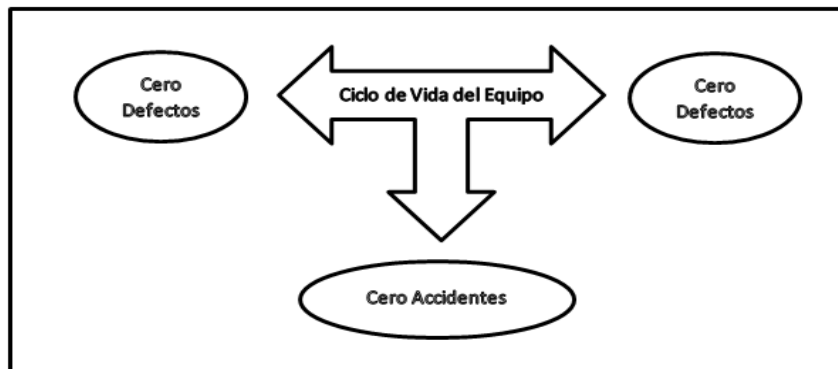
- Participación del todo el personal, desde la alta dirección hasta los operarios de planta. Incluir a todos y a cada uno de ellos para alcanzar con éxito el objetivo.
- Creación de una cultura corporativa orientada a la obtención de la máxima eficacia en el sistema de producción y gestión de equipos. Esto es lo que se da a conocer como objetivo:

EFICACIA GLOGAL: Producción + Gestión de Equipos

- Implantación de un sistema de gestión de las plantas productivas tal que se facilite la eliminación de las pérdidas antes de que se produzcan y se consigan objetivos.

Figura 1.3

Mejoras en el ciclo de vida del equipo.



Fuente: (CUATRECASAS, 2003)

- Implantación del mantenimiento preventivo como medio básico para alcanzar el objetivo de cero pérdidas mediante actividades integradas en pequeños grupos de trabajo y apoyados en el soporte que proporciona el mantenimiento autónomo.
- Aplicación de los sistemas de gestión de todos los aspectos de la producción, incluyendo diseño y desarrollo, ventas y dirección.

1.7.12. Mantenimiento Productivo Total

El Mantenimiento Productivo Total es una nueva filosofía de trabajo en plantas productivas que se genera en torno al mantenimiento, pero que alcanza y enfatiza otros aspectos como son: *Participación de todo el personal de la planta, Eficacia Total y Sistema Total de gestión del mantenimiento de equipos desde su diseño hasta la corrección, y la prevención.* (CUATRECASAS, 2003)

- Participación **Total** del Personal, es decir:
 - ❖ Implicación total de la dirección.
 - ❖ Trabajo en equipo: Grupos Multidisciplinares.

- ❖ Colaboración interdepartamental.
- ❖ Estrecha cooperación entre operarios: Producción – Mantenimiento.
- Eficacia *Total*, y por lo tanto:
 - ❖ Máximo rendimiento de equipos.
 - ❖ Máxima rentabilidad económica.
- Sistema *Total de Gestión de Mantenimiento*:
 - ❖ Diseño robusto y orientado a hacerlo accesible al mantenimiento.
 - ❖ Mantenimiento correctivo eficaz: registros, recambios y documentación.

“El TPM es un moderno sistema gerencial de soporte al desarrollo industrial, que permite con la participación total de la organización tener equipos de producción siempre listos. La metodología del TPM, sostenida por varias técnicas de gestión, establece las estrategias adecuadas para mejorar la productividad empresarial, para poder afrontar con éxito el proceso de globalización y apertura de la economía.” (ARCINIEGAS, 1990)

“El TPM se orienta a maximizar la *efectividad* de los equipos (mejorar la eficiencia y la eficacia global) implantando un modelo de mantenimiento productivo de alcance amplio, que cubre la vida entera de la maquinaria, involucrando todas las áreas vinculadas con los equipos (planificación, producción, mantenimiento, etc.), con la participación total del personal, desde la alta dirección hasta los operarios de bajo nivel, para promover el mantenimiento productivo a través de la gestión de la motivación, o las actividades de pequeños grupos voluntarios”. (MSC. GARCIA, 2012).

El TPM con un esfuerzo enfocado en mejorar la efectividad del equipo, busca crear el estado ideal del sistema productivo. Cualquier holgura entre el estado actual y el estado ideal se puede deber a las deficiencias de mantenimiento del sistema, al plan

de inspección, al conocimiento insuficiente de la maquinaria, y a las fallas del proceso de producción. (GARCIA, 2012)

La filosofía del TPM hace parte del enfoque permanente hacia la calidad. Mientras la Calidad Total pasa de hacer énfasis en la inspección y en la selección, a hacer énfasis en la prevención; el TPM pasa del énfasis en la simple reparación, al énfasis en la prevención y predicción de las averías y del mantenimiento de los equipos. (GARCIA, 2012)

El TPM incluye las cinco metas siguientes (CARRANZA, Septiembre de 1982).

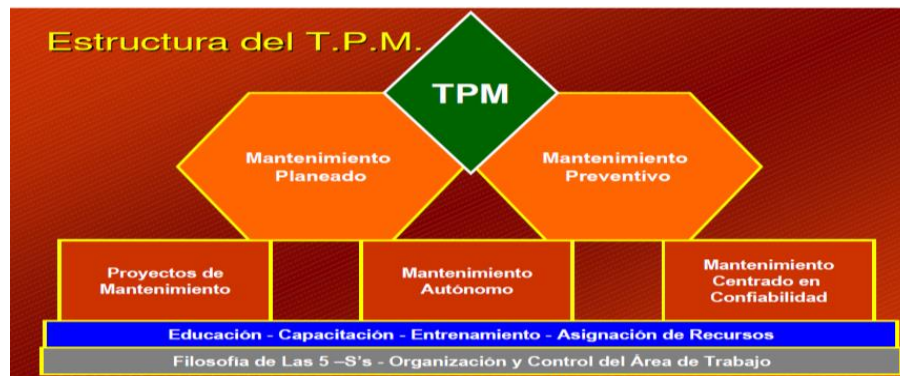
- Mejora de la eficacia de los equipos.
- Mantenimiento Autónomo por Operadores.
- Planeación y Programación óptima de un Sistema Proactivo.
- Mejoramiento de la habilidad operativa del personal.
- Gestión Temprana de equipos para evitar problemas futuros.

La estructura moderna del TPM, planteada en *www.tpmonline.com* por Enrique Mora, que se muestra en la figura 3.4, se basa en el desarrollo de siete pilares, que son fundamentales dentro de la nueva filosofía para la optimización de la productividad de la empresa con acciones puramente prácticas. (MORA 2004).

- Principios de la Administración Japonesa: 5 Eses.
- Educación Capacitación y Entrenamiento.
- Mantenimiento Autónomo por Operadores.
- Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad.
- Proyectos de Mantenimiento de Calidad y mejora de la OEE.
- Mantenimiento Planeado Proactivo.
- Mantenimiento Preventivo y Predictivo.

Figura 1.4.

Estructura Moderna del T.P.M



Fuente: TPMonline.com

En el TPM las fallas de operación de los equipos se consideran pérdidas de su función, las cuales deben ser monitoreadas y agrupadas en “las seis grandes pérdidas” (NAKAJIMA, 1984).

1.7.13. Las “Seis Grandes Perdidas” por falta de un TPM

Uno de los principales objetivos de los programas de TPM (Mantenimiento Productivo Total) y del OEE es reducir lo que se denomina “Seis Grandes Perdidas”. Estas pérdidas son las causas más comunes de pérdida de eficacia en la manufactura.

a.) Pérdidas por Averías

“Estas pérdidas provocan tiempos muertos del proceso por paro total del mismo debido a problemas que impiden su buen funcionamiento.

Estas averías pueden ser de tipo esporádico o crónico.

Impacta la Disponibilidad como un tiempo muerto:

Algunos ejemplos son: fallos de utillajes, mantenimiento no planificado, avería general de equipos, fallos de equipos.

- Hay flexibilidad en donde fijar el umbral entre una avería y una pequeña parada”. (Archivo del blog SENA 2008).

b.) Pérdidas y Paradas por Puesta a Punto y Ajustes

“El tiempo empleado en la preparación o cambio de útiles y herramientas y los ajustes necesarios en las máquinas para atender los requerimientos de la producción de un nuevo producto o variante del mismo.

Impacta la Disponibilidad como un tiempo muerto:

Algunos ejemplos son: puesta a punto o cambios de máquinas, falta de materiales, falta de operarios, ajustes mayores, tiempo de calentamiento de máquina.

- Esta pérdida es normalmente tratada con técnicas de reducción de tiempo de alistamiento (Ej. SMED - Single Minute Exchange of Dies).” (Archivo del blog SENA 2008).

c.) Inactividad y Paradas Menores o Micro Paradas

“Este tipo de perdidas hacen referencia a periodos de funcionamiento en vacío (sin producción) y a paradas breves, también conocidas como cortes de aire; en los tiempos de vacío la maquina opera, pero lo hace sin efectuar la producción de pieza alguna, debido a un problema temporal.

“Impacta sobre la Eficiencia como pérdida de velocidad de procesamiento:

Ejemplos: Obstrucción del flujo de productos, Atascos de componentes, alimentaciones incorrectas, sensor bloqueado, entrega bloqueada, limpieza, verificaciones.

- Típicamente se incluyen las paradas de menos de cinco minutos y que no requiere la intervención del personal de mantenimiento”. (Archivo del blog SENA 2008).

d.) Pérdidas por Velocidad Reducida

“Ocasionadas por la diferencia que hay entre la velocidad prevista (de diseño) para el equipo en cuestión y la velocidad de operación real, y que tienen como consecuencia que la capacidad de producción también será diferente.

Impacta sobre la Eficiencia como pérdida de velocidad de procesamiento:

Ejemplos: funcionamiento áspero, debajo de la capacidad diseñada o estándar, desgaste de máquina, Ineficacia del operador.

- Cualquier cosa que evite que el proceso funcione a su velocidad estándar (Ej. Ritmo ideal de producción)". (Archivo del blog SENA 2008).

e.) Rechazos en el Arranque

“Incluyen el tiempo perdido en la producción de productos defectuosos, de calidad inferior a la exigida, las pérdidas de los productos irrecuperables y las pérdidas provocadas por el reprocesado de productos defectuosos.

Impacta como una pérdida de Calidad:

Ejemplos: rechazos por ajustes, re-trabajos, re-procesado, daños internos del proceso, Caducidad del proceso, montaje incorrecto.

- Los rechazos durante el calentamiento, cambios o cualquier otro durante el inicio de producción pueden ser debidos a Alistamiento incorrecto, parámetros incorrectos de calentamiento, etc". (Archivo del blog SENA 2008).

f.) Defectos de Calidad y Repetición de Trabajos.

“Se refieren al nivel de producción que se da en ocasiones en el arranque y puesta en funcionamiento de determinadas máquinas, situado por debajo de la capacidad (y por tanto de lo que en TPM nos hemos referido como velocidad) que puede obtenerse con el mismo equipo una vez superada esta fase.

“Impacta como una pérdida de Calidad:

- Ejemplos: reparaciones, re-trabajos, re-procesado, daños internos del proceso, caducidad del proceso, montaje incorrecto". (Archivo del blog SENA 2008).

1.7.14. Importancia de la OEE en el TPM

“La métrica OEE (Efectividad Global del Equipo), es la forma de llevar a cabo uno de los principales objetivos del TPM, reducir y/o eliminar lo que se conoce con el nombre de las Seis Grandes Pérdidas (Six Big Losses), es decir, las causas más comunes de pérdida de eficiencia en el proceso de fabricación.

Actualmente se define la planta ideal como aquella que utiliza información de fabricación en tiempo real para optimizar el rendimiento y minimizar las pérdidas de calidad y tiempo de paradas. La OEE es la mejor técnica disponible para lograr estos objetivos pues es el indicador clave de desempeño del TPM cuyo valor está definido como el producto de tres factores:

La métrica OEE se compone de factores o índices que miden:

La Disponibilidad: Las pérdidas de tiempo productivo.

El Rendimiento del Sistema: Las pérdidas de velocidad.

La Tasa de Calidad: Las pérdidas por calidad.

La conexión directa a los controles de las máquinas permite monitorear, seguir, comparar y analizar continuamente los parámetros de producción. La captura manual, con independencia de los errores, exige demasiado personal dedicado a tareas no productivas sin añadir valor a los productos finales.

La capacidad de ver y analizar los parámetros de producción monitorizados, desde cualquier lugar y en cualquier momento, es lo que proporciona la real-time manufacturing intelligence que convierte los datos de los equipos en información útil. Esta información sirve para optimizar la producción y a la larga, mejorar la estrategia del negocio.

La externalización del sistema de monitorización y herramientas OEE es más rentable, más rápida y más fácil de implantar que realizarlo a través de inversiones en tecnología y personal propio.

Los valores Worl Class para la medida de la Eficiencia Productiva son:

Disponibilidad,	Availability	=	90.0%
Rendimiento,	Performance	=	95.0%
Calidad,	Quality	=	99.9%
OEE,	Overall	OEE=	85.0%

OEE = Disponibilidad x Rendimiento x Calidad

$$\mathbf{OEE= 0,9 \times 0,95 \times 0,99 = 0,85.}$$

Para maximizar la eficiencia de producción, la dirección debe tener información fiable de las pérdidas de tiempo por paradas, de las pérdidas de velocidad y de las pérdidas por calidad, así como de las causas que las provocan y de cómo relacionarlas con las pérdidas de producción.

El despilfarro (loss) ha sido definido por Toyota, quien impulsó el sistema JIT, como **«todo lo que no sea la cantidad mínima de equipo, materiales, piezas, espacio y tiempo del operario, que resulten absolutamente esenciales para añadir valor al producto»**. La preocupación por el despilfarro no es exclusiva de la época actual, sino que ya existía al comienzo de los sistemas organizados de producción en cadena. Henry Ford comentaba en los años veinte. **Todo lo que no añade valor al producto es despilfarro.**

Los operarios y personal de mantenimiento se capacitan para identificar los problemas relacionados con la eficacia de los equipos y realizar análisis para determinar las pérdidas que reducen la OEE.

El alcance global del TPM ha venido evolucionando desde la década de los setenta, hasta el punto que se le considera actualmente como un sistema de Innovación Industrial, como se muestra en la figura 7 sobrepasando los modelos de mejoramiento industrial del final del siglo pasado". (MSC GARCIA, 2012)

“Sintetizando los aportes del TPM a un sistema de mantenimiento óptimo podemos decir que:

- El TPM mejora la eficiencia y la eficacia del mantenimiento.
- El TPM exige que el mantenimiento se lleve a cabo en cooperación activa con el personal de producción.
- El TPM trabaja para llevar al equipo a su condición de diseño.
- El TPM busca la gestión eficaz del equipo y la prevención de averías y pérdidas.
- El TPM necesita capacitación continua del personal.
- El TPM usa efectivamente las técnicas de mantenimiento Preventivo y Predictivo.
- El TPM mejora la moral del personal y crea un auténtico sentido de pertenencia.
- En el TPM el ciclo de vida útil del equipo se extiende, y se reducen los costos totales de producción.

El TPM y la Gestión Total de Calidad buscan el mejoramiento global de la compañía y la satisfacción total de los clientes, e involucran a todas las personas dentro y fuera de la empresa. Sin embargo, para alcanzar este objetivo se debe implementar un modelo de Gestión Estratégica Integral que incluya simultáneamente programas y actividades de producción, mantenimiento, calidad, control y seguimiento, que permitan a la alta dirección de la compañía pasar de las palabras a los hechos, apoyándose para ello en los principios del Kaizen Japonés, que incluye mejoramiento continuo, justo a tiempo, eliminación de actividades sin valor agregado, creatividad e innovación, motivación y liderazgo, autodisciplina y Kairyo (cambio total), buscando el compromiso de todos “. (MSC GARCIA, 2012)

Figura 1.5.

Evolución del Alcance del T.P.M.



Fuente: (MSC GARCIA, 2012)

1.7.15. Definición de Términos Básicos.

- **Avería.-** Daño, deterioro que impide el funcionamiento de un aparato, instalación, vehículo, etc.
- **Confiability.-** Es la capacidad de un activo o componente para realizar una función requerida bajo condiciones dadas para un intervalo de tiempo dado.
- **Control.-** El concepto de control es muy general y puede ser utilizado en el contexto organizacional para evaluar el desempeño general frente a un plan estratégico.
- **Disponibilidad.-** Es la capacidad de un activo o componente para estar en un estado (arriba) para realizar una función requerida bajo condiciones dadas en un instante dado de tiempo o durante un determinado intervalo de tiempo, asumiendo que los recursos externos necesarios se han proporcionado.
- **Eficacia.-** "Eficacia es hacer lo necesario para alcanzar o lograr los objetivos deseados o propuestos".
- **Eficiencia.-** "Eficiencia es la óptima utilización de los recursos disponibles para la obtención de resultados deseados".
- **Equipo.-** Un equipo comprende a cualquier grupo de 2 o más personas unidas con un objetivo común (una investigación o un servicio determinado). Un grupo en sí mismo no necesariamente constituye un equipo.

- **Falla.-** Decimos que algo falla cuando deja de brindarnos el servicio que debía darnos o cuando aparecen efectos indeseables, según las especificaciones de diseño con las que fue construido o instalado el bien en cuestión.
- **Mantenimiento Preventivo.-** El mantenimiento preventivo es una actividad programada de inspecciones, tanto de funcionamiento como de seguridad, ajustes, reparaciones, análisis, limpieza, lubricación, calibración, que deben llevarse a cabo en forma periódica en base a un plan establecido.
- **Máquina.-** Del latín machīna, una máquina es un aparato creado para aprovechar, regular o dirigir la acción de una fuerza. Estos dispositivos pueden recibir cierta forma de energía y transformarla en otra para generar un determinado efecto.
- **Prevención.-** Del latín praeventiō, prevención es la acción y efecto de prevenir (preparar con anticipación lo necesario para un fin, anticiparse a una dificultad, prever un daño, avisar a alguien de algo).
- **Reparación.-** Es la actividad general consistente en corregir defectos, sustituir partes o piezas de sistemas o equipos, que han cesado de ejecutar su función principal, para que vuelvan a operar eficientemente.
- **Seguridad.-** “Está referida al personal, equipos, máquinas y sistemas, no puede ni debe dejársela a un lado, con miras a dar cumplimiento a demandas pactadas”.

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Tipo de Investigación

De acuerdo al problema planteado y que estará referido a la Elaboración e Implementación de un Programa de Mantenimiento Productivo Total para la empresa “C.A. ECUATORIANA DE CERÁMICA” para mejorar la Confiabilidad de su Maquinaria y Equipos, se utilizarán diversos tipos de investigación, los cuales se encuentran mencionados a continuación:

Investigativo de Campo

El mismo tema de estudio sirve como fuente de información para sus investigadores. Consiste en la observación, en vivo y en directo de cosas, comportamiento de personas, circunstancias en las que ocurren ciertos hechos realizados en el tema de estudio.

Las técnicas utilizadas en el trabajo de campo para el acopio de material y la información son: las encuestas, las entrevistas, las grabaciones, las filmaciones, las fotografías, etc.; de acuerdo al tipo de trabajo que se está realizando, se han empleado varias de estas técnicas al mismo tiempo.

Con dicha información se realizó un estudio descriptivo para un mejor análisis del tema, combinando ciertos criterios de clasificación con lo cual se logró ordenar, agrupar o sistematizar los objetos involucrados en el trabajo indagatorio.

Investigativo Documental y Descriptiva

Esta investigación es de tipo documental y descriptiva, ya que se caracterizará cada una de las máquinas y equipos seleccionados y se planteará el problema que se presenta al momento de implementar un mejoramiento en las actividades que se están

efectuando dentro de la empresa y aprovechar al máximo los beneficios que genera el mantenimiento basado en la prevención y predicción para aumentar la confiabilidad y la vida útil de las máquinas y equipos; para el proceso se planificarán las estrategias, para su solución, se investigará y se elaborará planes de mantenimiento como parte de una reingeniería de los procesos de mantenimiento de una forma más óptima.

Nos trasladaremos a las instalaciones de la empresa para obtener información sobre la situación actual de la planta (organización, procesos productivos, comercialización) y conocer así sus necesidades.

2.1.1. Diseño de la Investigación

“Se define la investigación como una actividad encaminada a la solución de problemas. Su objetivo consiste en hallar respuestas a preguntas mediante el empleo de procesos científicos”. (Cervo y Bervian, 1989).

Los métodos utilizados en el desarrollo del presente trabajo de tesis en la empresa “C.A. Ecuatoriana de Cerámica” de la ciudad de Riobamba, conlleva a utilizar métodos y técnicas básicas como las siguientes.

- Observación directa, a la realización de las actividades a ser descritas en los manuales de procedimientos en la planta Industrial.
- Entrevista estructurada, la que ha ayudado a obtener la información necesaria para la realización del análisis y plan de mantenimiento.
- Se ha recurrido al método inductivo para la respectiva investigación del presente trabajo, partiendo del planteamiento de un problema para su posterior investigación; de lo particular a lo general.

2.2. Población y Muestra

2.2.1. Población

La población es un conjunto de individuos, elementos u objetos de estudio de la investigación, en función a lo expuesto, nuestra población está definida dentro de la empresa “CA ECUATORIANA DE CERAMICA”, por el área de esmaltación que es el lugar en donde realizaremos nuestra investigación y que está integrada por las secciones de esmaltado y decorado abarcando un total de 20 personas las mismas que están encargadas de la manipulación directa o indirecta de las máquinas y equipos, dentro de las cuales se analizará particularmente cada caso por la composición que estas están constituidas.

Tabla Nro. 1.

Población de estudio.

POBLACIÓN DE ESTUDIO	
Jefe de Planta	1
Jefe de Area	1
Supervisor de Calidad	3
Supervisor de Producción	3
Mecanico	3
Operador de velas	3
Operador de decoradoras	3
Personal de trabajos varios	3
TOTAL	20

Elaborado por: Ángel Suárez

2.2.2. Muestra

La muestra es un segmento del universo de la investigación, el mismo que se toma para el análisis de los datos que vamos a recabar para el estudio.

Para la presente investigación al ser el universo de 20 involucrados los cuales están distribuidos en tres grupos en jornada de trabajo de 12 horas, un universo pequeño, se

trabajaré con la totalidad del mismo, es decir que la muestra para nuestra investigación será del total de 20 involucrados.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

- **Técnicas**

Para recabar información, en la ejecución del presente proyecto se acudió a las siguientes técnicas primarias como son:

La observación y el test, para poder tener criterios reales de la situación que atraviesan las máquinas y equipos motivo de la investigación.

La entrevista y la encuesta ya que las mismas se realizan en contacto directo con las personas involucradas en la investigación.

- **Instrumentos**

Se acudirán técnicas secundarias, tales como los siguientes instrumentos de recolección de datos y registro de datos:

- Ficha de observación de las máquinas y equipos eléctricos.
- Cuestionario, sobre la situación de las máquinas y equipos eléctricos y su incidencia en el proceso de producción.
- Entrevistas con autoridades de la empresa y profesionales entendidos en la materia de mantenimiento y reparaciones.
- Resumen y síntesis en las consultas bibliográficas e internet.

Las investigaciones serán un soporte a las técnicas utilizadas y como medio de búsqueda de información. El correo electrónico será una herramienta necesaria para poder realizar preguntas y recibir información relacionada a la investigación.

2.3. Operacionalización de las Variables

Tabla Nro. 2.
Operacionalización de las Variables.

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES				
VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	INDICADORES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Variable Independiente: Programa de Mantenimiento Productivo Total	El Mantenimiento Productivo Total es una nueva filosofía de trabajo en plantas productivas que se genera en torno al mantenimiento, pero que alcanza y enfatiza otros aspectos como son: Participación de todo el personal de la planta, Eficacia Total y Sistema Total de gestión del mantenimiento de equipos desde su diseño hasta la corrección, y la prevención.	<ul style="list-style-type: none"> • Índice de chequeos. • Índice de funcionabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo y Observación. • Observación. • Entrevistas. 	<p>Fichas de datos de Máquinas.</p> <p>Fichas de Estado Técnico.</p> <p>Grupo de Entrevistados.</p>
Variable Dependiente: Fallas Frecuentes y Paradas no Programadas	La Maquinaria y Equipos no están exceptos de sufrir fallas por el mal mantenimiento realizado y también por sobrepasar los tiempos de mantenimiento establecido.	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel Operativo del Equipo. • Naturaleza y Distribución del Fallo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Encuestas. • Entrevistas. 	<p>Cuestionario.</p> <p>Grupo de Entrevistados.</p>

2.4. Procedimientos

Para la realización del estudio se partió realizando el diagrama de Ishikawa (Causa efecto), encuestas, entrevistas al personal (Supervisor del área de Esmaltación operadores, mecánicos, supervisor de bodega.) los cuales nos sirvieron para determinar la necesidad urgente de un plan de mantenimiento preventivo programado.

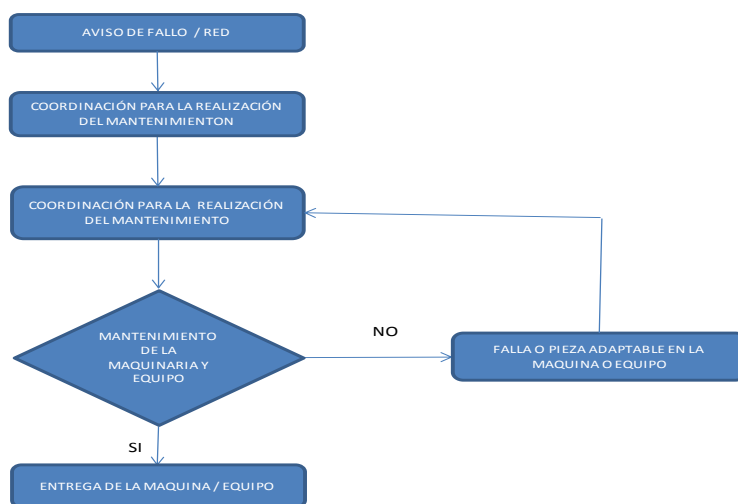
Por consiguiente para la obtención de la información antes mencionada se utilizaran 3 componentes primordiales que son:

- **Primer Componente:** Análisis de la maquinaria y equipos y su estado actual de funcionamiento.
- **Segundo Componente:** Determinar porque ocurre las fallas frecuentes de la maquinaria y equipos.
- **Tercer Componente:** Programa de Mantenimiento

2.4.1. Proceso para el Mantenimiento

Gráfico 2.1

Proceso para el Mantenimiento



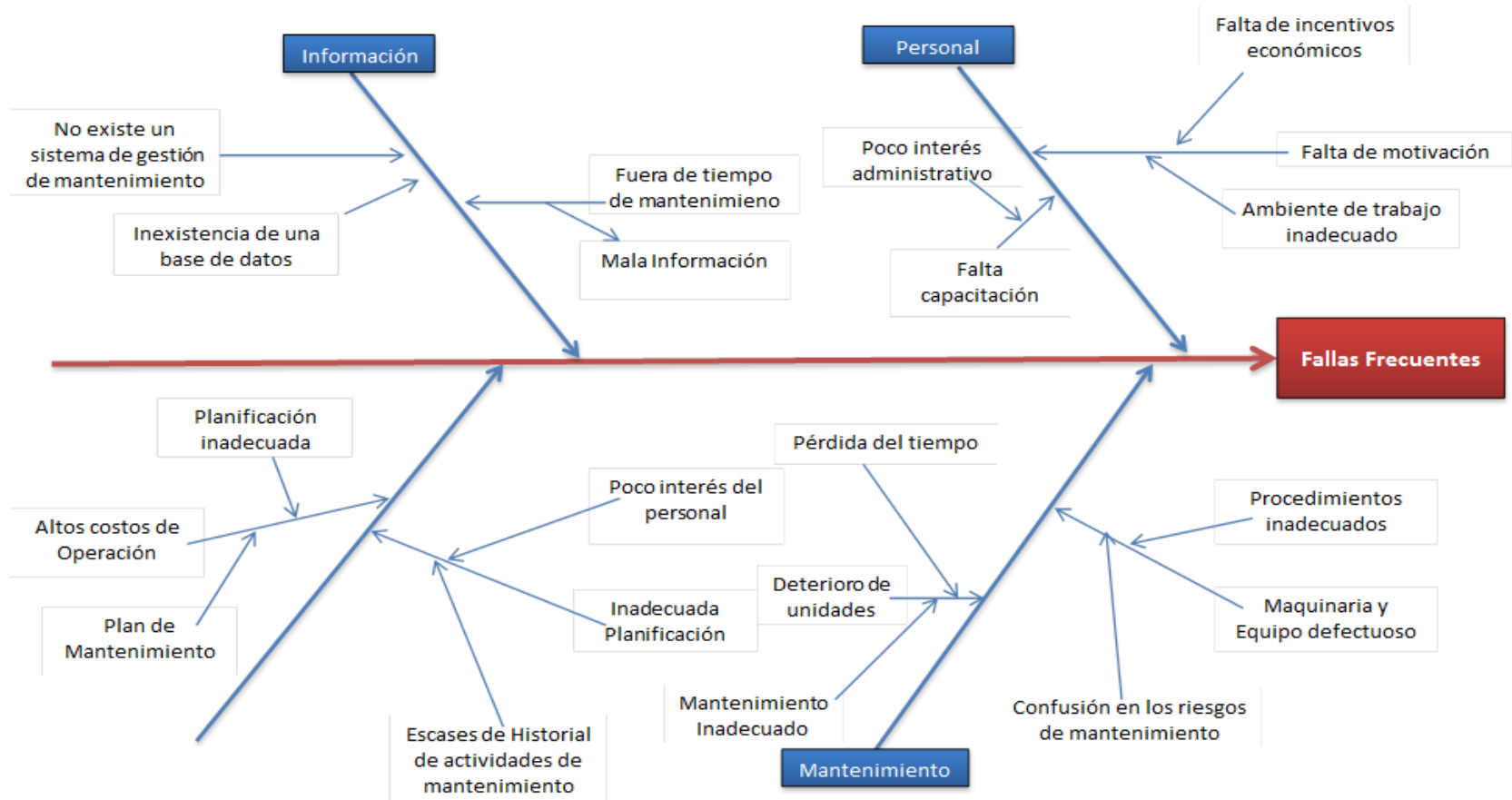
Elaborado por: Ángel Suárez

2.5. Procesamiento y análisis

Mediante la utilización del diagrama causa efecto se pudo identificar de manera clara y precisa la necesidad de implementar un plan de mantenimiento preventivo programado, ya que la causa primordial son las fallas frecuentes en las máquinas y equipos que nos dan como consecuencia paradas de producción no programadas en la línea de esmaltación de la empresa C.A ECUATORIANA DE CERAMICA.

A continuación se indicara el diagrama realizado.

DIAGRAMA DE CAUSA-EFECTO (ISHIKAWA)



2.5.1. Falencias en el departamento de mantenimiento

- No dispone de una adecuada planificación de mantenimiento de cada una de las máquinas y equipos.
- No dispone de un registro adecuado de la maquinaria y equipos.
- La coordinación del mantenimiento no es la adecuada por lo que existe sobrecarga de trabajo de ciertos técnicos.
- No dispone de un sistema informático para planificar y controlar los mantenimientos.
- No disponen de un sistema de planificación de Mantenimiento Preventivo Programado.

2.5.2. Encuestas realizadas a las personas relacionadas con el mantenimiento

Las encuestas que se realizó a las personas que se encuentran involucradas con la maquinaria y equipos en el área de esmaltación fue de mucha importancia por lo que los resultados expusieron que se necesita soluciones urgentes en el área de esmaltación, esta encuesta se realizó a 20 personas que se encuentran vinculadas con dicho departamento. (VER ANEXO # 2).

2.5.3. Soluciones del problema

Para encontrar solución al problema, se agrupan las causas fundamentales con la finalidad de brindar soluciones como sus beneficios que se muestran en la matriz Causa-Solución-Beneficiario.

Las soluciones que se proponen en la matriz Causa-Solución-Beneficiario podremos visibilizar en la siguiente tabla.

Tabla Nro. 3

Matriz Causa-Solución-Beneficiario

Causa	Solución	Beneficio
Inexistencia de Sistema Informático para el área de Mantenimiento.	Implementar un Plan de Mantenimiento que abarque todas las necesidades actuales del área de Esmaltación.	Área de Esmaltación obteniendo una adecuada planificación.
Actividades inadecuadas en las tareas programadas de Mantenimiento.	Obtener actividades adecuadas del Mantenimiento según las recomendaciones del fabricante.	Tener Máquinas y Equipos sin fallas y alargar la vida útil.
Fallas frecuentes	Disponer de una adecuada planificación de los tiempos tanto de Máquinas y Equipos.	Máquinas, Equipos, Clientes.
El personal no cuenta con una adecuada capacitación con respecto a la planificación y los conceptos de mantenimiento	Tener una planificación adecuada y dar constante capacitación al personal que esta inmiscuido en el área de mantenimiento	Poseer personal altamente capacitado para dar soluciones inmediatas a las dificultades que se presente diariamente.

Elaborado por: Ángel Suárez

2.6. Inventario Físico y Codificación de las Máquinas y Equipos

- **Propósito**

Identificar toda la maquinaria y equipo existente en la empresa “C.A ECUATORIANA DE CERAMICA”.

- **Alcance**

Maquinaria desde el ingreso del biscocho a la línea de Esmaltación, hasta su ingreso al horno para su cocción.

DEFINICIONES Y ABREVIATURAS.

Tabla Nro. 4

Definición y Abreviaturas para la Maquinaria y Equipos.

SECCIONES	ABREVIATURA
LINEA DE ESMALTACION	LE
LIMPIEZA DEL SOPORTE (CEPILLADO)	CS
ZONA DE HUMECTACION	ZH
APLICACIÓN POR CORTINA (VELA)	AC
FREGADORES EN HUMEDO (REBARBADORES)	FH
SERIGRAFIA PLANA (DECORADORA)	SP
PULVERIZACION DEL ESMALTE (DISCO)	PE
GRANILLADORA	GR
ENGOBADOR	EG

Elaborado por: Ángel Suárez.

Tabla Nro. 5

Descripción y Abreviaturas para la Maquinaria y Equipos.

DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN	CODIFICACIÓN
Línea de Esmaltación	Distribución de baldosa	LE
Vela AIRPOWER	Aplicación por cortina de engobe y esmalte.	VE
Contenedor móvil para esmaltes con agitador	Agitación de engobe y esmaltes.	CM

y bomba		
Cabina de Pulverización a disco.	Aplicación de esmaltes a diferentes texturas	CP
Cabina para fijador	Aplicación de goma	CF
Silo Metálico	Almacenamiento de engobe y esmaltes en agitación	SM
Ventilador Centrifugo	Expulsar impurezas de la baldosa	VC
Rebarbadores	Fregado lateral y eliminación de esmalte.	RB
Aerógrafo Fijo	Aspersor de agua / esmalte/ goma	AF
Bomba Airless	Mantener la homogeneidad de la presión proporcionada por el aerógrafo.	BA
Tamiz vibratorio móvil	Tamizar engobes y esmaltes.	TV
Compensador vertical	Acumulador de baldosas en forma vertical.	CV
Balanza	Pesaje de baldosa.	BA
Maquina serigrafía plana.	Serigrafía plana	DR
Tablero eléctrico	Controla sistema de potencia.	TE

Elaborado por: Ángel Suárez

CODIFICACIÓN DE LA MAQUINARIA Y EQUIPOS

Tabla Nro. 6

Codificación de la maquinaria y equipos.

EQUIPO-CARACTERÍSTICAS	CODIFICACIÓN
Línea de Esmaltación	LE
Regulador de bancada.	LE-RB-01
Pie de bancada.	LE-PB-02
Angulo de bancada.	LE-AB-03
Anclada de poste a canal.	LE-AP-04
Poste soporte canales.	LE-SC-05
Puente soporte correas.	LE-PS-06

Guía correas (bandas).	LE-GC-07
Grupo 2 poleas fijas locas.	LE-PF-08
Correas / bandas de transporte.	LE-CT-09
Grupo 4 poleas fijas locas.	LE-PL-010
Salva dedos bancada completa.	LE-SB-011
Grupo tracción 2 poleas fijas.	LE-PF-012
Protección de motor.	LE-PM-013
Guías laterales áreas con fleje.	LE-GL-014
Guías laterales aéreas tipo "L"	LE-GL-015

EQUIPO-CARACTERÍSTICAS	CODIFICACIÓN
Limpieza del Soporte (Cepillado)	LS
Cepillo a pluma	LS-CP-01
Motor eléctrico	LS-ME-02
Polea	LS-PO-03
Banda de policor de 8mm.	LS-BP-04

EQUIPO-CARACTERÍSTICAS	CODIFICACIÓN
Zona de Humectación	ZH
Cabina de acero inoxidable.	ZH-CAI-01
Aerógrafo Fijo.	ZH-AF-02
Bomba Airless.	ZH-BA-03

EQUIPO-CARACTERÍSTICAS	CODIFICACIÓN
Aplicación por Cortina (Vela) #1	AC
Vela AIRPOWER.	AC-VE-01.1
Contenedor móvil para engobe con bomba.	AC-CM-01.2
Tamiz vibratorio móvil.	AC-TV-01.3
Ventilador centrífugo con aletas.	AC-VA-01.4

EQUIPO-CARACTERÍSTICAS	CODIFICACIÓN
Aplicación por Cortina (Vela) #2	AC
Vela AIRPOWER.	AC-VE-02.1
Contenedor móvil para esmalte con bomba.	AC-CM-02.2
Tamiz vibratorio móvil.	AC-TV-02.3
Ventilador centrífugo con turbina.	AC-VA-02.4

EQUIPO-CARACTERÍSTICAS	CODIFICACIÓN
Serigrafía plana #1	SP
Decoradora SACMI BT- 600.	SP-DS-01.1
Cabina para aplicar fijador.	SP-CF-01.2
Contenedor móvil para goma con bomba.	SP-CMG-01.3
Aerógrafo fijo.	SP-AF-01.4
Ventilador centrífugo con turbina.	SP-VA-01.5
Compensador vertical.	SP-CV-01.6

EQUIPO-CARACTERÍSTICAS	CODIFICACIÓN
Serigrafía plana #2	SP
Decoradora SACMI BT- 600.	SP-DS-02.1
Cabina para aplicar fijador.	SP-CF-02.2
Aerógrafo fijo.	SE-AF-02.3
Contenedor móvil para goma con bomba.	SP-CMF-02.4
Ventilador centrífugo con turbina.	SP-VA-02.5
Compensador vertical.	SP-CV-02.6

EQUIPO-CARACTERÍSTICAS	CODIFICACIÓN
Serigrafía Plana #3	SP
Decoradora SACMI BT-600.	SP-DS-03.1
Cabina para aplicar fijador.	SP-CF-03.2
Aerógrafo fijo.	SP-AF-03.3
Contenedor móvil para goma con bomba.	SE-CMG-03.4

Ventilador centrífugo con turbina.	SE-VA-03.5
Compensador vertical.	SE-CV-03.6

EQUIPO-CARACTERÍSTICAS	CODIFICACIÓN
Pulverización de Esmalte (Disco)	PE
Cabina de Pulverización de esmalte a disco	PE-CED-01
Contenedor móvil para esmalte con bomba	PE-CME-02

EQUIPO-CARACTERÍSTICAS	CODIFICACIÓN
Aplicación en Seco	AS
Granilladora.	AS-GR-01
Ventilador centrífugo con turbina.	AS-VA-02

EQUIPO-CARACTERÍSTICAS	CODIFICACIÓN
Aplicación de Engobe en la parte inferior	AE
Engobador de poleas móviles.	AE-EG-01
Contenedor móvil para Engobe con bomba.	AE-CME-02

Elaborado por: Ángel Suárez.

2.4.1. Monitoreo de Daños y Situación Física de las Máquinas y Equipos.

Al evaluar un equipo o parte de él, su estado técnico se determinará por la eficiencia que presente en relación con la que originalmente tenía.

La eficiencia de un equipo se traduce en producción realizada; si se tiene en cuenta dicha eficiencia, el estado técnico se evalúa considerando lo siguiente.

Tabla Nro. 7

Cuadro de Evaluación de Estado Técnico.

ESTADO TÉCNICO	TIPO DE SERVICIO DE MANTENIMIENTO
Bueno	Revisión
Regular	Reparación Pequeña
Malo	Reparación Media
Muy Malo	Reparación General

Elaborado por: Ángel Suárez.

Así, para cada una de las diferentes valoraciones del estado técnico, corresponde el indicador en tanto por ciento, determinado por unos valores constantes que van de acuerdo al estado físico, a continuación se detalla:

Tabla Nro. 8

Cuadro de Estado Técnico.

ESTADO FÍSICO	PORCENTAJE	CONSTANTE
Bueno	90% a 100%	1
Regular	75% a 89%	0,8
Malo	50% a 74%	0,6
Muy Malo	Menos del 50%	0,4

Elaborado por: Ángel Suárez.

Al realizar la revisión previa se determina una valoración que puede ser bueno, regular, malo y muy malo, por cada uno de los aspectos que comprende esta revisión.

A partir de esta valoración será necesario determinar el estado técnico de un equipo, empleando la formula y el procedimiento siguiente:

$$I_{est.Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

- Se multiplica la cantidad de aspectos evaluados como buenos, por 1,0; los evaluados como regulares por 0,80; los evaluados como malos por 0,60; y los evaluados como muy malo por 0,40.
- Se suman todos estos productos y el resultado se divide entre la cantidad de aspectos evaluados.
- El resultado anterior se multiplica por 100, y se obtiene el índice que permite avaluar, según los criterios ya señalados, el estado técnico del equipo en su conjunto.

NOMENCLATURA:

I est. Téc. = Indicador del Estado Técnico

nB = Estado Bueno

nR = Estado Regular

nM = Estado Malo

nMM = Estado Muy Malo

Tabla Nro. 9

Estado Técnico Cabina de Cepillo Motorizado.

Cabina de Cepillo Motorizado								
MARCA: OMIS				RESPONSABLE DEL MTTO.				
CÓDIGO TÉCNICO MQ.PR.ES.CM .01				SIGNIFICADO Máquina del Área de Producción, Sección Esmaltado. Cabina de Cepillo Motorizado 01.				
MANUALES:			PLANOS:			REPUESTOS:		
SI	NO	X	SI	NO	X	SI	NO	X
ESTADO TÉCNICO						Malo	Regular	Bueno
Estado motor eléctrico.								X
Estado de la carcasa.								X
Estado de los cepillos de pluma.							X	
Estado de la banda.							X	
Estado de las chumaceras.								X
Estado de las redes eléctricas.								X
CONCLUSIÓN: 93,33 % ESTADO TÉCNICO BUENO								
TIPO DE SERVICIO DE MANTENIMIENTO REQUERIDO								
Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.								
Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas.								

Elaborado por: Ángel Suárez.

Después de la revisión previa se determina una valoración que puede ser bueno, regular, malo y muy malo por cada uno de los aspectos que comprenden esta revisión, a partir de esta valoración será necesario determinar el estado técnico de un equipo, empleando la formula y el procedimiento siguiente:

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

1.- Multiplicamos la cantidad de aspectos evaluados como buenos, por 1,0, regulares 0,8, malos 0,6 y muy malo 0,4.

$$I \text{ est. Téc.} = (4 * 1,0) + (2 * 0,8)$$

$$I \text{ est. Téc.} = (4) + (1,6)$$

2.- Sumamos todos los productos y el resultado se divide entre la cantidad de aspectos evaluados:

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{5,6}{6}$$

$$I \text{ est. Téc.} = 0,9333$$

3.- El resultado anterior multiplicamos por 100 se obtiene el índice que permite evaluar el estado técnico en su conjunto como bueno, regular, malo y muy malo.

$$I \text{ est. Téc.} = 0,9333 * 100$$

$$I \text{ est. Téc.} = 93,33 \%$$

Conclusión: Estado técnico BUENO.

Tabla Nro. 10

Estado Técnico Ventilador Centrífugo con Turbina (Cepillado).

Ventilador Centrífugo con Turbina						
MARCA: CENTRIFUGAL FLOWER				RESPONSABLE DEL MTTO.		
CÓDIGO TÉCNICO MQ.PR.ES.VC.1.1				SIGNIFICADO Máquina del Área de Producción, Sección Esmaltado. Ventilador Centrífugo con Turbina 1.1.		
MANUALES:		PLANOS:		REPUESTOS:		
SI	NO	X	SI	NO	X	SI NO X
ESTADO TÉCNICO				Malo	Regular	Bueno
Estado motor eléctrico.						X
Estado de las redes eléctricas.						X
Estado de la turbina.						X
Estado de la carcasa.					X	
CONCLUSIÓN: 95 % ESTADO TÉCNICO BUENO						
TIPO DE SERVICIO DE MATENIMIENTO REQUERIDO						
Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.						
Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas.						

Elaborado por: Ángel Suárez.

Después de la revisión previa se determina una valoración que puede ser bueno, regular, malo y muy malo por cada uno de los aspectos que comprenden esta revisión, a partir de esta valoración será necesario determinar el estado técnico de un equipo, empleando la formula y el procedimiento siguiente:

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

1.- Multiplicamos la cantidad de aspectos evaluados como buenos, por 1,0, regulares por 0,8, malos por 0,6 y muy malo por 0,4.

$$I \text{ est. Téc.} = (3 * 1,0) + (1 * 0,8)$$

$$I \text{ est. Téc.} = (3) + (0,8)$$

2.- Sumamos todos los productos y el resultado se divide entre la cantidad de aspectos evaluados:

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{3,8}{4}$$

$$I \text{ est. Téc.} = 0,95$$

3.- El resultado anterior multiplicamos por 100 se obtiene el índice que permite evaluar el estado técnico en su conjunto como bueno, regular, malo y muy malo

$$I \text{ est. Téc.} = 0,95 * 100$$

$$I \text{ est. Téc.} = 95 \%$$

Conclusión: Estado técnico BUENO.

Tabla Nro. 11

Estado Técnico Bomba AIRLESS.

Bomba AIRLESS								
MARCA: WEG			RESPONSABLE DEL MTTO.					
CÓDIGO TÉCNICO MQ.PR.ES.BA.02			SIGNIFICADO Máquina del Área de Producción, Sección Esmaltado. Bomba AIRLESS 01.					
MANUALES:		PLANOS:			REPUESTOS:			
SI	NO	X	SI	NO	X	SI	NO	X
ESTADO TÉCNICO					Malo	Regular	Bueno	
Estado motor eléctrico.							X	
Estado de la carcasa.							X	
Estado de las válvulas de esfera.						X		
Estado de la banda.							X	
Estado del manómetro de presión							X	
Estado de las redes eléctricas.							X	
Estado de las de las tuberías de admisión y descarga.							X	
Estado de lubricadores (stuffers).						X		
CONCLUSIÓN: 95 % ESTADO TÉCNICO BUENO								
TIPO DE SERVICIO DE MATENIMIENTO REQUERIDO								
Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado. Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas.								

Elaborado por: Ángel Suárez.

Después de la revisión previa se determina una valoración que puede ser bueno, regular, malo y muy malo por cada uno de los aspectos que comprenden esta revisión, a partir de esta valoración será necesario determinar el estado técnico de un equipo, empleando la formula y el procedimiento siguiente:

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

1.- Multiplicamos la cantidad de aspectos evaluados como buenos, por 1,0, regulares por 0,8, malos por 0,6 y muy malo por 0,4.

$$I \text{ est. Téc.} = (6 * 1,0) + (2 * 0,8)$$

$$I \text{ est. Téc.} = (6) + (1,6)$$

2.- Sumamos todos los productos y el resultado se divide entre la cantidad de aspectos evaluados:

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{7,6}{8}$$

$$I \text{ est. Téc.} = 0,95$$

3.- El resultado anterior multiplicamos por 100 se obtiene el índice que permite evaluar el estado técnico en su conjunto como bueno, regular, malo y muy malo:

$$I \text{ est. Téc.} = 0,95 * 100$$

$$I \text{ est. Téc.} = 95 \%$$

Conclusión: Estado técnico BUENO.

Tabla Nro. 12

Estado Técnico Vela Automática IRPAWER (Aplicación por cortina) # 1.

Vela AIRPAWER						
MARCA: AIRPAWER				RESPONSABLE DEL MTTO.		
CÓDIGO TÉCNICO MQ.PR.ES.VA.3.1				SIGNIFICADO Máquina del Área de Producción, Sección Esmaltado. Vela Automática AIRPAWER 01.		
MANUALES: SI NO X		PLANOS: SI NO X		REPUESTOS: SI NO X		
ESTADO TÉCNICO				Malo	Regular	Bueno
Estado del chasis.						X
Estado de las cuchillas.						X
Estado del filtro.					X	
Estado de la manivela subida y bajada de la cuchilla.						X
Estado del manómetro de presión						X
Estado de las tuberías de admisión y descarga.						X
Estado de la bandeja.						X
CONCLUSIÓN: 95 % ESTADO TÉCNICO BUENO						
TIPO DE SERVICIO DE MANTENIMIENTO REQUERIDO						
Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.						
Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas.						

Elaborado por: Ángel Suárez.

Después de la revisión previa se determina una valoración que puede ser bueno, regular, malo y muy malo por cada uno de los aspectos que comprenden esta revisión, a partir de esta valoración será necesario determinar el estado técnico de un equipo, empleando la formula y el procedimiento siguiente:

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

1.- Multiplicamos la cantidad de aspectos evaluados como buenos, por 1,0, regulares por 0,8, malos por 0,6 y muy malo por 0,4.

$$I \text{ est. Téc.} = (6 * 1,0) + (1 * 0,8)$$

$$I \text{ est. Téc.} = (6) + (0,8)$$

2.- Sumamos todos los productos y el resultado se divide entre la cantidad de aspectos evaluados:

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{6,8}{7}$$

$$I \text{ est. Téc.} = 0,9714$$

3.- El resultado anterior multiplicamos por 100 se obtiene el índice que permite evaluar el estado técnico en su conjunto como bueno, regular, malo y muy malo:

$$I \text{ est. Téc.} = 0,9714 * 100$$

$$I \text{ est. Téc.} = 97,14 \%$$

Conclusión: Estado técnico BUENO.

Tabla Nro. 13

Estado Técnico Contenedor Móvil para Engobe con Agitador y Bomba Vela #1.

Contenedor Móvil para Engobe con Agitador y Bomba.							
MARCA: OMIS			RESPONSABLE DEL MTTO.				
CÓDIGO TÉCNICO MQ.PR.ES.CM.3.1			SIGNIFICADO Máquina del Área de Producción, Sección Esmaltado, Contenedor Móvil para Engobe con Agitador y Bomba. 01.				
MANUALES:		PLANOS:			REPUESTOS:		
SI	NO	X	SI	NO	X	SI NO X	
ESTADO TÉCNICO					Malo	Regular	Bueno
Estado motor eléctrico agitador							X
Estado de la caja del motor agitador.					X		
Estado motor eléctrico de la bomba.							X
Estado de la caja del motor de la bomba.						X	
Estado del eje agitador.					X		
Estado de los elementos rodantes (rodamientos).						X	
Estado de la carcasa.							X
Estado de las redes eléctricas.							X
Estado de las válvulas de esfera.						X	
Estado del tablero de control.							X
Estado de las mangueras de recirculación y descargue.							X
Estado de la turbina de bombeo.					X		
Estado de los agitadores.							X
CONCLUSIÓN: 86,15 % ESTADO TÉCNICO REGULAR							
TIPO DE SERVICIO DE MATENIMIENTO REQUERIDO							
Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.							
Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas.							

Elaborado por: Ángel Suárez.

Después de la revisión previa se determina una valoración que puede ser bueno, regular, malo y muy malo por cada uno de los aspectos que comprenden esta revisión, a partir de esta valoración será necesario determinar el estado técnico de un equipo, empleando la formula y el procedimiento siguiente:

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

1.- Multiplicamos la cantidad de aspectos evaluados como buenos, por 1,0, regulares por 0,8, malos por 0,6 y muy malo por 0,4.

$$I \text{ est. Téc.} = (7 * 1,0) + (3 * 0,8) + (3 * 0,6)$$

$$I \text{ est. Téc.} = (7) + (2,4) + (1,8)$$

2.- Sumamos todos los productos y el resultado se divide entre la cantidad de aspectos evaluados

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{11,2}{13}$$

$$I \text{ est. Téc.} = 0,8615$$

3.- El resultado anterior multiplicamos por 100 se obtiene el índice que permite evaluar el estado técnico en su conjunto como bueno, regular, malo y muy malo:

$$I \text{ est. Téc.} = 0,8615 * 100$$

$$I \text{ est. Téc.} = 86,15 \%$$

Conclusión: Estado técnico REGULAR.

Tabla Nro. 14

Estado Técnico Tamiz Vibratorio Móvil para Engobe Vela # 1.

Tamiz Vibratorio Móvil						
MARCA: OMIS			RESPONSABLE DEL MTTO.			
CÓDIGO TÉCNICO MQ.PR.ES.TV.3.1			SIGNIFICADO Máquina del Área de Producción, Sección Esmaltado, Tamiz vibratorio móvil 01.			
MANUALES: SI NO X		PLANOS: SI NO X		REPUESTOS: SI NO X		
ESTADO TÉCNICO				Malo	Regular	Bueno
Estado motor eléctrico vibrador.						X
Estado de la carcasa.						X
Estado del tablero de control.					X	
Estado de las redes eléctricas.						X
Estado del tambor de malla.						X
CONCLUSIÓN: 96 % ESTADO TÉCNICO BUENO						
TIPO DE SERVICIO DE MATENIMIENTO REQUERIDO						
Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.						
Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas.						

Elaborado por: Ángel Suárez.

Después de la revisión previa se determina una valoración que puede ser bueno, regular, malo y muy malo por cada uno de los aspectos que comprenden esta revisión, a partir de esta valoración será necesario determinar el estado técnico de un equipo, empleando la formula y el procedimiento siguiente:

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

1.- Multiplicamos la cantidad de aspectos evaluados como buenos, por 1,0, regulares por 0,8, malos por 0,6 y muy malo por 0,4.

$$I \text{ est. Téc.} = (4 * 1,0) + (1 * 0,8)$$

$$I \text{ est. Téc.} = (4) + (0,8)$$

2.- Sumamos todos los productos y el resultado se divide entre la cantidad de aspectos evaluados

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{4,8}{5}$$

$$I \text{ est. Téc.} = 0,96$$

3.- El resultado anterior multiplicamos por 100 se obtiene el índice que permite evaluar el estado técnico en su conjunto como bueno, regular, malo y muy malo:

$$I \text{ est. Téc.} = 0,96 * 100$$

$$I \text{ est. Téc.} = 96 \%$$

Conclusión: Estado técnico BUENO.

Tabla Nro. 15

Estado Técnico Vela Automática IRPAWER (Aplicación por cortina) # 2.

Vela AIRPAWER						
MARCA: AIRPAWER			RESPONSABLE DEL MTTO.			
CÓDIGO TÉCNICO MQ.PR.ES.VA.4.1			SIGNIFICADO Máquina del Área de Producción, Sección Esmaltado. Vela Automática AIRPAWER 02.			
MANUALES: SI NO X		PLANOS: SI NO X		REPUESTOS: SI NO X		
ESTADO TÉCNICO				Malo	Regular	Bueno
Estado del chasis.						X
Estado de las cuchillas.						X
Estado del filtro.					X	
Estado de la manivela subida y bajada de la cuchilla.						X
Estado del manómetro de presión						X
Estado de las tuberías de admisión y descarga.						X
Estado de la bandeja.						X
CONCLUSIÓN: 95 % ESTADO TÉCNICO BUENO						
TIPO DE SERVICIO DE MATENIMIENTO REQUERIDO						
Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.						
Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas.						

Elaborado por: Ángel Suárez.

Después de la revisión previa se determina una valoración que puede ser bueno, regular, malo y muy malo por cada uno de los aspectos que comprenden esta revisión, a partir de esta valoración será necesario determinar el estado técnico de un equipo, empleando la formula y el procedimiento siguiente:

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

1.- Multiplicamos la cantidad de aspectos evaluados como buenos, por 1,0, regulares por 0,8, malos por 0,6 y muy malo por 0,4.

$$I \text{ est. Téc.} = (6 * 1,0) + (1 * 0,8)$$

$$I \text{ est. Téc.} = (6) + (0,8)$$

2.- Sumamos todos los productos y el resultado se divide entre la cantidad de aspectos evaluados.

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{6,8}{7}$$

$$I \text{ est. Téc.} = 0,9714$$

3.- El resultado anterior multiplicamos por 100 se obtiene el índice que permite evaluar el estado técnico en su conjunto como bueno, regular, malo y muy malo:

$$I \text{ est. Téc.} = 0,9714 * 100$$

$$I \text{ est. Téc.} = 97,14 \%$$

Conclusión: Estado técnico BUENO.

Tabla Nro. 16

Estado Técnico Contenedor Móvil para Esmalte con Agitador y Bomba Vela # 2.

Contenedor móvil para Esmalte con Agitador y Bomba.									
MARCA: OMIS					RESPONSABLE DEL MTTO.				
CÓDIGO TÉCNICO MQ.PR.ES.CM.4.2					SIGNIFICADO Máquina del Área de Producción, Sección Esmaltado, Contenedor Móvil para esmalte con Agitador y Bomba 02.				
MANUALES:			PLANOS:			REPUESTOS:			
SI	NO	X	SI	NO	X	SI	NO	X	
ESTADO TÉCNICO						Malo	Regular	Bueno	
Estado motor eléctrico agitador								X	
Estado de la caja del motor agitador.						X			
Estado motor eléctrico de la bomba.								X	
Estado de la caja del motor de la bomba.							X		
Estado del eje agitador.						X			
Estado de los elementos rodantes (rodamientos).							X		
Estado de la carcasa.								X	
Estado de las redes eléctricas.								X	
Estado de las válvulas de esfera.							X		
Estado del tablero de control.								X	
Estado de las mangueras de recirculación y descargue.								X	
Estado de la turbina de bombeo.						X			
Estado de los agitadores.								X	
CONCLUSIÓN: 86,15 % ESTADO TÉCNICO REGULAR									
TIPO DE SERVICIO DE MATENIMIENTO REQUERIDO									
Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.									
Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas.									

Elaborado por: Ángel Suárez.

Después de la revisión previa se determina una valoración que puede ser bueno, regular, malo y muy malo por cada uno de los aspectos que comprenden esta revisión, a partir de esta valoración será necesario determinar el estado técnico de un equipo, empleando la formula y el procedimiento siguiente:

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

1.- Multiplicamos la cantidad de aspectos evaluados como buenos, por 1,0, regulares por 0,8, malos por 0,6 y muy malo por 0,4.

$$I \text{ est. Téc.} = (7 * 1,0) + (3 * 0,8) + (3 * 0,6)$$

$$I \text{ est. Téc.} = (7) + (2,4) + (1,8)$$

2.- Sumamos todos los productos y el resultado se divide entre la cantidad de aspectos evaluados.

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{11,2}{13}$$

$$I \text{ est. Téc.} = 0,8615$$

3.- El resultado anterior multiplicamos por 100 se obtiene el índice que permite evaluar el estado técnico en su conjunto como bueno, regular, malo y muy malo:

$$I \text{ est. Téc.} = 0,8615 * 100$$

$$I \text{ est. Téc.} = 86,15 \%$$

Conclusión: Estado técnico REGULAR.

Tabla Nro. 17

Estado Técnico Tamiz vibratorio móvil para Esmalte Vela #2.

Tamiz vibratorio móvil								
MARCA: OMIS			RESPONSABLE DEL MTTO.					
CÓDIGO TÉCNICO MQ.PR.ES.TV.4.1			SIGNIFICADO Máquina del Área de Producción, Sección Esmaltado, Tamiz vibratorio móvil 02.					
MANUALES:		PLANOS:			REPUESTOS:			
SI	NO	X	SI	NO	X	SI	NO	X
ESTADO TÉCNICO					Malo	Regular	Bueno	
Estado motor eléctrico vibrador.							X	
Estado de la carcasa.							X	
Estado del tablero de control.						X		
Estado de las redes eléctricas.							X	
Estado del tambor de malla.							X	
CONCLUSIÓN: 96 % ESTADO TÉCNICO BUENO								
TIPO DE SERVICIO DE MATENIMIENTO REQUERIDO								
Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.								
Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas.								

Elaborado por: Ángel Suárez.

Después de la revisión previa se determina una valoración que puede ser bueno, regular, malo y muy malo por cada uno de los aspectos que comprenden esta revisión, a partir de esta valoración será necesario determinar el estado técnico de un equipo, empleando la formula y el procedimiento siguiente:

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

1.- Multiplicamos la cantidad de aspectos evaluados como buenos, por 1,0, regulares por 0,8, malos por 0,6 y muy malo por 0,4.

$$I \text{ est. Téc.} = (4 * 1,0) + (1 * 0,8)$$

$$I \text{ est. Téc.} = (4) + (0,8)$$

2.- Sumamos todos los productos y el resultado se divide entre la cantidad de aspectos evaluados.

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{4,8}{5}$$

$$I \text{ est. Téc.} = 0,96$$

3.- El resultado anterior multiplicamos por 100 se obtiene el índice que permite evaluar el estado técnico en su conjunto como bueno, regular, malo y muy malo:

$$I \text{ est. Téc.} = 0,96 * 100$$

$$I \text{ est. Téc.} = 96 \%$$

Conclusión: Estado técnico BUENO.

Tabla Nro. 18

Estado Técnico Rebarbadores por Discos para mono cocción #1.

Rebarbadores por Discos para Mono cocción									
MARCA:					RESPONSABLE DEL MTTO.				
CÓDIGO TÉCNICO MQ.PR.ES.RB.05					SIGNIFICADO Máquina del Área de Producción, Sección Esmaltado, Rebarbadores por discos para mono cocción 01.				
MANUALES:			PLANOS:			REPUESTOS:			
SI	NO	X	SI	NO	X	SI	NO	X	
ESTADO TÉCNICO						Malo	Regular	Bueno	
Estado motor eléctrico.								X	
Estado caja reductora de velocidad.								X	
Estado de los elementos rodantes (rodamientos).							X		
Estado de los piñones.								X	
Estado de la banda dentada.							X		
Estado de los discos de caucho.						X			
Estado de las redes eléctricas.								X	
CONCLUSIÓN: 88,57 % ESTADO TÉCNICO REGULAR									
TIPO DE SERVICIO DE MANTENIMIENTO REQUERIDO									
Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.									
Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas.									

Elaborado por: Ángel Suárez.

Después de la revisión previa se determina una valoración que puede ser bueno, regular, malo y muy malo por cada uno de los aspectos que comprenden esta revisión, a partir de esta valoración será necesario determinar el estado técnico de un equipo, empleando la formula y el procedimiento siguiente:

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

1.- Multiplicamos la cantidad de aspectos evaluados como buenos, por 1,0, regulares por 0,8, malos por 0,6 y muy malo por 0,4

$$I \text{ est. Téc.} = (4 * 1,0) + (2 * 0,8) + (1 * 0,6)$$

$$I \text{ est. Téc.} = (4) + (1,6) + (0,6)$$

2.- Sumamos todos los productos y el resultado se divide entre la cantidad de aspectos evaluados

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{6,2}{7}$$

$$I \text{ est. Téc.} = 0,8857$$

3.- El resultado anterior multiplicamos por 100 se obtiene el índice que permite evaluar el estado técnico en su conjunto como bueno, regular, malo y muy malo:

$$I \text{ est. Téc.} = 0,8857 * 100$$

$$I \text{ est. Téc.} = 88,57 \%$$

Conclusión: Estado técnico REGULAR.

Tabla Nro. 19

Estado Técnico Girador Motorizado con 2 Bandas.

Girador Motorizado con 2 Bandas								
MARCA: OMIS				RESPONSABLE DEL MTTO.				
CÓDIGO TÉCNICO MQ.PR.ES.GI.06				SIGNIFICADO Máquina del Área de Producción, Sección Línea de Esmaltacion, Girador motorizado 01.				
MANUALES:		PLANOS:			REPUESTOS:			
SI	NO	X	SI	NO	X	SI	NO	X
ESTADO TÉCNICO					Malo	Regular	Bueno	
Estado de los elementos rodantes (rodamientos).							X	
Estado de lo giradores.							X	
Estado del anclaje.							X	
Estado de poleas.							X	
Estado de las redes eléctricas.						X		
Estado de los elementos de control.							X	
Estado del impulsor.						X		
Estado de bandas.							X	
CONCLUSIÓN: 95,55 % ESTADO TÉCNICO BUENO								
TIPO DE SERVICIO DE MATENIMIENTO REQUERIDO								
Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.								
Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas.								

Elaborado por: Ángel Suárez.

Después de la revisión previa se determina una valoración que puede ser bueno, regular, malo y muy malo por cada uno de los aspectos que comprenden esta revisión, a partir de esta valoración será necesario determinar el estado técnico de un equipo, empleando la formula y el procedimiento siguiente:

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

1.- Multiplicamos la cantidad de aspectos evaluados como buenos, por 1,0, regulares por 0,8, malos por 0,6 y muy malo por 0,4.

$$I \text{ est. Téc.} = (7 * 1,0) + (2 * 0,8)$$

$$I \text{ est. Téc.} = (7) + (1,6)$$

2.- Sumamos todos los productos y el resultado se divide entre la cantidad de aspectos evaluados.

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{8,6}{9}$$

$$I \text{ est. Téc.} = 0,9555$$

3.- El resultado anterior multiplicamos por 100 se obtiene el índice que permite evaluar el estado técnico en su conjunto como bueno, regular, malo y muy malo:

$$I \text{ est. Téc.} = 0,9555 * 100$$

$$I \text{ est. Téc.} = 95,55 \%$$

Conclusión: Estado técnico BUENO.

Tabla Nro. 20

Estado Técnico Rebarbadores por Discos para mono cocción #2.

Rebarbadores por Discos para Mono cocción						
MARCA: OMIS			RESPONSABLE DEL MTTO.			
CÓDIGO TÉCNICO MQ.PR.ES.RB.07			SIGNIFICADO Máquina del Área de Producción, Sección Esmaltado, Rebarbadores por discos para mono cocción 02.			
MANUALES: SI NO X		PLANOS: SI NO X		REPUESTOS: SI NO X		
ESTADO TÉCNICO				Malo	Regular	Bueno
Estado motores eléctricos.						X
Estado caja reductora.						X
Estado de los elementos rodantes (rodamientos).					X	
Estado de los piñones.					X	
Estado de la banda dentada.					X	
Estado de los discos de caucho.						X
Estado de las redes eléctricas.						X
CONCLUSIÓN: 91,42 % ESTADO TÉCNICO BUENO						
TIPO DE SERVICIO DE MATENIMIENTO REQUERIDO						
Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.						
Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas.						

Elaborado por: Ángel Suárez.

Después de la revisión previa se determina una valoración que puede ser bueno, regular, malo y muy malo por cada uno de los aspectos que comprenden esta revisión, a partir de esta valoración será necesario determinar el estado técnico de un equipo, empleando la formula y el procedimiento siguiente:

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

1.- Multiplicamos la cantidad de aspectos evaluados como buenos, por 1,0, regulares por 0,8, malos por 0,6 y muy malo por 0,4.

$$I \text{ est. Téc.} = (4 * 1,0) + (3 * 0,8)$$

$$I \text{ est. Téc.} = (4) + (2,4)$$

2.- Sumamos todos los productos y el resultado se divide entre la cantidad de aspectos evaluados.

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{6,4}{7}$$

$$I \text{ est. Téc.} = 0,9142$$

3.- El resultado anterior multiplicamos por 100 se obtiene el índice que permite evaluar el estado técnico en su conjunto como bueno, regular, malo y muy malo:

$$I \text{ est. Téc.} = 0,9142 * 100$$

$$I \text{ est. Téc.} = 91,42 \%$$

Conclusión: Estado técnico BUENO.

Tabla Nro. 21

Estado Técnico Ventilador Centrífugo con Turbina (Rebarbadores).

Ventilador Centrífugo con Turbina								
MARCA: OMIS			RESPONSABLE DEL MTTO.					
CÓDIGO TÉCNICO MQ.PR.ES.VC.06			SIGNIFICADO Máquina del Área de Producción, Sección Esmaltado. Ventilador Centrífugo con Turbina 02.					
MANUALES:		PLANOS:			REPUESTOS:			
SI	NO	X	SI	NO	X	SI	NO	X
ESTADO TÉCNICO					Malo	Regular	Bueno	
Estado motor eléctrico.							X	
Estado de las redes eléctricas.							X	
Estado de la turbina.							X	
Estado de la carcasa.						X		
CONCLUSIÓN: 95 % ESTADO TÉCNICO BUENO								
TIPO DE SERVICIO DE MATENIMIENTO REQUERIDO								
Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.								
Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas.								

Elaborado por: Ángel Suárez.

Después de la revisión previa se determina una valoración que puede ser bueno, regular, malo y muy malo por cada uno de los aspectos que comprenden esta revisión, a partir de esta valoración será necesario determinar el estado técnico de un equipo, empleando la formula y el procedimiento siguiente:

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

1.- Multiplicamos la cantidad de aspectos evaluados como buenos, por 1,0, regulares por 0,8, malos por 0,6 y muy malo por 0,4.

$$I \text{ est. Téc.} = (3 * 1,0) + (1 * 0,8)$$

$$I \text{ est. Téc.} = (3) + (0,8)$$

2.- Sumamos todos los productos y el resultado se divide entre la cantidad de aspectos evaluados.

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{3,8}{4}$$

$$I \text{ est. Téc.} = 0,95$$

3.- El resultado anterior multiplicamos por 100 se obtiene el índice que permite evaluar el estado técnico en su conjunto como bueno, regular, malo y muy malo:

$$I \text{ est. Téc.} = 0,95 * 100$$

$$I \text{ est. Téc.} = 95 \%$$

Conclusión: Estado técnico BUENO.

Tabla Nro. 22

Estado Técnico Contenedor Móvil para Goma con Bomba (Serigrafía plana) # 1.

Contenedor Móvil para Goma con Bomba.								
MARCA: OMIS			RESPONSABLE DEL MTTO.					
CÓDIGO TÉCNICO MQ.PR.ES.CM.8.1			SIGNIFICADO Máquina del Área de Producción, Sección Esmaltado, Contenedor Móvil de Goma con Bomba 01.					
MANUALES:		PLANOS:			REPUESTOS:			
SI	NO	X	SI	NO	X	SI	NO	X
ESTADO TÉCNICO						Malo	Regular	Bueno
Estado motor eléctrico.								X
Estado de la caja del motor de la bomba.								X
Estado del soporte (campana) del motor.								X
Estado del eje de la bomba.						X		
Estado de los elementos rodantes (rodamientos).							X	
Estado de la tina.								X
Estado de las redes eléctricas.								X
Estado de las válvulas de esfera.							X	
Estado del tablero de control.								X
Estado de las mangueras de recirculación y descargue.								X
Estado de la turbina de bombeo.						X		
Estado de los agitadores.							X	
CONCLUSIÓN: 88,33 % ESTADO TÉCNICO REGULAR								
TIPO DE SERVICIO DE MATENIMIENTO REQUERIDO								
Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.								
Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas.								

Elaborado por: Ángel Suárez.

Después de la revisión previa se determina una valoración que puede ser bueno, regular, malo y muy malo por cada uno de los aspectos que comprenden esta revisión, a partir de esta valoración será necesario determinar el estado técnico de un equipo, empleando la formula y el procedimiento siguiente:

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

1.- Multiplicamos la cantidad de aspectos evaluados como buenos, por 1,0, regulares por 0,8, malos por 0,6 y muy malo por 0,4.

$$I \text{ est. Téc.} = (7 * 1,0) + (3 * 0,8) + (2 * 0,6)$$

$$I \text{ est. Téc.} = (7) + (2,4) + (1,2)$$

2.- Sumamos todos los productos y el resultado se divide entre la cantidad de aspectos evaluados.

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{10,6}{12}$$

$$I \text{ est. Téc.} = 0,8833$$

3.- El resultado anterior multiplicamos por 100 se obtiene el índice que permite evaluar el estado técnico en su conjunto como bueno, regular, malo y muy malo:

$$I \text{ est. Téc.} = 0,8833 * 100$$

$$I \text{ est. Téc.} = 88,33 \%$$

Conclusión: Estado técnico REGULAR.

Tabla Nro. 23

Estado Técnico Compensador vertical. (Serigrafía plana) # 1.

Compensador vertical								
MARCA: OMIS				RESPONSABLE DEL MTTO.				
CÓDIGO TÉCNICO MQ.PR.ES.CV.8.1				SIGNIFICADO Máquina del Área de Producción, Sección Esmaltado, Compensador Vertical 01.				
MANUALES:			PLANOS:			REPUESTOS:		
SI	NO	X	SI	NO	X	SI	NO	X
ESTADO TÉCNICO						Malo	Regular	Bueno
Estado motor eléctrico autofrenante.								X
Estado de los elementos rodantes (rodamientos).							X	
Estado de la cadena.							X	
Estado de las redes eléctricas.								X
Estado del tablero de control.								X
Estado de las foto celdas.								X
Estado de las bandejas metálicas.								X
Estado de la carcasa.								X
CONCLUSIÓN: 95 % ESTADO TÉCNICO BUENO								
TIPO DE SERVICIO DE MATENIMIENTO REQUERIDO								
Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.								
Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas.								

Elaborado por: Ángel Suárez.

Después de la revisión previa se determina una valoración que puede ser bueno, regular, malo y muy malo por cada uno de los aspectos que comprenden esta revisión, a partir de esta valoración será necesario determinar el estado técnico de un equipo, empleando la formula y el procedimiento siguiente:

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

1.- Multiplicamos la cantidad de aspectos evaluados como buenos, por 1,0, regulares por 0,8, malos por 0,6 y muy malo por 0,4.

$$I \text{ est. Téc.} = (6 * 1,0) + (2 * 0,8)$$

$$I \text{ est. Téc.} = (6) + (1,6)$$

2.- Sumamos todos los productos y el resultado se divide entre la cantidad de aspectos evaluados.

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{7,6}{8}$$

$$I \text{ est. Téc.} = 0,95$$

3.- El resultado anterior multiplicamos por 100 se obtiene el índice que permite evaluar el estado técnico en su conjunto como bueno, regular, malo y muy malo:

$$I \text{ est. Téc.} = 0,95 * 100$$

$$I \text{ est. Téc.} = 95 \%$$

Conclusión: Estado técnico BUENO.

Tabla Nro. 24

Estado Técnico Ventilador Centrífugo con Turbina (Serigrafía plana) #1.

Ventilador Centrífugo con Turbina								
MARCA: OMIS			RESPONSABLE DEL MTTO.					
CÓDIGO TÉCNICO MQ.PR.ES.VC.8.3			SIGNIFICADO Máquina del Área de Producción, Sección Esmaltado. Ventilador Centrífugo con Turbina 03.					
MANUALES:		PLANOS:		REPUESTOS:				
SI	NO	X	SI	NO	X	SI	NO	X
ESTADO TÉCNICO					Malo	Regular	Bueno	
Estado motor eléctrico.							X	
Estado de las redes eléctricas.							X	
Estado de la turbina.							X	
Estado de la carcasa.						X		
CONCLUSIÓN: 95 % ESTADO TÉCNICO BUENO								
TIPO DE SERVICIO DE MATENIMIENTO REQUERIDO								
Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.								
Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas.								

Elaborado por: Ángel Suárez.

Después de la revisión previa se determina una valoración que puede ser bueno, regular, malo y muy malo por cada uno de los aspectos que comprenden esta revisión, a partir de esta valoración será necesario determinar el estado técnico de un equipo, empleando la formula y el procedimiento siguiente:

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

1.- Multiplicamos la cantidad de aspectos evaluados como buenos, por 1,0, regulares por 0,8, malos por 0,6 y muy malo por 0,4.

$$I \text{ est. Téc.} = (3 * 1,0) + (1 * 0,8)$$

$$I \text{ est. Téc.} = (3) + (0,8)$$

2.- Sumamos todos los productos y el resultado se divide entre la cantidad de aspectos evaluados.

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{3,8}{4}$$

$$I \text{ est. Téc.} = 0,95$$

3.- El resultado anterior multiplicamos por 100 se obtiene el índice que permite evaluar el estado técnico en su conjunto como bueno, regular, malo y muy malo.

$$I \text{ est. Téc.} = 0,95 * 100$$

$$I \text{ est. Téc.} = 95 \%$$

Conclusión: Estado técnico BUENO.

Tabla Nro. 25

Estado Técnico Máquina Serigrafía Plana SACMI BT 600 (Decoradora). #1.

Decoradora SACMI BT 600							
MARCA: OMIS			RESPONSABLE DEL MTTTO.				
CÓDIGO TÉCNICO MQ.PR.ES.SP.6.1			SIGNIFICADO Máquina del Área de Producción, Sección Esmaltado, Máquina Serigrafía Plana BT 600 (Decoradora). 01.				
MANUALES: SI NO X		PLANOS: SI NO X			REPUESTOS: SI NO X		
ESTADO TÉCNICO					Malo	Regular	Bueno
Estado motor eléctrico.							X
Estado del electro freno.							X
Estado de la caja reductora (velocidad).							X
Estado de los elementos rodantes (rodamientos).						X	
Estado de la carcasa.						X	
Estado de las poleas.					X		
Estado de las redes eléctricas.							X
Estado de las electro válvulas.							X
Estado del tablero de control.							X
Estado de las foto celdas.					X		X
Estado de los motores sincronizados.						X	
Estado de las bandas.						X	
Estado del carro decorador.						X	
CONCLUSIÓN: 87,14 % ESTADO TÉCNICO REGULAR							
TIPO DE SERVICIO DE MANTENIMIENTO REQUERIDO							
Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.							
Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas.							

Elaborado por: Ángel Suárez.

Después de la revisión previa se determina una valoración que puede ser bueno, regular, malo y muy malo por cada uno de los aspectos que comprenden esta revisión, a partir de esta valoración será necesario determinar el estado técnico de un equipo, empleando la formula y el procedimiento siguiente:

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

1.- Multiplicamos la cantidad de aspectos evaluados como buenos, por 1,0, regulares por 0,8, malos por 0,6 y muy malo por 0,4.

$$I \text{ est. Téc.} = (7 * 1,0) + (5 * 0,8) + (2 * 0,6)$$

$$I \text{ est. Téc.} = (7) + (4) + (1,2)$$

2.- Sumamos todos los productos y el resultado se divide entre la cantidad de aspectos evaluados.

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{12,2}{14}$$

$$I \text{ est. Téc.} = 0,8714$$

3.- El resultado anterior multiplicamos por 100 se obtiene el índice que permite evaluar el estado técnico en su conjunto como bueno, regular, malo y muy malo:

$$I \text{ est. Téc.} = 0,8714 * 100$$

$$I \text{ est. Téc.} = 87,14 \%$$

Conclusión: Estado técnico REGULAR.

Tabla Nro. 26

Estado Técnico Contenedor Móvil para Goma con Bomba (Serigrafía plana) # 2.

Contenedor Móvil para Goma con Bomba.								
MARCA: OMIS			RESPONSABLE DEL MTTO.					
CÓDIGO TÉCNICO MQ.PR.ES.CM.9.2			SIGNIFICADO Máquina del Área de Producción, Sección Esmaltado, Contenedor Móvil para Goma con Bomba. 02.					
MANUALES:		PLANOS:			REPUESTOS:			
SI	NO	X	SI	NO	X	SI	NO	X
ESTADO TÉCNICO						Malo	Regular	Bueno
Estado motor eléctrico.								X
Estado de la caja del motor de la bomba.								X
Estado del soporte (campana) del motor.								X
Estado del eje de la bomba.							X	
Estado de los elementos rodantes (rodamientos).							X	
Estado de la tina.								X
Estado de las redes eléctricas.								X
Estado de las válvulas de esfera.							X	
Estado del tablero de control.								X
Estado de las mangueras de recirculación y descargue.								X
Estado de la turbina de bombeo.							X	
Estado de los agitadores.							X	
CONCLUSIÓN: 91,66 % ESTADO TÉCNICO BUENO								
TIPO DE SERVICIO DE MATENIMIENTO REQUERIDO								
Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.								
Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas.								

Elaborado por: Ángel Suárez.

Después de la revisión previa se determina una valoración que puede ser bueno, regular, malo y muy malo por cada uno de los aspectos que comprenden esta revisión, a partir de esta valoración será necesario determinar el estado técnico de un equipo, empleando la formula y el procedimiento siguiente:

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

1.- Multiplicamos la cantidad de aspectos evaluados como buenos, por 1,0, regulares por 0,8, malos por 0,6 y muy malo por 0,4.

$$I \text{ est. Téc.} = (7 * 1,0) + (5 * 0,8)$$

$$I \text{ est. Téc.} = (7) + (4)$$

2.- Sumamos todos los productos y el resultado se divide entre la cantidad de aspectos evaluados.

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{11}{12}$$

$$I \text{ est. Téc.} = 0,9166$$

3.- El resultado anterior multiplicamos por 100 se obtiene el índice que permite evaluar el estado técnico en su conjunto como bueno, regular, malo y muy malo.

$$I \text{ est. Téc.} = 0,9166 * 100$$

$$I \text{ est. Téc.} = 91,66 \%$$

Conclusión: Estado técnico BUENO.

Tabla Nro. 27

Estado Técnico Compensador vertical (Serigrafía plana) #2.

Compensador vertical									
MARCA: OMIS					RESPONSABLE DEL MTTO.				
CÓDIGO TÉCNICO MQ.PR.ES.CV.7.2					SIGNIFICADO Máquina del Área de Producción, Sección Esmaltado, Compensador Vertical 02.				
MANUALES:			PLANOS:			REPUESTOS:			
SI	NO	X	SI	NO	X	SI	NO	X	
ESTADO TÉCNICO						Malo	Regular	Bueno	
Estado motor eléctrico autofrenante.								X	
Estado de los elementos rodantes (rodamientos).							X		
Estado de la cadena.							X		
Estado de las redes eléctricas.								X	
Estado del tablero de control.								X	
Estado de las foto celdas.								X	
Estado de las bandejas metálicas.								X	
Estado de la carcasa.								X	
CONCLUSIÓN: 95 % ESTADO TÉCNICO BUENO									
TIPO DE SERVICIO DE MATENIMIENTO REQUERIDO									
Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.									
Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas.									

Elaborado por: Ángel Suárez.

Después de la revisión previa se determina una valoración que puede ser bueno, regular, malo y muy malo por cada uno de los aspectos que comprenden esta revisión, a partir de esta valoración será necesario determinar el estado técnico de un equipo, empleando la formula y el procedimiento siguiente:

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

1.- Multiplicamos la cantidad de aspectos evaluados como buenos, por 1,0, regulares por 0,8, malos por 0,6 y muy malo por 0,4.

$$I \text{ est. Téc.} = (6 * 1,0) + (2 * 0,8)$$

$$I \text{ est. Téc.} = (6) + (1,6)$$

2.- Sumamos todos los productos y el resultado se divide entre la cantidad de aspectos evaluados.

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{7,6}{8}$$

$$I \text{ est. Téc.} = 0,95$$

3.- El resultado anterior multiplicamos por 100 se obtiene el índice que permite evaluar el estado técnico en su conjunto como bueno, regular, malo y muy malo:

$$I \text{ est. Téc.} = 0,95 * 100$$

$$I \text{ est. Téc.} = 95 \%$$

Conclusión: Estado técnico BUENO.

Tabla Nro. 28

Estado Técnico Ventilador Centrífugo con Turbina (Serigrafía plana) #2.

Ventilador Centrífugo con Turbina									
MARCA: OMIS					RESPONSABLE DEL MTTO.				
CÓDIGO TÉCNICO MQ.PR.ES.VC.9.4					SIGNIFICADO Máquina del Área de Producción, Sección Esmaltado. Ventilador Centrífugo con Turbina 04.				
MANUALES:			PLANOS:			REPUESTOS:			
SI	NO	X	SI	NO	X	SI	NO	X	
ESTADO TÉCNICO						Malo	Regular	Bueno	
Estado motor eléctrico.								X	
Estado de las redes eléctricas.								X	
Estado de la turbina.								X	
Estado de la carcasa.							X		
CONCLUSIÓN: 95 % ESTADO TÉCNICO BUENO									
TIPO DE SERVICIO DE MATENIMIENTO REQUERIDO									
Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.									
Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas.									

Elaborado por: Ángel Suárez.

Después de la revisión previa se determina una valoración que puede ser bueno, regular, malo y muy malo por cada uno de los aspectos que comprenden esta revisión, a partir de esta valoración será necesario determinar el estado técnico de un equipo, empleando la formula y el procedimiento siguiente:

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

1.- Multiplicamos la cantidad de aspectos evaluados como buenos, por 1,0, regulares por 0,8, malos por 0,6 y muy malo por 0,4.

$$I \text{ est. Téc.} = (3 * 1,0) + (1 * 0,8)$$

$$I \text{ est. Téc.} = (3) + (0,8)$$

2.- Sumamos todos los productos y el resultado se divide entre la cantidad de aspectos evaluados.

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{3,8}{4}$$

$$I \text{ est. Téc.} = 0,95$$

3.- El resultado anterior multiplicamos por 100 se obtiene el índice que permite evaluar el estado técnico en su conjunto como bueno, regular, malo y muy malo.

$$I \text{ est. Téc.} = 0,95 * 100$$

$$I \text{ est. Téc.} = 95 \%$$

Conclusión: Estado técnico BUENO.

Tabla Nro. 29

Estado Técnico Máquina Serigrafía plana SACMI BT 600 (Decoradora) #2.

Decoradora SACMI BT 600									
MARCA: OMIS					RESPONSABLE DEL MTTO.				
CÓDIGO TÉCNICO MQ.PR.LA.VA.9.2					SIGNIFICADO Máquina del Área de Producción, Sección Esmaltado, Máquina Serigrafía plana SACMI BT 600 (Decoradora). 02.				
MANUALES:			PLANOS:			REPUESTOS:			
SI	NO	X	SI	NO	X	SI	NO	X	
ESTADO TÉCNICO						Malo	Regular	Bueno	
Estado motor eléctrico.								X	
Estado del electro freno.								X	
Estado de la caja reductora (velocidad).								X	
Estado de los elementos rodantes (rodamientos).								X	
Estado de la carcasa.							X		
Estado de las poleas.						X			
Estado de las redes eléctricas.								X	
Estado de las electro válvulas.								X	
Estado del tablero de control.								X	
Estado de las foto celdas.						X		X	
Estado de los motores sincronizados.							X		
Estado de las bandas.							X		
Estado del carro decorador.								X	
CONCLUSIÓN: 90 % ESTADO TÉCNICO BUENO									
TIPO DE SERVICIO DE MATENIMIENTO REQUERIDO									
Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.									
Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas.									

Elaborado por: Ángel Suárez.

Después de la revisión previa se determina una valoración que puede ser bueno, regular, malo y muy malo por cada uno de los aspectos que comprenden esta revisión, a partir de esta valoración será necesario determinar el estado técnico de un equipo, empleando la formula y el procedimiento siguiente:

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

1.- Multiplicamos la cantidad de aspectos evaluados como buenos, por 1,0, regulares por 0,8, malos por 0,6 y muy malo por 0,4.

$$I \text{ est. Téc.} = (9 * 1,0) + (3 * 0,8) + (2 * 0,6)$$

$$I \text{ est. Téc.} = (9) + (2,4) + (1,2)$$

2.- Sumamos todos los productos y el resultado se divide entre la cantidad de aspectos evaluados.

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{12,6}{14}$$

$$I \text{ est. Téc.} = 0,9$$

3.- El resultado anterior multiplicamos por 100 se obtiene el índice que permite evaluar el estado técnico en su conjunto como bueno, regular, malo y muy malo:

$$I \text{ est. Téc.} = 0,9 * 100$$

$$I \text{ est. Téc.} = 90 \%$$

Conclusión: Estado técnico BUENO.

Tabla Nro. 30

Estado Técnico Contenedor Móvil para Goma con Bomba (Serigrafía plana) # 3.

Contenedor Móvil para Goma con Bomba.								
MARCA: OMIS			RESPONSABLE DEL MTTO.					
CÓDIGO TÉCNICO MQ.PR.ES.CM.10.3			SIGNIFICADO Máquina del Área de Producción, Sección Esmaltado, Contenedor Móvil para Goma con Bomba 03.					
MANUALES:		PLANOS:			REPUESTOS:			
SI	NO	X	SI	NO	X	SI	NO	X
ESTADO TÉCNICO						Malo	Regular	Bueno
Estado motor eléctrico.								X
Estado de la caja del motor de la bomba.								X
Estado del soporte (campana) del motor.								X
Estado del eje de la bomba.								X
Estado de los elementos rodantes (rodamientos).							X	
Estado de la tina.								X
Estado de las redes eléctricas.								X
Estado de las válvulas de esfera.							X	
Estado del tablero de control.								X
Estado de las mangueras de recirculación y descargue.								X
Estado de la turbina de bombeo.								X
Estado de los agitadores.							X	
CONCLUSIÓN: 95 %			ESTADO TÉCNICO BUENO					
TIPO DE SERVICIO DE MANTENIMIENTO REQUERIDO								
Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.								
Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas.								

Elaborado por: Ángel Suárez.

Después de la revisión previa se determina una valoración que puede ser bueno, regular, malo y muy malo por cada uno de los aspectos que comprenden esta revisión, a partir de esta valoración será necesario determinar el estado técnico de un equipo, empleando la formula y el procedimiento siguiente:

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

1.- Multiplicamos la cantidad de aspectos evaluados como buenos, por 1,0, regulares por 0,8, malos por 0,6 y muy malo por 0,4.

$$I \text{ est. Téc.} = (9 * 1,0) + (3 * 0,8)$$

$$I \text{ est. Téc.} = (9) + (2,4)$$

2.- Sumamos todos los productos y el resultado se divide entre la cantidad de aspectos evaluados.

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{11,4}{12}$$

$$I \text{ est. Téc.} = 0,95$$

3.- El resultado anterior multiplicamos por 100 se obtiene el índice que permite evaluar el estado técnico en su conjunto como bueno, regular, malo y muy malo:

$$I \text{ est. Téc.} = 0,95 * 100$$

$$I \text{ est. Téc.} = 95 \%$$

Conclusión: Estado técnico BUENO.

Tabla Nro. 31

Estado Técnico Compensador vertical (Serigrafía plana) #3.

Compensador Vertical								
MARCA: OMIS			RESPONSABLE DEL MTTO.					
CÓDIGO TÉCNICO MQ.PR.ES.CV.10.3			SIGNIFICADO Máquina del Área de Producción, Sección Esmaltado, Compensador vertical 03.					
MANUALES:		PLANOS:			REPUESTOS:			
SI	NO	X	SI	NO	X	SI	NO	X
ESTADO TÉCNICO					Malo	Regular	Bueno	
Estado motor eléctrico autofrenante.							X	
Estado de los elementos rodantes (rodamientos).						X		
Estado de la cadena.						X		
Estado de las redes eléctricas.							X	
Estado del tablero de control.							X	
Estado de las foto celdas.							X	
Estado de las bandejas metálicas.							X	
Estado de la carcasa.							X	
CONCLUSIÓN: 95 % ESTADO TÉCNICO BUENO								
TIPO DE SERVICIO DE MATENIMIENTO REQUERIDO								
Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.								
Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas.								

Elaborado por: Ángel Suárez.

Después de la revisión previa se determina una valoración que puede ser bueno, regular, malo y muy malo por cada uno de los aspectos que comprenden esta revisión, a partir de esta valoración será necesario determinar el estado técnico de un equipo, empleando la formula y el procedimiento siguiente:

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

1.- Multiplicamos la cantidad de aspectos evaluados como buenos, por 1,0, regulares por 0,8, malos por 0,6 y muy malo por 0,4.

$$I \text{ est. Téc.} = (6 * 1,0) + (2 * 0,8)$$

$$I \text{ est. Téc.} = (6) + (1,6)$$

2.- Sumamos todos los productos y el resultado se divide entre la cantidad de aspectos evaluados.

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{7,6}{8}$$

$$I \text{ est. Téc.} = 0,95$$

3.- El resultado anterior multiplicamos por 100 se obtiene el índice que permite evaluar el estado técnico en su conjunto como bueno, regular, malo y muy malo:

$$I \text{ est. Téc.} = 0,95 * 100$$

$$I \text{ est. Téc.} = 95 \%$$

Conclusión: Estado técnico BUENO.

Tabla Nro. 32

Estado Técnico Ventilador Centrífugo con Turbina (Serigrafía plana) # 3.

Ventilador Centrífugo con Turbina									
MARCA: OMIS					RESPONSABLE DEL MTTO.				
CÓDIGO TÉCNICO MQ.PR.ES.VC.10.5					SIGNIFICADO Máquina del Área de Producción, Sección Esmaltado. Ventilador Centrífugo con Turbina 05.				
MANUALES:			PLANOS:			REPUESTOS:			
SI	NO	X	SI	NO	X	SI	NO	X	
ESTADO TÉCNICO						Malo	Regular	Bueno	
Estado motor eléctrico.									X
Estado de las redes eléctricas.									X
Estado de la turbina.									X
Estado de la carcasa.							X		
CONCLUSIÓN: 95 % ESTADO TÉCNICO BUENO									
TIPO DE SERVICIO DE MANTENIMIENTO REQUERIDO									
Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.									
Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas.									

Elaborado por: Ángel Suárez.

Después de la revisión previa se determina una valoración que puede ser bueno, regular, malo y muy malo por cada uno de los aspectos que comprenden esta revisión, a partir de esta valoración será necesario determinar el estado técnico de un equipo, empleando la formula y el procedimiento siguiente:

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

1.- Multiplicamos la cantidad de aspectos evaluados como buenos, por 1,0, regulares por 0,8, malos por 0,6 y muy malo por 0,4.

$$I \text{ est. Téc.} = (3 * 1,0) + (1 * 0,8)$$

$$I \text{ est. Téc.} = (3) + (0,8)$$

2.- Sumamos todos los productos y el resultado se divide entre la cantidad de aspectos evaluados.

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{3,8}{4}$$

$$I \text{ est. Téc.} = 0,95$$

3.- El resultado anterior multiplicamos por 100 se obtiene el índice que permite evaluar el estado técnico en su conjunto como bueno, regular, malo y muy malo:

$$I \text{ est. Téc.} = 0,95 * 100$$

$$I \text{ est. Téc.} = 95 \%$$

Conclusión: Estado técnico BUENO.

Tabla Nro. 33

Estado Técnico Máquina Serigrafía Plana SACMI BT 600 (Decoradora). #3.

Decoradora BT 600						
MARCA: OMIS			RESPONSABLE DEL MTTO.			
CÓDIGO TÉCNICO MQ.PR.ES.MS.10.3			SIGNIFICADO Máquina del Área de Producción, Sección Esmaltado, Máquina Serigrafía plana SACMI BT 600 (Decoradora). 03.			
MANUALES: SI NO X		PLANOS: SI NO X		REPUESTOS: SI NO X		
ESTADO TÉCNICO				Malo	Regular	Bueno
Estado motor eléctrico.						X
Estado del electro freno.						X
Estado de la caja reductora (velocidad).						X
Estado de los elementos rodantes (rodamientos).					X	
Estado de la carcasa.					X	
Estado de las poleas.						X
Estado de las redes eléctricas.						X
Estado de las electro válvulas.						X
Estado del tablero de control.						X
Estado de las foto celdas.				X		X
Estado de los motores sincronizados.					X	
Estado de las bandas.						X
Estado del carro decorador.						X
CONCLUSIÓN:92,85 % ESTADO TÉCNICO BUENO						
TIPO DE SERVICIO DE MANTENIMIENTO REQUERIDO						
Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.						
Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas.						

Elaborado por: Ángel Suárez.

Después de la revisión previa se determina una valoración que puede ser bueno, regular, malo y muy malo por cada uno de los aspectos que comprenden esta revisión, a partir de esta valoración será necesario determinar el estado técnico de un equipo, empleando la formula y el procedimiento siguiente:

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

1.- Multiplicamos la cantidad de aspectos evaluados como buenos, por 1,0, regulares por 0,8, malos por 0,6 y muy malo por 0,4.

$$I \text{ est. Téc.} = (10 * 1,0) + (3 * 0,8) + (1 * 0,6)$$

$$I \text{ est. Téc.} = (10) + (2,4) + (0,6)$$

2.- Sumamos todos los productos y el resultado se divide entre la cantidad de aspectos evaluados

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{13}{14}$$

$$I \text{ est. Téc.} = 0,9285$$

3.- El resultado anterior multiplicamos por 100 se obtiene el índice que permite evaluar el estado técnico en su conjunto como bueno, regular, malo y muy malo:

$$I \text{ est. Téc.} = 0,9285 * 100$$

$$I \text{ est. Téc.} = 92,85 \%$$

Conclusión: Estado técnico BUENO.

Tabla Nro. 34

Estado Técnico Cabina de Pulverización por Disco.

Cabina de Pulverización por Disco								
MARCA:			OMIS			RESPONSABLE DEL MTTO.		
CÓDIGO TÉCNICO			SIGNIFICADO					
MQ.PR.ES.CP.11			Máquina del Área de Producción, Sección Esmaltado, Cabina de Pulverización por Disco 01.					
MANUALES:			PLANOS:			REPUESTOS:		
SI	NO	X	SI	NO	X	SI	NO	X
ESTADO TÉCNICO						Malo	Regular	Bueno
Estado motor eléctrico								X
Estado de la transmisión por polea.								X
Estado de los elementos rodantes (rodamientos).							X	
Estado de las redes eléctricas.								X
Estado del tablero de control.							X	
Estado de la banda								X
Estado de los discos.						X		
CONCLUSIÓN: 88,57 % ESTADO TÉCNICO REGULAR								
TIPO DE SERVICIO DE MANTENIMIENTO REQUERIDO								
Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.								
Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas.								

Elaborado por: Ángel Suárez.

Después de la revisión previa se determina una valoración que puede ser bueno, regular, malo y muy malo por cada uno de los aspectos que comprenden esta revisión, a partir de esta valoración será necesario determinar el estado técnico de un equipo, empleando la formula y el procedimiento siguiente:

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

1.- Multiplicamos la cantidad de aspectos evaluados como buenos, por 1,0, regulares por 0,8, malos por 0,6 y muy malo por 0,4.

$$I \text{ est. Téc.} = (4 * 1,0) + (2 * 0,8) + (1 * 0,6)$$

$$I \text{ est. Téc.} = (4) + (1,6) + (0,6)$$

2.- Sumamos todos los productos y el resultado se divide entre la cantidad de aspectos evaluados.

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{6,2}{7}$$

$$I \text{ est. Téc.} = 0,8857$$

3.- El resultado anterior multiplicamos por 100 se obtiene el índice que permite evaluar el estado técnico en su conjunto como bueno, regular, malo y muy malo:

$$I \text{ est. Téc.} = 0,8857 * 100$$

$$I \text{ est. Téc.} = 88,57 \%$$

Conclusión: Estado técnico REGULAR.

Tabla Nro. 35

Estado Técnico Contenedor Móvil para Esmalte con Bomba. (Pulverización por Disco).

Contenedor móvil para Esmalte con Bomba.							
MARCA: SACMI			RESPONSABLE DEL MTTO.				
CÓDIGO TÉCNICO MQ.PR.ES.VA.11.4			SIGNIFICADO Máquina del Área de Producción, Sección Esmaltado, Contenedor de Goma con Bomba 04				
MANUALES: SI NO X		PLANOS: SI NO X			REPUESTOS: SI NO X		
ESTADO TÉCNICO					Malo	Regular	Bueno
Estado motor eléctrico.							X
Estado de la caja del motor de la bomba.							X
Estado del soporte (campana) del motor.							X
Estado del eje.							X
Estado de los elementos rodantes (rodamientos).							X
Estado de la tina.							X
Estado de las redes eléctricas.							X
Estado de las válvulas de esfera.							X
Estado del tablero de control.							X
Estado de las mangueras de recirculación y descargue.							X
Estado de la turbina de bombeo.						X	
Estado de los agitadores.						X	
CONCLUSIÓN: 88,33 % ESTADO TÉCNICO REGULAR							
TIPO DE SERVICIO DE MATENIMIENTO REQUERIDO							
Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.							
Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas.							

Elaborado por: Ángel Suárez.

Después de la revisión previa se determina una valoración que puede ser bueno, regular, malo y muy malo por cada uno de los aspectos que comprenden esta revisión, a partir de esta valoración será necesario determinar el estado técnico de un equipo, empleando la formula y el procedimiento siguiente:

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

1.- Multiplicamos la cantidad de aspectos evaluados como buenos, por 1,0, regulares por 0,8, malos por 0,6 y muy malo por 0,4.

$$I \text{ est. Téc.} = (10 * 1,0) + (2 * 0,8)$$

$$I \text{ est. Téc.} = (10) + (1,6)$$

2.- Sumamos todos los productos y el resultado se divide entre la cantidad de aspectos evaluados.

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{11,6}{12}$$

$$I \text{ est. Téc.} = 0,9666$$

3.- El resultado anterior multiplicamos por 100 se obtiene el índice que permite evaluar el estado técnico en su conjunto como bueno, regular, malo y muy malo:

$$I \text{ est. Téc.} = 0,9666 * 100$$

$$I \text{ est. Téc.} = 96,66 \%$$

Conclusión: Estado técnico BUENO.

Tabla Nro. 36

Estado Técnico Máquina Granilladora.

Granilladora								
MARCA: OMIS			RESPONSABLE DEL MTTO.					
CÓDIGO TÉCNICO MQ.PR.LA.GR.12			SIGNIFICADO Máquina del Área de Producción, Sección Esmaltado, Granilladora 01.					
MANUALES:		PLANOS:			REPUESTOS:			
SI	NO	X	SI	NO	X	SI	NO	X
ESTADO TÉCNICO						Malo	Regular	Bueno
Estado de la bomba de vacío								X
Estado del filtro.							X	
Estado de la tolva.							X	
Estado de la válvula de vacío.								X
Estado del tamiz vibrante.						X		
Estado de la unidad de vibración.								X
Estado del panel eléctrico de control.								X
Estado de la manguera su succión.								X
Estado del tamiz de la Tolva.								X
CONCLUSIÓN: 90 % ESTADO TÉCNICO BUENO								
TIPO DE SERVICIO DE MANTENIMIENTO REQUERIDO								
Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.								
Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas.								

Elaborado por: Ángel Suárez.

Después de la revisión previa se determina una valoración que puede ser bueno, regular, malo y muy malo por cada uno de los aspectos que comprenden esta revisión, a partir de esta valoración será necesario determinar el estado técnico de un equipo, empleando la formula y el procedimiento siguiente:

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

1.- Multiplicamos la cantidad de aspectos evaluados como buenos, por 1,0, regulares por 0,8, malos por 0,6 y muy malo por 0,4.

$$I \text{ est. Téc.} = (5 * 1,0) + (2 * 0,8) + (1 * 0,6)$$

$$I \text{ est. Téc.} = (5) + (1,6) + (0,6)$$

2.- Sumamos todos los productos y el resultado se divide entre la cantidad de aspectos evaluados.

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{7,2}{8}$$

$$I \text{ est. Téc.} = 0,9$$

3.- El resultado anterior multiplicamos por 100 se obtiene el índice que permite evaluar el estado técnico en su conjunto como bueno, regular, malo y muy malo:

$$I \text{ est. Téc.} = 0,9 * 100$$

$$I \text{ est. Téc.} = 90 \%$$

Conclusión: Estado técnico BUENO.

Tabla Nro. 37

Estado Técnico Engobador de Poleas Móviles con Arrastre.

Engobador de Poleas Móviles con Arrastre								
MARCA:			OMIS			RESPONSABLE DEL MTTO.		
CÓDIGO TÉCNICO			SIGNIFICADO					
MQ.PR.ES.EM.13			Máquina del Área de Producción, Sección Esmaltado. Engobador de Poleas Móviles con Arrastre 01.					
MANUALES:			PLANOS:			REPUESTOS:		
SI	NO	X	SI	NO	X	SI	NO	X
ESTADO TÉCNICO						Malo	Regular	Bueno
Estado de los engobadores de caucho.								X
Estado del eje.								X
Estado de la polea de arrastre.								X
Estado de los elementos rodantes (Rodamientos)							X	
Estado de la bandeja.								X
Estado de las mangueras de recirculación.								X
CONCLUSIÓN: 97,14 % ESTADO TÉCNICO BUENO								
TIPO DE SERVICIO DE MATENIMIENTO REQUERIDO								
Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.								
Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas.								

Elaborado por: Ángel Suárez.

Después de la revisión previa se determina una valoración que puede ser bueno, regular, malo y muy malo por cada uno de los aspectos que comprenden esta revisión, a partir de esta valoración será necesario determinar el estado técnico de un equipo, empleando la formula y el procedimiento siguiente:

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

1.- Multiplicamos la cantidad de aspectos evaluados como buenos, por 1,0, regulares por 0,8, malos por 0,6 y muy malo por 0,4.

$$I \text{ est. Téc.} = (5 * 1,0) + (1 * 0,8)$$

$$I \text{ est. Téc.} = (5) + (0,8)$$

2.- Sumamos todos los productos y el resultado se divide entre la cantidad de aspectos evaluados.

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{5,8}{6}$$

3.- El resultado anterior multiplicamos por 100 se obtiene el índice que permite evaluar el estado técnico en su conjunto como bueno, regular, malo y muy malo:

$$I \text{ est. Téc.} = 0,9666 * 100$$

$$I \text{ est. Téc.} = 96,66 \%$$

Conclusión: Estado técnico BUENO.

Tabla Nro.38

Estado Técnico Contenedor Móvil para Esmalte con Bomba.

Contenedor móvil para Engobe con Bomba.							
MARCA: SACMI			RESPONSABLE DEL MTTO. Mecánico:				
CÓDIGO TÉCNICO MQ.PR.ES.CM.13.5			SIGNIFICADO Máquina del Área de Producción, Sección Esmaltado, Contenedor de Engobe con Bomba 05				
MANUALES: SI NO X		PLANOS: SI NO X			REPUESTOS: SI NO X		
ESTADO TÉCNICO					Malo	Regular	Bueno
Estado motor eléctrico.							X
Estado de la caja del motor de la bomba.							X
Estado del soporte (campana) del motor.							X
Estado del eje.							X
Estado de los elementos rodantes (rodamientos).							X
Estado de la tina.							X
Estado de las redes eléctricas.							X
Estado de las válvulas de esfera.							X
Estado del tablero de control.							X
Estado de las mangueras de recirculación y descargue.							X
Estado de la turbina de bombeo.						X	
Estado de los agitadores.						X	
CONCLUSIÓN: 88,33 % ESTADO TÉCNICO REGULAR							
TIPO DE SERVICIO DE MATENIMIENTO REQUERIDO							
Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.							
Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas.							

Elaborado por: Ángel Suárez.

Después de la revisión previa se determina una valoración que puede ser bueno, regular, malo y muy malo por cada uno de los aspectos que comprenden esta revisión, a partir de esta valoración será necesario determinar el estado técnico de un equipo, empleando la formula y el procedimiento siguiente:

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

1.- Multiplicamos la cantidad de aspectos evaluados como buenos, por 1,0, regulares por 0,8, malos por 0,6 y muy malo por 0,4.

$$I \text{ est. Téc.} = (10 * 1,0) + (2 * 0,8)$$

$$I \text{ est. Téc.} = (10) + (1,6)$$

2.- Sumamos todos los productos y el resultado se divide entre la cantidad de aspectos evaluados.

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{11,6}{12}$$

$$I \text{ est. Téc.} = 0,9666$$

3.- El resultado anterior multiplicamos por 100 se obtiene el índice que permite evaluar el estado técnico en su conjunto como bueno, regular, malo y muy malo:

$$I \text{ est. Téc.} = 0,9666 * 100$$

$$I \text{ est. Téc.} = 96,66 \%$$

Conclusión: Estado técnico BUENO.

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS.

3.1. Resultados de las encuestas.

Las encuestas son de mucha utilidad e importancia ya que con el análisis se pudo observar con más claridad la situación actual y las condiciones de la maquinaria y equipos de la empresa y así de esta forma tomar medidas urgentes para resolver el problema actual.

3.2. Análisis de resultados.

A continuación se detalla los resultados obtenidos en las encuestas aplicadas al personal de la empresa “C.A ECUATORIANA DE CERAMICA” de la ciudad de Riobamba, que se encuentran inmiscuida con las labores que la empresa realiza.

RESULTADOS OBTENIDOS DE LA ENCUESTA

1. ¿SE ENCUENTRA USTED A CARGO DE UNA MAQUINA O EQUIPO?

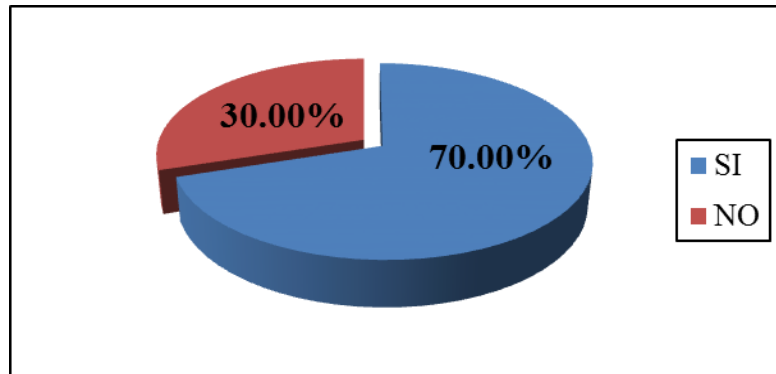
Tabla Nro.39

Frecuencia y Porcentaje Pregunta # 1.

CATEGORIAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	14	70.00%
NO	6	30.00%
TOTAL	20	100%

Elaborado por: Ángel Suárez.

Gráfico Nro. 3.1
Resultados Pregunta 01



Elaborado por: Ángel Suárez

Análisis

En nuestra encuesta realizada, el 70% de los encuestados nos manifestaron que tienen bajo su responsabilidad una máquina o equipo.

Interpretación

Los encuestados indican que tienen bajo su responsabilidad una máquina o equipo los mismos que se encargan de la manipulación y operación dentro de las actividades que realizan en la empresa.

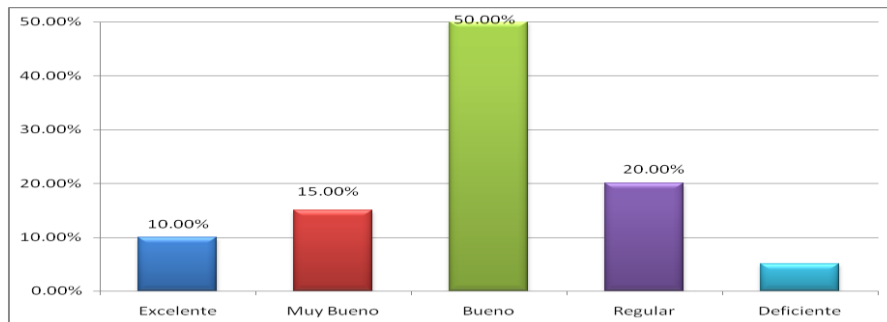
2. ¿COMO HA SIDO EL FUNCIONAMIENTO O RENDIMIENTO DE LA MAQUINARIA?

Tabla Nro.40
Frecuencia y Porcentaje Pregunta # 2.

CATEGORIAS	FRECUENCIA	PORCENTAGE
Excelente	2	10.00%
Muy Bueno	3	15.00%
Bueno	10	50.00%
Regular	4	20.00%
Deficiente	1	5.00%
TOTAL	20	100%

Elaborado por: Ángel Suárez

Gráfico Nro. 3.2
Resultados pregunta 02



Elaborado por: Ángel Suárez

Análisis

Como podemos ver en la gráfica el 50% del personal de producción afirma que la maquinaria y equipos de la empresa “C.A. ECUATORIANA DE CERAMICA” se encuentra en un estado bueno y un 20% la describe como regular.

Interpretación

Entendiéndose de esta forma que si bien es cierto que la maquinaria está en buen estado de funcionamiento están sujetas a daños e imprevistos y por ende paro en la producción para su arreglo inmediato ya que no se puede detener y afectar el programa de producción mensual por maquina o equipo defectuoso.

3. ¿APLICA UD. ALGÚN TIPO DE MANTENIMIENTO A SUS MÁQUINAS O EQUIPOS?

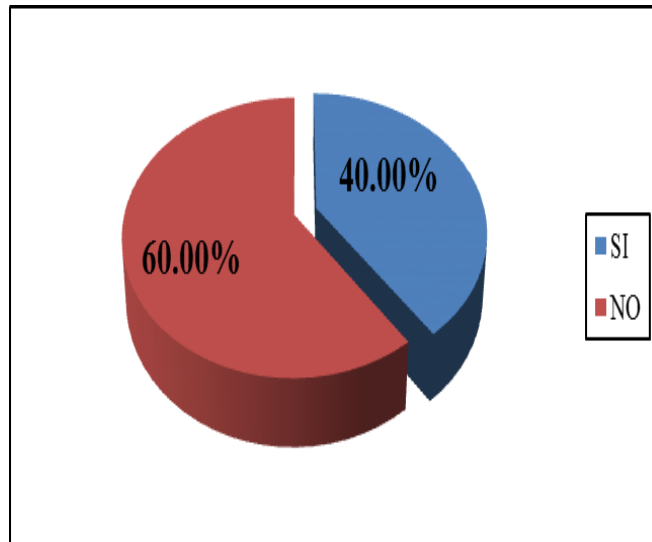
Tabla Nro.41

Frecuencia y Porcentaje Pregunta # 3.

CATEGORIAS	FRECUENCIA	PORCENTAGE
SI	8	40.00%
NO	12	60.00%
TOTAL	20	100%

Realizado por: Ángel Suárez

Gráfico Nro. 3.3
Resultados pregunta 03.



Elaborado por: Ángel Suárez

Análisis

De los operadores encuestados el 40% se pronuncian a que si dan algún tipo de mantenimiento a las máquinas y equipos que tienen a su cargo pero de manera superficial es decir limpieza.

Interpretación

Por lo que podemos concluir que las labores de mantenimiento no son las adecuadas y por esta razón existe la necesidad de diseñar un programa de mantenimiento productivo basado en el TPM, especificando las actividades a realizar para cada uno de la maquinaria y equipos existentes en la empresa.

4. ¿QUÉ TIPO DE MANTENIMIENTO CREE USTED QUE SE DEBE APLICAR A LAS MAQUINAS Y EQUIPOS?

Tabla Nro.42

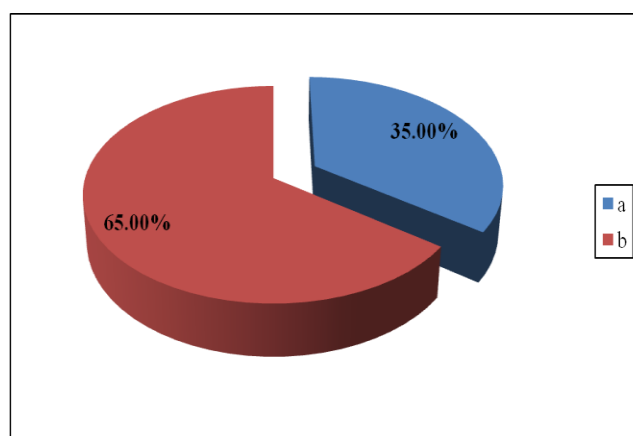
Frecuencia y Porcentajes Pregunta # 4.

CATEGORIAS	FRECUENCIA	FRECUENCIA
a.- De emergencia (Correctivo): Cuando la máquina se daña.	7	35.00%
b.- Preventivo: se programa las actividades de mantenimiento.	13	65.00%
TOTAL	20	100%

Elaborado por: Ángel Suárez

Gráfico Nro.3.4

Resultados pregunta 04



Elaborado por: Ángel Suárez

Análisis

De los encuestados un 65% cree que se debe aplicar un Mantenimiento Preventivo, es decir que se deben programar las actividades de mantenimiento.

Interpretación

Por los resultados obtenidos nos podemos dar cuenta que los empleados de la empresa están conscientes de la importancia del mantenimiento que se debe dar a la maquinaria y equipos, pero por la falta de capacitación no la pueden realizar ellos.

5. SEGÚN SU CRITERIO: ¿EL MANTENIMIENTO APLICADO A LAS MAQUINAS Y EQUIPOS ES?

Tabla Nro.43

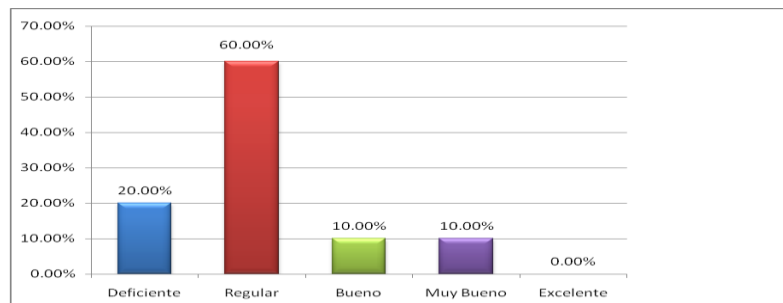
Frecuencia y Porcentaje Pregunta # 5.

CATEGORIAS	FRECUENCIA	PORCENTAGE
Deficiente	4	20.00%
Regular	12	60.00%
Bueno	2	10.00%
Muy Bueno	2	10.00%
Excelente	0	0.00%
TOTAL	20	100%

Elaborado por: Ángel Suárez.

Gráfico Nro.3.5

Resultados pregunta 05



Elaborado por: Ángel Suárez

Análisis

Según los resultados de esta encuesta el 60% de los trabajadores nos afirma que el mantenimiento que se viene realizando dentro de la empresa es de tipo regular.

Interpretación

Los trabajadores que están a cargo de la maquinaria y equipos manifiestan que es necesario realizar un programa de mantenimiento basado en el TPM con la finalidad de que las técnicas aplicadas en nuestro plan mejoren la calidad del mantenimiento, mejorando de esta forma el funcionamiento de la maquinaria y equipos.

6. SEGÚN SU CRITERIO: ¿CUALES SERIAN LAS CAUSAS PARA NO APLICAR UN MANTENIMIENTO PREVENTIVO A LAS MAQUINAS Y EQUIPOS DE LA EMPRESA?

Tabla Nro. 44

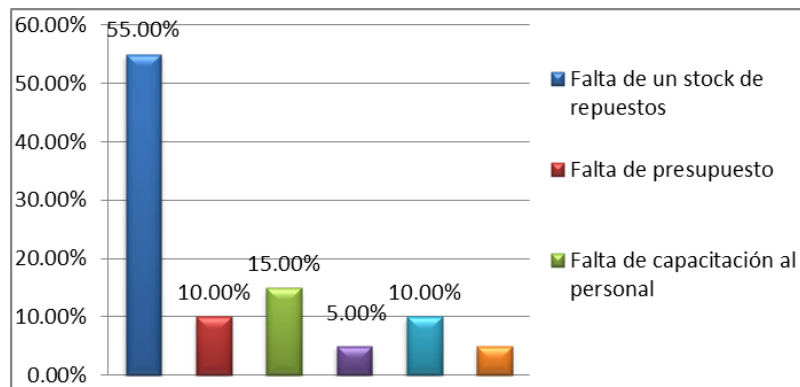
Frecuencia y Porcentaje Pregunta # 6.

CATEGORIAS	FRECUENCIA	PORCENTAGE
Falta de un stock de repuestos	11	55.00%
Falta de presupuesto	2	10.00%
Falta de capacitación al personal	3	15.00%
Alto costo de los repuestos	1	5.00%
Dificultad para la importación de repuestos	2	10.00%
Falta de un plan de mantenimiento	1	5%
TOTAL	20	100%

Elaborado por: Ángel Suárez.

Gráfico Nro. 3.6

Resultados pregunta 06



Elaborado por: Ángel Suárez

Análisis

Los encuestados manifiestan que un 55% de las causas para no aplicar un mantenimiento preventivo a las máquinas y equipos de la empresa es la falta de stock de repuestos.

Interpretación

En esta pregunta nos podemos dar cuenta que el mayor factor que influye en el no poder aplicar un correcto plan de mantenimiento a la maquinaria y equipos de la empresa “C.A ECUATORIANA DE CERAMICA”, es la falta de stock en repuestos que carece la empresa, debido a que la mayoría de los repuestos son exportados, algunos porque no hay en el país y se los trae directamente del país de procedencia de la maquinaria y otros por la calidad o el tiempo de vida útil que dan a la maquinaria en el momento de ser utilizados.

7. EL NO FUNCIONAMIENTO DE LAS MAQUINAS Y EQUIPOS EN LA EMPRESA, ¿QUE EFECTOS PRODUCE?

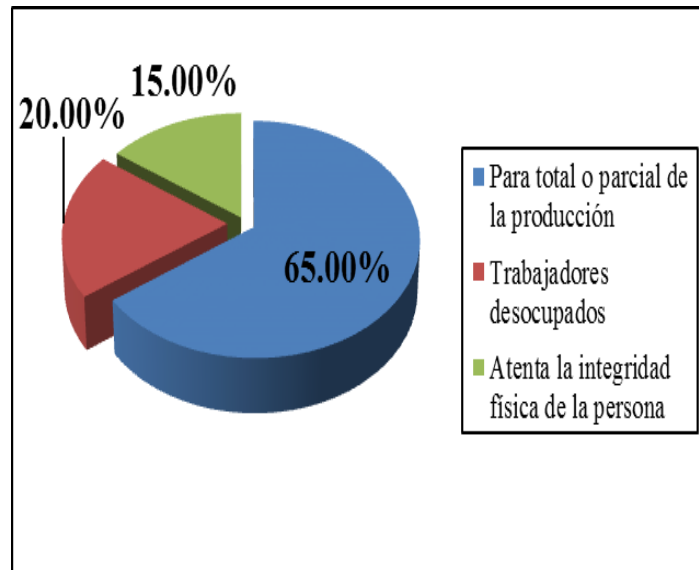
Tabla Nro.45

Frecuencia y Porcentaje Pregunta # 7.

CATEGORIAS	FRECUENCIA	PORCENTAGE
Para total o parcial de la producción	13	65.00%
Trabajadores desocupados	4	20.00%
Atenta la integridad física de la persona	3	15.00%
TOTAL	20	100%

Elaborado por: Ángel Suárez.

Gráfico Nro. 3.7
Resultados pregunta 7



Elaborado por: Ángel Suárez

Análisis

De los encuestados el 65% nos manifiesta que el no funcionamiento de las máquinas y equipos produce una para total o parcial de la producción.

Interpretación

Dentro de los efectos que producen el no funcionamiento de las máquinas y equipos dentro de la empresa, los encuestados afirman que no solo se produce una para parcial o total de la producción, sino que debido al mal estado de la maquinaria, los operadores se sienten en condiciones inseguras al momento de realizar sus actividades por el mal funcionamiento de la maquinaria, las cuales pueden producir accidentes al personal a cargo de su operación.

8. ¿LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO SE LAS DEBE REALIZAR?

Tabla Nro.46

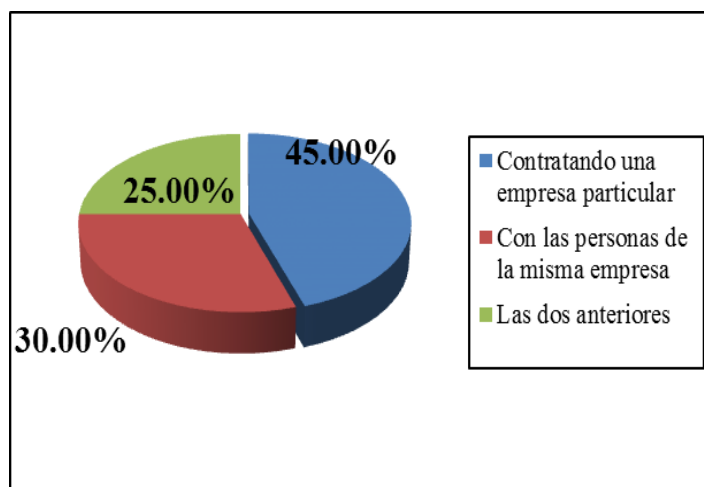
Frecuencia y Porcentaje Pregunta # 8.

CATEGORIAS	FRECUENCIA	PORCENTAGE
Contratando una empresa particular	9	45.00%
Con las personas de la misma empresa	6	30.00%
Las dos anteriores	5	25.00%
TOTAL	20	100%

Elaborado por: Ángel Suárez.

Gráfico Nro.3.8

Resultados pregunta 08



Elaborado por: Ángel Suárez

Análisis

De las personas encuestadas el 45% cree que las actividades de mantenimiento se las debe realizar contratando una empresa particular.

Interpretación

Un gran número de trabajadores que laboran en la empresa no cuentan con una preparación adecuada para realizar un proceso de Mantenimiento preventivo de la maquinaria y equipos por lo que requieren de una capacitación continua para obtener mejores resultados de los mismos.

9. ¿CONSIDERA USTED QUE NECESITA CAPACITACION PARA REALIZAR LAS LABORES DE MANTENIMIENTO PERSONALMENTE?

Cuadro Nro.47

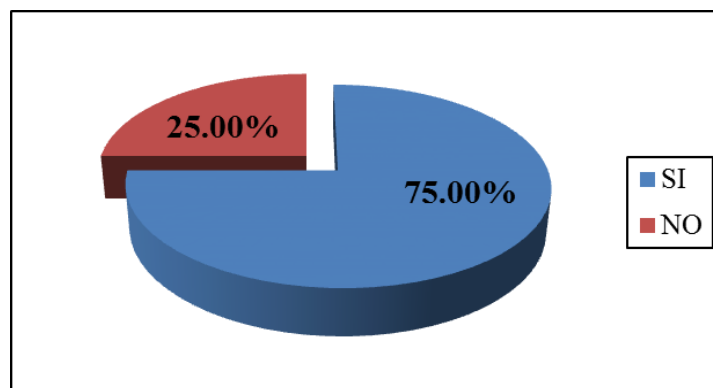
Frecuencia y Porcentaje Pregunta # 9.

CATEGORIAS	FRECUENCIA	PORCENTAGE
SI	15	75.00%
NO	5	25.00%
TOTAL	20	100%

Elaborado por: Ángel Suárez.

Gráfico Nro.3.9

Resultados pregunta 09



Elaborado por: Ángel Suárez

Análisis

De esta encuesta tenemos como resultado que un 75% del personal que está a cargo de la maquinaria y equipos necesita capacitación para realizar las labores de mantenimiento.

Interpretación

En esta encuesta el personal de producción considera que la capacitación que se dé continuamente referente al funcionamiento y mantenimiento de la maquinaria y equipos de la empresa es un pilar fundamental e importante para su buen funcionamiento. Tomando en cuenta que dentro de las metas del T.P.M. las labores de mantenimiento deben ser autónomas y en lo posible las realice el mismo personal a cargo de su operación.

10. ¿SERÁ FACTIBLE DISEÑAR UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL PARA MEJORAR LA CONFIABILIDAD DE LA MAQUINARIA Y EQUIPOS EN LA EMPRESA “C.A. ECUATORIANA DE CERAMICA”?

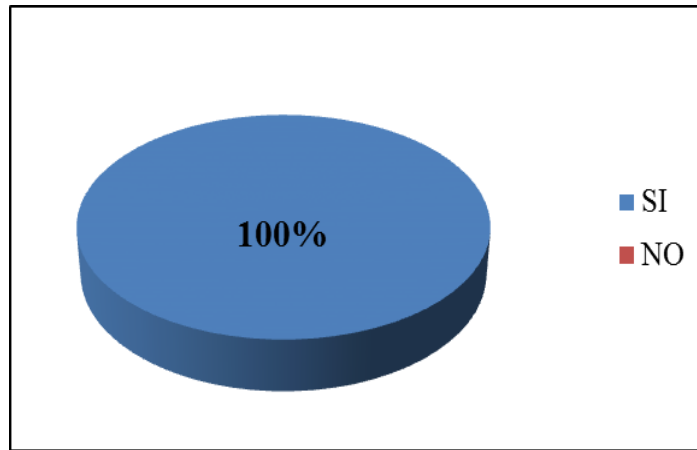
Tabla Nro.48

Frecuencia y porcentaje pregunta # 10.

CATEGORIAS	FRECUENCIA	PORCENTAGE
SI	20	100%
NO	0	0%
TOTAL	20	100%

Elaborado por: Ángel Suárez.

Gráfico Nro.3.10
Resultados pregunta 10



Elaborado por: Ángel Suárez

Análisis

De las personas encuestadas el 100% afirma que es necesario diseñar un Programa de Mantenimiento Productivo Total.

Interpretación

Por lo que podemos concluir que las labores de mantenimiento no son las adecuadas lo que ha generado problemas por su inadecuada planificación y organización de los procesos y tareas de mantenimiento.

Tabla Nro.49

RESULTADOS EN FRECUENCIAS Y PORCENTAJES DE LA ENCUESTA ANTES

Nro de Preg.	ALTERNATIVAS																TOTAL
	SI		NO		a		b		c		d		e		f		
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	
1	14	70.00%	6	30.00%													100%
2					2	10.00%	3	15.00%	10	50.00%	4	20.00%	1	5.00%			100%
3	8	40.00%	12	60.00%													100%
4					7	35.00%	13	65.00%									100%
5					4	20.00%	12	60.00%	2	10.00%	2	10.00%	0	0.00%			100%
6					11	55.00%	2	10.00%	3	15.00%	1	5.00%	2	10.00%	1	5.00%	100%
7					13	65.00%	4	20.00%	3	15.00%							100%
8					9	45.00%	6	30.00%	5	25.00%							100%
9	15	75.00%	5	25.00%													100%
10	20	100%	0	0.00%													100%
TOTAL	57	28.50%	23	11.50%	46	23.00%	40	20.00%	23	11.50%	7	3.50%	3	1.50%	1	0.50%	100%

Elaborado por: Ángel Suárez

CUADRO Nro.50

RESULTADOS EN FRECUENCIAS Y PORCENTAJES DE LA ENCUESTA DESPUÉS

Nro de Preg.	ALTERNATIVAS																TOTAL
	SI		NO		a		b		c		d		e		f		
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	
1	14	70,00%	6	30,00%													100%
2					1	5,00%	1	5,00%	14	70,00%	3	15,00%	1	5,00%			100%
3	8	40,00%	12	60,00%													100%
4					16	80,00%	4	20,00%									100%
5					0	0,00%	0	0,00%	4	20,00%	13	65,00%	3	15,00%			100%
6					11	55,00%	2	10,00%	3	15,00%	1	5,00%	2	10,00%	1	5,00%	100%
7					13	65,00%	4	20,00%	3	15,00%							100%
8					9	45,00%	6	30,00%	5	25,00%							100%
9	15	75,00%	5	25,00%													100%
10	20	100%	0	0,00%													100%
TOTAL	57	28,50%	23	11,50%	50	25,00%	17	8,50%	29	14,50%	17	8,50%	6	3,00%	1	0,50%	100%

Elaborado por: Ángel Suárez

3.3. Elaboración de Fichas de Apoyo.

3.3.1. Diseño de Fichas de Datos y Características de los Equipos.

A continuación se detalla por medio de tablas las fichas de los datos técnicos y características mas importantes o relevantes de la maquinaria y equipos utilizados en la empresa C.A “Ecuatoriana de Ceramica” de la ciudad de Riobamba, con el afán de que la información recopilada sea de gran utilidad para las personas que se encuentran inmersas dentro de la empresa y para las labores de mantenimiento en general.

3.3.2. Diseño de la Ficha Historial de Averías para Máquinas y Equipos.

En esta Ficha se indicara cómo funciona el Plan de Mantenimiento Preventivo Programado para todas las personas que están involucradas en el área.

Este plan nos ayudara a utilizar todos los formularios propuestos que serán aplicados en el área de Esmaltación para que tenga todo conocimiento el personal que se encuentra involucrado en el área de mantenimiento, como son supervisor del departamento de mantenimiento, secretarias, mecánicos, eléctricos y operadores.

TABLA Nro. 51.

Ficha historial de averías Máquinas y Equipos


TARJETA Nº.	CÓDIGO DEL EQUIPO	CENTRO DE COSTOS	FICHA HISTÓRICA DE MAQUINA	DENOMONACIÓN DE LA MÁQUINA O EQUIPO			
			Frecuencia	Fecha	O.T.	Insp. Por	Observaciones
		Funcionando o Parado					

Elaborado por: Ángel Suárez.

personas responsables para aislar al equipo o máquina para su pronta reparación y evitar accidentes por su mal funcionamiento al personal responsable su operación.

Tabla Nro. 53

Ficha de Reporte de Equipo y Maquina Defectuoso. (RED).

		NRO RED		FECHA / HORA DEL REPORTE			
		Nº _____		Día	Mes	Año	Hora
REPORTADO A	<input type="text"/>	DESCRIPCIÓN DE LA FALLA O EL REQUERIMIENTO					
CONFIRMADO POR	<input type="text"/>						
EQUIPO	<input type="text"/>						
PROCESO	<input type="text"/>						
EDIFICIO	PRODUCCIÓN <input type="checkbox"/> OFICINAS <input type="checkbox"/>						
ACCIÓN A EJECUTAR:		FIRMA SOLICITANTE:					
PRIORIDAD:	NORMAL <input type="checkbox"/>	URGENTE <input type="checkbox"/>	EMERGENTE <input type="checkbox"/>				
ENVIAR A							
MANTENIMIENTO:	MECÁNICO <input type="checkbox"/>	ELÉCTRICO <input type="checkbox"/>	ELECRÓNICO <input type="checkbox"/>	TALLERES Y SERVICIOS <input type="checkbox"/>			
OTROS:	ADECUACIONES <input type="checkbox"/>	OBRA CIVIL <input type="checkbox"/>	LOGÍSTICA <input type="checkbox"/>	PRODUCCIÓN <input type="checkbox"/>			
COORDINAR CON	<input type="text"/>						
DESCRIPCIÓN Y OBSERVACIONES DE TRABAJO							
<input type="text"/>							
<input type="text"/>							
<input type="text"/>							
ORDEN DE TRABAJO PARA ATENDER RED Nro. _____							
REALIZADO POR	<input type="text"/>	FECHA / HORA DE ENTREGA DE TRABAJO					
CONFIRMADO POR	<input type="text"/>	Día	Mes	Año	Hora	f. EJECUTANTE	


Elaborado por: Ángel Suárez

3.3.5. Diseño de la Ficha de Orden de Trabajo.

La asignación de tareas de mantenimiento se controlara mediante las Ordenes de Trabajo, estos son documentos que especifican el trabajo o actividad que se va a realizar, así como toda una serie de datos que constituyen un registro de cada tarea efectuada y que posibilita un mejor control de los trabajos de mantenimiento realizado por el personal responsable de su ejecución.

Tabla Nro.54

Ficha de Orden de Trabajo.

		ORDEN DE TRABAJO		FECHA			
		N° _____		Día	Mes	Año	
SECCIÓN: _____ SOLICITADO POR: _____ EQUIPO: _____ EDIFICIO: PRODUCCIÓN <input type="checkbox"/> OFICINAS <input type="checkbox"/> EMERGENTE <input type="checkbox"/> URGENTE <input type="checkbox"/> NORMAL <input type="checkbox"/>		FECHA DE EMISIÓN			FECHA DE TERMINACIÓN		
		ESTIMADA			REAL		
		Hora	Día	Mes	Hora	Día	Mes
TIPO: PREVENTIVO <input type="checkbox"/> ADECUACIÓN <input type="checkbox"/> CORRECTIVO <input type="checkbox"/> OPERATIVO <input type="checkbox"/> N° NOTA DE PEDIDO: _____		MANTENIMIENTO:		MECÁNICO <input type="checkbox"/>			
				ELÉCTRICO <input type="checkbox"/>			
				CIVIL <input type="checkbox"/>			
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO: _____							
Elaborado por: _____				Responsable área: _____			


.Elaborado por: Angel Suárez

3.4. Diseño del Programa de Mantenimiento Preventivo.

Teniendo el sustento necesario y basado en la ficha de datos y de estado técnicos de las máquinas y equipos se procede a diseñar el Programa de Mantenimiento Preventivo que se debe aplicar a las Máquinas y Equipos de la empresa “C.A. ECUATORIANA DE CERAMICA” de la ciudad de Riobamba.

CUADRO Nro. 80

Programa de Mantenimiento

 ECUACERAMICA Embellece lo nuestro	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO																																																			
	ACTIVIDADES												FRECUENCIA																																							
	Mecánico (M)				Lubricación (L)				Eléctrico (E)				Semanal (S)			Mensual (1)			Trimestral (3)			Semestral (6)																														
	MESES DEL AÑO																																																			
DESCRIPCIÓN	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1. CABINA DE CEPILLO MOTORIZADO. Mecánico Lubricación Eléctrico	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
2. VENTILADOR CENTRIFUGO CON TURBINA. Mecánico Lubricación Eléctrico	1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1			
3. BOMBA AIRLESS. Mecánico Lubricación Eléctrico	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
4. VELA AIRPAWER # 1. Mecánico Lubricación Eléctrico	1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1			
5. CONTENEDOR MOVIL CON AGITADOR Y BOMBA #1. Mecánico Lubricación Eléctrico	1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1			
6. TAMIZ VIBRATORIO MOVIL #1. Mecánico Lubricación Eléctrico	1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1			
7. VELA AIRPAWER #2 Mecánico Lubricación Eléctrico	1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1			
8. CONTENEDOR MOVIL CON AGITADOR Y BOMBA #2. Mecánico Lubricación Eléctrico	1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1			
9. TAMIZ VIBRATORIO MOVIL #2. Mecánico Lubricación Eléctrico	1	1			1	1			1	1			1	1			1	1			1	1			1	1			1	1			1	1			1	1			1	1			1	1			1	1		
10. REBARBADORES POR DISCOS LATERALES. Mecánico Lubricación Eléctrico	1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1			

Realizado por: Ángel Suárez.

CAPÍTULO IV

4. Discusión

En el análisis actual de la maquinaria y equipos de la empresa "C.A ECUATORIANA DE CERAMICA" nos muestra que en el plan de mantenimiento con el que cuenta la empresa actualmente existen falencias por lo que no se ha podido garantizar un funcionamiento continuo de la maquinaria y equipos y por ende el incumplimiento del programa de producción establecido por el Departamento de Producción, es por eso que las recomendaciones y acciones que se presentan a la empresa es la de adquirir un Programa de Mantenimiento que ayude en el área de Producción y organización de la planta mediante el mantenimiento total productivo (TPM).

Este programa será de mucha importancia para el departamento de mantenimiento ya que ayudara a mejorar la planificación del mantenimiento mediante órdenes de trabajo, solicitudes, control de documentos e historial del mantenimiento realizado.

Se debe tomar en cuenta que las ordenes de trabajo que sean emitidas por el departamento de mantenimiento sean estos de carácter correctivo, preventivo y preventivo programado se los podrá realizar con paradas o sin paradas de producción dependiendo si el caso lo requiera.

Con este proyecto de investigación se logrará estrategias y responsabilidades desarrolladas por formularios para la obtención de una buena planificación del mantenimiento de las máquinas y equipos de la empresa.

4.1. Comprobación de la Hipotesis

Después de haber recopilado los datos por medio de encuesta aplicada al personal "C.A ECUATOORIANA DE CERAMICA" que directamente está inmersa en la operación de la maquinaria y equipos, después de ser codificados y analizados,

mediante la estadística descriptiva, se tiene la confianza de manifestar que los resultados, puntuaciones y frecuencias sustentan la hipótesis planteada es así, por lo cual a continuación se describirá la verificación de la hipótesis de este trabajo de investigación.

Los resultados de las frecuencias y porcentajes de la encuesta aplicada a los trabajadores de la empresa “C.A. ECUATORIANA DE CERAMICA” que se encuentran directamente involucrados con la maquinaria y equipos (Tabla Nro. 49), nos describe 28,50% del total de los encuestados se manifiesta de forma positiva sobre el mantenimiento que se les da a la maquinaria y equipos dentro de la empresa. Mientras que el 11,50% de los encuestados se expresa de forma negativa y un 60% manifiesta diferentes criterios que van desde excelente hasta deficiente. En resumen podemos obtener que el 71.5% de los encuestados, está de acuerdo que se debe diseñar y aplicar un programa de mantenimiento productivo total a las máquinas y equipos de la empresa “C.A. ECUATORIANA DE CERAMICA” de la ciudad de Riobamba.

La encuesta aplicada por ser de múltiples alternativas de respuesta es necesario aplicar otra técnica de verificación de la hipótesis como es CHI CUADRADO O X^2 . Para lo cual seleccione las preguntas más relevantes de la encuesta, que recoge el criterio del personal que labora dentro de la empresa y que se encuentran involucrados directamente con la maquinaria y equipos. En virtud a ello procedo a la verificación de la hipótesis con esta otra técnica de la estadística descriptiva.

En base a la tabla anterior, calculamos la frecuencia esperada para cada uno de los valores y luego procedemos a calcular Chi Cuadrado (X^2).

Tabla Nro. 56

Tabla de Contingencia Antes de la Implementación.

MANTENIMEINTO PREVENTIVO ANTES			
CATEGORIAS	PREGUNTA 2	PREGUNTA 5	TOTAL
Deficiente	1	4	5
Regular	4	12	16
Bueno	10	2	12
Muy Bueno	3	2	5
Excelente	2	0	2
TOTAL	20	20	40

Tabla Nro. 57

Tabla de Contingencia Después de la Implementación.

MANTENIMEINTO PREVENTIVO DESPUÉS			
CATEGORIAS	PREGUNTA 2	PREGUNTA 5	TOTAL
Deficiente	1	0	1
Regular	1	0	1
Bueno	14	4	18
Muy Bueno	3	13	16
Excelente	1	3	4
TOTAL	20	20	40

$$X^2 = \sum \left[\frac{(N - n)^2}{N} \right]$$

Tabla Nro. 58

Cálculo del CHI CUADRADO ANTES IMPLEMENTACIÓN

CATEGORIAS	Frec. Real N	Frec. esperada N	N - n	(N - n)²	$\frac{(N - n)^2}{N}$
Deficiente Pregunta 2	1	2,5	-1,5	2,25	0,90
Regular Pregunta 2	4	8	-4	16,00	2,00
Bueno Pregunta 2	10	6	4	16,00	2,67
Muy Bueno Pregunta 2	3	2,5	0,5	0,25	0,10
Sobresaliente Pregunta 2	2	1	1	1,00	1,00
Deficiente Pregunta 5	4	2,5	1,5	2,25	0,90
Regular Pregunta 5	12	8	4	16,00	2,00
Bueno Pregunta 5	2	6	-4	16,00	2,67
Muy Bueno Pregunta 5	2	2,5	-0,5	0,25	0,10
Sobresaliente Pregunta 5	0	1	-1	1,00	1,00
TOTAL	40	40		Chi Cuadrado (X²) =	13,33

El valor de X² para los valores obtenidos es 13,33

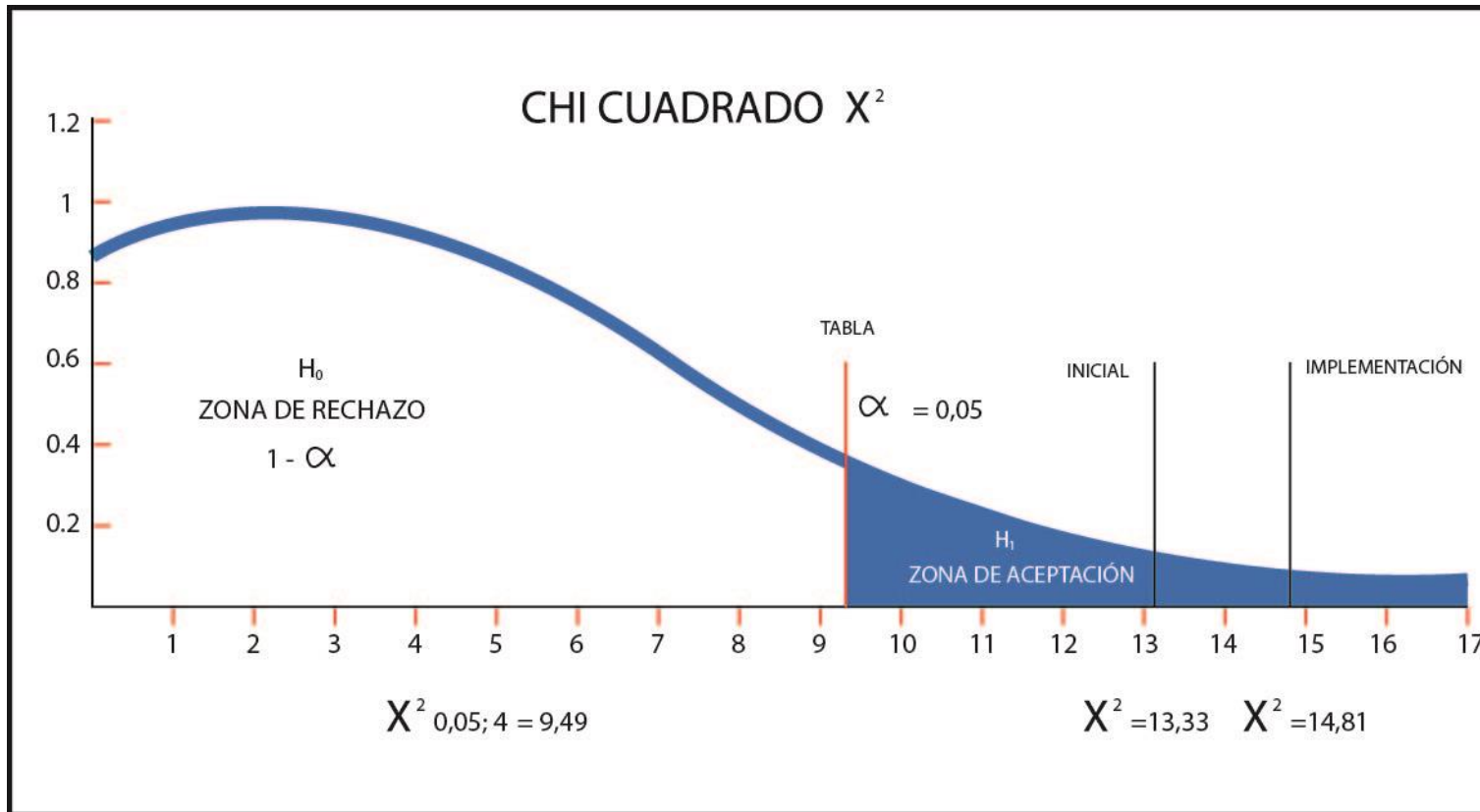
Tabla Nro. 59

Cálculo del CHI CUADRADO DESPUÉS IMPLEMENTACIÓN

CATEGORIAS	Frec. Real N	Frec. esperada N	N - n	(N - n)²	$\frac{(N - n)^2}{N}$
Deficiente Pregunta 2	1	0,5	0,5	0,25	0,50
Regular Pregunta 2	1	0,5	0,5	0,25	0,50
Bueno Pregunta 2	14	9	5	25,00	2,78
Muy Bueno Pregunta 2	3	8	-5	25,00	3,13
Sobresaliente Pregunta 2	1	2	-1	1,00	0,50
Deficiente Pregunta 5	0	0,5	-0,5	0,25	0,50
Regular Pregunta 5	0	0,5	-0,5	0,25	0,50
Bueno Pregunta 5	4	9	-5	25,00	2,78
Muy Bueno Pregunta 5	13	8	5	25,00	3,13
Sobresaliente Pregunta 5	3	2	1	1,00	0,50
TOTAL	40	40		Chi Cuadrado (X²) =	14,81

El valor de X² para los valores obtenidos es 14,81

Gráfico 4.1. CHI CUADRADO X^2
TENDENCIA ANTES Y DESPUÉS DEL CHI CUADRADO



Fuente: Cálculo del CHI Cuadrado

Elaborado por: Ángel Suárez

Para saber si el valor de X^2 es o no significativo, se debe calcular los grados de libertad:

$$\text{Grados de Libertad (GL)} = (k - 1) (j - 1)$$

Dónde:

k = número de filas.

j = número de columnas.

$$\text{GL} = (5 - 1) (2 - 1)$$

$$\text{GL} = 4$$

A continuación observamos en la tabla del Chi Cuadrado (X^2) los niveles de significancia de 0,05 y 0,01: aunque por lo general se trabaja con un nivel de significancia del 0,05 que indica que hay una probabilidad del 0,95% de que nuestra hipótesis sea verdadera; luego señalamos el número 4 que se calculó en los grados de libertad en la columna de la izquierda e identificamos el número 9,4877.

En este momento nos planteamos el criterio de independencia entre la hipótesis:

- Nula (H_0): Si nuestras variables son independientes y no tienen relación la una con la otra, y
- Alternativa (H_1): Si nuestras variables se encuentran relacionadas.

Siendo la hipótesis H_0 en la gráfica, nuestra zona de rechazo y H_1 la zona de aceptación y a la que nuestra investigación debe acercarse para que nuestra hipótesis sea aceptada.

Este resultado del Chi Cuadrado obtenido en nuestra investigación es de 13,33 y mayor a 9,49, del dato obtenido en la tabla de distribución del Chi Cuadrado, es por esta razón que rechazamos la hipótesis nula (H_0) de no relación o independencia entre las dos variables, ya que nuestros datos obtenidos caen en la zona de aceptación, es decir

si tienen relación, como podemos ver en el gráfico anterior. Por lo tanto concluimos que con una probabilidad de error del 5%, existe una relación entre la falta de mantenimiento y el funcionamiento de la maquinaria y equipos de la empresa, es decir la hipótesis alternativa (H1) es verdadera y es aceptada, y por lo tanto la hipótesis planteada en nuestra investigación la falta de un programa de mantenimiento productivo total, tiene una incidencia en el funcionamiento de las máquinas y equipos de la empresa “C.A ECUATORIANA DE CERAMICA” de la ciudad de Riobamba.

El resultado del Chi Cuadrado obtenido después de la implementación de la gestión técnica en esta investigación es de 14,81 y mayor 9,49 del dato obtenido en la tabla de distribución del Chi Cuadrado, es por esta razón que se rechaza la hipótesis nula (H₀) de no relación o independencia entre las dos variables, ya que nuestro dato obtenido cae en la zona de aceptación y en forma general se puede decir que el trabajo investigativo ayuda a la empresa, cumpliendo con los objetivos.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1. Conclusiones

- En la evaluación realizada a los procesos de mantenimiento de la línea de esmaltación se contempló varias etapas, las mismas que fueron realizadas cronológicamente conforme a lo establecido en el cronograma de actividades y contribuyó a tomar las acciones necesarias para optimizar la gestión de mantenimiento actual de “C.A. ECUATORIANA DE CERAMICA” y de esta forma poder diseñar nuestro programa de mantenimiento productivo total o T.P.M., con tareas específicas para cada una de las máquinas y equipos, integrando al personal operativo de la empresa.
- Se realizó un registro de datos de toda la maquinaria y equipos de la línea de esmaltación ya que no poseía información técnica y ninguna base de datos para la consulta de las mismas, esto fue de suma importancia ya que nos permitió tener una información actualizada para así poder aplicar un mantenimiento preventivo programado y de esta manera garantizar su funcionalidad y prolongar su vida útil.
- Mediante este estudio se estableció las falencias en los procesos de administración y operación de mantenimiento tales como: falta de un plan de mantenimiento, desorganización en la planificación del mantenimiento y repuestos en stock, los mismos que fueron solucionados con este estudio.
- Con la identificación de la criticidad de los equipos se generó una estrategia de mantenimiento preventivo planificado para cada sección de la línea de esmaltado, permitiéndonos utilizar mejor los recursos de mantenimiento dando como resultado mejoras en los indicadores de desempeño.

- Se logró agilizar y mejorar la planificación y emisión de órdenes de trabajo para los que van a ejecutar las actividades de mantenimiento, direccionando las tareas con mayor eficiencia.
- Con este plan de Mantenimiento Preventivo Programado se determina con claridad los recursos que se necesitan en mantenimiento para garantizar la confiabilidad en el área de esmaltado, además de tener información de los equipos por medio de los estándares y especificaciones de trabajo.
- Con la implantación de los estándares y especificaciones de trabajos preventivos, se logró implantar un sistema de mantenimiento preventivo planificado, con estos elementos, las paradas emergentes y los trabajos de mantenimiento correctivo se han minimizado de manera considerable, siendo esto sustentable por medio de los indicadores claves de mantenimiento.

5.2. Recomendaciones

- La línea de esmaltación de “C.A ECUATORIANA DE CERAMICA” requiere actualizar constantemente el plan de mantenimiento preventivo programado para llevar de manera correcta todo el control, registros, fichas técnicas, solicitudes, orden de trabajo y el historial de mantenimiento realizado tanto de la maquinaria y equipos.
- Que el departamento de Mantenimiento conjuntamente con el alto mando de la empresa realicen reuniones para velar el cumplimiento de este sistema de mantenimiento propuesto y realizar los correctivos correspondientes.
- Para cerrar el ciclo de gestión se debe evaluar el desempeño del personal y realizar reconocimientos y motivación del programa. La buena ejecución de las acciones T.P.M. debe tener un reconocimiento por parte de la dirección para de esta forma tener éxito en su implementación ya que es de suma importancia la participación de todo el personal involucrado en el proceso productivo: ejecutivo, gerencial, operacional y autónomo.
- Al incorporar el programa de mantenimiento basado en el Mantenimiento Productivo Total (T.P.M.) contribuirá a la optimización de la gestión actual de mantenimiento que posee la empresa, ya que a través de esta se involucrara al personal operacional en la manutención de los equipos, se disminuirán la ocurrencia de incidentes y accidentes por condiciones y actos inseguros, se fomentara el trabajo en equipo y se incentivará la cooperación entre el personal de mantenimiento y de operaciones y se maximizará el rendimiento de los equipos.
- Capacitar al personal que labora dentro de las instalaciones de la empresa para de esta forma cumplir con la meta de un mantenimiento autónomo, objetivo que está establecido dentro del T.P.M..

CAPÍTULO VI

6. PROPUESTA

6.1. Título de la Propuesta

Diseño del programa de Mantenimiento Productivo Total para mejorar la confiabilidad de la maquinaria y equipos de la línea de Esmaltación en formato 25 x 33 planta de azulejos en “C.A ECUATORIANA DE CERÁMICA”.

6.2. Introducción

Mediante esta investigación se pretende la actualización del programa de mantenimiento preventivo dentro de la empresa ayudará a llevar un mejor control y manejo de información (historial de máquinas) de cada uno de los equipos con los que cuenta la empresa “C.A ECUATORIANA DE CERAMICA” de la ciudad de Riobamba y de esta forma analizar y precisar las causas, problemas o consecuencias que experimentan las personas que se encuentran a cargo de la manipulación y operación de dicha maquinaria.

La implementación de un programa maestro de mantenimiento preventivo tiene como finalidad:

- Reducir las paradas imprevistas de los equipos.
- Contribuir al aumento de la productividad del trabajo
- Conservar en perfecto estado de funcionamiento los medios de producción con un costo mínimo.
- Elevar el nivel de utilización de las capacidades de producción.
- Conservar en óptimas condiciones de trabajo la maquinaria.

De ahí que surge la necesidad de implementar un programa de mantenimiento preventivo para cada modelo de los equipos que se encuentran dentro de la empresa

de este proceso de mejoramiento continuo y los beneficios que el mismo trae para la organización en cuanto a la optimización de costos, que se da como consecuencia de un sistema compuesto de acciones ordenadas, que permiten eliminar pérdidas y desperdicios de las áreas de producción y operaciones contribuyendo al objetivo estratégico de esta área , los cuales son: Productividad, minimización de costos, desarrollo del talento humano, innovación y creatividad, mejoramiento tecnológico, calidad certificada y seguridad.

Al final del estudio realizado en C.A ECUATORIANA DE CERAMICA queremos dejar el planteamiento de que el TPM, es más que una moda industrial, es todo un sistema interconectado por todas las partes de la organización y que influye directamente en la cultura organizacional, en el clima laboral y en el desarrollo y dirección del talento humano.

La participación del talento humano es fundamental en la implementación del proceso TPM, pues para que el sistema funcione es necesario tener todo el compromiso y apoyo tanto de la gerencia como de operarios, ingenieros y administradores o dueños de los procesos, pues estos deben conformar grupos interdisciplinarios que se apoyen en el proceso de implementación y formación, pues la organización debe crear una dirección de TPM, la cual será gerenciada por un líder que deberá trabajar en la capacitación de toda la compañía para fortalecer la cultura que implica el TPM.

En esta investigación se considera importante establecer las causa efectos e incidencia entre la falta de un mantenimiento preventivo y el no funcionamiento de la maquinaria y equipos de la empresa, lo que dificulta y entorpece los planes de producción, esto exige buscar las alternativas de solución al problema a fin de auscultar, organizar y planificar las acciones que nos conlleven a prevenir daños y averías en la maquinaria en la maquinaria en el futuro, de manera que estemos garantizando la confiabilidad y buen desempeño de todos los activos de la empresa.

Consiente de la difícil situación socio – económica que soporta nuestro país hace varias décadas, es importante concientizarnos en optimizar los recursos en equipos y maquinas con los que cuenta la empresa “C.A ECUATORIANA DE CERAMICA” de la ciudad de Riobamba, es así que el grado de incidencia e impacto de la falta de

mantenimiento preventivo en la empresa, nos indica de forma amplia las consecuencias y dificultades que experimentan las personas encargadas de la manipulación y operación de la misma. Aquí radica la importancia y utilidad de los datos e información que arrojará este proceso investigativo, lo que permitirá en paralelo comprender, analizar y diseñar un plan de mantenimiento preventivo para la empresa “C.A ECUATORIANA DE CERAMICA” de la ciudad de Riobamba. (Utilidad teórico práctica).

Los datos, elementos o resultados que se obtengan concluido el estudio pueden ser útiles para profesionales técnicos, de producción y administrativo que se encuentra relacionado con la Industria de Cerámica, en el uso de nuevos métodos de diagnóstico y prevención, de manera que el mismo sea una herramienta de trabajo que permita introducir gradualmente técnicas eficaces de mantenimiento en la corrección de sus diversos problemas, por cuanto en nuestra investigación encontraremos especificadas las averías o daños más frecuentes de la maquinaria y equipos, así como también fichas, tarjetas y el programa de mantenimiento preventivo que pueden ser aplicadas dentro de la industria cerámica. (Utilidad y significación y aporte académico).

En todo proceso investigativo, el impacto sobre la realidad dentro de las empresas se determina por la socialización de los resultados a nivel de técnicos y de todo el personal que se encuentra involucrado en la misma, por esa razón es importante concientizar sobre la importancia del mantenimiento preventivo y de esta forma disminuir la paralización inesperada de las máquinas y equipos. Esta socialización ayudara a crear la conciencia sobre el problema y de la falta de mantenimiento y diseñar un programa preventivo a corto y largo plazo. (Impacto académico científico).

El aspecto más importante desde mi punto de vista, a más de los recursos materiales y económicos, es el interés o motivación personal se tiene sobre este tema, en vista de que soy un futuro profesional y que me encuentro al frente las tareas de mantenimiento dentro de una empresa. Esta investigación es factible por cuanto

cuento con los recursos materiales, económicos y bibliográficos indispensables que sustentan esta investigación.

6.3. Objetivos

6.3.1. Objetivo General:

Diseño del programa de mantenimiento productivo total para mejorar la confiabilidad de la maquinaria y equipos de la línea de esmaltación en formato 25 x 33 planta de azulejos en C.A ECUATORIANA DE CERÁMICA.

6.3.2. Objetivos Específicos:

- Diseño de hojas de trabajo para el Mantenimiento Productivo Total.
- Diseñar el programa de mantenimiento autónomo como base para la aplicación del TPM mediante la propuesta para la implementación del sistema de las 5S.
- Diseñar la implementación de un sistema de mantenimiento planificado como etapa de prevención frente a la reparación, mantenimiento y control de las máquinas y equipos de la empresa en base a frecuencias programadas.

6.4. Fundamentación Científico - Técnica

6.4.1. Mantenimiento Preventivo Planificado (MPP):

“Este sistema de mantenimiento implica la restauración de la capacidad de trabajo de los equipos según un plan elaborado con anterioridad derivado de un estudio realizado a partir de la máquina o equipo en cuestión”.(EcuRed, 2015)

Implementación del Mantenimiento Preventivo Planificado.

“La implementación de un plan de (MPP) se hace necesario seguir los siguientes pasos, aunque estos puedan tener variaciones dependiendo de cómo este estructurada

su organización, de sus políticas y otros factores pero todas las opciones se pueden manejar en un momento determinado”. (EcuRed, 2015)

Determine las Metas y Objetivos

“El primer paso para desarrollar un Programa de Mantenimiento Preventivo es determinar exactamente qué es lo que se quiere obtener del programa. Usualmente el mejor inicio es trabajar sobre una base limitada y expandirse después de obtener algunos resultados positivos”. (EcuRed, 2015)

Además, tanto estos programas como los programas herramienta, pueden proporcionar a las empresas una gran utilidad para el desarrollo de trabajos de investigación que se realicen básicamente al margen de los ordenadores.

6.5. Descripción de la Propuesta

La implementación correcta del Programa de Mantenimiento se basa en un eficiente manejo de todas las herramientas diseñadas en la investigación, de acuerdo condiciones actuales.

Si se alcanza un empleo eficiente del Programa de Mantenimiento podremos evidenciar grandes logros reflejándose principalmente en la disponibilidad de los equipos y en el ahorro significativo de recursos.

6.5.1. Alcance del programa de mantenimiento

Nuestro programa de mantenimiento abarca los 365 días del año involucrando a todo el personal operativo, técnico, y administrativo de todas las actividades de mantenimiento las mismas que fueron organizadas en base de frecuencias de trabajo para abarcar toda la maquinaria y equipos de la línea de esmaltación.

6.5.2. Organización de Mantenimiento.

Para poder realizar las labores de mantenimiento dentro de la empresa el Departamento de Mantenimiento es la unidad encargada de asegurar el funcionamiento eficiente y continuado de los ambientes, las instalaciones, los equipos, mediante la prevención, la conservación y el mejoramiento de los mismos, a fin de lograr una mayor vida útil de las instalaciones, inmuebles y equipos que la empresa posee para cumplir con sus planes de producción establecidos.

Bases para la Administración de Mantenimiento

- a) **Planificación.**- Plan anual de actividades.
- b) **Programación.**- Tiempo para cada actividad.
- c) **Ejecución.**- De las tareas de Mantenimiento.
- d) **Supervisión.**- Que las actividades se realicen de acuerdo a las técnicas apropiadas, y en el tiempo previsto.
- e) **Control.**- Evaluación de las actividades realizadas.

Recursos para la Administración de Mantenimiento

a) Recursos Humanos para un Servicio Óptimo.

Se debe considerar que la captación de personal para el servicio de mantenimiento debe ser de un nivel tal, que garantice su empleo en tareas técnicas de Mantenimiento; si bien es cierto que la tecnología se desarrolla a una gran velocidad, no es menos cierto que los recursos humanos no se desarrollan en los mismos niveles en nuestro País, gracias a las carreras que las universidades ofrecen hoy en día.

La capacitación y actualización de personal debe ser una de las mayores preocupaciones de las empresas en general, es la capacitación del conjunto de actividades que se desarrollan con el fin de conservar las propiedades (inmuebles, equipos, herramientas, instalaciones, etc.) en condiciones de funcionamiento eficiente, seguro y económico.

b) Recursos Físicos para el Mantenimiento

Para brindar un buen servicio de Mantenimiento es necesario contar con la infraestructura adecuada, herramientas, repuestos, y materiales que por su característica de uso en mantenimiento, deben tener un espacio adecuado de planta física (talleres) y de almacenamiento respectivamente.

6.5.3. Programación de Mantenimiento

El Programa Maestro de Mantenimiento Preventivo, es el proceso de correlación de los códigos de los equipos con la periodicidad, cronogramas de ejecución de las actividades programadas, instrucciones de mantenimiento, datos de medición, códigos de material y cualquier otro dato, juzgado por el usuario como necesario para actuar preventivamente en los equipos.

Fases de Mantenimiento Preventivo

Naturalmente que una buena planificación de Mantenimiento dará lugar a la mejor obtención de los objetivos trazados, así podemos definir las siguientes fases de mantenimiento preventivo:

Recolección de Datos

Antes de definir cuál información debe ser reunida, se ha de abordar algunas recomendaciones, obtenidas a través de la experiencia práctica, que se consideran fundamentales para que se pueda confiar en los datos obtenidos:

- Simplicidad de análisis de los documentos en la recolección de datos.
- Nítida definición de lo que deberá ser analizado antes de implementar el proceso.

Con esto se logra evitar que sea realizada la recolección de datos innecesarios, sobrecargando el trabajo y sin obtener un fin definido.

Se debe recordar que todos los datos que se reúnan y procesen, deben ser analizados obteniendo mejoras en las condiciones de trabajo del personal y de los equipos además de la reducción de costos.

- Reducir al mínimo posible, la cantidad de modelos de formularios.
- Evitar que la recolección de datos implique la interrupción en la ejecución de los servicios, o trabajo adicional excesivo para el personal
- No procesar informes por computadora inmediatamente, solo después que se implante un sistema automatizado.
- Estructurar convenientemente la recolección de la información, con el fin de poder analizar los datos reunidos y los informes emitidos.

Inventario

Ordena cada equipo con el área de aplicación, función, y posición física o geográfica y ofrece ayudas al personal de mantenimiento.

Los registros se complementan, en base a un estándar, con las demás informaciones las cuales deben ser amplias para realizar consultas de especificación, fabricación, adquisición, traslado, instalación, operación y mantenimiento.

A este conjunto de información lo llamamos Inventario, que es definido como: "Registro del mayor número de datos posibles de los equipos, a través de formularios o pantallas estandarizadas, que archivados de forma conveniente, posibiliten el acceso rápido a cualquier información necesaria, para: mantener, comparar y analizar condiciones operativas, sin que sea necesario recurrir a fuentes diversas de consulta".

El inventario deberá reunir para cada tipo de equipo: los datos de construcción (manuales, catálogos y diseños), de compra (adquisición, solicitudes, presupuesto, fechas y costos), de origen (fabricante, proveedor, tipo y modelo), de transporte y almacenamiento (dimensiones, peso y recomendaciones).

Entre las varias opciones de agrupación de la información facilita el análisis de:


- Agrupación por línea de producción
- Agrupación por tipo de equipo
- Agrupación por área geográfica
- Agrupación por unidad de producción
- Agrupación por importancia operacional
- Agrupación por unidad móvil.

El comité Panamericano de Ingeniería de Mantenimiento, actualmente está desarrollando una semejanza de datos técnicos y administrativos asociados a cada tipo de equipo, para facilitar la composición de los archivos de inventario de sistemas en implementación.

Para todas estas actividades se creará fichas de registro en donde encontramos la información completa de cada una de las máquinas y equipos como podemos ver en los siguientes modelos:

Tabla Nro.60

Ficha modelo de registro de Decoradora SACMI BT 600.

REGISTRO DE LAS MÁQUINAS					INVENTARIO		LOGO				
DESCRIPCIÓN:	DECORADORA BT 600				SECCIÓN Nº:		DECORADO				
FABRICANTE:	OMIS				PISO:						
PROVEEDOR:	OMIS				EDIFICIO:		PRODUCCIÓN				
FICHA MOTOR ELÉCTRICO		COD. MAQ. INV:		MQ.PR.MO.VV.001							
POTENCIA HP:	40 / 30 Kw.	COD. Mtto:		CF 3							
MODELO Nº:	112M.0692	Fecha y/o Instal.		1998							
RPM TRABAJO:	1160	RPM	1170	VOLT:	440 y / 220Δ	AMP:	53 y / 104 Δ	FASE:	3 ~	CATAL. Nº:	223 019AA
MARCA:	SACMI	FABRI:	Sweden	TIPO:	IEC 34 -1 - 1960	CÓDIGO:	K	TIPO DE PISO:	CEMENTO	LUBR:	LISSAN - 2
φ EJE MOTOR:		TEMP:	40°C	NÚMERO ROD:	6206 RSR LL / 6307 LM						
CARACTERÍSTICAS GENERALES											
PROPULSOR:	INCLINADOS HACIA ATRÁS		RPM:	3396	# DE ÁLABES:	12	CÓDIGO ROD:	1508 KT			
CÓDIGO (MANGUITO DE FIJACIÓN):	208 H		CÓDIGO DE BANDA :	CINCROBELT BT 600		FAG SN 1081	PRISIONEROS:	3/8 * 1"			
CÓDIGO DE POLEAS:			DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EQUIPO: MAQUINA DECORADORA MOTORES PASO A PASO								
MOTOR:	B - SPB - 346		PRESIÓN ESTÁTICA:		300 mm / H2O						
VENTILADOR:	B - SPB - 105		FRECUENCIA DE INSPECCIÓN DE		MENSUAL						
OTROS:			MANT. PREDICTIVO:								
ANÁLISIS DE CRITICIDAD											
TIPO DE EQUIPO		Seguridad y medio ambiente		Producción		Calidad		Mantenimiento			
A	CRÍTICO	X		X		X		X			
B	IMPORTANTE										
C	PRESCINDIBLE										
MODELO DE MTTO		CORRECTIVO	()	CONDICIONAL	()	SISTEMÁTICO	()	ALTA DISPONIBILIDAD	(X)		
SUBCONTRATOS NECESARIOS		PREVENTIVO	()	CORRECTIVO	(X)	OVERHAULL	()	INSPECCIONES	()		

Elaborado por: Ángel Suárez.

Tabla Nro.61

Ficha Modelo de Registro de Rebarbadores Laterales

REGISTRO DE LAS MÁQUINAS					INVENTARIO		LOGO					
DESCRIPCIÓN:	REBARBADORES				SECCIÓN N°:		LIMPIEZA					
FABRICANTE:	OMIS				PISO:							
PROVEEDOR:	OMIS				EDIFICIO:		PRODUCCIÓN					
FICHA MOTOR ELÉCTRICO		CODIGO MAQ. INV.:		MQ.PR.LA.VA.001								
POTENCIA HP:	15	CODIGO (Mtto):		CF 1								
MODELO N°:	112M. 0692	FECHA Y/O INST:		1998								
RPM TRABAJO:	1776	RPM:	1800	VOLT:	380 y /220Δ	AMP:	12 y / 20 Δ	FASE:	3 ~	CATAL. N°:	001	
MARCA:	Weg "WEG MOTORS LTDA"	FABRI:	Brasil	TIPO:	ET	CÓDIGO:	K	TIPO DE PISO:	CEMENTO	LUBR:	Grasa lissan -2	
φ EJE MOTOR:	40 mm.	TEMP:	40°C		NÚMERO ROD:	6206 RSR LL / 6307 LM						
CARACTERÍSTICAS GENERALES												
PROPULSOR:	INCLINADOS HACIA ATRÁS		RPM:	1654	# DE ÁLABES:	6	CÓDIGO ROD:	1208 K				
CÓDIGO (MANGUITO DE FIJACIÓN):	208 H		CÓDIGO DE BANDA :	DENTADA		CÓDIGO CHUMACERAS:	FAG SN 508	PRISIONEROS:	3/8 * 1"			
CÓDIGO DE POLEAS (3 CANALES)			DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EQUIPO:									MAQUINA LIMPIEZA
MOTOR:	B – SPB - 150		PRESIÓN ESTÁTICA:									
VENTILADOR:	B – SPB -160		FRECUENCIA DE INSPECCIÓN									MENSUAL
OTROS:			DE MANT. PREDICTIVO:									
ANÁLISIS DE CRITICIDAD												
TIPO DE EQUIPO		Seguridad y medio ambiente		Producción		Calidad		Mantenimiento				
A	CRÍTICO	X		X		X		X				
B	IMPORTANTE											
C	PRESCINDIBLE											
MODELO DE MTTO		CORRECTIVO	()	CONDICIONAL	()	SISTEMATICO	()	ALTA DISPONIBILIDAD	(X)			
SUBCONTRATOS NECESARIOS		PREVENTIVO	()	CORRECTIVO	(X)	OVERHAULL	()	INSPECCIONES	()			

Elaborado por: Ángel Suárez.

Tabla Nro. 62

Ficha Modelo de Registro Granilladora.

REGISTRO DE LAS MÁQUINAS					INVENTARIO		LOGO				
DESCRIPCIÓN:	GRANILLADORA				SECCIÓN N°:		GRANILLADO				
FABRICANTE:	OMIS				PISO:						
PROVEEDOR:	OMIS				EDIFICIO:		PRODUCCIÓN				
FICHA MOTOR ELÉCTRICO		CODIGO MAQ. INV.:		MQ.PR.LA.VA.002							
POTENCIA HP:	15	CODIGO (Mtto):		CF 2							
MODELO N°:	112M. 06562	FECHA Y/O INST:		1998							
RPM TRABAJO:	1776	RPM:	1780	VOLT:	380 y / 220Δ	AMP:	12 y / 20 Δ	FASE:	3 ~	CATAL. N°:	001
MARCA:	LONGOOD	FABRI:	Brasil	TIPO:	ET	CÓDIGO:	K	TIPO DE PISO:	CEMENTO	LUBR:	SAE
φ EJE MOTOR:	.	TEMP:	40°C		NÚMERO ROD:	6206 RSR LL / 6307 LM					
CARACTERÍSTICAS GENERALES											
PROPULSOR:		RPM:	1654	# DE ÁLABES:	6	CÓDIGO ROD:					
		CÓDIGO DE BANDA V:		66"		CÓDIGO CHUMACERAS:		PRISIONEROS:			
CÓDIGO DE POLEAS (3 CANALES)		DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EQUIPO:									
MOTOR:		PRESIÓN ESTÁTICA:									
VENTILADOR:		FRECUENCIA DE INSPECCIÓN									
OTROS:		DE MANT. PREDICTIVO: MENSUAL									
ANÁLISIS DE CRITICIDAD											
TIPO DE EQUIPO		Seguridad y medio ambiente		Producción		Calidad		Mantenimiento			
A CRÍTICO		X		X		X		X			
B IMPORTANTE											
C PRESCINDIBLE											
MODELO DE MTTO		CORRECTIVO ()		CONDICIONAL ()		SISTEMÁTICO ()		ALTA DISPONIBILIDAD (X)			
SUBCONTRATOS NECESARIOS		PREVENTIVO ()		CORRECTIVO (X)		OVERHAULL ()		INSPECCIONES ()			

Elaborado por: Ángel Suárez.

6.5.4. Instrucciones para el Desarrollo del Programa de Mantenimiento

Para normalizar las actividades programadas de mantenimiento, es recomendable el desarrollo de Instrucciones de Mantenimiento, orientando a la ejecución de mantenimiento en esas actividades para evitar que alguna tarea sea omitida por desconocimiento u olvido.

Estas instrucciones, deben ser desarrolladas, aprovechando el conocimiento del personal técnico de ejecución, con más experiencia y las recomendaciones de los fabricantes, indicaciones de los catálogos, manuales, diseños y referencias de profesionales con experiencia de otras empresas similares, relativas a cada equipo.

Como variante de las instrucciones de mantenimiento, existen los archivos de Recomendaciones de Seguridad, normalmente asociados a la naturaleza del equipo y que tienen por finalidad, evitar actos inseguros durante la ejecución de mantenimiento o el mantenimiento en condiciones inseguras.

Control de Frecuencias

Donde se indica la semana del año en la que el Procedimiento de Mantenimiento deberá ser efectuado.

Para la planificación de las frecuencias de Mantenimiento, se hace necesario el sentido organizador del encargado de su programación, para garantizar la mejor disposición de recursos humanos, técnicos, y materiales de que disponga la empresa “C, A ECUATORIANA DE CERAMICA”.

Registro de Reparaciones

Se denomina Historial de Equipos, corresponde a disponer de datos confiables sobre los tipos de reparaciones efectuadas, los repuestos utilizados, que contribuirá a determinar los stocks de repuestos mínimos, la factibilidad del reemplazo del bien etc.

Adicionalmente a las fases principales de Mantenimiento Preventivo, debe contarse con la inspección y supervisión trimestrales, llamados **Ciclos de Inspección**, con lo que se logrará constantemente actualizar principalmente las frecuencias de mantenimiento, y eventualmente de acuerdo a las condiciones propias del trabajo.

El mantenimiento, debe incluir el tipo de actividad, su prioridad, falla o el defecto encontrado, duración, los recursos humanos y materiales utilizados, y otros datos que permitan evaluar la eficiencia de la actuación de mantenimiento.

Las Órdenes de Trabajo (OT) son específicas para cada empresa, en función de la actividad, organización, cantidad y tipos de mano de obra y equipos que posee etc.

Tabla Nro. 63

Ejemplo de Ítems (Reparaciones Realizadas en los Equipos).


HISTORIAL DE ITEMS			
DESCRIPCION DEL ITEM	IDENTIFICACION	N° OT	FECHA EMISION
BOMBA DE AGUA DE SERVICIO 1	1333	N00022/95	11/01/95
BOMBA DE AGUA DE SERVICIO 1	1333	N00117/96	17/01/96
BOMBA DE DRENAJE 1	2856	N00125/95	18/01/95
BOMBA DE DRENAJE 1	2856	N02116/95	13/07/95
BOMBA DE DRENAJE 1	2856	N04859/96	22/10/96
BOMBA DE INCENDIO 2	3910	N00019/95	11/01/95
BOMBA DE INCENDIO 2	3910	N05128/95	09/11/95
BOMBA DE INCENDIO 2	3910	N04331/96	02/10/96
OCURENCIAS			
Efecto:	SOBRECALENTAMIENTO	Actividad:	REPARACION DE DEFECTO
Causa:	SOBRE ESFUERZO	Solicitante:	OPERACION
Acción:	REEMPLAZADO/CAMBIADO	Sector Resp.	TALLER ELECTRICO
Complemento:	MOTOR	hombres-hora:	22.0
Posición:	UNICO	Fecha Ejecución:	15/01/95

Fuente: Tavares, L. Administración Moderna de Mantenimiento. pág. 83.Ed. Novo Polo Brasil 2002.

equipo defectuoso, lo debemos marcar y notificar a la o las personas responsables, para de esta forma aislar el equipo hasta su reparación.

Tabla Nro. 66

Modelo de reporte de equipo defectuoso (RED).

	NRO RED		FECHA / HORA DEL REPORTE			
	Nº		Día	Mes	Año	Hora
REPORTADO A: <input type="text"/> CONFIRMADO POR: <input type="text"/> EQUIPO: <input type="text"/> PROCESO: <input type="text"/> EDIFICIO: PRODUCCIÓN <input type="checkbox"/> OFICINAS <input type="checkbox"/>	DESCRIPCIÓN DE LA FALLA O EL REQUERIMIENTO					
ACCIÓN A EJECUTAR PRIORIDAD: NORMAL <input type="checkbox"/> URGENTE <input type="checkbox"/> EMERGENTE <input type="checkbox"/> ENVIAR A: MANTENIMIENTO: MECÁNICO <input type="checkbox"/> ELÉCTRICO <input type="checkbox"/> ELECTRÓNICO <input type="checkbox"/> TALLERES Y SERVICIOS <input type="checkbox"/> OTROS: ADECUACIONES <input type="checkbox"/> OBRA CIVIL <input type="checkbox"/> LOGÍSTICA <input type="checkbox"/> PRODUCCIÓN <input type="checkbox"/> COORDINAR CON: <input type="text"/> FIRMA SOLICITANTE:						
DESCRIPCIÓN Y OBSERVACIONES DE TRABAJO						
ORDEN DE TRABAJO PARA ATENDER RED Nro. _____						
REALIZADO POR: <input type="text"/>	FECHA / HORA DE ENTREGA DE TRABAJO					
CONFIRMADO POR: <input type="text"/>	Día	Mes	Año	Hora	f. EJECUTANTE	


Elaborado por: Ángel Suárez.

Modelo de Ficha de Orden de Trabajo.

La asignación de las tareas de mantenimiento se controlará mediante las órdenes de trabajo, que son documentos que especifican el trabajo o actividad que se va a realizar, así como toda una serie de datos que constituyen un registro de cada tarea efectuada y que posibilita un mejor control de los trabajos de mantenimiento.

Tabla Nro. 67

Modelo de Orden de Trabajo.

		ORDEN DE TRABAJO			FECHA		
		Nº _____	Día	Mes	Año		
SECCIÓN: _____ SOLICITADO POR: _____ EQUIPO: _____ EDIFICIO: PRODUCCIÓN <input type="checkbox"/> OFICINAS <input type="checkbox"/> EMERGENTE <input type="checkbox"/> URGENTE <input type="checkbox"/> NORMAL <input type="checkbox"/>		FECHA DE EMISIÓN			FECHA DE TERMINACIÓN		
		ESTIMADA			REAL		
		Hora	Día	Mes	Hora	Día	Mes
TIPO: PREVENTIVO <input type="checkbox"/> ADECUACIÓN <input type="checkbox"/> MANTENIMIENTO: MECÁNICO <input type="checkbox"/> CORRECTIVO <input type="checkbox"/> ELÉCTRICO <input type="checkbox"/> OPERATIVO <input type="checkbox"/> Nº NOTA DE PEDIDO: _____ CIVIL <input type="checkbox"/>							
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO: _____							
Elaborado por: _____				Responsable área: _____			

Elaborado por: Ángel Suárez.

6.5.6. Diseño del Programa de Mantenimiento Preventivo.

Teniendo el sustento necesarios y basados en las fichas de datos y de estado técnicos de las máquinas, se procede a diseñar el Programa de Mantenimiento Preventivo que se debe aplicar a las máquinas y equipos de la empresa “C.A ECUATORIANA DE CERAMICA” de la ciudad de Riobamba.

En el cronograma de actividades tentativo para el mantenimiento preventivo de la empresa “C.A ECUATORIANA DE CERAMICA” de la ciudad de Riobamba, el mismo que consta de las 52 semanas que tiene el año, el tipo de mantenimiento que se requiere y que se encuentran distribuidas en frecuencias según la necesidad de cada máquina y área de trabajo.

Cabe recalcar que el cronograma de actividades para el mantenimiento preventivo dentro de la empresa, está expuesta a modificaciones según el caso lo requiera.

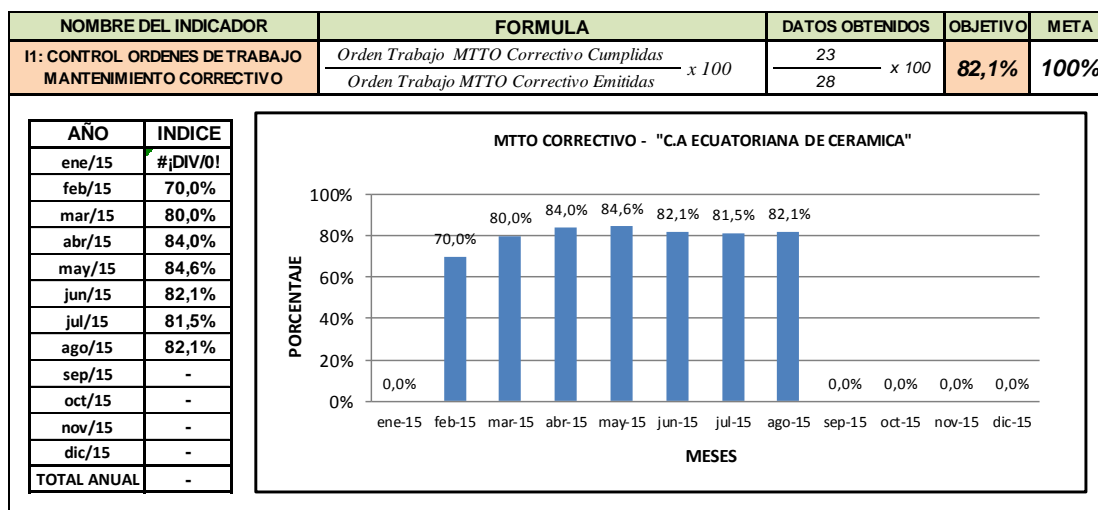
6.6. Evaluación

Con la capacitación de cada uno de los elementos que constituye el sistema, se espera en primera instancia comunicar la política de la calidad, los procedimientos y los requisitos de la organización para de esta manera lograr un trabajo eficiente y de calidad.

Para poder ser analizado y evaluados los resultados obtenidos en la implementación del programa de mantenimiento utilizaremos indicadores de control que nos ayudarán a determinar si las acciones que se están realizando tienen los resultados esperados. Para esto se creará una base de datos en Microsoft Excel que será entregada a la empresa, y con la ayuda de las hojas de trabajo de mantenimiento preventivo realizaremos el levantamiento de la información semanal, ingresando todos los datos para ser tabulados y así de esta manera realizar análisis de causa y tomas de decisiones acertadas, dicha base de datos nos servirá para realizar los informes mensuales del control.

Gráfico Nro.- 6.1

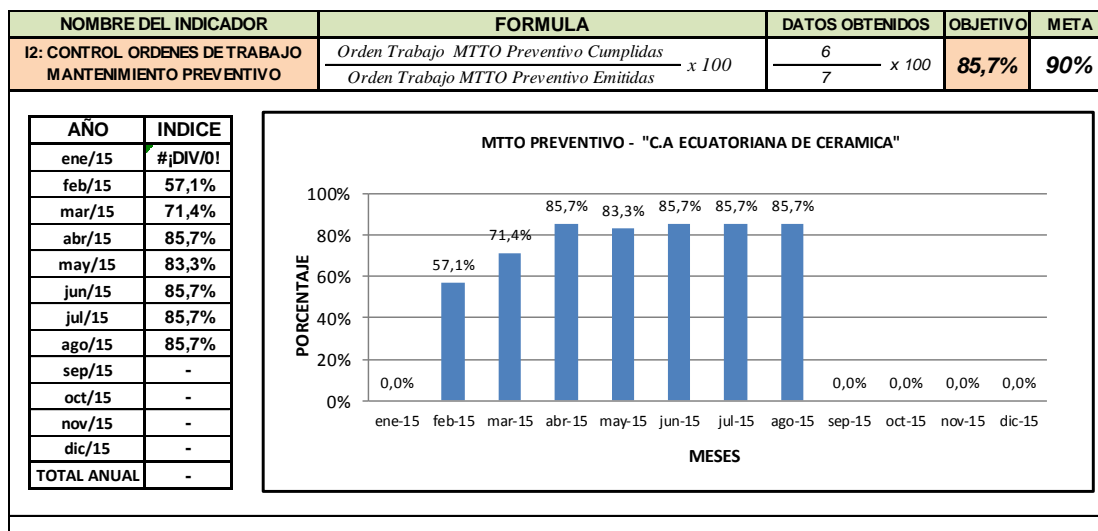
Indicador de O.T. Mantenimiento Correctivo - Julio 2015.



Elaborado por: Ángel Suárez.

Gráfico Nro.- 6.2

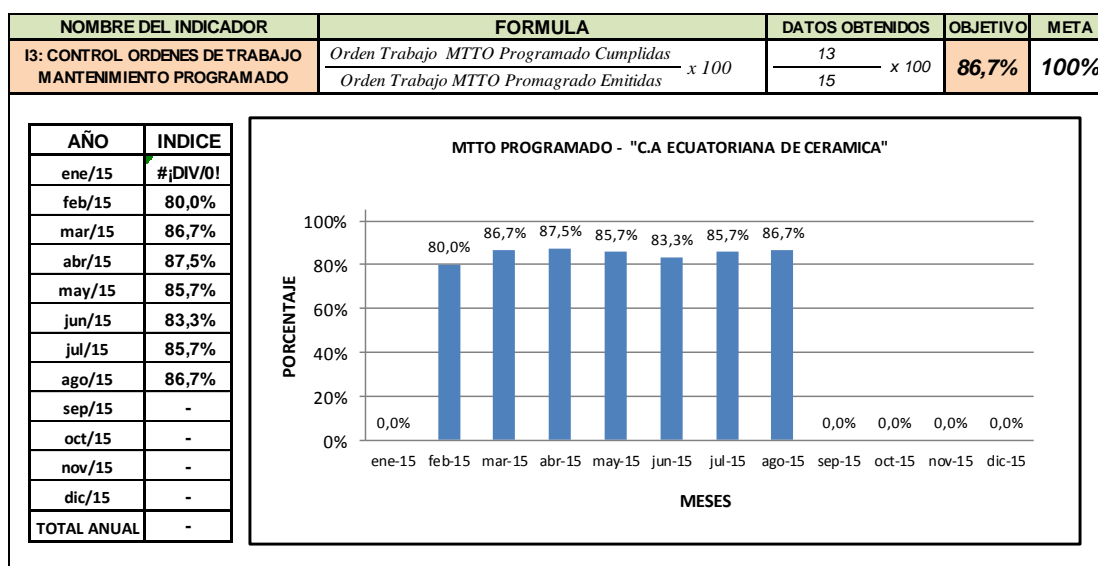
Indicador de O.T. Mantenimiento Preventivo - Julio 2015.



Elaborado por: Ángel Suárez.

Gráfico Nro.- 6.3

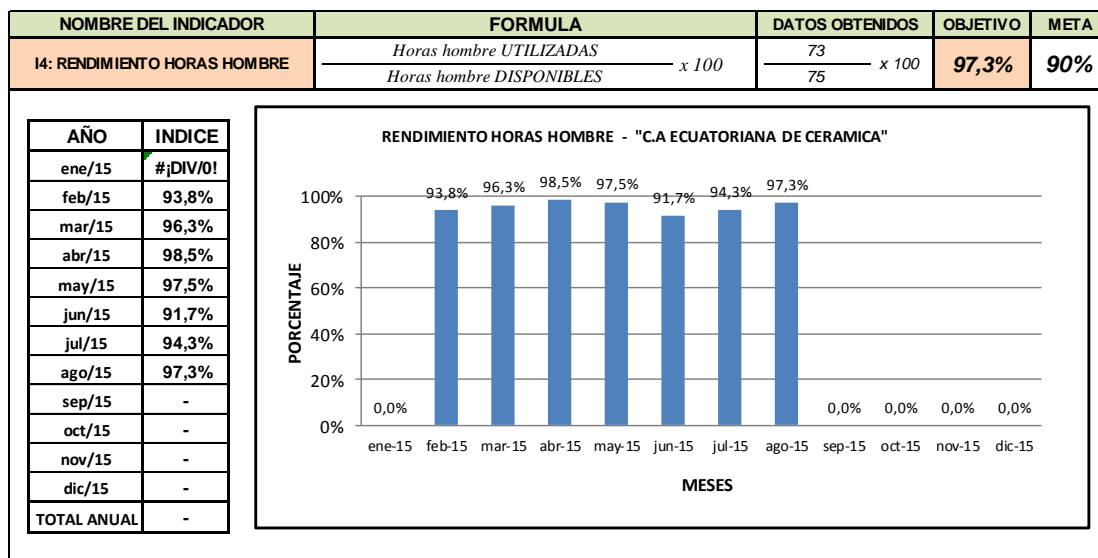
Indicador de O.T. Mantenimiento Programado - Julio 2015.



Elaborado por: Ángel Suárez.

Gráfico Nro.- 6.4

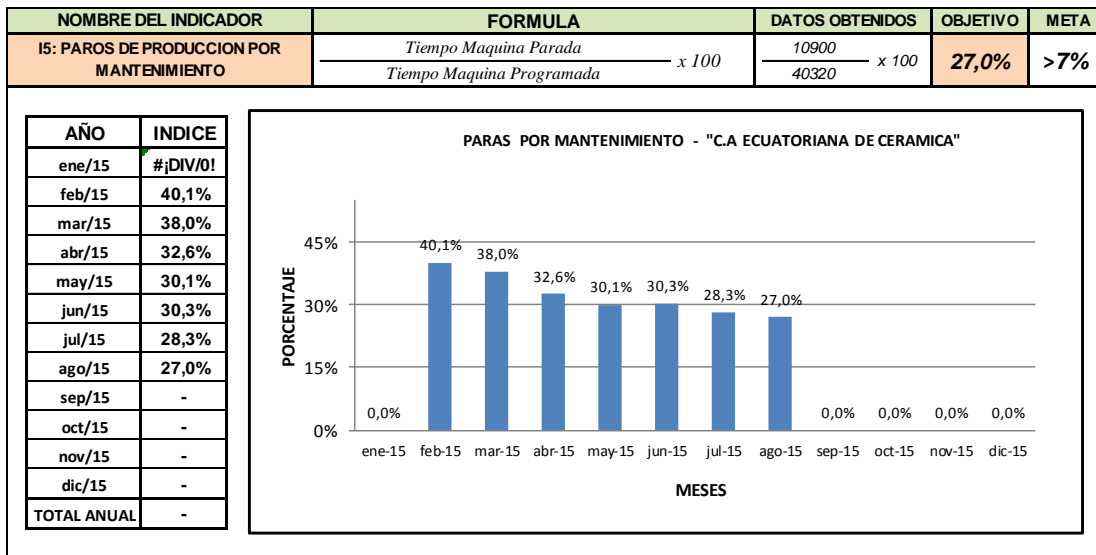
Indicador de Rendimiento Horas Hombre - Julio 2015.



Elaborado por: Ángel Suárez.

Gráfico Nro.-6.5

Indicador de Paros de Producción por Mantenimiento - Julio 2015.



Elaborado por: Ángel Suárez.

6.7. Impacto

Con el desarrollo de las actividades y la implementación del plan de mantenimiento en la empresa “C.A ECUATORIANA DE CERAMICA” de la ciudad de Riobamba, se podrá realizar un análisis de causa con mayor efectividad e inclusive se podrá personalizar cada una de las máquinas y equipos para de esta forma poder tomar medidas eficaces que ayuden a resolver el problema de paros no programados y así de esta forma optimizar recursos y a la vez contribuir con los niveles de producción que la empresa tiene prevista para cada mes.

Con el programa de mantenimiento obtendremos gente comprometida con la empresa al momento de realizar las labores de mantenimiento, ya que las tareas serán organizadas y distribuidas al personal para de esta forma incrementar sus niveles de conocimiento al momento de generarse una falla o avería, De igual manera se aprovecharán los tiempos muertos que se dan en las máquinas evitando de esta forma no interrumpir los planes de producción.

BIBLIOGRAFÍA

- **ARCINIEGAS, Carlos.** (1990)"Mantenimiento Productivo Total de Plantas". Bogota, Colombia : ACIEM.
- **CARRANZA, Moreno Rafael.** (Septiembre 1982) "El Mantenimiento Productivo". Primeras Jornadas Nacionales de Mantenimiento. Bogotá : ACIEM Cundinamarca.
- **CUATRECASAS, Luis.** (2003)"TPM Hacia la Competitividad a Través de la Eficiencia de los Equipos de Producción". Barcelona, España : Gestion 2000.
- **HERRERA, Luis.** (2009)"Tutoria de la Investigación Científica". Guía para elaborar en forma creativa y amena el trabajo de graduación.
- **MGTER. TORRES, L.** 2005"Mantenimiento su Implementación y Gestión". Argentina.
- **MORA, Enrique.** 2004 "TPM: Mantenimiento Productivo Total".
- **MSC GARCIA, Oliveiro.** 2012 "Gestión Moderna del Mantenimiento Industrial". Bogotá, Colombia : Ediciones de la U, Primera Edición.
- **NAKAJIMA, Seiichi.** 1997"El TPM Tenkai". Madrid : Japan Institute for Plant Maintenance. Tecnología de Gerencia de Producción S.A.
- **NAKAJIMA, Seiichi.** 1991"Introducción al TPM". Madrid : Tecnología de Gerencia y Producción S.A.
- **NAKAJIMA, Seiichi.** 1984 "Total Productive Maintenance". Massachusetts : Productivity Press.
- **TAVAREZ, L.** 2002. "Administración Moderna de Mantenimiento". Brasil : Novo polo.

- **URQUISO, Ángel.** 2005 “Como Realizar la Tesis o una Investigación”. Riobamba, Ecuador. Editorial: Gráficas Riobamba. Primera Edición.
- **STRATEGIG TECHNOLOGIES INC.** 2009 “Manual del Curso de Formación de Reability Center Maintenance” CIED Valencia.

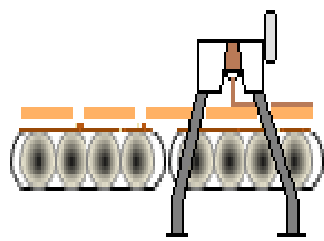
LINKOGRAFÍA

- Administración del Mantenimiento.
<http://www.mantenimiento.com>
- Definición de Proceso » Concepto en Definición ABC
<http://www.definicionabc.com/general/proceso.php#ixzz2ARvvJl7c>
- Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad.
<http://confiabilidad.net/articulos/el-calculo-de-la-confiabilidad/>
- <http://www.definicionabc.com/negocios/reingenieria.php>
- http://es.wikipedia.org/wiki/Eficiencia_General_de_los_Equipos
- <http://www.leanexpertise.com/TPMONLINE>

ANEXOS

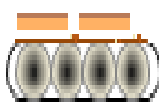
ANEXO 1

DIAGRAMA DE PRODUCCIÓN LINEA DE ESMALTACION DE “C.A ECUATORIANA DE CERAMICA”



VELAS

APLICACIÓN DE ENGOBES Y ESMALTES



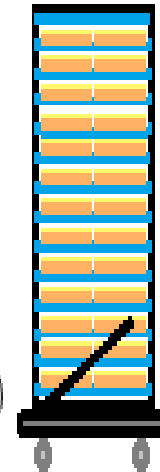
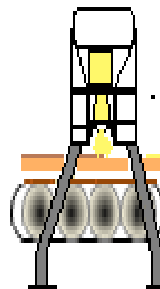
DECORADORAS

APLICACIÓN DE TINTAS SERIGRAFICAS



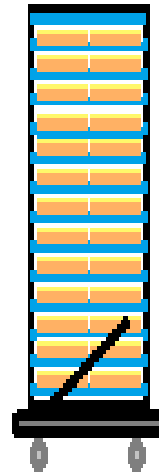
GRANILLADORA

APLICACIÓN DE GRANILLA



BAGONETAS

CARGA EN LAS BAGONETAS



ANEXO II

MODELO DE LA ENCUESTA REALIZADA

ENCUESTA

“C.A. ECUATORIANA DE CERÁMICA”

EL MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS Y EQUIPOS EN LA EMPRESA “C.A. ECUATORIANA DE CERÁMICA” Y SU INCIDENCIA EN EL PROCESO PRODUCTIVO.

Antes de contestar las interrogantes planteadas, por favor lea cuidadosamente su contenido y conteste lo que crea conveniente de acuerdo a su criterio, marcando con una X.

OBJETIVO.- Conocer su criterio respecto al mantenimiento de las máquinas y equipos y su importancia en el funcionamiento de las mismas.

1. *¿Se encuentra Ud. a cargo de una máquina o equipo?*

SI () NO ()

2. *¿Cómo ha sido el funcionamiento o rendimiento?*

- Excelente ()
- Muy Bueno ()
- Bueno ()
- Regular ()
- Malo ()

3. *¿Aplica Ud. algún tipo de mantenimiento a sus máquinas o equipos?*

SI () NO ()

4. *¿Qué tipo de mantenimiento cree Ud. Que se debe aplicar a las máquinas o equipos?*

- a.- De emergencia (Correctivo): Cuando la máquina se daña. ()
- b.- Preventivo: se programa las actividades de mantenimiento. ()

5. *Según su criterio: ¿El mantenimiento aplicado a las máquinas y equipos es?*

- Deficiente ()
- Regular ()
- Bueno ()
- Muy Bueno ()
- Sobresaliente ()

6. **Según su criterio: ¿Cuáles serían las causas para no aplicar un mantenimiento preventivo a las máquinas y equipos de la empresa?**

- *Falta de un stock de repuestos* ()
- *Falta de presupuesto* ()
- *Falta de capacitación al personal* ()
- *Alto costo de los repuestos* ()
- *Dificultad para la importación de repuestos* ()
- *Falta de un plan de mantenimiento* ()

7. **El no funcionamiento de las máquinas y equipos en la empresa, ¿qué efectos produce?**

- *Para total o parcial de la producción* ()
- *Trabajadores desocupados* ()
- *Atenta la integridad física de la persona* ()

8. **¿Las actividades de mantenimiento se las debe realizar**

- *Contratando una empresa particular* ()
- *Con las personas de la misma empresa* ()
- *Las dos anteriores* ()

9. **¿Considera Ud. que necesita capacitación para realizar las labores de mantenimiento personalmente?**

SI () NO ()

10. **¿Será factible diseñar y aplicar un programa de mantenimiento preventivo en la empresa “C.A ECUATORIANA DE CERAMICA”?**

SI () NO ()

Gracias por su colaboración.

ANEXO III

TABULACIÓN DE LA

ENCUESTA

TABULACIÓN DE DATOS DE LA ENCUESTA

NÚMERO DE PREGUNTAS	VARIABLE	VALOR
Pregunta 1	SI	14
	NO	6
Pregunta 2	Excelente	2
	Muy Bueno	3
	Bueno	10
	Regular	4
	Deficiente	1
Pregunta 3	SI	8
	NO	12
Pregunta 4	A	16
	B	4
Pregunta 5	Deficiente	4
	Regular	12
	Bueno	2
	Muy Bueno	2
	Excelente	0
Pregunta 6	Falta de un stock de repuestos	11
	Falta de presupuesto	2
	Falta de capacitación al personal	3
	Alto costo de los repuestos	1
	Dificultad para la importación de repuestos	2
	Falta de un plan de mantenimiento	1
	Pregunta 7	Para total o parcial de la producción
	Trabajadores desocupados	4
	Atenta la integridad física de la persona	3

Pregunta 8	Contratando una empresa particular	9
	Con las personas de la misma empresa	6
	Las dos anteriores	5
Pregunta 9	SI	15
	NO	5
Pregunta 10	SI	20
	NO	0

Elaborado por: Ángel Suárez

ANEXO IV

TABLA DE DISTRIBUCIÓN DEL CHI CUADRADO χ^2

DISTRIBUCIÓN DEL CHI CUADRADO χ^2

v/p	0,001	0,0025	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5
1	10,8274	9,1404	7,8794	6,6349	5,0239	3,8415	2,7055	2,0722	1,6424	1,3233	1,0742	0,8735	0,7083	0,5707	0,4549
2	13,8150	11,9817	10,5965	9,2104	7,3778	5,9915	4,6052	3,7942	3,2189	2,7726	2,4079	2,0996	1,8326	1,5970	1,3863
3	16,2660	14,3202	12,8381	11,3449	9,3484	7,8147	6,2514	5,3170	4,6416	4,1083	3,6649	3,2831	2,9462	2,6430	2,3660
4	18,4662	16,4238	14,8602	13,2767	11,1433	9,4877	7,7794	6,7449	5,9886	5,3853	4,8784	4,4377	4,0446	3,6871	3,3567
5	20,5147	18,3854	16,7496	15,0863	12,8325	11,0705	9,2363	8,1152	7,2893	6,6257	6,0644	5,5731	5,1319	4,7278	4,3515
6	22,4575	20,2491	18,5475	16,8119	14,4494	12,5916	10,6446	9,4461	8,5581	7,8408	7,2311	6,6948	6,2108	5,7652	5,3481
7	24,3213	22,0402	20,2777	18,4753	16,0128	14,0671	12,0170	10,7479	9,8032	9,0371	8,3834	7,8061	7,2832	6,8000	6,3458
8	26,1239	23,7742	21,9549	20,0902	17,5345	15,5073	13,3616	12,0271	11,0301	10,2189	9,5245	8,9094	8,3505	7,8325	7,3441
9	27,8767	25,4625	23,5893	21,6660	19,0228	16,9190	14,6837	13,2880	12,2421	11,3887	10,6564	10,0060	9,4136	8,8632	8,3428
10	29,5879	27,1119	25,1881	23,2093	20,4832	18,3070	15,9872	14,5339	13,4420	12,5489	11,7807	11,0971	10,4732	9,8922	9,3418
11	31,2635	28,7291	26,7569	24,7250	21,9200	19,6752	17,2750	15,7671	14,6314	13,7007	12,8987	12,1836	11,5298	10,9199	10,3410
12	32,9092	30,3182	28,2997	26,2170	23,3367	21,0261	18,5493	16,9893	15,8120	14,8454	14,0111	13,2661	12,5838	11,9463	11,3403
13	34,5274	31,8830	29,8193	27,6882	24,7356	22,3620	19,8119	18,2020	16,9848	15,9839	15,1187	14,3451	13,6356	12,9717	12,3398
14	36,1239	33,4262	31,3194	29,1412	26,1189	23,6848	21,0641	19,4062	18,1508	17,1169	16,2221	15,4209	14,6853	13,9961	13,3393
15	37,6978	34,9494	32,8015	30,5780	27,4884	24,9958	22,3071	20,6030	19,3107	18,2451	17,3217	16,4940	15,7332	15,0197	14,3389
16	39,2518	36,4555	34,2671	31,9999	28,8453	26,2962	23,5418	21,7931	20,4651	19,3689	18,4179	17,5646	16,7795	16,0425	15,3385
17	40,7911	37,9462	35,7184	33,4087	30,1910	27,5871	24,7690	22,9770	21,6146	20,4887	19,5110	18,6330	17,8244	17,0646	16,3382
18	42,3119	39,4220	37,1564	34,8052	31,5264	28,8693	25,9894	24,1555	22,7595	21,6049	20,6014	19,6993	18,8679	18,0860	17,3379
19	43,8194	40,8847	38,5821	36,1908	32,8523	30,1435	27,2036	25,3289	23,9004	22,7178	21,6891	20,7638	19,9102	19,1069	18,3376
20	45,3142	42,3358	39,9969	37,5663	34,1696	31,4104	28,4120	26,4976	25,0375	23,8277	22,7745	21,8265	20,9514	20,1272	19,3374
21	46,7963	43,7749	41,4009	38,9322	35,4789	32,6706	29,6151	27,6620	26,1711	24,9348	23,8578	22,8876	21,9915	21,1470	20,3372
22	48,2676	45,2041	42,7957	40,2894	36,7807	33,9245	30,8133	28,8224	27,3015	26,0393	24,9390	23,9473	23,0307	22,1663	21,3370
23	49,7276	46,6231	44,1814	41,6383	38,0756	35,1725	32,0069	29,9792	28,4288	27,1413	26,0184	25,0055	24,0689	23,1852	22,3369
24	51,1790	48,0336	45,5584	42,9798	39,3641	36,4150	33,1962	31,1325	29,5533	28,2412	27,0960	26,0625	25,1064	24,2037	23,3367
25	52,6187	49,4351	46,9280	44,3140	40,6465	37,6525	34,3816	32,2825	30,6752	29,3388	28,1719	27,1183	26,1430	25,2218	24,3366
26	54,0511	50,8291	48,2898	45,6416	41,9231	38,8851	35,5632	33,4295	31,7946	30,4346	29,2463	28,1730	27,1789	26,2395	25,3365
27	55,4751	52,2152	49,6450	46,9628	43,1945	40,1133	36,7412	34,5736	32,9117	31,5284	30,3193	29,2266	28,2141	27,2569	26,3363
28	56,8918	53,5939	50,9936	48,2782	44,4608	41,3372	37,9159	35,7150	34,0266	32,6205	31,3909	30,2791	29,2486	28,2740	27,3362
29	58,3006	54,9662	52,3355	49,5878	45,7223	42,5569	39,0875	36,8538	35,1394	33,7109	32,4612	31,3308	30,2825	29,2908	28,3361

DISTRIBUCIÓN DEL CHI CUADRADO χ^2

v/p	0,001	0,0025	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5
30	59,7022	56,3325	53,6719	50,8922	46,9792	43,7730	40,2560	37,9902	36,2502	34,7997	33,5302	32,3815	31,3159	30,3073	29,3360
31	61,0980	57,6921	55,0025	52,1914	48,2319	44,9853	41,4217	39,1244	37,3591	35,8871	34,5981	33,4314	32,3486	31,3235	30,3359
32	62,4873	59,0461	56,3280	53,4857	49,4804	46,1942	42,5847	40,2563	38,4663	36,9730	35,6649	34,4804	33,3809	32,3394	31,3359
33	63,8694	60,3953	57,6483	54,7754	50,7251	47,3999	43,7452	41,3861	39,5718	38,0575	36,7307	35,5287	34,4126	33,3551	32,3358
34	65,2471	61,7382	58,9637	56,0609	51,9660	48,6024	44,9032	42,5140	40,6756	39,1408	37,7954	36,5763	35,4438	34,3706	33,3357
35	66,6192	63,0760	60,2746	57,3420	53,2033	49,8018	46,0588	43,6399	41,7780	40,2228	38,8591	37,6231	36,4746	35,3858	34,3356
36	67,9850	64,4097	61,5811	58,6192	54,4373	50,9985	47,2122	44,7641	42,8788	41,3036	39,9220	38,6693	37,5049	36,4008	35,3356
37	69,3476	65,7384	62,8832	59,8926	55,6680	52,1923	48,3634	45,8864	43,9782	42,3833	40,9839	39,7148	38,5348	37,4156	36,3355
38	70,7039	67,0628	64,1812	61,1620	56,8955	53,3835	49,5126	47,0072	45,0763	43,4619	42,0450	40,7597	39,5643	38,4302	37,3354
39	72,0550	68,3830	65,4753	62,4281	58,1201	54,5722	50,6598	48,1263	46,1730	44,5395	43,1053	41,8040	40,5935	39,4446	38,3354
40	73,4029	69,6987	66,7660	63,6908	59,3417	55,7585	51,8050	49,2438	47,2685	45,6160	44,1649	42,8477	41,6222	40,4589	39,3353
45	80,0776	76,2229	73,1660	69,9569	65,4101	61,6562	57,5053	54,8105	52,7288	50,9849	49,4517	48,0584	46,7607	45,5274	44,3351
50	86,6603	82,6637	79,4898	76,1538	71,4202	67,5048	63,1671	60,3460	58,1638	56,3336	54,7228	53,2576	51,8916	50,5923	49,3349
55	93,1671	89,0344	85,7491	82,2920	77,3804	73,3115	68,7962	65,8550	63,5772	61,6650	59,9804	58,4469	57,0160	55,6539	54,3348
60	99,6078	95,3443	91,9518	88,3794	83,2977	79,0820	74,3970	71,3411	68,9721	66,9815	65,2265	63,6277	62,1348	60,7128	59,3347
70	112,3167	107,8079	104,2148	100,4251	95,0231	90,5313	85,5270	82,2553	79,7147	77,5766	75,6893	73,9677	72,3583	70,8236	69,3345
80	124,8389	120,1018	116,3209	112,3288	106,6285	101,8795	96,5782	93,1058	90,4053	88,1303	86,1197	84,2840	82,5663	80,9266	79,3343
90	137,2082	132,2554	128,2987	124,1162	118,1359	113,1452	107,5650	103,9040	101,0537	98,6499	96,5238	94,5809	92,7614	91,0234	89,3342
100	149,4488	144,2925	140,1697	135,8069	129,5613	124,3421	118,4980	114,6588	111,6667	109,1412	106,9058	104,8615	102,9459	101,1149	99,3341
120	173,6184	168,0814	163,6485	158,9500	152,2113	146,5673	140,2326	136,0620	132,8063	130,0546	127,6159	125,3833	123,2890	121,2850	119,3340
140	197,4498	191,5653	186,8465	181,8405	174,6478	168,6130	161,8270	157,3517	153,8537	150,8941	148,2686	145,8629	143,6043	141,4413	139,3339
160	221,0197	214,8081	209,8238	204,5300	196,9152	190,5164	183,3106	178,5517	174,8283	171,6752	168,8759	166,3092	163,8977	161,5868	159,3338
180	244,3723	237,8548	232,6198	227,0563	219,0442	212,3039	204,7036	199,6786	195,7434	192,4086	189,4462	186,7282	184,1732	181,7234	179,3338
200	267,5388	260,7350	255,2638	249,4452	241,0578	233,9942	226,0210	220,7441	216,6088	213,1022	209,9854	207,1244	204,4337	201,8526	199,3337
250	324,8306	317,3609	311,3460	304,9393	295,6885	287,8815	279,0504	273,1944	268,5987	264,6970	261,2253	258,0355	255,0327	252,1497	249,3337
300	381,4239	373,3509	366,8439	359,9064	349,8745	341,3951	331,7885	325,4090	320,3971	316,1383	312,3460	308,8589	305,5741	302,4182	299,3336
500	603,4458	593,3580	585,2060	576,4931	563,8514	553,1269	540,9303	532,8028	526,4014	520,9505	516,0874	511,6081	507,3816	503,3147	499,3335
600	712,7726	701,8322	692,9809	683,5155	669,7690	658,0936	644,8004	635,9329	628,8157	622,9876	617,6713	612,7718	608,1468	603,6942	599,3335

ANEXO V

MODELOS DE HOJA DE

TRABAJO PARA

MANTENIMIENTO

PREVENTIVO

TRABAJO SEMANAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

EQUIPO: **DECORADORA SACMI BT600**

Fecha: 06/julio/2015

CÓDIGO: MQ.PR.LA.VA.009

SEMANA: 24 RESPONSABLE:

TIPO DE MANTENIMIENTO

FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO: Semanal

MECÁNICO

ELÉCTRICO

LUBRICACIÓN

DESCRIPCIÓN

1. Revise los elementos eléctricos / Revise cables y ajuste borneras. ____ OK
2. Revise los motores sincronizados. OK _____ OBS. _____
3. Revise motor autofrenante. OK ____ OBS. _____
4. Revise fugas de aire de las electroválvulas. OK _____ OBS _____

OBSERVACIONES:.....

Nro.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	OBSERVACIONES
1			
2			
3			
4			

PERSONAL UTILIZADO		PDP= Para de Producción	TIEMPO EMPLEADO	
NOMBRE	ESPECIALIDAD	CON PDP	SIN PDP	

.....
 Realizado por:
 Fecha:

.....
 Revisado por:
 Fecha:

TRABAJO SEMANAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

EQUIPO: **DECORADORA SACMI BT 600**

Fecha: 06/julio/2015

CÓDIGO: MQ.PR.LA.VA.009

SEMANA: 24 RESPONSABLE:

TIPO DE MANTENIMIENTO

FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO: Semanal

MECÁNICO

ELÉCTRICO

LUBRICACIÓN

DESCRIPCIÓN

1. Verifique el estado de las poleas ___OK OBS:_____
2. Limpie y engrase todos los rodamientos ___OK OBS._____
3. Revise el estado de las bandas ___OK OBS:_____
4. Revise estado de los elementos carro decorador ___OK OBS_____

OBSERVACIONES:.....

Nro.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	OBSERVACIONES
1			
2			
3			
4			

PERSONAL UTILIZADO		PDP= Para de Producción	TIEMPO EMPLEADO	
NOMBRE	ESPECIALIDAD	CON PDP	SIN PDP	

.....
 Realizado por:
 Fecha:

.....
 Revisado por:
 Fecha:

TRABAJO SEMANAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

EQUIPO: **Compensador Vertical**

Fecha: 06/julio/2015

CÓDIGO: MQ.PR.MO.BT.015

SEMANA: 24 RESPONSABLE:

TIPO DE MANTENIMIENTO

FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO: Semanal

MECÁNICO

ELÉCTRICO

LUBRICACIÓN

DESCRIPCIÓN

1. Revise el motor autofrenante _____OK OBS. _____
2. Revise los elementos eléctricos/ Revise cables y ajuste borneras ____OK
3. Revise el estado de la cadena y elementos rodantes _____OK OBS _____
4. Revise estado de las bandejas metálicas _____OK OBS. _____ -
5. Revise el tablero de control _____OK OBS. _____

OBSERVACIONES:.....

Nro.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	OBSERVACIONES
1			
2			
3			
4			

PERSONAL UTILIZADO		PDP= Para de Producción	TIEMPO EMPLEADO	
NOMBRE	ESPECIALIDAD	CON PDP	SIN PDP	

.....
 Realizado por:

Fecha:

.....
 Revisado por:

Fecha:

TRABAJO SEMANAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

EQUIPO: VENTILADOR CENTRIFUGO CON TURBINA

Fecha: 06/julio/2015

CÓDIGO: MQ.PR.MO.BT.015

SEMANA: 24 RESPONSABLE:

TIPO DE MANTENIMIENTO

FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO: Semanal

MECÁNICO

ELÉCTRICO

LUBRICACIÓN

DESCRIPCIÓN

1. Verifique el estado del motor eléctrico.
2. Verifique el estado de la turbina ___OK OBS:_____
3. Verifique estado de las redes eléctricas ___OK
4. Limpie y verifique estado de la carcasa ___OK OBS:_____
5. Verifique estado de elementos rodantes _____OK OBS:_____

OBSERVACIONES:.....

Nro.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	OBSERVACIONES
1			
2			
3			
4			

PERSONAL UTILIZADO

PDP= Para de Producción

TIEMPO EMPLEADO

NOMBRE	ESPECIALIDAD	CON PDP	SIN PDP

.....
 Realizado por:
 Fecha:

.....
 Revisado por:
 Fecha:

TRABAJO SEMANAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

EQUIPO: **REBARBADORES POR DISCOS**

Fecha: 06/julio/2015

CÓDIGO: MQ.PR.ES.VC.009

SEMANA: 24 RESPONSABLE:

TIPO DE MANTENIMIENTO

FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO: Semanal

MECÁNICO

ELÉCTRICO

LUBRICACIÓN

DESCRIPCIÓN

1. Revisión los elementos eléctricos _____OK
2. Revise el motor (Chequear: temperatura, vibración y ruidos ___OK
3. Revise el estado de los piñones y bandas _____ OK OBS _____
4. Verifique estado de los discos de caucho _____ OK OBS _____
5. Verifique el estado del tablero de control. _____OK OBS _____

OBSERVACIONES:.....

Nro.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	OBSERVACIONES
1			
2			
3			
4			

PERSONAL UTILIZADO		PDP= Para de Producción	TIEMPO EMPLEADO	
NOMBRE	ESPECIALIDAD	CON PDP	SIN PDP	

.....
 Realizado por:
 Fecha:

.....
 Revisado por:
 Fecha:

TRABAJO SEMANAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

EQUIPO: **GRANILLADORA**

Fecha: 06/julio/2015

CÓDIGO: MQ.PR.ES.GR.009

SEMANA: 24 RESPONSABLE:

TIPO DE MANTENIMIENTO

FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO: Semanal

MECÁNICO

ELÉCTRICO

LUBRICACIÓN

DESCRIPCIÓN

1. Verifique el estado de la bomba de vacío BUENO___ ACEPTABLE___ MALO___
2. Verifique el estado del filtro BUENO___ ACEPTABLE___ MALO___
3. Verifique el estado de la manguera de succión ___ OK OBS: _____
4. Limpie y engrase todos los rodamientos ___OK OBS: _____
5. Verifique el estado del panel de control ___OK OBS: _____
6. Verifique estado del tamiz de la tolva ___OK OBS: _____
7. Verifique el estado de la tolva BUENO ___ ACEPTABLE ___MALO _____

OBSERVACIONES:.....

Nro.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	OBSERVACIONES
1			
2			
3			
4			

PERSONAL UTILIZADO

PDP= Para de Producción

TIEMPO EMPLEADO

NOMBRE	ESPECIALIDAD	CON PDP	SIN PDP

.....
 Realizado por:

Fecha:

.....
 Revisado por:

Fecha:

ANEXO VI

MODELOS DE FICHAS PARA LA TOMA DE DATOS TÉCNICOS DE LA MAQUINARIA Y EQUIPOS

Tabla Nro. 68
CABINA DE CEPILLOS MOTORIZADO

		FICHA DE DATOS	
EQUIPO:	CABINA DE CEPILLOS MOTORIZADO:		
MARCA:	TYPE:	76T 8500 T6	
SAGMI	MACHINE:		
	BAUJAR:	2013	
CONSTRUCCION:	CODIGO DE MAQUINA:		
METALICA			
PROVEEDOR:	COSTO DE ADQUISICION:		
	MQ.PR.ES.CM.01		
PAIS DE PROCEDENCIA:	UBICACIÓN:		
ITALIA	LINEA DE ESMALTACION		
CARACTERISTICAS GENERALES			
PESO:			
LONGITUD: 60cm			
ANCHO: 30cm			
ALTO: 50cm			
R.P.M: 1640 r.p.m			
CEPILLOS d: 160mm			
?POLEA: 160mm			
EJE MOTOR:			
?POLEA MOTOR:			
MOTOR			
MARCA: WEG		VOLTAJE (V): 440	
CODIGO:		AMPERAJE (A): 1.1	
#DE FASES: 3		HZ: 60	
TIPO MOTOR: Jaula de ardilla		POTENCIA: 7.5 Hp	
AÑO : 1990		R.P.M.: 1600	
FABRICANTE: CHINA		RODAMIENTOS:	

Elaborado por: Ángel Suárez.

Tabla Nro. 69




Bomba Airless

		FICHA DE DATOS:		
EQUIPO:	BOMBA AIRLESS			
MARCA:	TYPE:	90 234 T7		
DIAMOND	MACHINE:			
	BAUJAR:	2008		
CONSTRUCCION:	CODIGO DE MAQUINA:			
METALICA	MQ.PR.ES.BA.02			
PROVEEDOR:	COSTO DE ADQUISICION:			
PAIS DE PROCEDENCIA:	UBICACIÓN:			
CHINA	LINEA DE ESMALTACION			
CARACTERISTICAS GENERALES				
PESO:	12 kg			
LONGITUD:	80cm			
ANCHO:	30cm			
ALTO:	400cm			
R.P.M:	800 r.p.m			
PRESION:	21 - 3 kg(cm)			
SUCCIÓN:	28 L/min			
POWER:	2 hp			
MOTOR				
MARCA:	INDUCTION MOTOR		VOLTAJE (V):	440
CODIGO:	JB/T9616-1999		AMPERAJE (A):	3.2
#DE FASES:	3		HZ:	60
TIPO MOTOR:	Jaula de ardilla		POTENCIA:	7.5 Hp
AÑO :	1993		R.P.M.:	1680 r.p.m
FABRICANTE:	Italia		RODAMIENTOS:	

Elaborado por: Ángel Suárez.

Tabla Nro. 70


Vela automática Airpower (Para Engobe).

		FICHA DE DATOS		
EQUIPO:	Vela Automática AIRPAWER			
MARCA:	TYPE:	63G 5154 T2		
AIRPAWER	MACHINE:			
	BAUJAR:	2008		
CONSTRUCCION:	CODIGO DE MAQUINA:			
METALICA	MQ.PR.ES.VA.3.1			
PROVEEDOR:	COSTO DE ADQUISICION:			
PAIS DE PROCEDENCIA:	UBICACIÓN:			
ITALIA	LINEA DE ESMALTACION			
CARACTERISTICAS GENERALES				
MARCA:	AIRPAWER			
LONGITUD:	60cm			
ANCHO:	30cm			
ALTO:	50cm			
FILTROS:	Metálico			
MANGUERAS:	2 pulgadas			
CUCHILLAS:	Inoxidable			
BANDEJA:	30 cm de diámetro			
MOTOR				
MARCA:	DRdriver		VOLTAJE (V):	440
CODIGO:	80B - 4		AMPERAJE (A):	3.3
#DE FASES:	3		HZ:	60
TIPO MOTOR:	Jaula de ardilla		POTENCIA:	7.5 Hp
AÑO :	1990		R.P.M.:	1600
FABRICANTE:	ITALIA		RODAMIENTOS:	

Elaborado por: Ángel Suárez.

Tabla Nro. 71

Contenedor Móvil para Engobe con Agitador y Bomba.

		FICHA DE DATOS:	
EQUIPO:	CONTENEDOR MOVIL PARA ENGOBE CON AGITADOR		
MARCA:	TYPE:	MTR91S7B5	
SACMI	MACHINE:		
	BAUJAR:	2013	
CONSTRUCCION:	CODIGO DE MAQUINA:		
METALICA	MQ.PR.ES.CM.3.1		
PROVEEDOR:	COSTO DE ADQUISICION:		
PAIS DE PROCEDENCIA:	UBICACIÓN:		
ITALIA	LINEA DE ESMALTACION		
CARACTERISTICAS GENERALES			
PESO:			
LONGITUD: 60cm			
ANCHO: 30cm			
ALTO: 50cm			
MOTOR			
MARCA: CMR			VOLTAJE (V): 440
CODIGO:			AMPERAJE (A): 1.1
#DE FASES: 3			HZ: 60
TIPO MOTOR: Jaula de ardilla			POTENCIA: 7.5 hp
AÑO : 1990			R.P.M.: 1300 r.p.m
FABRICANTE: Italia			RODAMIENTOS:

Elaborado por: Ángel Suárez.

Tabla Nro. 72

Tamiz vibratorio móvil (Para Engobe).

		FICHA DE DATOS:	
EQUIPO:	Tamiz Vibratorio Móvil		
MARCA:	TYPE:	45m 5600 T6	
OMIS	MACHINE:		
	BAUJAR:	2013	
CONSTRUCCION:	CODIGO DE MAQUINA:		
METALICA	MQ.PR.ES.TV.3.1		
PROVEEDOR:	COSTO DE ADQUISICION:		
PAIS DE PROCEDENCIA:	UBICACIÓN:		
ITALIA	LINEA DE ESMALTACION		
CARACTERISTICAS GENERALES			
Marca:	SACMI		
LONGITUD:	60cm		
ANCHO:	70cm		
ALTO:	1.20cm		
R.P.M:	1600 r.p.m		
# DE FASES:	3		
TIPO DE MOTOR:	Jaula de ardilla		
FABRICANTE:	ITALIA		
VOLTAJE:	440		
AMPERAJE:	1.1		
MALLA #:	100		

Elaborado por: Ángel Suárez.

Tabla Nro. 73

Vela automática Airpower (Para Esmalte).

		FICHA DE DATOS		
EQUIPO:	Vela Automática AIRPAWER			
MARCA:	TYPE:	63G 5163 T2		
AIRPAWER	MACHINE:			
	BAUJAR:	2013		
CONSTRUCCION:	CODIGO DE MAQUINA:			
METALICA	MQ.PR.ES.CM.4.1			
PROVEEDOR:	COSTO DE ADQUISICION:			
PAIS DE PROCEDENCIA:	UBICACIÓN:			
ITALIA	LINEA DE ESMALTACION			
CARACTERISTICAS GENERALES				
MARCA:	AIRPAWER			
LONGITUD:	60cm			
ANCHO:	30cm			
ALTO:	50cm			
R.P.M:	1600 r.p.m			
FILTROS:	Metálico			
MANGUERAS:	3 pulgadas			
CUCHILLAS:	Inoxidable			
BANDEJA:	30 cm de diámetro			
MOTOR				
MARCA:	WENGUD		VOLTAJE (V):	440
CODIGO:			AMPERAJE (A):	1.1
#DE FASES:	3		HZ:	60
TIPO MOTOR:	Jaula de ardilla		POTENCIA:	7.5 Hp
AÑO :	1990		R.P.M.:	1600
FABRICANTE:	ITALIA		RODAMIENTOS:	

Elaborado por: Ángel Suárez.

Tabla Nro. 74



Contenedor Móvil para Esmalte con Agitador y Bomba.

		FICHA DE DATOS:		
EQUIPO:	CONTENEDOR MOVIL PARA ESMALTE CON AGITADOR			
MARCA:	TYPE:	MTR90S4B5		
SACMI	MACHINE:			
	BAUJAR:	2013		
CONSTRUCCION:	CODIGO DE MAQUINA:			
METALICA	MQ.PR.ES.CM.4.1			
PROVEEDOR:	COSTO DE ADQUISICION:			
PAIS DE PROCEDENCIA:	UBICACIÓN:			
ITALIA	LINEA DE ESMALTACION			
CARACTERISTICAS GENERALES				
PESO:	11Kg			
LONGITUD:	60cm			
ANCHO:	30cm			
ALTO:	50cm			
MATERIAL:	INOXIDABLE			
MOTOR				
MARCA:	CMR		VOLTAJE (V):	440
CODIGO:			AMPERAJE (A):	1.1
#DE FASES:	3		HZ:	60
TIPO MOTOR:	Jaula de ardilla		POTENCIA:	3 hp
AÑO :	1990		R.P.M.:	1400 r.p.m
FABRICANTE:	Italia		RODAMIENTOS:	

Elaborado por: Ángel Suárez.

Tabla Nro. 75

Tamiz vibratorio móvil (Para Esmalte).

		FICHA DE DATOS:	
EQUIPO:	Tamiz Vibratorio Móvil		
MARCA:	TYPE:	45m 5600 T6	
OMIS	MACHINE:		
	BAUJAR:	2013	
CONSTRUCCION:	CODIGO DE MAQUINA:		
METALICA			
PROVEEDOR:	COSTO DE ADQUISICION:		
PAIS DE PROCEDENCIA:	UBICACIÓN:		
ITALIA	LINEA DE ESMALTACION		
CARACTERISTICAS GENERALES			
Marca:	OMIS		
LONGITUD:	60cm		
ANCHO:	70cm		
ALTO:	1.20cm		
R.P.M:	1600 r.p.m		
# DE FASES:	3		
TIPO DE MOTOR:	Jaula de ardilla		
FABRICANTE:	ITALIA		
VOLTAJE:	440		
AMPERAJE:	1.1		
MALLA #:	100		

Elaborado por: Ángel Suárez.

Tabla Nro. 76



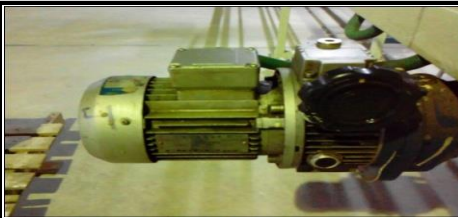
Rebarbadores por disco para mono cocción (Laterales).

		FICHA DE DATOS:		
EQUIPO:	REBARBADORES POR DISCO			
MARCA:	TYPE:	0562RD		
OMIS	MACHINE:			
	BAUJAR:	2008		
CONSTRUCCION:	CODIGO DE MAQUINA:			
METALICA	MQ.PR.ES.05			
PROVEEDOR:	COSTO DE ADQUISICION:			
PAIS DE PROCEDENCIA:	UBICACIÓN:			
ITALIA	LINEA DE ESMALTACION			
CARACTERISTICAS GENERALES				
PESO:	130 kg			
LONGITUD:	1.60cm			
ANCHO:	30cm			
ALTO:	50cm			
R.P.M:	1650 r.p.m			
?POLEA:	160mm			
TIPO DE BANDAS:	Dentadas			
TIPO DE DISCOS:	Caucho			
MOTOR				
MARCA:	Bonfiglioli		VOLTAJE (V):	440
CODIGO:	8N16020525		AMPERAJE (A):	1.1
#DE FASES:	3		HZ:	60
TIPO MOTOR:	Jaula de ardilla		POTENCIA:	7.5 HP
AÑO :	2009		R.P.M.:	1600 r.p.m
FABRICANTE:	ITALIA		RODAMIENTOS:	

Elaborado por: Ángel Suárez.

Tabla Nro. 77

Girador Motorizado con 2 bandas.

		FICHA DE DATOS:	
EQUIPO:		GIRADOR MOTORIZADO CON 2 BANDAS	
MARCA:	TYPE:	GM603	
OMIS	MACHINE:		
	BAUJAR:	2013	
CONSTRUCCION:	CODIGO DE MAQUINA:		
METALICA	MQ.PR.ES.GR.O6		
PROVEEDOR:	COSTO DE ADQUISICION:		
PAIS DE PROCEDENCIA:	UBICACIÓN:		
ITALIA	LINEA DE ESMALTACION		
CARACTERISTICAS GENERALES			
PESO:			
LONGITUD:	60cm		
ANCHO:	30cm		
ALTO:	50cm		
R.P.M:	1600 r.p.m		
?POLEA:	160mm		
EJE MOTOR:			
?POLEA MOTOR:			
MOTOR			
MARCA:	WEG		VOLTAJE (V): 440
CODIGO:	VB/T8680-2008		AMPERAJE (A): 0.97
#DE FASES:	3		HZ: 60
TIPO MOTOR:	Jaula de ardilla		POTENCIA: 7.5 hp
AÑO :	1990		R.P.M.: 1620 r.p.m
FABRICANTE:	Italia		RODAMIENTOS:

Elaborado por: Ángel Suárez.

Tabla Nro.78

Rebarbadores por disco para mono cocción (Superior e Inferior).

		FICHA DE DATOS:		
EQUIPO:	REBARBADORES POR DISCO			
MARCA:	TYPE:	0865RD		
OMIS	MACHINE:			
	BAUJAR:	2009		
CONSTRUCCION:	CODIGO DE MAQUINA:			
METALICA	MQ.PR.ES.RB.07			
PROVEEDOR:	COSTO DE ADQUISICION:			
PAIS DE PROCEDENCIA:	UBICACIÓN:			
ITALIA	LINEA DE ESMALTACION			
CARACTERISTICAS GENERALES				
PESO:	130 kg			
LONGITUD:	1.60cm			
ANCHO:	30cm			
ALTO:	50cm			
R.P.M:	1650 r.p.m			
?POLEA:	160mm			
TIPO DE BANDAS:	Dentadas			
TIPO DE DISCOS:	Caucho			
MOTOR				
MARCA:	Bonfiglioli		VOLTAJE (V):	440
CODIGO:	8N16020526		AMPERAJE (A):	1.1
#DE FASES:	3		HZ:	60
TIPO MOTOR:	Jaula de ardilla		POTENCIA:	7.5 HP
AÑO :	2009		R.P.M.:	1600 r.p.m
FABRICANTE:	ITALIA		RODAMIENTOS:	

Elaborado por: Ángel Suárez.


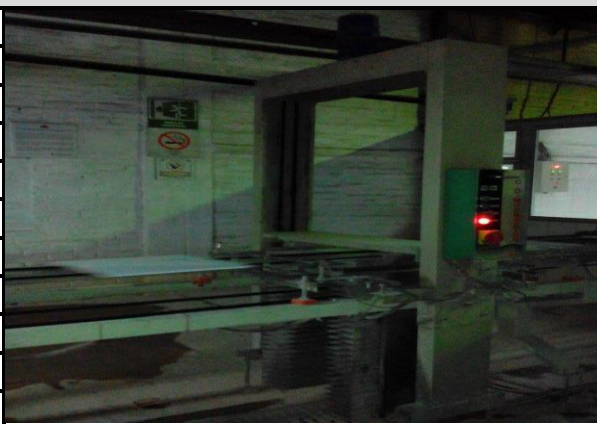

Tabla Nro. 79

Contenedor móvil para goma con bomba.

		FICHA DE DATOS:	
EQUIPO:	CONTENEDOR MOVIL PARA GOMA CON BOMBA		
MARCA:	TYPE:	1475HT678	
AIRPAWER	MACHINE:		
	BAUJAR:	2010	
CONSTRUCCION:	CODIGO DE MAQUINA:		
METALICA	MQ.PR.ES.CM.8.1		
PROVEEDOR:	COSTO DE ADQUISICION:		
PAIS DE PROCEDENCIA:	UBICACIÓN:		
ITALIA	LINEA DE ESMALTACION		
CARACTERISTICAS GENERALES			
PESO:			
LONGITUD: 60cm			
ANCHO: 30cm			
ALTO: 50cm			
MOTOR			
MARCA: CMR			VOLTAJE (V): 440
CODIGO: 43557HU			AMPERAJE (A): 1.5
#DE FASES: 3			HZ: 60
TIPO MOTOR: Jaula de ardilla			POTENCIA: 5Hp
AÑO : 1990			R.P.M.: 1400
FABRICANTE: Italia			RODAMIENTOS:

Elaborado por: Ángel Suárez.

Tabla Nro. 80
Compensador Vertical.

		FICHA DE DATOS:		
EQUIPO:		COMPENSADOR VERTICAL		
MARCA:		TYPE:	65H7353P	
OMIS		MACHINE:		
		BAUJAR:	2007	
CONSTRUCCION:		CODIGO DE MAQUINA:		
METALICA		MQ.PR.ES.CV.8.1		
PROVEEDOR:		COSTO DE ADQUISICION:		
PAIS DE PROCEDENCIA:		UBICACIÓN:		
ITALIA		LINEA DE ESMALTACION		
CARACTERISTICAS GENERALES				
MARCA:	OMIS			
LONGITUD:	2.60 cm			
ANCHO:	60 cm			
CAPACIDAD:	25 piezas			
FORMATO MAXIMO:	65 X 65			
FABRICANTE:	ITALIA			
AÑO:	2008			
MOTOR				
MARCA:	CMR		VOLTAJE (V):	440
CODIGO:			AMPERAJE (A):	4.5
#DE FASES:	3		FRECUENCIA:	60 Hz
TIPO MOTOR:	Jaula de ardilla		POTENCIA:	5 hp
AÑO :	1990		R.P.M.:	1300 r.p.m
FABRICANTE:	ITALIA		RODAMIENTOS:	

Elaborado por: Ángel Suárez.

Tabla Nro. 81

Ventilador Centrífugo con turbina.

		FICHA DE DATOS:	
EQUIPO:		VENTILADOR CENTRIFUGO CON TURBINA	
MARCA:		TYPE:	7M674T6
CENTRIFUGAL FLOWER		MACHINE:	
		BAUJAR:	2013
CONSTRUCCION:		CODIGO DE MAQUINA:	
METALICA		MQ.PR.ES.VC.1.1	
PROVEEDOR:		COSTO DE ADQUISICION:	
PAIS DE PROCEDENCIA:		UBICACIÓN:	
CHINA		LINEA DE ESMALTACION	
CARACTERISTICAS GENERALES			
PESO:			
LONGITUD:	70cm		
ANCHO:	30cm		
ALTO:	50cm		
R.P.M:	3400		
?POLEA:			
EJE MOTOR:			
?POLEA MOTOR:			
MOTOR			
MARCA:	CENTRIFUGAL BLOWER	VOLTAJE (V):	440
CODIGO:		AMPERAJE (A):	1.1
#DE FASES:	3	HZ:	60
TIPO MOTOR:	Jaula de ardilla	POTENCIA:	370 Kw
AÑO :	2011	R.P.M.:	1800 r.p.m
FABRICANTE:	CHINA	RODAMIENTOS:	
			

Elaborado por: Ángel Suárez.

Tabla Nro. 82

Decoradora SACMI BT 600 (1)

		FICHA DE DATOS:		
EQUIPO:		DECORADORA SACMI BT 600		
MARCA:		TYPE:	98465N	
OMIS		MACHINE:		
		BAUJAR:	2009	
CONSTRUCCION:		CODIGO DE MAQUINA:		
METALICA		MQ.PR.ES.SP.8.1		
PROVEEDOR:		COSTO DE ADQUISICION:		
PAIS DE PROCEDENCIA:		UBICACIÓN:		
ITALIA		LINEA DE ESMALTACION		
CARACTERISTICAS GENERALES				
PESO:				
LONGITUD:	1.30 cm			
ANCHO:	60 cm			
ALTO:	90 cm			
CARRO DECORADOR:	1 unid			
RESORTES:	2 unid			
ESPATULAS:	2 De Caucho			
REGULADORES DE ESPATULA:	4 unid			
SUJETADORES DE PANTALLA:	4 unid			
MOTOR				
MARCA:	WEG		VOLTAJE (V):	440
CODIGO:	12587465ST		AMPERAJE (A):	1.9
#DE FASES:	3		FRECUENCIA:	60 Hz
TIPO MOTOR:	Jaula de ardilla		POTENCIA:	
AÑO :	1990		R.P.M.:	1630
FABRICANTE:	CHINA		RODAMIENTOS:	

Elaborado por: Ángel Suárez.



Tabla Nro. 83

Contenedor Móvil para Goma con Bomba.

		FICHA DE DATOS:	
EQUIPO:	CONTENEDOR MOVIL PARA GOMA CON BOMBA		
MARCA:	TYPE:	1431YT275	
AIRPAWER	MACHINE:		
	BAUJAR:	2010	
CONSTRUCCION:	CODIGO DE MAQUINA:		
METALICA	MQ.PR.ES.CM.9.2		
PROVEEDOR:	COSTO DE ADQUISICION:		
PAIS DE PROCEDENCIA:	UBICACIÓN:		
ITALIA	LINEA DE ESMALTACION		
CARACTERISTICAS GENERALES			
PESO:			
LONGITUD: 60cm			
ANCHO: 30cm			
ALTO: 50cm			
MOTOR			
MARCA: CMR		VOLTAJE (V): 440	
CODIGO: 43557HU		AMPERAJE (A): 1.5	
#DE FASES: 3		HZ: 60	
TIPO MOTOR: Jaula de ardilla		POTENCIA: 5Hp	
AÑO : 1990		R.P.M.: 1400	
FABRICANTE: Italia		RODAMIENTOS:	

Elaborado por: Ángel Suárez.

Tabla Nro. 84
Compensador Vertical.

		FICHA DE DATOS:	
EQUIPO:	COMPENSADOR VERTICAL		
MARCA:	TYPE:	68H5123P	
OMIS	MACHINE:		
	BAUJAR:	2007	
CONSTRUCCION:	CODIGO DE MAQUINA:		
METALICA	MQ.PR.ES.CV.9.1		
PROVEEDOR:	COSTO DE ADQUISICION:		
PAIS DE PROCEDENCIA:	UBICACIÓN:		
ITALIA	LINEA DE ESMALTACION		
CARACTERISTICAS GENERALES			
MARCA:	OMIS		
LONGITUD:	2.60 cm		
ANCHO:	60 cm		
CAPACIDAD:	25 piezas		
FORMATO MAXIMO:	65 X 65		
FABRICANTE:	ITALIA		
AÑO:	2008		
MOTOR			
MARCA:	CMR	VOLTAJE (V):	440
CODIGO:		AMPERAJE (A):	4.5
#DE FASES:	3	FRECUENCIA:	60 Hz
TIPO MOTOR:	Jaula de ardilla	POTENCIA:	5 hp
AÑO :	2007	R.P.M.:	1300 r.p.m
FABRICANTE:	ITALIA	RODAMIENTOS:	

Elaborado por: Ángel Suárez.

Tabla Nro. 85

Ventilador Centrifugo con Turbina.

		FICHA DE DATOS:	
EQUIPO:	VENTILADOR CENTRIFUGO CON TURBINA		
MARCA:	TYPE:	7M674T6	
CENTRIFUGAL FLOWER	MACHINE:		
	BAUJAR:	2013	
CONSTRUCCION:	CODIGO DE MAQUINA:		
METALICA	MQ.PR.ES.VC.1.1		
PROVEEDOR:	COSTO DE ADQUISICION:		
PAIS DE PROCEDENCIA:	UBICACIÓN:		
CHINA	LINEA DE ESMALTACION		
CARACTERISTICAS GENERALES			
PESO:			
LONGITUD: 70cm			
ANCHO: 30cm			
ALTO: 50cm			
R.P.M: 3400			
?POLEA:			
EJE MOTOR:			
?POLEA MOTOR:			
MOTOR			
MARCA: CENTRIFUGAL BLOWER		VOLTAJE (V):	440
CODIGO:		AMPERAJE (A):	1.1
#DE FASES: 3		HZ:	60
TIPO MOTOR: Jaula de ardilla		POTENCIA:	370 Kw
AÑO: 2011		R.P.M.:	1800 r.p.m
FABRICANTE: CHINA		RODAMIENTOS:	

Elaborado por: Ángel Suárez.

Tabla Nro. 86

Decoradora SACMI BT 600 (2).

		FICHA DE DATOS:		
EQUIPO:	DECORADORA SACMI BT 600			
MARCA:	TYPE:	32156N		
OMIS	MACHINE:			
	BAUJAR:	2009		
CONSTRUCCION:	CODIGO DE MAQUINA:			
METALICA	MQ.PR.ES.SP.9.2			
PROVEEDOR:	COSTO DE ADQUISICION:			
PAIS DE PROCEDENCIA:	UBICACIÓN:			
ITALIA	LINEA DE ESMALTACION			
CARACTERISTICAS GENERALES				
PESO:				
LONGITUD:				1.30 cm
ANCHO:				60 cm
ALTO:				90 cm
CARRO DECORADOR:				1 unid
RESORTES:				2 unid
ESPATULAS:				2 De Caucho
REGULADORES DE ESPATULA:				4 unid
SUJETADORES DE PANTALLA:				4 unid
MOTOR				
MARCA:	WEG		VOLTAJE (V):	440
CODIGO:	12587465ST		AMPERAJE (A):	1.9
#DE FASES:	3		FRECUENCIA:	60 Hz
TIPO MOTOR:	Jaula de ardilla		POTENCIA:	
AÑO :	1990		R.P.M.:	1630
FABRICANTE:	CHINA		RODAMIENTOS:	

Elaborado por: Ángel Suárez.


Tabla Nro. 87

Contenedor móvil para goma con bomba.

		FICHA DE DATOS:	
EQUIPO:	CONTENEDOR MOVIL PARA GOMA CON BOMBA		
MARCA:	TYPE:	534HT786	
AIRPAWER	MACHINE:		
	BAUJAR:	2013	
CONSTRUCCION:	CODIGO DE MAQUINA:		
METALICA	MQ.PR.ES.CM.10.3		
PROVEEDOR:	COSTO DE ADQUISICION:		
PAIS DE PROCEDENCIA:	UBICACIÓN:		
ITALIA	LINEA DE ESMALTACION		
CARACTERISTICAS GENERALES			
PESO:			
LONGITUD: 60cm			
ANCHO: 30cm			
ALTO: 50cm			
MOTOR			
MARCA: CMR			VOLTAJE (V): 440
CODIGO: 43557HU			AMPERAJE (A): 1.5
#DE FASES: 3			HZ: 60
TIPO MOTOR: Jaula de ardilla			POTENCIA: 5Hp
AÑO : 1990			R.P.M.: 1400
FABRICANTE: Italia			RODAMIENTOS:

Elaborado por: Ángel Suárez.

Tabla Nro. 88
Compensador vertical.

		FICHA DE DATOS:		
EQUIPO:	COMPENSADOR VERTICAL			
MARCA:	TYPE:	65H7353P		
SACMI	MACHINE:			
	BAUJAR:	2007		
CONSTRUCCION:	CODIGO DE MAQUINA:			
METALICA				
PROVEEDOR:	COSTO DE ADQUISICION:			
PAIS DE PROCEDENCIA:	UBICACIÓN:			
ITALIA	LINEA DE ESMALTACION			
CARACTERISTICAS GENERALES				
MARCA:	OMIS			
LONGITUD:	2.60 cm			
ANCHO:	60 cm			
CAPACIDAD:	25 piezas			
FORMATO MAXIMO:	65 X 65			
FABRICANTE:	ITALIA			
AÑO:	2008			
MOTOR				
MARCA:	CMR		VOLTAJE (V):	440
CODIGO:			AMPERAJE (A):	4.5
#DE FASES:	3		FRECUENCIA:	60 Hz
TIPO MOTOR:	Jaula de ardilla		POTENCIA:	5 hp
AÑO :	1990		R.P.M.:	1300 r.p.m
FABRICANTE:	ITALIA		RODAMIENTOS:	

Elaborado por: Ángel Suárez.

Tabla Nro. 89

Ventilador Centrifugo con Turbina.

		FICHA DE DATOS:	
EQUIPO:	VENTILADOR CENTRIFUGO CON TURBINA		
MARCA:	TYPE:	7M674T6	
CENTRIFUGAL FLOWER	MACHINE:		
	BAUJAR:	2013	
CONSTRUCCION:	CODIGO DE MAQUINA:		
METALICA			
PROVEEDOR:	COSTO DE ADQUISICION:		
PAIS DE PROCEDENCIA:	UBICACIÓN:		
CHINA	LINEA DE ESMALTACION		
CARACTERISTICAS GENERALES			
PESO:			
LONGITUD: 70cm			
ANCHO: 30cm			
ALTO: 50cm			
R.P.M: 3400			
?POLEA:			
EJE MOTOR:			
?POLEA MOTOR:			
MOTOR			
MARCA: CENTRIFUGAL BLOWER			VOLTAJE (V): 440
CODIGO:			AMPERAJE (A): 1.1
#DE FASES: 3			HZ: 60
TIPO MOTOR: Jaula de ardilla			POTENCIA: 370 Kw
AÑO : 2011			R.P.M.: 1800 r.p.m
FABRICANTE: CHINA			RODAMIENTOS:

Elaborado por: Ángel Suárez.

Tabla Nro. 90

Decoradora SACMI BT 600 (3).

		FICHA DE DATOS:		
EQUIPO:	DECORADORA SACMI BT 600			
MARCA:	TYPE:	98465N		
OMIS	MACHINE:			
	BAUJAR:	2009		
CONSTRUCCION:	CODIGO DE MAQUINA:			
METALICA	MQ.PR.ES.SP.10.3			
PROVEEDOR:	COSTO DE ADQUISICION:			
PAIS DE PROCEDENCIA:	UBICACIÓN:			
ITALIA	LINEA DE ESMALTACION			
CARACTERISTICAS GENERALES				
PESO:				
LONGITUD:				1.30 cm
ANCHO:				60 cm
ALTO:				90 cm
CARRO DECORADOR:				1 unid
RESORTES:				2 unid
ESPATULAS:				2 De Caucho
REGULADORES DE ESPATULA:				4 unid
SUJETADORES DE PANTALLA:				4 unid
MOTOR				
MARCA:	WEG	VOLTAJE (V):	440	
CODIGO:	12587465ST	AMPERAJE (A):	1.9	
#DE FASES:	3	FRECUENCIA:	60 Hz	
TIPO MOTOR:	Jaula de ardilla	POTENCIA:		
AÑO :	1990	R.P.M.:	1630	
FABRICANTE:	CHINA	RODAMIENTOS:		

Elaborado por: Ángel Suárez.

Tabla Nro. 91

Cabina de pulverización por disco.

		FICHA DE DATOS:		
EQUIPO:	CABINA DE PULVERIZACION POR DISCO			
MARCA:	TYPE:	98465CP		
OMIS	MACHINE:			
	BAUJAR:	2013		
CONSTRUCCION:	CODIGO DE MAQUINA:			
METALICA	MQ.PR.ES.CP.11			
PROVEEDOR:	COSTO DE ADQUISICION:			
PAIS DE PROCEDENCIA:	UBICACIÓN:			
CHINA	LINEA DE ESMALTACION			
CARACTERISTICAS GENERALES				
PESO:				
LONGITUD:				1.30cm
ANCHO:				90cm
ALTO:				90cm
DISCOS:				Plastico
EJE DE LOS DISCOS:				Bronce
MOTOR				
MARCA:	DISCO SAMITE		VOLTAJE (V):	440
CODIGO:	12587465ST		AMPERAJE (A):	1.9
#DE FASES:	3		FRECUENCIA:	60 Hz
TIPO MOTOR:	BPM905-2		POTENCIA:	
AÑO :	2013		R.P.M.:	1000 -5000
FABRICANTE:	CHINA		RODAMIENTOS:	

Elaborado por: Ángel Suárez.

Tabla Nro. 92




Contenedor Móvil para Esmalte con Bomba.

		FICHA DE DATOS:	
EQUIPO:	CONTENEDOR MOVIL PARA ESMALTE CON BOMBA		
MARCA:	TYPE:	3685HT645	
AIRPAWER	MACHINE:		
	BAUJAR:	2013	
CONSTRUCCION:	CODIGO DE MAQUINA:		
METALICA	MQ.PR.ES.CM.13.5		
PROVEEDOR:	COSTO DE ADQUISICION:		
PAIS DE PROCEDENCIA:	UBICACIÓN:		
ITALIA	LINEA DE ESMALTACION		
CARACTERISTICAS GENERALES			
PESO:			
LONGITUD: 60cm			
ANCHO: 30cm			
ALTO: 50cm			
MOTOR			
MARCA: CMR		VOLTAJE (V):	440
CODIGO: 43557HU		AMPERAJE (A):	1.5
#DE FASES: 3		HZ:	60
TIPO MOTOR: Jaula de ardilla		POTENCIA:	5Hp
AÑO : 1990		R.P.M.:	1400 r.p.m
FABRICANTE: Italia		RODAMIENTOS:	

Elaborado por: Ángel Suárez

Tabla Nro. 93

Granilladora

		FICHA DE DATOS:		
EQUIPO:		GRANILLADORA		
MARCA:		TYPE:	GR698	
OMIS		MACHINE:		
		BAUJAR:	2013	
CONSTRUCCION:		CODIGO DE MAQUINA:		
METALICA		MQ.PR.ES.GR.12		
PROVEEDOR:		COSTO DE ADQUISICION:		
PAIS DE PROCEDENCIA:		UBICACIÓN:		
ITALIA		LINEA DE ESMALTACION		
CARACTERISTICAS GENERALES				
PESO:				
LONGITUD:	60cm			
ANCHO:	30cm			
ALTO:	50cm			
MOTOR				
MARCA:	LONGOOD		VOLTAJE (V):	440
CODIGO:			AMPERAJE (A):	6.6
#DE FASES:	3		FRECUENCIA:	60 Hz
TIPO MOTOR:	Jaula de ardilla		POTENCIA:	
AÑO :	1990		R.P.M.:	2800
FABRICANTE:	Italia		RODAMIENTOS:	

Elaborado por: Ángel Suárez.

Tabla Nro. 94

Engobador de Poleas Móviles con Arrastre.

		FICHA DE DATOS:	
EQUIPO:		ENGOBADOR DE POLEAS MOVILES CON ARRASTRE	
MARCA:	TYPE:	EN987	
OMIS	MACHINE:		
	BAUJAR:	2013	
CONSTRUCCION:		CODIGO DE MAQUINA:	
METALICA		MQ.PR.ES.EN.13	
PROVEEDOR:		COSTO DE ADQUISICION:	
PAIS DE PROCEDENCIA:		UBICACIÓN:	
ITALIA		LINEA DE ESMALTACION	
CARACTERISTICAS GENERALES			
PESO:			
LONGITUD:	60cm		
ANCHO:	30cm		
ALTO:	50cm		
RODAMIENTOS			
POLEAS:	40cm		

Elaborado por: Ángel Suárez.

Tabla Nro. 95

Contenedor Móvil para Engobe con Bomba.

		FICHA DE DATOS:	
EQUIPO:	CONTENEDOR MOVIL PARA ENGOBE CON BOMBA		
MARCA:	TYPE:	3685HT8145	
AIRPAWER	MACHINE:		
	BAUJAR:	2013	
CONSTRUCCION:	CODIGO DE MAQUINA:		
METALICA	MQ.PR.ES.CM.13.5		
PROVEEDOR:	COSTO DE ADQUISICION:		
PAIS DE PROCEDENCIA:	UBICACIÓN:		
ITALIA	LINEA DE ESMALTACION		
CARACTERISTICAS GENERALES			
PESO:			
LONGITUD: 60cm			
ANCHO: 30cm			
ALTO: 50cm			
MOTOR			
MARCA: CMR			VOLTAJE (V): 440
CODIGO: 43557HU			AMPERAJE (A): 1.5
#DE FASES: 3			HZ: 60
TIPO MOTOR: Jaula de ardilla			POTENCIA: 5Hp
AÑO : 1990			R.P.M.: 1400 r.p.m
FABRICANTE: Italia			RODAMIENTOS:

Elaborado por: Ángel Suárez.