



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE MECÁNICA**

**CARRERA MANTENIMIENTO INDUSTRIAL**

**“ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO  
MEDIANTE EL ANÁLISIS DE LOS MODOS DE FALLA PARA  
LOS EQUIPOS EN LA PLANTA DE SOLDADURA DE LA  
EMPRESA CIAUTO CÍA. LTDA”**

**Trabajo de Integración Curricular**

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERO EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL**

**AUTOR:**

**JAIRO DAVID CHIMBORAZO PULLUTASIG**

Riobamba – Ecuador

2022



# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

## **FACULTAD DE MECÁNICA**

### **CARRERA MANTENIMIENTO INDUSTRIAL**

#### **“ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO MEDIANTE EL ANÁLISIS DE LOS MODOS DE FALLA PARA LOS EQUIPOS EN LA PLANTA DE SOLDADURA DE LA EMPRESA CIAUTO CÍA. LTDA”**

##### **Trabajo de Integración Curricular**

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERO EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL**

**AUTOR: JAIRO DAVID CHIMBORAZO PULLUTASIG**

**DIRECTOR: Ing. SERGIO RAÚL VILLACRÉS PARRA**

Riobamba – Ecuador

2022

© 2022, Jairo David Chimborazo Pullutasig

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, JAIRO DAVID CHIMBORAZO PULLUTASIG, declaro que el presente trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 04 de marzo de 2022



**Jairo David Chimborazo Pullutasig**

**180470100-9**

# ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

## FACULTAD DE MÉCANICA

### CARRERA MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El trabajo de Integración Curricular; tipo: Proyecto Técnico, **ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO MEDIANTE EL ANÁLISIS DE LOS MODOS DE FALLA PARA LOS EQUIPOS EN LA PLANTA DE SOLDADURA DE LA EMPRESA CIAUTO CÍA. LTDA**, realizado por el señor: **JAIRO DAVID CHIMBORAZO PULLUTASIG**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Marco Antonio Ordoñez Viñan <b>PRESIDENTE DEL TRIBUNAL</b>	 MARCO ANTONIO ORDONEZ VINAN	2022-03-04
Ing. Sergio Raúl Villacrés Parra <b>DIRECTOR DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR</b>	SERGIO RAUL VILLACRES PARRA  Firmado digitalmente por SERGIO RAUL VILLACRES PARRA Fecha: 2022.03.04 09:11:51 -05'00'	2022-03-04
Ing. Cesar Marcelo Gallegos Londoño <b>MIEMBRO DEL TRIBUNAL</b>	 Firmado electrónicamente por: <b>CESAR MARCELO GALLEGOS LONDONO</b>	2022-03-04

## **DEDICATORIA**

A mis padres, Geovanny Chimborazo y Nancy Pullutasig quienes han creído siempre en mí, apoyándome en todos los momentos de mi vida, donde su amor de padres y buenos consejos hicieron que mi esfuerzo sea mayor, muchos de mis logros son gracias a ustedes y ahora puedo seguir mi camino como profesional. A mi hermano Exequiel, quien durante todo este tiempo ha sido mi mano derecha, te agradezco por tu ayuda desinteresada y que a pesar de las dificultades hemos salido adelante como familia.

**Jairo**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por darme la salud e inteligencia para salir adelante en mis estudios, por permitirme tener y disfrutar de una familia maravillosa, gracias por bendecirme para llegar hasta donde he llegado porque hizo realidad este sueño. También quiero agradecer a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO en especial a la Escuela de Ingeniería en Mantenimiento Industrial por haberme dado la oportunidad de lograr una profesión y ser personas útiles a la sociedad. Un agradecimiento especial al director y miembro de mi trabajo de titulación. Finalmente quiero agradecer a la empresa CIAUTO CÍA LTDA, al Ing. Miguel Ángel Taipe y a todo el personal técnico y trabajadores por la apertura y confianza brindada para realizar este trabajo de titulación y crecer profesionalmente.

Gracias a todos y que Dios les bendiga siempre.

**Jairo**

## TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xv
ÍNDICE DE ABREVIATURAS.....	xvi
RESUMEN.....	xvii
SUMMARY .....	xviii
INTRODUCCIÓN .....	1

### CAPITULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA .....	2
1.1. Antecedentes.....	2
1.2. Planteamiento del problema .....	3
1.3. Justificación.....	3
1.4. Objetivos.....	4
1.4.1. <i>Objetivo general</i> .....	4
1.4.2. <i>Objetivos específicos</i> .....	4

### CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO .....	5
2.1. Evaluación de la gestión de mantenimiento de la planta de soldadura mediante el método EEM .....	5
2.1.1. <i>Método de evaluación</i> .....	5
2.2. Inventario técnico y niveles jerárquicos .....	9
2.3. Codificación del inventario técnico .....	10
2.4. Fichas Técnicas .....	11
2.5. Análisis de criticidad .....	11
2.5.1. <i>Método de criticidad semicuantitativa “CTR” (Criticidad total por riesgo)</i> .....	12
2.5.1.1. <i>Criterios para la evaluación de la criticidad</i> .....	12
2.6. Lugar de realización del proyecto .....	14
2.6.1. <i>Organigrama estructural de CIAUTO CÍA LTDA.</i> .....	14



2.6.3.	<i>Descripción de la planta de soldadura</i> .....	16
2.6.4.	<i>Productos ensamblados en la planta de soldadura</i> .....	19
2.6.5.	<i>Principales equipos de la planta de soldadura</i> .....	19
2.7.	<b>Metodología de Mantenimiento Centrada en la Confiabilidad</b> .....	20
2.7.1.	<i>Contexto operacional</i> .....	21
2.7.2.	<i>Análisis de Modos y efectos de fallas (AMEF)</i> .....	21
2.7.3.	<i>Definición de Funciones</i> .....	22
2.7.4.	<i>Fallas funcionales</i> .....	22
2.7.5.	<i>Modos de Falla</i> .....	22
2.7.6.	<i>Efectos de falla</i> .....	23
2.7.7.	<i>Consecuencias de la falla</i> .....	23
2.8.	<b>Hoja de información</b> .....	23
2.9.	<b>Tareas proactivas</b> .....	24
2.10.	<b>Acciones a falta de tareas</b> .....	24
2.11.	<b>Hoja de decisión y diagrama de decisión</b> .....	25
2.12.	<b>Factibilidad técnica de tareas proactivas</b> .....	27
2.13.	<b>Análisis económico de tareas</b> .....	27
2.14.	<b>Frecuencia de tareas de mantenimiento</b> .....	28
2.14.1.	<i>Frecuencias de tareas basada en la condición</i> .....	28
2.14.2.	<i>Frecuencia de tareas de reacondicionamiento y sustitución cíclica</i> .....	30
2.15.	<b>Distribución de Weibull</b> .....	30
2.16.	<b>Curvas características de la distribución de Weibull</b> .....	31
2.16.1.	<i>Función tasa de fallo <math>\lambda t</math></i> .....	31
2.16.2.	<i>Función probabilidad de trabajo sin fallo o fiabilidad <math>Rt</math></i> .....	31
2.16.3.	<i>Función de probabilidad de trabajo con fallo o in fiabilidad <math>F(t)</math></i> .....	31
2.16.4.	<i>Función densidad de probabilidad de fallo <math>f(t)</math></i> .....	31
2.17.	<b>Plan de mantenimiento</b> .....	32
2.18.	<b>Cronograma de mantenimiento</b> .....	32
2.19.	<b>Logística de mantenimiento</b> .....	32
2.20.	<b>Gestión de mantenimiento asistido por ordenador (GMAO)</b> .....	33
2.20.1.	<i>Módulos del GMAO</i> .....	33
2.20.2.	<i>Programación de frecuencias</i> .....	33
2.20.3.	<i>Asignación de rutinas</i> .....	34
2.20.4.	<i>Principales funciones del GMAO</i> .....	34
2.21.	<b>Documentos de mantenimiento</b> .....	34
2.21.1.	<i>Orden de trabajo (OT)</i> .....	34

2.21.2.	<i>Solicitud de trabajo</i> .....	35
2.21.3.	<i>Requisición de materiales</i> .....	35
2.22.	<b>Capacitación</b> .....	35

### CAPITULO III

3.	<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	36
3.1.	<b>Evaluación de la gestión de mantenimiento</b> .....	36
3.1.1.	<i>Encuestas realizadas</i> .....	36
3.2.	<b>Inventario técnico y codificación</b> .....	40
3.3.	<b>Fichas Técnicas</b> .....	44
3.4.	<b>Análisis de criticidad de la planta de soldadura</b> .....	44
3.4.1.	<i>Cálculo de la criticidad</i> .....	44
3.4.2.	<i>Categorización de la criticidad</i> .....	47
3.5.	<b>Metodología de Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad</b> .....	47
3.6.	<b>Contexto operacional de los equipos de la planta de soldadura</b> .....	48
3.7.	<b>Análisis de Modos de Falla y sus Efectos (AMEF)</b> .....	49
3.7.1.	<i>Descripción de la función y estándares de desempeño</i> .....	49
3.7.2.	<i>Fallas funcionales</i> .....	51
3.7.3.	<i>Modos de falla</i> .....	51
3.7.4.	<i>Efectos de falla</i> .....	51
3.7.5.	<i>Consecuencias de los efectos de falla</i> .....	52
3.8.	<b>Hoja de información</b> .....	53
3.9.	<b>Diagrama y Hoja de decisión</b> .....	53
3.10.	<b>Análisis de factibilidad técnica y económica</b> .....	62
3.10.1.	<i>Factibilidad técnica y económica para las tareas basada en la condición</i> .....	62
3.10.2.	<i>Factibilidad técnica y económica para las tareas de reacondicionamiento cíclico</i> ..	63
3.11.	<b>Distribución de Weibull</b> .....	64
3.12.	<b>Plan de mantenimiento</b> .....	65
3.13.	<b>Cronograma del plan de mantenimiento</b> .....	66
3.14.	<b>Logística del plan de mantenimiento</b> .....	67
3.15.	<b>Costo de implementación del plan de mantenimiento</b> .....	71
3.16.	<b>Sistematización la información al GMAO</b> .....	71
3.16.1.	<i>Generalidades</i> .....	71
3.16.2.	<i>Actualización del inventario técnico al software</i> .....	72
3.16.3.	<i>Asignación de tareas de mantenimiento</i> .....	72

3.16.4.	<i>Programación de las tareas de mantenimiento</i> .....	73
3.17.	<b>Documentos de mantenimiento</b> .....	74
3.18.	<b>Capacitación</b> .....	75
3.18.1.	<i>Objetivo de la capacitación</i> .....	76
3.18.2.	<i>Temas tratados en la capacitación</i> .....	76

#### **CAPITULO IV**

4.	<b>RESULTADOS</b> .....	78
4.1.	<b>Resultados de la evaluación de la gestión de mantenimiento</b> .....	78
4.2.	<b>Resultados del inventario técnico y análisis de criticidad</b> .....	79
4.3.	<b>Resultados del plan de mantenimiento</b> .....	80
4.4.	<b>Resultados de la sistematización de la información</b> .....	81

	<b>CONCLUSIONES</b> .....	82
--	---------------------------	----

	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	83
--	------------------------------	----

#### **BIBLIOGRAFÍA**

#### **ANEXOS**

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-2:</b>	Escalas de evaluación.....	6
<b>Tabla 2-2:</b>	Categoría de la gestión de mantenimiento.....	6
<b>Tabla 3-2:</b>	Recursos gerenciales .....	6
<b>Tabla 4-2:</b>	Gerencia de la información .....	7
<b>Tabla 5-2:</b>	Equipos y técnicas de mantenimiento preventivo .....	7
<b>Tabla 6-2:</b>	Planificación .....	8
<b>Tabla 7-2:</b>	Soporte, calidad y motivación .....	8
<b>Tabla 8-2:</b>	Resultados de la evaluación.....	9
<b>Tabla 9-2:</b>	Niveles jerárquicos según la norma ISO 14224 .....	10
<b>Tabla 10-2:</b>	Estructura de codificación .....	11
<b>Tabla 11-2:</b>	Criterios de evaluación de la frecuencia de fallo.....	13
<b>Tabla 12-2:</b>	Productos ensamblados en la planta de soldadura.....	19
<b>Tabla 13-2:</b>	Descripción de equipos.....	20
<b>Tabla 14-2:</b>	Las siete preguntas del RCM.....	21
<b>Tabla 15-2:</b>	Hoja de información .....	24
<b>Tabla 16-2:</b>	Tareas proactivas .....	24
<b>Tabla 17-2:</b>	Acciones a falta de tareas .....	24
<b>Tabla 18-2:</b>	Modelo de hoja de decisión.....	25
<b>Tabla 19-2:</b>	Factibilidad técnica.....	27
<b>Tabla 20-2:</b>	Comparación económica de tareas .....	28
<b>Tabla 21-2:</b>	Factores para el cálculo de inspecciones predictivas.....	30
<b>Tabla 22-2:</b>	Cronograma de mantenimiento .....	32
<b>Tabla 23-2:</b>	Formato de la logística de mantenimiento.....	33
<b>Tabla 24-2:</b>	Elementos de información de una OT .....	35
<b>Tabla 1-3:</b>	Información general de las personas encuestadas.....	36
<b>Tabla 2-3:</b>	Encuesta 1 realizada al asistente de mantenimiento soldadura .....	37
<b>Tabla 3-3:</b>	Resultados de las encuestas .....	39
<b>Tabla 4-3:</b>	Nivel 1: Planta .....	40
<b>Tabla 5-3:</b>	Nivel 2: Área .....	40
<b>Tabla 6-3:</b>	Sistemas del área PS-SX30L1, PS-SX30L2, PS-SX30L3.....	41
<b>Tabla 7-3:</b>	Codificación Nivel 4; Equipos del área PS-SX30L1.....	42
<b>Tabla 8-3:</b>	Ejemplo de la codificación de los activos de la planta de soldadura.....	43
<b>Tabla 9-3:</b>	Ficha técnica, Soldadora de punto SP50 .....	44

<b>Tabla 10-3:</b>	Cálculo de la criticidad soldadora de punto.....	45
<b>Tabla 11-3:</b>	Cálculo de la criticidad cabina de pintura .....	45
<b>Tabla 12-3:</b>	Matriz de criticidad de los activos de planta de soldadura .....	46
<b>Tabla 13-3:</b>	Ejemplo de categorización de criticidad de los sistemas .....	47
<b>Tabla 14-3:</b>	Resultados de los sistemas críticos .....	47
<b>Tabla 15-3:</b>	Contexto operacional Soldadora de punto SP-50 .....	48
<b>Tabla 16-3:</b>	Contexto operacional cabina de pintura CP-01 .....	49
<b>Tabla 17-3:</b>	Definición de funciones.....	50
<b>Tabla 18-3:</b>	Funciones del sistema SP-50 .....	50
<b>Tabla 19-3:</b>	Fallas funcionales .....	51
<b>Tabla 20-3:</b>	Modos de falla .....	51
<b>Tabla 21-3:</b>	Efectos de falla de la soldadora de punto SP50.....	52
<b>Tabla 22-3:</b>	Consecuencias de los Efectos de falla de la soldadora de punto SP50.....	52
<b>Tabla 23-3:</b>	Hoja de información soldadora de punto SP-50.....	54
<b>Tabla 24-3:</b>	Hoja de decisión, soldadora de punto SP-50 .....	57
<b>Tabla 25-3:</b>	Hoja de información cabina de pintura.....	58
<b>Tabla 26-3:</b>	Hoja de decisión, cabina de pintura CP01 .....	61
<b>Tabla 27-3:</b>	Factibilidad técnica de tarea basada en la condición .....	62
<b>Tabla 28-3:</b>	Análisis económico de la tarea basada en la condición.....	62
<b>Tabla 29-3:</b>	Factibilidad técnica de tarea de reacondicionamiento cíclico .....	63
<b>Tabla 30-3:</b>	Análisis económico de la tarea de reacondicionamiento cíclico .....	63
<b>Tabla 31-3:</b>	Tamaño de la muestra.....	64
<b>Tabla 32-3:</b>	Código especialista.....	65
<b>Tabla 33-3:</b>	Plan de mantenimiento soldadora de punto SP-50 .....	66
<b>Tabla 34-3:</b>	Logística de mantenimiento, soldadora de punto .....	68
<b>Tabla 35-3:</b>	Costos del plan de mantenimiento.....	71
<b>Tabla 36-3:</b>	Temas de capacitación.....	76
<b>Tabla 37-3:</b>	Asistencia de la capacitación.....	77
<b>Tabla 1-4:</b>	Resultados de las áreas evaluadas de la planta de soldadura.....	78
<b>Tabla 2-4:</b>	Resultados del análisis de criticidad.....	80
<b>Tabla 3-4:</b>	Resultados de tareas de la planta de soldadura.....	80

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1-2:</b>	Estructura jerárquica utilizada .....	10
<b>Figura 2-2:</b>	Jerarquización de la criticidad CTR.....	14
<b>Figura 3-2:</b>	Matriz de criticidad.....	14
<b>Figura 4-2:</b>	Organigrama de CIAUTO CÍA LTDA .....	15
<b>Figura 5-2:</b>	Organigrama de mantenimiento CIAUTO CÍA LTDA .....	15
<b>Figura 6-2:</b>	Componentes o CKD .....	16
<b>Figura 7-2:</b>	Bloque A planta de soldadura .....	16
<b>Figura 8-2:</b>	Bloque B planta soldadura .....	17
<b>Figura 9-2:</b>	Proceso de soldadura CIAUTO CÍA LTDA .....	18
<b>Figura 10-2:</b>	Definición de una función.....	22
<b>Figura 11-2:</b>	Diagrama de flujo del proceso del RCM .....	26
<b>Figura 12-2:</b>	Intervalo P-F .....	29
<b>Figura 1-3:</b>	Cronograma de mantenimiento.....	67
<b>Figura 2-3:</b>	Secciones de la vista global .....	72
<b>Figura 3-3:</b>	Inventario técnico.....	72
<b>Figura 4-3:</b>	Interfaz de selección de tareas .....	73
<b>Figura 5-2:</b>	Tareas generales .....	73
<b>Figura 6-3:</b>	Rutinas de servicio.....	73
<b>Figura 7-3:</b>	Rutinas de mantenimiento.....	74
<b>Figura 8-3:</b>	Solicitud de trabajo .....	74
<b>Figura 9-3:</b>	Orden de trabajo preventiva.....	75
<b>Figura 10-3:</b>	Solicitud de materiales .....	75
<b>Figura 11-3:</b>	Capacitación al personal de mantenimiento.....	76
<b>Figura 1-4:</b>	Presentación del trabajo de titulación a las autoridades de la empresa.....	81

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-4:</b>	Gestión de mantenimiento.....	79
<b>Gráfico 2-4:</b>	Porcentaje alcanzado .....	79
<b>Gráfico 3-4:</b>	Porcentaje de sistemas distribuidos según la criticidad.....	80
<b>Gráfico 4-4:</b>	Distribución de tareas .....	81

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

- ANEXO A:** LAYOUT DE LAS INSTALACIONES DE LA LÍNEA DE SOLDADURA
- ANEXO B:** ENCUESTAS REALIZADAS AL PERSONAL DE MANTENIMIENTO
- ANEXO C:** INVENTARIO TÉCNICO NIVEL 3
- ANEXO D:** INVENTARIO TÉCNICO NIVEL 4
- ANEXO E:** ESTRUCTURA FINAL DEL INVENTARIO TÉCNICO
- ANEXO F:** FICHAS TÉCNICAS
- ANEXO G:** ANÁLISIS DE CRITICIDAD
- ANEXO H:** CONTEXTO OPERACIONAL
- ANEXO I:** HOJA DE INFORMACIÓN
- ANEXO J:** HOJA DE DECISIÓN
- ANEXO K:** PLAN DE MANTENIMIENTO
- ANEXO L:** LOGÍSTICA DE MANTENIMIENTO
- ANEXO M:** ASISTENCIA DE LA CAPACITACIÓN



## ÍNDICE DE ABREVIATURAS

<b>CKD's</b>	(Completely Knocked Down) Vehículo completamente desarmado
<b>JIG</b>	Dispositivo o matriz de ensamble
<b>RCM</b>	Mantenimiento Centrado en Confiabilidad.
<b>FMEA</b>	Análisis de Modos de Falla y Efectos.
<b>GMAO</b>	Sistema de Mantenimiento Asistido por Ordenador.
<b>ISO 14224</b>	Industrias de petróleo y gas natural - Recolección e intercambio de datos de confiabilidad y mantenimiento de equipos.
<b>SAE JA1011</b>	Norma de criterios de evaluación para procesos de mantenimiento centrado en la confiabilidad.

## RESUMEN

El objetivo del presente trabajo de integración curricular consistió en la elaboración del plan de mantenimiento mediante el análisis de los modos de fallo para los equipos de la planta de soldadura en la empresa CIAUTO CÍA LTDA. Se inició con la evaluación de la gestión de mantenimiento utilizando la “Encuesta de Efectividad de Mantenimiento”, lo que permitió conocer el nivel de la gestión de mantenimiento. Se realizó la verificación y actualización del inventario técnico de los activos siguiendo los lineamientos de la norma ISO14224. Además, se realizó el análisis de criticidad apoyándose en el método semicuantitativo criticidad total por riesgo (CTR), identificando los sistemas críticos. Posteriormente, se aplicó la metodología del RCM que se basa en el análisis de modos y efectos de fallos a sistemas de alta criticidad. La información obtenida fue ingresada y configurada al software de mantenimiento SisMAC; por último, se realizó la capacitación al personal de mantenimiento sobre el plan de mantenimiento y la sistematización efectuada. Todo esto se realizó para determinar el plan de mantenimiento que está conformado por actividades de mantenimiento, frecuencias y los especialistas requeridos; obteniéndose 299 tareas de mantenimiento para los sistemas críticos y 1.207 tareas para sistemas de media y baja criticidad. Para cada tarea de mantenimiento se asignaron los recursos necesarios como: materiales, repuestos, herramientas y mano de obra. Se concluye que la elaboración del plan de mantenimiento mejorara la confiabilidad operacional de los equipos logrando de esta manera mantener los estándares de calidad del producto en todo momento y la satisfacción del cliente. Por tanto, se recomienda actualizar el inventario técnico cuando se adquiera nueva o se da de baja la maquinaria y revisar periódicamente el plan de mantenimiento obtenido a través del análisis de los modos de falla.

**PALABRAS CLAVE:** < PLAN DE MANTENIMIENTO>, <ANÁLISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLOS>, <MANTENIMIENTO CENTRADO EN LA CONFIABILIDAD [RCM]>, <GESTIÓN DE MANTENIMIENTO>, <ANÁLISIS DE CRITICIDAD>, <SOFTWARE DE MANTENIMIENTO [SisMAC]>



FIRMADO DIGITALMENTE POR:  
**HOLGER GERMAN  
RAMOS UVIDIA**

0557-DBRA-UPT-2022

2022-03-30

## SUMMARY

The objective of this curricular integration work consisted in the elaboration of the maintenance plan through the analysis of the failure modes for the equipment of the welding plant in CIAUTO CÍA LTDA company. It began with the evaluation of maintenance management using the "Maintenance Effectiveness Survey", which allowed to know the level of maintenance management. The technical inventory of the assets was verified and updated according to the guidelines of ISO14224 Standard. In addition, the criticality analysis was carried out, relying on the semi-quantitative method of total criticality by risk (CTR), identifying critical systems. Subsequently, the RCM methodology was applied, which is based on the analysis of modes and effects of failures to high criticality systems. The information obtained was entered and configured into SisMAC maintenance software. Finally, maintenance personnel were trained on the maintenance plan and systematization. All this was done to determine the maintenance plan that consists of maintenance activities, frequencies and the required specialists; 299 maintenance tasks for critical systems and 1.207 system tasks medium and low criticality. For each maintenance task was assigned the necessary such as: materials, spare parts, tools and labor. It is concluded that the elaboration of the maintenance plan will improve the operational reliability of equipment achieving to maintain the quality standards of the product at all times and customer satisfaction. Therefore, it is recommended to update the technical inventory when new machinery is purchased or decommissioned and regular review the maintenance plan obtained through the analysis of failure modes.

**Keywords:** < MAINTENANCE PLAN> <FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS>  
<RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM)> <MAINTENANCE  
MANAGEMENT> <CRITICITY ANALYSIS>

SANDRA  
PAULINA  
PORRAS  
PUMALEMA

Firmado  
digitalmente por  
SANDRA PAULINA  
PORRAS  
PUMALEMA  
Fecha: 2022.03.31  
21:25:59 -05'00'

## **INTRODUCCIÓN**

Actualmente, la competitividad de las empresas está aumentando considerablemente debido a las tendencias económicas de los mercados. Por tanto, las empresas deben adoptar estrategias nuevas que les permitan enfrentarse con el nuevo entorno, pero esto no solo involucra la inversión de instalaciones o equipos nuevos; sino más bien en el uso eficaz de las mismas, para lo cual es necesario contar con un adecuado control de las actividades de mantenimiento con la finalidad de que permanezca en perfecto estado de conservación y funcionamiento.

CIAUTO CÍA LTDA, es una empresa dedica al ensamble de vehículos de la marca Great Wall Motors, donde actualmente cuenta con tres plantas de producción. La planta de soldadura tiene como función el ensamblaje de las diferentes partes que conforman la carrocería del vehículo, para lograr esto, la planta cuenta con alrededor de 50 trabajadores entre ellos el personal de mantenimiento, además de contar con una amplia diversidad de tipos de maquinaria a fines a los procesos de producción.

Es así que, el presente proyecto técnico se centra en la elaboración del plan de mantenimiento preventivo para los equipos de planta de soldadura, siguiendo la metodología del análisis de los modos de falla y basándose en la metodología del RCM; con el objetivo de prever paradas imprevistas que afectan directamente a la producción ocasionando pérdidas económicas, así como también alargar la vida útil de los equipos y la optimización de los recursos de mantenimiento.

## CAPITULO I

### 1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

#### 1.1. Antecedentes

El mantenimiento industrial tiene como objetivo mantener en condiciones adecuadas las máquinas y equipos para así permitir el buen desempeño de la función requerida, alargar la vida útil y reducir las fallas que se presenten mientras se está realizando el trabajo. El mantenimiento está relacionado directamente con el uso y el manejo de los equipos, es por esto, que no debe mirar al mantenimiento como un gasto sino como una inversión.

CIAUTO CÍA. LTDA “La ciudad del auto” es una empresa ecuatoriana, sus operaciones comenzó desde el año 2013 en la ciudad de Ambato, que con mucho trabajo y esfuerzo ha ido creciendo de forma constante y gracias a eso hoy en día goza de una amplia trayectoria siendo la cuarta ensambladora a nivel nacional y la primera en la provincia de Tungurahua. La empresa dentro de su estructura organizacional cuenta con varios departamentos, uno de ellos es el departamento de mantenimiento que tiene como responsabilidad el funcionamiento continuo de los equipos durante el tiempo de producción. Así mismo, la empresa cuenta con distintos procesos de producción en las tres diferentes plantas soldadura, pintura y ensamble. La creación de estas plantas trae consigo la necesidad de desarrollar complejos y actualizados sistemas internos para el control, intercambio y procesamiento de información.

Específicamente el desarrollo de este proyecto técnico se centra en la planta de soldadura que fue construida en el año 2018, al ser un proceso relativamente joven con líneas de producción de diferentes modelos de vehículo como son camioneta Wingle, automóvil Haval M4 y Van Shineray SX30L, fue necesario la adquisición de nuevos sistemas y equipos con el fin de conservar el nivel y la calidad del servicio (CIAUTO, 2021).

Para la propuesta de este trabajo de titulación se evidenció que el mantenimiento en la planta de soldadura se realizan actividades de mantenimiento sencillas y básicos para ciertos sistemas, generalmente se realizan actividades de tipo correctivo, además de no llevar un correcto control de la planificación de las actividades de mantenimiento, lo que tiene como consecuencia que se alarguen los tiempos de intervención en los sistemas afectando a la cadena productiva de la planta.

## **1.2. Planteamiento del problema**

La planta de soldadura es donde se arma todo lo relacionado a la estructura metálica de las diferentes partes del vehículo denominados CKD's (Complete Knowed Down; Vehículo completamente desarmado); siendo el primer proceso para dar marcha a la cadena de productiva de ensamblaje de vehículos dentro de la empresa, la planta tiene una capacidad producción de 16 unidades/día en Automóvil M4, 11 unidades/día en Van Shineray y 16 unidades/día en Great Wall Wingle.

Según el autor (Guangasig, 2020, pp.66-67) menciona que el tiempo disponible para generar 16 unidades en camioneta Wingle es de 7 horas con 05 minutos y 0 segundos correspondientes a 425 minutos, lo que indica que cada estación tiene un ritmo de producción o takt time. El tiempo en el que debe salir una unidad armada de la línea de soldadura de es 26 minutos con 33 segundos y 70 décimas, por lo que los retrasos producidos por fallos en las estaciones de trabajo, generan un desbalance en el tiempo de proceso, tiempo de ensamble ( $T_p$ ) que se define como "El tiempo que se emplea para producir una única unidad de principio a fin"(Torrents et al., 2004: pp.92-93); por tal razón generan pérdidas económicas significativas en la planta de aproximadamente \$ 6.000,00 por cada hora de paro, esto en base a un índice de productividad de 2 unidades/hora.

## **1.3. Justificación**

El mantenimiento se define como la acción de mantener las máquinas y equipos en un estado operativo en cual pueda cumplir la función requerida; su importancia se refleja en la manera en que las fallas disminuyen, todo esto como resultado de una buena gestión que involucra a todo el personal que labora incluyendo el personal de mantenimiento y con el apoyo de gerencia. El mantenimiento preventivo está destinado a garantizar el buen estado de los activos de una organización la cual se diseña un programa con frecuencias calendario o uso de las máquinas.

La propuesta es la elaboración de un plan de mantenimiento mediante el análisis de los modos de fallos y apoyándose en la metodología del RCM; se pretende obtener un mejor control de las actividades de mantenimiento preventivo, reduciendo la probabilidad de fallos en los sistemas y equipos de la planta de soldadura y contribuir así con el desarrollo industrial de la empresa.

## **1.4. Objetivos**

### ***1.4.1. Objetivo general***

Elaborar un plan de mantenimiento mediante el análisis de modos de falla para los activos de la planta de soldadura de la empresa CIAUTO CÍA. LTDA.

### ***1.4.2. Objetivos específicos***

Identificar y evaluar la gestión de mantenimiento de la planta de soldadura.

Verificar el inventario técnico y realizar un análisis de criticidad de los equipos de la planta de soldadura.

Elaborar un plan de mantenimiento preventivo aplicando la metodología del análisis de modos de fallas y basándose en el mantenimiento centrado en la confiabilidad para los equipos de la planta de soldadura.

Determinar la logística necesaria para cada una de las tareas del plan de mantenimiento preventivo.

Sistematizar la información del plan de mantenimiento.

Capacitar al personal de mantenimiento de la planta de soldadura sobre el plan de mantenimiento preventivo y en el uso del GMAO.

## CAPITULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Evaluación de la gestión de mantenimiento de la planta de soldadura mediante el método EEM

La evaluación de la gestión de mantenimiento es una herramienta que permite conocer la situación en la que se encuentra el área de mantenimiento y tiene como propósito detectar las áreas con mayores oportunidades de mejora e implementar propuestas que añadan valor. Según (Baluch, 2016, p.71) menciona que la evaluación del desempeño es un proceso que consiste en medir la eficiencia y la efectividad de los trabajos de mantenimiento.

La “Encuesta de Efectividad de Mantenimiento (EEM)”, con sus términos en inglés “Maintenance Effectiveness Survey (MES)” presentada por el Instituto Marshall consiste en un cuestionario de evaluación con el objetivo de determinar aspectos de mejora y el comportamiento del desempeño de una organización (Parra y Crespo, 2012: p.43). Este método se ajusta a las necesidades de la planta de soldadura, la cual consiste en la formulación de 60 preguntas dirigidas a cinco áreas del departamento que son (Parra y Crespo, 2012: p.43).

- Recursos Gerenciales
- Gerencia de la información
- Equipos y técnicas de mantenimiento preventivo
- Planificación y ejecución
- Soporte, Calidad y Motivación

##### 2.1.1. Método de evaluación

El método para la evaluación de la gestión de mantenimiento consiste en que las personas seleccionadas respondan a las preguntas planteadas en el cuestionario, en la Tabla 1-2 se presenta las escalas de evaluación para cada pregunta, donde uno representa muy mal evaluada o nunca mientras que 5 representa muy bien evaluada o muy frecuente.



**Tabla 1-2:** Escalas de evaluación

Escala	Interpretación De Escala
1	Nunca
2	A veces
3	Ocasionalmente
4	Frecuente
5	Muy frecuente

**Fuente:** Parra y Crespo, 2012

**Realizado por:** Chimborazo, Jairo, 2022.

Con el resultado total obtenido de las cinco áreas evaluadas se determinará la categoría en la que se encuentra el área de mantenimiento en función de los siguientes rangos establecidos en la metodología aplicada. Ver Tabla 2-2.

**Tabla 2-2:** Categoría de la gestión de mantenimiento

Rango según la puntuación total	Categoría
261-300	Nivel de excelencia en mantenimiento
201-260	Nivel de buenas prácticas de mantenimiento
141-200	Nivel aceptable en mantenimiento
81-140	Nivel no muy bueno de mantenimiento
Menos de 80	Nivel muy malo en mantenimiento

**Fuente:** Parra y Crespo, 2012

**Realizado por:** Chimborazo, Jairo, 2022.

Para la evaluación de la gestión de mantenimiento se utilizará un cuestionario el cual consta de 60 preguntas basadas en el instrumento de evaluación que se mencionó anteriormente, se realizó algunas modificaciones en las preguntas acorde a los requerimientos de la planta de soldadura, más no el número de preguntas (Parra y Crespo, 2012: pp. 44-47). Ver Tabla 3-2 a 7-2.

**Tabla 3-2:** Recursos gerenciales

Preguntas para evaluar		1	2	3	4	5
1	¿Usted considera que el departamento de mantenimiento cuenta con infraestructura y equipos para realizar su trabajo?					
2	¿Usted cree que la estructura organizativa del mantenimiento es favorable para el cumplimiento de las tareas de mantenimiento?					
3	¿El coordinador establece que mantenimiento colabore con producción para alcanzar las metas?					
4	¿El coordinador de mantenimiento establece a producción, que ayude en la realización de las actividades de mantenimiento?					
5	¿Se desarrollan equipos de trabajo (mantenimiento y producción), para resolver problemas que afecten la producción planificada?					
6	¿El coordinador de mantenimiento promueve a que personal (supervisores, técnicos y operarios), a que trabajen en conjunto para resolver problemas?					
7	¿El departamento de mantenimiento soldadura da seguimiento y evalúa los costos de mantenimiento y operación a lo largo del ciclo de vida de los activos?					

8	¿El coordinador de mantenimiento realiza un seguimiento a los costos de mantenimiento preventivo y predictivo?					
9	¿El personal de mantenimiento recibe capacitaciones para actualizar sus conocimientos técnicos de mantenimiento?					
10	¿El coordinador involucra al personal de mantenimiento en la definición de sus objetivos y metas a cumplir?					
11	¿El coordinador revisa y da seguimiento a los objetivos de la planta en reuniones de trabajo con el personal de mantenimiento y operaciones?					
12	¿Los objetivos de mantenimiento están alineados con los objetivos de la empresa?					
	<b>Puntuación total por criterio</b>					

Fuente: Parra y Crespo, 2012

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022.

**Tabla 4-2:** Gerencia de la información

<b>Preguntas para evaluar</b>		1	2	3	4	5
13	¿El departamento de mantenimiento cuenta con manuales de todos los equipos existentes en la planta de soldadura?					
14	¿Está cada equipo de la planta de soldadura identificado y codificado?					
15	¿Se encuentran identificados y codificados los catálogos de la planta de soldadura acorde a la codificación de los equipos?					
16	¿El departamento de mantenimiento genera órdenes y solicitudes de trabajo?					
17	¿Tienen todos los equipos planes de mantenimiento?					
18	¿Se realizan planificaciones para ejecutar el Mantenimiento Preventivo?					
19	¿Las actividades de mantenimiento asignadas al personal de mantenimiento tienen su respectiva lista de herramientas y repuestos (si lo requiere)?					
20	¿El departamento de mantenimiento soldadura utiliza indicadores para medir y controlar la disponibilidad de los equipos?					
21	¿El departamento de mantenimiento soldadura utiliza indicadores para medir y controlar la confiabilidad de los equipos?					
22	¿El departamento de mantenimiento soldadura utiliza indicadores para medir y controlar la mantenibilidad de los equipos?					
23	¿El departamento de mantenimiento soldadura tiene un inventario de repuestos críticos?					
24	¿El departamento de mantenimiento soldadura se compara con otros departamentos de mantenimiento para medir su desempeño?					
	<b>Puntuación total por criterio</b>					

Fuente: Parra y Crespo, 2012

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022.

**Tabla 5-2:** Equipos y técnicas de mantenimiento preventivo

<b>Preguntas para evaluar</b>		1	2	3	4	5
25	¿El departamento de mantenimiento utiliza órdenes de trabajo para las actividades de mantenimiento preventivo?					
26	¿Se revisan periódicamente los planes de mantenimiento preventivo en función del inventario??					
27	¿El departamento de mantenimiento tiene personal exclusivo para las tareas de Mantenimiento Preventivo?					
28	¿Con que frecuencia los operadores y personal de mantenimiento ayudan en las tareas de mantenimiento menor (limpieza, lubricación, etc.)?					
29	¿El departamento de mantenimiento soldadura utiliza técnicas de mantenimiento predictivo?					
30	¿El personal de mantenimiento soldadura recibió una instrucción adecuada en sus áreas de trabajo?					

31	¿Qué tan probable es que el departamento de producción permita que el personal de mantenimiento tenga acceso a los equipos en las fechas estimadas?					
32	¿El departamento de mantenimiento tiene la cultura de analizar y evitar las fallas repetitivas?					
33	¿Se incluye al personal de mantenimiento y producción en el proceso de selección de nuevos equipos?					
34	¿Se capacita al personal para el uso correcto de nuevos equipos?					
35	¿Los proveedores externos capacitan al personal que va a mantener los nuevos equipos?					
36	¿Considera que el personal de mantenimiento posee las habilidades necesarias para realizar sus trabajos?					
	<b>Puntuación total por criterio</b>					

Fuente: Parra y Crespo, 2012

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022.

**Tabla 6-2: Planificación**

Preguntas para evaluar		1	2	3	4	5
37	¿Son prioridades las tareas de mantenimiento correctivo?					
38	¿El departamento de mantenimiento soldadura utiliza las ordenes de trabajo para las actividades correctivas?					
39	¿Se da seguimiento a la ejecución de las actividades de mantenimiento correctivo/preventivo?					
40	¿El departamento de mantenimiento soldadura asigna y controla las horas asignadas para las actividades de mantenimiento?					
41	¿El departamento de mantenimiento soldadura desarrolla los procedimientos a seguir para la ejecución de las actividades de mantenimiento?					
42	¿Es el personal de mantenimiento asignado a las actividades de mantenimiento según sus conocimientos y habilidades?					
43	¿Existe un cronograma de actividades de mantenimiento planificadas?					
44	¿El departamento utiliza planificadores de mantenimiento para preparar el alcance de mantenimientos mayores ("shutdowns, overhauls")?					
45	¿La planta soldadura planifica con contratistas calificados para realizar labores de mantenimiento?					
46	¿La planta de soldadura participa en la designación de actividades y la estimación de los tiempos de ejecución de los contratistas?					
47	¿Se tiene en cuenta el impacto (seguridad, ambiente y producción) que tiene el sistema sobre el cual se va a ejecutar el mantenimiento?					
48	¿Se define el cambio crítico de los mantenimientos mayores y se identifican los repuestos críticos de manera planificada?					
	<b>Puntuación total por criterio</b>					

Fuente: Parra y Crespo, 2012

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022.

**Tabla 7-2: Soporte, calidad y motivación**

Preguntas para evaluar		1	2	3	4	5
49	¿Abastecimiento dispone de repuestos y materiales a la hora de ejecutar las actividades de mantenimiento?					
50	¿Abastecimiento da una respuesta eficiente a las solicitudes de repuestos?					
51	¿Se lleva un registro de salida y retorno de los elementos de los equipos llevados a los contratistas para mantenimiento correctivo?					
52	¿Se tiene una actividad de cuantificación de stock de repuestos que incluya el criterio del impacto de no tener el repuesto en el almacén?					
53	¿Se tiene identificación de los tiempos de reposición y los costos de los repuestos?					
54	¿El criterio de calidad en el desarrollo de las actividades de mantenimiento correctivo está por encima de criterio de rapidez?					

55	¿Se tiene una actividad de auditoría que permita verificar la calidad de las actividades de mantenimiento ejecutadas?								
56	¿Qué tan importante es la calidad en el área de mantenimiento soldadura?								
57	¿Tiene CIAUTO un interés real en satisfacer las diferentes necesidades de sus trabajadores?								
58	¿El buen desempeño de los trabajadores es bien recompensado dentro de la empresa (económico-motivacional)?								
59	¿El personal de mantenimiento está motivado para realizar su trabajo lo mejor posible?								
60	¿El personal de mantenimiento sigue las políticas y procedimientos de seguridad?								
<b>Puntuación total por criterio</b>									

Fuente: Parra y Crespo, 2012

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022.

Los resultados obtenidos serán reflejados en la Tabla 8-2, el cual nos indicará el puntaje total por área, límite de referencia y el puntaje máximo,

**Tabla 8-2:** Resultados de la evaluación

Tabla de Resultados de la Evaluación		Puntaje total por Áreas de cada encuesta								Puntuación total por Área	Límite de referencia	Puntaje Máximo
		1	2	3	4	5	6	7	8			
<b>ÁREAS EVALUADAS</b>	Recursos Gerenciales											
	Gerencia de Información											
	Equipos y Técnicas de Mantenimiento											
	Planificación											
	Soporte, Calidad y Motivación											
<b>Suma Total:</b>												
<b>Resultado:</b>												

Fuente: Parra y Crespo, 2012

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022.

## 2.2. Inventario técnico y niveles jerárquicos

Tener un control del inventario de los equipos dentro de una empresa permite mantener, mejorar y controlar la organización técnica y administrativa, siendo esto es la base para la planificación y programación del mantenimiento.

En la Tabla 9-2, la norma ISO14224 (ISO14224, 2016), muestra la taxonomía para obtener un inventario con una estructura adecuada. Según la norma existen nueve niveles jerárquicos los cuales están divididos en dos categorías, la primera corresponde a los datos de uso/localización que comprende desde el nivel 1-5, la segunda corresponde a la subdivisión de equipos que comprende desde el nivel 6- 9.

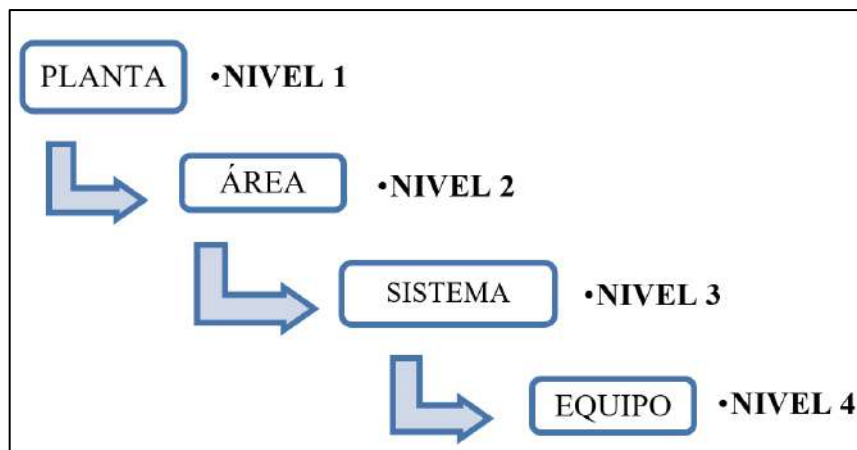
**Tabla 9-2:** Niveles jerárquicos según la norma ISO 14224

Categoría	Nivel taxonómico	Jerarquía taxonómica	Pirámide taxonómica
Uso / localización	Nivel 1	Industria	
	Nivel 2	Categoría de negocio	
	Nivel 3	Categoría de instalación	
	Nivel 4	Categoría de planta/Unidad	
	Nivel 5	Sección/sistema	
Subdivisión de equipo	Nivel 6	Unidad/ Clase de equipo	
	Nivel 7	Sub-unidad	
	Nivel 8	Componente/Ítem Mantenible	
	Nivel 9	Pieza o elemento	

Fuente: ISO14224, 2016

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022.

Se toma como referencia los últimos 6 niveles de los cuales los tres primeros son características del cuarto nivel, de este nivel se inicia la actualización del inventario técnico como se muestra en la Figura 1-2.



**Figura 1-2:** Estructura jerárquica utilizada

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

### 2.3. Codificación del inventario técnico

Una vez obtenido el inventario técnico de los activos a mantener de acuerdo con los niveles jerárquico, es importante realizar la codificación estableciendo los números y el tipo de dígitos para cada nivel con el objetivo de identificar de manera más sencilla de su ubicación.

Los códigos aplicados debe ser cortos, no tratar de incluir características técnicas y no ser repetitivos, estos deben ser entendibles y socializados con todo el personal de la organización

(Pilatuña y Ortiz, 2019: p.24). En la Tabla 10-2, se muestra un ejemplo de la estructura de codificación que se aplicará a los activos de la planta de soldadura.

**Tabla 10-2:** Estructura de codificación

Nivel 1 Planta	Nivel 2 Área	Nivel 3 Sistema/Máquina	Nivel 4 Equipo
<b>2 dígitos:</b> 2 alfabéticos	<b>2 dígitos:</b> 2 alfabéticos y 1 numérico	<b>4 dígitos:</b> 2 alfabéticos y 2 numéricos	<b>5 dígitos:</b> 3 alfabéticos y 2 numéricos
PS	SWC1	SP50	MPS 01
Planta de soldadura	Estación de Wingle Cabina 1	Soldadura de punto	M: Familia de equipos (Mecánico)
			PS: Tipo de Equipo (Pistola de soldadura)
			01: número referencial

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

## 2.4. Fichas Técnicas

La ficha técnica es un documento en el que se recopila las características y datos técnicos de cada sistema, equipo o ítems. Los campos de información de las fichas técnicas llevan por lo general la siguiente información (Allauca y Pilco, 2018: pp. 8-9).

- Datos Generales del equipo (código, marca, modelo, número de serie) etc.
- Datos de operación (capacidad, velocidad, tipo de material) etc.
- Datos técnicos (voltaje, corriente, potencia) etc.
- Datos específicos (largo, ancho, peso, alto)
- Fotografía

## 2.5. Análisis de criticidad

El análisis de criticidad es una metodología muy utilizada que permite jerarquizar y priorizar procesos, instalaciones, sistemas y equipos en función de su impacto global, con la finalidad de facilitar la toma de decisiones y de asignar correctamente los recursos técnicos-económicos hacia los activos donde requieran mejorar la confiabilidad operacional (Sanunga, 2020, p. 10). Según Parra y Crespo (Parra y Marquez, 2019: pp. 2-4) en su libro menciona que para determinar la criticidad existen diferentes métodos que son agrupados de distintas maneras, y según su tipo se puede encontrar como: método del flujograma (cualitativos), criticidad total por riesgo, matriz de criticidad por riesgo(semicuantitativo) y “AHP “(Analytic hierarchy process) que pertenece al modelo de criticidad cuantitativo; dichos métodos permiten obtener una lista de ítems, ordenados desde el más crítico hasta el menos crítico.

### **2.5.1. Método de criticidad semicuantitativa “CTR” (Criticidad total por riesgo)**

Para la evaluación de la criticidad a nivel de sistemas se tomó como referencia el método de criticidad total por riesgo “CTR”, este método es aplicable a la mayoría de las industrias ya que es bastante sencillo, práctico y de fácil desarrollo (Parra y Crespo, 2019: pp. 5-6). La ecuación (1) muestra el cálculo de la criticidad total por riesgo CTR.

$$CTR=FF \times C \quad (1)$$

Donde:

CTR: Criticidad Total por Riesgo.

FF: Frecuencia de fallos (rango de fallos en un tiempo determinado, #fallos/tiempo).

Donde C se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$C = (IO \times FO) + CM + SHA \quad (2)$$

Siendo:

IO: Factor de impacto en la producción.

FO: Factor de flexibilidad operacional.

CM: Factor de costos de mantenimiento.

SHA: Factor de impacto en seguridad, higiene y ambiente.

Obteniendo como resultado final la siguiente ecuación:

$$CTR = FF \times ((IO \times FO) + CM + SHA) \quad (3)$$

#### **2.5.1.1. Criterios para la evaluación de la criticidad**

Los criterios y valoraciones se desarrollaron juntamente con el personal involucrado con el contexto operacional de los activos, estos criterios varían de acuerdo con el campo donde se los utilice, como en mantenimiento los costos generados por reparaciones deberán ser impuestas por la empresa. Ver la Tabla 11-2.

**Tabla 11-2:** Criterios de evaluación de la frecuencia de fallo

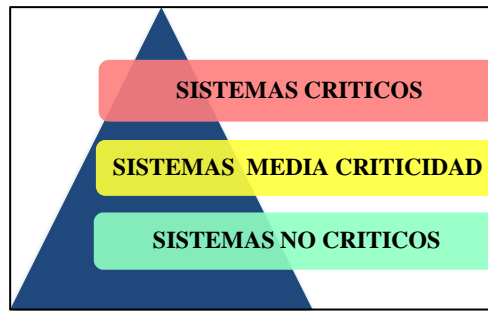
<b>FRECUENCIAS DE FALLA</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Valoración</b>
Mayor a 5 fallos / año	4
2-5 fallos/año	3
1 falla al año	2
Ningún fallo al año	1
<b>IMPACTO OPERACIONAL</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Valoración</b>
Pérdida de producción superiores al 80%	10
Pérdida de producción entre el 50% y el 80%	7
Pérdida de producción entre el 30% y el 50%	5
Pérdida de producción entre el 10% y el 30%	3
Pérdidas de producción menor al 10%	1
<b>FLEXIBILIDAD OPERACIONAL</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Valoración</b>
No se cuenta con unidades de reserva de equipos para cubrir la producción, tiempos de reparación y logística muy grande.	4
Se cuenta con unidades de reserva que logran cubrir de forma parcial el impacto de producción, tiempos de reparación y logística intermedios (métodos para recuperar la producción)	2
Se cuenta con unidades de reserva, tiempos de reparación y logística pequeña	1
<b>COSTOS DE MANTENIMIENTO</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Valoración</b>
Mayor a \$ 500.00	2
Menor a \$ 500.00	1
<b>IMPACTO A LA SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Valoración</b>
Riesgo alto de pérdida de vida, daños graves a la salud del personal y/o incidente ambiental mayor (catastrófico), que exceden los límites permitidos.	8
Riesgo medio de pérdida de vida, daños importantes a la salud, y/o incidente ambiental de difícil restauración.	6
Riesgo mínimo de pérdidas de vida y afección a la salud (recuperable en el corto plazo) y/o incidente ambiental menor (controlable), derrames fáciles de contener y fugas repetitivas.	3
No existe ningún riesgo de pérdida de vida, ni afección a la salud, ni daños ambientales.	1

**Fuente:** Parra y Crespo, 2019

**Realizado por:** Chimborazo, Jairo, 2022

Para determinar que sistemas son más críticos que otros se debe realizar una jerarquización de la criticidad. En la Figura 2-2 se presenta la jerarquización, donde el color rojo representa los sistemas críticos, mientras que el color amarillo a los sistemas de media criticidad y por último el color verde representa a los sistemas no críticos.

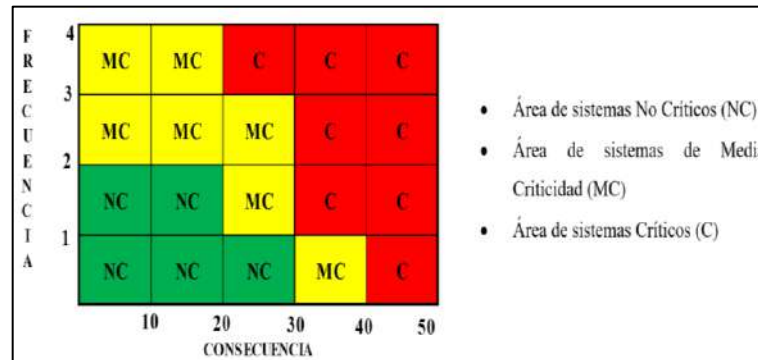




**Figura 2-2:** Jerarquización de la criticidad CTR

Fuente: Parra y Crespo, 2019

En la Figura 3-2 se muestra la matriz de criticidad 4 x 5 para la obtención del nivel de criticidad, se toman los valores totales de cada uno de los factores : frecuencia (FF) y los valores finales de consecuencias de fallos (C) y se ubican en la matriz de criticidad (Parra y Crespo, 2019: pp. 7-8).



**Figura 3-2:** Matriz de criticidad

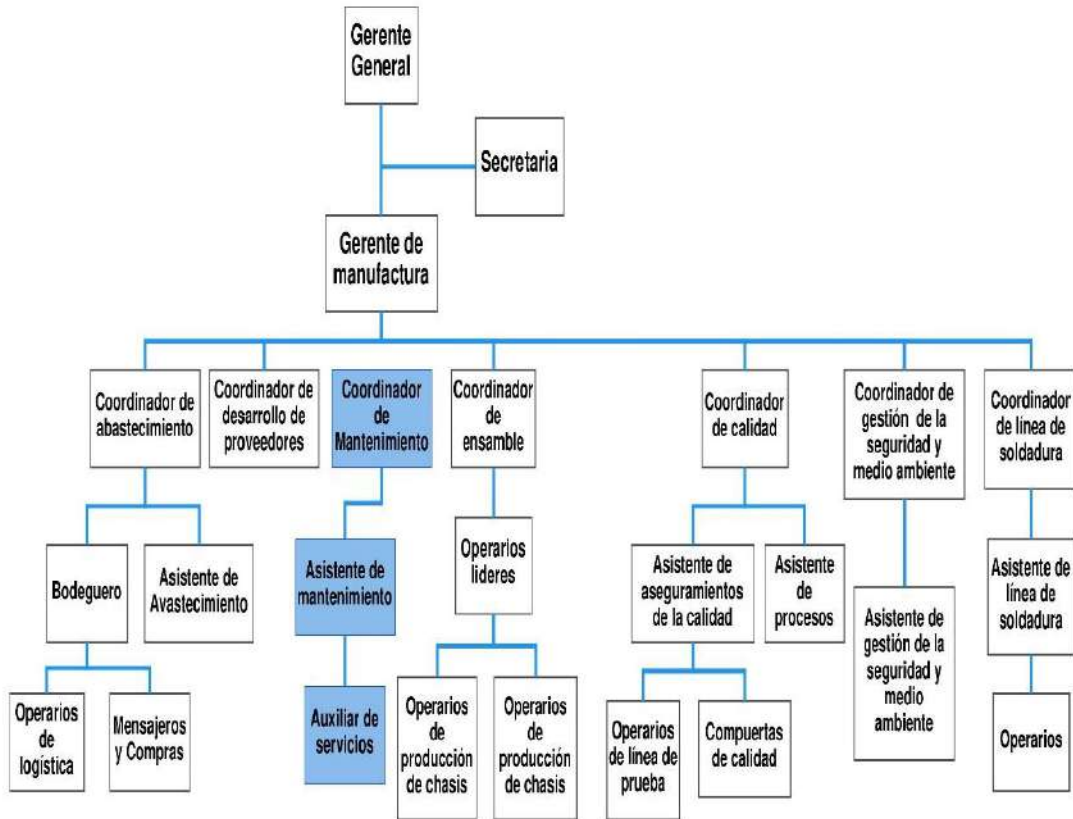
Fuente: Parra y Crespo, 2019

## 2.6. Lugar de realización del proyecto

CIAUTO CÍA. LTDA. es una empresa ecuatoriana dedicada a la fabricación de vehículos de la marca asiática Great Wall Motors, sus instalaciones tanto administrativas como de producción se encuentran ubicadas en la parroquia de Unamuncho, sector el Conde, en el norte de la ciudad de Ambato. En la actualidad comprende las plantas de producción soldadura, pintura, ensamble y una nave bodega de componentes de abastecimiento.

### 2.6.1. Organigrama estructural de CIAUTO CÍA LTDA.

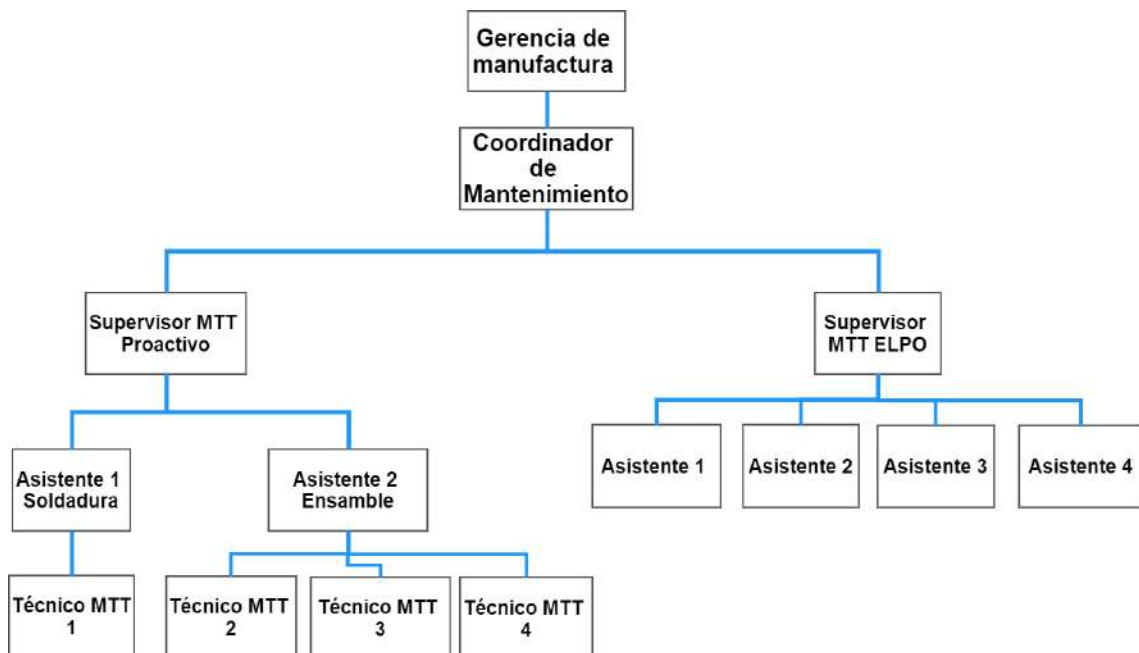
CIAUTO CÍA. LTDA, dentro de su estructura organizacional cuenta con el departamento de mantenimiento y esta a su vez se encuentra conformada de la siguiente manera Figura 4-2.



**Figura 4-2:** Organigrama de CIAUTO CÍA LTDA

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022.

### 2.6.2. Organigrama estructural departamento de mantenimiento



**Figura 5-2:** Organigrama de mantenimiento CIAUTO CÍA LTDA

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022.

### 2.6.3. Descripción de la planta de soldadura

La realización del presente trabajo se lo realizará en la planta de soldadura que tiene como función el ensamble de las diferentes partes que conforman la carrocería del vehículo o llamado CKD (Completely Knocked Down–Vehículo Completamente Desarmado). En la Figura 6-2 muestra algunos componentes CKD que van hacer ensamblados en las distintas estaciones de trabajo.



**Figura 6-2:** Componentes o CKD

Fuente: Páez, 2018

La planta actualmente está conformada por distintas estaciones que están divididas en bloques de trabajo como se indica a continuación:

#### BLOQUE A

- **HAVAL M4:** M4-1, M4-2, M4-3, SR-2
- **WINGLE:** SWC-1, SWC-2, SR-1
- **SHINERAY:** SX30L-1, SX30L-2, SX30L-3, SR-3



**Figura 7-2:** Bloque A planta de soldadura

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022.

## BLOQUE B:

- **METALFINISH:** SMIG-1, ADJ-1, ADJ-2, ADJ-4, ADJ-5, MF-3, EV-1, SEC-1

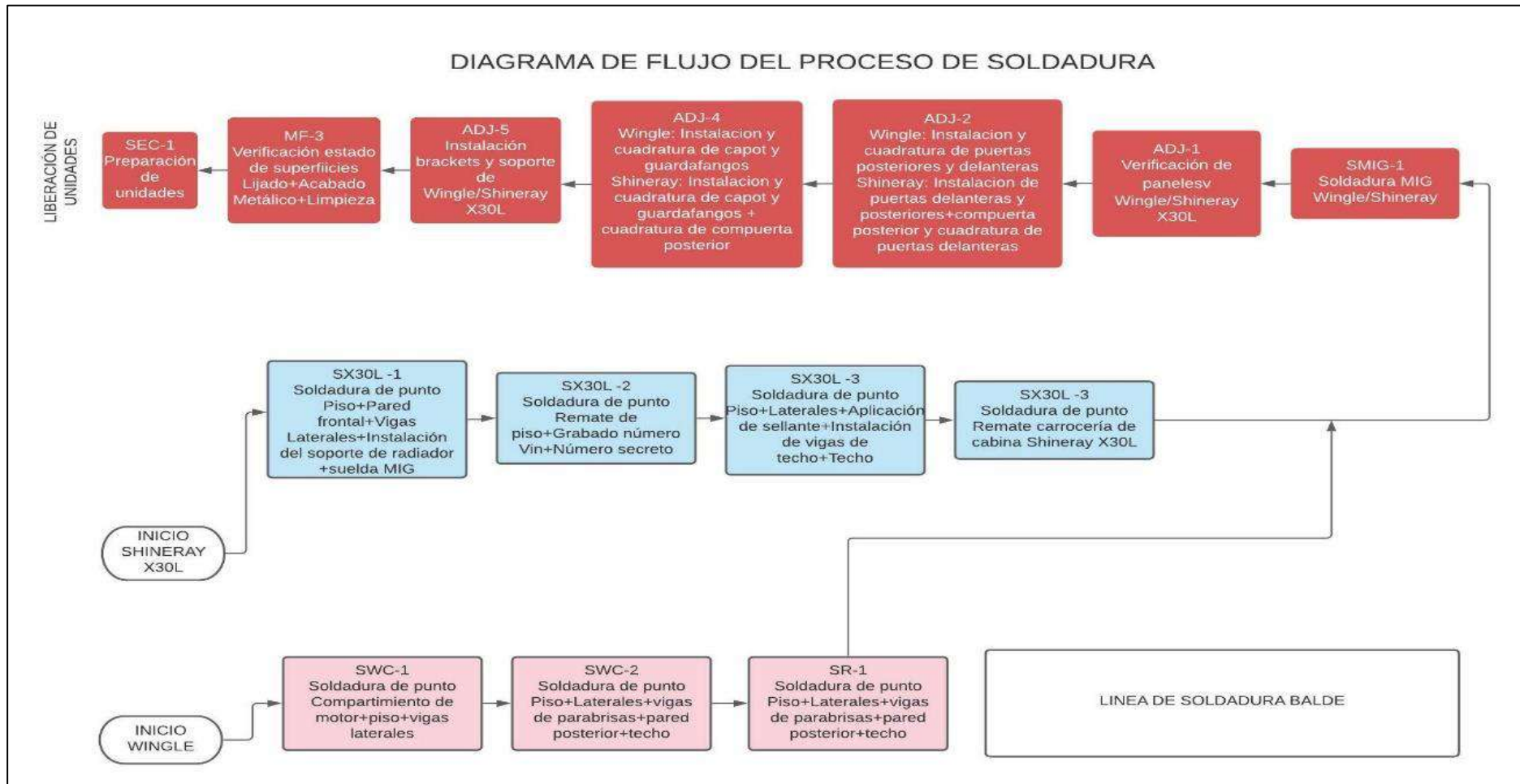


**Figura 8-2:** Bloque B planta soldadura

**Realizado por:** Chimborazo, Jairo, 2022.

En cambio, en la Figura 9-2 nos muestra el diagrama del proceso de ensamble de la línea de camioneta Wingle y Van Shineray SX30L, es un proceso en serie distribuida en lotes de acuerdo a la planificación establecida por el Director de Manufactura de soldadura. Para el proceso de ensamble inicia en las tres primeras estaciones que están representadas con SWC1, SWC2 y SR1, el cual maneja un proceso secuencial lógico, es decir cada operación tiene un orden específico al igual que la utilización de los diferentes máquinas y herramientas calificadas (Guangasig, 2020, p. 31).

El área de abastecimiento es el encargo de suministrar los respectivos accesorios y componentes CKD (Completely Knocked Down) vehículo completamente desarmado, entregados a tiempo y con su respectiva inspección con la finalidad de evitar problemas durante el proceso de ensamble. Cada estación de la línea de soldadura cuenta con operadores especializados para realizar las diferentes actividades encomendadas, a la vez la planta brinda capacitaciones y entrenamientos (Guangasig, 2020, p. 31).



**Figura 9-2:** Proceso de soldadura CIAUTO CÍA LTDA

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

#### 2.6.4. Productos ensamblados en la planta de soldadura

En la actualidad la planta de soldadura cuenta con las líneas de producción necesarias para el ensamble integral del automóvil M4, camioneta Wingle y Shineray X30L. En la Tabla 12-2 se presenta los vehículos ensamblados en la planta de soldadura.

**Tabla 12-2:** Productos ensamblados en la planta de soldadura

N°-	MARCA/ MODELO	PROCESO DE ENSAMBLE	PRODUCTO FINAL
1	<p>Marca: GREAT WALL</p>  <p>Great Wall</p> <p>Modelo: HAVAL M4</p>		
2	<p>Marca: GREAT WALL</p>  <p>Great Wall</p> <p>Modelo: WINGLE 7</p>		
3	<p>Marca:</p>  <p>SHINERAY</p> <p>Modelo: SHINERAY SX30L</p>		

Fuente: CIAUTO, 2021

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

#### 2.6.5. Principales equipos de la planta de soldadura

La línea de soldadura cuenta con diferentes tipos de maquinaria el cual maneja un proceso secuencial lógico, es decir que hace que cada operación tenga un orden específico al igual que la utilización de los diferentes máquinas y herramientas. Ver la Tabla 13-2.

**Tabla 13-2:** Descripción de equipos

MÁQUINA/SISTEMA	FOTOGRAFÍA	DESCRIPCIÓN
Soldadura de punto de resistencia.		Las soldadoras de puntos son utilizadas en la unión de dos o más piezas de manera exacta, segura y rápida; para la cual utiliza electrodos de cobre que son refrigerados por agua; aplicable en láminas de un espesor entre 0,5 y 3 mm, este proceso se logra por el calentamiento de las piezas a soldar al hacer pasar la corriente eléctrica de gran intensidad (Parrales, 2021, p.23).
Soldadura MIG		Este tipo de soldadora se conoce también como soldadura de hilo, es utilizado para soldar material de acero inoxidable, cobre, aluminio, chapas galvanizadas y aleaciones ligeras. El gas utilizado es el argón ya que favorece a la penetración en zonas más estrechas y un arco eléctrico más estable
JIG o puestos de trabajo		Es una herramienta de soldadura utilizada para el ensamble de los componentes del piso posterior, su principio de funcionamiento es la neumática debido a que varias de sus partes son accionadas por cilindros (Bonilla, 2009, p.35).
Bomba de sellante		Este modelo de bombas transporta adhesivo, material sellante, poliuretano o silicona. Unen una amplia variedad de materiales incluyendo plásticos, metales, fibra de vidrio y madera Presentan una estructura modular y son muy robustas de fácil mantenimiento.

Fuente: CIAUTO, 2021

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

## 2.7. Metodología de Mantenimiento Centrada en la Confiabilidad

El Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (MCC), o Reliability-Centred Maintenance (RCM), ha sido desarrollado por la industria de la aviación civil en la década de los años 60. Esta metodología permite determinar un proceso lógico a fin de asegurar el funcionamiento continuo, así como diseñar cuáles son las tareas proactivas adecuadas para cualquier activo físico. El RCM es una de las estrategias más utilizadas en la industria para el diseño de estrategias efectivas de mantenimiento cumpliendo con los estándares definidos por los procesos de mantenimiento, además de ser un procedimiento sistemático y científico que permite generar planes de mantenimiento óptimos (Mora de Céspedes, 2014, pp. 21-21).

La norma SAE JA1011 (SAE JA1011, 1999) establece que para el desarrollo de la metodología del RCM debe responder a las siete preguntas que han definido, debe seguir los pasos en el orden que se muestra a continuación en la Tabla 14-2.

**Tabla 14-2:** Las siete preguntas del RCM

N°- Pregunta	DESCRIPCIÓN DE LA PREGUNTA	REQUISITOS
1	¿Cuáles con las funciones y los parámetros de funcionamiento asociados al activo en su actual contexto operacional?	Funciones
2	¿De qué manera puede fallar al cumplir sus funciones?	Fallos funcionales
3	¿Cuál es la causa de cada fallo funcional?	Modos de fallo
4	¿Qué sucede cuando ocurre cada fallo?	Efectos de fallo
5	¿De qué manera afecta cada fallo?	Consecuencias
6	¿Qué puede hacerse para prevenir o predecir cada fallo?	Tareas proactivas y frecuencias de ejecución
7	¿Qué debe hacerse si no se encuentra una tarea proactiva adecuada?	Acciones predeterminadas

Fuente: SAE JA1011, 1999

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

### 2.7.1. Contexto operacional

Antes de comenzar a declarar las funciones de los activos se debe tener claro el contexto operacional, este se refiere al lugar donde está trabajando el activo, en qué condiciones está trabajando para la cual existen algunos puntos que ayudan a definir:

- Funcionamiento:
- Aspectos climáticos
- Normas y reglamentos
- Proceso y operación
- Redundancia
- Estándar de calidad
- Afectaciones medioambientales
- Riesgos a la seguridad

### 2.7.2. Análisis de Modos y efectos de fallas (AMEF)

El Análisis de modos y efectos de falla es la herramienta básica del RCM que responde a cinco de las siete preguntas planteadas. El AMEF es un método que permite establecer e identificar los problemas antes que ocurran. A partir de un análisis se obtiene la información necesaria para prevenir los efectos o consecuencias de cada modo de falla mediante la selección adecuada de las actividades de mantenimiento (Pacheco, 2018, p. 24). Estas actividades son:



- Explicar las funciones
- Definición de fallos funcionales
- Definición de modos de fallos
- Establecer efectos y consecuencias

### 2.7.3. Definición de Funciones

Las funciones de un activo son todas esas condiciones o actividades que el usuario quiera que cumplan, estas funciones deben ser identificadas con los niveles de desempeño deseados. La definición de una función consiste en un verbo, un objeto y el estándar de funcionamiento deseado por el usuario, ver Figura 10-2 (Moubray 2004, pp.23-25), estas funciones pueden ser clasificadas en funciones primarias y secundarias.



**Figura 10-2:** Definición de una función

**Realizado por:** Chimborazo, Jairo, 2022.

Las funciones primarias son aquellas que determinan las razones por las que se adquiere el activo, mientras que las funciones secundarias son las que satisfacen expectativas adicionales a las funciones principales dependiendo del caso pueden ser igual o más importante que las primarias.

### 2.7.4. Fallas funcionales

Según la norma SAE JA101 (SAE JA1011, 1999, p.4) define una falla funcional como “el estado de un activo en el cual no es capaz de cumplir con las funciones determinadas por el usuario”, es decir es la negación de la función en particular o que puede realizarla a un desempeño inferior del deseado.

### 2.7.5. Modos de Falla

Se define modo de falla como la causa física que origina la aparición de un fallo funcional. Todo fallo funcional puede presentar múltiples modos de fallo y cada modo de fallo puede tener a su vez múltiples causas. La descripción de un modo de falla debe ser de una forma adecuada, que la

información sea confiable y brinde la posibilidad de identificar la avería a los técnicos que intervienen en la ejecución de las tareas proactivas (Barragán, 2016, pp.15-16).

#### **2.7.6. Efectos de falla**

Los efectos de falla describen lo que ocurre con cada modo de falla, se debe incluir toda la información necesaria para apoyar la evaluación de las consecuencias de las fallas. Esta debe incluir evidencias, si tiene amenaza a la seguridad y medio ambiente, afectación en producción o a operaciones, daños físicos a los equipos causados por la falla y que debería hacerse para reparar la falla o las posibles soluciones (Barragán, 2016, pp.16-17).

#### **2.7.7. Consecuencias de la falla**


Determinada las funciones, fallas funcionales, modos de falla y efectos de falla el siguiente paso es analizar las consecuencias El RCM clasifica las consecuencias de los fallos en cuatro tipos los cuales son (Barragán, 2016, pp.17-18):

- Consecuencias de fallas ocultas: este tipo de consecuencias está asociado a impactos a los sistemas de protección sin seguridad, pueden ser serias y hasta catastróficas.
- Consecuencias ambientales y para la seguridad: atentan contra la integridad de las personas ocasionando lesiones o muerte. También si infringe alguna norma o reglamento en temas de medio ambiente.
- Consecuencias operacionales: afectan directamente a la producción, la operación y que por ende el costo por pérdida que generan es elevado.
- Consecuencias no operacionales: las fallas que generan consecuencias de este tipo no afectan a la seguridad ni a la producción, únicamente implican gastos en reparaciones.

### **2.8. Hoja de información**

En la Tabla 15-2, se muestra el formato de la hoja de información. Esta hoja es la que permite registrar con un número la función, con una letra la falla funcional y los modos de falla generando un código final, además de registrar sus efectos y consecuencias.

**Tabla 15-2:** Hoja de información

		Sistema/activo		Recopilado por:	Fecha:	Hoja:
<b>RCM II</b> <b>Hoja de información</b>		Código sistema:		Revisado por:	Fecha:	De:
Función		Falla funcional	Modos de falla/ causa	Efecto de falla	Consecuencia	
1	A		1			
			2			
			3			
	B		1			
			2			

Fuente: Moubray, John, 2004

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

## 2.9. Tareas proactivas

Son aquellas tareas que se realizan antes de la ocurrencia de una falla tales como mantenimiento preventivo y predictivo, el RCM utiliza denominaciones como mantenimiento basado en la condición, tareas de reacondicionamiento y sustitución cíclica (Lombana y Zarante, 2018, p. 18). En la Tabla 16-2 se describe cada una de las tareas proactivas.

**Tabla 16-2:** Tareas proactivas

Mantenimiento a condición	Técnicas que se basan en que la mayoría de las fallas dan algún tipo de advertencia antes de ocurrir, denominando fallos potenciales (condiciones físicas identificables)
Reacondicionamiento cíclico	Es reparar o restaurar un ítem o componente sin importar la condición en ese momento
Sustitución cíclica	Ocurre cuando un elemento o componente ha alcanzado el fin de su vida útil o resulta costoso reacondicionarlo

Fuente: Moubray, John, 2004

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

## 2.10. Acciones a falta de tareas

Trabajan a la falla y son elegidas cuando no es posible encontrar una tarea proactiva por lo que responden a la pregunta siete del proceso del RCM. Ver Tabla 17-2.

**Tabla 17-2:** Acciones a falta de tareas

Búsqueda de fallos	Consiste en revisar periódicamente funciones ocultas para determinar si ha fallado, está relacionada con los dispositivos de protección de la máquina.
Rediseño	Cambio en las capacidades iniciales de cualquier componente de un equipo.
Mantenimiento no programado	Las fallas suceden y luego se reparan (acudir a la falla)


Fuente: Moubray, John, 2004

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

## 2.11. Hoja de decisión y diagrama de decisión

La hoja de decisión permite registrar las respuestas a las preguntas existentes en el diagrama de decisión; está dividida por dieciséis columnas. Ver la Tabla 18-2. (Moubray, John, 2004, p. 183).

**Tabla 18-2:** Modelo de hoja de decisión

			Sistema:				Realizado por:				Fecha:		Hoja:				
RCM Hoja de decisión			Código sistema:				Revisado por:				Fecha:		De:				
Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1 H2 H3			Tareas "a la falta de"			Tareas Propuestas		Frecuencia inicial		A realizarse por
							S1 S2 S3										
F FF FM			H S E O				N1 N2 N3			H4 H5 S4							

Fuente: Moubray, John, 2004

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

- Las columnas tituladas F, FF, MF representan el modo de falla.
- Las columnas tituladas H, S, E, O son utilizadas para registrar las respuestas referentes a las consecuencias de cada modo de falla.
- Las columnas H1, H2, H3, etc., registran la tarea proactiva seleccionada y si es así que tipo de tarea.
- Si se hace necesario responder cualquiera de las preguntas "a falta de" las columnas tituladas con H4 y H5, o la S4 permite registrar esas respuestas.
- En las últimas tres columnas se registran las tareas que han sido seleccionada (si la hubiera), seguida de la frecuencia con que se realizara y por último la persona o el técnico seleccionada para ejecutar la tarea.

La Figura 11-2 se muestra el diagrama de decisión del RCM que es el encargado de relacionar la información recolectada y las tareas de mantenimiento que se aplicaran para reducir la probabilidad o evitar las fallas funcionales (Moubray, John, 2004, p. 184).

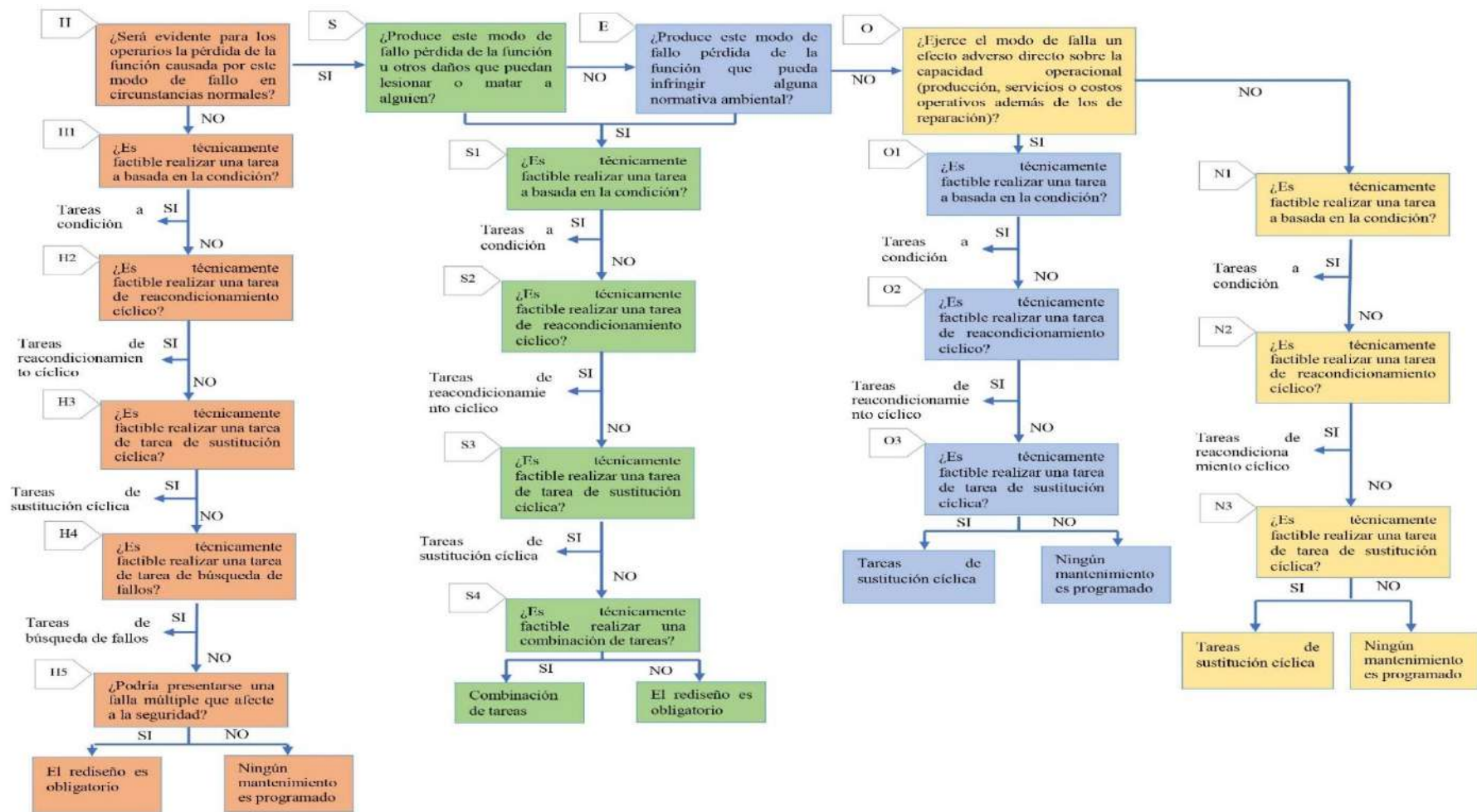


Figura 11-2: Diagrama de flujo del proceso del RCM

Fuente: Moubray, John, 2004

## 2.12. Factibilidad técnica de tareas proactivas

“Todas las tareas programadas deben ser técnicamente factibles y deben valer la pena hacerlas (aplicables y efectivas)” (SAE-JA1012, 2002, p. 25). Cualquier tarea es técnicamente factible y vale la pena hacerla solo si reduce, evita, elimina o minimiza las consecuencias de los modos fallas. En la Tabla 19-2 se presenta los criterios para determinar si una tarea es técnicamente factible.

**Tabla 19-2:** Factibilidad técnica

<b>Es técnicamente factible realizar una tarea basada en la condición</b>
¿Es posible definir una condición potencial de falla?
¿El intervalo P-F es razonablemente consistente?
¿Si es práctico monitorear el ítem a intervalos menores que el intervalo P-F?
¿El intervalo P-F neto es lo suficientemente largo para ser de utilidad? (en otras palabras, lo suficientemente largo para que se lleve a cabo una acción para reducir o eliminar las consecuencias de la falla funcional.)
<b>Es técnicamente factible realizar una tarea de reacondicionamiento cíclico</b>
¿Hay una edad identificable en la cual el ítem muestra un rápido crecimiento en la probabilidad condicional de falla?
¿La mayoría de los ítems sobreviven a la misma edad (todos los ítems, si la falla tiene consecuencias que afecten la seguridad o el medioambiente)?
¿Reestablecen la resistencia original al fallo del ítem o una aproximación muy cercana?
<b>Es técnicamente factible realizar una tarea de sustitución cíclico</b>
¿Hay una edad identificable en la cual el ítem muestra un rápido crecimiento en la probabilidad condicional de falla?
¿La mayoría de los ítems sobreviven a la misma edad (todos los ítems, si la falla tiene consecuencias que afecten la seguridad o el medioambiente)?

Fuente: Moubray, John, 2004

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

## 2.13. Análisis económico de tareas

La norma SAE JA1012 menciona que “Si dos o más políticas de manejo de fallos propuestas son técnicamente factibles y valen la pena hacerlas (aplicables y efectivas)”, se debe seleccionar la política que sea más costo-efectiva (SAE-JA1012, 2002, pp. 25-26) . Es decir, se debe seleccionar tareas que reduzcan, eviten, eliminen o minimicen las consecuencias de un modo de fallo de manera económica y esto debe prevalecer sobre otras que sean técnicamente sofisticadas.

En la Tabla 20-2, se muestra una comparación del análisis de los costos entre las tareas proactivas y trabajar al fallo.

**Tabla 20-2:** Comparación económica de tareas

TAREA PROACTIVA	TAREAS CORRECTIVAS
<b>Costo anual CMB</b>	<b>No existe</b>
Frecuencia por año	
Costo por inspección	
<b>Costo de la reparación anual</b>	<b>Costo de la reparación anual</b>
Costo de repuestos	Costo de repuestos
Costo por mano de obra	Costo por mano de obra
<b>Costo operacional</b>	<b>Costo operacional</b>
Duración de la parada (horas)	Duración de la parada
Impacto de producción (horas)	Impacto de producción
Impacto por hora	Impacto por hora
<b>COSTO TOTAL DE CBM</b>	<b>COSTO TOTAL DE CORRECTIVO</b>

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

- **Costo de la tarea basada en la condición:** Número de inspecciones por el costo de la inspección; cuando se trabaja al fallo este costo no existe.
- **Costo de la falla:** incluye lo relacionado al costo de los repuestos y el costo de mano de obra.; cuando se trabaja al fallo se debe visualizar en el peor de los eventos. El costo de mano de obra se calcula con el tiempo empleado en la intervención multiplicando por el costo de hora-hombre; los repuestos deben ser valorados al precio actual en el mercado.
- **Costo operacional:** estos costos se refieren a las pérdidas de producción, es decir lo que le costaría a la empresa ejecutar esa tarea.

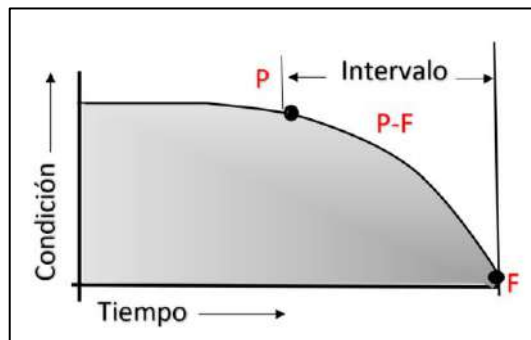
## 2.14. Frecuencia de tareas de mantenimiento

Para indicar la frecuencia con la que debe realizarse la tarea de mantenimiento existen diferentes criterios: criterio contractual, criterio del fabricante, criterio analítico estadístico, criterio basado en la experiencia, criterios de evaluación de la condición, criterios de la información de bases de datos externos (Sexto, 2017, pp. 6-11). Para conocimiento general se utilizará el criterio basado en la experiencia, evaluación de la condición y del fabricante para definir las frecuencias para el presente trabajo.

### 2.14.1. Frecuencias de tareas basada en la condición

Según Moubrey (Moubrey, John, 2004, p. 136) menciona “las tareas en-condición deben ser llevadas a cabo a intervalos menores que los intervalos P-F”. En el mantenimiento predictivo un concepto muy importante que nos permite determinar el intervalo para llevar a cabo la tarea de basado en la condición es precisamente el intervalo P-F.

En la Figura 12-2, el intervalo P-F es una curva que muestra el desarrollo progresivo de la falla y nos permite determinar la frecuencia con la que deben realizarse las tareas en condición, si los intervalos son mayores que los intervalos P-F puede convertirse en falla funcional, en cambio si se realiza la tarea a un porcentaje muy pequeño de intervalo P-F se gastan recursos en controlar el proceso. Por lo que el RCM recomienda que el tiempo entre inspecciones debe ser la mitad del intervalo entre la falla potencial y la falla funcional.



**Figura 12-2:** Intervalo P-F

Fuente: Moubray, John, 2004

El cálculo de las frecuencias de inspección de mantenimiento predictivo en la mayoría de los casos se determina con la ayuda de una curva P-F, por lo que realizar de esta manera puede tener algunos inconvenientes (Suarez, 2007). Existe un modelo matemático para calcular las frecuencias de las inspecciones predictivas, este modelo estima un valor del tiempo entre inspecciones predictivas que es directamente proporcional a tres factores: factor de costo, factor de falla y el factor de ajuste.

$$I = C \times F \times A \quad (4)$$

Donde:

C: es el factor de costo

F: es el factor de falla

A: es el factor de ajuste

La frecuencia será el inverso de relación y será expresada en inspecciones por año.

$$F = \frac{1}{C \times F \times A} \quad (5)$$

En la Tabla 21-2 se explica cada uno de los factores para el cálculo de las frecuencias con su respectiva fórmula.



**Tabla 21-2:** Factores para el cálculo de inspecciones predictivas

FACTOR	FÓRMULA	DESCRIPCIÓN
Factor de costo	$C = \frac{C_i}{C_f}$ <p>Ci: costo de inspección predictiva Cf: costo en que se incurre por no detectar la falla</p>	Se define como el costo de una inspección predictiva dividido entre el costo en que se incurre por no detectar la falla
Factor de falla	$F = \frac{F_i}{\Lambda}$ <p>Fi: es la cantidad de modos de falla que pueden ser detectados Λ: es la rata de fallas presentada por el equipo</p>	Se define como factor de falla la cantidad de fallas que pueden detectarse con la inspección predictiva dividida entre la rata de fallas.
Factor de ajuste	$A = -\ln(1 - e^{-\gamma})$ <p>Ln: Logaritmo natural e: constante exponencial (e = 2, 71828...) λ: tasa de fallos</p>	Estará basado en la probabilidad de ocurrencia de más de 0 fallas en un año utilizando la distribución acumulativa de Poisson con media igual a λ (rata de fallas expresada como fallas por año)

Fuente: Suarez, Raphael, 2007

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

### 2.14.2. Frecuencia de tareas de reacondicionamiento y sustitución cíclica

Moubray (Moubray, 2004, pp.127-128) en su libro define “ La frecuencia de tareas de restauración o descarte programado dependen de la edad a la cual el ítem o componente muestra un rápido incremento en la probabilidad condicional de falla”.

### 2.15. Distribución de Weibull

La distribución de Weibull es la distribución ampliamente usada en el estudio de tiempo de vida o tiempo para la falla de un sistema, equipo o componente, se aplica a máquinas en cualquier etapa de su vida infancia, madurez o vida útil y envejecimiento (Mora, 2009, pp.141-143). La distribución de Weibull está definida por tres parámetros que son:

- **Gamma- parámetro de posición (γ):** indica el lapso en el cual la probabilidad de falla es nula, este parámetro es el más difícil de estimar y se asume con demasiada frecuencia que vale 0.
- **Eta-parámetro de escala o características de vida útil (α):** este parámetro permite fijar la vida útil de un activo.
- **Beta-parámetro de forma (β).** determina la forma que toma la distribución.

Este último parámetro Beta permite tomar diferentes formas: cuando  $\beta$  es inferior 1 se denomina fase de mortalidad infantil la tasa de falla es decreciente; cuando  $\beta$  toma valores a 1 se conoce como etapa de vida útil (tasa de falla constante); si  $\beta$  toma volares mayores a 1 se determina como la etapa de envejecimiento o de desgaste (tasa de falla creciente) (Mora, 2009, pp.141-143).

## 2.16. Curvas características de la distribución de Weibull

### 2.16.1. Función tasa de fallo $\lambda(t)$

La tasa de fallos determina el número de fallos por una unidad de tiempo, entendiéndose como fallo a la incapacidad de un elemento para realizar la función requerida. Este dado por la siguiente formula.

$$\lambda(t) = \frac{\beta}{\alpha} * \left(\frac{t-t_0}{\alpha}\right)^{\beta-1} \quad (6)$$

### 2.16.2. Función probabilidad de trabajo sin fallo o fiabilidad $R(t)$

Es la probabilidad de trabajo sin fallo que tiene un elemento hasta un tiempo (t), y se expresa con la siguiente formula.

$$R(t) = e^{-\left(\frac{t-t_0}{\alpha}\right)^\beta} \quad (7)$$

### 2.16.3. Función de probabilidad de trabajo con fallo o infiabilidad $F(t)$

$$F(t) = 1 - e^{-\left(\frac{t-t_0}{\alpha}\right)^\beta} \quad (8)$$

### 2.16.4. Función densidad de probabilidad de fallo $f(t)$

La función de densidad de probabilidad de falla o falla instantánea en el tiempo t describe la forma de la distribución de fallas con respecto al tiempo, se expresa de la siguiente manera:

$$f(t) = \frac{\beta}{\alpha^\beta} \left(\frac{t-t_0}{\alpha}\right)^{\beta-1} * e^{-\left(\frac{t-t_0}{\alpha}\right)^\beta} \quad (9)$$

Donde:



$\beta$ : Parámetro de forma ( $\beta > 0$ )

$\alpha$ : Parámetro de escala ( $\alpha > 0$ )



- **Mano de Obra:** se registra el número de personas o técnicos requeridos para realizar la tarea, el código en caso de tener y el costo por mano de obra.
- **Materiales y repuestos:** Repuestos, consumibles que permiten el funcionamiento de un activo.
- **Herramientas y Equipos:** Son objetos que utilizan para intervenir un activo por cambio o reparación.

**Tabla 23-2:** Formato de la logística de mantenimiento

	PLAN DE MANTENIMIENTO CIAUTO PLANTA SOLDADURA 2021				Versión:					
	Realizado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha de emisión:	2					
Sistema:	Código :	Logística de mantenimiento								
		Mano de obra			Repuestos y materiales			Herramientas y equipos		Responsable
Tareas de mantenimiento	Frec.	Tiempo requerido (min)	Nº personal	Código especialista	Código	Descripción	Cantidad/Unidad	Descripción	Cantidad/Unidad	

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

## 2.20. Gestión de mantenimiento asistido por ordenador (GMAO)

Un GMAO es una base de datos que almacena toda la información sobre la empresa y sus operaciones de mantenimiento con la finalidad de poder planificar, ejecutar y evaluar la administración del mantenimiento.

### 2.20.1. Módulos del GMAO

Un GMAO generalmente cuenta con varios módulos y submódulos. A continuación, se detalla una lista de los módulos principales: infraestructura, fichas técnicas, mantenimiento, inventario, compras, activos, personal entre otros.

### 2.20.2. Programación de frecuencias

Se debe fijar la frecuencia de ejecución con la que se va ejecutar las tareas y esto se lo puede realizar de dos maneras:

- **Modo calendario:** se refiere a la programación de una tarea ya sea en días o semanas.
- **Modo operación:** se refiere a la programación de acuerdo al modo de operación ya sea en horas, kilómetros, etc.

### ***2.20.3. Asignación de rutinas***

- **Rutinas cíclicas:** se define como rutina cíclica al grupo de tareas que se ejecutan en equipos de diferentes sistemas o conocidas como tareas de corta duración.
- **Rutinas de servicio:** se define como rutina de servicio al grupo de tareas que se ejecutan en equipos de un sistema o conocidas como tareas de larga duración.

### ***2.20.4. Principales funciones del GMAO***

Un GMAO trae beneficios que se visualicen a corto y largo plazo mejorando el manejo de información, entre las más significantes están (Allauca y Pilco, 2018: pp. 19-20).

- La información se encuentra de forma rápida y segura reflejándose así en la reducción de tiempos muertos.
- La información proporcionada después de la ejecución de las tareas ayuda a la toma de decisiones y cálculo de indicadores.
- Mejor control de la planificación y logística de mantenimiento generado por: repuestos, materiales, mano de obra, etc.

## **2.21. Documentos de mantenimiento**

Los documentos de mantenimiento permiten obtener un control adecuado de las operaciones de mantenimiento que se realiza, cuya información ayudará para el cálculo de los indicadores. Los documentos básicos para una buena gestión de mantenimiento son:

### ***2.21.1. Orden de trabajo (OT)***

Una orden de trabajo es un documento en donde se informa al operario de mantenimiento sobre la tarea o actividades que debe realizar, las cuales pueden ser correctivas o preventivas; en la Tabla 24-2 se listan la información básica que debe contener una orden de trabajo.

**Tabla 24-2:** Elementos de información de una OT

Número de orden	Código de equipo	Anomalía
Peticionario	Ubicación	Descripción de la intervención
Fecha de emisión	Prioridad	Personal
Fecha de ejecución	Tipo de mantenimiento	Horas de trabajo
Fecha de cierre	Estimación de recursos	Cantidad de repuestos

Fuente: UNE-EN 13460, 2003

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

### **2.21.2. Solicitud de trabajo**

La solicitud de trabajo es un documento emitido por otro departamento de la empresa en cual detalla la ocurrencia del fallo y esta a su vez dirigida al departamento de mantenimiento, la cual debe contener datos como: código de la máquina, la fecha en que solicita, el grado de prioridad de la ejecución, la descripción de la falla y el personal que lo solicita (UNE-EN 13460, 2003).

### **2.21.3. Requisición de materiales**

También es conocido como solicitud de materiales, tiene la finalidad de solicitar a bodega los materiales o repuestos que se requieran para ejecutar la orden de trabajo; además nos permite gestionar de mejor manera el control de los materiales y repuestos. Los principales elementos son: fecha de entrega, el tipo de trabajo en que se utilizaran los materiales, cantidad, descripción del material, costo unitario y firmas de autorización (UNE-EN 13460, 2003).

## **2.22. Capacitación**

La capacitación tiene como finalidad proporcionar conocimientos para el personal para dotarlos de conocimientos, destrezas y motivarlos sobre lo importante que son para la organización y el trabajo que cada uno desempeña. Para llevar a cabo una capacitación es necesario definir (Mayorga y Olmedo, 2019: pp.48-49):

- Generalidades: se define el tema, duración, hacia quién se dirige y los responsables.
- Objetivo de la capacitación: se describe la finalidad de la capacitación.
- Estructura y desarrollo: establecer subtemas y su duración.
- Metodología: se define la forma en la que se realizará la capacitación.
- Recursos: establecemos los recursos humanos, físicos, tecnológicos, etc., que se utilizarán.

## CAPITULO III

### 3. MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. Evaluación de la gestión de mantenimiento

En este capítulo, se evalúa la situación de la gestión de mantenimiento en planta de soldadura mediante la herramienta de evaluación denominada “Encuesta de Efectividad de Mantenimiento”, para lograr esto, se elaboró un banco de preguntas las cuales se especifican en el capítulo anterior.

La encuesta se realizó a ocho personas de la planta las cuales fueron elegidas de acuerdo con el cargo que ocupan, tiempo de trabajo y experiencia laboral. En la Tabla 1-3. vemos las personas encuestadas donde se les indico lo que significa cada pregunta y la puntuación que podría tener.

**Tabla 1-3:** Información general de las personas encuestadas

Nº. Encuestados	Cargo en la empresa	Instrucción académica	Tiempo en la empresa	Años de experiencia
1	Coordinador de mantenimiento	Ingeniero Industrial	1 año 6 meses	22 años
2	Supervisor de mantenimiento	Ingeniero Industrial	6 años	14 años
3	Asistente de mantenimiento de soldadura	Ingeniero Electromecánico	4 años	4 años
4	Técnico de mantenimiento de soldadura	Técnico eléctrico	4 años	4 años
5	Operarios 1	Secundaria	6 años	6 años
6	Operarios 2	Secundaria	8 años	15 años
7	Asistente de manufactura por soldadura	Ingeniero Automotriz	3 años	4 años
8	Coordinador de producción	Ingeniero Mecánico	9 años	12 años

**Realizado por:** Chimborazo, Jairo, 2022.

##### 3.1.1. Encuestas realizadas

En la Tabla 2-3, se muestra ver encuesta realizada al asistente de mantenimiento de la planta de soldadura de la empresa CIAUTO CÍA LTDA.

**Tabla 2-3:** Encuesta 1 realizada al asistente de mantenimiento soldadura

<b>1. RECURSOS GERENCIALES</b>						
<b>Preguntas para evaluar</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1	¿Usted considera que el departamento de mantenimiento cuenta con infraestructura y equipos para realizar su trabajo?				X	
2	¿Usted cree que la estructura organizativa del mantenimiento es favorable para el cumplimiento de las tareas de mantenimiento?					X
3	¿El coordinador establece que mantenimiento colabore con producción para alcanzar las metas?					X
4	¿El coordinador de mantenimiento establece a producción, que ayude en la realización de las actividades de mantenimiento?					X
5	¿Se desarrollan equipos de trabajo (mantenimiento y producción), para resolver problemas que afecten la producción planificada?					X
6	¿El coordinador de mantenimiento promueve a que personal (supervisores, técnicos y operarios), a que trabajen en conjunto para resolver problemas?					X
7	¿El departamento de mantenimiento soldadura da seguimiento y evalúa los costos de mantenimiento y operación a lo largo del ciclo de vida de los activos?				X	
8	¿El coordinador de mantenimiento realiza un seguimiento a los costos de mantenimiento preventivo y predictivo?					X
9	¿El personal de mantenimiento recibe capacitaciones para actualizar sus conocimientos técnicos de mantenimiento?			X		
10	¿El coordinador involucra al personal de mantenimiento en la definición de sus objetivos y metas a cumplir?				X	
11	¿El coordinador revisa y da seguimiento a los objetivos de la planta en reuniones de trabajo con el personal de mantenimiento y operaciones?				X	
12	¿Los objetivos de mantenimiento están alineados con los objetivos de la empresa?				X	
<b>Puntuación total por criterio</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>20</b>	<b>30</b>
<b>2. GERENCIA DE LA INFORMACIÓN</b>						
<b>Preguntas para evaluar</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
13	¿El departamento de mantenimiento cuenta con manuales de todos los equipos existentes en la planta de soldadura?	X				
14	¿Está cada equipo de la planta de soldadura identificado y codificado?					X
15	¿Se encuentran identificados y codificados los catálogos de la planta de soldadura acorde a la codificación de los equipos?					X
16	¿El departamento de mantenimiento genera órdenes y solicitudes de trabajo?		X			
17	¿Tienen todos los equipos planes de mantenimiento?					X
18	¿Se realizan planificaciones para ejecutar el Mantenimiento Preventivo?				X	
19	¿Las actividades de mantenimiento asignadas al personal de mantenimiento tienen su respectiva lista de herramientas y repuestos (si lo requiere)?	X				
20	¿El departamento de mantenimiento soldadura utiliza indicadores para medir y controlar la disponibilidad de los equipos?				X	
21	¿El departamento de mantenimiento soldadura utiliza indicadores para medir y controlar la confiabilidad de los equipos?				X	
22	¿El departamento de mantenimiento soldadura utiliza indicadores para medir y controlar la mantenibilidad de los equipos?				X	
23	¿El departamento de mantenimiento soldadura tiene un inventario de repuestos críticos?	X				
24	¿El departamento de mantenimiento soldadura se compara con otros departamentos de mantenimiento para medir su desempeño?				X	
<b>Puntuación total por criterio</b>		<b>3</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>15</b>
<b>3. EQUIPOS Y TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>						
<b>Preguntas para evaluar</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
25	¿El departamento de mantenimiento utiliza órdenes de trabajo para las actividades de mantenimiento preventivo?		X			
26	¿Se revisan periódicamente los planes de mantenimiento preventivo en función del inventario??			X		



27	¿El departamento de mantenimiento tiene personal exclusivo para las tareas de Mantenimiento Preventivo?	X				
28	¿Con que frecuencia los operadores y personal de mantenimiento ayudan en las tareas de mantenimiento menor (limpieza, lubricación, etc.)?				X	
29	¿El departamento de mantenimiento soldadura utiliza técnicas de mantenimiento predictivo?		X			
30	¿El personal de mantenimiento soldadura recibió una instrucción adecuada en sus áreas de trabajo?				X	
31	¿Qué tan probable es que el departamento de producción permita que el personal de mantenimiento tenga acceso a los equipos en las fechas estimadas?				X	
32	¿El departamento de mantenimiento tiene la cultura de analizar y evitar las fallas repetitivas?					X
33	¿Se incluye al personal de mantenimiento y producción en el proceso de selección de nuevos equipos?			X		
34	¿Se capacita al personal para el uso correcto de nuevos equipos?				X	
35	¿Los proveedores externos capacitan al personal que va a mantener los nuevos equipos?			X		
36	¿Considera que el personal de mantenimiento posee las habilidades necesarias para realizar sus trabajos?					X
	<b>Puntuación total por criterio</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	<b>10</b>
<b>4. PLANIFICACIÓN</b>						
<b>Preguntas para evaluar</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
37	¿Son prioridades las tareas de mantenimiento correctivo?	X				
38	¿El departamento de mantenimiento soldadura utiliza las ordenes de trabajo para las actividades correctivas?					X
39	¿Se da seguimiento a la ejecución de las actividades de mantenimiento correctivo/preventivo?					X
40	¿El departamento de mantenimiento soldadura asigna y controla las horas asignadas para las actividades de mantenimiento?					X
41	¿El departamento de mantenimiento soldadura desarrolla los procedimientos a seguir para la ejecución de las actividades de mantenimiento?					
42	¿Es el personal de mantenimiento asignado a las actividades de mantenimiento según sus conocimientos y habilidades?					X
43	¿Existe un cronograma de actividades de mantenimiento planificadas?					X
44	¿El departamento utiliza planificadores de mantenimiento para preparar el alcance de mantenimientos mayores ("shutdowns, overhauls")?	X				
45	¿La planta soldadura planifica con contratistas calificados para realizar labores de mantenimiento?			X		
46	¿La planta de soldadura participa en la designación de actividades y la estimación de los tiempos de ejecución de los contratistas?			X		
47	¿Se tiene en cuenta el impacto (seguridad, ambiente y producción) que tiene el sistema sobre el cual se va a ejecutar el mantenimiento?			X		
48	¿Se define el cambio crítico de los mantenimientos mayores y se identifican los repuestos críticos de manera planificada?				X	
	<b>Puntuación total por criterio</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>25</b>
<b>5. SOPORTE, CALIDAD Y MOTIVACIÓN</b>						
<b>Preguntas para evaluar</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
49	¿Abastecimiento dispone de repuestos y materiales a la hora de ejecutar las actividades de mantenimiento?				X	
50	¿Abastecimiento da una respuesta eficiente a las solicitudes de repuestos?					X
51	¿Se lleva un registro de salida y retorno de los elementos de los equipos llevados a los contratistas para mantenimiento correctivo?					X
52	¿Se tiene una actividad de cuantificación de stock de repuestos que incluya el criterio del impacto de no tener el repuesto en el almacén?				X	
53	¿Se tiene identificación de los tiempos de reposición y los costos de los repuestos?	X				
54	¿El criterio de calidad en el desarrollo de las actividades de mantenimiento correctivo está por encima del criterio de rapidez?				X	
55	¿Se tiene una actividad de auditoría que permita verificar la calidad de las actividades de mantenimiento ejecutadas?	X				

56	¿Qué tan importante es la calidad en el área de mantenimiento soldadura?											X
57	¿Tiene CIAUTO un interés real en satisfacer las diferentes necesidades de sus trabajadores?											X
58	¿El buen desempeño de los trabajadores es bien recompensado dentro de la empresa (económico-motivacional)?			X								
59	¿El personal de mantenimiento está motivado para realizar su trabajo lo mejor posible?											X
60	¿El personal de mantenimiento sigue las políticas y procedimientos de seguridad?											X
<b>Puntuación total por criterio</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>24</b>	<b>15</b>						

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

En la Tabla 3-3 se indica los resultados obtenidos de las ocho encuestas realizadas, las puntuaciones totales de cada encuestado, los promedios con relación al número de encuestados, y la suma total de los promedios.

**Tabla 3-3: Resultados de las encuestas**

Tabla de resultados de la evaluación		Puntaje total por áreas de cada encuesta								Total, de las puntuaciones por área	Límite de referencia	Puntaje máximo
		1	2	3	4	5	6	7	8			
Áreas	Recursos gerenciales	46	49	53	52	48	46	43	44	381	53	60
	Gerencia de la información	40	41	38	40	44	40	41	44	328	53	60
	Equipos y técnicas de mantenimiento preventivo	44	42	39	41	42	41	43	46	338	53	60
	Planificación	44	42	40	45	46	46	48	46	354	53	60
	Soporte, calidad y motivación	48	37	43	53	54	56	58	59	408	53	60
Suma Total =										<b>1809/8</b>		
Resultado=										<b>226</b>		

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

Se determinó un límite de referencia que debe alcanzar cada área evaluada, esto se determina mediante la ecuación (10).

$$\text{Limite de referencia} = \frac{\text{Limite de referencia de la gestión}}{\text{Número de áreas evaluadas}} \quad (10)$$

$$\text{Límite de referencia} = 261 / 5$$

$$\text{Límite de referencia} = 53$$

El límite de referencia permite comparar los valores mínimos y máximos que debe tener cada área evaluada, a su vez ayudará a conocer la situación del nivel de cumplimiento que tiene la planta.

El resultado obtenido se comparó con el rango de estimación, es el que indica en qué categoría de gestión de mantenimiento se encuentra la planta. Las encuestas realizadas al personal de la planta de soldadura se encuentra en el ANEXO B.

### 3.2. Inventario técnico y codificación

Para el inventario técnico y codificación de los activos de la planta de soldadura se han establecido cuatro niveles jerárquicos, como se menciona en el capítulo II sección 2.2 y 2.3. A continuación, en las Tablas 4-3 a 7-3 se presenta cada nivel jerárquico establecido.

**Tabla 4-3:** Nivel 1: Planta

NIVEL 1: PLANTA	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
PS	SOLDADURA

**Fuente:** Daquilema y López, 2021

**Realizado por:** Chimborazo, Jairo, 2022

**Tabla 5-3:** Nivel 2: Área

NIVEL 2: ÁREA	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
SX30L1	ESTACIÓN SHINERAY SX30L1
SX30L2	ESTACIÓN SHINERAY SX30L2
SX30L3	ESTACIÓN SHINERAY SX30L3
SR3	ESTACIÓN SHINERAY SR3
SWC1	ESTACIÓN WINGLE CABINA 1
SWC2	ESTACIÓN WINGLE CABINA 2
SR1	ESTACIÓN WINGLE SR1
SWB0	ESTACIÓN WINGLE BALDE 1
SWB1	ESTACIÓN WINGLE BALDE 2
SWB2	ESTACIÓN WINGLE BALDE 3
SM41	ESTACIÓN HAVAL M41
SM42	ESTACIÓN HAVAL M42
SM43	ESTACIÓN HAVAL M43
SR2	ESTACIÓN HAVAL M4 SR2
AD	ESTACIÓN DE ANÁLISIS DIMENCINAL
SMIG1	ESTACIÓN SMIG-01
ADJ1	ESTACIÓN ADJ-01
ADJ2	ESTACIÓN ADJ-02
MF2	ESTACIÓN MF METALFINISH 2
MF3	ESTACIÓN MF METALFINISH 3
EU	ENTREGA DE UNIDADES
RE	REFRIGERACIÓN DE SOLDADORAS
MA	SALA DE MÁQUINAS
PDI	PUNTO DE INSPECCIÓN

**Fuente:** Daquilema y López, 2021

**Realizado por:** Chimborazo, Jairo, 2022

**Tabla 6-3:** Sistemas del área PS-SX30L1, PS-SX30L2, PS-SX30L3.

<b>NIVEL 03: SISTEMA / MÁQUINA</b>			
<b>CÓDIGO</b>	<b>No</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CÓDIGO FINAL</b>
SP	32	SOLDADORA DE PUNTO 32	PS-SX30L1-SP32
SP	33	SOLDADORA DE PUNTO 33	PS-SX30L1-SP33
EU	01	ELEVADOR DE UNIDADES 500kG PISOS	PS-SX30L1-EU01
SP	61	SOLDADORA DE PUNTO 61	PS-SX30L1-SP61
SP	63	SOLDADORA DE PUNTO 63	PS-SX30L1-SP63
JG	01	EQUIPO DE SUJESIÓN (JIG) SX30L1	PS-SX30L1-JG01
VN	01	MÁQUINA VIN SHINERAY	PS-SX30L2-VN01
SP	37	SOLDADORA DE PUNTO 37	PS-SX30L2-SP37
SP	38	SOLDADORA DE PUNTO 38	PS-SX30L2-SP38
SP	39	SOLDADORA DE PUNTO 39	PS-SX30L2-SP39
SP	64	SOLDADORA DE PUNTO 64	PS-SX30L2-SP64
JG	01	EQUIPO DE SUJECIÓN (JIG) SX30L2	PS-SX30L2-JG01
EU	01	ELEVADOR DE UNIDADES 500kG SX30L2	PS-SX30L2-EU01
SP	35	SOLDADORA DE PUNTO 35	PS-SX30L3-SP35
SP	22	SOLDADORA DE PUNTO 22	PS-SX30L3-SP22
SP	24	SOLDADORA DE PUNTO 24	PS-SX30L3-SP24
SP	36	SOLDADORA DE PUNTO 36	PS-SX30L3-SP36
SP	23	SOLDADORA DE PUNTO 23	PS-SX30L3-SP23
SP	25	SOLDADORA DE PUNTO 25	PS-SX30L3-SP25
EU	01	ELEVADOR DE UNIDADES 250kG TECHO	PS-SX30L3-EU01
EU	02	ELEVADOR DE UNIDADES 250kG DERECHO	PS-SX30L3-EU02
EU	03	ELEVADOR DE UNIDADES 250kG IZQUIERDO	PS-SX30L3-EU03
BO	01	BOMBA NEUMÁTICA DE PISTÓN CHINA 01	PS-SX30L3-BO01
BO	02	BOMBA NEUMÁTICA DE PISTÓN CHINA 02	PS-SX30L3-BO02
JG	01	EQUIPO DE SUJESIÓN (JIG) SX30L3	PS-SX30L3-JG01

**Fuente:** Daquilema y López, 2021

**Realizado por:** Chimborazo, Jairo, 2022

En el ANEXO C se encuentra el inventario técnico correspondiente a los sistemas Nivel 03.

**Tabla 7-3:** Codificación Nivel 4; Equipos del área PS-SX30L1

NIVEL 04: EQUIPOS DEL ÁREA PS-SX30L1				
FAMILIA	TIPO	No	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO FINAL
M	SO	01	TABLERO ELÉCTRICO DE LA DUCTO BARRA SOLDADORA DE PUNTO 32	PS-SX30L1-SP32-MSO01
M	PS	01	PISTOLA DE SOLDADORA DE PUNTO 32	PS-SX30L1-SP32-MPS01
M	EQ	01	VÁLVULAS, TUBERÍAS, MANOMETROS Y ACCESORIOS DE LA SOLDADORA DE PUNTO 32	PS-SX30L1-SP32-MEQ01
E	TE	01	CAJA DE PROTECCIÓN ELÉCTRICA DE LA SOLDADORA DE PUNTO 32	PS-SX30L1-SP32-ETE01
E	SO	01	TABLERO ELÉCTRICO DE LA DUCTO BARRA SOLDADORA DE PUNTO 33	PS-SX30L1-SP33-ESO01
M	PS	01	PISTOLA DE SOLDADORA DE PUNTO 33	PS-SX30L1-SP33-MPS01
M	EQ	01	VÁLVULAS, TUBERÍAS, MANOMETROS Y ACCESORIOS DE LA SOLDADORA DE PUNTO 33	PS-SX30L1-SP33-MEQ01
E	TE	01	CAJA DE PROTECCIÓN ELÉCTRICA DE LA SOLDADORA DE PUNTO 33	PS-SX30L1-SP33-ETE01
M	EL	01	TECLE DEMAG 500KG PISOS	PS-SX30L1-EU01-MEL01
E	ME	01	MOTOR ELÉCTRICO TECLE DEMAG 500KG PISOS	PS-SX30L1-EU01-EME01
M	CS	01	CESTA DE CARGA TECLE DEMAG 500KG PISOS	PS-SX30L1-EU01-MCS01
M	SO	01	TABLERO ELÉCTRICO DE LA DUCTO BARRA SOLDADORA DE PUNTO 61	PS-SX30L1-SP61-MSO01
M	PS	01	PISTOLA DE SOLDADORA DE PUNTO 61	PS-SX30L1-SP61-MPS01
M	EQ	01	VÁLVULAS, TUBERÍAS, MANOMETROS Y ACCESORIOS DE LA SOLDADORA DE PUNTO 61	PS-SX30L1-SP61-MEQ01
E	TE	01	CAJA DE PROTECCIÓN ELÉCTRICA DE LA SOLDADORA DE PUNTO 61	PS-SX30L1-SP61-ETE01
M	SO	01	TABLERO ELÉCTRICO DE LA DUCTO BARRA SOLDADORA DE PUNTO 63	PS-SX30L1-SP63-MSO01
M	PS	01	PISTOLA DE SOLDADORA DE PUNTO 63	PS-SX30L1-SP63-MPS01
M	EQ	01	VÁLVULAS, TUBERÍAS, MANOMETROS Y ACCESORIOS DE LA SOLDADORA DE PUNTO 63	PS-SX30L1-SP63-MEQ01
E	TE	01	CAJA DE PROTECCIÓN ELÉCTRICA DE LA SOLDADORA DE PUNTO 63	PS-SX30L1-SP63-ETE01
M	PR	01	PRENSAS DEL EQUIPO DE SUJECIÓN (JIG) SX30L1	PS-SX30L1-JG01-MPR01
M	EQ	01	VÁLVULAS, TUBERÍAS, MANOMETROS Y ACCESORIOS DEL EQUIPO DE SUJECIÓN (JIG) SX30L1	PS-SX30L1-JG01-MEQ01
E	TE	01	TABLERO DE CONTROL EQUIPO DE SUJECION (JIG) SX30L1	PS-SX30L1-JG01-ETE01

Fuente: Daquilema y López, 2021

Realizado por: Chimborazo,Jairo,2022

En el ANEXO D se encuentra la información del Nivel 4.

La estructura final del inventario técnico de los equipos de la planta de soldadura se muestra en la Tabla 8-3 La combinación de la codificación de los 4 niveles: planta, área, sistema y equipo da como resultado un código final.

**Tabla 8-3:** Ejemplo de la codificación de los activos de la planta de soldadura

NIVEL 01: PLANTA		NIVEL 02: ÁREA		NIVEL 03: MÁQUINA			NIVEL 04: EQUIPO		
Cod.	Descripción	Cod.	Descripción	Cod.	Descripción	Código final	Cod.	Descripción	Código final
PS	SOLDADURA	SX30L1	ESTACIÓN SHINERAY SX30L1	SP32	SOLDADORA DE PUNTO 32	PS-SX30L1-SP32	ETE 01	TABLERO ELÉCTRICO DE LA DUCTO BARRA SOLDADORA DE PUNTO SP32	PS-SX30L1-SP32-ETE 01
PS	SOLDADURA					PS-SX30L1-SP32	MPS 01	PISTOLA DE SOLDADORA DE PUNTO 32	PS-SX30L1-SP32-MPS 01
PS	SOLDADURA					PS-SX30L1-SP32	MEQ 01	VÁLVULAS, TUBERÍAS, MANOMETROS Y ACCESORIOS DE LA SOLDADORA DE PUNTO 32	PS-SX30L1-SP32-MEQ01
PS	SOLDADURA					PS-SX30L1-SP32	ETE 02	CAJA DE PROTECCIÓN ELÉCTRICA DE LA SOLDADORA DE PUNTO 32	PS-SX30L1-SP32-ETE 02
PS	SOLDADURA			EU01	ELEVADOR DE UNIDADES 500kG PISOS	PS-SX30L1-EU01	MEL 01	TECLE DEMAG 500kG PISOS	PS-SX30L1-EU01-MEL 01
PS	SOLDADURA					PS-SX30L1-EU01	EME 01	MOTOR ELÉCTRICO TECLE DEMAG 500kG PISOS	PS-SX30L1-EU01-EME 01
PS	SOLDADURA					PS-SX30L1-EU01	M CS 01	CESTA DE CARGA TECLE DEMAG 500kG PISOS	PS-SX30L1-EU01-MCS 01
PS	SOLDADURA			JG01	EQUIPO DE SUJESIÓN (JIG) SX30L1	PS-SX30L1-JG01	MPR 01	PRENSAS DEL EQUIPO DE SUJECIÓN (JIG) SX30L1	PS-SX30L1-JG01-MPR 01
PS	SOLDADURA					PS-SX30L1-JG01	MEQ 01	VÁLVULAS, TUBERÍAS, MANOMETROS Y ACCESORIOS DEL EQUIPO DE SUJECIÓN (JIG) SX30L1	PS-SX30L1-JG01-MEQ 01
PS	SOLDADURA					PS-SX30L1-JG01	MTE 01	TABLERO DE CONTROL EQUIPO DE SUJECION (JIG) SX30L1	PS-SX30L1-JG01-MTE 01

Fuente: Daquilema y López, 2021



Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

La estructura final de los cuatro niveles se encuentra en el ANEXO E

### 3.3. Fichas Técnicas

Luego de haber inventariado y codificado cada activo físico se procede a recolectar información técnica y características de las máquinas y equipos. En la Tabla 9-3 se presenta un ejemplo aplicativo de la ficha técnica del sistema soldadora de punto.

**Tabla 9-3:** Ficha técnica soldadora de punto SP50

	<b>FICHA TÉCNICA</b>		<b>Sistema:</b>	Soldadora de Punto SP50
			<b>Código</b>	PS-SR1-SP50
<b>Fotografía:</b> 	<b>Especificación técnica</b>			
	<b>Pistola</b>	<b>Cod. Equipo</b>	MPS 01	
	<b>Fabricante:</b>	RIJI		
	<b>Modelo:</b>	DB2M-130X40-4017		
	<b>Fuerza en puntas</b>	4.00 kN		
	<b>Corriente 1</b>	10.200 A		
	<b>Cap fijo</b>	M13 A23		
	<b>Cap móvil</b>	M13 A23		
	<b>Tiempo de espera</b>	200 ms		
	<b>Tiempo de soldadura</b>	370 ms		
	<b>Clase de aislante</b>	F		
	<b>Caudal de agua refrigeración</b>	16 L/min		
	<b>Peso</b>	84 kg		
	<b>Tablero de control</b>	<b>Cod. Equipo</b>	ETE 01	
	<b>Fabricante:</b>	RIJI		
	<b>Modelo:</b>	SMF1-400H2		
	<b>Serie</b>	30217023		
	<b>Grado de protección</b>	IP54		
	<b>Peso</b>	71 kg		
	<b>Dimensiones</b>	479*545*985		
	<b>Voltaje de entrada</b>	3 – 380 V/ 60 Hz		
	<b>Voltaje de salida</b>	PWM 500 V		
	<b>Caudal de agua refrigeración</b>	16 L/min		
	<b>Presión de aire</b>	0.5 Mpa		
	<b>Frecuencia de salida:</b>	1000Hz		
	<b>Corriente máxima de salida</b>	600 A		
	<b>Parámetros de funcionamiento</b>			
	Corriente en puntas	Min (1-5%): 9.7 kA Max (1+5%): 10.7 kA		
Fuerza en puntas	Min -0.2kN: 3.80 kN Max + 0.2: 4.20 kN			

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

Las fichas técnicas de los sistemas críticos se encuentran en el ANEXO F.

### 3.4. Análisis de criticidad de la planta de soldadura

#### 3.4.1. Cálculo de la criticidad

Para el cálculo de la criticidad se utilizó el método semicuantitativo CTR” Criticidad Total por Riesgo”. Los criterios para evaluar la criticidad se muestran en la Tabla 11-2, la puntuación de cada criterio se lo estableció mediante consulta al personal de mantenimiento y operarios de la planta de soldadura. En la Tabla 10-3 y 11-3 se muestra un ejemplo aplicativo de la asignación del puntaje de cada criterio.

**Tabla 10-3:** Cálculo de la criticidad soldadora de punto

CÁLCULO	MATRIZ DE CRITICIDAD																														
<b>Descripción del sistema:</b> Soldadora de Punto SP50	<b>Código:</b> PS-SR1-SP50																														
-Frecuencia de fallo (FF)= 4 -Impacto operacional (IO)=7 -Impacto por flexibilidad operacional (FO) =4 -Costo de mantenimiento (CM)=2 -Impacto a la seguridad, higiene y ambiente (SHA) =6  $CTR = FF * C$ $CTR=FF * [(IO*FO) +CM+SHA]$  Criticidad total por riesgo (CTR) = 4 * [(7*4) +2+6] Criticidad total por riesgo (CTR) = 4*(36) <b>Criticidad total por riesgo (CTR) = 144</b>	<p>Matriz de criticidad para soldadora de punto SP50. El eje vertical es Frecuencia (1-4) y el eje horizontal es Consecuencias (10-50). Las celdas están coloreadas: MC (Medio) en amarillo, NC (Bajo) en verde, y C (Alto) en rojo. El total de criticidad es 144, con un subtotal de 36 por consecuencia.</p> <table border="1"> <tr> <td>4</td> <td>MC</td> <td>MC</td> <td>C</td> <td>C</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>MC</td> <td>MC</td> <td>MC</td> <td>C</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>NC</td> <td>NC</td> <td>MC</td> <td>C</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>NC</td> <td>NC</td> <td>NC</td> <td>MC</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td></td> <td>10</td> <td>20</td> <td>30</td> <td>40</td> <td>50</td> </tr> </table>	4	MC	MC	C	C	C	3	MC	MC	MC	C	C	2	NC	NC	MC	C	C	1	NC	NC	NC	MC	C		10	20	30	40	50
4	MC	MC	C	C	C																										
3	MC	MC	MC	C	C																										
2	NC	NC	MC	C	C																										
1	NC	NC	NC	MC	C																										
	10	20	30	40	50																										

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

**Tabla 11-3:** Cálculo de la criticidad cabina de pintura

CÁLCULO	MATRIZ DE CRITICIDAD																														
<b>Descripción del sistema:</b> Cabina de pintura	<b>Código:</b> PS-PDI-CP 01																														
-Frecuencia de fallo (FF)= 3 -Impacto operacional (IO)=10 -Impacto por flexibilidad operacional (FO) =4 -Costo de mantenimiento (CM)=2 -Impacto a la seguridad, higiene y ambiente (SHA) =3  $CTR = FF * C$ $CTR=FF * [(IO*FO) +CM+SHA]$  Criticidad total por riesgo (CTR) = 3 * [(10*4) +2+3] Criticidad total por riesgo (CTR) = 3*(45) <b>Criticidad total por riesgo (CTR) = 135</b>	<p>Matriz de criticidad para cabina de pintura. El eje vertical es Frecuencia (1-4) y el eje horizontal es Consecuencias (10-50). Las celdas están coloreadas: MC (Medio) en amarillo, NC (Bajo) en verde, y C (Alto) en rojo. El total de criticidad es 135, con un subtotal de 45 por consecuencia.</p> <table border="1"> <tr> <td>4</td> <td>MC</td> <td>MC</td> <td>C</td> <td>C</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>MC</td> <td>MC</td> <td>MC</td> <td>C</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>NC</td> <td>NC</td> <td>MC</td> <td>C</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>NC</td> <td>NC</td> <td>NC</td> <td>MC</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td></td> <td>10</td> <td>20</td> <td>30</td> <td>40</td> <td>50</td> </tr> </table>	4	MC	MC	C	C	C	3	MC	MC	MC	C	C	2	NC	NC	MC	C	C	1	NC	NC	NC	MC	C		10	20	30	40	50
4	MC	MC	C	C	C																										
3	MC	MC	MC	C	C																										
2	NC	NC	MC	C	C																										
1	NC	NC	NC	MC	C																										
	10	20	30	40	50																										

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

En la Tabla 12-3 se presenta un ejemplo de la matriz de criticidad que se realizó a los sistemas o máquinas de la planta de soldadura.



**Tabla 12-3:** Matriz de criticidad de los activos de planta de soldadura

ANÁLISIS DE CRITICIDAD MÉTODO DE CRITICIDAD TOTAL POR RIESGO (CTR)				FRECUENCIA			CONSECUENCIAS													FRECUENCIA (FF)		CONSECUENCIAS (C)		CRITICIDAD TOTAL POR RIESGO (CTR=FF x C)			
				Frecuencias de fallos (FF)				Impacto operacional (IO)				Impacto por flexibilidad operacional (FO)			Costo de mto (CM)		Impacto en la seguridad, higiene y ambiente (SHA)				Frecuencia (FF)	Consecuencias (C)	CTR	TIPO			
				Frecuencia Mayor a 5 fallos al año	Promedio: [2 - 5] fallos al año	1 falla al año	Ninguna falla al año	Pérdidas de producción superiores al 80%	Pérdidas de producción entre el 50% - 80%	Pérdidas de producción entre el 30% - 50%	Pérdidas de producción entre el 10% - 30%	Pérdidas de producción menor al 10%	No se cuenta con unidades de reserva para cubrir la producción, tiempo de reparación y logística muy grandes.	Cubrir de forma parcial el impacto de producción, tiempos de reparación y logística intermedios.	Se cuenta con unidades de reserva en línea, tiempos de reparación y logística pequeños.	Mayor a \$ 500.00	Menor a \$ 500.00	Riesgo alto de pérdida de vida, daños graves a la salud del personal y/o incidente ambiental mayor (catastrófico) que exceden los límites permitidos.	Riesgo medio de pérdida de vida, daños importantes a la salud, y/o incidente ambiental de difícil restauración.	Riesgo mínimo de pérdida de vida y afectación a la salud (resposable en el plazo corto) y/o incidente ambiental menor (controlable), derrames fáciles de contener y fugas repentinas.					No existe ningún riesgo de pérdida de vida, ni afectación a la salud, ni daños ambientales.		
				4	3	2	1	10	7	5	3	1	4	2	1	2	1	8	6	3	1						
PONDERACIONES DE LOS FACTORES :				4	3	2	1	10	7	5	3	1	4	2	1	2	1	8	6	3	1						
ITEM	AREA /CÓDIGO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DE SISTEMAS																								
	ESTACION SHINERAY SX30L1, SX30L2, SX30L3, SR3	SP-32	SOLDADORA DE PUNTO 32	4											2									4	22	88	C
1		SP-33	SOLDADORA DE PUNTO 33		3										2		1							3	13	39	MC
2		EU-01	ELEVADOR DE UNIDADES 500KG PISOS		3												1							3	12	36	MC
3		SP-61	SOLDADORA DE PUNTO 61		3										2		1							3	13	39	MC
4		SP-63	SOLDADORA DE PUNTO 63		3										2		1							3	13	39	MC
5		JG-01	EQUIPO DE SUJESIÓN (JIG) SX30L1		3		10								2		1							3	27	81	MC
6		VN-01	MÁQUINA VIN SHINERAY		3										2		1							3	10	30	MC
7		SP-37	SOLDADORA DE PUNTO 37		3										2		1							3	13	39	MC
8		SP-38	SOLDADORA DE PUNTO 38		3										2		1							3	13	39	MC
9		SP-39	SOLDADORA DE PUNTO 39		3										2		1							3	13	39	MC
10		SP-64	SOLDADORA DE PUNTO 64		4	3									2		2							4	22	88	C
11		JIG-01	EQUIPO DE SUJESIÓN (JIG) SX30L2		3										2		1							3	13	39	MC
12		EU-01	ELEVADOR DE UNIDADES 500KG SX30L2		3										2		1							3	27	81	MC
13		SP-35	SOLDADORA DE PUNTO 35		3										2		1							3	12	36	MC
14		SP-22	SOLDADORA DE PUNTO 22		3										2		1							3	13	39	MC
15		SP-24	SOLDADORA DE PUNTO 24		3										2		1							3	13	39	MC
16		SP-36	SOLDADORA DE PUNTO 36		3										2		1							3	13	39	MC
17		SP-23	SOLDADORA DE PUNTO 23		4	3									2		2							4	22	88	C
18		SP-25	SOLDADORA DE PUNTO 25		3										2		1							3	13	39	MC
19		EU-01	ELEVADOR DE UNIDADES 250KG TECHO		3										2		1							3	12	36	MC
20		EU-02	ELEVADOR DE UNIDADES 250KG DERECHO			2									5		1							3	12	36	MC
21		EU-03	ELEVADOR DE UNIDADES 250KG IZQUIERDO			2									5		1							2	12	24	NC
22		BO-01	BOMBA NEUMÁTICA DE PISTÓN CHINA 01		3										5		1							2	12	24	NC
23		BO-02	BOMBA NEUMÁTICA DE PISTÓN CHINA 02		3										5		1							3	14	42	MC
24		JG-01	EQUIPO DE SUJESIÓN (JIG) SX30L3		3										2		1							3	14	42	MC
25		SP-27	SOLDADORA DE PUNTO 27		3										2		1							3	27	81	MC
26		SP-29	SOLDADORA DE PUNTO 29		3										2		1							3	13	39	MC
27		SP-31	SOLDADORA DE PUNTO 31		3										2		1							3	13	39	MC
28		SP-26	SOLDADORA DE PUNTO 26		3										2		1							3	13	39	MC
29		SP-28	SOLDADORA DE PUNTO 28		3										2		1							3	13	39	MC
30		SP-30	SOLDADORA DE PUNTO 30		4										2		2							4	22	88	C
31		JG-01	EQUIPO DE SUJESIÓN (JIG) SR3		3										2		1							3	27	81	MC
32		EU-01	ELEVADOR DE UNIDADES 1000KG SR2		3										2		1							3	12	36	MC
33														5													

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

En el ANEXO G se muestra la categorización de todos los sistemas de la planta de soldadura; con esta categorización se obtuvo los siguientes resultados.

### 3.4.2. Categorización de la criticidad

Se realizó una entrevista al personal de mantenimiento de la planta de soldadura para determinar la criticidad de los diferentes sistemas, quienes conocedores de los sistemas dan su valoración del impacto de las consecuencias y frecuencia de los fallos, categorizando así en sistemas críticos, media criticidad y no críticos. Ver Tabla 13-3.

**Tabla 13-3:** Ejemplo de categorización de criticidad de los sistemas

Nº	CÓDIGO	SISTEMA / MÁQUINA	PUNTACIÓN	CRITICIDAD
1	PS-SR1-SP50	SOLDADORA DE PUNTO 50	88	CRÍTICO
2	PS-RE-TO01	TORRE DE ENFRIAMIENTO	135	CRÍTICO
3	PS-MA-ST01	SALA DE TRANSFORMADORES	150	CRÍTICO
4	PS-PDI-CP01	CABINA DE PINTURA	135	CRÍTICO
5	PA-SX30L2-VN01	MÁQUINA VIN SHINERAY	30	MEDIA CRITICIDAD
6	PS-SWC2-SP45	SOLDADORA DE PUNTO 45	39	MEDIA CRITICIDAD
7	PS-SR1-SP46	SOLDADORA DE PUNTO 46	39	MEDIA CRITICIDAD
8	PS-SR1-SP48	SOLDADORA DE PUNTO 48	39	MEDIA CRITICIDAD
9	PS-PDI-EE01	EQUIPOS AUXILIARES	14	NO CRITICOS
10	PS-MF3-EE01	EQUIPOS AUXILIARES	14	NO CRITICOS

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

### 3.5. Metodología de Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad

En la Tabla 14-3, se presenta los sistemas críticos, en el cual se ha identificado a 15 sistemas con riesgo crítico de las diferentes áreas que nos servirá para la aplicación del RCM.

**Tabla 14-3:** Resultados de los sistemas críticos

SISTEMAS CRÍTICOS PLANTA DE SOLDADURA		
Nº-	CÓDIGO	SISTEMA / MÁQUINA
1	PS-SR1-SP50	SOLDADORA DE PUNTO
2	PS-RE-TO01	TORRE DE ENFRIAMIENTO
3	PS-MA-ST01	SALA DE TRANSFORMADORES
4	PS-PDI-CP01	CABINA DE PINTURA
5	PS-SWC2-JG01	EQUIPO DE SUJECCIÓN PRINCIPAL (JIG) SWC2
6	PS-SWC1-SP41	SOLDADORA DE PUNTO
7	PS-SWC2-SP43	SOLDADORA DE PUNTO
8	PS-SWB1-SP59	SOLDADORA DE PUNTO
9	PS-SWB2-SP57	SOLDADORA DE PUNTO
10	PS-SWB3-SP55	SOLDADORA DE PUNTO
11	PS-SX30L1-SP32	SOLDADORA DE PUNTO
12	PS-SX30L2-SP39	SOLDADORA DE PUNTO
13	PS-SX30L3-SP25	SOLDADORA DE PUNTO
14	PS-SR3-SP30	SOLDADORA DE PUNTO
15	PS-MF3-EU01	ELEVADOR DE UNIDADES

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

### 3.6. Contexto operacional de los equipos de la planta de soldadura

Ante de definir las funciones es importante tener claro el contexto operacional considerando los factores mencionados en el capítulo anterior. En la Tabla 15-3 y 16-3 se describe el contexto operacional de los sistemas: soldadora de punto y cabina de pintura.

**Tabla 15-3:** Contexto operacional soldadora de punto SP-50

<b>FACTORES CONTEXTO OPERACIONAL</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Funcionamiento</b>	La soldadora de punto SP50 pertenece a la estación Wingle, con un turno de trabajo de 8h diarias cuando existe producción en esa línea, es utilizado para la unión de chapas metálicas del vehículo CKD; su principio de funcionamiento se basa en hacer pasar una alta corriente eléctrica al material lo cual genera temperaturas elevadas para que se pueda fundir el material logrando la fusión de piezas.
<b>Aspectos Climáticos</b>	Se encuentra a una temperatura ambiente entre los 15° C y 20° C a una humedad relativa de 65,5%
<b>Norma y Reglamentación</b>	Reglamento interno de seguridad y medio ambiente CIAUTO (ISO 45001)
<b>Proceso Y Operación</b>	El proceso es en serie y es utilizado para remate de panel soporte de parabrisas lado RH, compartimiento del motor. En el caso que los caps presenten alguna deformación de la superficie o puntos negros, se debe mover la perilla del selector en CLAMPS para poder limar ya sea el caso. Una vez finalizado las operaciones, accionar hacia la izquierda el interruptor principal y asegurarse que el equipo esté debidamente desenergizado mirando que las luces pilotos se apaguen, por último, cerrar las válvulas de recirculación de agua y aire halando la bola roja OFF.
<b>Redundancia</b>	El Sistema no cuenta con un equipo redundante.
<b>Estándar De Calidad</b>	La corriente que circula por la soldadora debe estar entre 9,7 y 10,7 kA, las fuerzas en las puntas de estar entre 3.80 y 4.20kN; cabe mencionar en el caso que el sistema no se encuentre dentro de estos parámetros provoca defectos de soldadura, para la cual se realiza la prueba de cincel cada 4 horas de trabajo, los criterios de inspección son en base a la norma ISO 10447.
<b>Afectaciones Medioambientales</b>	En caso de producirse un fallo o avería el sistema no produce ninguna afectación al medio ambiente.
<b>Riesgos A La Seguridad</b>	Afectaciones auditivas, vibraciones, riesgo eléctrico y atascamiento

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

**Tabla 16-3:** Contexto operacional cabina de pintura CP-01

<b>FACTORES CONTEXTO OPERACIONAL</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Funcionamiento</b>	La cabina horno es un ambiente cerrado en el cual se hace circular un flujo de aire en cantidad y temperatura dadas en función del modo de funcionamiento. Los modos de funcionamiento son dos, uno para efectuar la fase de pintura / oreo y uno para la fase de secado. La presión en el interior de la cabina es mantenida ligeramente por encima de la presión atmosférica (60 mm H <sub>2</sub> O) para poder pintar y secar en el menor tiempo posible la pintura aplicada en un vehículo
<b>Aspectos Climáticos</b>	Se encuentra a una temperatura ambiente entre los 15° C y 25° C a una humedad relativa de 65,5%
<b>Norma y Reglamentación</b>	Reglamento interno de seguridad y medio ambiente CIAUTO (ISO 45001)
<b>Proceso y Operación</b>	El proceso se inicia energizando el tablero de control mediante la llave girando a la derecha en cual se encenderá el led power, luego seleccionamos el funcionamiento, existe diferentes funciones de la cabina de pintura las cuales son: normal spray (únicamente funcionan los sopladores de impulsión y extracción de aire), heated spray (funcionan los sopladores de impulsión y extracción y quemador), baking (horno de secado) y lighting (enciende las luces internas de la cabina). El selector timer este nos permite seleccionar el tiempo de secado y spray; así mismo controlar el encendido y apagado automático del quemador mediante el controlador de temperatura
<b>Redundancia</b>	El Sistema no cuenta con un equipo redundante
<b>Estándar de Calidad</b>	La temperatura de la cabina de pintura en modo heated spray es de 70°C
<b>Afectaciones Medioambientales</b>	En caso de producirse un fallo o avería el sistema puede producir afectación al medio ambiente por medio de la extracción del aire
<b>Riesgos a la Seguridad</b>	Afectaciones auditivas, riesgo eléctrico, incendio, atascamiento

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

En el ANEXO H se encuentra el resto de información de los contextos operacionales de los equipos críticos.

### **3.7. Análisis de Modos de Falla y sus Efectos (AMEF)**

#### **3.7.1. Descripción de la función y estándares de desempeño**

La definición de una función está definida de un verbo, un objeto y el estándar de funcionamiento. En la Tabla 17-3, se indica las funciones de cada uno de los equipos críticos.

**Tabla 17-3:** Definición de funciones

N °	SISTEMA	VERBO	OBJETO	ESTÁNDAR DE FUNCIONAMIENTO
1	Soldadora de punto SP 50	Unir	chapas metálicas de vehículo CKD con un rango de una intensidad en las puntas	9,7 a 10,7 kA y presión de 3,80 a 4,20 kN
2	Soldadora de punto SP 41	Unir	chapas metálicas de vehículo CKD con un rango de una intensidad en las puntas	9,5 a 10,5 kA y presión de 3,30 a 3,70 kN
3	Soldadora de punto SP 43	Unir	chapas metálicas de vehículo CKD con un rango de una intensidad en las puntas	11,5 a 12,5 kA y presión de 2,90 a 3,30 kN
4	Soldadora de punto SP 59	Unir	chapas metálicas de vehículo CKD con un rango de una intensidad en las puntas	10,5 a 1,5 kA y presión de 3,50 a 3,90 kN
5	Soldadora de punto SP 57	Unir	chapas metálicas de vehículo CKD con un rango de una intensidad en las puntas	11,2 a 12,2 kA y presión de 2,60 a 3,00 kN
6	Soldadora de punto SP 55	Unir	chapas metálicas de vehículo CKD con un rango de una intensidad en las puntas	11,3 a 12,3 kA y presión de 2,30 a 2,70 kN
7	Soldadora de punto SP 32	Unir	chapas metálicas de vehículo CKD con un rango de una intensidad en las puntas	10,5 a 11,5 kA y presión de 2,60 a 3,00 kN
8	Soldadora de punto SP 39	Unir	chapas metálicas de vehículo CKD con un rango de una intensidad en las puntas	10 a 11 kA y presión de 2,60 kN a 3,00 kN
9	Soldadora de punto SP 25	Unir	chapas metálicas de vehículo CKD con un rango de una intensidad en las puntas	10,5 a 11,5 kA y presión de 2,30 kN a 2,70 kN
10	Soldadora de punto SP 30	Unir	chapas metálicas de vehículo CKD con un rango de una intensidad en las puntas	10,5 a 11,5 kA y presión de 2,70 kN a 3,10 kN
11	Cabina de pintura CP01	Mantener	la cabina de pintura a una temperatura	de 70 °C con un flujo de aire constante
12	Torre de enfriamiento TO 01	Enfriar	la temperatura del agua	de 30 °C a 20 °C en una razón aproximada de 1000GPM
13	Sala Transformadores ST 01	Transformar	el voltaje de entrada	de 13,8KV a 380/220 V
14	Elevador de unidades EU 01	Elevar y transportar	la carrocería	a una altura de 1,20 m
15	Equipo de Sujeción Principal (JIG) SWC2	Posesionar	los componentes del vehículo	con una presión de 0,35 a 0,6 Mpa

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

En la Tabla 18-3 se plantea las funciones primarias y secundarias del sistema soldadora de punto SP-50

**Tabla 18-3:** Funciones del sistema SP-50

<b>Función primaria</b>	Unir chapas metálicas de vehículo CKD con un rango de una intensidad en las puntas de 9,7 a 10,7 k A y presión de 3,80 a 4,20 kN.
<b>Función secundaria</b>	Apagar o bloquear el equipo en caso de una sobrecarga.

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

### 3.7.2. Fallas funcionales

Con la ayuda del personal de mantenimiento de la planta de soldadura se procedió a definir de qué manera puede llegar a fallar el sistema soldadora de punto SP-50. Ver Tabla 19-3.

**Tabla 19-3:** Fallas funcionales

FALLA TOTAL	FALLA PARCIAL
Incapaz de unir las chapas metálicas del vehículo CKD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unir las chapas metálicas con una intensidad fuera del rango de 9.7 a 10.7 kA</li> <li>• Unir las chapas metálicas con una presión fuera del rango 3.80 a 4.20 KN.</li> </ul>

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

### 3.7.3. Modos de falla

Determinado los fallos funcionales, el siguiente paso es identificar los modos de falla y sus posibles causas como se indica en la Tabla 20-3 para el sistema soldadora de punto SP-50.

**Tabla 20-3:** Modos de falla

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODOS DE FALLA/CAUSAS	
1	A Incapaz de unir las chapas metálicas del vehículo CKD	1	Pérdida de energía eléctrica en el tablero del ducto barra / falso contacto, humedad en las conexiones.
		2	No suministra energía en las pistolas de soldadura / terminales flojos.
		3	Fuga de agua por la tubería conduce hacia las pistolas / rotura.
		4	La rejilla del filtro de agua bloquea / presencia de escombros, suciedad.
		5	No existe suministro de aire comprimido para el cilindro neumático de las mandíbulas de apertura y cierre de la pistola /válvula principal cerrada
		6	No existe suministro de corriente eléctrica en la soldadora / mal posicionamiento de la perilla del selector
	B Unir las chapas metálicas con una intensidad fuera del rango de 9.7 kA a 10.7 kA	1	Desgaste de los caps / cantidad excesiva de puntos o por mala instalación.
		2	Tornillos de las pistolas flojos / mala manipulación de las soldadoras.
		3	Caps desalineados / uso inadecuado.
		4	Caps con puntos negros en las puntas / cantidad excesiva de puntos.
		5	La tubería de agua obstruida / presencia de residuos.
		6	Rotura del resorte de la válvula de freno de servicio / sobrepresión.
2	A Incapaz de apagar o bloquear el equipo en caso de una sobrecarga.	1	Paro de emergencia bloqueado / presencia de polvo

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022.

### 3.7.4. Efectos de falla

En la Tabla 21-3 se presenta un ejemplo de los efectos de falla cuando ocurre la falla funcional.

**Tabla 21-3:** Efectos de falla de la soldadora de punto SP50

F	FF	FM	EFFECTOS DE FALLA
1	A	5	<p><b>Evidencia de fallo:</b> al momento de presionar el gatillo no se evidencia la unión de las chapas metálicas.</p> <p><b>Riesgo a la seguridad:</b> No</p> <p><b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</p> <p><b>Daños físicos a los equipos:</b> puede producir deformaciones en las chapas metálicas</p> <p><b>Posibles soluciones:</b> revisar el estado de la perilla en el tablero de control</p> <p><b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min, con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</p>
1	B	4	<p><b>Evidencia de fallo:</b> se puede evidenciar en cara superior un color negro lo que provoca una disminución en la presión y corriente en las puntas.</p> <p><b>Riesgo a la seguridad:</b> No</p> <p><b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</p> <p><b>Daños físicos a los equipos:</b> deformaciones en las chapas metálicas y fugas de agua por las puntas.</p> <p><b>Posibles soluciones:</b> limar las puntas hasta quitar el exceso de color negro y medir la presión y corriente o cambiar los caps</p> <p><b>Tiempo de parada:</b> de 20 a 25 min, con un costo de mantenimiento de \$20; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</p>

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

### 3.7.5. Consecuencias de los efectos de falla

Los efectos de falla nos ayudan a determinar las consecuencias de cada uno de modos de falla, puede ocasionar diferentes tipos de consecuencias; pueden ser consecuencias ocultas, operacionales, no operacionales, de seguridad y medio ambiente. En la Tabla 22-3 se presenta las consecuencias para los modos de falla presentados del sistema soldadora de punto SP-50.

**Tabla 22-3:** Consecuencias de los Efectos de falla de la soldadora de punto SP50

F	FF	FM	EFFECTOS DE FALLA	CONSECUENCIAS
1	A	5	<p><b>Evidencia de fallo:</b> al momento de presionar el gatillo no se evidencia la unión de las chapas metálicas.</p> <p><b>Riesgo a la seguridad:</b> No</p> <p><b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</p> <p><b>Daños físicos a los equipos:</b> puede producir deformaciones en las chapas metálicas</p> <p><b>Posibles soluciones:</b> revisar el estado de la perilla en el tablero de control</p> <p><b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</p>	<p>• Operacional</p>
1	B	4	<p><b>Evidencia de fallo:</b> se puede evidenciar en cara superior un color negro lo que provoca una disminución en la presión y corriente en las puntas.</p> <p><b>Riesgo a la seguridad:</b> No</p> <p><b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</p> <p><b>Daños físicos a los equipos:</b> deformaciones en las chapas metálicas y fugas de agua por las puntas.</p> <p><b>Posibles soluciones:</b> limar las puntas hasta quitar el exceso de color negro y medir la presión y corriente</p> <p><b>Tiempo de parada:</b> de 20 a 25 min; con un costo de mantenimiento de \$20; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</p>	<p>• Operacional</p>

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

### **3.8. Hoja de información**

Para el llenado de este documento, se efectuó el análisis a nivel de sistema para dar respuestas a las cinco de las siete preguntas del RCM en donde se detalla las funciones de cada sistema las cuales son descritas con un verbo en infinitivo más un objeto y un estándar de funcionamiento; los fallos funcionales vinculan a las funciones del sistema, los modos de fallos, los efectos que éstos provocan listando ciertas características como son: evidencia de fallo, afectaciones a la seguridad y medio ambiente, daños físicos, acción correctora y la manera en que afecta a la producción ese modo de fallo; por último las consecuencias. El análisis de modos de fallo y efecto (AMEF) se visualiza en la Tabla 23-3 para el sistema de una soldadora de punto, mientras que en la Tabla 25-3 para la cabina de pintura.

### **3.9. Diagrama y Hoja de decisión**


Con la información obtenida de la hoja de información del RCM, el siguiente paso es la aplicación del diagrama de decisión y la hoja de decisión. En las Tablas 24-3 y 26-3 se presenta un ejemplo aplicativo de la hoja de decisión de la soldadora de punto y cabina de pintura respectivamente.

En la Tabla 24-3 se muestra la hoja de decisión para el sistema soldadora de punto la cual consta de 16 columnas, donde se registran los códigos de los modos de fallo en las tres primeras columnas encabezadas por F (función), FF (falla funcional) y FM (modo de falla). Ejemplo con el código registrado en el AMEF para el modo de falla 1 A 1 (Pérdida de energía eléctrica en el tablero del ducto barra / falso contacto, humedad en las conexiones); de la falla funcional A (Incapaz de unir las chapas metálicas del vehículo); de la función 1 (Unir chapas metálicas de vehículos con un rango de intensidad en las puntas de 9,7 a 10,7 kA y a una presión comprendida entre 3,80 a 4,20 kN). El siguiente paso es evaluar las consecuencias si el fallo es oculto o evidente (H), consecuencias a la seguridad (S), al ambiente (E) y operacionales (o), para la cual el modo de fallos analizado es evidente con consecuencias operacionales por tanto se escribió letra (S).

Con el tipo de consecuencia operacional (O) para el modo de falla analizado 1 A 1 Se debe asignar una tarea de mantenimiento para la cual se debe analizar si la tarea es técnica y económicamente factible, para el modo de fallo analizado se propone la tarea de reacondicionamiento cíclico” Ajuste de los contactos del ducto barra”, además se le asignó una frecuencia y el personal que lo ejecuta.



**Tabla 23-3:** Hoja de información soldadora de punto SP-50

		<b>Sistema/activo:</b>		<b>Recopilado por:</b>		<b>Fecha:</b>	<b>Hoja:</b>	
		Soldadora de Punto SP50		Jairo Chimborazo		12/07/2021	1	
<b>RCM</b> <b>Hoja de</b> <b>Información</b>		<b>Código sistema:</b>		<b>Revisado por:</b>		<b>Fecha:</b>	<b>De:</b>	
		PS-SR1-SP50		Ing. Edison Orbea		24/07/2021	15	
<b>Función</b>		<b>Falla funcional</b>	<b>Modo de falla/Causas</b>	<b>Efecto de la falla</b>			<b>Consecuencia</b>	
1	A	Incapaz de unir las chapas metálicas del vehículo	1	Pérdida de energía eléctrica en el tablero del ducto barra / falso contacto en las conexiones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> al momento de presionar el gatillo no se evidencia la unión de las chapas metálicas.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> no se puede iniciar con la de producción perdida de energía</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> revisar el contacto de empalmes y terminales</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 60 min; con un costo de mantenimiento de \$40; provocando a la producción una pérdida de \$10000 por una hora de paro.</li> </ul>			Operacional
			2	No suministra energía en las pistolas de soldadura / terminales flojos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> al momento de girar la perilla no se evidencia la luz encendida.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> no se puede iniciar con la de producción perdida de energía</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> revisar el estado de la perilla en el tablero de control</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</li> </ul>			Operacional
			3	Fuga de agua por la tubería conduce hacia las pistolas / rotura.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> presencia de agua en el piso</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> presión debajo de los límites en las puntas</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> cambio de mangueras o tuberías</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 60 min; con un costo de mantenimiento de \$20; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</li> </ul>			Operacional


			4	La rejilla del filtro de agua bloquea / presencia de escombros, suciedad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> caudal de agua menor</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> presencia debajo de los límites en las puntas</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> cambio del filtro</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 1 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</li> </ul>	Operacional
			5	No existe suministro de aire comprimido para el cilindro neumático de las mandíbulas de apertura y cierre de la pistola /válvula principal cerrada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> no se produce el cierre o accionamiento</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> desgaste en los brazos</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> revisar la apertura de la válvula de ser necesario cambiar</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</li> </ul>	Operacional
			6	No existe suministro de corriente eléctrica en la soldadora / mal posicionamiento de la perilla del selector	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> al momento de presionar el gatillo no se evidencia la unión de las chapas metálicas.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> puede producir deformaciones en las chapas metálicas</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> revisar el estado de la perilla en el tablero de control</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional
	B	Unir las chapas metálicas con una intensidad fuera del rango de 9.7 a 10,7 kA	1	Desgaste de los caps / cantidad excesiva de puntos o por mala instalación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> dimensión de los caps fuera de los límites establecidos</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> puede producir imperfecciones en la calidad del producto.</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> cambio de los caps.</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 30 min; con un costo de mantenimiento de \$20; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional

			2	Tornillos de las pistolas flojos / mala manipulación de las soldadoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> el operador se percata que el apriete no es el adecuado</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> puede provocar el desgaste de los caps</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> ajustar toda la tornillería de la pistola</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional
			3	Caps desalineados / uso inadecuado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> presión y corriente fuera de los límites.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> desgaste excesivo de los caps</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> colocar correctamente los caps o cambiar de ser necesario</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional
			4	Caps con puntos negros en las puntas / cantidad excesiva de puntos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> puntos negros en la cara superior de los caps</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> presión y corriente fuera de límites.</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> limar la parte superior o cambiar de ser necesario.</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional
	C	Unir las chapas metálicas con una presión fuera del rango 3.80 a 4.20 kN	1	Falta de lubricación en la unidad de mantenimiento / fugas de aceite en el depósito de aceite	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> nivel de aceite inferior de lo establecido en la unidad de mantenimiento.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> desgaste pronto de los equipos.</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> completar la unidad de mantenimiento y verificar el estado del frasco y válvulas</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional

				2	Presión de aire fuera del rango establecido / perilla de la unidad de mantenimiento desgastada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> al momento de presionar el gatillo no se evidencia la unión de las chapas metálicas.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> perilla desgastada</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> revisar el estado de la perilla en el tablero de control</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</li> </ul>	Operacional
2	Apagar o bloquear el equipo en caso de emergencia	D	Incapaz de apagar o bloquear el equipo	1	Paro de emergencia bloqueado / presencia de polvo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> no se acciona en la prueba de funcionamiento</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> Si, puede producir la muerte</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> daños en el pulsador</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> revisar el paro de emergencia y realizar una prueba de funcionamiento.</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 30 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022


**Tabla 24-3:** Hoja de decisión, soldadora de punto SP-50

			<b>Sistema:</b>				<b>Realizado por:</b>				<b>Fecha:</b>				<b>Hoja:</b>				
			Soldadora SP50				Jairo Chimborazo				16/07/2021				1				
<b>RCM</b>			<b>Código sistema:</b>				<b>Revisado por:</b>				<b>Fecha:</b>				<b>De:</b>				
<b>Hoja de decisión</b>			PS-SR1-SP50				Ing. Edison Orbea				24/07/2021				15				
<b>Referencia de información</b>			<b>Evaluación de las consecuencias.</b>				<b>H1</b>	<b>H2</b>	<b>H3</b>	<b>Tareas "a la falta de"</b>				<b>Tareas Propuestas</b>				<b>Frecuencia inicial</b>	<b>A realizarse por</b>
							<b>S1</b>	<b>S2</b>	<b>S3</b>										
<b>F</b>	<b>FF</b>	<b>FM</b>	<b>H</b>	<b>S</b>	<b>E</b>	<b>O</b>	<b>N1</b>	<b>N2</b>	<b>N3</b>	<b>H4</b>	<b>H5</b>	<b>S4</b>							
1	A	1	S	N	N	S	S								Análisis termográfico	24 semanas	Técnico		
1	A	2	S	N	N	S		S							Ajuste de terminales	24 semanas	Técnico		
1	A	3	S	N	N	S			S						Sustitución de la tubería	Anual	Técnico		
1	A	4	S	N	N	S			S						Cambio de los filtros	24 semanas	Técnico		
1	A	5	S	N	N	S	S								Revisión del sistema de aire comprimido, fugas de aire, cañerías rotas	Anual	Técnico		
1	A	6	S	N	N	S		S							Ajuste de la perilla del selector en weld,	1 semana	Técnico		

1	B	1	S	N	N	S		S				Cambio de los caps	8 semanas	Técnico
1	B	2	S	N	N	S		S				Ajuste de los tornillos de las pistolas	24 semanas	Técnico
1	B	3	S	N	N	S	S					Revisar que el contacto entre las caras de los caps fijo y móvil sea correcto	8 semanas	Técnico
1	B	4	S	N	N	S		S				Limpiar la escoria y controlar las dimensiones de los caps	4 semanas	Técnico
1	C	1	S	N	N	S		S				Completar aceite en la unidad de mantenimiento	4semanas	Técnico
1	C	2	S	N	N	S		S				Limpiar la tubería y revisar que exista ningún doblez o fuga	8 semanas	Técnico
2	A	1	S	S	N	N	S					Revisar el correcto accionamiento del paro de emergencia	16 semanas	Técnico

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

**Tabla 25-3:** Hoja de información cabina de pintura

		<b>Sistema/activo:</b>			<b>Recopilado por:</b>			<b>Fecha:</b>	<b>Hoja:</b>
		Cabina de Pintura			Jairo Chimborazo			12/07/2021	1
<b>RCM</b> <b>Hoja de Información</b>		<b>Código sistema:</b>			<b>Revisado por:</b>			<b>Fecha:</b>	<b>De:</b>
		PS-PDI-CP01			Ing. Édison Orbea			24/07/2021	15
<b>Función</b>		<b>Falla funcional</b>	<b>Modo de falla/Causas</b>		<b>Efecto de la falla</b>			<b>Consecuencia</b>	
1	Mantener la cabina a una temperatura de 70 °C con un flujo de aire constante durante la fase de secado.	A Incapaz de calentar la cabina de pintura	1	Filtros de bolsa de generador obstruidos por partículas contaminantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> presión de aire en el manómetro fuera del límite establecido.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> funcionamiento anómalo de la cabina</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> cambio de los filtros</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 60 min; con un costo de mantenimiento de \$80; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</li> </ul>			Operacional	
			2	Fotocélula sucia o averiada/ Falta de limpieza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> arranca normal y a los pocos segundos se apaga</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> daños en el quemador</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> limpiar o cambiar</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 60 min; con un costo de mantenimiento de \$40; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</li> </ul>			Operacional	


			3	Filtros de techo saturados por presencia de polvo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> presión de aire en el manómetro fuera del límite establecido.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> funcionamiento anómalo de la cabina</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> cambio de los filtros</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 60 min; con un costo de mantenimiento de \$80; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</li> </ul>	Operacional
			4	Pérdida de una fase del motor por falso contacto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> el motor gira lentamente y hace un ruido no habitual</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> daño a los equipos de protección</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> revisar la conexión del motor</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 1 hora; con un costo de mantenimiento de \$20; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</li> </ul>	Operacional
	B	Mantener la cabina de pintura a una temperatura menor a 70° C	1	Filtro de extracción saturado / fin de la vida útil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> presión de aire en el manómetro fuera del límite establecido.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> funcionamiento anómalo de la cabina</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> cambio de los filtros</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 60 min; con un costo de mantenimiento de \$80; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</li> </ul>	Operacional
			2	Baja eficiencia en la tasa de calor / relación combustible-aire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> llama defectuosa</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> daños en el quemador</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> revisar y restablecer el valor previsto</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 45 min; con un costo de mantenimiento de \$20; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional

				3	Iluminación deficiente/ fin de la vida útil de algunas lámparas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> iluminación escasa</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> no se puede iniciar las operaciones</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> cambio de lámparas</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$4; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</li> </ul>	Operacional
				4	Taponamiento de boquilla del quemador por presencia de partículas contaminantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> llama defectuosa con humo y hollín</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> daños en los equipos del quemador</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> limpiar o sustituir</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 45 min; con un costo de mantenimiento de \$20; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</li> </ul>	Operacional
2	Contener la presión interna de la cabina de 5 a 10 mm H <sub>2</sub> O	A	Incapaz de contener la presión interna de la cabina	1	Juntas y gomas de la puerta rotas/ fin de la vida útil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> aberturas o pequeños orificios en la puerta de la cabina</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> daño a la puerta principal</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> cambio de las gomas o juntas</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</li> </ul>	

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

La hoja de información de los demás sistemas se encuentra en el ANEXO I

**Tabla 26-3:** Hoja de decisión, cabina de pintura CP01

			Sistema:				Realizado por:				Fecha:				Hoja:		
			Cabina de Pintura CP-01				Jairo Chimborazo				16/07/2021				1		
<b>RCM</b> <b>Hoja de decisión</b>			Código sistema:				Revisado por:				Fecha:				De:		
			PS-PDI-CP01				Ing. Edison Orbea				24/07/2021				15		
Referencia de información			Evaluación de las consecuencias.				H1	H2	H3	Tareas "a la falta de"				Tareas Propuestas		Frecuencia inicial	A realizarse por
							S1	S2	S3								
F	FF	FM	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4					
1	A	1	N					S					Limpieza de los filtros		16 semanas	Técnico	
1	A	2	N					S					Limpiar o cambiar la fotocélula		24 semanas	Técnico	
1	A	3	N					S					Limpiar los filtros		16 semanas	Técnico	
1	A	4	N				S						Análisis termográfico		24 semanas	Técnico	
1	B	1	N					S					Limpieza o Cambio de los filtros de extracción		16 semanas	Técnico	
1	B	2	S	N	N	S							Revisar el valor previsto		24 semanas	Técnico	
1	B	3	S	N	N	S			S				Cambio de las lámparas		Sin frecuencia	Técnico	
1	B	4	S	N	N	S			S				Limpiar o cambiar la boquilla del quemador		16 semanas	Técnico	
2	A	1	N						S				Revisar estructura de la cabina y sellar las puertas y paredes de ser necesario		8 semanas	Técnico	

**Realizado por:** Chimborazo, Jairo, 2022

La hoja de decisión de los demás sistemas se encuentra en el ANEXO H



### 3.10. Análisis de factibilidad técnica y económica

Se determinó la factibilidad técnica y económica para aceptar o rechazar la tarea proactiva propuesta, la cual se debe contestar a las preguntas propuestas en la Tabla 19-2.

#### 3.10.1. Factibilidad técnica y económica para las tareas basada en la condición

Mediante el intervalo P-F se determina si una tarea es técnicamente factible; el análisis se realiza para el modo de falla “Pérdida de energía eléctrica en el tablero del ducto barra / falso contacto. Ver Tabla 27-3.

**Tabla 27-3:** Factibilidad técnica de tarea basada en la condición

Tarea Propuesta	Preguntas	Descripción
Análisis termográfico del ducto barra	¿Es posible definir una condición potencial de falla?	El límite de temperatura es 40° C si pasa de ese valor ya es una condición potencial de la falla
	¿El intervalo P-F es razonablemente consistente?	Cuando se produce el daño de uno de los elementos se realiza el cambio por uno de la misma marca con la misma capacidad por lo que se considera que el intervalo P-F es razonablemente consistente.
	¿Si es práctico monitorear el ítem a intervalos menores que el intervalo P-F?	Si, es práctico monitorear porque el Intervalo P-F es largo
	¿El intervalo P-F neto es lo suficientemente largo para ser de utilidad?	Si, porque el intervalo P-F es lo suficientemente largo, ya que permite tomar acciones preventivas antes de la ocurrencia del fallo funcional.

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

**Tabla 28-3:** Análisis económico de la tarea basada en la condición

TAREA BASADA EN LA CONDICIÓN		TAREAS CORRECTIVAS	
<b>Análisis termográfico del ducto barra</b>		<b>No existe</b>	
Frecuencia por año	1 vez/año		
Costo por inspección	\$ 50,00		
<b>Costo de monitoreo</b>	<b>\$ 50,00</b>		
Costo de repuestos	\$ 80,00	Costo de repuestos	\$ 850,00
Costo por mano de obra	\$ 2,50	Costo por mano de obra	\$ 5,00
Número de técnicos	1	Número de técnicos	1
Horas de reparación	1	Horas de reparación	2
Costo Hora/Hombre	\$ 2,50	Costo Hora/Hombre	\$ 2,50
<b>Costo de la reparación</b>	<b>\$ 82,50</b>	<b>Costo de la reparación</b>	<b>\$ 855,00</b>
Duración de la parada (horas)	1	Duración de la parada	1
Impacto de producción (horas)	0	Impacto de producción	1
Impacto por hora	\$ 2.000,00	Impacto por hora	\$ 5.500,00
<b>Costo operacional</b>	<b>\$ 0,00</b>	<b>Costo operacional</b>	<b>\$ 5.500,00</b>
<b>COSTO TOTAL DE CBM ANUAL</b>	<b>\$ 132,50</b>	Costo de la tarea	\$ 6.355,00
		Frecuencia de ocurrencia de la falla	Cada 3 años
		<b>COSTO TOTAL DE CORRECTIVO</b>	<b>\$ 2.118</b>

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

En las Tabla 28-3, se determina que la tarea basada en la condición “análisis termográfico del ducto barra” es económicamente factible

### 3.10.2. Factibilidad técnica y económica para las tareas de reacondicionamiento cíclico

El modo de falla analizado es “Tornillos de las pistolas flojos por mala manipulación de las soldadoras” el cual se produce cuatro veces al año. Ver Tabla 29-3.

**Tabla 29-3:** Factibilidad técnica de tarea de reacondicionamiento cíclico

Tarea propuesta	Preguntas	Descripción
Ajuste de tornillería de toda la pistola A y B.	¿Hay una edad identificable en la cual el ítem muestra un rápido crecimiento en la probabilidad condicional de falla?	Si, es identificable el punto de incremento en la tasa de fallo
	¿La mayoría de los ítems sobreviven a la misma edad (todos los ítems, si la falla tiene consecuencias que afecten la seguridad o el medioambiente)?	Los tornillos existentes en la soldadora de punto sobreviven a un punto donde la tasa de fallos comienza a incrementarse
	¿Reestablecen la resistencia original al fallo del ítem o una aproximación muy cercana?	Si, porque la maquina al realizar la tarea propuesta queda como antes

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

En las Tablas 30-3, se determina que el ajuste de tornillería de toda la pistola A y B”, es una tarea técnica y económicamente factible; lo que resulta más conveniente para la empresa realizar la tarea de reacondicionamiento cíclico que trabajar al fallo.

**Tabla 30-3:** Análisis económico de la tarea de reacondicionamiento cíclico

TAREA DE REACONDICIONAMIENTO CICLICO		TAREAS CORRECTIVAS	
“Ajuste de tornillería de toda la pistola A y B”		COSTOS DE REPARACIÓN	
COSTOS DE REPARACIÓN			
Costo de repuestos y materiales	\$ 10,00	Costo de repuestos y materiales	\$ 40,00
Costo por mano de obra	\$ 1,25	Costo por mano de obra	\$ 1,25
Número de técnicos	1	Número de técnicos	1
Horas de reparación	0,5	Horas de reparación	0,5
Costo Hora/Hombre	\$ 2,50	Costo Hora/Hombre	\$ 2,50
Costo de la reparación	<b>\$ 11,25</b>	Costo de la reparación	<b>\$ 41,25</b>
COSTOS OPERACIONAL		COSTOS OPERACIONAL	
Duración de la parada	0,5	Duración de la parada	0,5
Impacto de producción	0	Impacto de producción	0,33
Impacto por hora	\$ 2.000,00	Impacto por hora	\$ 2.000,00
Costo operacional	<b>\$ 0,00</b>	Costo operacional	<b>\$ 660,00</b>
<b>COSTO DE LA TAREA</b>	<b>\$ 11,25</b>	<b>COSTO TOTAL DE CORRECTIVO</b>	<b>\$ 701,25</b>
Frecuencia (veces al año)	4		
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>\$45</b>		

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

### 3.11. Distribución de Weibull

Para establecer la vida útil de un ítem de las tareas de reacondicionamiento y sustitución cíclica en la literatura se propuso el modelo de Weibull, para la aplicación de este método se debe tener mínimo tres datos, es decir disponer de un registro de fallos. En este caso la planta al no registrar adecuadamente la información de las actividades de mantenimiento correctivo dificultó la aplicación de dicho método; por lo que se procedió a establecer los pasos para el cálculo mediante la distribución mencionada.

1. **Recolección de datos:** esta información se obtiene de los registros de los tiempos entre fallos reparación de un activo a cuál se desea controlar; se debe ordenar los tiempos registrados de menor a mayor.
2. **Rangos medianos:** el cálculo de los rangos medianos se determina en base al tamaño de la muestra establecido en Tabla 31-3, donde **RM:** Rango de la mediana **N:** Tamaño de la muestra **i:** Número de orden de falla; para el ejemplo propuesto se considera el tamaño de la ( $N < 20$ ).

**Tabla 31-3:** Tamaño de la muestra

TAMAÑO DE LA MUESTRA	FORMULAS
$N > 50$	$RM = \frac{1}{N} = \frac{\sum ni}{N}$
$50 > N > 20$	$RM = \frac{i}{N+1}$
$N < 20$	$RM = \frac{i - 0,3}{N+0,4}$

**Realizado por:** Chimborazo, Jairo, 2022

3. **Parámetros de Weibull:** Para el cálculo de los valores de las coordenadas de linealización para el eje de las ordenadas “y” se obtiene con la siguiente formula.

$$y = \text{Ln} \left[ \text{Ln} \left( \frac{1}{1 - RM} \right) \right] \quad (11)$$

mientras que para el eje de las abscisas.

$$x = \text{Ln} (t) \quad (12)$$

4. **Parámetros de la distribución de Weibull:** Para el cálculo de los parámetros de la distribución de Weibull se puede utilizar una hoja de cálculo desarrollada en Microsoft Excel.

- $\beta$  es el parámetro de forma que representa la pendiente de la recta de regresión y se calcula mediante la función:

**PENDIENTE (conocido y; conocido x)**

- Para el parámetro de escala  $\alpha$ , primero se calcula b que es la intersección de recta con el eje Y mediante la función:

**INTERSECCIÓN DEL EJE (conocido y; conocido x)**

Por lo tanto  $\alpha$  se obtiene mediante la ecuación (13):

$$\alpha = e^{-\frac{b}{\beta}} \tag{13}$$

5. Para determinar los valores de fiabilidad  $f(t)$ , densidad de probabilidad de falla  $R(t)$ , tasa de fallos  $F(t)$  y la in fiabilidad  $\lambda(t)$  se lo realiza mediante las ecuaciones detalladas en el capítulo anterior.

**3.12. Plan de mantenimiento**

Para establecer el responsable a ejecutar las tareas de mantenimiento se consideró el personal con el que cuenta la planta al cual se estableció un código de especialista como se indica en la Tabla 32-3, las tareas de mantenimiento están distribuidas al técnico de mantenimiento.



**Tabla 32-3:** Código especialista

CÓDIGO ESPECIALISTA	CARGO
CM01	Coordinador de mantenimiento
SM01	Supervisor de proactivo
EM01	Asistente 1 soldadura
TM01	Técnico de mantenimiento 1

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

Para los sistemas críticos se elaboró el plan mediante la metodología del Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad, mientras que para los sistemas de baja y media criticidad de estableció mediante la información recopilada de manuales, fuentes de información y la experiencia del personal. En la Tabla 33-3 se presenta el plan de mantenimiento del sistema soldadora de punto SP-50, el cual está estructurado de las tareas de mantenimiento, las que fueron asignadas a cada uno de los equipos que conforman dicho sistema y de la frecuencia.

**Tabla 33-3:** Plan de mantenimiento soldadora de punto SP-50

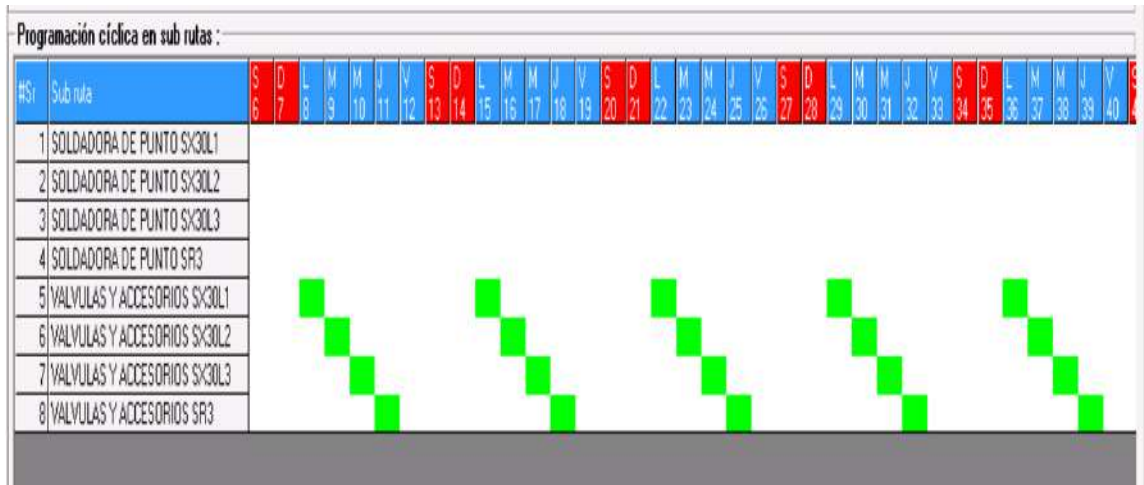
 <p><b>CIAUTO</b> Parque Industrial Aeropuerto</p>	<b>PLAN DE MANTENIMIENTO CIAUTO PLANTA SOLDADURA</b>			<b>Versión:</b>	
				2	
	<b>Realizado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha de emisión:</b>	
	Jairo Chimborazo	Ing. Édison Orbea	Ing. Javier Pilatasig	24/07/2021	
<b>Sistema:</b>	SOLDADURA DE PUNTO 50	<b>Código:</b>	PS-SR1-SP50		
<b>ACTIVIDADES</b>				<b>Frecuencia</b>	<b>Responsable</b>
<b>TABLERO ELÉCTRICO DE LA DUCTO BARRA SOLDADORA DE PUNTO 50 ETE01</b>					
Ajuste de las borneras de todos los elementos del tablero de control				24S	EM01
Revisión del accionamiento de los elementos del tablero de control				24S	EM01
Limpieza del tablero eléctrico				24S	EM01
Análisis termográfico del tablero de control				48S	EM01
<b>PISTOLA DE SOLDADORA DE PUNTO 50 MPS01</b>					
Limpiar la escoria y estructura de la pistola				4S	EM01
Medición de los parámetros de presión y corriente en las pistolas				4S	EM01
Revisar que el gatillo funcione correctamente				4S	EM01
Revisar el seteo de medidores de caudal 12 l/min				8S	EM01
Revisar que no exista desgaste en los vástagos de la pistola				8S	EM01
Revisar el estado de balancines, cables y ganchos no presenten fisuras				12S	EM01
Ajuste de tornillería de toda la pistola A y B				12S	EM01
Revisar que no exista fugas en el cilindro neumático de la pistola, repararlo de ser necesario				24S	EM01
<b>VÁLVULAS, TUBERÍAS, MANOMETROS Y ACCESORIOS DE LA SOLDADORA DE PUNTO 50 MEQ01</b>					
Revisar el estado de mangueras de suministro aire(azul), agua (fría-verde, roja-caliente), acoples y filtros				8S	EM01
Completar aceite en la unidad de mantenimiento, calibración 1 gota por minuto				8S	EM01
Limpieza de filtros de circulación de agua (No exista ningún bloqueo o incrustaciones)				12S	EM01
Limpieza del filtro y frasco engrasador				24S	EM01
Limpieza de los medidores de caudal y verificar que no exista fugas de agua				24S	EM01
<b>CAJA DE PROTECCIÓN ELÉCTRICA DE LA SOLDADORA DE PUNTO 50 ETE02</b>					
Ajuste de las borneras de todos los elementos del tablero de control				24S	EM01
Revisión del accionamiento de los elementos del tablero de control				24S	EM01
Limpieza del tablero eléctrico				24S	EM01
Análisis termográfico del tablero de control				48S	EM01

**Realizado por:** Chimborazo, Jairo, 2022

Para la ejecución de las tareas de mantenimiento se debe utilizar el equipo de protección personal EPP adecuado que consta de: overol, guantes, casco, calzado adecuado y mascarilla. El resto de información de los planes de mantenimiento se encuentra en el ANEXO K.

### 3.13. Cronograma del plan de mantenimiento

Se obtiene el cronograma de mantenimiento tomando en consideración el uso de rutinas de servicio y cíclicas, las cuales están divididas en sub rutas que agrupan equipos del mismo tipo y se crea la fecha secuencial lo que permitirá una adecuada programación, control y ejecución de las tareas de mantenimiento. La Figura 1-3 presenta el cronograma obtenido para la estación de Shineray.



**Figura 1-3:** Cronograma de mantenimiento

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022



### 3.14. Logística del plan de mantenimiento

Se determinó los recursos necesarios para la ejecución de cada tarea incluyendo como son:

- Repuestos y materiales que se requieren por tareas (incluye código, descripción, unidad y cantidad).
- Herramientas y equipos por tarea tareas (incluye código, descripción, unidad y cantidad).
- Mano de obra incluye código especialista, número de personal y tiempo de duración.

En la Tabla 34-3 se describen los recursos necesarios para el sistema soldadora de punto SP50.

**Tabla 34-3:** Logística de mantenimiento, soldadora de punto

		PLAN DE MANTENIMIENTO CIAUTO PLANTA SOLDADURA							Versión:				
		Realizado por:	Revisado por:			Aprobado por:				Fecha de emisión:			
		Jairo Chimborazo	Ing. Edison Orbea			Ing. Javier Pilatasig				24/7/2021			
<b>Sistema :</b>	Soldadora de Punto SP50	<b>Código:</b> PS-SR1-SP50	<b>Logística de mantenimiento</b>										
		<b>Mano de obra</b>				<b>Repuestos y materiales</b>				<b>Herramientas y equipos</b>		<b>Resp.</b>	
TAREAS DE MANTENIMIENTO		Frec.	Tiempo (min)	N° personal	Cód.especifica	Costo por mano de obra	Código	Descripción	Cantidad/Unidad	Costos repuestos/material	Descripción	Unidad	
<b>TABLERO ELÉCTRICO DE LA DUCTO BARRA SOLDADORA DE PUNTO 32 ETE01</b>													
Ajuste de las bornas de todos los elementos del tablero de control		24S	5	1	TM01	\$0,21					Caja de herramientas	U	SM01
Revisión del accionamiento de pulsadores, breaker y paro de emergencia		24S	3	1	TM01	\$0,13							SM01
Revisión del accionamiento de los elementos del tablero de control		24S	3	1	TM01	\$0,13							SM01
Limpieza del tablero eléctrico		24S	5	1	TM01	\$0,21	P901901-00	Guaie color	U	\$1,30			SM01
Análisis termográfico del tablero de control		48S	0,42	1	TM01	\$0,02					Cámara termográfica	U	SM01
<b>PISTOLA DE SOLDADORA DE PUNTO 32 MPS01</b>													
Limpiar la escoria y estructura de la pistola		4S	10	1	TM01	\$0,42	C901201-00	Limpiador de frenos y partes (cyclo)	FR	\$3,27			SM01
							P901901-00	Guaie color	Lb	\$1,30	Pistola de aire	U	SM01
Medición de los parámetros de presión y corriente en las pistolas		4S	3	1	TM01	\$0,13					Pinza Amperimétri	U	SM01

										ca Dinamómetro		
Revisar que el gatillo funcione correctamente	4S	3	1	TM01	\$0,13					Caja de herramientas	U	SM0 1
Revisar el seteo de medidores de caudal 12 l/min	8S	3	1	TM01	\$0,13							SM0 1
Revisar el estado de balancines, cables y ganchos no presenten fisuras	12S	3	1	TM01	\$0,13					Caja herramientas	U	SM0 1
Ajuste de tornillería de toda la pistola A y B	12S	3	1	TM01	\$0,13					Caja de herramientas	U	SM0 1
Revisar que no exista fugas en el cilindro neumático de la pistola, repararlo de ser necesario	24S	3	1	TM01	\$0,13					Caja herramientas	U	SM0 1
<b>VÁLVULAS, TUBERÍAS, MANOMETROS Y ACCESORIOS DE LA SOLDADORA DE PUNTO 32 MEQ01</b>												
Revisar el estado de mangueras de suministro aire(azul), agua (fría-verde, roja-caliente); acoples y filtros.	8S	3	1	TM01	\$0,13							SM0 1
Completar aceite en la unidad de mantenimiento, calibración 1 gota por minuto	8S	3	1	TM01	\$0,13	CHESTER TON 652	Lubricante y acondicionador neumático	Lt	\$0,50			SM0 1
Limpieza de filtros de circulación de agua (No exista ningún bloqueo o incrustaciones)	12S	5	1	TM01	\$0,21	P901901-00	Guaípe color	Lb	\$1,30	Caja de herramientas	U	SM0 1
Limpieza del filtro y frasco engrasador	24S	5	1	TM01	\$0,21	P901901-00	Guaípe color	Lb	\$1,30	Caja de herramientas	U	SM0 1
Limpieza de los medidores de caudal y verificar que no exista fugas de agua	24S	5	1	TM01	\$0,21	P901901-00	Guaípe color	Lb	\$1,30			SM0 1
<b>CAJA DE PROTECCIÓN ELÉCTRICA DE LA SOLDADORA DE PUNTO 32 ETE02</b>												



Ajuste de las borneras de todos los elementos del tablero de control	24S	5	1	TM01	\$0,21						Caja de herramienta	U	SM0 1
Revisión del accionamiento de pulsadores, breaker y paro de emergencia	24S	3	1	TM01	\$0,13								SM0 1
Revisión del accionamiento de los elementos del tablero de control	24S	3		TM01	\$0,13								
Limpieza del tablero eléctrico	24S	10	1	TM02	\$0,42	C901201-00	Limpiador de frenos y partes (cyclo)	FR	\$3,27				SM0 1
						P901901-00	Guaipe color	Lb	\$1,30			SM0 1	
Análisis termográfico del tablero de control	48S	3	1	EM01	\$0,13						Cámara termográfica	U	SM0 1

**Realizado por:** Chimborazo, Jairo, 2022

El resto de información de los planes de mantenimiento se encuentra en el ANEXO L.

### 3.15. Costo de implementación del plan de mantenimiento

El plan de mantenimiento preventivo que se elaboró debe ser evaluado en términos económicos con el fin de determinar los costos que involucran su ejecución; costos por mano de obra del técnico de mantenimiento, materiales y repuestos. En la Tabla 35-3 se presenta los costos para ejecutar las tareas del plan de mantenimiento anual.

**Tabla 35-3:** Costos del plan de mantenimiento

COSTO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PLANTA DE SOLDADURA				
N°-	DESCRIPCIÓN	COSTO POR MANO DE OBRA	COSTO DE MATERIALES Y REPUESTOS	COSTO TOTAL ANUAL
1	ESTACIÓN VAN SHINERAY SX30L	\$ 517,94	\$ 2626,64	\$ 3144,58
2	ESTACIÓN AUTOMÓVIL M4	\$ 517,94	\$ 2626,64	\$ 3144,58
2	ESTACIÓN CAMIONETA WINGLE	\$ 590,74	\$ 2425,14	\$ 3015,88
3	ESTACIÓN DE ANÁLISIS DIMENCIONAL	\$ 28,28	\$ 80,4	\$ 108,68
4	ESTACIÓN METALFINISH	\$ 34,8	\$ 78	\$ 112,8
5	ENTREGA DE UNIDADES	\$ 16,25	\$ 30,1	\$ 46,35
6	REFRIGERACIÓN DE SOLDADORAS	\$ 111,26	\$ 18,2	\$ 129,46
7	SALA DE MÁQUINAS	\$ 27,08	\$ 47,58	\$ 74,66
8	PUNTO DE INSPECCIÓN	\$ 151,49	\$ 330,84	\$ 482,33
<b>TOTAL</b>		\$ 1995,8	\$ 8263,54	<b>\$ 10259,76</b>

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

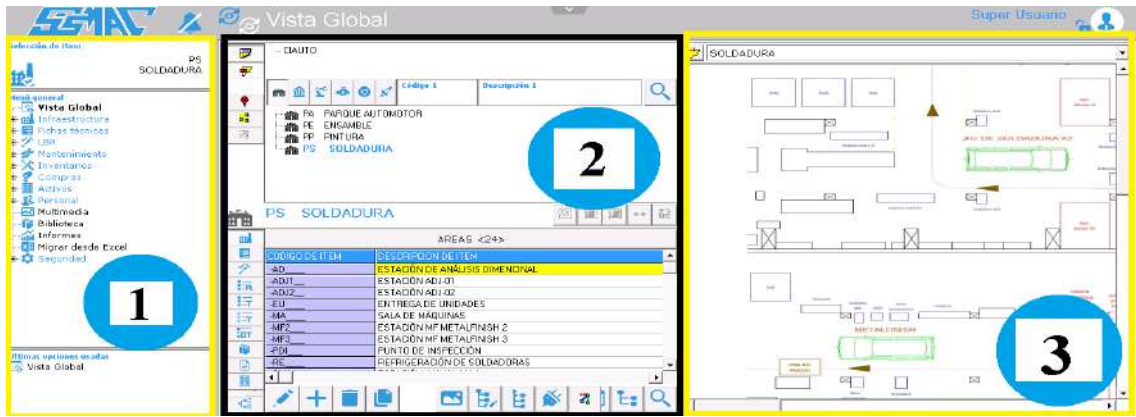
### 3.16. Sistematización la información al GMAO

Para el presente trabajo de integración curricular el GMAO utilizado para la sistematización del plan de mantenimiento preventivo de los equipos de la planta de soldadura es el software SisMAC (Sistema de Gestión de Mantenimiento Asistido por Computador); este software cuenta con varios usuarios a nivel nacional debido a su versatilidad de adaptarse a cualquier tipo de empresa.

#### 3.16.1. Generalidades

SisMAC es un sistema informático de mantenimiento que facilita a las empresas a planificar, controlar las actividades de mantenimiento de manera eficiente y eficaz. Para el ingreso al software se tendrá que dirigir a la página web: <https://cloud.sismac.net/>, en el cual se llenará los campos de usuario general y contraseña que son los mismos para todo el personal de la empresa. El software presenta una vista global que se encuentra formada por tres secciones.

1. En la sección del lado izquierdo se presenta los múltiples módulos que posee el SisMAC.
2. La sección central permite realizar la configuración para la planificación del mantenimiento.
3. En la sección del lado derecho se encuentra una pantalla dinámica de la planta de soldadura.



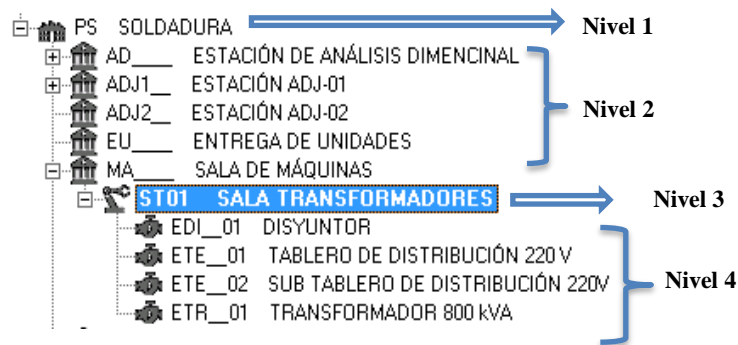
**Figura 2-3:** Secciones de la vista global

Fuente: (SisMAC, 2021)

Para la sistematización del plan de mantenimiento preventivo de la planta de soldadura se siguió los siguientes pasos: actualización del inventario técnico, asignación de tareas, rutinas de mantenimiento y la programación.

### 3.16.2. Actualización del inventario técnico al software

Con la información ingresa al software se procedió a la actualización del inventario técnico de los equipos de la planta de soldadura de acuerdo con los niveles jerárquicos de la norma ISO 14224 como se indica en la captura de pantalla Figura 3-3.



**Figura 3-3:** Inventario técnico.

Fuente: (SisMAC, 2021).

### 3.16.3. Asignación de tareas de mantenimiento

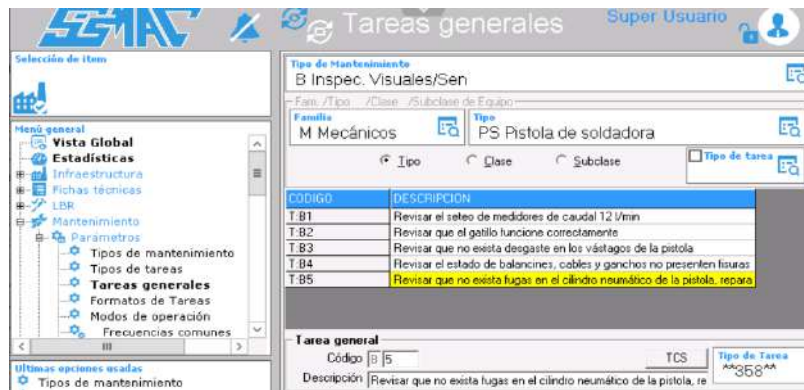
Para asignar las tareas de mantenimiento es importante seleccionar la familia de tarea a realizar; las cuales están designadas en el software de manera ordenada y sistemática como se muestra en la captura de pantalla Figura 4-3

CODIGO	DESCRIPCION
A	Lubricación/Consumos
B	Inspec. Visuales/Sen
C	Inspec. Predictivas
D	Trabajos Mmto
E	Reemplazos
F	Reparaciones

**Figura 4-3:** Interfaz de selección de tareas

Fuente: (SisMAC, 2021)

Se ingresó las tareas de acuerdo al tipo de mantenimiento como se muestra en la captura de pantalla Figura 5-2.

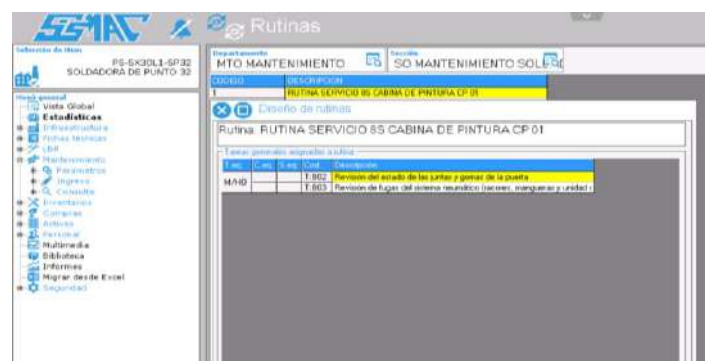


**Figura 5-2:** Tareas generales

Fuente: (SisMAC, 2021).

### 3.16.4. Programación de las tareas de mantenimiento

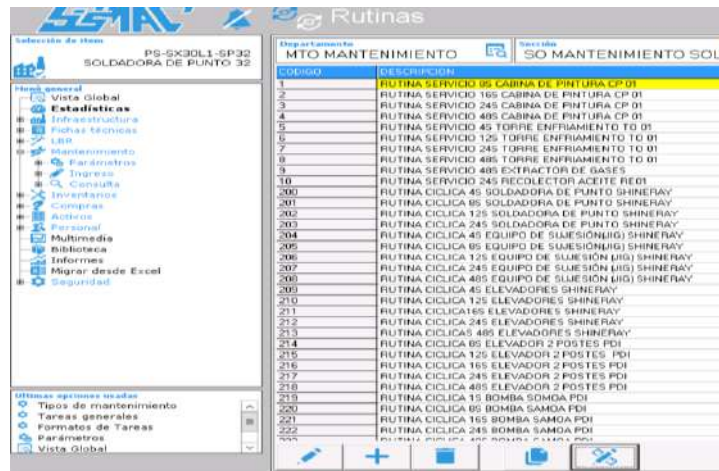
Para la programación de las tareas de mantenimiento se agruparon en rutinas de servicio y cíclicas tomando en cuenta los criterios de: tareas referidas a la misma área, al mismo activo o tareas que tengan la misma frecuencia de realización. Las tareas asignadas a uno o más equipos dentro de un sistema las cuales se ejecutarán conjuntamente y de acuerdo a una frecuencia determinada como se muestra en la captura de pantalla Figura 6-3.



**Figura 6-3:** Rutinas de servicio

Fuente: (SisMAC, 2021).

En la captura de pantalla de la Figura 7-3, se visualiza las rutinas de mantenimiento que se desarrolló en el SisMAC para luego continuar con la asignación de los parámetros.

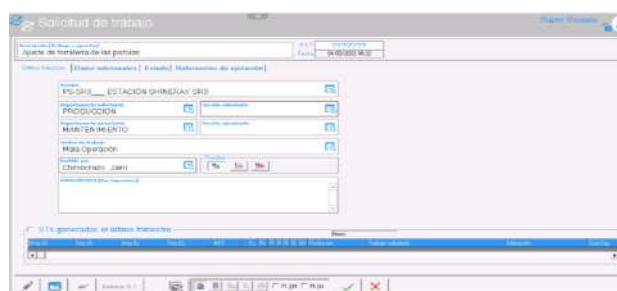


**Figura 7-3:** Rutinas de mantenimiento

Fuente: (SisMAC, 2021).

### 3.17. Documentos de mantenimiento

El software SisMAC dispone de diseños y campos necesarios para la generación de los diferentes documentos de mantenimiento como son: solicitud de trabajo, orden de trabajo, solicitud de materiales como se muestra en las diferentes capturas de pantalla. La solicitud de trabajo es aquella que se utiliza para pedir, requerir o solicitar un trabajo ya correctivo o preventivo. La persona que realiza la solicitud es notificada si su requerimiento fue o no atendido, en la Figura 8-3 se muestra la solicitud de trabajo que pueden ser generadas en el software y que son enviadas al departamento de mantenimiento.



**Figura 8-3:** Solicitud de trabajo

Fuente: (SisMAC, 2021).

Las ordenes de trabajo (OT) en el software puede ser generadas de diferente manera ya sea para mantenimiento correctivo o preventivo, para la orden de trabajo de mantenimiento preventivo se

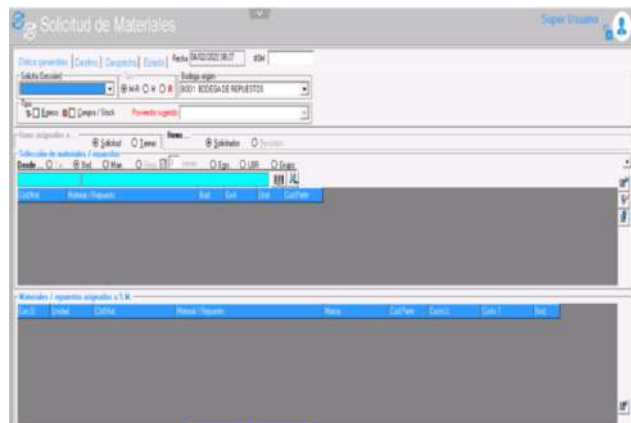
genera automáticamente en base al plan de mantenimiento preventivo. Los campos a llenar se muestran en la Figura 9-3.



**Figura 9-3:** Orden de trabajo preventiva

Fuente: (SisMAC, 2021)

El software permite llevar el inventario de materiales y repuestos actualizado para la ejecución de las tareas de mantenimiento en la que se requiere de ciertos recursos como son materiales o repuestos. Ver Figura 10-3



**Figura 10-3:** Solicitud de materiales

Fuente: (SisMAC, 2021)

### 3.18. Capacitación

La capacitación ejecutada en la empresa CIAUTO CÍA LTDA, está enfocada y dirigida al personal del departamento de mantenimiento ya que son los encargados de manejar, controlar y ejecutar el plan de mantenimiento preventivo.



**Figura 11-3:** Capacitación al personal de mantenimiento

Fuente: Chimborazo, Jairo, 2022

### 3.18.1. *Objetivo de la capacitación*

Capacitar al personal del departamento de mantenimiento de la empresa CIAUTO CÍA LTDA sobre el plan de mantenimiento preventivo y el uso de un GMAO.

### 3.18.2. *Temas tratados en la capacitación*

Para la capacitación se abordaron los temas que se indican a continuación en la Tabla 36-3:

**Tabla 36-3:** Temas de capacitación.

<p><b>1. GENERALIDADES GMAO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Que es SisMAC</li> <li>• Infraestructura que maneja</li> <li>• Prestaciones generales</li> <li>• Información que maneja</li> <li>• Proceso básico de implementación</li> </ul>	<p><b>2. INVENTARIO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conformación del inventario técnico</li> <li>• Niveles jerárquicos</li> <li>• Razón por que se llega al nivel 4</li> <li>• En base a que se crea el nivel 4</li> </ul>
<p><b>3. INFORMACIÓN TÉCNICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vista global (vinculación dinámica con los sistemas, lista de recambios para equipos específicos)</li> <li>• Fichas técnicas (diseño)</li> <li>• Migración de datos</li> </ul>	<p><b>4. CREACIÓN DE PLANES DE MANTENIMIENTO</b></p> <p>Ingreso de tareas generales</p>
<p><b>5. CREACIÓN DE RUTINAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrupación de tareas mantenimiento</li> </ul>	<p><b>6. CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programación de frecuencias de las tareas de mantenimiento</li> <li>• Asignación de la logística de mantenimiento</li> </ul>
<p><b>7. APLICACIÓN MOVIL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de ordenes de trabajo en móvil para la ejecución de las tareas en sitio</li> </ul>	

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

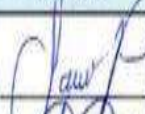



En el ANEXO M, se presenta la lista del personal que fue participe de la capacitación. La capacitación se realizó de manera presencial y virtual con una duración de 60 min, en la Tabla 37-3 se visualiza el número de personas que asistieron, nombre, el cargo que desempeñan en la empresa y la respectiva firma de cada uno de los asistentes.

**Tabla 37-3:** Asistencia de la capacitación

	<b>CAPACITACIÓN PLAN DE MANTENIMIENTO Y SOFTWARE</b>	Versión: 1	
	REGISTRO DE ASISTENCIA	Fecha: 02/09/2021	
		Página: 1 de 2	

HORA DE INICIO: 10:30 A.M. HORA FINALIZACIÓN: 11:30 A.M.

TEMA DE CAPACITACIÓN: Sistematización del plan de mantenimiento

No.	NOMBRE	NÚMERO DE CEDULA	CARGO	FIRMA
1	Javier Pitacasi	1504372769	Supervisor de Mantenimiento	
2	Jorge Hinawari	1804034351	Supervisor de Mantenimiento	
3	Miguel Angel Torre	1715636211	Coordinador de Htto	
4	Jorge Rivera	1802608614	Coordinador de Sistemas	
5				
6				

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022



## CAPITULO IV

### 4. Resultados

El desarrollo del presente trabajo técnico es la elaboración de un plan de mantenimiento mediante el análisis de los modos de falla para los equipos de la planta de soldadura de la empresa CIAUTO CIA LTDA. Se inició evaluando la gestión del mantenimiento mediante la metodología Encuesta de Efectividad de Mantenimiento (EEM). Posteriormente, se realizó la actualización del inventario técnico y codificación, se analizó la criticidad de los sistemas con el método Criticidad total por riesgo (CTR); identificando los sistemas críticos se elaboró el plan de mantenimiento utilizando la metodología del RCM, para determinar las tareas de mantenimiento, frecuencias y los recursos necesarios. Finalmente, la información obtenida se ingresó a un GMAO.

#### 4.1. Resultados de la evaluación de la gestión de mantenimiento

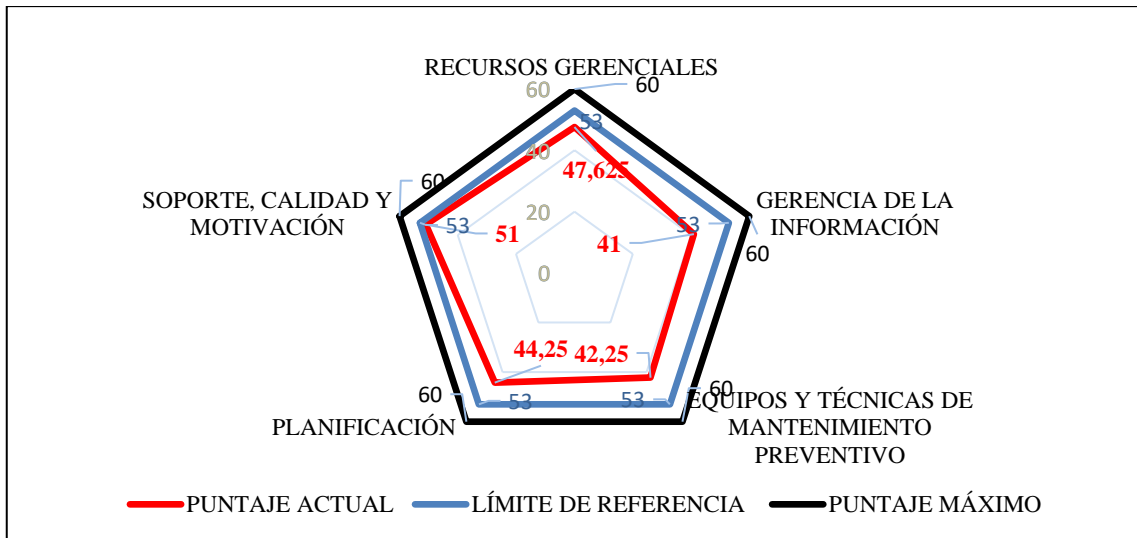
En cuanto a la evaluación de la gestión de mantenimiento de la planta de soldadura, en la Tabla 1-4 se muestra el puntaje de cada área evaluada sobre 60 puntos y su porcentaje. Se evidencia que las áreas de gerencia de la información y equipos, técnicas de mantenimiento preventivo son las áreas que presentan menor puntaje por lo tanto mediante la elaboración del plan de mantenimiento preventivo ayudará a subir de puntaje en este punto.

**Tabla 1-4:** Resultados de las áreas evaluadas de la planta de soldadura

Áreas	Puntaje / 60	Porcentaje %
Recursos gerenciales	47.62	79.38 %
Gerencia de la información	41	68.33 %
Equipos y técnicas de mantenimiento preventivo	42.25	70.42%
Planificación	44.25	73.75%
Soporte calidad y motivación	51	85%

**Realizado por:** Chimborazo, Jairo, 2022

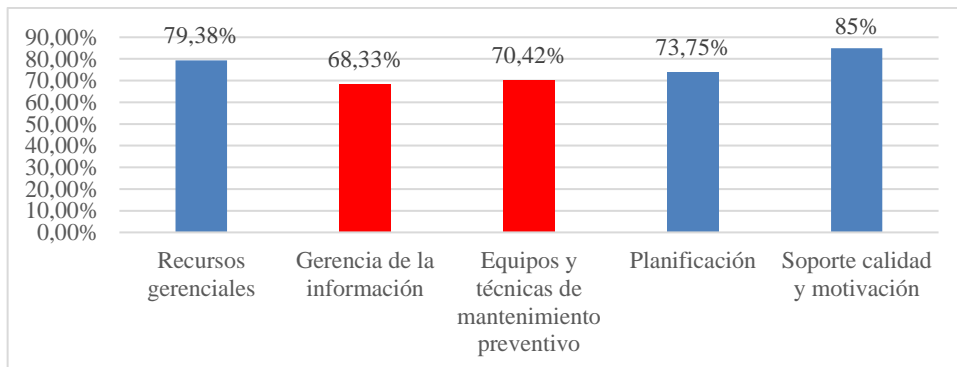
En el Grafico 1-4, se visualiza las áreas evaluadas y el nivel de cumplimiento. El color rojo representa el puntaje actual que tiene cada área, mientras que el color negro representa el puntaje máximo que puede alcanzar cada área que es de 60 puntos y por el último de color azul es el límite de referencia el cual indica el valor mínimo que debe tener cada área para alcanzar el siguiente nivel.



**Gráfico 1-4: Gestión de mantenimiento**

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

Mediante el gráfico de barras que se muestra en el Gráfico 1-4 se observa los porcentajes obtenidos por cada área evaluada. Las áreas con menor porcentaje están representadas por el color rojo.



**Gráfico 2-4: Porcentaje alcanzado**

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

#### 4.2. Resultados del inventario técnico y análisis de criticidad

Usando los lineamientos de jerarquización que proporciona la norma ISO 14224, se obtuvo la actualización del inventario técnico de los activos de planta de soldadura, obteniendo un total de 24 áreas, 129 sistemas y 495 equipos.

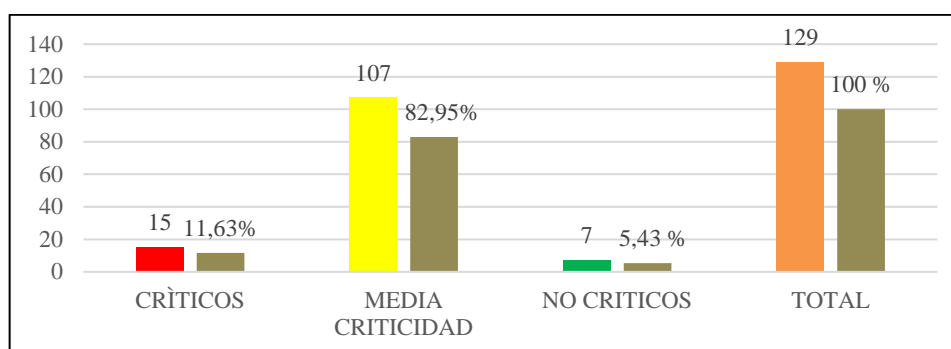
Mediante el modelo de criticidad CTR (análisis de criticidad total por riesgo), se analizaron 129 sistemas de la planta de soldadura de los cuales 15 sistemas resultaron críticos, 107 media criticidad y 7 no críticos. Ver Tabla 2-4.

**Tabla 2-4:** Resultados del análisis de criticidad

ÁNÁLISIS DE CRITICIDAD PLANTA DE SOLDADURA		
SISTEMAS CRÍTICOS	15	11.63%
SISTEMAS DE MEDIA CRITICIDAD	107	82.95%
SISTEMAS NO CRÍTICOS	7	5.43%
<b>TOTAL</b>	<b>129</b>	<b>100%</b>

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

En el Gráfico 3-4, se ilustra los resultados finales del análisis de criticidad, obteniendo un 11.63% de equipos críticos, 82.95% de sistemas de media criticidad y 5.43% de sistemas no críticos.



**Gráfico 3-4:** Porcentaje de sistemas distribuidos según la criticidad

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

### 4.3. Resultados del plan de mantenimiento

En la Tabla 3-4, se detalla el número de tareas determinadas en cada área.

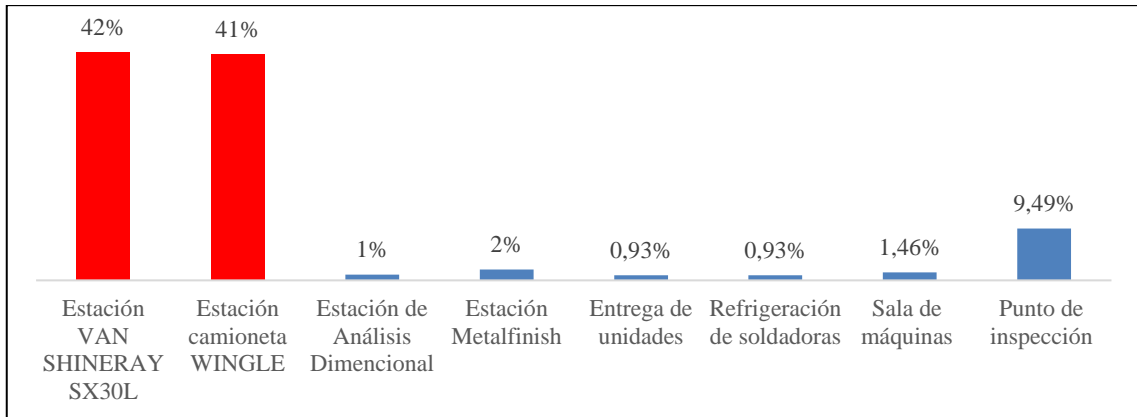
**Tabla 3-4:** Resultados de tareas de la planta de soldadura

	Descripción	Nº De Tareas De Mantenimiento	Porcentaje %
A	ESTACIÓN VAN SHINERAY SX30L	630	42%
B	ESTACIÓN CAMIONETA WINGLE	623	41%
C	ESTACIÓN DE ANÁLISIS DIMENCIONAL	16	1%
D	ESTACIÓN METALFINISH	44	2%
E	ENTREGA DE UNIDADES	14	0.93%
F	REFRIGERACIÓN DE SOLDADORAS	14	0.93%
G	SALA DE MÁQUINAS	22	1.46%
H	PUNTO DE INSPECCIÓN	143	9.49%
<b>TOTAL</b>		<b>1506</b>	<b>100%</b>

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2021.

Se elaboró el plan de mantenimiento preventivo con un total de 1.506 tareas de mantenimiento con sus respectivas frecuencias y logística la cual se detalló anteriormente. Para determinar las tareas de los 15 sistemas críticos se lo realizó mediante la metodología del RCM; para los sistemas de media y baja criticidad se lo realizó en base a la experiencia del personal de mantenimiento y

operarios, además de la búsqueda de información de los manuales, instrucciones de fabricantes con el fin de garantizar el funcionamiento continuo de los sistemas y equipos.



**Gráfico 4-4:** Distribución de tareas

**Realizado por:** Chimborazo, Jairo, 2022

En el Gráfico 4-4 se muestra la distribución de las tareas de mantenimiento en porcentaje a cada línea de producción y áreas con la que cuenta la planta. Las líneas de producción están representadas de color rojo en donde se concentra la mayor cantidad de tareas de mantenimiento

#### 4.4. Resultados de la sistematización de la información

Se ingresó 1506 tareas de mantenimiento al software de mantenimiento las cuales fueron agrupadas en rutinas de servicio y cíclicas de acuerdo a la frecuencia de ejecución, el lugar donde lo va a realizar y el técnico que lo va realizar con la finalidad de facilitar la planificación y ejecución de actividades de mantenimiento.



**Figura 1-4:** Presentación del trabajo de titulación a las autoridades de la empresa

**Fuente:** Chimborazo, Jairo, 2022

## CONCLUSIONES

Se evaluó la gestión de mantenimiento en la planta de soldadura de la empresa CIAUTO CÍA. LTDA aplicando la Encuesta de Efectividad de Mantenimiento (EEM) y por medio del análisis de los datos se detectó que las áreas de gerencia de la información y equipos, técnicas de mantenimiento son las áreas con oportunidades de mejora, es así, como la planificación y programación del mantenimiento preventivo ayudará a gestionar eficientemente los recursos que dispone la empresa.

Se realizó la verificación y actualización del inventario técnico de la planta de soldadura debido a la baja de algunos equipos que se encontraban en estado inoperativo y a la adquisición de nuevos. Además, se realizó un análisis de criticidad mediante el modelo CTR evidenciándose que el 11.63% son sistemas críticos, 82.95% de media criticidad y el 5.43% sistemas no críticos que permitieron establecer las prioridades orientadas a la toma de decisiones acertadas y efectivas, direccionando los esfuerzos y recursos en la zona de alta criticidad.

Se elaboró el plan de mantenimiento mediante la metodología del RCM (Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad) para los 15 sistemas críticos, con la realización de las hojas de información y hoja de decisión se establecieron 299 tareas de mantenimiento y sus frecuencias. Mientras que para los sistemas de baja y media criticidad se establecieron 1207 tareas; con un total de 1506 tareas para los activos de la planta de soldadura.

Se asignó los recursos necesarios para cada tarea de mantenimiento establecida como es mano de obra, repuestos, materiales y la persona responsable. La información obtenida de este proceso fue migrada a la base de datos del software de mantenimiento SisMAC, que permitirá tener un mejor control de la gestión actual de mantenimiento de la planta de soldadura.

Se capacitó al personal de mantenimiento de la empresa CIAUTO CIA LTDA, dando a conocer sobre la elaboración del plan de mantenimiento preventivo, el uso de recursos en cada tarea, las personas encargadas de la ejecución, de igual manera, se dio a conocer sobre el software de mantenimiento utilizado.

## **RECOMENDACIONES**

Incluir en la programación de auditorías a la gestión de mantenimiento para analizar las no conformidades detectadas con la finalidad de proponer acciones correctoras que permitan que la gestión de mantenimiento de la empresa alcance el nivel satisfactorio de calificación en próximas auditorías.

Actualizar el inventario y la codificación de equipos cuando se adquiriera una nueva o se de baja las máquinas, equipos en la planta de soldadura.

Revisar periódicamente los planes de mantenimiento, obtenidos a través del análisis de los modos de falla.

Para una mayor efectividad en la gestión de logística se debería adecuar la información existente con respecto a repuestos, materiales y mano de obra mediante el uso de códigos unificados, de esta forma, se ayudaría al GMAO para la rápida asignación de recursos a las tareas.

Considerar la aplicación de un sistema de mantenimiento asistido por computador para toda la empresa, para llevar un mejor control de los activos físicos de la empresa.

## **BIBLIOGRAFÍA**

**ALLAUCA, Cristian. & PILCO, María.** Plan de mantenimiento preventivo para las áreas de neonatología, laboratorio clínico y cirugía en el Hospital General Riobamba-IESS, aplicando estándares de la Organización Mundial de la Salud (Trabajo de titulación) (Ingeniería). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Mecánica, Escuela de Ingeniería de Mantenimiento. Riobamba-Ecuador. 2018. p. 83.

**BALUCH, N.** "Evaluación del desempeño de la gestión de mantenimiento: medición de la efectividad general de los equipos en las plantas de beneficio de aceite de palma de Malasia". *Revista Palmas*, vol. 37, n° especial Tomo II (2016), pp. 69-78.

**BARRAGÁN, Milton.** Diseño de la estrategia basada en Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad para activos físicos críticos de Refinería Shushufindi (Trabajo de titulación) (Maestría). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Instituto de Posgrado y Educación continua de la ESPOCH. Riobamba-Ecuador. 2016. pp. 183-185.

**BONILLA, Daniel.** Implantación de un sistema de validación continuo (Tomoana), en un herramental de suelda de punto (JIG) de la primera estación de ensamble del piso posterior del vehículo Suzuki Grand Vitara Sz (JIII), en la empresa Metaltronic S.A. (Trabajo de titulación) (Tecnólogo). Escuela Politécnica Nacional, Escuela de formación de tecnólogos. Quito-Ecuador. 2009. pp. 82-83.

**CIAUTO.** *CIAUTO La ciudad del auto* [blog]. [Consulta: 23 diciembre 2021]. Disponible en: <https://ciauto.ec/>.

**DAQULEMA, Aldo. & LÓPEZ, Oscar.** Elaboración del inventario de los activos a mantener de la empresa Ciauto Cia. Ltda. de la ciudad de Ambato en base a la norma ISO 14224 (Trabajo de titulación) (Ingeniería). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Mecánica, Escuela de Ingeniería en Mantenimiento Industrial. Riobamba-Ecuador. 2021. pp. 180-186.

**GUANGASIG, Claudio,** Estandarización del proceso de soldadura del modelo Great Wall Motor Wingle 7 en la planta de ensamblaje de vehículos CIAUTO CIA. LTDA (Trabajo de titulación)

(Ingeniería). Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas, Ingeniería Industrial. Latacunga -Ecuador. 2020, p. 151.

**ISO 14224.** *Petroleum, petrochemical and natural gas industries.*

**LOMBANA, María. & ZARANTE, Benjamín.** Mejora del plan de mantenimiento preventivo de los equipos críticos de la línea de producción 1 de la empresa Cotecmar mediante la metodología RCM (Trabajo de titulación) (Ingeniería) Universidad de Cartagena, Facultad de ciencias económicas. Cartagena de Indias. 2018, p. 66.

**MAYORGA, Olger, & OLMEDO, Walter., 2019.** Optimización del plan de mantenimiento preventivo de maquinaria pesada, en los talleres del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Riobamba, aplicando la metodología (PMO) (Trabajo de titulación) (Ingeniería). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Mecánica, Escuela de Ingeniería de Mantenimiento. Riobamba-Ecuador. 2019. p. 73.

**MEDINA, Henry.** Propuesta alternativa de gestión del mantenimiento para el departamento de mantenimiento en la empresa Alvarado Ortiz Constructores Cía. Ltda. de la ciudad de Ambato (Trabajo de titulación) (Ingeniería). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Mecánica, Escuela de Ingeniería de Mantenimiento. Riobamba-Ecuador. 2019. p. 92.

**MORA, Alberto.** *Mantenimiento, planeación, ejecución y control.* [blog], [Consulta: 10 enero 2022]. Disponible en: [https://www.academia.edu/37071909/Libro\\_Alberto\\_Mora](https://www.academia.edu/37071909/Libro_Alberto_Mora).

**MORA DE CÉSPEDES, R.** *Mantenimiento RCM del sistema de refrigeración del motor diésel de un buque.* [blog], [Consulta: 24 diciembre 2021]. Disponible en: [https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=https://earchivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/22647/PFC\\_raul\\_mora\\_cespedes\\_2014.pdf](https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=https://earchivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/22647/PFC_raul_mora_cespedes_2014.pdf).

**MOUBRAY, John.** Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad. vol 2, Reino Unido:2004, pp. 330-333.

**PACHECO, Larissa.** Propuesta de implementación de un sistema de gestión de mantenimiento preventivo basado en RCM para la reducción de fallas de la maquinaria de la empresa Hydro



Pátapo S.A.C (Trabajo de titulación) (Ingeniería). Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Facultad de ingeniería, escuela de ingeniería industrial. Chiclayo-Perú. 2018. p. 172.

**CRESPO, Adolfo; & PARRA, Carlos.** "Ingeniería de Mantenimiento y Fiabilidad aplicada en la Gestión de Activos" INGEMAN [en línea], Sevilla-España: 2012 [Consulta: 14 junio 2021]. Disponible:[https://books.google.com.ec/books?id=8xsnQ1aMg2gC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=8xsnQ1aMg2gC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false).

**PARRA, C. y CRESPO, A., 2019.** Métodos de Análisis de Criticidad y Jerarquización de Activos. [en línea], [Consulta: 23 diciembre 2021]. Disponible en: <http://rgdoi.net/10.13140/RG.2.2.21197.87524>.

**SAE JA1011.** *Criterios de Evaluación para procesos de Mantenimiento Centrado en Confiabilidad*

**SAE JA1012.** *Una guía para la norma de Mantenimiento Centrado en Confiabilidad*

**SEXTO, Luis.** ¿Cómo determinar la frecuencia de mantenimiento? Seis criterios técnicos de decisión [en línea], 2017, vol 9, n°2 (2017), (Cuba-Italia), p. 7. [Consulta: 10 enero 2022] Disponible en: <https://se-gestiona.radical-management.com/2017/05/como-determinar-la-frecuencia-de.html>.

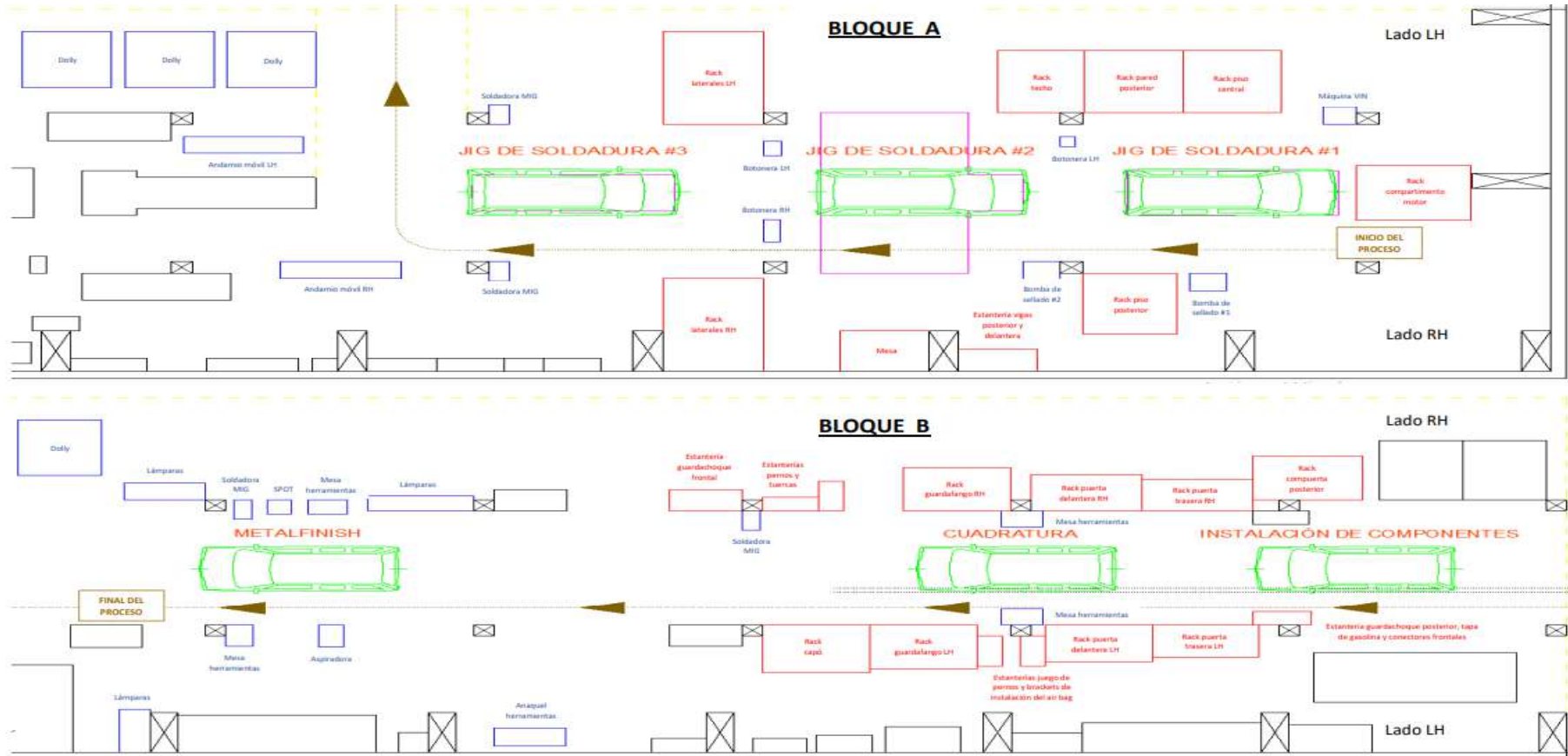
**SisMAC Cloud Server.** SisMAC [blog].[Consulta: 12 agosto 2021]. Disponible en: <https://cloud.sismac.net/>

**UNE-EN 13306.** *Terminología de mantenimiento.*

**UNE-EN 13460.** *Documentos para el mantenimiento.*

# ANEXOS

## ANEXO A: LAYOUT DE LAS LÍNEAS DE PRODUCCIÓN DE SOLDADURA



## ANEXO B: ENCUESTAS REALIZADAS AL PERSONAL DE MANTENIMIENTO

N° Encuesta	Cargo En La Empresa	Instrucción Académica	Tiempo De Trabajo En La Empresa	Años De Experiencia Laboral
1	Coordinador de Mantenimiento	Tercer nivel	4 años	4 años

Para la calificación se darán puntajes del 1 al 5 como se indica en la tabla.

Escala	Interpretación de escala
1	Nunca
2	A veces
3	Ocasionalmente
4	Frecuentemente
5	Muy frecuentemente

1- RECURSOS GERENCIALES						
Preguntas para evaluar						
		1	2	3	4	5
1	¿Usted considera que el departamento de mantenimiento cuenta con infraestructura y equipos para realizar su trabajo en la planta de soldadura? 1(no), 5(sí)					X
2	¿Usted cree que la estructura organizativa del mantenimiento es favorable para el cumplimiento de las tareas de mantenimiento? 1(no), 5(sí)					X
3	¿El coordinador establece que mantenimiento colabore con producción para alcanzar las metas?					X
4	¿El coordinador de mantenimiento establece a producción, que ayude en la realización de las actividades de mantenimiento?				X	
5	¿Se desarrollan equipos de trabajo (mantenimiento y producción), para resolver problemas que afecten la producción planificada?		X			
6	¿El coordinador de mantenimiento promueve al personal (supervisores, técnicos y operarios), a que trabajen en conjunto para resolver problemas?				X	
7	¿El departamento de mantenimiento soldadura da seguimiento y evalúa los costos de mantenimiento y operación, a lo largo del ciclo de vida de los activos?		X			
8	¿El coordinador de mantenimiento realiza un seguimiento a los costos de mantenimiento preventivo y predictivo? 1(no), 5(sí)					X
9	¿El personal de mantenimiento de la planta de soldadura recibe capacitaciones para actualizar sus conocimientos técnicos de mantenimiento?	X				
10	¿El coordinador involucra al personal de mantenimiento en la definición de sus objetivos y metas a cumplir?					X
11	¿El coordinador revisa y da seguimiento a los objetivos de la planta de soldadura en reuniones de trabajo con el personal de mantenimiento y producción?			X		
12	¿Usted considera que los objetivos de mantenimiento están alineados con los objetivos de la empresa?					X
<b>Puntuación total por criterio</b>		1	4	3	8	30
2- GERENCIA DE LA INFORMACIÓN						
Preguntas para evaluar						
		1	2	3	4	5
13	¿El departamento de mantenimiento cuenta con manuales de todos los equipos existentes en la planta de soldadura? 1(no), 5(sí)					X
14	¿Está cada equipo de la planta de soldadura identificado y codificado? 1(no), 5(sí)	X				
15	¿Se encuentran identificados y codificados los catálogos de la planta de soldadura, acorde a la codificación de los equipos? 1(no), 5(sí)					X
16	¿El departamento de mantenimiento genera órdenes y solicitudes de trabajo?					X
17	¿Los equipos cuentan con planes de mantenimiento? 1(no), 5(sí)					X
18	¿Se realizan las planificaciones para ejecutar el Mantenimiento Preventivo?					X
19	¿Las actividades de mantenimiento asignadas al personal tienen su respectiva lista de herramientas y repuestos (si lo requiere)? 1(no), 5(sí)	X				
20	¿El departamento de mantenimiento soldadura utiliza indicadores para medir y controlar la disponibilidad de los equipos?					X
21	¿El departamento de mantenimiento soldadura utiliza indicadores para medir y controlar la confiabilidad de los equipos?	X				
22	¿El departamento de mantenimiento soldadura utiliza indicadores para medir y controlar la mantenibilidad de los equipos?	X				
23	¿El departamento de mantenimiento soldadura tiene un inventario de repuestos de los	X				

	equipos críticos? 1(no), 5(sí)								
24	¿El departamento de mantenimiento soldadura se compara con otros departamentos de mantenimiento para medir su desempeño?								X
<b>Puntuación total por criterio</b>		5	0	0	0	0	0	0	35
<b>3- EQUIPOS Y TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>									
<b>Preguntas para evaluar</b>									
		1	2	3	4	5			
25	¿El departamento de mantenimiento soldadura utiliza órdenes de trabajo para realizar las actividades de mantenimiento preventivo?	X							
26	¿Se revisan periódicamente los planes de mantenimiento preventivo, en función al inventario?								X
27	¿El departamento de mantenimiento tiene personal exclusivo para las tareas de mantenimiento preventivo?	X							
28	¿Con que frecuencia los operadores y personal de mantenimiento ayudan en las tareas de mantenimiento menor (limpieza, lubricación, etc.)?								X
29	¿El departamento de mantenimiento soldadura con qué frecuencia utiliza técnicas predictivas?		X						
30	¿El personal de mantenimiento de la planta de soldadura recibió una instrucción adecuada en sus áreas de trabajo?								X
31	¿Qué tan probable es que el departamento de producción permita al personal de mantenimiento tener acceso a los equipos en las fechas estimadas?						X		
32	¿El departamento de mantenimiento tiene la cultura de analizar y evitar las fallas repetitivas?								X
33	¿Se incluye al personal de mantenimiento y producción en el proceso de selección de nuevos equipos?			X					
34	¿El departamento de mantenimiento soldadura capacita al personal para el uso correcto de nuevos equipos?								X
35	¿Los proveedores externos capacitan al personal que va a mantener los nuevos equipos?			X					
36	¿Considera que el personal de mantenimiento posee las habilidades necesarias para realizar sus trabajos? 1(no), 5(sí)								X
<b>Puntuación total por criterio</b>		2	2	6	4	30			
<b>4- PLANIFICACIÓN</b>									
<b>Preguntas para evaluar</b>									
		1	2	3	4	5			
37	¿Es asignado el personal a las actividades de mantenimiento según sus conocimientos y habilidades?								X
38	¿El departamento desarrolla los procedimientos a seguir para la ejecución de las actividades de mantenimiento?						X		
39	¿Son prioridades las tareas de mantenimiento correctivo?	X							
40	¿El departamento de mantenimiento soldadura utiliza las ordenes de trabajo para las actividades correctivas?								X
41	¿Se da seguimiento a la ejecución de las actividades de mantenimiento correctivo y preventivo?								X
42	¿El departamento de mantenimiento soldadura asigna y controla las horas asignadas para las actividades de mantenimiento?								X
43	¿Existe un cronograma de actividades de mantenimiento planificadas? 1(no), 5(sí)								X
44	¿El departamento utiliza planificadores para preparar el alcance de mantenimientos mayores ("shutdowns, overhauls")?	X							
45	¿La planta de soldadura planifica con contratistas calificados para realizar labores de mantenimiento?			X					
46	¿La planta de soldadura participa en la designación de actividades y la estimación de los tiempos de ejecución de los contratistas?			X					
47	¿Se tiene en cuenta el impacto (seguridad, ambiente y producción) que tiene el sistema sobre el cual se va a ejecutar la planificación del mantenimiento?			X					
48	¿Se define el cambio crítico de los mantenimientos mayores y se identifican los repuestos críticos de manera planificada?								X
<b>Puntuación total por criterio</b>		2	0	9	8	25			
<b>5- SOPORTE, CALIDAD Y MOTIVACIÓN</b>									
<b>Preguntas para evaluar</b>									
		1	2	3	4	5			
49	¿Abastecimiento dispone de repuestos y materiales a la hora de ejecutar las actividades de mantenimiento?				X				
50	¿Abastecimiento da una respuesta eficiente a las solicitudes de repuestos?				X				
51	¿Se lleva un registro de salida y retorno de los elementos de los equipos llevados a los contratistas para mantenimiento correctivo?				X				

52	¿Se tiene una actividad de cuantificación de stock de repuestos que incluya el criterio del impacto de no tener el repuesto en abastecimiento?	X				
53	¿Se tiene identificado los tiempos de reparación y los costos de los repuestos? 1(no), 5(sí)					X
54	¿El criterio de calidad en el desarrollo de las actividades de mantenimiento correctivo está por encima de criterio de rapidez?					X
55	¿Se tiene una actividad de auditoría que permita verificar la calidad de las actividades de mantenimiento ejecutadas? 1(no), 5(sí)					X
56	¿Qué tan importante es la calidad en el área de mantenimiento soldadura?					X
57	¿Tiene CIAUTO un interés real en satisfacer las diferentes necesidades de sus colaboradores de la planta de soldadura?					X
58	¿Considera usted que el desempeño de los trabajadores es bien reconocido por CIAUTO?					X
59	¿Considera que el personal de mantenimiento está motivado para realizar su trabajo?					X
60	¿Considera que el personal de mantenimiento sigue las políticas y procedimientos de seguridad?					X
<b>Puntuación total por criterio</b>		0	2	9	12	25

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

N °.	Cargo En La Empresa	Instrucción Académica	Tiempo De Trabajo En La Empresa	Años De Experiencia Laboral
2	Supervisor de mantenimiento	Tercer nivel	3 años 6 meses	4 años

Para la calificación se darán puntajes del 1 al 5 como se indica en la tabla.

Escala	Interpretación de escala
1	Nunca
2	A veces
3	Ocasionalmente
4	Frecuentemente
5	Muy frecuentemente

1- RECURSOS GERENCIALES						
Preguntas para evaluar						
		1	2	3	4	5
1	¿Usted considera que el departamento de mantenimiento cuenta con infraestructura y equipos para realizar su trabajo en la planta de soldadura? 1(no), 5(sí)				X	
2	¿Usted cree que la estructura organizativa del mantenimiento es favorable para el cumplimiento de las tareas de mantenimiento? 1(no), 5(sí)					X
3	¿El coordinador establece que mantenimiento colabore con producción para alcanzar las metas?					X
4	¿El coordinador de mantenimiento establece a producción, que ayude en la realización de las actividades de mantenimiento?			X		
5	¿Se desarrollan equipos de trabajo (mantenimiento y producción), para resolver problemas que afecten la producción planificada?				X	
6	¿El coordinador de mantenimiento promueve al personal (supervisores, técnicos y operarios), a que trabajen en conjunto para resolver problemas?					X
7	¿El departamento de mantenimiento soldadura da seguimiento y evalúa los costos de mantenimiento y operación, a lo largo del ciclo de vida de los activos?				X	
8	¿El coordinador de mantenimiento realiza un seguimiento a los costos de mantenimiento preventivo y predictivo?					X
9	¿El personal de mantenimiento de la planta de soldadura recibe capacitaciones para actualizar sus conocimientos técnicos de mantenimiento?	X				
10	¿El coordinador involucra al personal de mantenimiento en la definición de sus objetivos y metas a cumplir?					X
11	¿El coordinador revisa y da seguimiento a los objetivos de la planta de soldadura en reuniones de trabajo con el personal de mantenimiento y producción?			X		
12	¿Usted considera que los objetivos de mantenimiento están alineados con los objetivos de la empresa?					X
<b>Puntuación total por criterio</b>		1	0	6	12	30
2- GERENCIA DE LA INFORMACIÓN						
Preguntas para evaluar						
		1	2	3	4	5
13	¿El departamento de mantenimiento cuenta con manuales de todos los equipos existentes en					X

	la planta de soldadura? 1(no), 5(sí)								
14	¿Está cada equipo de la planta de soldadura identificado y codificado? 1(no), 5(sí)		X						
15	¿Se encuentran identificados y codificados los catálogos de la planta de soldadura, acorde a la codificación de los equipos? 1(no), 5(sí)					X			
16	¿El departamento de mantenimiento genera órdenes y solicitudes de trabajo?	X							
17	¿Los equipos cuentan con planes de mantenimiento? 1(no), 5(sí)								X
18	¿Se realizan las planificaciones para ejecutar el Mantenimiento Preventivo?								X
19	¿Las actividades de mantenimiento asignadas al personal de mantenimiento de la planta de soldadura tienen su respectiva lista de herramientas y repuestos (si lo requiere)?	X							
20	¿El departamento de mantenimiento soldadura utiliza indicadores para medir y controlar la disponibilidad de los equipos?								X
21	¿El departamento de mantenimiento soldadura utiliza indicadores para medir y controlar la confiabilidad de los equipos?								X
22	¿El departamento de mantenimiento soldadura utiliza indicadores para medir y controlar la mantenibilidad de los equipos?					X			
23	¿El departamento de mantenimiento soldadura tiene un inventario de repuestos de los equipos críticos? 1(no), 5(sí)	X							
24	¿El departamento de mantenimiento soldadura se compara con otros departamentos de mantenimiento para medir su desempeño?			X					
<b>Puntuación total por criterio</b>		3	2	3	8	25			
<b>3- EQUIPOS Y TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>									
<b>Preguntas para evaluar</b>									
		1	2	3	4	5			
25	¿El departamento de mantenimiento soldadura utiliza órdenes de trabajo para realizar las actividades de mantenimiento preventivo?	X							
26	¿Se revisan periódicamente los planes de mantenimiento preventivo, en función al inventario?		X						
27	¿El departamento de mantenimiento tiene personal exclusivo para las tareas de mantenimiento preventivo?								X
28	¿Con que frecuencia los operadores y personal de mantenimiento ayudan en las tareas de mantenimiento menor (limpieza, lubricación, etc.)?					X			
29	¿El departamento de mantenimiento soldadura con qué frecuencia utiliza técnicas predictivas?					X			
30	¿El personal de mantenimiento de la planta de soldadura recibió una instrucción adecuada en sus áreas de trabajo?					X			
31	¿Qué tan probable es que el departamento de producción permita al personal de mantenimiento tener acceso a los equipos para realizar las tareas programadas?			X					
32	¿El departamento de mantenimiento tiene la cultura de analizar y evitar las fallas repetitivas?					X			
33	¿Se incluye al personal de mantenimiento y producción en el proceso de selección de nuevos equipos?			X					
34	¿El departamento de mantenimiento soldadura capacita al personal de producción para el uso correcto de nuevos equipos?					X			
35	¿Los proveedores externos capacitan al personal de la planta de soldadura que va a mantener los nuevos equipos?		X						
36	¿Considera que el personal de mantenimiento posee las habilidades necesarias para realizar sus trabajos?								X
<b>Puntuación total por criterio</b>		2	4	6	20	10			
<b>4- PLANIFICACIÓN</b>									
<b>Preguntas para evaluar</b>									
		1	2	3	4	5			
37	¿Es asignado el personal a las actividades de mantenimiento según sus conocimientos y habilidades?					X			
38	¿El departamento desarrolla los procedimientos a seguir para la ejecución de las actividades de mantenimiento?					X			
39	¿Son prioridades las tareas de mantenimiento correctivo?								X
40	¿El departamento de mantenimiento soldadura utiliza las ordenes de trabajo para las actividades correctivas?	X							
41	¿Se da seguimiento a la ejecución de las actividades de mantenimiento correctivo y preventivo?			X					
42	¿El departamento de mantenimiento soldadura asigna y controla las horas asignadas para las actividades de mantenimiento?					X			
43	¿Existe un cronograma de actividades de mantenimiento planificadas? 1(no), 5(sí)								X
44	¿El departamento utiliza planificadores para preparar el alcance de mantenimientos mayores ("shutdowns, overhauls")?								X
45	¿La planta de soldadura planifica con contratistas calificados para realizar labores de			X					

	mantenimiento?								
46	¿La planta de soldadura participa en la designación de actividades y la estimación de los tiempos de ejecución de los contratistas?		X						
47	¿Se tiene en cuenta el impacto (seguridad, ambiente y producción) que tiene el sistema sobre el cual se va a ejecutar la planificación del mantenimiento?			X					
48	¿Se define el cambio crítico de los mantenimientos mayores y se identifican los repuestos críticos de manera planificada?			X					
<b>Puntuación total por criterio</b>		1	2	12	12	15			
<b>5- SOPORTE, CALIDAD Y MOTIVACIÓN</b>									
<b>Preguntas para evaluar</b>		1	2	3	4	5			
49	¿Abastecimiento dispone de repuestos y materiales a la hora de ejecutar las actividades de mantenimiento?			X					
50	¿Abastecimiento da una respuesta eficiente a las solicitudes de repuestos?				X				
51	¿Se lleva un registro de salida y retorno de los repuestos de los equipos usados por los contratistas para mantenimiento correctivo?			X					
52	¿Se tiene una actividad de cuantificación de stock de repuestos que incluya el criterio del impacto de no tener el repuesto en abastecimiento?		X						
53	¿Se tiene identificado los tiempos de reparación y los costos de los repuestos? 1(no), 5(sí)	X							
54	¿El criterio de calidad en el desarrollo de las actividades de mantenimiento correctivo está por encima de criterio de rapidez?				X				
55	¿Se tiene una actividad de auditoría que permita verificar la calidad de las actividades de mantenimiento ejecutadas?	X							
56	¿Qué tan importante es la calidad en el área de mantenimiento soldadura?				X				
57	¿Tiene CIAUTO un interés real en satisfacer las diferentes necesidades de sus colaboradores de mantenimiento de la planta de soldadura?				X				
58	¿Considera usted que el desempeño de los operarios de mantenimiento es bien reconocido por CIAUTO?			X					
59	¿Considera que el personal de mantenimiento está motivado para realizar su trabajo?				X				
60	¿Considera que el personal de mantenimiento sigue las políticas y procedimientos de seguridad?				X				
<b>Puntuación total por criterio</b>		2	2	9	24	0			

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

N °-	Cargo En La Empresa	Instrucción Académica	Tiempo De Trabajo En La Empresa	Años De Experiencia Laboral
3	Técnico de mantenimiento de soldadura	Tecnólogo	4 años	4 años

Para la calificación se darán puntajes del 1 al 5 como se indica en la tabla.

Escala	Interpretación de escala
1	Nunca
2	A veces
3	Ocasionalmente
4	Frecuentemente
5	Muy frecuentemente

Nota: Marque con una (X)

<b>1- RECURSOS GERENCIALES</b>						
<b>Preguntas para evaluar</b>						
		1	2	3	4	5
1	¿Usted considera que el departamento de mantenimiento cuenta con infraestructura y equipos para realizar su trabajo en la planta de soldadura? 1(no), 5(sí)					X
2	¿Usted cree que la estructura organizativa del mantenimiento es favorable para el cumplimiento de las tareas de mantenimiento? 1(no), 5(sí)				X	
3	¿El coordinador establece que mantenimiento colabore con producción para alcanzar las metas?					X
4	¿El coordinador de mantenimiento establece a producción, que ayude en la realización de las actividades de mantenimiento?					X
5	¿Se desarrollan equipos de trabajo (mantenimiento y producción), para resolver problemas que afecten la producción planificada?					X

6	¿El coordinador de mantenimiento promueve al personal (supervisores, técnicos y operarios), a que trabajen en conjunto para resolver problemas?					X
7	¿El departamento de mantenimiento soldadura da seguimiento y evalúa los costos de mantenimiento y operación, a lo largo del ciclo de vida de los activos?					X
8	¿El coordinador de mantenimiento realiza un seguimiento a los costos de mantenimiento preventivo y predictivo? 1(no), 5(sí)					X
9	¿El personal de mantenimiento de la planta de soldadura recibe capacitaciones para actualizar sus conocimientos técnicos de mantenimiento?		X			
10	¿El coordinador involucra al personal de mantenimiento en la definición de sus objetivos y metas a cumplir?	X				
11	¿El coordinador revisa y da seguimiento a los objetivos de la planta de soldadura en reuniones de trabajo con el personal de mantenimiento y producción?					X
12	¿Usted considera que los objetivos de mantenimiento están alineados con los objetivos de la empresa?					X
<b>Puntuación total por criterio</b>		1	2	0	4	45
<b>2- GERENCIA DE LA INFORMACIÓN</b>						
<b>Preguntas para evaluar</b>		1	2	3	4	5
13	¿El departamento de mantenimiento cuenta con manuales de todos los equipos existentes en la planta de soldadura? 1(no), 5(sí)					X
14	¿Está cada equipo de la planta de soldadura identificado y codificado? 1(no), 5(sí)					X
15	¿Se encuentran identificados y codificados los catálogos de la planta de soldadura, acorde a la codificación de los equipos? 1(no), 5(sí)					X
16	¿El departamento de mantenimiento genera órdenes y solicitudes de trabajo?	X				
17	¿Los equipos cuentan con planes de mantenimiento? 1(no), 5(sí)					X
18	¿Se realizan las planificaciones para ejecutar el Mantenimiento Preventivo?					X
19	¿Las actividades de mantenimiento asignadas al personal tienen su respectiva lista de herramientas y repuestos (si lo requiere)? 1(no), 5(sí)			X		
20	¿El departamento de mantenimiento soldadura utiliza indicadores para medir y controlar la disponibilidad de los equipos?				X	
21	¿El departamento de mantenimiento soldadura utiliza indicadores para medir y controlar la confiabilidad de los equipos?	X				
22	¿El departamento de mantenimiento soldadura utiliza indicadores para medir y controlar la mantenibilidad de los equipos?	X				
23	¿El departamento de mantenimiento soldadura tiene un inventario de repuestos de los equipos críticos? 1(no), 5(sí)				X	
24	¿El departamento de mantenimiento soldadura se compara con otros departamentos de mantenimiento para medir su desempeño?	X				
<b>Puntuación total por criterio</b>		4	0	3	8	25
<b>3- EQUIPOS Y TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>						
<b>Preguntas para evaluar</b>		1	2	3	4	5
25	¿El departamento de mantenimiento soldadura utiliza órdenes de trabajo para realizar las actividades de mantenimiento preventivo?					X
26	¿Se revisan periódicamente los planes de mantenimiento preventivo, en función al inventario?					X
27	¿El departamento de mantenimiento tiene personal exclusivo para las tareas de mantenimiento preventivo?		X			
28	¿Con que frecuencia los operadores y personal de mantenimiento ayudan en las tareas de mantenimiento menor (limpieza, lubricación, etc.)?					X
29	¿El departamento de mantenimiento soldadura con qué frecuencia utiliza técnicas predictivas?	X				
30	¿El personal de mantenimiento de la planta de soldadura recibió una instrucción adecuada en sus áreas de trabajo?					X
31	¿Qué tan probable es que el departamento de producción permita al personal de mantenimiento tener acceso a los equipos en las fechas estimadas?		X			
32	¿El departamento de mantenimiento tiene la cultura de analizar y evitar las fallas repetitivas?		X			
33	¿Se incluye al personal de mantenimiento y producción en el proceso de selección de nuevos equipos?			X		
34	¿El departamento de mantenimiento soldadura capacita al personal para el uso correcto de nuevos equipos?	X				
35	¿Los proveedores externos capacitan al personal que va a mantener los nuevos equipos?					X
36	¿Considera que el personal de mantenimiento posee las habilidades necesarias para realizar					X



	sus trabajos? 1(no), 5(sí)					
<b>Puntuación total por criterio</b>		2	6	3	0	30
<b>4- PLANIFICACIÓN</b>						
<b>Preguntas para evaluar</b>		1	2	3	4	5
37	¿Es asignado el personal a las actividades de mantenimiento según sus conocimientos y habilidades?	X				
38	¿El departamento desarrolla los procedimientos a seguir para la ejecución de las actividades de mantenimiento?					X
39	¿Son prioridades las tareas de mantenimiento correctivo?					X
40	¿El departamento de mantenimiento soldadura utiliza las ordenes de trabajo para las actividades correctivas?					X
41	¿Se da seguimiento a la ejecución de las actividades de mantenimiento correctivo y preventivo?					X
42	¿El departamento de mantenimiento soldadura asigna y controla las horas asignadas para las actividades de mantenimiento?					X
43	¿Existe un cronograma de actividades de mantenimiento planificadas? 1(no), 5(sí)					X
44	¿El departamento utiliza planificadores para preparar el alcance de mantenimientos mayores ("shutdowns, overhauls")?		X			
45	¿La planta de soldadura planifica con contratistas calificados para realizar labores de mantenimiento?		X			
46	¿La planta de soldadura participa en la designación de actividades y la estimación de los tiempos de ejecución de los contratistas?		X			
47	¿Se tiene en cuenta el impacto (seguridad, ambiente y producción) que tiene el sistema sobre el cual se va a ejecutar la planificación del mantenimiento?					X
48	¿Se define el cambio crítico de los mantenimientos mayores y se identifican los repuestos críticos de manera planificada?			X		
<b>Puntuación total por criterio</b>		1	6	3	0	35
<b>5- SOPORTE, CALIDAD Y MOTIVACIÓN</b>						
<b>Preguntas para evaluar</b>		1	2	3	4	5
49	¿Abastecimiento dispone de repuestos y materiales a la hora de ejecutar las actividades de mantenimiento?			X		
50	¿Abastecimiento da una respuesta eficiente a las solicitudes de repuestos?				X	
51	¿Se lleva un registro de salida y retorno de los elementos de los equipos llevados a los contratistas para mantenimiento correctivo?				X	
52	¿Se tiene una actividad de cuantificación de stock de repuestos que incluya el criterio del impacto de no tener el repuesto en abastecimiento?				X	
53	¿Se tiene identificado los tiempos de reparación y los costos de los repuestos? 1(no), 5(sí)					X
54	¿El criterio de calidad en el desarrollo de las actividades de mantenimiento correctivo está por encima de criterio de rapidez?					X
55	¿Se tiene una actividad de auditoría que permita verificar la calidad de las actividades de mantenimiento ejecutadas? 1(no), 5(sí)				X	
56	¿Qué tan importante es la calidad en el área de mantenimiento soldadura?					X
57	¿Tiene CIAUTO un interés real en satisfacer las diferentes necesidades de sus colaboradores de la planta de soldadura?					X
58	¿Considera usted que el desempeño de los trabajadores es bien reconocido por CIAUTO?				X	
59	¿Considera que el personal de mantenimiento está motivado para realizar su trabajo?					X
60	¿Considera que el personal de mantenimiento sigue las políticas y procedimientos de seguridad?					X
<b>Puntuación total por criterio</b>		0	0	3	20	30

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2021

N°	Cargo En La Empresa	Instrucción Académica	Tiempo De Trabajo En La Empresa	Años De Experiencia Laboral
4	Operario 1	Secundaria	3 años	8 años

Para la calificación se darán puntajes del 1 al 5 como se indica en la tabla.

Escala	Interpretación de escala
1	Nunca
2	A veces

3	Ocasionalmente
4	Frecuentemente
5	Muy frecuentemente

1- RECURSOS GERENCIALES										
Preguntas para evaluar						1	2	3	4	5
1	¿Usted considera que el departamento de mantenimiento cuenta con infraestructura y equipos para realizar su trabajo en la planta de soldadura? 1(no), 5(sí)								X	
2	¿Usted cree que la estructura organizativa del mantenimiento es favorable para el cumplimiento de las tareas de mantenimiento? 1(no), 5(sí)									X
3	¿El coordinador establece que mantenimiento colabore con producción para alcanzar las metas?								X	
4	¿El coordinador de mantenimiento establece a producción, que ayude en la realización de las actividades de mantenimiento?								X	
5	¿Se desarrollan equipos de trabajo (mantenimiento y producción), para resolver problemas que afecten la producción planificada?							X		
6	¿El coordinador de mantenimiento promueve al personal (supervisores, técnicos y operarios), a que trabajen en conjunto para resolver problemas?									X
7	¿El departamento de mantenimiento soldadura da seguimiento y evalúa los costos de mantenimiento y operación, a lo largo del ciclo de vida de los activos?									X
8	¿El coordinador de mantenimiento realiza un seguimiento a los costos de mantenimiento preventivo y predictivo?								X	
9	¿El personal de mantenimiento de la planta de soldadura recibe capacitaciones para actualizar sus conocimientos técnicos de mantenimiento?						X			
10	¿El coordinador involucra al personal de mantenimiento en la definición de sus objetivos y metas a cumplir?									X
11	¿El coordinador revisa y da seguimiento a los objetivos de la planta de soldadura en reuniones de trabajo con el personal de mantenimiento y producción?							X		
12	¿Usted considera que los objetivos de mantenimiento están alineados con los objetivos de la empresa?								X	
<b>Puntuación total por criterio</b>						0	2	6	20	20
2- GERENCIA DE LA INFORMACIÓN										
Preguntas para evaluar						1	2	3	4	5
13	¿El departamento de mantenimiento cuenta con manuales de todos los equipos existentes en la planta de soldadura? 1(no), 5(sí)								X	
14	¿Está cada equipo de la planta soldadura identificado y codificado? 1(no), 5(sí)								X	
15	¿Se encuentran identificados y codificados los catálogos de la planta de soldadura, acorde a la codificación de los equipos? 1(no), 5(sí)								X	
16	¿El departamento de mantenimiento genera órdenes y solicitudes de trabajo?								X	
17	¿Los equipos cuentan con planes de mantenimiento? 1(no), 5(sí)								X	
18	¿Se realizan las planificaciones para ejecutar el Mantenimiento Preventivo?									X
19	¿Las actividades de mantenimiento asignadas al personal de mantenimiento de la planta de soldadura tienen su respectiva lista de herramientas y repuestos (si lo requiere)?							X		
20	¿El departamento de mantenimiento soldadura utiliza indicadores para medir y controlar la disponibilidad de los equipos?									X
21	¿El departamento de mantenimiento soldadura utiliza indicadores para medir y controlar la confiabilidad de los equipos?								X	
22	¿El departamento de mantenimiento soldadura utiliza indicadores para medir y controlar la mantenibilidad de los equipos?								X	
23	¿El departamento de mantenimiento soldadura tiene un inventario de repuestos de los equipos críticos? 1(no), 5(sí)						X			
24	¿El departamento de mantenimiento soldadura se compara con otros departamentos de mantenimiento para medir su desempeño?					X				
<b>Puntuación total por criterio</b>						1	2	3	28	10
3- EQUIPOS Y TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO										
Preguntas para evaluar						1	2	3	4	5
25	¿El departamento de mantenimiento soldadura utiliza órdenes de trabajo para realizar las actividades de mantenimiento preventivo?						X			
26	¿Se revisan periódicamente los planes de mantenimiento preventivo, en función al inventario?								X	
27	¿El departamento de mantenimiento tiene personal exclusivo para las tareas de mantenimiento preventivo?						X			

28	¿Con que frecuencia los operadores y personal de mantenimiento ayudan en las tareas de mantenimiento menor (limpieza, lubricación, etc.)?			X		
29	¿El departamento de mantenimiento soldadura con qué frecuencia utiliza técnicas predictivas?			X		
30	¿El personal de mantenimiento de la planta de soldadura recibió una instrucción adecuada en sus áreas de trabajo?				X	
31	¿Qué tan probable es que el departamento de producción permita al personal de mantenimiento tener acceso a los equipos para realizar las tareas programadas?			X		
32	¿El departamento de mantenimiento tiene la cultura de analizar y evitar las fallas repetitivas?				X	
33	¿Se incluye al personal de mantenimiento y producción en el proceso de selección de nuevos equipos?				X	
34	¿El departamento de mantenimiento soldadura capacita al personal de producción para el uso correcto de nuevos equipos?					X
35	¿Los proveedores externos capacitan al personal de la planta de soldadura que va a mantener los nuevos equipos?				X	
36	¿Considera que el personal de mantenimiento posee las habilidades necesarias para realizar sus trabajos?				X	
<b>Puntuación total por criterio</b>		0	4	9	24	5
<b>4- PLANIFICACIÓN</b>						
<b>Preguntas para evaluar</b>		1	2	3	4	5
37	¿Es asignado el personal a las actividades de mantenimiento según sus conocimientos y habilidades?				X	
38	¿El departamento desarrolla los procedimientos a seguir para la ejecución de las actividades de mantenimiento?				X	
39	¿Son prioridades las tareas de mantenimiento correctivo?					X
40	¿El departamento de mantenimiento soldadura utiliza las ordenes de trabajo para las actividades correctivas?				X	
41	¿Se da seguimiento a la ejecución de las actividades de mantenimiento correctivo y preventivo?					X
42	¿El departamento de mantenimiento soldadura asigna y controla las horas asignadas para las actividades de mantenimiento?				X	
43	¿Existe un cronograma de actividades de mantenimiento planificadas? 1(no), 5(sí)	X				
44	¿El departamento utiliza planificadores para preparar el alcance de mantenimientos mayores ("shutdowns, overhauls")?				X	
45	¿La planta de soldadura planifica con contratistas calificados para realizar labores de mantenimiento?					X
46	¿La planta de soldadura participa en la designación de actividades y la estimación de los tiempos de ejecución de los contratistas?		x			
47	¿Se tiene en cuenta el impacto (seguridad, ambiente y producción) que tiene el sistema sobre el cual se va a ejecutar la planificación del mantenimiento?			X		
48	¿Se define el cambio crítico de los mantenimientos mayores y se identifican los repuestos críticos de manera planificada?					X
<b>Puntuación total por criterio</b>		1	2	3	20	20
<b>5- SOPORTE, CALIDAD Y MOTIVACIÓN</b>						
<b>Preguntas para evaluar</b>		1	2	3	4	5
49	¿Abastecimiento dispone de repuestos y materiales a la hora de ejecutar las actividades de mantenimiento?				X	
50	¿Abastecimiento da una respuesta eficiente a las solicitudes de repuestos?				X	
51	¿Se lleva un registro de salida y retorno de los repuestos de los equipos usados por los contratistas para mantenimiento correctivo?					X
52	¿Se tiene una actividad de cuantificación de stock de repuestos que incluya el criterio del impacto de no tener el repuesto en abastecimiento?					X
53	¿Se tiene identificado los tiempos de reparación y los costos de los repuestos? 1(no), 5(sí)				X	
54	¿El criterio de calidad en el desarrollo de las actividades de mantenimiento correctivo está por encima de criterio de rapidez?				X	
55	¿Se tiene una actividad de auditoría que permita verificar la calidad de las actividades de mantenimiento ejecutadas?					X
56	¿Qué tan importante es la calidad en el área de mantenimiento soldadura?					X
57	¿Tiene CIAUTO un interés real en satisfacer las diferentes necesidades de sus colaboradores de mantenimiento de la planta de soldadura?					X
58	¿Considera usted que el desempeño de los operarios de mantenimiento es bien reconocido por CIAUTO?			X		
59	¿Considera que el personal de mantenimiento está motivado para realizar su trabajo?		X			

60	¿Considera que el personal de mantenimiento sigue las políticas y procedimientos de seguridad?				X	
<b>Puntuación total por criterio</b>		0	2	3	24	25

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

N°.	Cargo En La Empresa	Instrucción Académica	Tiempo De Trabajo En La Empresa	Años De Experiencia Laboral
5	Operario 2	Tecnólogo	4 años	4 años

Para la calificación se darán puntajes del 1 al 5 como se indica en la tabla.

Escala	Interpretación de escala
1	Nunca
2	A veces
3	Ocasionalmente
4	Frecuentemente
5	Muy frecuentemente

1- RECURSOS GERENCIALES										
Preguntas para evaluar						1	2	3	4	5
1	¿Usted considera que el departamento de mantenimiento cuenta con infraestructura y equipos para realizar su trabajo en la planta de soldadura? 1(no), 5(sí)									X
2	¿Usted cree que la estructura organizativa del mantenimiento es favorable para el cumplimiento de las tareas de mantenimiento? 1(no), 5(sí)						X			
3	¿El coordinador establece que mantenimiento colabore con producción para alcanzar las metas?								X	
4	¿El coordinador de mantenimiento establece a producción, que ayude en la realización de las actividades de mantenimiento?								X	
5	¿Se desarrollan equipos de trabajo (mantenimiento y producción), para resolver problemas que afecten la producción planificada?								X	
6	¿El coordinador de mantenimiento promueve al personal (supervisores, técnicos y operarios), a que trabajen en conjunto para resolver problemas?									X
7	¿El departamento de mantenimiento soldadura da seguimiento y evalúa los costos de mantenimiento y operación, a lo largo del ciclo de vida de los activos?								X	
8	¿El coordinador de mantenimiento realiza un seguimiento a los costos de mantenimiento preventivo y predictivo? 1(no), 5(sí)							X		
9	¿El personal de mantenimiento de la planta de soldadura recibe capacitaciones para actualizar sus conocimientos técnicos de mantenimiento?									X
10	¿El coordinador involucra al personal de mantenimiento en la definición de sus objetivos y metas a cumplir?								X	
11	¿El coordinador revisa y da seguimiento a los objetivos de la planta de soldadura en reuniones de trabajo con el personal de mantenimiento y producción?						X			
12	¿Usted considera que los objetivos de mantenimiento están alineados con los objetivos de la empresa?							X		
<b>Puntuación total por criterio</b>						0	4	6	20	15
2- GERENCIA DE LA INFORMACIÓN										
Preguntas para evaluar						1	2	3	4	5
13	¿El departamento de mantenimiento cuenta con manuales de todos los equipos existentes en la planta de soldadura? 1(no), 5(sí)									X
14	¿Está cada equipo de la planta de soldadura identificado y codificado? 1(no), 5(sí)									X
15	¿Se encuentran identificados y codificados los catálogos de la planta de soldadura, acorde a la codificación de los equipos? 1(no), 5(sí)						X			
16	¿El departamento de mantenimiento genera órdenes y solicitudes de trabajo?					X				
17	¿Los equipos cuentan con planes de mantenimiento? 1(no), 5(sí)									X
18	¿Se realizan las planificaciones para ejecutar el Mantenimiento Preventivo?						X			
19	¿Las actividades de mantenimiento asignadas al personal tienen su respectiva lista de herramientas y repuestos (si lo requiere)? 1(no), 5(sí)									X
20	¿El departamento de mantenimiento soldadura utiliza indicadores para medir y controlar la disponibilidad de los equipos?							X		
21	¿El departamento de mantenimiento soldadura utiliza indicadores para medir y controlar la confiabilidad de los equipos?						X			
22	¿El departamento de mantenimiento soldadura utiliza indicadores para medir y controlar la mantenibilidad de los equipos?									X

23	¿El departamento de mantenimiento soldadura tiene un inventario de repuestos de los equipos críticos? 1(no), 5(sí)				X	
24	¿El departamento de mantenimiento soldadura se compara con otros departamentos de mantenimiento para medir su desempeño?	X				
<b>Puntuación total por criterio</b>		2	6	3	4	25
<b>3- EQUIPOS Y TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>						
<b>Preguntas para evaluar</b>		1	2	3	4	5
25	¿El departamento de mantenimiento soldadura utiliza órdenes de trabajo para realizar las actividades de mantenimiento preventivo?			X		
26	¿Se revisan periódicamente los planes de mantenimiento preventivo, en función al inventario?	X				
27	¿El departamento de mantenimiento tiene personal exclusivo para las tareas de mantenimiento preventivo?			X		
28	¿Con que frecuencia los operadores y personal de mantenimiento ayudan en las tareas de mantenimiento menor (limpieza, lubricación, etc.)?					X
29	¿El departamento de mantenimiento soldadura con qué frecuencia utiliza técnicas predictivas?			X		
30	¿El personal de mantenimiento de la planta de soldadura recibió una instrucción adecuada en sus áreas de trabajo?		X			
31	¿Qué tan probable es que el departamento de producción permita al personal de mantenimiento tener acceso a los equipos en las fechas estimadas?				X	
32	¿El departamento de mantenimiento tiene la cultura de analizar y evitar las fallas repetitivas?			X		
33	¿Se incluye al personal de mantenimiento y producción en el proceso de selección de nuevos equipos?				X	
34	¿El departamento de mantenimiento soldadura capacita al personal para el uso correcto de nuevos equipos?					X
35	¿Los proveedores externos capacitan al personal que va a mantener los nuevos equipos?			X		X
36	¿Considera que el personal de mantenimiento posee las habilidades necesarias para realizar sus trabajos? 1(no), 5(sí)					
<b>Puntuación total por criterio</b>		1	2	15	8	15
<b>4- PLANIFICACIÓN</b>						
<b>Preguntas para evaluar</b>		1	2	3	4	5
37	¿Es asignado el personal a las actividades de mantenimiento según sus conocimientos y habilidades?	X				
38	¿El departamento desarrolla los procedimientos a seguir para la ejecución de las actividades de mantenimiento?					X
39	¿Son prioridades las tareas de mantenimiento correctivo?					X
40	¿El departamento de mantenimiento soldadura utiliza las ordenes de trabajo para las actividades correctivas?					X
41	¿Se da seguimiento a la ejecución de las actividades de mantenimiento correctivo y preventivo?					X
42	¿El departamento de mantenimiento soldadura asigna y controla las horas asignadas para las actividades de mantenimiento?					X
43	¿Existe un cronograma de actividades de mantenimiento planificadas? 1(no), 5(sí)					X
44	¿El departamento utiliza planificadores para preparar el alcance de mantenimientos mayores ("shutdowns, overhauls")?		X			
45	¿La planta de soldadura planifica con contratistas calificados para realizar labores de mantenimiento?		X			
46	¿La planta de soldadura participa en la designación de actividades y la estimación de los tiempos de ejecución de los contratistas?		X			
47	¿Se tiene en cuenta el impacto (seguridad, ambiente y producción) que tiene el sistema sobre el cual se va a ejecutar la planificación del mantenimiento?					X
48	¿Se define el cambio crítico de los mantenimientos mayores y se identifican los repuestos críticos de manera planificada?				X	
<b>Puntuación total por criterio</b>		1	6	0	4	35
<b>5- SOPORTE, CALIDAD Y MOTIVACIÓN</b>						
<b>Preguntas para evaluar</b>		1	2	3	4	5
49	¿Abastecimiento dispone de repuestos y materiales a la hora de ejecutar las actividades de mantenimiento?			X		
50	¿Abastecimiento da una respuesta eficiente a las solicitudes de repuestos?				X	
51	¿Se lleva un registro de salida y retorno de los elementos de los equipos llevados a los contratistas para mantenimiento correctivo?				X	
52	¿Se tiene una actividad de cuantificación de stock de repuestos que incluya el criterio del				X	

	impacto de no tener el repuesto en abastecimiento?					
53	¿Se tiene identificado los tiempos de reparación y los costos de los repuestos? 1(no), 5(sí)					X
54	¿El criterio de calidad en el desarrollo de las actividades de mantenimiento correctivo está por encima de criterio de rapidez?					X
55	¿Se tiene una actividad de auditoría que permita verificar la calidad de las actividades de mantenimiento ejecutadas? 1(no), 5(sí)				X	
56	¿Qué tan importante es la calidad en el área de mantenimiento soldadura?					X
57	¿Tiene CIAUTO un interés real en satisfacer las diferentes necesidades de sus colaboradores de la planta de soldadura?					X
58	¿Considera usted que el desempeño de los trabajadores es bien reconocido por CIAUTO?				X	
59	¿Considera que el personal de mantenimiento está motivado para realizar su trabajo?					X
60	¿Considera que el personal de mantenimiento sigue las políticas y procedimientos de seguridad?					X
<b>Puntuación total por criterio</b>		0	0	3	20	30

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

N <sup>o</sup> .	Cargo En La Empresa	Instrucción Académica	Tiempo De Trabajo En La Empresa	Años De Experiencia Laboral
6	Asistente de manufactura por soldadura	Tecnólogo	4 años	4 años

Para la calificación se darán puntajes del 1 al 5 como se indica en la tabla.

Escala	Interpretación de escala
1	Nunca
2	A veces
3	Ocasionalmente
4	Frecuentemente
5	Muy frecuentemente

1- RECURSOS GERENCIALES										
Preguntas para evaluar						1	2	3	4	5
1	¿Usted considera que el departamento de mantenimiento cuenta con infraestructura y equipos para realizar su trabajo en la planta de soldadura? 1(no), 5(sí)							X		
2	¿Usted cree que la estructura organizativa del mantenimiento es favorable para el cumplimiento de las tareas de mantenimiento? 1(no), 5(sí)								X	
3	¿El coordinador establece que mantenimiento colabore con producción para alcanzar las metas?							X		
4	¿El coordinador de mantenimiento establece a producción, que ayude en la realización de las actividades de mantenimiento?									X
5	¿Se desarrollan equipos de trabajo (mantenimiento y producción), para resolver problemas que afecten la producción planificada?					X				
6	¿El coordinador de mantenimiento promueve al personal (supervisores, técnicos y operarios), a que trabajen en conjunto para resolver problemas?									X
7	¿El departamento de mantenimiento soldadura da seguimiento y evalúa los costos de mantenimiento y operación, a lo largo del ciclo de vida de los activos?					X				
8	¿El coordinador de mantenimiento realiza un seguimiento a los costos de mantenimiento preventivo y predictivo? 1(no), 5(sí)									X
9	¿El personal de mantenimiento de la planta de soldadura recibe capacitaciones para actualizar sus conocimientos técnicos de mantenimiento?					X				
10	¿El coordinador involucra al personal de mantenimiento en la definición de sus objetivos y metas a cumplir?							X		
11	¿El coordinador revisa y da seguimiento a los objetivos de la planta de soldadura en reuniones de trabajo con el personal de mantenimiento y producción?									X
12	¿Usted considera que los objetivos de mantenimiento están alineados con los objetivos de la empresa?									X
<b>Puntuación total por criterio</b>						3	0	9	4	25
2- GERENCIA DE LA INFORMACIÓN										
Preguntas para evaluar						1	2	3	4	5
13	¿El departamento de mantenimiento cuenta con manuales de todos los equipos existentes en la planta de soldadura? 1(no), 5(sí)									X
14	¿Está cada equipo de la planta de soldadura identificado y codificado? 1(no), 5(sí)						X			

15	¿Se encuentran identificados y codificados los catálogos de la planta de soldadura, acorde a la codificación de los equipos? 1(no), 5(sí)				X	
16	¿El departamento de mantenimiento genera órdenes y solicitudes de trabajo?	X				
17	¿Los equipos cuentan con planes de mantenimiento? 1(no), 5(sí)					X
18	¿Se realizan las planificaciones para ejecutar el Mantenimiento Preventivo?					X
19	¿Las actividades de mantenimiento asignadas al personal tienen su respectiva lista de herramientas y repuestos (si lo requiere)? 1(no), 5(sí)	X				
20	¿El departamento de mantenimiento soldadura utiliza indicadores para medir y controlar la disponibilidad de los equipos?					X
21	¿El departamento de mantenimiento soldadura utiliza indicadores para medir y controlar la confiabilidad de los equipos?					X
22	¿El departamento de mantenimiento soldadura utiliza indicadores para medir y controlar la mantenibilidad de los equipos?			X		
23	¿El departamento de mantenimiento soldadura tiene un inventario de repuestos de los equipos críticos? 1(no), 5(sí)	X				
24	¿El departamento de mantenimiento soldadura se compara con otros departamentos de mantenimiento para medir su desempeño?			X		
<b>Puntuación total por criterio</b>		3	2	3	8	25
<b>3- EQUIPOS Y TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>						
<b>Preguntas para evaluar</b>		1	2	3	4	5
25	¿El departamento de mantenimiento soldadura utiliza órdenes de trabajo para realizar las actividades de mantenimiento preventivo?			X		
26	¿Se revisan periódicamente los planes de mantenimiento preventivo, en función al inventario?				X	
27	¿El departamento de mantenimiento tiene personal exclusivo para las tareas de mantenimiento preventivo?			X		
28	¿Con que frecuencia los operadores y personal de mantenimiento ayudan en las tareas de mantenimiento menor (limpieza, lubricación, etc.)?					X
29	¿El departamento de mantenimiento soldadura con qué frecuencia utiliza técnicas predictivas?	X				
30	¿El personal de mantenimiento de la planta de soldadura recibió una instrucción adecuada en sus áreas de trabajo?					X
31	¿Qué tan probable es que el departamento de producción permita al personal de mantenimiento tener acceso a los equipos en las fechas estimadas?	X				
32	¿El departamento de mantenimiento tiene la cultura de analizar y evitar las fallas repetitivas?					X
33	¿Se incluye al personal de mantenimiento y producción en el proceso de selección de nuevos equipos?	X				
34	¿El departamento de mantenimiento soldadura capacita al personal para el uso correcto de nuevos equipos?			X		
35	¿Los proveedores externos capacitan al personal que va a mantener los nuevos equipos?					X
36	¿Considera que el personal de mantenimiento posee las habilidades necesarias para realizar sus trabajos? 1(no), 5(sí)					X
<b>Puntuación total por criterio</b>		3	0	9	4	25
<b>4- PLANIFICACIÓN</b>						
<b>Preguntas para evaluar</b>		1	2	3	4	5
37	¿Es asignado el personal a las actividades de mantenimiento según sus conocimientos y habilidades?				X	
38	¿El departamento desarrolla los procedimientos a seguir para la ejecución de las actividades de mantenimiento?					X
39	¿Son prioridades las tareas de mantenimiento correctivo?				X	
40	¿El departamento de mantenimiento soldadura utiliza las ordenes de trabajo para las actividades correctivas?			X		
41	¿Se da seguimiento a la ejecución de las actividades de mantenimiento correctivo y preventivo?			X		
42	¿El departamento de mantenimiento soldadura asigna y controla las horas asignadas para las actividades de mantenimiento?					X
43	¿Existe un cronograma de actividades de mantenimiento planificadas? 1(no), 5(sí)					X
44	¿El departamento utiliza planificadores para preparar el alcance de mantenimientos mayores ("shutdowns, overhauls")?	X				
45	¿La planta de soldadura planifica con contratistas calificados para realizar labores de mantenimiento?					X
46	¿La planta de soldadura participa en la designación de actividades y la estimación de los tiempos de ejecución de los contratistas?					X

47	¿Se tiene en cuenta el impacto (seguridad, ambiente y producción) que tiene el sistema sobre el cual se va a ejecutar la planificación del mantenimiento?				X	
48	¿Se define el cambio crítico de los mantenimientos mayores y se identifican los repuestos críticos de manera planificada?				X	
<b>Puntuación total por criterio</b>		1	0	6	16	25
<b>5- SOPORTE, CALIDAD Y MOTIVACIÓN</b>						
<b>Preguntas para evaluar</b>		1	2	3	4	5
49	¿Abastecimiento dispone de repuestos y materiales a la hora de ejecutar las actividades de mantenimiento?			X		
50	¿Abastecimiento da una respuesta eficiente a las solicitudes de repuestos?				X	
51	¿Se lleva un registro de salida y retorno de los elementos de los equipos llevados a los contratistas para mantenimiento correctivo?				X	
52	¿Se tiene una actividad de cuantificación de stock de repuestos que incluya el criterio del impacto de no tener el repuesto en abastecimiento?				X	
53	¿Se tiene identificado los tiempos de reparación y los costos de los repuestos? 1(no), 5(sí)					X
54	¿El criterio de calidad en el desarrollo de las actividades de mantenimiento correctivo está por encima de criterio de rapidez?					X
55	¿Se tiene una actividad de auditoría que permita verificar la calidad de las actividades de mantenimiento ejecutadas? 1(no), 5(sí)				X	
56	¿Qué tan importante es la calidad en el área de mantenimiento soldadura?					X
57	¿Tiene CIAUTO un interés real en satisfacer las diferentes necesidades de sus colaboradores de la planta de soldadura?					X
58	¿Considera usted que el desempeño de los trabajadores es bien reconocido por CIAUTO?					X
59	¿Considera que el personal de mantenimiento está motivado para realizar su trabajo?					X
60	¿Considera que el personal de mantenimiento sigue las políticas y procedimientos de seguridad?					X
<b>Puntuación total por criterio</b>		0	0	3	20	35

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

N °	Cargo En La Empresa	Instrucción Académica	Tiempo De Trabajo En La Empresa	Años De Experiencia Laboral
7	Coordinador de producción	Tecnólogo	4 años	4 años

Para la calificación se darán puntajes del 1 al 5 como se indica en la tabla.

Escala	Interpretación de escala
1	Nunca
2	A veces
3	Ocasionalmente
4	Frecuentemente
5	Muy frecuentemente

<b>1- RECURSOS GERENCIALES</b>						
<b>Preguntas para evaluar</b>		1	2	3	4	5
1	¿Usted considera que el departamento de mantenimiento cuenta con infraestructura y equipos para realizar su trabajo en la planta de soldadura? 1(no), 5(sí)			X		
2	¿Usted cree que la estructura organizativa del mantenimiento es favorable para el cumplimiento de las tareas de mantenimiento? 1(no), 5(sí)				X	
3	¿El coordinador establece que mantenimiento colabore con producción para alcanzar las metas?			X		
4	¿El coordinador de mantenimiento establece a producción, que ayude en la realización de las actividades de mantenimiento?					X
5	¿Se desarrollan equipos de trabajo (mantenimiento y producción), para resolver problemas que afecten la producción planificada?		X			
6	¿El coordinador de mantenimiento promueve al personal (supervisores, técnicos y operarios), a que trabajen en conjunto para resolver problemas?					X
7	¿El departamento de mantenimiento soldadura da seguimiento y evalúa los costos de mantenimiento y operación, a lo largo del ciclo de vida de los activos?		X			
8	¿El coordinador de mantenimiento realiza un seguimiento a los costos de mantenimiento preventivo y predictivo? 1(no), 5(sí)					X
9	¿El personal de mantenimiento de la planta de soldadura recibe capacitaciones para		X			





39	¿Son prioridades las tareas de mantenimiento correctivo?				X	
40	¿El departamento de mantenimiento soldadura utiliza las ordenes de trabajo para las actividades correctivas?			X		
41	¿Se da seguimiento a la ejecución de las actividades de mantenimiento correctivo y preventivo?		X			
42	¿El departamento de mantenimiento soldadura asigna y controla las horas asignadas para las actividades de mantenimiento?					X
43	¿Existe un cronograma de actividades de mantenimiento planificadas? 1(no), 5(sí)					X
44	¿El departamento utiliza planificadores para preparar el alcance de mantenimientos mayores ("shutdowns, overhauls")?		X			
45	¿La planta de soldadura planifica con contratistas calificados para realizar labores de mantenimiento?					X
46	¿La planta de soldadura participa en la designación de actividades y la estimación de los tiempos de ejecución de los contratistas?					X
47	¿Se tiene en cuenta el impacto (seguridad, ambiente y producción) que tiene el sistema sobre el cual se va a ejecutar la planificación del mantenimiento?				X	
48	¿Se define el cambio crítico de los mantenimientos mayores y se identifican los repuestos críticos de manera planificada?				X	
<b>Puntuación total por criterio</b>		0	4	3	16	25
<b>5- SOPORTE, CALIDAD Y MOTIVACIÓN</b>						
<b>Preguntas para evaluar</b>		1	2	3	4	5
49	¿Abastecimiento dispone de repuestos y materiales a la hora de ejecutar las actividades de mantenimiento?				X	
50	¿Abastecimiento da una respuesta eficiente a las solicitudes de repuestos?				X	
51	¿Se lleva un registro de salida y retorno de los elementos de los equipos llevados a los contratistas para mantenimiento correctivo?				X	
52	¿Se tiene una actividad de cuantificación de stock de repuestos que incluya el criterio del impacto de no tener el repuesto en abastecimiento?				X	
53	¿Se tiene identificado los tiempos de reparación y los costos de los repuestos? 1(no), 5(sí)					X
54	¿El criterio de calidad en el desarrollo de las actividades de mantenimiento correctivo está por encima de criterio de rapidez?					X
55	¿Se tiene una actividad de auditoría que permita verificar la calidad de las actividades de mantenimiento ejecutadas? 1(no), 5(sí)				X	
56	¿Qué tan importante es la calidad en el área de mantenimiento soldadura?					X
57	¿Tiene CIAUTO un interés real en satisfacer las diferentes necesidades de sus colaboradores de la planta de soldadura?					X
58	¿Considera usted que el desempeño de los trabajadores es bien reconocido por CIAUTO?					X
59	¿Considera que el personal de mantenimiento está motivado para realizar su trabajo?					X
60	¿Considera que el personal de mantenimiento sigue las políticas y procedimientos de seguridad?					X
<b>Puntuación total por criterio</b>		0	0	0	24	35

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

### ANEXO C: INVENTARIO TÉCNICO NIVEL 3

NIVEL 03: MÁQUINA			
CÓDIGO	No	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO FINAL
SP	27	SOLDADORA DE PUNTO 27	PS-SR3-SP27
SP	29	SOLDADORA DE PUNTO 29	PS-SR3-SP29
SP	31	SOLDADORA DE PUNTO 31	PS-SR3-SP31
SP	26	SOLDADORA DE PUNTO 26	PS-SR3-SP26
SP	28	SOLDADORA DE PUNTO 28	PS-SR3-SP28
SP	30	SOLDADORA DE PUNTO 30	PS-SR3-SP30
JG	01	EQUIPO DE SUJESIÓN (JIG) SR3	PS-SR3-JG01
EU	01	ELEVADOR DE UNIDADES 1000KG SR2	PS-SR3-EU01
VN	01	MÁQUINA VIN CABINA WINGLE	PS-SWC1-VN01
EU	01	ELEVADOR DE UNIDADES 250KG PISOS	PS-SWC1-EU01
JG	01	EQUIPO DE SUJESIÓN (JIG) SWC1	PS-SWC1-JG01
SP	41	SOLDADORA DE PUNTO 41	PS-SWC1-SP41
SP	42	SOLDADORA DE PUNTO 42	PS-SWC1-SP42
EU	01	ELEVADOR DE UNIDADES 250KG LATERALES	PS-SWC2-EU01
SP	43	SOLDADORA DE PUNTO 43	PS-SWC2-SP43

SP	44	SOLDADORA DE PUNTO 44	PS-SWC2-SP44
SP	45	SOLDADORA DE PUNTO 45	PS-SWC2-SP45
BO	01	BOMBA NEUMÁTICA DE PISTÓN CHINA CABINA	PS-SWC2-BO01
SP	46	SOLDADORA DE PUNTO 46	PS-SR1-SP46
SP	47	SOLDADORA DE PUNTO 47	PS-SR1-SP47
SP	48	SOLDADORA DE PUNTO 48	PS-SR1-SP48
SP	49	SOLDADORA DE PUNTO 49	PS-SR1-SP49
SP	50	SOLDADORA DE PUNTO 50	PS-SR1-SP50
SP	51	SOLDADORA DE PUNTO 51	PS-SR1-SP51
EU	01	ELEVADOR DE UNIDADES 500kg SR1	PS-SR1-EU01
JG	01	EQUIPO DE SUJESIÓN PRINCIPAL (JIG) SWB1	PS-SWB1-JG01
SP	58	SOLDADORA DE PUNTO 58	PS-SWB1-SP58
SP	57	SOLDADORA DE PUNTO 57	PS-SWB1-SP57
SP	59	SOLDADORA DE PUNTO 59	PS-SWB1-SP59
SP	60	SOLDADORA DE PUNTO 60	PS-SWB1-SP60
EU	01	ELEVADOR DE UNIDADES 500 kg SWB1	PS-SWB1-EU01
JG	01	EQUIPO DE SUJESIÓN WINGLE 5 (JIG) SWB1	PS-SWB1-JG01
JG	02	EQUIPO DE SUJESIÓN WINGLE 7 (JIG) SWB1	PS-SWB1-JG02
SP	52	SOLDADORA DE PUNTO 52	PS-SWB2-SP52
SP	53	SOLDADORA DE PUNTO 53	PS-SWB2-SP53
SP	54	SOLDADORA DE PUNTO 54	PS-SWB2-SP54
JG	01	EQUIPO DE SUJESIÓN BALDE (JIG) SWB2	PS-SWB2-JG01
SM	01	SOLDADORA MIG BALDE PROWAR	PS-SWB2-SM01
EU	01	ELEVADOR DE UNIDADES 250 kg BALDE	PS-SWB2-EU01
SO	01	SOLDADORA DE PUNTO SPOTTER METALTRONIC 01	PS-SWB2-SO01
SP	55	SOLDADORA DE PUNTO 55	PS-SWB3-SP55
SP	56	SOLDADORA DE PUNTO 56	PS-SWB3-SP56
VN	01	MÁQUINA VIN HAVAL M4	PS-SM41-VN01
JG	01	EQUIPO DE SUJESIÓN (JIG) SM41	PS-SM41-JG01
EU	01	ELEVADOR DE UNIDADES 250 kg PISO	PS-SM41-EU01
EU	02	ELEVADOR DE UNIDADES 500 kg M41	PS-SM41-EU02
EU	03	ELEVADOR DE UNIDADES 250 kg COMPARTIMIENTO MOTOR	PS-SM41-EU03
EU	03	ELEVADOR DE UNIDADES 250 kg COMPARTIMIENTO MOTOR	PS-SM41-EU03
EU	03	ELEVADOR DE UNIDADES 250 kg COMPARTIMIENTO MOTOR	PS-SM41-EU03
SP	01	SOLDADORA DE PUNTO 01	PS-SM41-SP01
SP	02	SOLDADORA DE PUNTO 02	PS-SM41-SP02
SP	03	SOLDADORA DE PUNTO 03	PS-SM41-SP03
SP	04	SOLDADORA DE PUNTO 04	PS-SM41-SP04
JG	01	EQUIPO DE SUJESIÓN BALDE (JIG) SM42	PS-SM42-JG01
SP	05	SOLDADORA DE PUNTO 05	PS-SM42-SP05
SP	06	SOLDADORA DE PUNTO 06	PS-SM42-SP06
SP	07	SOLDADORA DE PUNTO 07	PS-SM42-SP07
SP	08	SOLDADORA DE PUNTO 08	PS-SM42-SP08
BO	01	BOMBA NEUMÁTICA DE PISTÓN CHINA HAVAL	PS-SM42-BO01
BO	01	BOMBA NEUMÁTICA DE PISTÓN CHINA HAVAL	PS-SM42-BO01
SM	02	SOLDADORA MIG CEBORA	PS-SM42-SM02
JG	01	EQUIPO DE SUJESIÓN (JIG) SM43	PS-SM43-JG01
SP	09	SOLDADORA DE PUNTO 09	PS-SM43-SP09
SP	10	SOLDADORA DE PUNTO 10	PS-SM43-SP10
SP	11	SOLDADORA DE PUNTO 11	PS-SM43-SP11
SP	12	SOLDADORA DE PUNTO 12	PS-SM43-SP12
SP	13	SOLDADORA DE PUNTO 13	PS-SM43-SP13
SP	14	SOLDADORA DE PUNTO 14	PS-SM43-SP14
EU	01	ELEVADOR DE UNIDADES 500 kg IZQUIERDO	PS-SM43-EU01
EU	02	ELEVADOR DE UNIDADES 1000 kg SM43	PS-SM43-EU02
SP	15	SOLDADORA DE PUNTO 15	PS-SR2-SP15
SP	16	SOLDADORA DE PUNTO 16	PS-SR2-SP16
SP	17	SOLDADORA DE PUNTO 17	PS-SR2-SP17
SP	18	SOLDADORA DE PUNTO 18	PS-SR2-SP18
SP	19	SOLDADORA DE PUNTO 19	PS-SR2-SP19
SP	20	SOLDADORA DE PUNTO 20	PS-SR2-SP20
EU	01	ELEVADOR DE UNIDADES 1000 kg SR2	PS-SR2-EU01

EU	01	ELEVADOR DE UNIDADES 1000 kg AD	PS-AD-EU01
SM	01	SOLDADORA PANASONIC MIG	PS-SMIG1-SM01
SM	01	SOLDADORA PANASONIC MIG	PS-SMIG1-SM01
SM	01	SOLDADORA PANASONIC MIG	PS-SMIG1-SM01
EX	01	EXTRACTOR DE GASES MIG	PS-SMIG1-EX01
EE	01	EQUIPOS AUXILIARES	PS-ADJ1-EE01
JG	14	EQUIPO DE SUJESIÓN PUERTAS IZQUIERDO (JIG) ADJ	PS-ADJ2-JG14
JG	15	EQUIPO DE SUJESIÓN PUERTAS IZQUIERDO (JIG) ADJ	PS-ADJ2-JG15
SO	01	SOLDADORA DE PUNTO SPOTTER ADJ	PS-ADJ2-SO01
OX	01	SOLDADORA OXIACETILÉNICA	PS-MF2-OX01
SM	01	SOLDADORA MIG ACABADO METÁLICO	PS-MF2-SM01
EE	01	EQUIPOS AUXILIARES ESTACIÓN METALFINISH	PS-MF3-EE01
EU	01	ELEVADOR DE UNIDADES 2000 kg ENVÍO DE UNIDADES	PS-MF3-EU01
TO	01	TORRE DE ENFRIAMIENTO	PS-RE-TO01
ST	01	SALA TRANSFORMADORES	PS-MA-ST01
CP	01	CABINA DE PINTURA 01	PS-PDI-CP01
BO	01	BOMBA DE SUBMINISTRO DE COMBUSTIBLE	PS-PDI-BO01
BO	02	BOMBA SAMOA 02 SUBMINISTRO ACEITE DE MOTOR	PS-PDI-BO02
BO	03	BOMBA SAMOA 03 ACEITE DE CAJA TOTAL	PS-PDI-BO03
BO	04	BOMBA SAMOA 04 ACEITE DE CAJA VEEDOL	PS-PDI-BO04
EE	01	EQUIPOS AUXILIARES	PS-PDI-EE01
RE	01	RECOLECTOR DE ACITE 01	PS-PDI-RE01
RE	02	RECOLECTOR DE ACITE 02	PS-PDI-RE02
RE	03	RECOLECTOR DE ACITE 03	PS-PDI-RE03
EV	01	ELEVADOR COMPACTOS 01	PS-PDI-EV01
EV	02	ELEVADOR COMPACTOS 02	PS-PDI-EV02
EV	03	ELEVADOR COMPACTOS 03	PS-PDI-EV03
EV	04	ELEVADOR COMPACTOS 04	PS-PDI-EV04
EV	05	ELEVADOR COMPACTOS 05	PS-PDI-EV05

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

#### ANEXO D: INVENTARIO TÉCNICO NIVEL 4


NIVEL 04: EQUIPO		
Cod.	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO FINAL
ETE 01	Tablero Eléctrico De La Ducto Barra Soldadora De Punto Sp32	PS-SX30L1-SP32-ETE 01
MPS 01	Pistola De Soldadora De Punto 32	PS-SX30L1-SP32-MPS 01
MEQ 01	Válvulas, Tuberías, Manómetros y Accesorios De La Soldadora De Punto	PS-SX30L1-SP32-MEQ01
ETE 02	Caja De Protección Eléctrica De La Soldadora De Punto 32	PS-SX30L1-SP32- ETE 02
ETE 01	Tablero Eléctrico De La Ducto Barra Soldadora De Punto Sp33	PS-SX30L1-SP33-ETE 01
MPS 01	Pistola De Soldadora De Punto 33	PS-SX30L1-SP33-MPS 01
MEQ 01	Válvulas, Tuberías, Manómetros y Accesorios De La Soldadora De Punto	PS-SX30L1-SP33-MEQ 01
ETE 02	Caja De Protección Eléctrica De La Soldadora De Punto 33	PS-SX30L1-SP33-ETE 02
MEL 01	Tecele Demag 500kg PISOS	PS-SX30L1-EU01-MEL 01
EME 01	Motor Eléctrico Tecele Demag 500kg PISOS	PS-SX30L1-EU01-EME 01
M CS 01	Cesta De Carga Tecele Demag 500kg PISOS	PS-SX30L1-EU01-MCS 01
ETE 01	Tablero Eléctrico De La Ducto Barra Soldadora De Punto Sp61	PS-SX30L1-SP61--ETE 01
MPS 01	Pistola De Soldadora De Punto 61	PS-SX30L1-SP61-MPS 01
MEQ 01	Válvulas, Tuberías, Manómetros y Accesorios De La Soldadora De Punto	PS-SX30L1-SP61-MEQ 01
ETE 02	Caja De Protección Eléctrica De La Soldadora De Punto 61	PS-SX30L1-SP61-ETE 02
ETE 01	Tablero Eléctrico De La Ducto Barra Soldadora De Punto Sp63	PS-SX30L1-SP63-ETE 01
MPS 01	Pistola De Soldadora De Punto 63	PS-SX30L1-SP63-MPS 01
MEQ 01	Válvulas, Tuberías, Manómetros y Accesorios De La Soldadora De Punto	PS-SX30L1-SP61-MEQ 01
ETE 02	Caja De Protección Eléctrica De La Soldadora De Punto 63	PS-SX30L1-SP61-ETE 02
MPR 01	Prensas Del Equipo De Sujeción (Jig) Sx3011	PS-SX30L1-JG01-MPR 01
MEQ 01	Válvulas, Tuberías, Manómetros y Accesorios Del Equipo De Sujeción	PS-SX30L1-JG01-MEQ 01
MTE 01	Tablero De Control Equipo De Sujeción (Jig) Sx3011	PS-SX30L1-JG01- MTE 01
MGR 01	Grabadora De La Máquina Vin Shineray	PS-SX30L2-VN01-MGR 01
DMO 01	Monitor De La Grabadora De La Máquina Vin Shineray	PS-SX30L2-VN01-DMO 01
DCO01	Cpu De La Grabadora De La Máquina Vin Shineray	PS-SX30L2-VN01- DCO 01
DFU 01	Fuente De Alimentación Ininterrumpida De La Máquina Vin Shineray	PS-SX30L2-VN01- DFU 01

MEQ 01	Válvulas, Tuberías, Manómetros y Accesorios De La Máquina Vin	PS-SX30L2-VN01- MEQ 01
ETE 01	Tablero Eléctrico De La Ducto Barra Soldadora De Punto Sp 64	PS-SX30L2-SP64-ETE 01
MPS 01	Pistola De Soldadora De Punto 64	PS-SX30L2-SP64-MPS 01
MEQ 01	Válvulas, Tuberías, Manómetros y Accesorios De La Soldadora De Punto	PS-SX30L2-SP64- MEQ 01
ETE 02	Caja De Protección Eléctrica De La Soldadora De Punto 64	PS-SX30L2-SP64- ETE 02
MPR 01	Base De Sujeción (Jig)	PS-SX30L2-JG01-MPR01
MEL 01	TECLE DEMAG 500kg	PS-SX30L2-EU01-MEL 01
EME 01	Motor Eléctrico Tecle Demag 500kg	PS-SX30L2-EU01-EME 01
MCS 01	Cesta De Carga Tecle Demag 500kg	PS-SX30L2-EU01-MCS01
ETE 01	Tablero Eléctrico De La Ducto Barra Soldadora De Punto Sp35	PS-SX30L3-SP35- ETE 01
MPS 01	Pistola De Soldadora De Punto 35	PS-SX30L3-SP35-MPS 01
MEQ 01	Válvulas, Tuberías, Manómetros y Accesorios De La Soldadora De Punto	PS-SX30L3-SP35-MPS 01
ETE 02	Caja De Protección Eléctrica De La Soldadora De Punto 35	PS-SX30L3-SP35- ETE 02
ETE 01	Tablero Eléctrico De La Ducto Barra Soldadora De Punto Sp22	PS-SX30L3-SP22- ETE 01
MPS 01	Pistola De Soldadora De Punto 22	PS-SX30L3-SP22-MPS 01
MEQ 01	Válvulas, Tuberías, Manómetros y Accesorios De La Soldadora De Punto	PS-SX30L3-SP22MPS 01
ETE 02	Caja De Protección Eléctrica De La Soldadora De Punto 22	PS-SX30L3-SP22-ETE02
ETE 01	Tablero Eléctrico De La Ducto Barra Soldadora De Punto Sp24	PS-SX30L3-SP24-ETE 01
MPS 01	Pistola De Soldadora De Punto 24	PS-SX30L3-SP24-MPS 01
MEQ 01	Válvulas, Tuberías, Manómetros y Accesorios De La Soldadora De Punto	PS-SX30L3-SP24-MEQ 01
ETE 02	Caja De Protección Eléctrica De La Soldadora De Punto 24	PS-SX30L3-SP24-ETE 01
ETE 01	Tablero Eléctrico De La Ducto Barra Soldadora De Punto Sp36	PS-SX30L3-SP36-ETE 01
MPS 01	Pistola De Soldadora De Punto 36	PS-SX30L3-SP36-MPS 01
MEQ 01	Válvulas, Tuberías, Manómetros y Accesorios De La Soldadora De Punto	PS-SX30L3-SP36- MEQ 01
ETE 02	Caja De Protección Eléctrica De La Soldadora De Punto 36	PS-SX30L3-SP36- ETE 02
ETE 01	Tablero Eléctrico De La Ducto Barra Soldadora De Punto Sp23	PS-SX30L3-SP23-ETE 01
ETE 02	Caja De Protección Eléctrica De La Soldadora De Punto 23	PS-SX30L3-SP23-ETE 02
ETE 01	Tablero Eléctrico De La Ducto Barra Soldadora De Punto Sp25	PS-SX30L3-SP25-ETE 01
MPS 01	Pistola De Soldadora De Punto 25	PS-SX30L3-SP25-MPS 01
MEQ 01	Válvulas, Tuberías, Manómetros y Accesorios De La Soldadora De Punto	PS-SX30L3-SP25-MEQ 01
ETE 02	Caja De Protección Eléctrica De La Soldadora De Punto 25	PS-SX30L3-SP25-ETE 02
MPR 01	Prensas Del Equipo De Sujeción (Jig) Sx3013	PS-SX30L3-JG01-MPR01
MEL 01	TECLE DEMAG 500 Kg	PS-SR1-EU01-MEL01
MME 01	MOTOR ELÉCTRICO TECLE DEMAG 500 Kg	PS-SR1-EU01-MME01
MCS 01	CESTA DE CARGA TECLE DEMAG 500 Kg	PS-SR1-EU01-MCS01
MPR 01	Prensas Del Equipo De Sujeción (Jig) Swb1	PS-SWB1-JG01-MPR01
MEQ 01	Válvulas, Tuberías, manómetros Y Accesorios Del Equipo De Sujeción	PS-SWB1-JG01-MEQ01
MTE 01	Tablero De Control Equipo De Sujeción (Jig) Swb1	PS-SWB1-JG01-MTE01
ETE 01	Tablero Eléctrico De La Ducto Barra Soldadora De Punto Sp58	PS-SWB1-SP58-ETE01
MPS 01	Pistola De Soldadora De Punto 58	PS-SWB1-SP58-MPS01
MEQ 01	Válvulas, Tuberías, manómetros y Accesorios De La Soldadora De Punto	PS-SWB1-SP58-MEQ01
ETE 02	Caja De Protección Eléctrica De La Soldadora De Punto 58	PS-SWB1-SP58-ETE02
ETE 01	Tablero Eléctrico De La Ducto Barra Soldadora De Punto Sp57	PS-SWB1-SP57-ETE01
MPS 01	Pistola De Soldadora De Punto 57	PS-SWB1-SP57-MPS01
MEQ 01	Válvulas, Tuberías, nanómetros accesorios De La Soldadora De Punto	PS-SWB1-SP57-MEQ01
ETE 02	Caja De Protección Eléctrica De La Soldadora De Punto 57	PS-SWB1-SP57-ETE02
ETE 01	Tablero Eléctrico De La Ducto Barra Soldadora De Punto Sp59	PS-SWB1-SP59-ETE01
MPS 01	Pistola De Soldadora De Punto 59	PS-SWB1-SP59-MPS01
MEQ 01	Válvulas, Tuberías, nanómetros y Accesorios De La Soldadora De Punto	PS-SWB1-SP59-MEQ01
ETE 02	Caja De Protección Eléctrica De La Soldadora De Punto 59	PS-SWB1-SP59-ETE02
ETE 01	Tablero Eléctrico De La Ducto Barra Soldadora De Punto Sp60	PS-SWB1-SP60-ETE01
MPS 01	Pistola De Soldadora De Punto 60	PS-SWB1-SP60-MPS01
MEQ 01	Válvulas, Tuberías, manómetros Y Accesorios De La Soldadora De Punto	PS-SWB1-SP60-MEQ01
ETE 02	Caja De Protección Eléctrica De La Soldadora De Punto 60	PS-SWB1-SP60-ETE02
MSO 01	Módulo De La Soldadora Panasonic Mig	PS-SMIG1-SM01-MSO01
MDP 01	Tanque De Gas Protector De La Soldadora Panasonic Mig	PS-SMIG1-SM01-MDP01
MEQ 01	Válvulas, Tuberías, nanómetros y Accesorios De La Soldadora Panasonic	PS-SMIG1-SM01-MEQ01
MSO 01	Módulo De La Soldadora Panasonic Mig	PS-SMIG1-SM02-MSO01
MDP 01	Tanque De Gas Protector De La Soldadora Panasonic Mig	PS-SMIG1-SM02-MDP01
MEQ 01	Válvulas, Tuberías, manómetros y Accesorios de la Soldadora Panasonic	PS-SMIG1-SM02-MEQ01
MST 01	Transmisión Por Bandas Del Extractor 01	PS-SMIG1-EX01-MST01
EME 01	Motor Eléctrico Del Extractor 01	PS-SMIG1-EX01-EME01

MDT 01	Ductos Del Extractor 01	PS-SMIG1-EX01-MDT01
MVE 01	Turbina (Ventilador) Del Extractor 01	PS-SMIG1-EX01-MVE01
MTL 02	Taladro Neumático	PS-ADJ1-EE01-MTL02
MPU 01	Pulidora	PS-ADJ1-EE01-MPU01
MPU 02	Pulidora	PS-ADJ1-EE01-MPU02
MPA 01	Pistola De Aire	PS-ADJ1-EE01-MPA01
MPR 01	Prensas Del Equipo De Sujeción (Jig) 14	PS-ADJ2-JG14-MPR01
MPR 01	Prensas Del Equipo De Sujeción (Jig) 15	PS-ADJ2-JG15-MPR01
EME 01	Motor Eléctrico Bomba Centrífuga 1 De La Torre De Enfriamiento	PS-RE-TO01-EME01
MBB 02	Bomba Centrífuga 2 De La Torre De Enfriamiento	PS-RE-TO01-MBB02
EME 02	Motor Eléctrico Bomba Centrífuga 2 De La Torre De Enfriamiento	PS-RE-TO01-EME02
ETE 01	Tablero De Control Torre De Enfriamiento	PS-RE-TO01-ETE01
ETR 01	TRANSFORMADOR 800 Kva	PS-MA-ST01-ETR01
ETE 01	Tablero De Distribución 220 V	PS-MA-ST01-ETE01
ETE 02	Sub-Tablero De Distribución 220v	PS-MA-ST01-ETE02
EDI 01	Disyuntor	PS-MA-ST01-EDI01
MBB 01	Bomba Samoa 03 De Aceite De Caja Total	PS-PDI-BO03-MBB01
MMN 01	Motor Neumático De La Bomba Samoa 03 De Aceite De Caja Total	PS-PDI-BO03-MMN01
MDP 01	Tanque De Almacenamiento De Caja Total	PS-PDI-BO03-MDP01
MPI 01	Pistola De Aceite De Caja Total	PS-PDI-BO03-MPI01
IIN 01	Contador De Fluido De Bomba De Aceite	PS-PDI-BO03-IIN01
MEQ 01	Válvulas, Tuberías, Manómetros Y Accesorios De La Bomba Samoa 03 De Aceite De Caja Total	PS-PDI-BO03-MEQ01
MBB 01	Bomba Samoa 04 De Aceite De Caja Veedol	PS-PDI-BO04-MBB01
MMN 01	Motor Neumático De La Bomba Samoa 04 De Aceite De Caja Veedol	PS-PDI-BO04-MMN01
MDP 01	Tanque De Almacenamiento De Aceite De Caja Veedol	PS-PDI-BO04-MDP01
MPI 01	Pistola De Aceite Caja Veedol	PS-PDI-BO04-MPI01
IIN01	Contador De Fluido De Bomba De Aceite	PS-PDI-BO04-IIN01
MEQ 01	Válvulas, Tuberías, Manómetros Y Accesorios De La Bomba Samoa 04 Aceite De Caja Veedol	PS-PDI-BO04-MEQ01
MPU 01	Pulidora	PS-PDI-EE01-MPU01
MPC 01	Pistola De Calor	PS-PDI-EE01-MPC01
MLI 01	Lijadora	PS-PDI-EE01-MLI01
MDP 01	Bandeja Recolector De Aceite 01	PS-PDI-RE01-MDP01
MDP 02	Tanque De Almacenamiento De Recolector De Aceite 01	PS-PDI-RE01-MDP02
MEQ 01	Válvulas, Tuberías, Manómetros Y Accesorios De Recolector De Aceite	PS-PDI-RE01-MEQ01
MDP 01	Bandeja Recolector De Aceite 02	PS-PDI-RE02-MDP01
MDP 02	Tanque De Almacenamiento De Recolector De Aceite 02	PS-PDI-RE02-MDP02
MEQ 01	Válvulas, Tuberías, Manómetros Y Accesorios De Recolector De Aceite	PS-PDI-RE02-MEQ01
MDP 01	Bandeja Recolector De Aceite 03	PS-PDI-RE03-MDP01
MDP 02	Tanque De Almacenamiento De Recolector De Aceite 03	PS-PDI-RE03-MDP02
MEQ 01	Válvulas, Tuberías, Manómetros Y Accesorios De Recolector De Aceite	PS-PDI-RE03-MEQ01
MEL 01	Elevador Compactos 01 De Dos Postes	PS-PDI-EV01-MEL01
EME 01	Motor Eléctrico Del Elevador 01 Compactos De Dos Postes	PS-PDI-EV01-EME01
ETE 01	Tablero De Control Del Elevador 01 Compactos De Dos Postes	PS-PDI-EV01-ETE01
MEL 01	Elevador Compactos 02 De Dos Postes	PS-PDI-EV02-MEL02
EME 01	Motor Eléctrico Del Elevador 02 Compactos De Dos Postes	PS-PDI-EV02-EME02
ETE 01	Tablero De Control Del Elevador 02 Compactos De Dos Postes	PS-PDI-EV02-ETE02
MEL 01	Elevador Compactos 03 De Dos Postes	PS-PDI-EV03-MEL03
EME 01	Motor Eléctrico Del Elevador 03 Compactos De Dos Postes	PS-PDI-EV03-EME03
ETE 01	Tablero De Control Del Elevador 03 Compactos De Dos Postes	PS-PDI-EV03-ETE03
MEL 01	Elevador Compactos 04 De Dos Postes	PS-PDI-EV04-MEL04
EME 01	Motor Eléctrico Del Elevador 04 Compactos De Dos Postes	PS-PDI-EV04-EME04
ETE 01	Tablero De Control Del Elevador 04 Compactos De Dos Postes	PS-PDI-EV04-ETE04
MEL 01	Elevador Compactos 05 De Dos Postes	PS-PDI-EV05-MEL05
EME 01	Motor Eléctrico Del Elevador 05 Compactos De Dos Postes	PS-PDI-EV05-EME05
ETE 01	Tablero De Control Del Elevador 05 Compactos De Dos Postes	PS-PDI-EV05-ETE05

Realizado por: Chimborazo Jairo,2022

**ANEXO E: ESTRUCTURA FINAL DEL INVENTARIO TÉCNICO**

		INVENTARIO TÉCNICO Y CODIFICACIÓN DE LOS ACTIVOS DE PLANTA DE SOLDADURA								
NIVEL 1: PLANTA		NIVEL 2: AREA		NIVEL 3: SISTEMA				NIVEL 4 : EQUIPO		
Cod.	Descripción	Cod.	DESCRIPCIÓN	Cod.	No	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO FINAL	FMLA	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO FINAL
PS	Soldadura	SX30L1	ESTACIÓN SHINERAY SX30L1	SP	32	SOLDADORA DE PUNTO 32	PS-SX30L1-SP32	MSO01	Tablero Eléctrico De La Ducto Barra Soldadora De Punto Sp32	PS-SX30L1-SP32-MSO01
PS	Soldadura						PS-SX30L1-SP32	MPS01	Pistola De Soldadora De Punto 32	PS-SX30L1-SP32-MPS01
PS	Soldadura						PS-SX30L1-SP32	MEQ01	Válvulas, Tuberías, manómetros Y Accesorios De La Soldadora De Punto 32	PS-SX30L1-SP32-MEQ01
PS	Soldadura						PS-SX30L1-SP32	ETE01	Caja De Protección Eléctrica De La Soldadora De Punto 32	PS-SX30L1-SP32-ETE01
PS	Soldadura			SP	33	SOLDADORA DE PUNTO 33	PS-SX30L1-SP33	ETE01	Tablero Eléctrico De La Ducto Barra Soldadora De Punto Sp33	PS-SX30L1-SP33-ESO01
PS	Soldadura						PS-SX30L1-SP33	MPS01	Pistola De Soldadora De Punto 33	PS-SX30L1-SP33-MPS01
PS	Soldadura						PS-SX30L1-SP33	MSO01	Válvulas, Tuberías, manómetros Y Accesorios De La Soldadora De Punto 33	PS-SX30L1-SP33-MEQ01
PS	Soldadura						PS-SX30L1-SP33	ETE01	Caja De Protección Eléctrica De La Soldadora De Punto 33	PS-SX30L1-SP33-ETE01
PS	Soldadura			EU	01	ELEVADOR DE UNIDADES 500kg PISOS	PS-SX30L1-EU01	MEL01	TECLE DEMAG 500kg PISOS	PS-SX30L1-EU01-MEL01
PS	Soldadura						PS-SX30L1-EU01	EME01	MOTOR ELÉCTRICO TECLE DEMAG 500kg PISOS	PS-SX30L1-EU01-EME01
PS	Soldadura						PS-SX30L1-EU01	MCS01	CESTA DE CARGA TECLE DEMAG 500kg PISOS	PS-SX30L1-EU01-MCS01
PS	Soldadura						PS-SX30L1-JG01	MPR01	Prensas Del Equipo De Sujeción (Jig) Sx30l1	PS-SX30L1-JG01-MPR01

PS	Soldadura					EQUIPO DE SUJESIÓN (JIG) SX30L1	PS-SX30L1-JG01	MEQ01	Válvulas, Tuberías, Manómetros Y Accesorios Del Equipo De Sujeción (Jig) Sx3011	PS-SX30L1-JG01-MEQ01		
PS	Soldadura						PS-SX30L1-JG01	ETE01	Tablero De Control Equipo De Sujeción (Jig) Sx3011	PS-SX30L1-JG01-ETE01		
PS	Soldadura	SX30L2	ESTACIÓN SHINERAY SX30L2	VN	01	MÁQUINA VIN SHINERAY	PS-SX30L2-VN01	MGR01	Grabadora De La Máquina Vin Shineray	PS-SX30L2-VN01-MGR01		
PS	Soldadura						PS-SX30L2-VN01	DMO01	Monitor De La Grabadora De La Máquina Vin Shineray	PS-SX30L2-VN01-DMO01		
PS	Soldadura						PS-SX30L2-VN01	DCO01	Cpu De La Grabadora De La Máquina Vin Shineray	PS-SX30L2-VN01-DCO01		
PS	Soldadura						PS-SX30L2-VN01	DFU01	Fuente De Alimentación Ininterrumpida (Ups) De La Máquina Vin Shineray	PS-SX30L2-VN01-DFU01		
PS	Soldadura						PS-SX30L2-VN01	MEQ01	Válvulas, Tuberías, Manómetros Y Accesorios De La Máquina Vin Shineray	PS-SX30L2-VN01-MEQ01		
PS	Soldadura					SP	39	SOLDADORA DE PUNTO 39	PS-SX30L2-SP39	MSO01	Tablero Eléctrico De La Ducto Barra Soldadora De Punto Sp39	PS-SX30L2-SP39-MSO01
PS	Soldadura								PS-SX30L2-SP39	MPS01	Pistola De Soldadora De Punto 39	PS-SX30L2-SP39-MPS01
PS	Soldadura								PS-SX30L2-SP39	MEQ01	Válvulas, Tuberías, Manómetros Y Accesorios De La Soldadora De Punto 39	PS-SX30L2-SP39-MEQ01
PS	Soldadura								PS-SX30L2-SP39	ETE01	Caja De Protección Eléctrica De La Soldadora De Punto 39	PS-SX30L2-SP39-ETE01
PS	Soldadura					JG	01	EQUIPO DE SUJESIÓN (JIG) SX30L2	PS-SX30L2-JG01	MPR01	Base De Sujeción (Jig)	PS-SX30L2-JG01-MPR01
PS	Soldadura	SX30L3	ESTACIÓN SHINERAY SX30L3	SP	35	SOLDADORA DE PUNTO 35	PS-SX30L3-SP35	MSO01	Tablero Eléctrico De La Ducto Barra Soldadora De Punto Sp35	PS-SX30L3-SP35-MSO01		
PS	Soldadura						PS-SX30L3-SP35	MPS01	Pistola De Soldadora De Punto 35	PS-SX30L3-SP35-MPS01		



PS	Soldadura					PS-SX30L3-SP35	MEQ01	Válvulas, Tuberías, Manómetros Y Accesorios De La Soldadora De Punto 35	PS-SX30L3-SP35-MEQ01	
PS	Soldadura					PS-SX30L3-SP35	ETE01	Caja De Protección Eléctrica De La Soldadora De Punto 35	PS-SX30L3-SP35-ETE01	
PS	Soldadura			SP	24	SOLDADORA DE PUNTO 24	PS-SX30L3-SP24	MEQ01	Tablero Eléctrico De La Ducto Barra Soldadora De Punto Sp24	PS-SX30L3-SP24-MSQ01
PS	Soldadura						PS-SX30L3-SP24	MPS01	Pistola De Soldadora De Punto 24	PS-SX30L3-SP24-MPS01
PS	Soldadura						PS-SX30L3-SP24	MEQ01	Válvulas, Tuberías, Manómetros Y Accesorios De La Soldadora De Punto 24	PS-SX30L3-SP24-MEQ01
PS	Soldadura						PS-SX30L3-SP24	ETE01	Caja De Protección Eléctrica De La Soldadora De Punto 24	PS-SX30L3-SP24-ETE01
PS	Soldadura						PS-SX30L3-SP24	MPS01	Pistola De Soldadora De Punto 24	PS-SX30L3-SP24-MPS01
PS	Soldadura			SP	36	SOLDADORA DE PUNTO 36	PS-SX30L3-SP36	MPS01	Tablero Eléctrico De La Ducto Barra Soldadora De Punto Sp36	PS-SX30L3-SP24-MPS01
PS	Soldadura						PS-SX30L3-SP36	MPS01	Pistola De Soldadora De Punto 36	PS-SX30L3-SP24-MPS01
PS	Soldadura						PS-SX30L3-SP36	MEQ01	Válvulas, Tuberías, Manómetros Y Accesorios De La Soldadora De Punto 36	PS-SX30L3-SP24-MEQ01
PS	Soldadura						PS-SX30L3-SP36	ETE01	Caja De Protección Eléctrica De La Soldadora De Punto 36	PS-SX30L3-SP24-ETE01
PS	Soldadura			SP	25	SOLDADORA DE PUNTO 25	PS-SX30L3-SP25	MPS01	Tablero Eléctrico De La Ducto Barra Soldadora De Punto Sp25	PS-SX30L3-SP25-MPS01
PS	Soldadura						PS-SX30L3-SP25	MPS01	Pistola De Soldadora De Punto 25	PS-SX30L3-SP25-MPS01
PS	Soldadura						PS-SX30L3-SP25	MEQ01	Válvulas, Tuberías, manómetros Y Accesorios De La Soldadora De Punto 25	PS-SX30L3-SP25-MEQ01
PS	Soldadura						PS-SX30L3-SP25	ETE01	Caja De Protección Eléctrica De La Soldadora De Punto 25	PS-SX30L3-SP25-ETE01
PS	Soldadura			EU	01	ELEVADOR DE UNIDADES 250kg TECHO	PS-SX30L3-EU01	MEL01	TECLE DEMAG 250 Kg TECHO	PS-SX30L3-EU01-MEL01
PS	Soldadura						PS-SX30L3-EU01	EME01	MOTOR ELÉCTRICO TECLE DEMAG 250kg TECHO	PS-SX30L3-EU01-EME01

PS	Soldadura					PS-SX30L3-EU01	MCS01	Cesta de carga tecla demag 250kg techo	PS-SX30L3-EU01-MCS01	
PS	Soldadura			EU	02	ELEVADOR DE UNIDADES 250kg DERECHO	PS-SX30L3-EU02	MEL01	Tecla demag 250 kg derecho	PS-SX30L3-EU02-MEL01
PS	Soldadura						PS-SX30L3-EU02	EME01	MOTOR ELÉCTRICO TECLA DEMAG 250kg DERECHO	PS-SX30L3-EU02-EME01
PS	Soldadura						PS-SX30L3-EU02	MCS01	CESTA DE CARGA TECLA DEMAG 250kg DERECHO	PS-SX30L3-EU02-MCS01
PS	Soldadura			EU	03	ELEVADOR DE UNIDADES 250kg IZQUIERDO	PS-SX30L3-EU03	MEL01	TECLA DEMAG 250 Kg IZQUIERDO	PS-SX30L3-EU02-MEL01
PS	Soldadura						PS-SX30L3-EU03	EME01	MOTOR ELÉCTRICO TECLA DEMAG 250kg IZQUIERDO	PS-SX30L3-EU02-EME01
PS	Soldadura						PS-SX30L3-EU03	MCS01	CESTA DE CARGA TECLA DEMAG 250kg IZQUIERDO	PS-SX30L3-EU02-MCS01
PS	Soldadura			BO	01	BOMBA NEUMÁTICA DE PISTÓN CHINA 01	PS-SX30L3-BO01	MBB01	Bomba Neumática China 01	PS-SX30L3-BO01-MBB01
PS	Soldadura						PS-SX30L3-BO01	MMN01	Motor Neumático De La Bomba China 01	PS-SX30L3-BO01-MMN01
PS	Soldadura						PS-SX30L3-BO01	MPT01	Pistón De La Bomba Neumática China 01	PS-SX30L3-BO01-MPT01
PS	Soldadura						PS-SX30L3-BO01	MEQ01	Válvulas, Tuberías, Manómetros Y Accesorios De La Bomba Neumática China 01	PS-SX30L3-BO01-MEQ01
PS	Soldadura						PS-SX30L3-BO01	MTE01	Tablero De Control De La Bomba Neumática China 01	PS-SX30L3-BO01-MTE01
PS	Soldadura			JG	01	EQUIPO DE SUJECIÓN (JIG) SX30L3	PS-SX30L3-JG01	MPR01	Prensas Del Equipo De Sujeción (Jig) Sx30l3	PS-SX30L3-JG01-MPR01
PS	Soldadura						PS-SX30L3-JG01	MEQ01	Válvulas, Tuberías, manómetros Y Accesorios Del Equipo De Sujeción (Jig) Sx30l3	PS-SX30L3-JG01-MEQ01
PS	Soldadura						PS-SX30L3-JG01	ETE01	Tablero De Control Equipo De Sujeción (Jig) Sx30l3	PS-SX30L3-JG01-ETE01
PS	Soldadura	SR3	ESTACIÓN SHINERAY SR3	SP	27	SOLDADORA DE PUNTO 27	PS-SR3-SP27	MSO01	Tablero Eléctrico De La Ducto Barra Soldadora De Punto Sp27	PS-SR3-SP27-MSO01
PS	Soldadura						PS-SR3-SP27	MPS01	Pistola De Soldadora De Punto 27	PS-SR3-SP27-MPS01

PS	Soldadura					PS-SR3-SP27	MEQ01	Válvulas, Tuberías, manómetros Y Accesorios De La Soldadora De Punto 27	PS-SR3-SP27-MEQ01
PS	Soldadura					PS-SR3-SP27	ETE01	Caja De Protección Eléctrica De La Soldadora De Punto 27	PS-SR3-SP27-ETE01
PS	Soldadura		SP	29	SOLDADORA DE PUNTO 29	PS-SR3-SP29	MSO01	Tablero Eléctrico De La Ducto Barra Soldadora De Punto Sp29	PS-SR3-SP29-MSO01
PS	Soldadura					PS-SR3-SP29	MEQ01	Pistola De Soldadora De Punto 29	PS-SR3-SP29-MPS01
PS	Soldadura					PS-SR3-SP29	MEQ01	Válvulas, Tuberías, manómetros Y Accesorios De La Soldadora De Punto 29	PS-SR3-SP29-MEQ01
PS	Soldadura					PS-SR3-SP29	ETE01	Caja De Protección Eléctrica De La Soldadora De Punto 29	PS-SR3-SP29-ETE01
PS	Soldadura		SP	31	SOLDADORA DE PUNTO 31	PS-SR3-SP31	MSO01	Tablero Eléctrico De La Ducto Barra Soldadora De Punto Sp31	PS-SR3-SP31-MSO01
PS	Soldadura					PS-SR3-SP31	MPS01	Pistola De Soldadora De Punto 31	PS-SR3-SP31-MPS01
PS	Soldadura					PS-SR3-SP31	MEQ01	Válvulas, Tuberías, manómetros Y Accesorios De La Soldadora De Punto 31	PS-SR3-SP31-MEQ01
PS	Soldadura					PS-SR3-SP31	ETE01	Caja De Protección Eléctrica De La Soldadora De Punto 31	PS-SR3-SP31-ETE01
PS	Soldadura		SP	26	SOLDADORA DE PUNTO 26	PS-SR3-SP26	MSO01	Tablero Eléctrico De La Ducto Barra Soldadora De Punto Sp26	PS-SR3-SP26-MSO01
PS	Soldadura					PS-SR3-SP26	MPS01	Pistola De Soldadora De Punto 26	PS-SR3-SP26-MPS01
PS	Soldadura					PS-SR3-SP26	MEQ01	Válvulas, Tuberías, Manómetros Y Accesorios De La Soldadora De Punto 26	PS-SR3-SP26-MEQ01
PS	Soldadura					PS-SR3-SP26	ETE01	Caja De Protección Eléctrica De La Soldadora De Punto 26	PS-SR3-SP26-ETE01
PS	Soldadura		SP	28	SOLDADORA DE PUNTO 28	PS-SR3-SP28	MSO01	Tablero Eléctrico De La Ducto Barra Soldadora De Punto Sp28	PS-SR3-SP28-MSO01

PS	Soldadura					PS-SR3-SP28	MPS01	Pistola De Soldadora De Punto 28	PS-SR3-SP28-MPS01	
PS	Soldadura					PS-SR3-SP28	MEQ01	Válvulas, Tuberías, Manómetros Y Accesorios De La Soldadora De Punto 28	PS-SR3-SP28-MEQ01	
PS	Soldadura					PS-SR3-SP28	ETE01	Caja De Protección Eléctrica De La Soldadora De Punto 28	PS-SR3-SP28-ETE01	
PS	Soldadura			JG	01	EQUIPO DE SUJESIÓN (JIG) SR3	PS-SR3-JG01	MPR01	Base De Sujeción (Jig)	PS-SR3-JG01-MPR01
PS	Soldadura			EU	01	ELEVADOR DE UNIDADES 1000kG SR2	PS-SR3-EU01	MEL01	TECLE DEMAG 1000 Kg	PS-SR3-EU01-MEL01
PS	Soldadura						PS-SR3-EU01	EME01	MOTOR ELÉCTRICO TECLE DEMAG 1000 Kg	PS-SR3-EU01-EME01
PS	Soldadura						PS-SR3-EU01	MCS01	Cesta De Carga Tecle Demag 1000 Kg	PS-SR3-EU01-MCS01
PS	Soldadura	SWC1	ESTACIÓN WINGLE CABINA 1	VN	01	MÁQUINA VIN CABINA WINGLE	PS-SWC1-VN01	MGR01	Grabadora De La Máquina Vin Cabina Wingle	PS-SWC1-VN01-MGR01
PS	Soldadura						PS-SWC1-VN01	DMO01	Monitor De La Grabadora De La Máquina Vin Cabina Wingle	PS-SWC1-VN01-DMO01
PS	Soldadura						PS-SWC1-VN01	DCO01	Cpu De La Grabadora De La Máquina Vin Cabina Wingle	PS-SWC1-VN01-DCO01
PS	Soldadura						PS-SWC1-VN01	DFU01	Fuente De Alimentación Ininterrumpida (Ups) De La Máquina Vin Cabina Wingle	PS-SWC1-VN01-DFU01
PS	Soldadura						PS-SWC1-VN01	MEQ01	Válvulas, Tuberías, Manómetros Y Accesorios De La Máquina Vin Cabina Wingle	PS-SWC1-VN01-MEQ01
PS	Soldadura			EU	01	ELEVADOR DE UNIDADES 250kG PISOS	PS-SWC1-EU01	MEL01	TECLE DEMAG 250 Kg PISOS	PS-SWC1-EU01-MEL01
PS	Soldadura						PS-SWC1-EU01	EME01	MOTOR ELÉCTRICO TECLE DEMAG 250 Kg PISOS	PS-SWC1-EU01-EME01
PS	Soldadura						PS-SWC1-EU01	MCS01	CESTA DE CARGA TECLE DEMAG 250 Kg PISOS	PS-SWC1-EU01-MCS01
PS	Soldadura			JG	01		PS-SWC1-JG01	MPR01	Prensas Del Equipo De Sujeción (Jig) Swc1	PS-SWC1-JG01-MPR01

PS	Soldadura					EQUIPO DE SUJESIÓN (JIG) SWC1	PS-SWC1-JG01	MEQ01	Válvulas, Tuberías, Manómetros Y Accesorios Del Equipo De Sujeción (Jig) Swc1	PS-SWC1-JG01-MEQ01
PS	Soldadura						PS-SWC1-JG01	ETE01	Tablero De Control Equipo De Sujeción (Jig) Swc1	PS-SWC1-JG01-ETE01
PS	Soldadura			SP	41	SOLDADORA DE PUNTO 41	PS-SWC1-SP41	MPS01	Tablero Eléctrico De La Ducto Barra Soldadora De Punto Sp41	PS-SWC1-SP41-MSO01
PS	Soldadura						PS-SWC1-SP41	MPS01	Pistola De Soldadora De Punto 41	PS-SWC1-SP41-MPS01
PS	Soldadura						PS-SWC1-SP41	MEQ01	Válvulas, Tuberías, Manómetros Y Accesorios De La Soldadora De Punto 41	PS-SWC1-SP41-MEQ01
PS	Soldadura						PS-SWC1-SP41	ETE01	Caja De Protección Eléctrica De La Soldadora De Punto 41	PS-SWC1-SP41-ETE01
PS	Soldadura	SWC2	ESTACIÓN WINGLE CABINA 2	EU	01	ELEVADOR DE UNIDADES 250kG LATERALES	PS-SWC2-EU01	MEL01	TECLE DEMAG 250 Kg LATERALES	PS-SWC2-EU01-MEL01
PS	Soldadura						PS-SWC2-EU01	EME01	MOTOR ELÉCTRICO TECLE DEMAG 250 Kg LATERALES	PS-SWC2-EU01-EME01
PS	Soldadura						PS-SWC2-EU01	MCS01	CESTA DE CARGA TECLE DEMAG 250 Kg LATERALES	PS-SWC2-EU01-MCS01
PS	Soldadura			JG	01	EQUIPO DE SUJESIÓN PRINCIPAL (JIG) SWC2	PS-SWC2-JG01	MPR01	Prensas Del Equipo De Sujeción (Jig) Swc2	PS-SWC2-JG01-MPR01
PS	Soldadura						PS-SWC2-JG01	MEQ01	Válvulas, Tuberías, Manómetros Y Accesorios Del Equipo De Sujeción (Jig) Swc2	PS-SWC2-JG01-MEQ01
PS	Soldadura						PS-SWC2-JG01	ETE01	Tablero De Control Equipo De Sujeción (Jig) Swc2	PS-SWC2-JG01-ETE01
PS	Soldadura			SP	43	SOLDADORA DE PUNTO 43	PS-SWC2-SP43	MSO01	Tablero Eléctrico De La Ducto Barra Soldadora De Punto Sp43	PS-SWC2-SP43-MSO01
PS	Soldadura						PS-SWC2-SP43	MPS01	Pistola De Soldadora De Punto 43	PS-SWC2-SP43-MPS01
PS	Soldadura						PS-SWC2-SP43	MEQ01	Válvulas, Tuberías, Manómetros Y Accesorios De La Soldadora De Punto 43	PS-SWC2-SP43-MEQ01
PS	Soldadura						PS-SWC2-SP43	ETE01	Caja De Protección Eléctrica De La Soldadora De Punto 43	PS-SWC2-SP43-ETE01

PS	Soldadura			SP	45	SOLDADORA DE PUNTO 45	PS-SWC2-SP45	MSO01	Tablero Eléctrico De La Ducto Barra Soldadora De Punto Sp45	PS-SWC2-SP45-MSO01
PS	Soldadura						PS-SWC2-SP45	MPS01	Pistola De Soldadora De Punto 45	PS-SWC2-SP45-MPS01
PS	Soldadura						PS-SWC2-SP45	MEQ01	Válvulas, Tuberías, Manómetros Y Accesorios De La Soldadora De Punto 45	PS-SWC2-SP45-MEQ01
PS	Soldadura						PS-SWC2-SP45	ETE01	Caja De Protección Eléctrica De La Soldadora De Punto 45	PS-SWC2-SP45-ETE01
PS	Soldadura			BO	01	BOMBA NEUMÁTICA DE PISTÓN CHINA CABINA	PS-SWC2-BO01	MBB01	Bomba Neumática China Cabina	PS-SWC2-BO01-MBB01
PS	Soldadura						PS-SWC2-BO01	MMN01	Motor Neumático De La Bomba China Cabina	PS-SWC2-BO01-MMN01
PS	Soldadura						PS-SWC2-BO01	MPT01	Pistón De La Bomba Neumática China Cabina	PS-SWC2-BO01-MPT01
PS	Soldadura						PS-SWC2-BO01	MEQ01	Válvulas, Tuberías, Manómetros Y Accesorios De La Bomba Neumática China Cabina	PS-SWC2-BO01-MEQ01
PS	Soldadura						PS-SWC2-BO01	MTE01	Tablero De Control De La Bomba Neumática China Cabina	PS-SWC2-BO01-MTE01
PS	Soldadura	SR1	ESTACIÓN WINGLE SR1	SP	46	SOLDADORA DE PUNTO 46	PS-SR1-SP46	MSO01	Tablero Eléctrico De La Ducto Barra Soldadora De Punto Sp46	PS-SR1-SP46-MSO01
PS	Soldadura						PS-SR1-SP46	MPS01	Pistola De Soldadora De Punto 46	PS-SR1-SP46-MPS01
PS	Soldadura						PS-SR1-SP46	MEQ01	Válvulas, Tuberías, Manómetros y Accesorios Soldadora de Punto	PS-SR1-SP46-MEQ01
PS	Soldadura						PS-SR1-SP46	ETE01	Caja De Protección Eléctrica De La Soldadora De Punto 46	PS-SR1-SP46-ETE01
PS	Soldadura			SP	48	SOLDADORA DE PUNTO 48	PS-SR1-SP48	MSO01	Tablero Eléctrico De La Ducto Barra Soldadora De Punto Sp48	PS-SR1-SP48-MSO01
PS	Soldadura						PS-SR1-SP48	MPS01	Pistola De Soldadora De Punto 48	PS-SR1-SP48-MPS01
PS	Soldadura						PS-SR1-SP48	MEQ01	Válvulas, Tuberías, Manómetros Y Accesorios De La Soldadora De Punto 48	PS-SR1-SP48-MEQ01

PS	Soldadura					PS-SR1-SP48	ETE01	Caja De Protección Eléctrica De La Soldadora De Punto 48	PS-SR1-SP48-ETE01	
PS	Soldadura			SP	49	SOLDADORA DE PUNTO 49	PS-SR1-SP49	MSO01	Tablero Eléctrico De La Ducto Barra Soldadora De Punto Sp49	PS-SR1-SP49-MSO01
PS	Soldadura						PS-SR1-SP49	MPS01	Pistola De Soldadora De Punto 49	PS-SR1-SP49-MPS01
PS	Soldadura						PS-SR1-SP49	MEQ01	Válvulas, Tuberías, Manómetros Y Accesorios De La Soldadora De Punto 49	PS-SR1-SP49-MEQ01
PS	Soldadura						PS-SR1-SP49	ETE01	Caja De Protección Eléctrica De La Soldadora De Punto 49	PS-SR1-SP49-ETE01
PS	Soldadura			SP	50		SOLDADORA DE PUNTO 50	PS-SR1-SP50	MSO01	Tablero Eléctrico De La Ducto Barra Soldadora De Punto Sp50
PS	Soldadura					PS-SR1-SP50		MPS01	Pistola De Soldadora De Punto 50	PS-SR1-SP50-MPS01
PS	Soldadura					PS-SR1-SP50		MEQ01	Válvulas, Tuberías, Manómetros Y Accesorios De La Soldadora De Punto 50	PS-SR1-SP50-MEQ01
PS	Soldadura					PS-SR1-SP50		ETE01	Caja De Protección Eléctrica De La Soldadora De Punto 50	PS-SR1-SP50-ETE01
PS	Soldadura			SP	51	SOLDADORA DE PUNTO 51	PS-SR1-SP51	MSO01	Tablero Eléctrico De La Ducto Barra Soldadora De Punto Sp51	PS-SR1-SP51-MSO01
PS	Soldadura						PS-SR1-SP51	MPS01	Pistola De Soldadora De Punto 51	PS-SR1-SP51-MPS01
PS	Soldadura						PS-SR1-SP51	MEQ01	Válvulas, Tuberías, Manómetros Y Accesorios De La Soldadora De Punto 51	PS-SR1-SP51-MEQ01
PS	Soldadura						PS-SR1-SP51	ETE01	Caja De Protección Eléctrica De La Soldadora De Punto 51	PS-SR1-SP51-ETE01
PS	Soldadura			EU	01	ELEVADOR DE UNIDADES 500kG SR1	PS-SR1-EU01	MEL01	TECLE DEMAG 500 Kg	PS-SR1-EU01-MEL01
PS	Soldadura						PS-SR1-EU01	EME01	MOTOR ELÉCTRICO TECLE DEMAG 500 Kg	PS-SR1-EU01-EME01
PS	Soldadura						PS-SR1-EU01	MCS01	CESTA DE CARGA TECLE DEMAG 500 Kg	PS-SR1-EU01-MCS01

PS	Soldadura	SWB1	ESTACIÓN WINGLE BALDE 1	JG	01	EQUIPO DE SUJESIÓN PRINCIPAL (JIG) SWB1	PS-SWB1-JG01	MPR01	Prensas Del Equipo De Sujeción (Jig) Swb1	PS-SWB1-JG01-MPR01
PS	Soldadura						PS-SWB1-JG01	MEQ01	Válvulas, Tuberías, Manómetros Y Accesorios Del Equipo De Sujeción (Jig) Swb1	PS-SWB1-JG01-MEQ01
PS	Soldadura						PS-SWB1-JG01	ETE01	Tablero De Control Equipo De Sujeción (Jig) Swb1	PS-SWB1-JG01-ETE01
PS	Soldadura			SP	58	SOLDADORA DE PUNTO 58	PS-SWB1-SP58	MSO01	Tablero Eléctrico De La Ducto Barra Soldadora De Punto Sp58	PS-SWB1-SP58-MSO01
PS	Soldadura						PS-SWB1-SP58	MPS01	Pistola De Soldadora De Punto 58	PS-SWB1-SP58-MPS01
PS	Soldadura						PS-SWB1-SP58	MEQ01	Válvulas, Tuberías, Manómetros Y Accesorios De La Soldadora De Punto 58	PS-SWB1-SP58-MEQ01
PS	Soldadura						PS-SWB1-SP58	ETE01	Caja De Protección Eléctrica De La Soldadora De Punto 58	PS-SWB1-SP58-ETE01
PS	Soldadura			SP	57	SOLDADORA DE PUNTO 57	PS-SWB1-SP57	MSO01	Tablero Eléctrico De La Ducto Barra Soldadora De Punto Sp57	PS-SWB1-SP57-MSO01
PS	Soldadura						PS-SWB1-SP57	MPS01	Pistola De Soldadora De Punto 57	PS-SWB1-SP57-MPS01
PS	Soldadura						PS-SWB1-SP57	MEQ01	Válvulas, Tuberías, Manómetros Y Accesorios De La Soldadora De Punto 57	PS-SWB1-SP57-MEQ01
PS	Soldadura						PS-SWB1-SP57	ETE01	Caja De Protección Eléctrica De La Soldadora De Punto 57	PS-SWB1-SP57-ETE01
PS	Soldadura			SP	59	SOLDADORA DE PUNTO 59	PS-SWB1-SP59	MSO01	Tablero Eléctrico De La Ducto Barra Soldadora De Punto Sp59	PS-SWB1-SP59-MSO01
PS	Soldadura						PS-SWB1-SP59	MPS01	Pistola De Soldadora De Punto 59	PS-SWB1-SP59-MPS01
PS	Soldadura						PS-SWB1-SP59	MEQ01	Válvulas, Tuberías, Manómetros Y Accesorios De La Soldadora De Punto 59	PS-SWB1-SP59-MEQ01
PS	Soldadura						PS-SWB1-SP59	ETE01	Caja De Protección Eléctrica De La Soldadora De Punto 59	PS-SWB1-SP59-ETE01
PS	Soldadura			SP	60	SOLDADORA DE PUNTO 60	PS-SWB1-SP60	MSO01	Tablero Eléctrico De La Ducto Barra Soldadora De Punto Sp60	PS-SWB1-SP60-MSO01



PS	Soldadura					PS-SWB1-SP60	MPS01	Pistola De Soldadora De Punto 60	PS-SWB1-SP60-MPS01	
PS	Soldadura					PS-SWB1-SP60	MEQ01	Válvulas, Tuberías, Manómetros Y Accesorios De La Soldadora De Punto 60	PS-SWB1-SP60-MEQ01	
PS	Soldadura					PS-SWB1-SP60	ETE01	Caja De Protección Eléctrica De La Soldadora De Punto 60	PS-SWB1-SP60-ETE01	
PS	Soldadura			EU	01	ELEVADOR DE UNIDADES 500 kG SWB1	PS-SWB1-EU01	MEL01	TECLE KITO 500 Kg SWB1	PS-SWB1-EU01-MEL01
PS	Soldadura						PS-SWB1-EU01	EME01	MOTOR ELÉCTRICO TECLE KITO 500 Kg SWB1	PS-SWB1-EU01-EME01
PS	Soldadura						PS-SWB1-EU01	MCS01	CESTA DE CARGA TECLE KITO 500 Kg SWB1	PS-SWB1-EU01-MCS01
PS	Soldadura			JG	02	EQUIPO DE SUJESIÓN WINGLE 5 (JIG) SWB1	PS-SWB1-JG02	MPR01	Prensas Del Equipo De Sujeción Wingle 5 (Jig) Swb1	PS-SWB1-JG02-MPR01
PS	Soldadura						PS-SWB1-JG02	MEQ01	Válvulas, Tuberías, Manómetros Y Accesorios Del Equipo De Sujeción Wingle 5 (Jig) Swb1	PS-SWB1-JG02-MEQ01
PS	Soldadura						PS-SWB1-JG02	ETE01	Tablero De Control Equipo De Sujecion Wingle 5 (Jig) Swb1	PS-SWB1-JG02-ETE01
PS	Soldadura			JG	03	EQUIPO DE SUJESIÓN WINGLE 7 (JIG) SWB1	PS-SWB1-JG03	MPR01	Prensas Del Equipo De Sujeción Wingle 7 (Jig) Swb1	PS-SWB1-JG03-MPR01
PS	Soldadura						PS-SWB1-JG03	MEQ01	Válvulas, Tuberías, Manómetros Y Accesorios Del Equipo De Sujeción Wingle 7 (Jig) Swb1	PS-SWB1-JG03-MEQ01
PS	Soldadura						PS-SWB1-JG03	ETE01	Tablero De Control Equipo De Sujeción Wingle 7 (Jig) Swb1	PS-SWB1-JG03-ETE01
PS	Soldadura	SWB2	ESTACIÓN WINGLE BALDE 2	SP	52	SOLDADORA DE PUNTO 52	PS-SWB2-SP52	MSO01	Tablero Eléctrico De La Ducto Barra Soldadora De Punto Sp52	PS-SWB2-SP52-MSO01
PS	Soldadura						PS-SWB2-SP52	MPS01	Pistola De Soldadora De Punto 52	PS-SWB2-SP52-MPS01
PS	Soldadura						PS-SWB2-SP52	MEQ01	Válvulas, Tuberías, Manómetros Y Accesorios De La Soldadora De Punto 52	PS-SWB2-SP52-MEQ01
PS	Soldadura						PS-SWB2-SP52	ETE01	Caja De Protección Eléctrica De La Soldadora De Punto 52	PS-SWB2-SP52-ETE01

PS	Soldadura			SP	54	SOLDADORA DE PUNTO 54	PS-SWB2-SP54	MSO01	Tablero Eléctrico De La Ducto Barra Soldadora De Punto Sp54	PS-SWB2-SP54-MSO01
PS	Soldadura						PS-SWB2-SP54	MPS01	Pistola De Soldadora De Punto 54	PS-SWB2-SP54-MPS01
PS	Soldadura						PS-SWB2-SP54	ETE01	Caja De Protección Eléctrica De La Soldadora De Punto 54	PS-SWB2-SP54-ETE01
PS	Soldadura						PS-SWB2-SP54	MEQ01	Válvulas, Tuberías, Manómetros Y Accesorios De La Soldadora De Punto 54	PS-SWB2-SP54-MEQ01
PS	Soldadura			JG	01	EQUIPO DE SUJESIÓN BALDE (JIG) SWB2	PS-SWB2-JG01	MPR01	Prensas Del Equipo De Sujeción Balde (Jig) Swb2	PS-SWB2-JG01-MPR01
PS	Soldadura						PS-SWB2-JG01	MEQ01	Válvulas, Tuberías, Manómetros Y Accesorios Del Equipo De Sujeción Balde (Jig) Swb2	PS-SWB2-JG01-MEQ01
PS	Soldadura						PS-SWB2-JG01	ETE01	Tablero De Control Equipo De Sujeción Balde (Jig) Swb2	PS-SWB2-JG01-ETE01
PS	Soldadura			SM	01	SOLDADORA MIG BALDE PROWAR	PS-SWB2-SM01	MSO01	Módulo De La Soldadora Mig Balde Prowar	PS-SWB2-SM01-MSO01
PS	Soldadura						PS-SWB2-SM01	MSO02	Módulo Dispensador De Alambre Mig Balde Proward	PS-SWB2-SM01-MSO02
PS	Soldadura						PS-SWB2-SM01	MDP01	Tanque De Gas Protector De La Soldadora Mig Balde Prowar	PS-SWB2-SM01-MDP01
PS	Soldadura						PS-SWB2-SM01	MEQ01	Válvulas, Tuberías, Manómetros Y Accesorios De La Soldadora Mig Balde Prowar	PS-SWB2-SM01-MEQ01
PS	Soldadura			EU	01	ELEVADOR DE UNIDADES 250 Kg BALDE	PS-SWB2-EU01	MEL01	TECLE KITO 250 Kg BALDE	PS-SWB2-EU01-MEL01
PS	Soldadura						PS-SWB2-EU01	EME01	MOTOR ELÉCTRICO TECLE KITO 250 Kg BALDE	PS-SWB2-EU01-EME01
PS	Soldadura						PS-SWB2-EU01	MCS01	CESTA DE CARGA TECLE KITO 250 Kg BALDE	PS-SWB2-EU01-MCS01
PS	Soldadura			SO	01	SOLDADORA DE PUNTO SPOTTER METALTRONIC 01	PS-SWB2-SO01	MSO01	Módulo Portátil De Soldadora De Punto Spotter Metaltronic 01	PS-SWB2-SO01-MSO01

PS	Soldadura	SWB3	ESTACIÓN WINGLE BALDE 3	SP	55	SOLDADORA DE PUNTO 55	PS-SWB3-SP55	MSO01	Tablero Eléctrico De La Ducto Barra Soldadora De Punto Sp55	PS-SWB3-SP55-MSO01							
PS	Soldadura						PS-SWB3-SP55	MPS01	Pistola De Soldadora De Punto 55	PS-SWB3-SP55-MPS01							
PS	Soldadura						PS-SWB3-SP55	MEQ01	Válvulas, Tuberías, Manómetros Y Accesorios De La Soldadora De Punto 55	PS-SWB3-SP55-MEQ01							
PS	Soldadura						PS-SWB3-SP55	ETE01	Caja De Protección Eléctrica De La Soldadora De Punto 55	PS-SWB3-SP55-ETE01							
PS	Soldadura			AD	ESTACIÓN DE ANÁLISIS DIMENCINAL	EU	01	ELEVADOR DE UNIDADES 1000 kg AD	PS-AD-EU01	MEL01	TECLE DEMAG 1000 Kg	PS-AD-EU01-MEL01					
PS	Soldadura								PS-AD-EU01	EME01	Motor Eléctrico Tecle Demag 1000 Kg	PS-AD-EU01-EME01					
PS	Soldadura								PS-AD-EU01	MCS01	CESTA DE CARGA TECLE DEMAG 1000 Kg	PS-AD-EU01-MCS01					
PS	Soldadura								SMIG1	ESTACIÓN SMIG-01	SM	01	SOLDADORA PANASONIC MIG	PS-SMIG1-SM01	MSO01	Módulo De La Soldadora Panasonic Mig	PS-SMIG1-SM01-MSO01
PS	Soldadura													PS-SMIG1-SM01	MDP01	Tanque De Gas Protector De La Soldadora Panasonic Mig	PS-SMIG1-SM01-MDP01
PS	Soldadura													PS-SMIG1-SM01	MEQ01	Válvulas, Tuberías, Manómetros Y Accesorios De La Soldadora Panasonic Mig	PS-SMIG1-SM01-MEQ01
PS	Soldadura	PS-SMIG1-SM02	Mso01	Módulo De La Soldadora Panasonic Mig	PS-SMIG1-SM02-MSO01												

PS	Soldadura					SOLDADORA PANASONIC MIG	PS-SMIG1-SM02	MDP01	Tanque De Gas Protector De La Soldadora Panasonic Mig	PS-SMIG1-SM02-MDP01
PS	Soldadura						PS-SMIG1-SM02	MEQ01	Válvulas, Tuberías, Manómetros Y Accesorios De La Soldadora Panasonic Mig	PS-SMIG1-SM02-MEQ01
PS	Soldadura			EX	01	EXTRACTOR DE GASES MIG	PS-SMIG1-EX01	MST01	Transmisión Por Bandas Del Extractor 01	PS-SMIG1-EX01-MST01
PS	Soldadura						PS-SMIG1-EX01	EME01	Motor Eléctrico Del Extractor 01	PS-SMIG1-EX01-EME01
PS	Soldadura						PS-SMIG1-EX01	MDT01	Ductos Del Extractor 01	PS-SMIG1-EX01-MDT01
PS	Soldadura						PS-SMIG1-EX01	MVE01	Turbina (Ventilador) Del Extractor 01	PS-SMIG1-EX01-MVE01
PS	Soldadura	ADJ2	ESTACIÓN ADJ-02	JG	14	EQUIPO DE SUJESIÓN PUERTAS IZQUIERDO (JIG) ADJ	PS-ADJ2-JG14	MPR01	Prensas Del Equipo De Sujeción (Jig) 14	PS-ADJ2-JG14-MPR01
PS	Soldadura			SO	01	SOLDADORA DE PUNTO SPOTTER ADJ	PS-ADJ2-SO01	MSO01	Módulo Portátil De Soldadora De Punto Spotter Adj	PS-ADJ2-SO01-MSO01
PS	Soldadura	MF2	ESTACIÓN MF METALFINIS H 2	SO	01	SOLDADORA DE PUNTO SPOTTER METALFINISH	PS-MF2-SO01	MSO01	Módulo Portátil De Soldadora De Punto Spotter Metalfinish	PS-MF2-SO01-MSO01
PS	Soldadura			OX	01	SOLDADORA OXIACETILÉNICA	PS-MF2-OX01	MDP01	Tanque Oxigeno Soldadora Oxiacetilénica	PS-MF2-OX01-MDP01
PS	Soldadura						PS-MF2-OX01	MDP02	Tanque De Gas Soldadora Oxiacetilénica	PS-MF2-OX01-MDP02
PS	Soldadura						PS-MF2-OX01	MSO01	Soldadora Oxiacetilénica (Antorcha)	PS-MF2-OX01-MSO01
PS	Soldadura						PS-MF2-OX01	MEQ01	Válvulas, Tuberías, Manómetros Y Accesorios De La Soldadora Oxiacetilénica	PS-MF2-OX01-MEQ01
PS	Soldadura						PS-MF2-SM01	MDP02	Tanque De Gas Protector De La Soldadora Mig Acabado Metálico	PS-MF2-SM01-MDP02

PS	Soldadura						PS-MF2-SM01	MEQ01	Válvulas, Tuberías, Manómetros Y Accesorios De La Soldadora Mig Acabado Metálico	PS-MF2-SM01-MEQ01
PS	Soldadura	MF3	ESTACIÓN MF METALFINIS H 3	EE	01	EQUIPOS AUXILIARES ESTACIÓN METALFINISH	PS-MF3-EE01	MPU01	Pulidora 01	PS-MF3-EE01-MPU01
PS	Soldadura						PS-MF3-EE01	MPU02	Pulidora 02	PS-MF3-EE01-MPU02
PS	Soldadura						PS-MF3-EE01	MTL01	Taladro Neumático 01	PS-MF3-EE01-MTL01
PS	Soldadura						PS-MF3-EE01	MTL02	Taladro Neumático02	PS-MF3-EE01-MTL02
PS	Soldadura	EU	ENTREGA DE UNIDADES	EU	01	ELEVADOR DE UNIDADES 2000 kg ENVÍO DE UNIDADES	PS-MF3-EU01	MEL01	TECLE DEMAG 2000 Kg ENVÍO DE UNIDADES	PS-EU-EU01-MEL01
PS	Soldadura						PS-MF3-EU01	EME01	MOTOR ELÉCTRICO TECLE DEMAG 2000 Kg ENVÍO DE UNIDADES	PS-EU-EU01-EME01
PS	Soldadura						PS-MF3-EU01	MCS01	CESTA DE CARGA TECLE DEMAG 2000 Kg ENVÍO DE UNIDADES	PS-EU-EU01-MCS01
PS	Soldadura	RE	REFRIGERACIÓN DE SOLDADORAS	TO	01	TORRE DE ENFRIAMIENTO	PS-RE-TO01	MBB01	Bomba Centrífuga 1 De La Torre De Enfriamiento	PS-RE-TO01-MBB01
PS	Soldadura						PS-RE-TO01	EME01	Motor Eléctrico Bomba Centrífuga 1 De La Torre De Enfriamiento	PS-RE-TO01-EME01
PS	Soldadura						PS-RE-TO01	MBB01	Bomba Centrífuga 2 De La Torre De Enfriamiento	PS-RE-TO01-MBB02
PS	Soldadura						PS-RE-TO01	EME01	Motor Eléctrico Bomba Centrífuga 2 De La Torre De Enfriamiento	PS-RE-TO01-EME02
PS	Soldadura						PS-RE-TO01	MBB01	Bomba Centrífuga 3 De La Torre De Enfriamiento	PS-RE-TO01-MBB03
PS	Soldadura						PS-RE-TO01	EME01	Motor Eléctrico Bomba Centrífuga 3 De La Torre De Enfriamiento	PS-RE-TO01-EME03
PS	Soldadura						PS-RE-TO01	MFI01	Filtro 01 De La Torre De Enfriamiento	PS-RE-TO01-MFI01
PS	Soldadura						PS-RE-TO01	MFI01	Filtro 02 De La Torre De Enfriamiento	PS-RE-TO01-MFI02
PS	Soldadura						PS-RE-TO01	MDP01	Tanque De Expansión De La Torre De Enfriamiento	PS-RE-TO01-MDP01

PS	Soldadura						PS-RE-TO01	MIC01	Intercambiador De Calor	PS-RE-TO01-MIC01
PS	Soldadura						PS-RE-TO01	MDP01	Acumulador De Agua De La Torre De Enfriamiento	PS-RE-TO01-MDP02
PS	Soldadura						PS-RE-TO01	MVE01	Ventilador 1 Torre De Enfriamiento	PS-RE-TO01-MVE01
PS	Soldadura						PS-RE-TO01	EME01	Motor Eléctrico Ventilador 1 De La Torre De Enfriamiento	PS-RE-TO01-EME04
PS	Soldadura						PS-RE-TO01	MVE01	Ventilador 2 Torre De Enfriamiento	PS-RE-TO01-MVE01
PS	Soldadura						PS-RE-TO01	EME01	Motor Eléctrico Ventilador 2 De La Torre De Enfriamiento	PS-RE-TO01-EME01
PS	Soldadura						PS-RE-TO01	MEQ01	Válvulas, Tuberías, Manómetros Y Accesorios De La Torre De Enfriamiento	PS-RE-TO01-MEQ01
PS	Soldadura						PS-RE-TO01	ETE01	Tablero De Control Torre De Enfriamiento	PS-RE-TO01-ETE01
PS	Soldadura	MA	SALA DE MÁQUINAS	ST	01	SALA TRANSFORMADORES	PS-MA-ST01	ETR01	TRANSFORMADOR 800 KVA	PS-MA-ST01-ETR01
PS	Soldadura						PS-MA-ST01	ETE01	Tablero De Distribución 220 V	PS-MA-ST01-ETE01
PS	Soldadura						PS-MA-ST01	ETE02	Sub-Tablero De Distribución 220v	PS-MA-ST01-ETE02
PS	Soldadura						PS-MA-ST01	EDI01	Disyuntor	PS-MA-ST01-EDI01
PS	Soldadura	PDI	PUNTO DE INSPECCIÓN	CP	01	CABINA DE PINTURA 01	PS-PDI-CP01	MHO01	Horno De Cabina De Pintura 01	PS-PDI-CP01-MHO01
PS	Soldadura						PS-PDI-CP01	MQE01	Quemador Horno De Pintura 01	PS-PDI-CP01-MQE01
PS	Soldadura						PS-PDI-CP01	MVE01	Ventilador De Alimentación Del Quemador Cabina De Pintura 01	PS-PDI-CP01-MVE01
PS	Soldadura						PS-PDI-CP01	EME01	Motor Eléctrico Ventilador De La Cabina Pintura 01	PS-PDI-CP01-EME01
PS	Soldadura						PS-PDI-CP01	ICT01	Controlador De Temperatura De La Cabina Pintura 01	PS-PDI-CP01-ICT01
PS	Soldadura						PS-PDI-CP01	ETE01	Tablero De Control Horno Cabina De Pintura 01	PS-PDI-CP01-ETE01
PS	Soldadura			BO	01	BOMBA DE SUBMINISTRO	PS-PDI-BO01	MBB01	Bomba De Subministro De Combustible	PS-PDI-BO01-MBB01

PS	Soldadura				DE COMBUSTIBLE	PS-PDI-BO01	EME01	Motor Eléctrico De La Bomba De Subministro De Combustible	PS-PDI-BO01-EME01	
PS	Soldadura					PS-PDI-BO01	MDP01	Tanque De Almacenamiento De Subministro De Combustible	PS-PDI-BO01-MDP01	
PS	Soldadura					PS-PDI-BO01	IIN01	Contador De Combustible De Combustible	PS-PDI-BO01-IIN01	
PS	Soldadura					PS-PDI-BO01	MPI01	Pistola De Subministro De Combustible.	PS-PDI-BO01-MPI01	
PS	Soldadura			BO	02	BOMBA SAMOA 02 SUBMINISTRO ACEITE DE MOTOR	PS-PDI-BO02	MBB01	Bomba Samoa 02 Subministro Aceite De Motor	PS-PDI-BO02-MBB01
PS	Soldadura						PS-PDI-BO02	MMN01	Motor Neumático De La Bomba Samoa 02 Subministro Aceite De Motor	PS-PDI-BO02-MMN01
PS	Soldadura						PS-PDI-BO02	MDP01	Tanque De Almacenamiento De Aceite Motor	PS-PDI-BO02-MDP01
PS	Soldadura						PS-PDI-BO02	MPI01	Pistola De Aceite Motor	PS-PDI-BO02-MPI01
PS	Soldadura						PS-PDI-BO02	IIN01	Contador De Fluido De Bomba De Aceite	PS-PDI-BO02-IIN01
PS	Soldadura			BO	03	BOMBA SAMOA 03 ACEITE DE CAJA TOTAL	PS-PDI-BO03	MBB01	Bomba Samoa 03 De Aceite De Caja Total	PS-PDI-BO03-MBB01
PS	Soldadura						PS-PDI-BO03	MMN01	Motor Neumático De La Bomba Samoa 03 De Aceite De Caja Total	PS-PDI-BO03-MMN01
PS	Soldadura						PS-PDI-BO03	MDP01	Tanque De Almacenamiento De Caja Total	PS-PDI-BO03-MDP01
PS	Soldadura						PS-PDI-BO03	MPI01	Pistola De Aceite De Caja Total	PS-PDI-BO03-MPI01
PS	Soldadura						PS-PDI-BO03	IIN01	Contador De Fluido De Bomba De Aceite	PS-PDI-BO03-IIN01
PS	Soldadura						PS-PDI-BO03	MEQ01	Válvulas, Tuberías, Manómetros Y Accesorios De La Bomba Samoa 03 De Aceite De Caja Total	PS-PDI-BO03-MEQ01
PS	Soldadura			BO	04	BOMBA SAMOA 04 ACEITE DE CAJA VEEDOL	PS-PDI-BO04	MBB01	Bomba Samoa 04 De Aceite De Caja Veedol	PS-PDI-BO04-MBB01
PS	Soldadura						PS-PDI-BO04	MDP01	Tanque De Almacenamiento De Aceite De Caja Veedol	PS-PDI-BO04-MDP01

PS	Soldadura					PS-PDI-BO04	MPI01	Pistola De Aceite Caja Veedol	PS-PDI-BO04-MPI01	
PS	Soldadura					PS-PDI-BO04	IIN01	Contador De Fluido De Bomba De Aceite	PS-PDI-BO04-IIN01	
PS	Soldadura			EE	01	EQUIPOS AUXILIARES	PS-PDI-EE01	MPU01	Pulidora	PS-PDI-EE01-MPU01
PS	Soldadura						PS-PDI-EE01	MPC01	Pistola De Calor	PS-PDI-EE01-MPC01
PS	Soldadura						PS-PDI-EE01	MLI01	Lijadora	PS-PDI-EE01-MLI01
PS	Soldadura			RE	01	RECOLECTOR DE ACITE 01	PS-PDI-RE01	MDP01	Bandeja Recolector De Aceite 01	PS-PDI-RE01-MDP01
PS	Soldadura						PS-PDI-RE01	MDP02	Tanque De Almacenamiento De Recolector De Aceite 01	PS-PDI-RE01-MDP02
PS	Soldadura			RE	02	RECOLECTOR DE ACITE 02	PS-PDI-RE02	MDP01	Bandeja Recolector De Aceite 02	PS-PDI-RE02-MDP01
PS	Soldadura						PS-PDI-RE02	MDP02	Tanque De Almacenamiento De Recolector De Aceite 02	PS-PDI-RE02-MDP02
PS	Soldadura						PS-PDI-RE02	MEQ01	Válvulas, Tuberías, Manómetros Y Accesorios De Recolector De Aceite 02	PS-PDI-RE02-MEQ01
PS	Soldadura			EV	01	ELEVADOR COMPACTOS 01	PS-PDI-EV01	MEL01	Elevador Compactos 01 De Dos Postes	PS-PDI-EV01-MEL01
PS	Soldadura						PS-PDI-EV01	EME01	Motor Eléctrico Del Elevador 01 Compactos De Dos Postes	PS-PDI-EV01-EME01
PS	Soldadura						PS-PDI-EV01	ETE01	Tablero De Control Del Elevador 01 Compactos De Dos Postes	PS-PDI-EV01-ETE01
PS	Soldadura			EV	02	ELEVADOR COMPACTOS 02	PS-PDI-EV02	MEL01	Elevador Compactos 02 De Dos Postes	PS-PDI-EV02-MEL01
PS	Soldadura						PS-PDI-EV02	EME01	Motor Eléctrico Del Elevador 02 Compactos De Dos Postes	PS-PDI-EV02-EME01
PS	Soldadura						PS-PDI-EV02	ETE01	Tablero De Control Del Elevador 02 Compactos De Dos Postes	PS-PDI-EV02-ETE01

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022.



## ANEXO F: FICHAS TÉCNICAS

	<b>FICHA TÉCNICA</b>	<b>Sistema:</b>	Soldadura de Punto SP-41
		<b>Código</b>	PS-SWC1-SP41
<b>Fotografía:</b>      	<b>Especificación técnica</b>		
	<b>Pistola A</b>		
	<b>Fabricante:</b>	RIJI	
<b>Modelo:</b>	DB2M-130C40-3020		
<b>Fuerza de puntas</b>	3.50 kN		
<b>Corriente 1</b>	10.000 A		
<b>Cap fijo</b>	M16 A23		
<b>Cap móvil</b>	M16 A23		
<b>Tiempo de espera</b>	100 ms		
<b>Tiempo de soldadura</b>	310 ms		
<b>Clase de aislante</b>	F		
<b>Caudal de agua refrigeracion</b>	17 l / min		
<b>Peso</b>	80 Kg		
<b>Pistola B</b>			
<b>Fabricante:</b>	RIJI		
<b>Modelo:</b>	DB2M-130X35-10032		
<b>Fuerza de puntas</b>	2.10 kN		
<b>Corriente 1</b>	9300 A		
<b>Cap fijo</b>	M16 A23		
<b>Cap movil</b>	M16 A23		
<b>Tiempo de espera</b>	100ms		
<b>Tiempo de soldadura</b>	310 ms		
<b>Clase de aislante</b>	F		
<b>Caudal de agua refrigeracion</b>	17L/min		
<b>Peso</b>	135 Kg		
<b>Tablero eléctrico</b>			
<b>Fabricante:</b>	RIJI		
<b>Modelo:</b>	SMF1-400H2		
<b>Serie</b>	30217023		
<b>Grado de Protección</b>	IP54		
<b>Peso</b>	71 kg		
<b>Dimensiones</b>	479*545*985		
<b>Voltaje de entrada</b>	3 – 380 V/ 60 Hz		
<b>Voltaje de salida</b>	PWM 500 V		
<b>Caudal de agua refrigeracion</b>	16 L/min		
<b>Presion de aire</b>	0.5 Mpa		
<b>Frecuencia de salida</b>	1000Hz		
<b>Corriente maxima de salida</b>	600 A		
<b>Parámetros de funcionamiento Pistola A</b>			
Corriente en puntas	Min(1-5%): 9.5 kA Max(1+5%):10.5 kA		
Fuerza en puntas	Min -0.2kN: 3.30 kN Max + 0.2:3.70kN		
<b>Parámetros de funcionamiento Pistola B</b>			
Corriente en puntas	Min(1-5%): 8.8kA Max(1+5%):9.8 kA		
Fuerza en puntas	Min -0.2kN: 1.90 kN Max + 0.2:3.2.30 kN		

**Realizado por:** Chimborazo Jairo,2022

**Fotografía:**

**Especificación técnica**
**Pistola A**

<b>Fabricante:</b>	RIJI
<b>Modelo:</b>	DB2M-130C40-2805
<b>Fuerza de puntas</b>	3.10 kN
<b>Corriente 1</b>	12.000 A
<b>Cap fijo</b>	M 16 A16
<b>Cap móvil</b>	M 16 A23
<b>Tiempo de espera</b>	270 ms
<b>Tiempo de soldadura</b>	370 ms
<b>Clase de aislante</b>	F
<b>Caudal de agua refrigeracion</b>	17 l / min
<b>Peso</b>	84 Kg

**Pistola B**

<b>Fabricante:</b>	<b>RIJI</b>
<b>Modelo:</b>	DB2M-130X40-4017
<b>Fuerza de puntas</b>	3.80 kN
<b>Corriente 1</b>	11000 A
<b>Cap fijo</b>	M 16 A23
<b>Cap móvil</b>	M 16 A23
<b>Tiempo de espera</b>	200 ms
<b>Tiempo de soldadura</b>	370 ms
<b>Clase de aislante</b>	F
<b>Caudal de agua refrigeracion</b>	17/min
<b>Peso</b>	75 Kg

**Tablero eléctrico**

<b>Fabricante:</b>	RIJI
<b>Modelo:</b>	SMF1-400H2
<b>Serie</b>	30217023
<b>Grado de Protección</b>	IP54
<b>Peso</b>	71 kg
<b>Dimensiones</b>	479*545*985
<b>Voltaje de entrada</b>	3 – 380 V/ 60 Hz
<b>Voltaje de salida</b>	PWM 500 V
<b>Caudal de agua refrigeracion</b>	16 L/min
<b>Presion de aire</b>	0.5 Mpa
<b>Frecuencia de salida</b>	1000Hz
<b>Corriente maxima de salida</b>	600 A

**Parámetros de funcionamiento Pistola A**

Corriente en puntas	Min(1-5%): 11.5 kA Max(1+5%):12.5 kA
Fuerza en puntas	Min -0.2kN: 2.90 kN Max + 0.2: 3.30 kN

**Parámetros de funcionamiento Pistola B**

Corriente en puntas	Min(1-5%): 10.5 kA Max(1+5%):11.5 kA
Fuerza en puntas	Min -0.2kN: 3.60 kN Max + 0.2: 4.00 kN

**Fotografía:**



**Especificación técnica**

**Pistola A**

<b>Fabricante:</b>	RIJI
<b>Modelo:</b>	DB2M-130X30-5020
<b>Fuerza de puntas</b>	2.50Kn
<b>Corriente 1</b>	11500A
<b>Cap fijo</b>	M13 A23
<b>Cap móvil</b>	M13 A23
<b>Tiempo de espera</b>	200 ms
<b>Tiempo de soldadura</b>	370 ms
<b>Clase de aislante</b>	F
<b>Caudal de agua refrigeracion</b>	17L/min
<b>Peso</b>	88 Kg

**Pistola B**

<b>Fabricante:</b>	RIJI
<b>Modelo:</b>	DB2M-130X40-3008
<b>Fuerza de puntas</b>	2.50 Kn
<b>Corriente 1</b>	13200 A
<b>Cap fijo</b>	M16 A23
<b>Cap móvil</b>	M16 A23
<b>Tiempo de espera</b>	200 ms
<b>Tiempo de soldadura</b>	270ms
<b>Clase de aislante</b>	F
<b>Caudal de agua refrigeracion</b>	17L/min
<b>Peso</b>	79Kg

**Tablero eléctrico**



<b>Fabricante:</b>	RIJI
<b>Modelo:</b>	SMF1-400H2
<b>Serie</b>	30217023
<b>Grado de Protección</b>	IP54
<b>Peso</b>	71 kg
<b>Dimensiones</b>	479*545*985
<b>Voltaje de entrada</b>	3 – 380 V/ 60 Hz
<b>Voltaje de salida</b>	PWM 500 V
<b>Caudal de agua refrigeracion</b>	16 L/min
<b>Presion de aire</b>	0.5 Mpa
<b>Frecuencia de salida</b>	1000Hz
<b>Corriente maxima de salida</b>	600 A

**Parámetros de funcionamiento Pistola A**

<b>Corriente en puntas</b>	Min(1-5%): 11.3kA Max(1+5%): 12.3 kA
<b>Fuerza en puntas</b>	Min -0.2kN: 2.30 kN Max + 0.2: 2.70 kN

**Parámetros de funcionamiento Pistola B**

<b>Corriente en puntas</b>	Min(1-5%): 12.7 kA Min -0.2kN: 2.30 kN
<b>Fuerza en puntas</b>	Max + 0.2: 2.70 kN

	FICHA TÉCNICA	Sistema:	Soldadura de Punto SP-57
		Código	PS-SWB1-SP57
<b>Fotografía:</b> 	<b>Especificación técnica</b>		
	<b>Pistola A</b>		
Fabricante:	RIJI		
Modelo:	DB2M-130X40-4017		
Fuerza de puntas	4.00 kN		
Corriente 1	10.200 A		
Cap fijo	M13 A23		
Cap móvil	M13 A23		
Tiempo de espera	200 ms		
Tiempo de soldadura	370 ms		
Clase de aislante	F		
Caudal de agua refrigeracion	16 l / min		
Peso	84 Kg		
<b>Tablero eléctrico</b>			
Fabricante:	RIJI		
Modelo:	SMF1-400H2		
Serie	30217023		
Grado de Protección	IP54		
Peso	71 kg		
Dimensiones	479*545*985		
Voltaje de entrada	3 – 380 V/ 60 Hz		
Voltaje de salida	PWM 500 V		
Caudal de agua refrigeracion	16 L/min		
Presion de aire	0.5 Mpa		
Frecuencia de salida	1000Hz		
Corriente maxima de salida	600 A		
<b>Parámetros de funcionamiento</b>			
Corriente en puntas	Min(1-5%): 11.2 kA Max(1+5%):12.2 kA		
Fuerza en puntas	Min -0.2kN: 2.60 kN Max + 0.2: 3.00 kN		





Realizado por: Chimborazo Jairo,2022

	FICHA TÉCNICA	Sistema:	Soldadora de Punto SP-59
		Código	PS-SWB1-SP59
<b>Fotografía:</b>    	<b>Especificación técnica</b>		
	<b>Pistola A</b>		
Fabricante:	RIJI		
Modelo:	DB2M-130X40-4017		
Fuerza de puntas	4.00 kN		
Corriente 1	10.200 A		
Cap fijo	M 13 A23		
Cap móvil	M 13 A23		
Tiempo de espera	200 ms		
Tiempo de soldadura	370 ms		
Clase de aislante	F		
Caudal de agua refrigeracion	16 l / min		
Peso	84 Kg		
<b>Tablero eléctrico</b>			
Fabricante:	RIJI		
Modelo:	SMF1-400H2		
Serie	30217023		
Grado de Protección	IP54		
Peso	71 kg		
Dimensiones	479*545*985		
Voltaje de entrada	3 – 380 V/ 60 Hz		
Voltaje de salida	PWM 500 V		
Caudal de agua refrigeracion	16 L/min		
Presion de aire	0.5 Mpa		
Frecuencia de salida	1000Hz		
Corriente maxima de salida	600 A		
<b>Parámetros de funcionamiento Pistola A</b>			
Corriente en puntas	Min(1-5%): 10.5 kA Max(1+5%): 11.5 kA		
Fuerza en puntas	Min -0.2kN: 3.50 kN Max + 0.2: 3.90 kN		





Realizado por: Chimborazo Jairo, 2022

 <b>CIAUTO</b> <small>Parque Industrial Autogestorías</small>	<b>FICHA TÉCNICA</b>	<b>Sistema:</b>	Soldadura de Punto SP-25
		<b>Código</b>	PS-SX30L3-SP25
<b>Fotografía:</b>      	<b>Especificación técnica</b>		
	<b>Pistola B</b>		
	<b>Fabricante:</b>	RIJI	
	<b>Modelo:</b>	DB2M-518-90g	
	<b>Fuerza de electrodo</b>	2.94 KN	
	<b>Ancho de la puerta</b>	650 mm	
	<b>carrera auxiliar</b>	120mm	
	<b>Presion de aire</b>	0.49 Mpa	
	<b>Profundidad de la garganta</b>	180 mm	
	<b>Peso</b>	37 Kg	
	<b>Pistola A</b>		
	<b>Fabricante:</b>	RIJI	
	<b>Modelo:</b>	C30-4030-160Z	
	<b>Fuerza de electrodo</b>	2.94 KN	
	<b>Ancho de la puerta</b>	400 mm	
	<b>carrera auxiliar</b>	150 mm	
	<b>Presion de aire</b>	0.49 Mpa	
	<b>Profundidad de la garganta</b>	300 mm	
	<b>Peso</b>	33 Kg	
	<b>Tablero eléctrico</b>		
	<b>Fabricante:</b>	RIJI	
	<b>Modelo:</b>	DN3-200	
	<b>Grado de Protección</b>	IP20	
	<b>Clase de aislante</b>	F	
	<b>Peso</b>	228 Kg	
	<b>Dimenciones</b>	Alto:755 Ancho:570 Profundidad:440	
	<b>Voltaje de entrada</b>	AC 380V 60 Hz	
	<b>Voltaje sin carga</b>	26.2 V	
<b>Circuito de corriente-Arco maximo</b>	18.8 KA		
<b>Caudal de agua refrigeracion</b>	32 L/min		
<b>Presion de aire</b>	0.6 MPA		
<b>Corriente maxima de salida</b>	14.1 KA		
<b>Parámetros de funcionamiento</b>			
<b>PISTOLO A</b>			
Corriente en puntas	Min(1-5%): 10.5 kA Max(1+5%):11.5 kA		
Fuerza en puntas	Min -0.2kN: 2.30kN Max + 0.2: 2.70kN		
<b>PISTOLO B</b>			
Corriente en puntas	Min(1-5%): 10.5 kA Max(1+5%):11.5 kA		
Fuerza en puntas	Min -0.2kN: 2.70kN Max + 0.2: 3.10kN		

Realizado por: Chimborazo Jairo,2022




 <b>CIAUTO</b> <small>Parque Industrial Autopartista</small>	<b>FICHA TÉCNICA</b>	<b>Sistema:</b>	Soldadura de Punto SP-30
		<b>Código</b>	PS-SR3-SP30
<b>Fotografía:</b>      	<b>Especificación técnica</b>		
	<b>Pistola A</b>		
	<b>Fabricante:</b>	RIJI	
	<b>Modelo:</b>	C30-4030-160Z	
	<b>Fuerza de electrodo</b>	2.49 KN	
	<b>Ancho de la puerta</b>	400 mm	
	<b>carrera auxiliar</b>	150 mm	
	<b>Presion de aire</b>	0.49 Mpa	
	<b>Profundidad de la garganta</b>	300 mm	
	<b>Peso</b>	33	
	<b>Pistola B</b>		
	<b>Fabricante:</b>	RIJI	
	<b>Modelo:</b>	C25-3040	
	<b>Fuerza de electrodo</b>	2.50 KN	
	<b>Ancho de la puerta</b>	300 mm	
	<b>carrera auxiliar</b>	150 mm	
	<b>Presion de aire</b>	0.49 Mpa	
	<b>Profundidad de la garganta</b>	400 mm	
	<b>Peso</b>	38 Kg	
	<b>Tablero eléctrico</b>		
	<b>Fabricante:</b>	RIJI	
	<b>Modelo:</b>	DN3-200	
	<b>Grado de Protección</b>	IP20	
	<b>Clase de aislante</b>	F	
	<b>Peso</b>	228 Kg	
	<b>Dimenciones</b>	Alto:755 Ancho:570	
	<b>Voltaje de entrada</b>	AC 380V 60 Hz	
	<b>Voltaje sin carga</b>	26.2 V	
	<b>Circuito de corriente- Arco maximo</b>	18.8 KA	
	<b>Caudal de agua refrigeracion</b>	32 L/min	
<b>Presion de aire</b>	0.6 MPA		
<b>Corriente maxima de salida</b>	14.1 KA		
<b>Parámetros de funcionamiento</b>			
<b>PISTOLO A</b>			
Corriente en puntas	Min(1-5%): 10.5 kA Max(1+5%):11.5 kA		
Fuerza en puntas	Min -0.2kN: 2.70kN Max + 0.2: 3.10kN		
<b>PISTOLO B</b>			
Corriente en puntas	Min(1-5%): 10.5 kA Max(1+5%):11.5 kA		
Fuerza en puntas	Min -0.2kN: 2.30 kN Max + 0.2: 2.70 kN		

Realizado por: Chimborazo Jairo,2022




	<b>FICHA TÉCNICA</b>	<b>Sistema:</b>	Soldadura de Punto SP-32
		<b>Código</b>	PS-SX30L1-SP32
<b>Fotografía:</b>      	<b>Especificación técnica</b>		
	<b>Pistola A</b>		
	<b>Fabricante:</b>	RIJI	
<b>Modelo:</b>	X30-5532-120G		
<b>Fuerza de electrodo</b>	2.94 mm		
<b>Ancho de la puerta</b>	320 mm		
<b>carrera auxiliar</b>	120 mm		
<b>Presion de aire</b>	0.43 mm		
<b>Profundidad de la garganta</b>	550 mm		
<b>Peso</b>	52 Kg		
<b>Pistola B</b>			
<b>Fabricante:</b>	RIJI		
<b>Modelo:</b>	C30-6512-40G		
<b>Fuerza de electrodo</b>	2.94 KN		
<b>Ancho de la puerta</b>	120 mm		
<b>carrera auxiliar</b>	80 mm		
<b>Presion de aire</b>	0.49 Mpa		
<b>Profundidad de la garganta</b>	650 mm		
<b>Peso</b>	33 Kg		
<b>Tablero eléctrico</b>			
<b>Fabricante:</b>	RIJI		
<b>Modelo:</b>	DN3-200		
<b>Grado de Protección</b>	IP20		
<b>Clase de aislante</b>	F		
<b>Peso</b>	228 Kg		
<b>Dimensiones</b>	Alto:755 Ancho:570		
<b>Voltaje de entrada</b>	AC 380V 60 Hz		
<b>Voltaje sin carga</b>	26.2 V		
<b>Circuito de corriente-Arco maximo</b>	18.8 KA		
<b>Caudal de agua refrigeracion</b>	32 L/min		
<b>Presion de aire</b>	0.6 MPA		
<b>Corriente maxima de salida</b>	14.1 KA		
<b>Parámetros de funcionamiento</b>			
<b>PISTOLO A</b>			
Corriente en puntas	Min(1-5%): 10.5 kA Max(1+5%):11.5 kA		
Fuerza en puntas	Min -0.2kN: 2.60kN Max + 0.2: 3.00kN		
<b>PISTOLO B</b>			
Corriente en puntas	Min(1-5%): 10.5 kA Max(1+5%):11.5 kA		
Fuerza en puntas	Min -0.2kN: 2.30 kN Max + 0.2: 2.70 kN		

Realizado por: Chimborazo Jairo,2022



 <b>CIAUTO</b> <small>Parque Industrial Autopartista</small>	<b>FICHA TÉCNICA</b>	<b>Sistema:</b>	Soldadura de Punto SP-39
		<b>Código</b>	PS-SX30L2-SP39
<b>Fotografía:</b>   	<b>Especificación técnica</b>		
	<b>Pistola B</b>		
<b>Fabricante:</b>	RIJI		
<b>Modelo:</b>	C25-3040		
<b>Fuerza de electrodo</b>	2.50 KN		
<b>Ancho de la puerta</b>	300 mm		
<b>carrera auxiliar</b>	150 mm		
<b>Presion de aire</b>	0.49 Mpa		
<b>Profundidad de la garganta</b>	400 mm		
<b>Peso</b>	38 Kg		
<b>Tablero eléctrico</b>			
<b>Fabricante:</b>	RIJI		
<b>Modelo:</b>	DN3-200		
<b>Grado de Protección</b>	IP20		
<b>Clase de aislante</b>	F		
<b>Peso</b>	228 Kg		
<b>Dimensiones</b>	Alto:755 Ancho:570		
<b>Voltaje de entrada</b>	AC 380V 60 Hz		
<b>Voltaje sin carga</b>	26.2 V		
<b>Circuito de corriente- Arco maximo</b>	18.8 KA		
<b>Caudal de agua refrigeracion</b>	32 L/min		
<b>Presion de aire</b>	0.6 MPA		
<b>Corriente maxima de salida</b>	14.1 KA		
<b>Parámetros de funcionamiento</b>			
<b>PISTOLO B</b>			
Corriente en puntas	Min(1-5%): 10.0 kA Max(1+5%):11.0 kA		
Fuerza en puntas	Min -0.2kN: 2.60kN Max + 0.2: 3.00 kN		

**Realizado por:** Chimborazo, Jairo,2022

	<b>FICHA TÉCNICA</b>	<b>Sistema:</b>	Sala Transformadores
		<b>Código</b>	PS-MA-ST01
<b>Especificación técnica</b>			
<b>Transformador 800 KVA</b>			
<b>Fotografía:</b>  <p>Transformador 800 KVA</p>  <p>Celda de protección/ Celda de Remonte</p>	<b>Fabricante:</b>	ECUATRAN	
	<b>Modelo:</b>	Transformador trifásico tipo pedestal PADMOUTED	
	<b>Dimensiones</b>	Altura: 57cm Ancho: 160 cm Profundidad: 120 cm	
	<b>Serie</b>	429682017	
	<b>Tipo</b>	P3800070525A	
	<b>Potencia</b>	800KVA	
	<b>Voltaje P</b>	13800 V	
	<b>Intensidad P</b>	33.47A	
	<b>Voltaje S</b>	380 V	
	<b>Intensidad S</b>	1215.47 A	
	<b>Frecuencia</b>	60 Hz	
	<b>Líquido aislante</b>	Aceite Mineral	
	<b>Clase</b>	Mineral	
	<b>Celda de protección/ Celda de Remonte</b>		
<b>Dimensiones</b>	Altura 155cm Ancho: 75 cm Profundidad: 94cm		
<b>Vr:</b>	17.5 Kv		
<b>Ik:</b>	20 KA		
<b>Ip:</b>	3X		
<b>fr:</b>	60Hz		


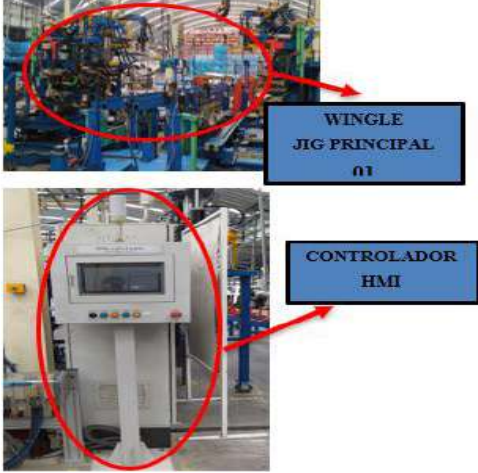
Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

	<b>FICHA TÉCNICA</b>	<b>Sistema:</b>	Torre de Enfriamiento
		<b>Código</b>	PS-RE-TO01
<b>Especificación técnica</b>			
<b>Fotografía:</b>  <p>Ventiladore</p> <p>Filtros</p> <p>Tanque de almacenamiento</p> <p>Bomba</p> <p>Tablero de control</p>	<b>Fabricante:</b>	RIJI	
	<b>Tipo:</b>	De tiro mecánico forzado.	
	<b>Dimensiones</b>	Altura: 267cm Ancho: 250 cm Profundidad: 180 cm	
	<b>Potencia de la bomba 1</b>	7.5 KW	
	<b>Peso en operación:</b>	2.450 Kg	
	<b>Capacidad total:</b>	150 T	
	<b>Corriente</b>	14.5	
	<b>RPM</b>	2920 rpm	

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

	<b>FICHA TÉCNICA</b>	<b>Sistema:</b>	Cabina de Pintura	
		<b>Código</b>	PS-PDI-CP01	
<b>Especificación técnica</b>				
<b>Fotografía:</b> 	<b>Tipo de instalación</b>	Cabina -Horno		
	<b>Marca</b>	Lagos		
	<b>Modelo</b>	Alto brillo		
	<b>Largo Int/Ext</b>	6750/8320		
	<b>Ancho Int/Ext</b>	4000/4080		
	<b>Alto Int/Ext</b>	2470/3410		
	<b>Iluminación potencia</b>	464 W		
	<b>Temperatura de secado</b>	60-80 °C		
	<b>Temperatura de pintado</b>	20-25° C		
	<b>QUEMADOR</b>			
	<b>Combustible</b>	Gas-Oil		
	<b>Marca</b>	Ecoflam		
	<b>Modelo</b>	Max 12		
	<b>Potencia calorifica</b>	112,200 Kcal/h		
<b>Boquilla inyectora</b>	2,25 galones			

Realizado por: Chimborazo Jairo, 2022

	<b>FICHA TÉCNICA</b>	<b>Sistema:</b>	Equipo de Sujesión Principal (JIG) SWC2
		<b>Código</b>	PS-SWC2-JG01
<b>Fotografía:</b> 	<b>Especificación técnica</b>		
	<b>Fabricante</b>	Great Wall Motor Company Limited	
<b>Modelo</b>	W5/W7		
<b>N° del dispositivo</b>	K7-030-P7EX-W003R-B23		
<b>Dimensión</b>	Largo:5750		
	Ancho:7200		
<b>Coordenas de referencia</b>	Altura: 2725		
	X:2482		
	Y:1050		
<b>Peso</b>	Z:1182		
	3700 kg		

Realizado por: Chimborazo Jairo,2022

	<b>FICHA TÉCNICA</b>	<b>Sistema:</b>	Elevador de Unidades 2000 kG Envío de Unidades
		<b>Código</b>	PS-MF3-EU01
<b>Fotografía:</b> 	<b>Especificación técnica</b>		
	<b>Tecele:</b>		
<b>Fabricante:</b>	DEMAG		
<b>Serie</b>	40800069		
<b>Voltaje</b>	3 200-480V		
<b>Frecuencia</b>	50/60 Hz		
<b>Corriente</b>	0.3/ 1.1 (220V)		
<b>c/h</b>	240/120		
<b>Potencia</b>	0.025-01 KW		
<b>IP</b>	55		
<b>RPM</b>	862/3450 1/min		
<b>Año</b>	17-oct		
<b>Motor:</b>			
<b>Fabricante:</b>	DEMAG		
<b>Tipo:</b>	DC-Com 10 2000 2/1 H12		
	V4.8/1.2 380-400		
<b>Serie</b>	94808823		
<b>Capacidad</b>	2.0 t		
<b>Cadena</b>	7.4*21.2 TDK		
<b>Voltaje</b>	3-380-400 V		
<b>Frecuencia</b>	60/ Hz		
<b>IP</b>	55		
<b>Temperatura</b>	-20 - + 45 °C		
<b>FEM/IS O</b>	2m+/ M 5+		
<b>Camino del gancho</b>	12 m		
<b>WkI/Th.CI:</b>	F		
<b>m/min</b>	6.0	1.5	
<b>Kw</b>	2.70	0.65	
<b>YA</b>	6.50	4.00	
<b>cos</b>	0.76	0.57	
<b>l/min</b>	3390	825	

Realizado por: Chimborazo Jairo,2022

ANEXO G: ANÁLISIS DE CRITICIDAD

ANÁLISIS DE CRITICIDAD MÉTODO DE CRITICIDAD TOTAL POR RIESGO (CTR)		FRECUENCIA				CONSECUENCIAS													FRECUENCIA (FF)			CONSECUENCIAS ( C )		CRITICIDAD TOTAL POR RIESGO [ CTR = FF x C ]	
		Frecuencias de fallos (FF)				Impacto operacional (IO)					Impacto por flexibilidad operacional (FO)			Costo de mtto (CM)		Impacto en la seguridad, higiene y ambiente (SHA)			FRECUENCIA (FF)	CONSECUENCIAS ( C )	CTR	TIPO			
		4	3	2	1	10	7	5	3	1	4	2	1	2	1	8	6	3					1		
		Frecuencia: Mayor a 5 fallos al año	Promedio: [2 -5] fallos al año	1 falla al año	Ninguna falla al año	Pérdidas de producción superiores al 80%	Pérdidas de producción entre el 50% - 80%	Pérdidas de producción entre el 30% - 50%	Pérdidas de producción entre el 10% - 30%	Pérdidas de producción menor al 10%	No se cuenta con unidades de reserva para cubrir la producción, tiempos de reparación y logística muy grandes	Se cuenta con unidades de reserva que logran cubrir de forma parcial el impacto de	Se cuenta con unidades de reserva en línea, tiempos de reparación y logística pequeños.	Mayor a \$ 500.00	Menor a \$ 500.00	Riesgo alto de pérdida de vida, daños graves a la salud del personal y/o incidente ambiental mayor (catastrófico) que exceden los límites	Riesgo medio de pérdida de vida, daños importantes a la salud, y/o incidente ambiental de difícil restauración.	Riesgo mínimo de pérdida de vida y afección a la salud (recuperable en el plazo corto) y/o incidente ambiental menor (controlable), derrames fáciles de contener y fugas	No existe ningún riesgo de pérdida de vida, ni afección a la salud, ni daños ambientales.						
Código	Descripción De Sistemas																								
SP-32	Soldadora De Punto 32	4					7					2		2			6					4	22	88	C
SP-33	Soldadora De Punto 33		3									2			1		6					3	13	39	MC
EU-01	elevador de unidades 500kg pisos		3					5					1		1		6					3	12	36	MC
SP-61	Soldadora De Punto 61		3									2			1		6					3	13	39	MC
SP-63	Soldadora De Punto 63		3									2			1		6					3	13	39	MC
JG-01	Equipo De Sujeción (Jig) Sx3011		3		10							2			1		6					3	27	81	MC
VN-01	Máquina Vin Shineray		3									2			1			3				3	10	30	MC
SP-37	Soldadora De Punto 37		3									2			1		6					3	13	39	MC
SP-38	Soldadora De Punto 38		3									2			1		6					3	13	39	MC
SP-39	Soldadora De Punto 39	4					7					2		2			6					4	22	88	C
SP-64	Soldadora De Punto 64		3									2			1		6					3	13	39	MC

JIG-01	Equipo De Sujeción (Jig) Sx3012		3		10					2		1		6			3	27	81	MC
EU-01	elevador de unidades 500kg sx3012		3			5					1	1		6			3	12	36	MC
SP-35	Soldadora De Punto 35		3				3			2		1		6			3	13	39	MC
SP-22	Soldadora De Punto 22		3				3			2		1		6			3	13	39	MC
SP-24	Soldadora De Punto 24		3				3			2		1		6			3	13	39	MC
SP-36	Soldadora De Punto 36		3				3			2		1		6			3	13	39	MC
SP-23	Soldadora De Punto 23	4				7				2		2		6			4	22	88	C
SP-25	Soldadora De Punto 25		3				3			2		1		6			3	13	39	MC
EU-01	elevador de unidades 250kg techo		3				5				1	1		6			3	12	36	MC
EU-02	elevador de unidades 250kg derecho			2			5				1	1		6			2	12	24	NC
EU-03	elevador de unidades 250kg izquierdo			2			5				1	1		6			2	12	24	NC
BO-01	Bomba Neumática De Pistón China 01		3				5			2		1			3		3	14	42	MC
BO-02	Bomba Neumática De Pistón China 02		3				5			2		1			3		3	14	42	MC
JG-01	Equipo De Sujeción (Jig) Sx3013		3		10					2		1		6			3	27	81	MC
SP-37	Soldadora De Punto 27		3				3			2		1		6			3	13	39	MC
SP-29	Soldadora De Punto 29		3				3			2		1		6			3	13	39	MC
SP-31	Soldadora De Punto 31		3				3			2		1		6			3	13	39	MC
SP-26	Soldadora De Punto 26		3				3			2		1		6			3	13	39	MC
SP-28	Soldadora De Punto 28		3				3			2		1		6			3	13	39	MC
SP-30	Soldadora De Punto 30	4				7				2		2		6			4	22	88	C
JG-01	Equipo de Sujeción (Jig) Sr3		3		10					2		1		6			3	27	81	MC
EU-01	Elevador de unidades 1000kg SR2		3				5				1	1		6			3	12	36	MC
VN-01	Máquina Vin Cabina Wingle		3				3			2		1			3		3	10	30	MC
EU-01	ELEVADOR DE UNIDADES 250kg PISOS			2			5				1	1		6			2	12	24	NC
JG-01	Equipo De Sujeción (Jig) Swc1		3		10					2		1		6			3	27	81	MC
SP-41	Soldadora De Punto 41	4				7				2		2		6			4	22	88	C
SP-42	Soldadora De Punto 42		3				3			2		1		6			3	13	39	MC
EU-01	ELEVADOR DE UNIDADES 250kg LATERALES			2			5				1	1		6			2	12	24	MC

JG-01	Equipo De Sujeción Principal (Jig) Swc2		3		10				4			2			6			3	48	144	C
SP-43	Soldadora De Punto 43	4				7					2		2		6			4	22	88	C
SP-44	Soldadora De Punto 44		3					3			2			1	6			3	13	39	MC
SP45	Soldadora De Punto 45		3					3			2			1	6			3	13	39	MC
BO-01	Bomba Neumática De Pistón China Cabina		3					5			2			1		3		3	14	42	MC
SP-46	Soldadora De Punto 46		3					3			2			1	6			3	13	39	MC
SP-47	Soldadora De Punto 47		3					3			2			1	6			3	13	39	MC
SP-48	Soldadora De Punto 48		3					3			2			1	6			3	13	39	MC
SP-49	Soldadora De Punto 49		3					3			2			1	6			3	13	39	MC
SP-50	Soldadora De Punto 50	4				7					2		2		6			4	22	88	C
SP-51	Soldadora De Punto 51		3					3			2			1	6			3	13	39	MC
EU-01	elevador de unidades 500kg SR1		3					5					1		6			3	12	36	MC
JG-01	Equipo De Sujeción Principal (Jig) Swb1		3			10					2			1	6			3	27	81	MC
SP-58	Soldadora De Punto 58		3					3			2			1	6			3	13	39	MC
SP-57	Soldadora De Punto 57	4				7					2		2		6			4	22	88	C
SP-59	Soldadora De Punto 59	4				7					2		2		6			4	22	88	C
SP-60	Soldadora De Punto 60		3					3			2			1	6			3	13	39	MC
SP-52	Soldadora De Punto 52		3					3			2			1	6			3	13	39	MC
SP-53	Soldadora De Punto 53		3					3			2			1	6			3	13	39	MC
SP-54	Soldadora De Punto 54		3					3			2			1	6			3	13	39	MC
EU-01	elevador de unidades 500 kg swb1		3					5					1		6			3	12	36	MC
JG-01	Equipo De Sujeción Wingle 5 (Jig) Swb1		3			10					2			1	6			3	27	81	MC
JG-02	Equipo De Sujeción Wingle 7 (Jig) Swb1		3			10					2			1	6			3	27	81	MC
JG-01	Equipo De Sujeción Balde (Jig) Swb2		3			10					2			1	6			3	27	81	MC
SP-55	Soldadora De Punto 55	4				7					2		2		6			4	22	88	C
SP-56	Soldadora De Punto 56		3					3			2			1	6			3	13	39	MC
SM-01	Soldadora Mig Balde Prowar		3					5			2			1		3		3	14	42	MC

EU-01	elevador de unidades 250 kg balde		3				5				1		1		6			3	12	36	MC
SO-01	Soldadora De Punto Spotter Metaltronic 01		3				5			2			1			3		3	14	42	MC
EU-01	elevador de unidades 1000 kg ad		3		10				4			2			6			3	48	144	C
SM-01	Soldadora Panasonic Mig		3				5			2			1			3		3	14	42	MC
SM-02	Soldadora Panasonic Mig		3				5			2			1			3		3	14	42	MC
EX-01	Extractor De Gases Mig		3				5			2			1			3		3	14	42	MC
EE-01	Equipos Auxiliares			2				3			1		1			3		2	7	14	NC
SO-01	Soldadora De Punto Spotter Metalfinish		3				5			2			1			3		3	14	42	MC
OX-01	Soldadora Oxiacetilénica		3				5			2			1			3		3	14	42	MC
SM-01	Soldadora Mig Acabado Metálico		3				5			2			1			3		3	14	42	MC
EE-01	Equipos Auxiliares Estación Metalfinish			2				3			1		1			3		2	7	14	NC
EU-01	ELEVADOR DE UNIDADES 2000 Kg ENVÍO DE UNIDADES		3				5				1		1		6			3	12	36	MC
TO-01	Torre De Enfriamiento		3		10				4			2				3		3	45	135	C
ST-01	Sala Transformadores		3		10				4			2		8				3	50	150	C
CP-01	Cabina De Pintura 01		3		10				4			2				3		3	45	135	C
BO-04	Bomba Samoa 04 Aceite De Caja Veedol		3				5			2			1			3		3	14	42	MC
EE-01	Equipos Auxiliares			2				3			1		1			3		2	7	14	NC
RE-01	Recolector De Aceite 01		3				3			2			1			3		3	10	30	MC
RE-02	Recolector De Aceite 02		3				3			2			1			3		3	10	30	MC
RE-03	Recolector De Aceite 03		3				3			2			1			3		3	10	30	MC
EV-01	Elevador Compactos 01		3				5				1		1		6			3	12	36	MC
EV-02	Elevador Compactos 02		3				5				1		1		6			3	12	36	MC
EV-03	Elevador Compactos 03		3				5				1		1		6			3	12	36	MC
EV-04	Elevador Compactos 04		3				5				1		1		6			3	12	36	MC
EV-05	Elevador Compactos 05		3				5				1		1		6			3	12	36	MC

Realizado por: Chimborazo Jairo,2022

## ANEXO H: CONTEXTO OPERACIONAL

<b>Factores del contexto operacional</b>	<b>CONTEXTO OPERACIONAL SOLDADORA DE PUNTO SP-32</b>
<b>Funcionamiento</b>	Es un proceso eficiente que es muy utilizado para la unión de chapas metálicas del vehículo CKD; su principio de funcionamiento se basa en hacer pasar una alta corriente eléctrica al material lo cual genera temperaturas elevadas para que se pueda fundir el material logrando la fusión de piezas, sin la necesidad de un material de aporte para realizar la soldadura.
<b>Aspectos Climáticos</b>	La soldadora de punto SP-50, está ubicada en la línea de Shineray SX30L1, se encuentra a una temperatura ambiente entre los 15° C y 20° C a una humedad relativa de 65,5%
<b>Norma y Reglamentación</b>	Reglamento interno de seguridad y medio ambiente CIAUTO (ISO 4501)
<b>Proceso Y Operación</b>	La soldadora de punto 32, contiene 2 pistolas de tipo x inicia su proceso con el encendido del interruptor principal, la cual se acciona hacia arriba y aseguramos que el sistema esté debidamente energizado (observar la luz verde piloto este encendida); para abrir el sistema de refrigeración y sistema neumático halamos (bola verde ON) para dar apertura a la válvula de recirculación de agua y paso de aire. Es utilizado para la unión de piso+pared frontal +vigas laterales + instalación del soporte de radiador.
<b>Redundancia</b>	El Sistema se encuentra con un equipo redundante
<b>Estándar De Calidad</b>	PISTOLA A Y B: Tiene una corriente nominal de 11 kA, pero puede trabajar en un rango de entre 10.5 kA y 11,5 kA, las fuerzas en las puntas de estar entre 2.60 kN y 3.00 kN.
<b>Afectaciones Medioambientales</b>	En caso de producirse un fallo o avería el sistema no produce ninguna afectación al medio ambiente
<b>Riesgos A La Seguridad</b>	Afectaciones auditivas, Vibraciones, Riesgo eléctrico, Atascamiento

Realizado por: Chimborazo Jairo,2022

<b>Factores del contexto operacional</b>	<b>CONTEXTO OPERACIONAL SOLDADORA DE PUNTO SP-39</b>
<b>Funcionamiento</b>	Es un proceso eficiente que es muy utilizado para la unión de chapas metálicas del vehículo CKD; su principio de funcionamiento se basa en hacer pasar una alta corriente eléctrica al material lo cual genera temperaturas elevadas para que se pueda fundir el material logrando la fusión de piezas, sin la necesidad de un material de aporte para realizar la soldadura.
<b>Aspectos Climáticos</b>	La soldadora de punto SP-39, está ubicada en la línea de Shineray SX30L2, se encuentra a una temperatura ambiente entre los 15° C y 20° C a una humedad relativa de 65,5%
<b>Norma y Reglamentación</b>	Reglamento interno de seguridad y medio ambiente CIAUTO (ISO 4501)
<b>Proceso Y Operación</b>	La soldadora de punto 39 de tipo C inicia su proceso con el encendido del interruptor principal, la cual se acciona hacia arriba y aseguramos que el sistema esté debidamente energizado (observar la luz verde piloto este encendida); para abrir el sistema de refrigeración y sistema neumático halamos (bola verde ON) para dar apertura a la válvula de recirculación de agua y paso de aire. Para poder soldar, mover el posicionamiento del selector en WEID y verificar que la luz piloto amarilla este encendida. Es utilizado para el remate de piso
<b>Redundancia</b>	El Sistema se encuentra con un equipo redundante
<b>Estándar De Calidad</b>	La corriente que circula por la soldadora debe estar entre 10.0 kA y 11.0 kA, las fuerzas en las puntas de estar entre 2.60 kN y 3.0kN
<b>Afectaciones Medioambientales</b>	En caso de producirse un fallo o avería el sistema no produce ninguna afectación al medio ambiente
<b>Riesgos A La Seguridad</b>	Afectaciones auditivas, Vibraciones, Riesgo eléctrico, Atascamiento

Realizado por: Chimborazo Jairo,2022



<b>Factores del contexto operacional</b>	<b>CONTEXTO OPERACIONAL SOLDADORA DE PUNTO SP-25</b>
<b>Funcionamiento</b>	Es un proceso eficiente que es muy utilizado para la unión de chapas metálicas del vehículo CKD; su principio de funcionamiento se basa en hacer pasar una alta corriente eléctrica al material lo cual genera temperaturas elevadas para que se pueda fundir el material logrando la fusión de piezas, sin la necesidad de un material de aporte para realizar la soldadura.
<b>Aspectos Climáticos</b>	La soldadora de punto SP-25, está ubicada en la línea de cabina Wingle SWC1, se encuentra a una temperatura ambiente entre los 15° C y 20° C a una humedad relativa de 65,5%
<b>Norma y Reglamentación</b>	Reglamento interno de seguridad y medio ambiente CIAUTO (ISO 4501)
<b>Proceso Y Operación</b>	La soldadora de punto 25 de tipo C inicia su proceso con el encendido del interruptor principal, la cual se acciona hacia arriba y aseguramos que el sistema esté debidamente energizado (observar la luz verde piloto este encendida); para abrir el sistema de refrigeración y sistema neumático halamos (bola verde ON) para dar apertura a la válvula de recirculación de agua y paso de aire. Para poder soldar, mover el posicionamiento del selector en WEID y verificar que la luz piloto amarilla este encendida.
<b>Redundancia</b>	El Sistema se encuentra con un equipo redundante
<b>Estándar De Calidad</b>	PISTOLA A y B Tiene una corriente nominal de 11 kA, pero puede trabajar en un rango de entre 10.5 kA y 11,5 kA, las fuerzas en las puntas en la pistola A debe estar entre 2.30 kN y 2.70 kN. Mientras que la pistola B en un rango de 2.70 kN y 3.10KN
<b>Afectaciones Medioambientales</b>	En caso de producirse un fallo o avería el sistema no produce ninguna afectación al medio ambiente
<b>Riesgos A La Seguridad</b>	Afectaciones auditivas, Vibraciones, Riesgo eléctrico, Atascamiento

Realizado por: Chimborazo Jairo,2022

<b>Factores del contexto operacional</b>	<b>CONTEXTO OPERACIONAL SOLDADORA DE PUNTO SP-32</b>
<b>Funcionamiento</b>	La soldadora de punto por resistencia es un proceso eficiente que es muy utilizado para la unión de chapas metálicas del vehículo CKD; su principio de funcionamiento se basa en hacer pasar una alta corriente eléctrica al material lo cual genera temperaturas elevadas para que se pueda fundir el material logrando la fusión de piezas, sin la necesidad de un material de aporte para realizar la soldadura.
<b>Aspectos Climáticos</b>	La soldadora de punto SP-32, está ubicada en la línea de Shineray SR3 , se encuentra a una temperatura ambiente entre los 15° C y 20° C a una humedad relativa de 65,5%
<b>Norma y Reglamentación</b>	Reglamento interno de seguridad y medio ambiente CIAUTO (ISO 4501)
<b>Proceso Y Operación</b>	La soldadora de punto 32 de tipo C inicia su proceso con el encendido del interruptor principal, la cual se acciona hacia arriba y aseguramos que el sistema esté debidamente energizado (observar la luz verde piloto este encendida); para abrir el sistema de refrigeración y sistema neumático halamos (bola verde ON) para dar apertura a la válvula de recirculación de agua y paso de aire. Para poder soldar, mover el posicionamiento del selector en WEID y verificar que la luz piloto amarilla este encendida.
<b>Redundancia</b>	El Sistema se encuentra con un equipo redundante
<b>Estándar De Calidad</b>	PISTOLA A Y B: Tiene una corriente nominal de 11 kA, pero puede trabajar en un rango de entre 10.5 kA y 11,5 kA, las fuerzas en las puntas de la pistola A entre 2.70 y 3.1 kN mientras que para la pistola B entre 2.30 y 2.70
<b>Afectaciones Medioambientales</b>	En caso de producirse un fallo o avería el sistema no produce ninguna afectación al medio ambiente
<b>Riesgos A La Seguridad</b>	Afectaciones auditivas, Vibraciones, Riesgo eléctrico, Atascamiento

Realizado por: Chimborazo Jairo,2022

<b>Factores del contexto operacional</b>	<b>CONTEXTO OPERACIONAL SOLDADORA DE PUNTO SP-41</b>
<b>Funcionamiento</b>	La soldadora de punto por resistencia es un proceso eficiente que es muy utilizado para la unión de chapas metálicas del vehículo CKD; su principio de funcionamiento se basa en hacer pasar una alta corriente eléctrica al material lo cual genera temperaturas elevadas para que se pueda fundir el material logrando la fusión de piezas, sin la necesidad de un material de aporte para realizar la soldadura.
<b>Aspectos Climáticos</b>	La soldadora de punto SP-41, está ubicada en la línea de cabina Wingle SWC1, se encuentra a una temperatura ambiente entre los 15° C y 20° C a una humedad relativa de 65,5%
<b>Norma y Reglamentación</b>	Reglamento interno de seguridad y medio ambiente CIAUTO (ISO 4501)
<b>Proceso Y Operación</b>	La soldadora de punto 41 de tipo x inicia su proceso con el encendido del interruptor principal, la cual se acciona hacia arriba y aseguramos que el sistema esté debidamente energizado (observar la luz verde piloto este encendida); para abrir el sistema de refrigeración y sistema neumático halamos (bola verde ON) para dar apertura a la válvula de recirculación de agua y paso de aire. Para poder soldar, mover el posicionamiento del selector en WEID y verificar que la luz piloto amarilla este encendida.
<b>Redundancia</b>	El Sistema se encuentra con un equipo redundante
<b>Estándar De Calidad</b>	La corriente que circula por la soldadora debe estar entre 9,7 kA y 10,7 kA, las fuerzas en las puntas de estar entre 3.80 kN y 4.20kN; cabe mencionar en el caso que el sistema no se encuentre dentro de estos parámetros puede provocar defectos de soldadura.
<b>Afectaciones Medioambientales</b>	En caso de producirse un fallo o avería el sistema no produce ninguna afectación al medio ambiente
<b>Riesgos A La Seguridad</b>	Afectaciones auditivas, Vibraciones, Riesgo eléctrico, Atascamiento

Realizado por: Chimborazo Jairo,2022

<b>Factores del contexto operacional</b>	<b>CONTEXTO OPERACIONAL SOLDADORA DE PUNTO SP-43</b>
<b>Funcionamiento</b>	La soldadora de punto por resistencia es un proceso eficiente que es muy utilizado para la unión de chapas metálicas del vehículo CKD; su principio de funcionamiento se basa en hacer pasar una alta corriente eléctrica al material lo cual genera temperaturas elevadas para que se pueda fundir el material logrando la fusión de piezas, sin la necesidad de un material de aporte para realizar la soldadura.
<b>Aspectos Climáticos</b>	La soldadora de punto SP-50, está ubicada en la línea de cabina Wingle SWC1, se encuentra a una temperatura ambiente entre los 15° C y 20° C a una humedad relativa de 65,5%
<b>Norma y Reglamentación</b>	Reglamento interno de seguridad y medio ambiente CIAUTO (ISO 4501)
<b>Proceso Y Operación</b>	La soldadora de punto 43 de tipo x inicia su proceso con el encendido del interruptor principal, la cual se acciona hacia arriba y aseguramos que el sistema esté debidamente energizado (observar la luz verde piloto este encendida); para abrir el sistema de refrigeración y sistema neumático halamos (bola verde ON) para dar apertura a la válvula de recirculación de agua y paso de aire. Para poder soldar, mover el posicionamiento del selector en WEID y verificar que la luz piloto amarilla este encendida.
<b>Redundancia</b>	El Sistema se encuentra con un equipo redundante
<b>estándar De Calidad</b>	La corriente que circula por la soldadora debe estar entre 9,7 kA y 10,7 kA, las fuerzas en las puntas de estar entre 3.80 kN y 4.20kN; cabe mencionar en el caso que el sistema no se encuentre dentro de estos parámetros puede provocar defectos de soldadura.
<b>Afectaciones Medioambientales</b>	En caso de producirse un fallo o avería el sistema no produce ninguna afectación al medio ambiente
<b>Riesgos A La Seguridad</b>	Afectaciones auditivas, Vibraciones, Riesgo eléctrico, Atascamiento

Realizado por: Chimborazo Jairo,2022

<b>Factores del contexto operacional</b>	<b>CONTEXTO OPERACIONAL SOLDADORA DE PUNTO SP-55</b>
<b>Funcionamiento</b>	La soldadora de punto por resistencia es un proceso eficiente que es muy utilizado para la unión de chapas metálicas del vehículo CKD; su principio de funcionamiento se basa en hacer pasar una alta corriente eléctrica al material lo cual genera temperaturas elevadas para que se pueda fundir el material logrando la fusión de piezas, sin la necesidad de un material de aporte para realizar la soldadura.
<b>Aspectos Climáticos</b>	La soldadora de punto SP-55, está ubicada en la línea de cabina Wingle SWC1, se encuentra a una temperatura ambiente entre los 15° C y 20° C a una humedad relativa de 65,5%
<b>Norma y Reglamentación</b>	Reglamento interno de seguridad y medio ambiente CIAUTO (ISO 4501)
<b>Proceso Y Operación</b>	La soldadora de punto 55 de tipo x inicia su proceso con el encendido del interruptor principal, la cual se acciona hacia arriba y aseguramos que el sistema esté debidamente energizado (observar la luz verde piloto este encendida); para abrir el sistema de refrigeración y sistema neumático halamos (bola verde ON) para dar apertura a la válvula de recirculación de agua y paso de aire. Para poder soldar, mover el posicionamiento del selector en WEID y verificar que la luz piloto amarilla este encendida.
<b>Redundancia</b>	El Sistema se encuentra con un equipo redundante
<b>Estándar De Calidad</b>	La corriente que circula por la soldadora debe estar entre 9,7 kA y 10,7 kA, las fuerzas en las puntas de estar entre 3.80 kN y 4.20kN; cabe mencionar en el caso que el sistema no se encuentre dentro de estos parámetros puede provocar defectos de soldadura
<b>Afectaciones Medioambientales</b>	En caso de producirse un fallo o avería el sistema no produce ninguna afectación al medio ambiente
<b>Riesgos A La Seguridad</b>	Afectaciones auditivas, Vibraciones, Riesgo eléctrico, Atascamiento

Realizado por: Chimborazo Jairo,2022

<b>Factores del contexto operacional</b>	<b>CONTEXTO OPERACIONAL SOLDADORA DE PUNTO SP-57</b>
<b>Funcionamiento</b>	La soldadora de punto por resistencia es un proceso eficiente que es muy utilizado para la unión de chapas metálicas del vehículo CKD; su principio de funcionamiento se basa en hacer pasar una alta corriente eléctrica al material lo cual genera temperaturas elevadas para que se pueda fundir el material logrando la fusión de piezas, sin la necesidad de un material de aporte para realizar la soldadura.
<b>Aspectos Climáticos</b>	La soldadora de punto SP-57, está ubicada en la línea de cabina Wingle SWC1, se encuentra a una temperatura ambiente entre los 15° C y 20° C a una humedad relativa de 65,5%
<b>Norma y Reglamentación</b>	Reglamento interno de seguridad y medio ambiente CIAUTO
<b>Proceso Y Operación</b>	La soldadora de punto 57 de tipo x inicia su proceso con el encendido del interruptor principal, la cual se acciona hacia arriba y aseguramos que el sistema esté debidamente energizado (observar la luz verde piloto este encendida); para abrir el sistema de refrigeración y sistema neumático halamos (bola verde ON) para dar apertura a la válvula de recirculación de agua y paso de aire. Para poder soldar, mover el posicionamiento del selector en WEID y verificar que la luz piloto amarilla este encendida.
<b>Redundancia</b>	El Sistema se encuentra con un equipo redundante
<b>Estándar De Calidad</b>	La corriente que circula por la soldadora debe estar entre 9,7 kA y 10,7 kA, las fuerzas en las puntas de estar entre 3.80 kN y 4.20kN; cabe mencionar en el caso que el sistema no se encuentre dentro de estos parámetros puede provocar defectos de soldadura
<b>Afectaciones Medioambientales</b>	En caso de producirse un fallo o avería el sistema no produce ninguna afectación al medio ambiente
<b>Riesgos A La Seguridad</b>	Afectaciones auditivas, Vibraciones, Riesgo eléctrico, Atascamiento

Realizado por: Chimborazo Jairo,2022

<b>Factores del contexto operacional</b>	<b>CONTEXTO OPERACIONAL SOLDADORA DE PUNTO SP-59</b>
<b>Funcionamiento</b>	La soldadora de punto por resistencia es un proceso eficiente que es muy utilizado para la unión de chapas metálicas del vehículo CKD; su principio de funcionamiento se basa en hacer pasar una alta corriente eléctrica al material lo cual genera temperaturas elevadas para que se pueda fundir el material logrando la fusión de piezas, sin la necesidad de un material de aporte para realizar la soldadura.
<b>Aspectos Climáticos</b>	La soldadora de punto SP-59, está ubicada en la línea de cabina Wingle SWC1, se encuentra a una temperatura ambiente entre los 15° C y 20° C a una humedad relativa de 65,5%
<b>Norma Y Reglamentación</b>	Reglamento interno de seguridad y medio ambiente CIAUTO
<b>Proceso Y Operación</b>	La soldadora de punto 59 de tipo x inicia su proceso con el encendido del interruptor principal, la cual se acciona hacia arriba y aseguramos que el sistema esté debidamente energizado (observar la luz verde piloto este encendida); para abrir el sistema de refrigeración y sistema neumático halamos (bola verde ON) para dar apertura a la válvula de recirculación de agua y paso de aire. Para poder soldar, mover el posicionamiento del selector en WEID y verificar que la luz piloto amarilla este encendida.
<b>Redundancia</b>	El Sistema se encuentra con un equipo redundante
<b>Estándar De Calidad</b>	La corriente que circula por la soldadora debe estar entre 9,7 kA y 10,7 kA, las fuerzas en las puntas de estar entre 3.80 kN y 4.20kN; cabe mencionar en el caso que el sistema no se encuentre dentro de estos parámetros puede provocar defectos de soldadura
<b>Afectaciones Medioambientales</b>	En caso de producirse un fallo o avería el sistema no produce ninguna afectación al medio ambiente
<b>Riesgos A La Seguridad</b>	Afectaciones auditivas, Vibraciones, Riesgo eléctrico, Atascamiento

Realizado por: Chimborazo Jairo,2022

<b>Efectos del contexto operacional</b>	<b>CONTEXTO OPERACIONAL TORRE DE ENFRIAMIENTO TO-01</b>
<b>Funcionamiento</b>	La planta de soldadora cuenta con una torre de enfriamiento, debido a las altas temperaturas que alcanzan los electrodos y cables eléctricos de los equipos de soldadura por resistencia, se hace necesario un sistema de redes de tuberías de suministro y retorno, que tenga la finalidad de alimentar y enfriar el agua de dichos equipos, de esta manera evitar su recalentamiento y en consecuencia paradas innecesarias en las líneas de producción
<b>Aspectos Climáticos</b>	La torre de enfriamiento está ubicada en la parte exterior de la planta de soldadura que se encuentra a una temperatura ambiente entre los 16° C y 20° C a una humedad relativa de 66,5%
<b>Norma Y Reglamentación</b>	Reglamento interno de seguridad y medio ambiente CIAUTO (ISO 4501)
<b>Proceso Y Operación</b>	El sistema cuenta con un tablero de control el cual se evidencia pulsadores de encendido (verde) y pulsadores de apagado (rojo) de todos los componentes de la torre de enfriamiento. Para el correcto de encendido del sistema de debe seguir los siguientes pasos: encender las bombas de impulsión al mismo tiempo, abrir lentamente las válvulas bypass para evitar sobrepresión en las tuberías, abrir válvulas de ingreso a los filtros, cerrar válvula de recirculación hasta obtener la presión de trabajo (3.3 -3.5 bar), encender la bomba de recirculación, encender uno de los ventiladores y registrar los parámetros
<b>Redundancia</b>	El Sistema no cuenta con otro sistema redundante
<b>Estándar De Calidad</b>	La máquina debe trabajar con un voltaje 380 V y una corriente de 11.3 A
<b>Afectaciones Medioambientales</b>	En caso de producirse un fallo o avería el sistema no produce ninguna afectación al medio ambiente
<b>Riesgos A La Seguridad</b>	Riesgo eléctrico, Atascamiento

Realizado por: Chimborazo Jairo,2022

<b>Factores del contexto operacional</b>	<b>CONTETO OPERACIONAL SALA DE TRANSFORMADORES ST-01</b>
<b>Funcionamiento</b>	La sala de transformadores se encuentra ubicado en la parte exterior de la planta de soldadura, cuenta con una celda de protección un transformador de trifásicos
<b>Aspectos Climáticos</b>	La sala de transformadores está ubicada en la parte exterior de la planta de soldadura que se encuentra a una temperatura ambiente entre los 16° C y 20° C a una humedad relativa de 66,5%
<b>Norma Y Reglamentación</b>	Reglamento interno de seguridad y medio ambiente CIAUTO (ISO 4501) Norma IEEE Norma NTE
<b>Proceso Y Operación</b>	Los transformadores operan los 364 días del año de forma continua, siendo un sistema de vital importancia, lo que provocaría el paro total de la producción en el caso de falle
<b>Redundancia</b>	El Sistema no cuenta con otro sistema redundante
<b>Estándar De Calidad</b>	El voltaje de salida para el primer transformador debe ser de 380/220 V con un corriente de 379.8 A
<b>Afectaciones Medioambientales</b>	En caso de producirse un fallo o avería en el sistema podría provocar un derrame de aceite mineral
<b>Riesgos A La Seguridad</b>	Riesgo eléctrico


<b>Factores del contexto operacional</b>	<b>CONTETO OPERACIONAL ENVÍO DE UNIDADES EU01</b>
<b>Funcionamiento</b>	La sala de transformadores se encuentra ubicado en la parte exterior de la planta de soldadura, cuenta con una celda de protección y dos transformadores trifásicos.
<b>Aspectos Climáticos</b>	La sala de transformadores está ubicada en la parte exterior de la planta de soldadura que se encuentra a una temperatura ambiente entre los 16° C y 20° C a una humedad relativa de 66,5%
<b>Norma y Reglamentación</b>	Reglamento interno de seguridad y medio ambiente CIAUTO (ISO 4501)
<b>Redundancia</b>	El Sistema no cuenta con otro sistema redundante
<b>Estándar De Calidad</b>	Elevar y transportar los productos ensamblados a una altura de 1,20m
<b>Afectaciones Medioambientales</b>	En caso de producirse un fallo o avería el sistema no produce ninguna afectación al medio ambiente
<b>Riesgos A La Seguridad</b>	Riesgo eléctrico, Aplastamiento

Realizado por: Chimborazo Jairo,2022

<b>Factores del contexto operacional</b>	<b>CONTEXTO OPERACIONAL EQUIPO DE SUJECCIÓN JG-01</b>
<b>Funcionamiento</b>	Este sistema es utilizado para el posicionamiento de las diferentes partes de vehículos CKD y su principio de funcionamiento es la neumática, debido a que varias de sus partes son accionadas por cilindros
<b>Aspectos Climáticos</b>	El equipo de sujeción JG-01 está ubicado en la estación de Wingle, que se encuentra a una temperatura ambiente entre los 16° C y 20° C a una humedad relativa de 66,5%
<b>Norma y Reglamentación</b>	Reglamento interno de seguridad y medio ambiente CIAUTO (ISO 4501)
<b>Redundancia</b>	El Sistema no cuenta con otro sistema redundante
<b>Estándar De Calidad</b>	Posesionar los componentes del vehículo con una presión de 0,35 a 0,6 Mpa
<b>Afectaciones Medioambientales</b>	En caso de producirse un fallo o avería el sistema no produce ninguna afectación al medio ambiente
<b>Riesgos A La Seguridad</b>	Riesgo eléctrico, Atascamiento

Realizado por: Chimborazo Jairo,2022


**ANEXO I: HOJA DE INFORMACIÓN**

		<b>Sistema/activo:</b>		<b>Recopilado por:</b>		<b>Fecha:</b>	<b>Hoja:</b>
		Soldadora de Punto SP41		Jairo Chimborazo		12/07/2021	1
<b>RCM II Hoja de Información</b>		<b>Código sistema:</b>		<b>Revisado por:</b>		<b>Fecha:</b>	<b>De:</b>
		PS-SWC1-SP41		Ing. Edison Orbea		24/07/2021	45
<b>Función</b>		<b>Falla funcional</b>	<b>Modo de falla/Causas</b>	<b>Efecto de la falla</b>		<b>Consecuencia</b>	
1	Unir chapas metálicas de vehículo CKD con un rango de intensidad en las puntas de 9,7 kA a 10,7kA y presión de 3,80kN a 4,20kN	A	Incapaz de unir las chapas metálicas del vehículo CKD	1	Pérdida de energía eléctrica en el tablero del ducto barra / falso contacto, humedad en las conexiones.	<b>Evidencia de fallo:</b> al momento de presionar el gatillo no se evidencia la unión de las chapas metálicas. <b>Riesgo a la seguridad:</b> No <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No <b>Daños físicos a los equipos:</b> no se puede iniciar con la de producción perdida de energía <b>Posibles soluciones:</b> revisar el tablero y ajustar las borneras <b>Tiempo de parada:</b> 60 min; con un costo de mantenimiento de \$40; provocando a la producción una pérdida de \$10000 por una hora de paro.	Operacional
				2	Elevación de temperatura / terminales flojos.	<b>Evidencia de fallo:</b> al momento de girar la perilla no se evidencia la luz encendida. <b>Riesgo a la seguridad:</b> No <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No <b>Daños físicos a los equipos:</b> no se puede iniciar con la de producción perdida de energía <b>Posibles soluciones:</b> revisar el estado de la perilla en el tablero de control <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro	Operacional
				3	Fuga de agua por la tubería conduce hacia las pistolas / rotura.	<b>Evidencia de fallo:</b> presencia de agua en el piso <b>Riesgo a la seguridad:</b> No <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No <b>Daños físicos a los equipos:</b> presión debajo de los limites en las puntas <b>Posibles soluciones:</b> cambio de mangueras o tuberías <b>Tiempo de parada:</b> 60 min; con un costo de mantenimiento de \$20; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro	Operacional
				4	La rejilla del filtro de agua bloquea / presencia de escombros, suciedad.	<b>Evidencia de fallo:</b> caudal de agua menor <b>Riesgo a la seguridad:</b> No <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No <b>Daños físicos a los equipos:</b> presencia debajo de los limites en las puntas <b>Posibles soluciones:</b> cambio del filtro <b>Tiempo de parada:</b> 1 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro	Operacional

			5	No existe suministro de aire comprimido para el cilindro neumático de las mandíbulas de apertura y cierre de la pistola / válvula principal cerrada	<b>Evidencia de fallo:</b> no se produce el cierre o accionamiento <b>Riesgo a la seguridad:</b> No <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No <b>Daños físicos a los equipos:</b> desgaste en los brazos <b>Posibles soluciones:</b> revisar la apertura de la válvula de ser necesario cambiar <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro	Operacional
			6	No existe suministro de corriente eléctrica en la soldadora / mal posicionamiento de la perilla del selector	<b>Evidencia de fallo:</b> al momento de presionar el gatillo no se evidencia la unión de las chapas metálicas. <b>Riesgo a la seguridad:</b> No <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No <b>Daños físicos a los equipos:</b> puede producir deformaciones en las chapas metálicas <b>Posibles soluciones:</b> revisar el estado de la perilla en el tablero de control <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.	Operacional
	B	Unir las chapas metálicas con una intensidad fuera del rango de 9.7 kA a 10,7 kA	1	Desgaste de los caps / cantidad excesiva de puntos o por mala instalación	<b>Evidencia de fallo:</b> dimensión de los caps fuera de los límites establecidos <b>Riesgo a la seguridad:</b> No <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No <b>Daños físicos a los equipos:</b> puede producir imperfecciones en la calidad del producto. <b>Posibles soluciones:</b> cambio de los caps. <b>Tiempo de parada:</b> 30 min; con un costo de mantenimiento de \$20; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.	Operacional
2			Tornillos de las pistolas flojos / mala manipulación de las soldadoras	<b>Evidencia de fallo:</b> el operador se percata que el apriete no es el adecuado <b>Riesgo a la seguridad:</b> No <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No <b>Daños físicos a los equipos:</b> puede provocar el desgaste de los caps <b>Posibles soluciones:</b> ajustar toda la tornillería de la pistola <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.	Operacional	
3			Caps desalineados / uso inadecuado.	<b>Evidencia de fallo:</b> presión y corriente fuera de los límites. <b>Riesgo a la seguridad:</b> No <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No <b>Daños físicos a los equipos:</b> desgaste excesivo de los caps <b>Posibles soluciones:</b> colocar correctamente los caps o cambiar de ser necesario <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.	Operacional	

			4	Caps con puntos negros en las puntas / cantidad excesiva de puntos	<b>Evidencia de fallo:</b> puntos negros en la cara superior de los caps <b>Riesgo a la seguridad:</b> No <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No <b>Daños físicos a los equipos:</b> presión y corriente fuera de límites. <b>Posibles soluciones:</b> limar la parte superior o cambiar de ser necesario. <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.	Operacional	
			C	1	Falta de lubricación en la unidad de mantenimiento / fugas de aceite en el depósito de aceite	<b>Evidencia de fallo:</b> nivel de aceite inferior de lo establecido en la unidad de mantenimiento. <b>Riesgo a la seguridad:</b> No <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No <b>Daños físicos a los equipos:</b> desgaste pronto de los equipos. <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.	Operacional
				2	Presión de aire fuera del rango establecido / perilla de la unidad de mantenimiento desgastada	<b>Evidencia de fallo:</b> al momento de presionar el gatillo no se evidencia la unión de las chapas metálicas. <b>Riesgo a la seguridad:</b> No <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No <b>Daños físicos a los equipos:</b> puede producir deformaciones en las chapas metálicas <b>Posibles soluciones:</b> revisar el estado de la perilla en el tablero de control <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro	Operacional
2	Apagar o bloquear el equipo en caso de una sobrecarga.	D	Incapaz de apagar o bloquear el equipo en caso de una sobrecarga	1	Paro de emergencia bloqueado / presencia de polvo	<b>Evidencia de fallo:</b> no se acciona en la prueba de funcionamiento <b>Riesgo a la seguridad:</b> Si, puede producir la muerte <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No <b>Daños físicos a los equipos:</b> no se puede iniciar la producción <b>Posibles soluciones:</b> revisar el paro de emergencia y realizar una prueba de funcionamiento. <b>Tiempo de parada:</b> 30 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.	Operacional

Realizado por: Chimborazo Jairo,2022

 <b>RCM II</b> <b>Hoja de Información</b>	<b>Sistema/activo:</b>		<b>Recopilado por:</b>		<b>Fecha:</b>	<b>Hoja:</b>
	Soldadora de Punto SP43		Jairo Chimborazo		12/07/2021	1
<b>Función</b>	<b>Código sistema:</b>		<b>Revisado por:</b>		<b>Fecha:</b>	<b>De:</b>
	PS-SWC2-SP43		Ing. Edison Orbea		24/07/2021	45
	<b>Falla funcional</b>	<b>Modo de falla/Causas</b>	<b>Efecto de la falla</b>		<b>Consecuencia</b>	




1	Unir chapas metálicas de vehículo CKD con un rango de intensidad en las puntas de 9,7 kA a 10,7kA y presión de 3,80kN a 4,20kN	A	Incapaz de unir las chapas metálicas del vehículo CKD	1	Pérdida de energía eléctrica en el tablero del ducto barra / falso contacto, humedad en las conexiones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> al momento de presionar el gatillo no se evidencia la unión de las chapas metálicas.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> no se puede iniciar con la de producción perdida de energía</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> revisar el tablero y ajustar las borneras</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 60 min; con un costo de mantenimiento de \$40; provocando a la producción una pérdida de \$10000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional
				2	Elevación de temperatura / terminales flojos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> al momento de girar la perilla no se evidencia la luz encendida.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> no se puede iniciar con la de producción perdida de energía</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> revisar el estado de la perilla en el tablero de control</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</li> </ul>	Operacional
				3	Fuga de agua por la tubería conduce hacia las pistolas / rotura.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> presencia de agua en el piso</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> presión debajo de los límites en las puntas</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> cambio de mangueras o tuberías</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 60 min; con un costo de mantenimiento de \$20; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</li> </ul>	Operacional
				4	La rejilla del filtro de agua bloquea / presencia de escombros, suciedad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> caudal de agua menor</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> presencia debajo de los límites en las puntas</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> cambio del filtro</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 1 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</li> </ul>	Operacional
				5	No existe suministro de aire comprimido para el cilindro neumático de las mandíbulas de apertura y cierre de	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> no se produce el cierre o accionamiento</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> desgaste en los brazos</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> revisar la apertura de la válvula de ser necesario cambiar</li> </ul>	Operacional

			la pistola / válvula principal cerrada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</li> </ul>		
		6	No existe suministro de corriente eléctrica en la soldadora / mal posicionamiento de la perilla del selector	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> al momento de presionar el gatillo no se evidencia la unión de las chapas metálicas.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> puede producir deformaciones en las chapas metálicas</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> revisar el estado de la perilla en el tablero de control</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional	
	B	Unir las chapas metálicas con una intensidad fuera del rango de 9.7 kA a 10,7 kA	1	Desgaste de los caps / cantidad excesiva de puntos o por mala instalación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> dimensión de los caps fuera de los límites establecidos</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> puede producir imperfecciones en la calidad del producto.</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> cambio de los caps.</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 30 min; con un costo de mantenimiento de \$20; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional
2			Tornillos de las pistolas flojos / mala manipulación de las soldadoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> el operador se percata que el apriete no es el adecuado</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> puede provocar el desgaste de los caps</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> ajustar toda la tornillería de la pistola</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional	
3			Caps desalineados / uso inadecuado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> presión y corriente fuera de los límites.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> desgaste excesivo de los caps</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> colocar correctamente los caps o cambiar de ser necesario</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional	
4			Caps con puntos negros en las puntas / cantidad excesiva de puntos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> puntos negros en la cara superior de los caps</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> presión y corriente fuera de límites.</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> limar la parte superior o cambiar de ser necesario.</li> </ul>	Operacional	

					<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	
		C	Unir las chapas metálicas con una presión fuera del rango 3.80 k N a 4.20 kN	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de lubricación en la unidad de mantenimiento / fugas de aceite en el depósito de aceite</li> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> nivel de aceite inferior de lo establecido en la unidad de mantenimiento.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> desgaste pronto de los equipos.</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional
				2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presión de aire fuera del rango establecido / perilla de la unidad de mantenimiento desgastada</li> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> al momento de presionar el gatillo no se evidencia la unión de las chapas metálicas.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> puede producir deformaciones en las chapas metálicas</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> revisar el estado de la perilla en el tablero de control</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</li> </ul>	Operacional
2	Apagar o bloquear el equipo en caso de una sobrecarga.	D	Incapaz de apagar o bloquear el equipo en caso de una sobrecarga	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Paro de emergencia bloqueado / presencia de polvo</li> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> no se acciona en la prueba de funcionamiento</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> Si, puede producir la muerte</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> no se puede iniciar la producción</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> revisar el paro de emergencia y realizar una prueba de funcionamiento.</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 30 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional

Realizado por: Chimborazo Jairo,2022


 <b>RCM II</b> <b>Hoja de Información</b>	<b>Sistema/activo:</b>		<b>Recopilado por:</b>		<b>Fecha:</b>	<b>Hoja:</b>
	Soldadora de Punto SP59		Jairo Chimborazo		12/07/2021	1
<b>Función</b>	<b>Código sistema:</b>		<b>Revisado por:</b>		<b>Fecha:</b>	<b>De:</b>
	PS-SWB1-SP59		Ing. Edison Orbea		24/07/2021	45
	<b>Falla funcional</b>	<b>Modo de falla/Causas</b>	<b>Efecto de la falla</b>		<b>Consecuencia</b>	

1	Unir chapas metálicas de vehículo CKD con un rango de intensidad en las puntas de 9,7 kA a 10,7kA y presión de 3,80kN a 4,20kN	A	Incapaz de unir las chapas metálicas del vehículo CKD	1	Pérdida de energía eléctrica en el tablero del ducto barra / falso contacto, humedad en las conexiones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> al momento de presionar el gatillo no se evidencia la unión de las chapas metálicas.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> no se puede iniciar con la de producción</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> revisar el tablero y ajustar las borneras</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 60 min; con un costo de mantenimiento de \$40; provocando a la producción una pérdida de \$10000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional
				2	Elevación de temperatura / terminales flojos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> al momento de girar la perilla no se evidencia la luz encendida.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> no se puede iniciar con la de producción</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> revisar el estado de la perilla en el tablero de control</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</li> </ul>	Operacional
				3	Fuga de agua por la tubería conduce hacia las pistolas / rotura.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> presencia de agua en el piso</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> presión debajo de los límites en las puntas</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> cambio de mangueras o tuberías</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 60 min; con un costo de mantenimiento de \$20; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</li> </ul>	Operacional
				4	La rejilla del filtro de agua bloquea / presencia de escombros, suciedad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> caudal de agua menor</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> presencia debajo de los límites en las puntas</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> cambio del filtro</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 1 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</li> </ul>	Operacional
				5	No existe suministro de aire comprimido para el cilindro neumático de las mandíbulas de apertura y cierre de la pistola / válvula principal cerrada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> no se produce el cierre o accionamiento</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> desgaste en los brazos</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> revisar la apertura de la válvula de ser necesario cambiar</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</li> </ul>	Operacional

			6	No existe suministro de corriente eléctrica en la soldadora / mal posicionamiento de la perilla del selector	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> al momento de presionar el gatillo no se evidencia la unión de las chapas metálicas.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> puede producir deformaciones en las chapas metálicas</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> revisar el estado de la perilla en el tablero de control</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional
	B	Unir las chapas metálicas con una intensidad fuera del rango de 9.7 kA a 10,7 kA	1	Desgaste de los caps / cantidad excesiva de puntos o por mala instalación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> dimensión de los caps fuera de los límites establecidos</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> puede producir imperfecciones en la calidad del producto.</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> cambio de los caps.</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 30 min; con un costo de mantenimiento de \$20; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional
2			Tornillos de las pistolas flojos / mala manipulación de las soldadoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> el operador se percata que el apriete no es el adecuado</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> puede provocar el desgaste de los caps</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> ajustar toda la tornillería de la pistola</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional	
3			Caps desalineados / uso inadecuado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> presión y corriente fuera de los límites.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> desgaste excesivo de los caps</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> colocar correctamente los caps o cambiar de ser necesario</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional	
4			Caps con puntos negros en las puntas / cantidad excesiva de puntos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> puntos negros en la cara superior de los caps</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> presión y corriente fuera de límites.</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> limar la parte superior o cambiar de ser necesario.</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional	

		C	Unir las chapas metálicas con una presión fuera del rango 3.80 k N a 4.20 kN	1	Falta de lubricación en la unidad de mantenimiento / fugas de aceite en el depósito de aceite	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> nivel de aceite inferior de lo establecido en la unidad de mantenimiento.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> desgaste pronto de los equipos.</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional
				2	Presión de aire fuera del rango establecido / perilla de la unidad de mantenimiento desgastada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> al momento de presionar el gatillo no se evidencia la unión de las chapas metálicas.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> puede producir deformaciones en las chapas metálicas</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> revisar el estado de la perilla en el tablero de control</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</li> </ul>	Operacional
2	Apagar o bloquear el equipo en caso de una sobrecarga.	D	Incapaz de apagar o bloquear el equipo en caso de una sobrecarga	1	Paro de emergencia bloqueado / presencia de polvo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> no se acciona en la prueba de funcionamiento</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> Si, puede producir la muerte</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> no se puede iniciar la producción</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> revisar el paro de emergencia y realizar una prueba de funcionamiento.</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 30 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional

Realizado por: Chimborazo Jairo,2022

 <b>RCM II</b> <b>Hoja de Información</b>	<b>Sistema/activo:</b>		<b>Recopilado por:</b>		<b>Fecha:</b>	<b>Hoja:</b>
	Soldadora de Punto SP57		Jairo Chimborazo		12/07/2021	1
<b>Función</b>	<b>Código sistema:</b>		<b>Revisado por:</b>		<b>Fecha:</b>	<b>De:</b>
	PS-SWB2-SP57		Ing. Edison Orbea		24/07/2021	45
	<b>Falla funcional</b>	<b>Modo de falla/Causas</b>	<b>Efecto de la falla</b>		<b>Consecuencia</b>	


1	Unir chapas metálicas de vehículo CKD con un rango de intensidad en las puntas de 9,7 kA a 10,7kA y presión de 3,80kN a 4,20kN	A	Incapaz de unir las chapas metálicas del vehículo CKD	1	Pérdida de energía eléctrica en el tablero del ducto barra / falso contacto, humedad en las conexiones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> al momento de presionar el gatillo no se evidencia la unión de las chapas metálicas.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> no se puede iniciar con la de producción perdida de energía</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> revisar el tablero y ajustar las borneras</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 60 min; con un costo de mantenimiento de \$40; provocando a la producción una pérdida de \$10000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional
				2	Elevación de temperatura / terminales flojos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> al momento de girar la perilla no se evidencia la luz encendida.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> no se puede iniciar con la de producción perdida de energía</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> revisar el estado de la perilla en el tablero de control</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</li> </ul>	Operacional
				3	Fuga de agua por la tubería conduce hacia las pistolas / rotura.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> presencia de agua en el piso</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> presión debajo de los límites en las puntas</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> cambio de mangueras o tuberías</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 60 min; con un costo de mantenimiento de \$20; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</li> </ul>	Operacional
				4	La rejilla del filtro de agua bloquea / presencia de escombros, suciedad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> caudal de agua menor</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> presencia debajo de los límites en las puntas</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> cambio del filtro</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 1 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</li> </ul>	Operacional
				5	No existe suministro de aire comprimido para el cilindro neumático de las mandíbulas de apertura y cierre de	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> no se produce el cierre o accionamiento</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> desgaste en los brazos</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> revisar la apertura de la válvula de ser necesario cambiar</li> </ul>	Operacional

			la pistola / válvula principal cerrada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</li> </ul>		
		6	No existe suministro de corriente eléctrica en la soldadora / mal posicionamiento de la perilla del selector	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> al momento de presionar el gatillo no se evidencia la unión de las chapas metálicas.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> puede producir deformaciones en las chapas metálicas</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> revisar el estado de la perilla en el tablero de control</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional	
	B	Unir las chapas metálicas con una intensidad fuera del rango de 9.7 kA a 10,7 kA	1	Desgaste de los caps / cantidad excesiva de puntos o por mala instalación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> dimensión de los caps fuera de los límites establecidos</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> puede producir imperfecciones en la calidad del producto.</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> cambio de los caps.</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 30 min; con un costo de mantenimiento de \$20; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional
2			Tornillos de las pistolas flojos / mala manipulación de las soldadoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> el operador se percata que el apriete no es el adecuado</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> puede provocar el desgaste de los caps</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> ajustar toda la tornillería de la pistola</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional	
3			Caps desalineados / uso inadecuado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> presión y corriente fuera de los límites.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> desgaste excesivo de los caps</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> colocar correctamente los caps o cambiar de ser necesario</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional	
4			Caps con puntos negros en las puntas / cantidad excesiva de puntos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> puntos negros en la cara superior de los caps</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> presión y corriente fuera de límites.</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> limar la parte superior o cambiar de ser necesario.</li> </ul>	Operacional	



					<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	
		C	Unir las chapas metálicas con una presión fuera del rango 3.80 k N a 4.20 kN	1	Falta de lubricación en la unidad de mantenimiento / fugas de aceite en el depósito de aceite <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> nivel de aceite inferior de lo establecido en la unidad de mantenimiento.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> desgaste pronto de los equipos.</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional
				2	Presión de aire fuera del rango establecido / perilla de la unidad de mantenimiento desgastada <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> al momento de presionar el gatillo no se evidencia la unión de las chapas metálicas.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> puede producir deformaciones en las chapas metálicas</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> revisar el estado de la perilla en el tablero de control</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</li> </ul>	Operacional
2	Apagar o bloquear el equipo en caso de una sobrecarga.	D	Incapaz de apagar o bloquear el equipo en caso de una sobrecarga	1	Paro de emergencia bloqueado / presencia de polvo <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> no se acciona en la prueba de funcionamiento</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> Si, puede producir la muerte</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> no se puede iniciar la producción</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> revisar el paro de emergencia y realizar una prueba de funcionamiento.</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 30 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022


 <b>CIAUTO</b> <small>Empresa Industrial Asociada</small>	<b>Sistema/activo:</b>		<b>Recopilado por:</b>		<b>Fecha:</b>	<b>Hoja:</b>
	Soldadora de Punto SP55		Jairo Chimborazo		12/07/2021	1
<b>RCM II</b> <b>Hoja de Información</b>	<b>Código sistema:</b>		<b>Revisado por:</b>		<b>Fecha:</b>	<b>De:</b>
	PS-SWB3-SP55		Ing. Edison Orbea		24/07/2021	45
<b>Función</b>	<b>Falla funcional</b>	<b>Modo de falla/Causas</b>	<b>Efecto de la falla</b>		<b>Consecuencia</b>	

1	Unir chapas metálicas de vehículo CKD con un rango de intensidad en las puntas de 9,7 kA a 10,7kA y presión de 3,80kN a 4,20kN	A	Incapaz de unir las chapas metálicas del vehículo CKD	1	Pérdida de energía eléctrica en el tablero del ducto barra / falso contacto, humedad en las conexiones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> al momento de presionar el gatillo no se evidencia la unión de las chapas metálicas.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> no se puede iniciar con la de producción perdida de energía</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> revisar el tablero y ajustar las borneras</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 60 min; con un costo de mantenimiento de \$40; provocando a la producción una pérdida de \$10000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional
				2	Elevación de temperatura / terminales flojos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> al momento de girar la perilla no se evidencia la luz encendida.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> no se puede iniciar con la de producción perdida de energía</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> revisar el estado de la perilla en el tablero de control</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</li> </ul>	Operacional
				3	Fuga de agua por la tubería conduce hacia las pistolas / rotura.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> presencia de agua en el piso</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> presión debajo de los límites en las puntas</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> cambio de mangueras o tuberías</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 60 min; con un costo de mantenimiento de \$20; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</li> </ul>	Operacional
				4	La rejilla del filtro de agua bloquea / presencia de escombros, suciedad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> caudal de agua menor</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> presencia debajo de los límites en las puntas</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> cambio del filtro</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 1 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</li> </ul>	Operacional
				5	No existe suministro de aire comprimido para el cilindro neumático de las mandíbulas de apertura y cierre de	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> no se produce el cierre o accionamiento</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> desgaste en los brazos</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> revisar la apertura de la válvula de ser necesario cambiar</li> </ul>	Operacional

			la pistola / válvula principal cerrada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</li> </ul>		
		6	No existe suministro de corriente eléctrica en la soldadora / mal posicionamiento de la perilla del selector	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> al momento de presionar el gatillo no se evidencia la unión de las chapas metálicas.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> puede producir deformaciones en las chapas metálicas</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> revisar el estado de la perilla en el tablero de control</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional	
	B	Unir las chapas metálicas con una intensidad fuera del rango de 9.7 kA a 10,7 kA	1	Desgaste de los caps / cantidad excesiva de puntos o por mala instalación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> dimensión de los caps fuera de los límites establecidos</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> puede producir imperfecciones en la calidad del producto.</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> cambio de los caps.</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 30 min; con un costo de mantenimiento de \$20; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional
2			Tornillos de las pistolas flojos / mala manipulación de las soldadoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> el operador se percata que el apriete no es el adecuado</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> puede provocar el desgaste de los caps</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> ajustar toda la tornillería de la pistola</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional	
3			Caps desalineados / uso inadecuado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> presión y corriente fuera de los límites.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> desgaste excesivo de los caps</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> colocar correctamente los caps o cambiar de ser necesario</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional	
4			Caps con puntos negros en las puntas / cantidad excesiva de puntos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> puntos negros en la cara superior de los caps</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> presión y corriente fuera de límites.</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> limar la parte superior o cambiar de ser necesario.</li> </ul>	Operacional	

					<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	
		C	Unir las chapas metálicas con una presión fuera del rango 3.80 k N a 4.20 kN	1	Falta de lubricación en la unidad de mantenimiento / fugas de aceite en el depósito de aceite <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> nivel de aceite inferior de lo establecido en la unidad de mantenimiento.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> desgaste pronto de los equipos.</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional
				2	Presión de aire fuera del rango establecido / perilla de la unidad de mantenimiento desgastada <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> al momento de presionar el gatillo no se evidencia la unión de las chapas metálicas.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> puede producir deformaciones en las chapas metálicas</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> revisar el estado de la perilla en el tablero de control</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</li> </ul>	Operacional
2	Apagar o bloquear el equipo en caso de una sobrecarga.	D	Incapaz de apagar o bloquear el equipo en caso de una sobrecarga	1	Paro de emergencia bloqueado / presencia de polvo <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> no se acciona en la prueba de funcionamiento</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> Si, puede producir la muerte</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> no se puede iniciar la producción</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> revisar el paro de emergencia y realizar una prueba de funcionamiento.</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 30 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022


 <b>CIAUTO</b> <small>Empresa Industrial Asociada</small>	<b>Sistema/activo:</b>		<b>Recopilado por:</b>		<b>Fecha:</b>	<b>Hoja:</b>
	Soldadora de Punto SP32		Jairo Chimborazo		12/07/2021	1
<b>RCM II</b> <b>Hoja de Información</b>	<b>Código sistema:</b>		<b>Revisado por:</b>		<b>Fecha:</b>	<b>De:</b>
	PS-SX30L1-SP32		Ing. Edison Orbea		24/07/2021	45
<b>Función</b>	<b>Falla funcional</b>	<b>Modo de falla/Causas</b>	<b>Efecto de la falla</b>		<b>Consecuencia</b>	

1	Unir chapas metálicas de vehículo CKD con un rango de intensidad en las puntas de 9,7 kA a 10,7kA y presión de 3,80kN a 4,20kN	A	Incapaz de unir las chapas metálicas del vehículo CKD	1	Pérdida de energía eléctrica en el tablero del ducto barra / falso contacto, humedad en las conexiones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> al momento de presionar el gatillo no se evidencia la unión de las chapas metálicas.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> no se puede iniciar con la de producción perdida de energía</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> revisar el tablero y ajustar las borneras</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 60 min; con un costo de mantenimiento de \$40; provocando a la producción una pérdida de \$10000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional
				2	Elevación de temperatura / terminales flojos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> al momento de girar la perilla no se evidencia la luz encendida.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> no se puede iniciar con la de producción perdida de energía</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> revisar el estado de la perilla en el tablero de control</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</li> </ul>	Operacional
				3	Fuga de agua por la tubería conduce hacia las pistolas / rotura.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> presencia de agua en el piso</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> presión debajo de los límites en las puntas</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> cambio de mangueras o tuberías</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 60 min; con un costo de mantenimiento de \$20; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</li> </ul>	Operacional
				4	La rejilla del filtro de agua bloquea / presencia de escombros, suciedad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> caudal de agua menor</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> presencia debajo de los límites en las puntas</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> cambio del filtro</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 1 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</li> </ul>	Operacional
				5	No existe suministro de aire comprimido para el cilindro neumático de las mandíbulas de apertura y cierre de	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> no se produce el cierre o accionamiento</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> desgaste en los brazos</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> revisar la apertura de la válvula de ser necesario cambiar</li> </ul>	Operacional

			la pistola / válvula principal cerrada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</li> </ul>		
		6	No existe suministro de corriente eléctrica en la soldadora / mal posicionamiento de la perilla del selector	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> al momento de presionar el gatillo no se evidencia la unión de las chapas metálicas.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> puede producir deformaciones en las chapas metálicas</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> revisar el estado de la perilla en el tablero de control</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional	
	B	Unir las chapas metálicas con una intensidad fuera del rango de 9.7 a 10,7 kA	1	Desgaste de los caps / cantidad excesiva de puntos o por mala instalación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> dimensión de los caps fuera de los límites establecidos</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> puede producir imperfecciones en la calidad del producto.</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> cambio de los caps.</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 30 min; con un costo de mantenimiento de \$20; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional
2			Tornillos de las pistolas flojos / mala manipulación de las soldadoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> el operador se percata que el apriete no es el adecuado</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> puede provocar el desgaste de los caps</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> ajustar toda la tornillería de la pistola</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional	
3			Caps desalineados / uso inadecuado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> presión y corriente fuera de los límites.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> desgaste excesivo de los caps</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> colocar correctamente los caps o cambiar de ser necesario</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional	
4			Caps con puntos negros en las puntas / cantidad excesiva de puntos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> puntos negros en la cara superior de los caps</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> presión y corriente fuera de límites.</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> limar la parte superior o cambiar de ser necesario.</li> </ul>	Operacional	

					<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	
		C	Unir las chapas metálicas con una presión fuera del rango 3.80 a 4.20 kN	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de lubricación en la unidad de mantenimiento / fugas de aceite en el depósito de aceite</li> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> nivel de aceite inferior de lo establecido en la unidad de mantenimiento.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> desgaste pronto de los equipos.</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional
				2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presión de aire fuera del rango establecido / perilla de la unidad de mantenimiento desgastada</li> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> al momento de presionar el gatillo no se evidencia la unión de las chapas metálicas.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> puede producir deformaciones en las chapas metálicas</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> revisar el estado de la perilla en el tablero de control</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</li> </ul>	Operacional
2	Apagar o bloquear el equipo en caso de una sobrecarga.	D	Incapaz de apagar o bloquear el equipo en caso de una sobrecarga	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Paro de emergencia bloqueado / presencia de polvo</li> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> no se acciona en la prueba de funcionamiento</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> Si, puede producir la muerte</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> no se puede iniciar la producción</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> revisar el paro de emergencia y realizar una prueba de funcionamiento.</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 30 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

 <b>RCM II</b> <b>Hoja de Información</b>	<b>Sistema/activo:</b>		<b>Recopilado por:</b>		<b>Fecha:</b>	<b>Hoja:</b>
	Soldadora de Punto SP39		Jairo Chimborazo		12/07/2021	1
<b>RCM II</b> <b>Hoja de Información</b>	<b>Código sistema:</b>		<b>Revisado por:</b>		<b>Fecha:</b>	<b>De:</b>
	PS-SX30L2-SP39		Ing. Edison Orbea		24/07/2021	45
<b>Función</b>	<b>Falla funcional</b>	<b>Modo de falla/Causas</b>	<b>Efecto de la falla</b>		<b>Consecuencia</b>	


1	Unir chapas metálicas de vehículo CKD con un rango de intensidad en las puntas de 9,7 kA a 10,7kA y presión de 3,80kN a 4,20kN	A	Incapaz de unir las chapas metálicas del vehículo CKD	1	Pérdida de energía eléctrica en el tablero del ducto barra / falso contacto, humedad en las conexiones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> al momento de presionar el gatillo no se evidencia la unión de las chapas metálicas.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> no se puede iniciar con la de producción perdida de energía</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> revisar el tablero y ajustar las borneras</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 60 min; con un costo de mantenimiento de \$40; provocando a la producción una pérdida de \$10000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional
				2	Elevación de temperatura / terminales flojos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> al momento de girar la perilla no se evidencia la luz encendida.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> no se puede iniciar con la de producción perdida de energía</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> revisar el estado de la perilla en el tablero de control</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</li> </ul>	Operacional
				3	Fuga de agua por la tubería conduce hacia las pistolas / rotura.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> presencia de agua en el piso</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> presión debajo de los límites en las puntas</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> cambio de mangueras o tuberías</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 60 min; con un costo de mantenimiento de \$20; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</li> </ul>	Operacional
				4	La rejilla del filtro de agua bloquea / presencia de escombros, suciedad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> caudal de agua menor</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> presencia debajo de los límites en las puntas</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> cambio del filtro</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 1 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</li> </ul>	Operacional
				5	No existe suministro de aire comprimido para el cilindro neumático de las mandíbulas de apertura y cierre de	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> no se produce el cierre o accionamiento</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> desgaste en los brazos</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> revisar la apertura de la válvula de ser necesario cambiar</li> </ul>	Operacional



			la pistola / válvula principal cerrada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</li> </ul>		
		6	No existe suministro de corriente eléctrica en la soldadora / mal posicionamiento de la perilla del selector	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> al momento de presionar el gatillo no se evidencia la unión de las chapas metálicas.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> puede producir deformaciones en las chapas metálicas</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> revisar el estado de la perilla en el tablero de control</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional	
	B	Unir las chapas metálicas con una intensidad fuera del rango de 9.7 a 10,7 kA	1	Desgaste de los caps / cantidad excesiva de puntos o por mala instalación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> dimensión de los caps fuera de los límites establecidos</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> puede producir imperfecciones en la calidad del producto.</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> cambio de los caps.</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 30 min; con un costo de mantenimiento de \$20; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional
2			Tornillos de las pistolas flojos / mala manipulación de las soldadoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> el operador se percata que el apriete no es el adecuado</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> puede provocar el desgaste de los caps</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> ajustar toda la tornillería de la pistola</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional	
3			Caps desalineados / uso inadecuado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> presión y corriente fuera de los límites.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> desgaste excesivo de los caps</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> colocar correctamente los caps o cambiar de ser necesario</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional	
4			Caps con puntos negros en las puntas / cantidad excesiva de puntos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> puntos negros en la cara superior de los caps</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> presión y corriente fuera de límites.</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> limar la parte superior o cambiar de ser necesario.</li> </ul>	Operacional	

					<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	
		C	Unir las chapas metálicas con una presión fuera del rango 3.80 a 4.20 kN	1	Falta de lubricación en la unidad de mantenimiento / fugas de aceite en el depósito de aceite <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> nivel de aceite inferior de lo establecido en la unidad de mantenimiento.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> desgaste pronto de los equipos.</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional
				2	Presión de aire fuera del rango establecido / perilla de la unidad de mantenimiento desgastada <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> al momento de presionar el gatillo no se evidencia la unión de las chapas metálicas.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> puede producir deformaciones en las chapas metálicas</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> revisar el estado de la perilla en el tablero de control</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</li> </ul>	Operacional
2	Apagar o bloquear el equipo en caso de una sobrecarga.	D	Incapaz de apagar o bloquear el equipo en caso de una sobrecarga	1	Paro de emergencia bloqueado / presencia de polvo <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> no se acciona en la prueba de funcionamiento</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> Si, puede producir la muerte</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> no se puede iniciar la producción</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> revisar el paro de emergencia y realizar una prueba de funcionamiento.</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 30 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022


 <b>CIAUTO</b> <small>Empresa Industrial Asociada</small>	<b>Sistema/activo:</b>		<b>Recopilado por:</b>		<b>Fecha:</b>	<b>Hoja:</b>
	Soldadora de Punto SP25		Jairo Chimborazo		12/07/2021	1
<b>RCM II</b> <b>Hoja de Información</b>	<b>Código sistema:</b>		<b>Revisado por:</b>		<b>Fecha:</b>	<b>De:</b>
	PS-SX30L3-SP25		Ing. Edison Orbea		24/07/2021	45
<b>Función</b>	<b>Falla funcional</b>	<b>Modo de falla/Causas</b>	<b>Efecto de la falla</b>		<b>Consecuencia</b>	

1	Unir chapas metálicas de vehículo CKD con un rango de intensidad en las puntas de 9,7 kA a 10,7kA y presión de 3,80kN a 4,20kN	A	Incapaz de unir las chapas metálicas del vehículo CKD	1	Pérdida de energía eléctrica en el tablero del ducto barra / falso contacto, humedad en las conexiones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> al momento de presionar el gatillo no se evidencia la unión de las chapas metálicas.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> no se puede iniciar con la de producción perdida de energía</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> revisar el tablero y ajustar las borneras</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 60 min; con un costo de mantenimiento de \$40; provocando a la producción una pérdida de \$10000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional
				2	Elevación de temperatura / terminales flojos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> al momento de girar la perilla no se evidencia la luz encendida.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> no se puede iniciar con la de producción perdida de energía</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> revisar el estado de la perilla en el tablero de control</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</li> </ul>	Operacional
				3	Fuga de agua por la tubería conduce hacia las pistolas / rotura.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> presencia de agua en el piso</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> presión debajo de los límites en las puntas</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> cambio de mangueras o tuberías</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 60 min; con un costo de mantenimiento de \$20; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</li> </ul>	Operacional
				4	La rejilla del filtro de agua bloquea / presencia de escombros, suciedad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> caudal de agua menor</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> presencia debajo de los límites en las puntas</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> cambio del filtro</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 1 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</li> </ul>	Operacional
				5	No existe suministro de aire comprimido para el cilindro neumático de las mandíbulas de apertura y cierre de	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> no se produce el cierre o accionamiento</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> desgaste en los brazos</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> revisar la apertura de la válvula de ser necesario cambiar</li> </ul>	Operacional

			la pistola / válvula principal cerrada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</li> </ul>	
		6	No existe suministro de corriente eléctrica en la soldadora / mal posicionamiento de la perilla del selector	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> al momento de presionar el gatillo no se evidencia la unión de las chapas metálicas.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> puede producir deformaciones en las chapas metálicas</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> revisar el estado de la perilla en el tablero de control</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional
		1	Desgaste de los caps / cantidad excesiva de puntos o por mala instalación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> dimensión de los caps fuera de los límites establecidos</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> puede producir imperfecciones en la calidad del producto.</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> cambio de los caps.</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 30 min; con un costo de mantenimiento de \$20; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional
		2	Tornillos de las pistolas flojos / mala manipulación de las soldadoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> el operador se percata que el apriete no es el adecuado</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> puede provocar el desgaste de los caps</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> ajustar toda la tornillería de la pistola</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional
	B	3	Caps desalineados / uso inadecuado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> presión y corriente fuera de los límites.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> desgaste excesivo de los caps</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> colocar correctamente los caps o cambiar de ser necesario</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional
		4	Caps con puntos negros en las puntas / cantidad excesiva de puntos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> puntos negros en la cara superior de los caps</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> presión y corriente fuera de límites.</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> limar la parte superior o cambiar de ser necesario.</li> </ul>	Operacional
			Unir las chapas metálicas con una intensidad fuera del rango de 9.7 kA a 10,7 kA		

					<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	
		C	Unir las chapas metálicas con una presión fuera del rango 3.80 a 4.20 kN	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de lubricación en la unidad de mantenimiento / fugas de aceite en el depósito de aceite</li> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> nivel de aceite inferior de lo establecido en la unidad de mantenimiento.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> desgaste pronto de los equipos.</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional
				2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presión de aire fuera del rango establecido / perilla de la unidad de mantenimiento desgastada</li> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> al momento de presionar el gatillo no se evidencia la unión de las chapas metálicas.</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> No</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> puede producir deformaciones en las chapas metálicas</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> revisar el estado de la perilla en el tablero de control</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</li> </ul>	Operacional
2	Apagar o bloquear el equipo en caso de una sobrecarga.	D	Incapaz de apagar o bloquear el equipo en caso de una sobrecarga	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Paro de emergencia bloqueado / presencia de polvo</li> <li>• <b>Evidencia de fallo:</b> no se acciona en la prueba de funcionamiento</li> <li>• <b>Riesgo a la seguridad:</b> Si, puede producir la muerte</li> <li>• <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</li> <li>• <b>Daños físicos a los equipos:</b> no se puede iniciar la producción</li> <li>• <b>Posibles soluciones:</b> revisar el paro de emergencia y realizar una prueba de funcionamiento.</li> <li>• <b>Tiempo de parada:</b> 30 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</li> </ul>	Operacional

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022


 <b>RCM II</b> Hoja de Información	<b>Sistema/activo:</b>		<b>Recopilado por:</b>		<b>Fecha:</b>	<b>Hoja:</b>
	Soldadora de Punto SP30		Jairo Chimborazo		12/07/2021	1
<b>Función</b>	<b>Código sistema:</b>		<b>Revisado por:</b>		<b>Fecha:</b>	<b>De:</b>
	PS-SR3-SP30		Ing. Edison Orbea		24/07/2021	45
	<b>Falla funcional</b>	<b>Modo de falla/Causas</b>	<b>Efecto de la falla</b>		<b>Consecuencia</b>	

1	Unir chapas metálicas de vehículo CKD con un rango de intensidad en las puntas de 9,7 kA a 10,7kA y presión de 3,80kN a 4,20kN	A	Incapaz de unir las chapas metálicas del vehículo CKD	1	Pérdida de energía eléctrica en el tablero del ducto barra / falso contacto, humedad en las conexiones.	<p><b>Evidencia de fallo:</b> al momento de presionar el gatillo no se evidencia la unión de las chapas metálicas.</p> <p><b>Riesgo a la seguridad:</b> No</p> <p><b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</p> <p><b>Daños físicos a los equipos:</b> no se puede iniciar con la de producción perdida de energía</p> <p><b>Posibles soluciones:</b> revisar el tablero y ajustar las borneras</p> <p><b>Tiempo de parada:</b> 60 min; con un costo de mantenimiento de \$40; provocando a la producción una pérdida de \$10000 por una hora de paro.</p>	Operacional
				2	Elevación de temperatura / terminales flojos.	<p><b>Evidencia de fallo:</b> al momento de girar la perilla no se evidencia la luz encendida.</p> <p><b>Riesgo a la seguridad:</b> No</p> <p><b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</p> <p><b>Daños físicos a los equipos:</b> no se puede iniciar con la de producción perdida de energía</p> <p><b>Posibles soluciones:</b> revisar el estado de la perilla en el tablero de control</p> <p><b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</p>	Operacional
				3	Fuga de agua por la tubería conduce hacia las pistolas / rotura.	<p><b>Evidencia de fallo:</b> presencia de agua en el piso</p> <p><b>Riesgo a la seguridad:</b> No</p> <p><b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</p> <p><b>Daños físicos a los equipos:</b> presión debajo de los limites en las puntas</p> <p><b>Posibles soluciones:</b> cambio de mangueras o tuberías</p> <p><b>Tiempo de parada:</b> 60 min; con un costo de mantenimiento de \$20; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</p>	Operacional
				4	La rejilla del filtro de agua bloquea / presencia de escombros, suciedad.	<p><b>Evidencia de fallo:</b> caudal de agua menor</p> <p><b>Riesgo a la seguridad:</b> No</p> <p><b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</p> <p><b>Daños físicos a los equipos:</b> presencia debajo de los limites en las puntas</p> <p><b>Posibles soluciones:</b> cambio del filtro</p> <p><b>Tiempo de parada:</b> 1 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</p>	Operacional
				5	No existe suministro de aire comprimido para el cilindro neumático de las mandíbulas de apertura y cierre de la pistola / válvula principal cerrada	<p><b>Evidencia de fallo:</b> no se produce el cierre o accionamiento</p> <p><b>Riesgo a la seguridad:</b> No</p> <p><b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</p> <p><b>Daños físicos a los equipos:</b> desgaste en los brazos</p> <p><b>Posibles soluciones:</b> revisar la apertura de la válvula de ser necesario cambiar</p> <p><b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro</p>	Operacional

			6	No existe suministro de corriente eléctrica en la soldadora / mal posicionamiento de la perilla del selector	<p><b>Evidencia de fallo:</b> al momento de presionar el gatillo no se evidencia la unión de las chapas metálicas.</p> <p><b>Riesgo a la seguridad:</b> No</p> <p><b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</p> <p><b>Daños físicos a los equipos:</b> puede producir deformaciones en las chapas metálicas</p> <p><b>Posibles soluciones:</b> revisar el estado de la perilla en el tablero de contro.</p> <p><b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</p>	Operacional
	B	Unir las chapas metálicas con una intensidad fuera del rango de 9.7 a 10,7 kA	1	Desgaste de los caps / cantidad excesiva de puntos o por mala instalación	<p><b>Evidencia de fallo:</b> dimensión de los caps fuera de los límites establecidos</p> <p><b>Riesgo a la seguridad:</b> No</p> <p><b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</p> <p><b>Daños físicos a los equipos:</b> puede producir imperfecciones en la calidad del producto.</p> <p><b>Posibles soluciones:</b> cambio de los caps.</p> <p><b>Tiempo de parada:</b> 30 min; con un costo de mantenimiento de \$20; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</p>	Operacional
2			Tornillos de las pistolas flojos / mala manipulación de las soldadoras	<p><b>Evidencia de fallo:</b> el operador se percata que el apriete no es el adecuado</p> <p><b>Riesgo a la seguridad:</b> No</p> <p><b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</p> <p><b>Daños físicos a los equipos:</b> puede provocar el desgaste de los caps</p> <p><b>Posibles soluciones:</b> ajustar toda la tornillería de la pistola</p> <p><b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</p>	Operacional	
3			Caps desalineados / uso inadecuado.	<p><b>Evidencia de fallo:</b> presión y corriente fuera de los límites.</p> <p><b>Riesgo a la seguridad:</b> No</p> <p><b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</p> <p><b>Daños físicos a los equipos:</b> desgaste excesivo de los caps</p> <p><b>Posibles soluciones:</b> colocar correctamente los caps o cambiar de ser necesario</p> <p><b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</p>	Operacional	
4			Caps con puntos negros en las puntas / cantidad excesiva de puntos	<p><b>Evidencia de fallo:</b> puntos negros en la cara superior de los caps</p> <p><b>Riesgo a la seguridad:</b> No</p> <p><b>Riesgo al medio ambiente:</b> No</p> <p><b>Daños físicos a los equipos:</b> presión y corriente fuera de límites.</p> <p><b>Posibles soluciones:</b> limar la parte superior o cambiar de ser necesario.</p> <p><b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.</p>	Operacional	

				1	Falta de lubricación en la unidad de mantenimiento / fugas de aceite en el depósito de aceite	<b>Evidencia de fallo:</b> nivel de aceite inferior de lo establecido en la unidad de mantenimiento. <b>Riesgo a la seguridad:</b> No <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No <b>Daños físicos a los equipos:</b> desgaste pronto de los equipos. <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.	Operacional
		C	Unir las chapas metálicas con una presión fuera del rango 3.80 k N a 4.20 kN	2	Presión de aire fuera del rango establecido / perilla de la unidad de mantenimiento desgastada	<b>Evidencia de fallo:</b> al momento de presionar el gatillo no se evidencia la unión de las chapas metálicas. <b>Riesgo a la seguridad:</b> No <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No <b>Daños físicos a los equipos:</b> puede producir deformaciones en las chapas metálicas <b>Posibles soluciones:</b> revisar el estado de la perilla en el tablero de control <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro	Operacional
2	Apagar o bloquear el equipo en caso de una sobrecarga.	D	Incapaz de apagar o bloquear el equipo en caso de una sobrecarga	1	Paro de emergencia bloqueado / presencia de polvo	<b>Evidencia de fallo:</b> no se acciona en la prueba de funcionamiento <b>Riesgo a la seguridad:</b> Si, puede producir la muerte <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No <b>Daños físicos a los equipos:</b> no se puede iniciar la producción <b>Posibles soluciones:</b> revisar el paro de emergencia y realizar una prueba de funcionamiento. <b>Tiempo de parada:</b> 30 min; con un costo de mantenimiento de \$10; provocando a la producción una pérdida de \$1000 por una hora de paro.	Operacional

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022


 <b>RCM II</b> <b>Hoja de Información</b>		<b>Sistema/activo:</b>		<b>Recopilado por:</b>		<b>Fecha:</b>		<b>Hoja:</b>	
		SALA TRANSFORMADORES		Jairo Chimborazo		24/07/2021		13	
		<b>Código sistema:</b>		<b>Revisado por:</b>		<b>Fecha:</b>		<b>De:</b>	
		PE-RE-TO01		Ing. Edison Orbea		12/07/2021		13	
<b>Función</b>		<b>Falla funcional</b>		<b>Modo de falla</b>		<b>Efecto de la falla</b>			<b>Consecuencia</b>
1	Transformar voltaje de 13,8 kV a 380/220 V	A	No transformar voltaje	1	Sistema de enfriamiento obstruido/ Presencia de polvo	<b>Evidencia del fallo:</b> Aumento de temperatura del sistema. <b>Riesgos a la seguridad:</b> Si <b>Riesgos al medio ambiente:</b> No <b>Daños físicos:</b> Daño de los devanados del transformador. <b>Acción correctora:</b> Limpieza del sistema de enfriamiento <b>Tiempo de parada:</b> paro de 10 minutos con un costo de \$25,00, provocando una pérdida de producción de \$6.000,00.			Operacional




				2	Ruptura de los devanados / Voltajes inadecuados	<b>Evidencia del fallo:</b> Relación de transformación incorrecta <b>Riesgos a la seguridad:</b> Si <b>Riesgos al medio ambiente:</b> No <b>Daños físicos:</b> Daño general del transformador. <b>Acción correctora:</b> Cambio del devanado del transformador <b>Tiempo de parada:</b> paro de 3 horas con un costo de \$500,00, provocando una pérdida de producción de \$80.000,00 .	Operacional
				3	Perdida de las propiedades del aceite dieléctrico/ Deterioro normal del aceite	<b>Evidencia del fallo:</b> Aumento de temperatura y perdida del aislamiento <b>Riesgos a la seguridad:</b> Si <b>Riesgos al medio ambiente:</b> No <b>Daños físicos:</b> Daño de los devanados del transformador. <b>Acción correctora:</b> Cambio de aceite dieléctrico <b>Tiempo de parada:</b> paro de 3 horas con un costo de \$1000,00, provocando una pérdida de producción de \$80.000,00 por hora.	Operacional
				5	Sistema de aterrizaje defectos/ Terminales flojos	<b>Evidencia del fallo:</b> Incremento de temperatura de borneras de conexión <b>Riesgos a la seguridad:</b> Si <b>Riesgos al medio ambiente:</b> No <b>Daños físicos:</b> Daño de los devanados del transformador. <b>Acción correctora:</b> Cambio de aceite dieléctrico <b>Tiempo de parada:</b> paro de 1 horas con un costo de \$100,00, provocando una pérdida de producción de \$80.000,00 por hora.	Operacional
				1	Sistema de enfriamiento obstruido/ Presencia de polvo	<b>Evidencia del fallo:</b> Aumento de temperatura del sistema. <b>Riesgos a la seguridad:</b> Si <b>Riesgos al medio ambiente:</b> No <b>Daños físicos:</b> Daño de los devanados del transformador. <b>Acción correctora:</b> Limpieza del sistema de enfriamiento <b>Tiempo de parada:</b> paro de 10 minutos con un costo de \$45,00, provocando una pérdida de producción de \$100.000,00.	Operacional
				2	Ruptura de los devanados / Voltajes inadecuados	<b>Evidencia del fallo:</b> Relación de transformación incorrecta <b>Riesgos a la seguridad:</b> Si <b>Riesgos al medio ambiente:</b> No <b>Daños físicos:</b> Daño general del transformador. <b>Acción correctora:</b> Cambio del devanado del transformador <b>Tiempo de parada:</b> paro de 3 horas con un costo de \$700,00, provocando una pérdida de producción de \$80.000,00 .	Operacional
Transformar voltaje de 13,8 Kv a 220/127 V	B	No transformar voltaje					

				3	Perdida de las propiedades del aceite dieléctrico / Deterioro normal del aceite	<b>Evidencia del fallo:</b> Aumento de temperatura y pérdida del aislamiento <b>Riesgos a la seguridad:</b> Si <b>Riesgos al medio ambiente:</b> No <b>Daños físicos:</b> Daño de los devanados del transformador. <b>Acción correctora:</b> Cambio de aceite dieléctrico <b>Tiempo de parada:</b> paro de 3 horas con un costo de \$1200,00, provocando una pérdida de producción de \$80.000,00 por hora.	Operacional
				4	Sistema de aterrizaje defectuoso/ Terminales flojos	<b>Evidencia del fallo:</b> Incremento de temperatura de borneras de conexión <b>Riesgos a la seguridad:</b> Si <b>Riesgos al medio ambiente:</b> No <b>Daños físicos:</b> Daño de los devanados del transformador. <b>Acción correctora:</b> Cambio de aceite dieléctrico <b>Tiempo de parada:</b> paro de 1 horas con un costo de \$300,00, provocando una pérdida de producción de \$80.000,00 por hora.	Operacional
2	Permitir la contención de aceite dieléctrico del transformador	A	Incapaz de contener el aceite dieléctrico del transformador	1	Bajo nivel de aceite/ Empaquetaduras desgastadas	<b>Evidencia del fallo:</b> Derrame de aceite del tanque del transformador <b>Riesgos a la seguridad:</b> No <b>Riesgos al medio ambiente:</b> Si <b>Daños físicos:</b> Daño de los devanados del transformador. <b>Acción correctora:</b> Cambio de empaquetaduras <b>Tiempo de parada:</b> paro de 3 horas con un costo de \$500,00, provocando una pérdida de producción de \$80.000,00 por hora.	Operacional

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2021

		<b>Sistema/activo:</b>		<b>Recopilado por:</b>		<b>Fecha:</b>	<b>Hoja:</b>
		Equipo De Sujeción Principal (Jig) Swc2		Jairo Chimborazo		12/07/2021	1
<b>RCM II</b> <b>Hoja de Información</b>		<b>Código sistema:</b>		<b>Revisado por:</b>		<b>Fecha:</b>	<b>De:</b>
		PS-SWC2-JG01		ING. Edison Orbea		24/07/2021	45
<b>Función</b>		<b>Falla funcional</b>	<b>Modo de falla/Causas</b>	<b>Efecto de la falla</b>			<b>Consecuencia</b>
1	Posesionar los componentes del vehículo con una presión de 0,35 a 0,6 Mpa	A	No posesiona los componentes del vehículo	1	Atascamiento del pistón por mala operación	<b>Evidencia de fallo:</b> No permiten el desplazamiento de los brazos del JIG lo que genera pérdida de tiempo <b>Riesgos a la seguridad:</b> No <b>Riesgos al medio ambiente:</b> No <b>Posibles soluciones:</b> Revisar la presión que llega al pistón <b>Daños a los equipos:</b> daños en los pines del JIG <b>Tiempo de parada:</b> 30 min con un costo de mantenimiento de \$40	Operacional

			2	Des calibración de los brazos o pinzas	<b>Evidencia de fallo:</b> Los pines de los brazos no encajan en los orificios de las chapas metálicas <b>Riesgos a la seguridad:</b> No <b>Riesgos al medio ambiente:</b> No <b>Posibles soluciones:</b> Calibrar los brazos del Jig <b>Daños a los equipos:</b> Daños en los pines del JIG <b>Tiempo de parada:</b> 45 min con un costo de mantenimiento de \$40	Operacional	
			3	Sensores inductivos desviados / suciedades de partículas de metal	<b>Evidencia de fallo:</b> Genera una señal hacia el tablero de control (luz roja) y se deberá reiniciar el sistema o buscar que sensor esta activado <b>Riesgos a la seguridad:</b> No <b>Riesgos al medio ambiente:</b> No <b>Posibles soluciones:</b> Revisar el estado de los sensores <b>Daños a los equipos:</b> daños en los pines del JIG <b>Tiempo de parada:</b> 60 min con un costo de mantenimiento de \$40	Operacional	
			1	Fricción en las partes móviles del JIG / falta de lubricación	<b>Evidencia de fallo:</b> Desgaste prematuro lo que puede generar defectos en los trabajos <b>Riesgos a la seguridad:</b> No <b>Riesgos al medio ambiente:</b> No <b>Posibles soluciones:</b> Completar el nivel de aceite de la unidad de mantenimiento <b>Daños a los equipos:</b> Daños en el JIG <b>Tiempo de parada:</b> 10 min con un costo de mantenimiento de \$20	Operacional	
		B	Posesionar los componentes del vehículo con una presión menor a 0,35 Mpa	2	Reductor de presión roto /por mala manipulación	<b>Evidencia de fallo:</b> La presión hacia el sistema es muy elevada se puede observar en el manómetro <b>Riesgos a la seguridad:</b> No <b>Riesgos al medio ambiente:</b> No <b>Posibles soluciones:</b> revisar el correcto funcionamiento del reductor de presión <b>Daños a los equipos:</b> daños en el JIG <b>Tiempo de parada:</b> 30 min con un costo de mantenimiento de \$80	Operacional
				3	Fugas de aire por las válvulas o dador rotos	<b>Evidencia de fallo:</b> No produce ningún movimiento en los cilindros neumáticos <b>Riesgos a la seguridad:</b> No <b>Riesgos al medio ambiente:</b> No <b>Posibles soluciones:</b> Revisar el estado de los racores <b>Daños a los equipos:</b> Daños en el JIG <b>Tiempo de parada:</b> 30 min con un costo de mantenimiento de \$40	Operacional
				1	Medidas erróneas en el manómetro / mala calibración	<b>Evidencia de fallo:</b> el cierre de los pines es muy brusco <b>Riesgos a la seguridad:</b> No <b>Riesgos al medio ambiente:</b> No <b>Posibles soluciones:</b> Revisar el estado de funcionamiento del manómetro <b>Daños a los equipos:</b> Daños en el JIG <b>Tiempo de parada:</b> 30 min con un costo de mantenimiento de \$40	Seguridad
		2	Indicar la presión en Mpa con una tolerancia de +- 2 %	A	No indica la presión		

		<b>Sistema/activo:</b>		<b>Recopilado por:</b>		<b>Fecha:</b>	<b>Hoja:</b>
		Elevador de Unidades		Jairo Chimborazo		12/07/2021	1
<b>RCM II</b> <b>Hoja de Información</b>		<b>Código sistema:</b>		<b>Revisado por:</b>		<b>Fecha:</b>	<b>De:</b>
		PS-MF3-EU01		ING. Edison Orbea		24/07/2021	45
<b>Función</b>		<b>Falla funcional</b>	<b>Modo de falla/Causas</b>		<b>Efecto de la falla</b>		<b>Consecuencia</b>
1	Elevar y transportar las unidades a una altura de 1.20m	A	No eleva unidades	1	Motor eléctrico de elevación quemado / Sobrecarga	<b>Evidencia de fallo:</b> El motor de elevación no gira <b>Riesgo a la seguridad:</b> No <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No <b>Posibles soluciones:</b> rebobinado del motor <b>Daños físicos a los equipos:</b> motor del elevador quemado <b>Tiempo de parada:</b> 2 o 4 horas con un costo de mantenimiento de \$ 200	Operacional
				2	Engranajes del reductor de velocidad atascados (motor de elevación) / Falta de lubricación	<b>Evidencia de fallo:</b> Atascamiento del reductor de velocidad no genera movimiento <b>Riesgo a la seguridad:</b> No <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No <b>Posibles soluciones:</b> cambio de engranajes <b>Daños físicos a los equipos:</b> engranajes desgastados <b>Tiempo de parada:</b> 2 horas con un costo de mantenimiento de \$ 100	Operacional
				3	Eslabones de la cadena fracturada / Fatiga del material	<b>Evidencia de fallo:</b> Rotura de la cadena <b>Riesgo de seguridad:</b> No <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No <b>Posibles soluciones:</b> cambio de los eslabones de la cadena <b>Daños físicos a los equipos:</b> el paro total del elevador <b>Tiempo de parada:</b> 1 hora con un costo de mantenimiento de \$50	Operacional
				4	Pérdida de una fase de alimentación del motor / Terminales flojos	<b>Evidencia del fallo:</b> Aumento de temperatura del motor de elevación. <b>Riesgo a la seguridad:</b> No <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No <b>Daños físicos:</b> devanados cortocircuitados <b>Acción correctora:</b> Ajuste de terminales de alimentación del motor. <b>Tiempo de parada:</b> paro de 30 minutos, con un costo de \$5,00 en reparación, provocando una pérdida de producción de \$10,00,00."	Operacional

				5	Correas de izaje rotas / Deterioro normal de correas	<p><b>"Evidencia del fallo:</b> Caída de las tijeretas de volteo.  <b>Riesgo a la seguridad:</b> Si  <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No  <b>Daños físicos:</b> Daño de la estructura de volteo.  <b>Acción correctora:</b> Cambio de cable de acero.  <b>Tiempo de parada:</b> paro de 2 horas con un costo de \$60,00 en reparación, provocando una pérdida de producción de \$40.000,00 por hora."</p>	Seguridad
		B	Transportar y elevar las unidades a una altura mayor de 1.20m	1	Pulsadores dañados del mando de control / Presencia de polvo	<p><b>Evidencia de fallo:</b> No permite el accionamiento del tecl  <b>Riesgo de seguridad:</b> No  <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No  <b>Posibles soluciones:</b> revisar el mando de control y ajustar los terminales  <b>Tiempo de parada:</b> 1 hora con un costo de mantenimiento de \$ 20  <b>Daños físicos a los equipos:</b> no permite el accionamiento del motor</p>	Operacional
				2	Atascamiento del freno electromecánico / Desgaste de los elementos internos	<p><b>Evidencia de fallo:</b> Desplazamiento defectuoso del sistema  <b>Riesgo de seguridad:</b> No  <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No  <b>Posibles soluciones:</b> cambio del freno electromecánico  <b>Tiempo de parada:</b> 2 horas con un costo de mantenimiento de \$80  <b>Daños físicos a los equipos:</b> Daño del tecl</p>	Operacional
				3	Ventiladores de los motores obstruidos / Presencia de polvo en el sistema	<p><b>Evidencia de fallo:</b> Aumento de temperatura  <b>Riesgo de seguridad:</b> No  <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No  <b>Posibles soluciones:</b> Limpieza de los ventiladores  <b>Tiempo de parada:</b> 2 horas con un costo de mantenimiento de \$ 40  <b>Daños físicos a los equipos:</b> daño en el motor</p>	Operacional
				4	Guías de deslizamiento transversal y longitud al obstruidas / Presencia de polvo en las alas del sistema	<p><b>Evidencia de fallo:</b> Desplazamiento defectuoso del sistema  <b>Riesgo de seguridad:</b> No  <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No  <b>Posibles soluciones:</b> Limpieza de las guías  <b>Tiempo de parada:</b> 1 hora con un costo de mantenimiento de \$ 20  <b>Daños físicos a los equipos:</b> Daño en las guías de deslizamiento</p>	Operacional


2	Permitir el movimiento del elevador	A	No permite movimiento de cadenas	1	Sensor final de carrera con señales erróneas / elementos mecánicos desgastados	<b>Evidencia del fallo:</b> Altura de elevación incorrecta <b>Riesgo a la seguridad:</b> SI <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No <b>Daños físicos:</b> Daño de la estructura del motor de elevación. <b>Acción correctora:</b> Ajuste de los pernos de anclaje del sensor final carrera. <b>Tiempo de parada:</b> paro de 10 minutos, provocando una pérdida de producción de \$1.000,00.	Operacional
---	-------------------------------------	---	----------------------------------	---	--	---	-------------

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022


CIAUTO		Sistema/activo:			Recopilado por:		Fecha:	Hoja:	
		TORRE DE ENFRIAMIENTO			Jairo Chimborazo		12/07/2021	1	
RCM II Hoja de Información		Código sistema:			Revisado por:		Fecha:	De:	
		PS-RE-TO01			Ing. Edison Orbea		24/07/2021	45	
Función		Falla funcional	Modo de falla/Causas		Efecto de la falla	Consecuencia			
1	Enfriar el agua depositada en el tanque de almacenamiento, para luego mediante las bombas de alimentación llevarla a las redes de distribución de los equipos de soldadura por resistencia	A	No enfría el agua depositada en el tanque	1	La corriente de aire hacia el interior de la torre es baja/ventilador obstruido	<b>Evidencia de fallo:</b> La temperatura del agua no baja <b>Riesgo de seguridad:</b> No <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No <b>Posibles soluciones:</b> revisar los parámetros de la torre de enfriamiento <b>Tiempo de parada:</b> 1 hora con un costo de mantenimiento de \$10,000 <b>Daños físicos a los equipos:</b> daño en las soldadoras de punto	Operacional		
FILTRO MFI-01									
2	Remoción de los sólidos en suspensión presentes en el flujo de agua del sistema de enfriamiento tratado.	A	Incapaz de remover los sólidos presentes en el flujo	1	Filtros taponados por acumulación de residuos	<b>Evidencia de falla:</b> Restringió del caudal de material. <b>Riesgo de seguridad:</b> No <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No <b>Posibles soluciones:</b> Limpieza de los filtros o cambio de ser necesario <b>Tiempo de parada:</b> 1 hora con un costo de mantenimiento de \$10,000 <b>Daños físicos a los equipos:</b> Daños en el funcionamiento de las soldadoras	Operacional		
TABLERO DE CONTROL									
3	Proteger y operar en forma simultánea sobre artefactos individuales	A	No protege ni opera en forma simultánea sobre artefactos individuales	1	El contactor no se enclava/ contactor desgastado	<b>Evidencia de fallo:</b> No se activa el sistema de bombeo <b>Riesgo de seguridad:</b> No <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No <b>Posibles soluciones:</b> cambio de contactor <b>Tiempo de parada:</b> 1 hora con un costo de mantenimiento de \$60 <b>Daños físicos a los equipos:</b> Daños en los elementos del tablero de control	Operacional		

				2	Contactos flojos por sobrecalentamiento	<b>Evidencia de fallo:</b> La parte metálica del borne se perfora, se oxida y se quema <b>Riesgo de seguridad:</b> No <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No <b>Posibles soluciones:</b> Ajuste de los contactos <b>Tiempo de parada:</b> 10 a 15 min; con un costo de mantenimiento de \$ 20 <b>Daños físicos a los equipos:</b> Daños en el tablero de control	Operacional
TANQUE DE ALMACENAMIENTO							
4	Contener un nivel de agua requerido para la efectiva succión de las bombas centrífugas	A	No contiene el nivel de agua requerido para la succión de las bombas	1	Fugas de agua / tanque roto	<b>Evidencia de fallo:</b> El caudal de agua no es suficiente para enfriar las soldadoras <b>Riesgo de seguridad:</b> No <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No <b>Posibles soluciones:</b> revisar la estructura del tanque de almacenamiento <b>Tiempo de parada:</b> 1 o 2 horas con un costo de mantenimiento de \$ 40 <b>Daños físicos a los equipos:</b> daños en el sistema de soldadoras	Operacional
BOMBAS							
5	Transferir agua hacia la red de distribución de enfriamiento de los equipos de soldadura por electro punto a no menos de 800 l/ min	A	No transfiere agua	1	El motor no gira/Bobinado roto o quemado	<b>Evidencia de fallo:</b> El consumo de energía es elevado y se sobrecalienta <b>Riesgo de seguridad:</b> No <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No <b>Posibles soluciones:</b> Rebobinado del motor <b>Tiempo de parada:</b> 1 a 2 horas con un costo de mantenimiento de \$200. <b>Daños físicos a los equipos:</b> Daños en los elementos del motor.	Operacional
				3	Bomba no genera caudal / debido a la diferencia de presiones	<b>Evidencia de fallo:</b> Flexión del eje <b>Riesgo de seguridad:</b> No <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No <b>Posibles soluciones:</b> Revisar los parámetros de la bomba <b>Tiempo de parada:</b> 1 hora con un costo de mantenimiento de \$ 50 <b>Daños físicos a los equipos:</b> Daño en el funcionamiento de la torre de enfriamiento	Operacional
VENTILADORES							
6	Proporcionar aire en movimiento para enfriar el agua de condensación mediante evaporación	A	Incapaz de proporcionar aire para enfriar el agua de condensación mediante evaporación	1	Poleas y bandas desalineadas/cojinetes desgastados	<b>Evidencia de fallo:</b> Rozará contra otros componentes <b>Riesgo de seguridad:</b> No <b>Riesgo al medio ambiente:</b> No <b>Posibles soluciones:</b> revisar la tensión de las bandas y alinear <b>Tiempo de parada:</b> 1 hora con un costo de mantenimiento de \$100 <b>Daños físicos a los equipos:</b> daños en los ventiladores	Operacional

**ANEXO J: HOJA DE DECISIÓN**

			Sistema:				Realizado por:				Fecha:			Hoja:			
			Soldadora SP41				Jairo Chimborazo				16/07/2021			1			
RCM II Hoja de decisión			Código sistema:				Revisado por:				Fecha:			De:			
			PS-SWC1-SP41				Ing. Edison Orbea				24/07/2021			45			
Referencia de información			Evaluación de las consecuencias.				H1	H2	H3	Tareas "a la falta de"			Tareas Propuestas			Frecuencia inicial	A realizarse por
							S1	S2	S3								
F	FF	FM	H	S	E	O	O1	O2	O3	H4	H5	S4					
1	A	1	N					S					Ajuste de los contactos del ducto barra	24 semanas	Técnico		
1	A	2	N				S						Análisis termográfico	24 semanas	Técnico		
1	A	3	S	N	N	S			S				Sustitución de la tubería	Anual	Técnico		
1	A	4	S	N	N	S			S				Cambio de los filtros	24 semanas	Técnico		
1	A	5	S	N	N	S	S						Revisión del sistema de aire comprimido, fugas de aire, cañerías rotas	Anual	Técnico		
1	A	6	S	N	N	S		S					Ajuste de la perilla del selector en weid,	1 semana	Técnico		
1	B	1	S	N	N	S			S				Cambio de los caps	8 semanas	Técnico		
1	B	2	S	N	N	S		S					Ajuste de los tornillos de las pistolas	24 semanas	Técnico		
1	B	3	S	N	N	S	S						Revisar que el contacto entre las caras de los caps fijo y móvil sea correcto	8 semanas	Técnico		
1	B	4	S	N	N	S		S					Limpiar la escoria y controlar las dimensiones de los caps	4 semanas	Técnico		
1	C	1	S	N	N	S		S					Completar aceite en la unidad de mantenimiento	4semanas	Técnico		
1	C	2	S	N	N	S		S					Limpiar la tubería y revisar que exista ningún doblez o fuga	8 semanas	Técnico		
2	A	1	S	S	N	N	S						Revisar el correcto accionamiento del paro de emergencia	16 semanas	Técnico		


Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

			Sistema:				Realizado por:				Fecha:			Hoja:	
			Soldadora SP43				Jairo Chimborazo				16/07/2021			1	
RCM II Hoja de decisión			Código sistema:				Revisado por:				Fecha:			De:	
			PS-SWC2-SP43				Ing. Edison Orbea				24/07/2021			45	
Referencia de información							H1	H2	H3	Tareas Propuestas					




			Evaluación de las consecuencias.				S1	S2	S3	Tareas "a la falta de"			Frecuencia inicial	A realizarse por	
F	FF	FM	H	S	E	O	O1	O2	O3	H4	H5	S4			
1	A	1	N					S					Ajuste de los contactos del ducto barra	24 semanas	Técnico
1	A	2	N				S						Análisis termográfico	24 semanas	Técnico
1	A	3	S	N	N	S			S				Sustitución de la tubería	Anual	Técnico
1	A	4	S	N	N	S			S				Cambio de los filtros	24 semanas	Técnico
1	A	5	S	N	N	S	S						Revisión del sistema de aire comprimido, fugas de aire, cañerías rotas	Anual	Técnico
1	A	6	S	N	N	S		S					Ajuste de la perilla del selector en weid,	1 semana	Técnico
1	B	1	S	N	N	S			S				Cambio de los caps	8 semanas	Técnico
1	B	2	S	N	N	S		S					Ajuste de los tornillos de las pistolas	24 semanas	Técnico
1	B	3	S	N	N	S	S						Revisar que el contacto entre las caras de los caps fijo y móvil sea correcto	8 semanas	Técnico
1	B	4	S	N	N	S		S					Limpiar la escoria y controlar las dimensiones de los caps	4 semanas	Técnico
1	C	1	S	N	N	S		S					Completar aceite en la unidad de mantenimiento	4semanas	Técnico
1	C	2	S	N	N	S		S					Limpiar la tubería y revisar que exista ningún doblez o fuga	8 semanas	Técnico
2	A	1	S	S	N	N	S						Revisar el correcto accionamiento del paro de emergencia	16 semanas	Técnico

Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

			<b>Sistema:</b>				<b>Realizado por:</b>				<b>Fecha:</b>			<b>Hoja:</b>			
			Soldadora SP59				Jairo Chimborazo				16/07/2021			1			
<b>RCM II</b> <b>Hoja de decisión</b>			<b>Código sistema:</b>				<b>Revisado por:</b>				<b>Fecha:</b>			<b>De:</b>			
			PS-SWB1-SP59				Ing. Edison Orbea				24/07/2021			45			
<b>Referencia de información</b>			<b>Evaluación de las consecuencias.</b>				<b>H1</b>	<b>H2</b>	<b>H3</b>	<b>Tareas "a la falta de"</b>				<b>Tareas Propuestas</b>		<b>Frecuencia inicial</b>	<b>A realizarse por</b>
							<b>S1</b>	<b>S2</b>	<b>S3</b>								
<b>F</b>	<b>FF</b>	<b>FM</b>	<b>H</b>	<b>S</b>	<b>E</b>	<b>O</b>	<b>O1</b>	<b>O2</b>	<b>O3</b>	<b>H4</b>	<b>H5</b>	<b>S4</b>					
1	A	1	N					S					Ajuste de los contactos del ducto barra		24 semanas	Técnico	
1	A	2	N				S						Análisis termográfico		24 semanas	Técnico	
1	A	3	S	N	N	S			S				Sustitución de la tubería		Anual	Técnico	


1	A	4	S	N	N	S			S				Cambio de los filtros	24 semanas	Técnico
1	A	5	S	N	N	S	S						Revisión del sistema de aire comprimido, fugas de aire, cañerías rotas	Anual	Técnico
1	A	6	S	N	N	S		S					Ajuste de la perilla del selector en weid,	1 semana	Técnico
1	B	1	S	N	N	S			S				Cambio de los caps	8 semanas	Técnico
1	B	2	S	N	N	S		S					Ajuste de los tornillos de las pistolas	24 semanas	Técnico
1	B	3	S	N	N	S	S						Revisar que el contacto entre las caras de los caps fijo y móvil sea correcto	8 semanas	Técnico
1	B	4	S	N	N	S		S					Limpiar la escoria y controlar las dimensiones de los caps	4 semanas	Técnico
1	C	1	S	N	N	S		S					Completar aceite en la unidad de mantenimiento	4semanas	Técnico
1	C	2	S	N	N	S		S					Limpiar la tubería y revisar que exista ningún doblez o fuga	8 semanas	Técnico
2	A	1	S	S	N	N	S						Revisar el correcto accionamiento del paro de emergencia	16 semanas	Técnico

Realizado por: Chimborazo Jairo,2022


			<b>Sistema:</b>				<b>Realizado por:</b>				<b>Fecha:</b>			<b>Hoja:</b>	
<b>RCM II Hoja de decisión</b>			Soldadora SP57				Jairo Chimborazo				16/07/2021			1	
			<b>Código sistema:</b>				<b>Revisado por:</b>				<b>Fecha:</b>			<b>De:</b>	
<b>Referencia de información</b>			PS-SWB2-SP57				Ing. Edison Orbea				24/07/2021			45	
			<b>Evaluación de las consecuencias.</b>				<b>H1</b>	<b>H2</b>	<b>H3</b>	<b>Tareas "a la falta de"</b>			<b>Tareas Propuestas</b>		
<b>S1</b>	<b>S2</b>	<b>S3</b>													
<b>F</b>	<b>FF</b>	<b>FM</b>	<b>H</b>	<b>S</b>	<b>E</b>	<b>O</b>	<b>N1</b>	<b>N2</b>	<b>N3</b>	<b>H4</b>	<b>H5</b>	<b>S4</b>			
1	A	1	N					S					Ajuste de los contactos del ducto barra	24 semanas	Técnico
1	A	2	N				S						Análisis termográfico	24 semanas	Técnico
1	A	3	S	N	N	S			S				Sustitución de la tubería	Anual	Técnico
1	A	4	S	N	N	S			S				Cambio de los filtros	24 semanas	Técnico
1	A	5	S	N	N	S	S						Revisión del sistema de aire comprimido, fugas de aire, cañerías rotas	Anual	Técnico
1	A	6	S	N	N	S		S					Ajuste de la perilla del selector en weid,	1 semana	Técnico
1	B	1	S	N	N	S			S				Cambio de los caps	8 semanas	Técnico
1	B	2	S	N	N	S		S					Ajuste de los tornillos de las pistolas	24 semanas	Técnico
1	B	3	S	N	N	S	S						Revisar que el contacto entre las caras de los caps fijo y móvil sea correcto	8 semanas	Técnico

1	B	4	S	N	N	S		S					Limpiar la escoria y controlar las dimensiones de los caps	4 semanas	Técnico
1	C	1	S	N	N	S		S					Completar aceite en la unidad de mantenimiento	4semanas	Técnico
1	C	2	S	N	N	S		S					Limpiar la tubería y revisar que exista ningún doblez o fuga	8 semanas	Técnico
2	A	1	S	S	N	N	S						Revisar el correcto accionamiento del paro de emergencia	16 semanas	Técnico


Realizado por: Chimborazo Jairo,2022

			Sistema:				Realizado por:				Fecha:			Hoja:							
RCM II Hoja de decisión			Soldadora SP55				Jairo Chimborazo				16/07/2021			1							
			Código sistema:				Revisado por:				Fecha:			De:							
Referencia de información			PS-SWB3-SP55				Ing. Edison Orbea				24/07/2021			45							
			Evaluación de las consecuencias.				Tareas "a la falta de"			Tareas Propuestas			Frecuencia inicial	A realizarse por							
F	FF	FM	H	S	E	O	H1	H2	H3						S1	S2	S3	O1	O2	O3	H4
1	A	1	N																Ajuste de los contactos del ducto barra	24 semanas	Técnico
1	A	2	N					S											Análisis termográfico	24 semanas	Técnico
1	A	3	S	N	N	S						S							Sustitución de la tubería	Anual	Técnico
1	A	4	S	N	N	S						S							Cambio de los filtros	24 semanas	Técnico
1	A	5	S	N	N	S	S												Revisión del sistema de aire comprimido, fugas de aire, cañerías rotas	Anual	Técnico
1	A	6	S	N	N	S						S							Ajuste de la perilla del selector en weid,	1 semana	Técnico
1	B	1	S	N	N	S						S							Cambio de los caps	8 semanas	Técnico
1	B	2	S	N	N	S						S							Ajuste de los tornillos de las pistolas	24 semanas	Técnico
1	B	3	S	N	N	S	S												Revisar que el contacto entre las caras de los caps fijo y móvil sea correcto	8 semanas	Técnico
1	B	4	S	N	N	S						S							Limpiar la escoria y controlar las dimensiones de los caps	4 semanas	Técnico
1	C	1	S	N	N	S						S							Completar aceite en la unidad de mantenimiento	4semanas	Técnico
1	C	2	S	N	N	S						S							Limpiar la tubería y revisar que exista ningún doblez o fuga	8 semanas	Técnico
2	A	1	S	S	N	N	S												Revisar el correcto accionamiento del paro de emergencia	16 semanas	Técnico


Realizado por: Chimborazo, Jairo, 2022

			Sistema:				Realizado por:				Fecha:			Hoja:			
			Soldadora SP32				Jairo Chimborazo				16/07/2021			1			
RCM II Hoja de decisión			Código sistema:				Revisado por:				Fecha:			De:			
			PS-SX30L1-SP32				Ing. Edison Orbea				24/07/2021			15			
Referencia de información			Evaluación de las consecuencias.				H1	H2	H3	Tareas "a la falta de"				Tareas Propuestas		Frecuencia inicial	A realizarse por
							S1	S2	S3								
F	FF	FM	H	S	E	O	O1	O2	O3	H4	H5	S4					
1	A	1	N					S					Ajuste de los contactos del ducto barra	24 semanas	Técnico		
1	A	2	N				S						Análisis termográfico	24 semanas	Técnico		
1	A	3	S	N	N	S			S				Sustitución de la tubería	Anual	Técnico		
1	A	4	S	N	N	S			S				Cambio de los filtros	24 semanas	Técnico		
1	A	5	S	N	N	S	S						Revisión del sistema de aire comprimido, fugas de aire, cañerías rotas	Anual	Técnico		
1	A	6	S	N	N	S		S					Ajuste de la perilla del selector en weid,	1 semana	Técnico		
1	B	1	S	N	N	S			S				Cambio de los caps	8 semanas	Técnico		
1	B	2	S	N	N	S		S					Ajuste de los tornillos de las pistolas	24 semanas	Técnico		
1	B	3	S	N	N	S	S						Revisar que el contacto entre las caras de los caps fijo y móvil sea correcto	8 semanas	Técnico		
1	B	4	S	N	N	S		S					Limpiar la escoria y controlar las dimensiones de los caps	4 semanas	Técnico		
1	C	1	S	N	N	S		S					Completar aceite en la unidad de mantenimiento	4semanas	Técnico		
1	C	2	S	N	N	S		S					Limpiar la tubería y revisar que exista ningún doblez o fuga	8 semanas	Técnico		
2	A	1	S	S	N	N	S						Revisar el correcto accionamiento del paro de emergencia	16 semanas	Técnico		

Realizado por: Chimborazo Jairo,2022


 <b>RCM II</b> <b>Hoja de decisión</b>			<b>Sistema:</b>				<b>Realizado por:</b>				<b>Fecha:</b>			<b>Hoja:</b>									
			Soldadora SP39				Jairo Chimborazo				16/07/2021			1									
<b>Referencia de información</b>			<b>Evaluación de las consecuencias.</b>				<b>H1</b>			<b>H2</b>			<b>H3</b>			<b>Tareas "a la falta de"</b>			<b>Tareas Propuestas</b>			<b>Frecuencia inicial</b> <b>A realizarse por</b>	
							<b>S1</b>			<b>S2</b>			<b>S3</b>										
<b>F</b> <b>FF</b> <b>FM</b>			<b>H</b> <b>S</b> <b>E</b> <b>O</b>				<b>O1</b>			<b>O2</b>			<b>O3</b>			<b>H4</b> <b>H5</b> <b>S4</b>							
							<b>N1</b>			<b>N2</b>			<b>N3</b>										
1	A	1	N						S							Ajuste de los contactos del ducto barra	24 semanas	Técnico					
1	A	2	N					S								Análisis termográfico	24 semanas	Técnico					
1	A	3	S	N	N	S				S						Sustitución de la tubería	Anual	Técnico					
1	A	4	S	N	N	S				S						Cambio de los filtros	24 semanas	Técnico					
1	A	5	S	N	N	S	S									Revisión del sistema de aire comprimido, fugas de aire, cañerías rotas	Anual	Técnico					
1	A	6	S	N	N	S			S							Ajuste de la perilla del selector en weid,	1 semana	Técnico					
1	B	1	S	N	N	S				S						Cambio de los caps	8 semanas	Técnico					
1	B	2	S	N	N	S			S							Ajuste de los tornillos de las pistolas	24 semanas	Técnico					
1	B	3	S	N	N	S	S									Revisar que el contacto entre las caras de los caps fijo y móvil sea correcto	8 semanas	Técnico					
1	B	4	S	N	N	S			S							Limpiar la escoria y controlar las dimensiones de los caps	4 semanas	Técnico					
1	C	1	S	N	N	S			S							Completar aceite en la unidad de mantenimiento	4semanas	Técnico					
1	C	2	S	N	N	S			S							Limpiar la tubería y revisar que exista ningún doblez o fuga	8 semanas	Técnico					
2	A	1	S	S	N	N	S									Revisar el correcto accionamiento del paro de emergencia	16 semanas	Técnico					

Realizado por: Chimborazo Jairo,2022

 <b>RCM II</b> <b>Hoja de decisión</b>			<b>Sistema:</b>				<b>Realizado por:</b>				<b>Fecha:</b>			<b>Hoja:</b>									
			Soldadora SP25				Jairo Chimborazo				16/07/2021			1									
<b>Referencia de información</b>			<b>Evaluación de las consecuencias.</b>				<b>H1</b>			<b>H2</b>			<b>H3</b>			<b>Tareas "a la falta de"</b>			<b>Tareas Propuestas</b>			<b>Frecuencia inicial</b> <b>A realizarse por</b>	
							<b>S1</b>			<b>S2</b>			<b>S3</b>										
<b>F</b> <b>FF</b> <b>FM</b>			<b>H</b> <b>S</b> <b>E</b> <b>O</b>				<b>O1</b>			<b>O2</b>			<b>O3</b>			<b>H4</b> <b>H5</b> <b>S4</b>							
							<b>N1</b>			<b>N2</b>			<b>N3</b>										
1	A	1	N						S							Ajuste de los contactos del ducto barra	24 semanas	Técnico					
1	A	2	N					S								Análisis termográfico	24 semanas	Técnico					
1	A	3	S	N	N	S				S						Sustitución de la tubería	Anual	Técnico					
1	A	4	S	N	N	S				S						Cambio de los filtros	24 semanas	Técnico					
1	A	5	S	N	N	S	S									Revisión del sistema de aire comprimido, fugas de aire, cañerías rotas	Anual	Técnico					
1	A	6	S	N	N	S			S							Ajuste de la perilla del selector en weid,	1 semana	Técnico					
1	B	1	S	N	N	S				S						Cambio de los caps	8 semanas	Técnico					
1	B	2	S	N	N	S			S							Ajuste de los tornillos de las pistolas	24 semanas	Técnico					
1	B	3	S	N	N	S	S									Revisar que el contacto entre las caras de los caps fijo y móvil sea correcto	8 semanas	Técnico					
1	B	4	S	N	N	S			S							Limpiar la escoria y controlar las dimensiones de los caps	4 semanas	Técnico					
1	C	1	S	N	N	S			S							Completar aceite en la unidad de mantenimiento	4semanas	Técnico					
1	C	2	S	N	N	S			S							Limpiar la tubería y revisar que exista ningún doblez o fuga	8 semanas	Técnico					
2	A	1	S	S	N	N	S									Revisar el correcto accionamiento del paro de emergencia	16 semanas	Técnico					


F	FF	FM	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4			
1	A	1	N					S					Ajuste de los contactos del ducto barra	24 semanas	Técnico
1	A	2	N				S						Análisis termográfico	24 semanas	Técnico
1	A	3	S	N	N	S			S				Sustitución de la tubería	Anual	Técnico
1	A	4	S	N	N	S			S				Cambio de los filtros	24 semanas	Técnico
1	A	5	S	N	N	S	S						Revisión del sistema de aire comprimido, fugas de aire, cañerías rotas	Anual	Técnico
1	A	6	S	N	N	S		S					Ajuste de la perilla del selector en weid,	1 semana	Técnico
1	B	1	S	N	N	S			S				Cambio de los caps	8 semanas	Técnico
1	B	2	S	N	N	S		S					Ajuste de los tornillos de las pistolas	24 semanas	Técnico
1	B	3	S	N	N	S	S						Revisar que el contacto entre las caras de los caps fijo y móvil sea correcto	8 semanas	Técnico
1	B	4	S	N	N	S		S					Limpiar la escoria y controlar las dimensiones de los caps	4 semanas	Técnico
1	C	1	S	N	N	S		S					Completar aceite en la unidad de mantenimiento	4semanas	Técnico
1	C	2	S	N	N	S		S					Limpiar la tubería y revisar que exista ningún doblez o fuga	8 semanas	Técnico
2	A	1	S	S	N	N	S						Revisar el correcto accionamiento del paro de emergencia	16 semanas	Técnico

Realizado por: Chimborazo Jairo,2022

			<b>Sistema:</b>				<b>Realizado por:</b>						<b>Fecha:</b>			<b>Hoja:</b>	
			Soldadora SP30				Jairo Chimborazo						16/07/2021			1	
<b>RCM II</b> <b>Hoja de decisión</b>			<b>Código sistema:</b>				<b>Revisado por:</b>						<b>Fecha:</b>			<b>De:</b>	
			PS-SR3-SP30				Ing. Edison Orbea						24/07/2021			15	
<b>Referencia de información</b>			<b>Evaluación de las consecuencias.</b>				<b>H1</b>	<b>H2</b>	<b>H3</b>	<b>Tareas "a la falta de"</b>			<b>Tareas Propuestas</b>			<b>Frecuencia inicial</b>	<b>A realizarse por</b>
<b>F</b>	<b>FF</b>	<b>FM</b>	<b>H</b>	<b>S</b>	<b>E</b>	<b>O</b>	<b>S1</b>	<b>S2</b>	<b>S3</b>	<b>O1</b>	<b>O2</b>	<b>O3</b>					
							<b>N1</b>	<b>N2</b>	<b>N3</b>	<b>H4</b>	<b>H5</b>	<b>S4</b>					
1	A	1	N					S					Ajuste de los contactos del ducto barra	24 semanas	Técnico		
1	A	2	N				S						Análisis termográfico	24 semanas	Técnico		
1	A	3	S	N	N	S			S				Sustitución de la tubería	Anual	Técnico		
1	A	4	S	N	N	S			S				Cambio de los filtros	24 semanas	Técnico		
1	A	5	S	N	N	S	S						Revisión del sistema de aire comprimido, fugas de aire, cañerías rotas	Anual	Técnico		
1	A	6	S	N	N	S		S					Ajuste de la perilla del selector en weid,	1 semana	Técnico		
1	B	1	S	N	N	S			S				Cambio de los caps	8 semanas	Técnico		


1	B	2	S	N	N	S		S					Ajuste de los tornillos de las pistolas	24 semanas	Técnico
1	B	3	S	N	N	S	S						Revisar que el contacto entre las caras de los caps fijo y móvil sea correcto	8 semanas	Técnico
1	B	4	S	N	N	S		S					Limpiar la escoria y controlar las dimensiones de los caps	4 semanas	Técnico
1	C	1	S	N	N	S		S					Completar aceite en la unidad de mantenimiento	4semanas	Técnico
1	C	2	S	N	N	S		S					Limpiar la tubería y revisar que exista ningún doblez o fuga	8 semanas	Técnico
2	A	1	S	S	N	N	S						Revisar el correcto accionamiento del paro de emergencia	16 semanas	Técnico

Realizado por: Chimborazo Jairo,2022

			Sistema:				Realizado por:				Fecha:				Hoja:				
			SALA TRANSFORMADORES				Jairo Chimborazo				16/07/2021				1				
RCM II Hoja de decisión			Código sistema:				Revisado por:				Fecha:				De:				
			PE-RE-TO01				Ing. Edison Orbea				24/07/2021				15				
Referencia de información			Evaluación de las consecuencias.				H1	H2	H3	Tareas "a la falta de"				Tareas Propuestas				Frecuencia inicial	A realizarse por
F	FF	FM	H	S	E	O	S1	S2	S3										
			H	S	E	O	O1	O2	O3	H4	H5	S4							
1	A	1	S	N	N	S	N	S					Limpieza y revisión del sistema de ventilación del transformador de voltaje de 13,8 kV a 380/220 V	8 semanas	Técnico				
1	A	2	S	S			S						Pruebas eléctricas (resistencia de aislamiento de bobinas, relación de transformación) transformador de voltaje de 13,8 kV a 380/220 V	96 semanas	Personal externo				
1	A	3	N				S						Realice las pruebas del aceite, para verificar que las propiedades estén dentro de los rangos del transformador de voltaje de 13,8 kV a 380/220 V	48 semanas	Personal externo				
1	A	4	N				S						Revisar que los sistemas de aterrizaje se encuentren conectados del transformador de voltaje de 13,8 kV a 380/220 V	12 semanas	Personal externo				
1	B	1	S	N	N	S	N	S					Limpieza y revisión del sistema de ventilación del transformador de voltaje de 13,8 Kv a 220/127 V	8 semanas	Técnico				
1	B	2	S	S			S						Pruebas eléctricas (resistencia de aislamiento de bobinas, relación de transformación) transformador de voltaje de 13,8 Kv a 220/127 V	96 semanas	Personal externo				

1	B	3	N				S					Realice las pruebas del aceite, para verificar que las propiedades estén dentro de los rangos del transformador de voltaje de 13,8 Kv a 220/127 V	48 semanas	Personal externo
1	B	4	N				S					Revisar que los sistemas de aterrizaje se encuentren conectados del transformador de voltaje de 13,8 Kv a 220/127 V	12 semanas	Personal externo
2	A	1	S	N	S		S					Revisión de fugas de aceite dieléctrico	12 semanas	Personal externo


Realizado por: Chimborazo Jairo,2022

 <b>RCM II</b> <b>Hoja de decisión</b>			<b>Sistema:</b>				<b>Realizado por:</b>				<b>Fecha:</b>				<b>Hoja:</b>				
			Equipo De Sujeción Principal (Jig) Swc2				Jairo Chimborazo				25/07/2021				1				
			<b>Código sistema:</b>				<b>Revisado por:</b>				<b>Fecha:</b>				<b>De:</b>				
			PS-SWC2-JG01				Ing. Edison Orbea				25/07/2021				13				
<b>Referencia de información</b>			<b>Evaluación de las consecuencias.</b>				<b>H1</b>	<b>H2</b>	<b>H3</b>	<b>Tareas "a la falta de"</b>				<b>Tareas Propuestas</b>				<b>Frecuencia inicial</b>	<b>A realizarse por</b>
							<b>S1</b>	<b>S2</b>	<b>S3</b>										
<b>F</b>	<b>FF</b>	<b>FM</b>	<b>H</b>	<b>S</b>	<b>E</b>	<b>O</b>	<b>O1</b>	<b>O2</b>	<b>O3</b>	<b>H4</b>	<b>H5</b>	<b>S4</b>							
1	A	1	S	N	N	S		S					Verificar la apertura y cierre de los brazos principales y secundarios				24 semanas	Técnico	
1	A	2	S	N	N	S		S					Regular la apertura y cierre de los brazos				24 semanas	Técnico	
1	A	3	S	N	N	S		N					Revisar el correcto posicionamiento de los sensores				4 semanas	Técnico	
1	B	1	S	N	N	S			S				Limpieza y lubricación de rieles laterales				12 semanas	Técnico	
1	B	2	S	N	N	S		S					Verificar el seteo del presostato a la salida de la unidad de mantenimiento 0,35 - 0,60 Mpa				12 semanas	Técnico	
1	B	3	S	N	N	S		S					Verificar que todas las válvulas accionen correctamente.				4 semanas	Técnico	
2	A	1	S	S									Revisar el estado de funcionamiento de funcionamiento del manómetro				16 semanas	Técnico	

Realizado por: Chimborazo Jairo,2022

	<b>Sistema:</b>	<b>Realizado por:</b>	<b>Fecha:</b>	<b>Hoja:</b>
--	-----------------	-----------------------	---------------	--------------





			Elevador de unidades				Jairo Chimborazo				25/07/2021				1	
<b>RCM II</b> <b>Hoja de decisión</b>			<b>Código sistema:</b>				<b>Revisado por:</b>				<b>Fecha:</b>				<b>De:</b>	
			PS-MF3-EU01				Ing. Édison Orbea				25/07/2021				13	
<b>Referencia de información</b>			<b>Evaluación de las consecuencias.</b>				<b>H1</b>	<b>H2</b>	<b>H3</b>	<b>Tareas "a la falta de"</b>				<b>Tareas Propuestas</b>	<b>Frecuencia inicial</b>	<b>A realizarse por</b>
							<b>S1</b>	<b>S2</b>	<b>S3</b>							
<b>F</b>	<b>FF</b>	<b>FM</b>	<b>H</b>	<b>S</b>	<b>E</b>	<b>O</b>	<b>O1</b>	<b>O2</b>	<b>O3</b>	<b>H4</b>	<b>H5</b>	<b>S4</b>				
1	A	1	N				S						Medición de aislamiento de bobinas	24 semanas	Asistente	
1	A	2	S	S			S						Revisión de la integridad de la cadena	4 semanas	Técnico	
1	A	3	S	N	N	S	N	S					Ajuste de los terminales de alimentación de los motores	24 semanas	Técnico	
1	A	4	S	N	N	S	S						Medición de aislamiento de bobinas	24 semanas	Asistente	
1	B	5	S	S			S						Revisión de la integridad de las correas de izaje	4 semanas	Técnico	
1	B	1	S	N	N	S	N	S					Limpieza del control de mando	48 semanas	Técnico	
1	B	2	N				S						Verificar que el freno electromagnético accione correctamente	12 semanas	Técnico	
1	B	3	N				N	S					Limpieza del ventilador de los motores	24 semanas	Técnico	
1	B	4	S	N	N	S	N	S					Limpieza de las guías de deslizamiento transversal y longitudinal	24 semanas	Técnico	
2	A	1	S	N	N	S		S					Verificar el sensor de carrera	16 semanas	Técnico	

**Realizado por:** Chimborazo Jairo,2022

			Sistema:				Realizado por:				Fecha:				Hoja:				
			TORRE DE ENFRIAMIENTO				Jairo Chimborazo				25/07/2021								
RCM II Hoja de decisión			Código sistema:				Revisado por:				Fecha:				De:				
			PS-RE-TO01				Ing. Edison Orbea				25/07/2021				13				
Referencia de información			Evaluación de las consecuencias.				H1	H2	H3	Tareas "a la falta de"				Tareas Propuestas				Frecuencia inicial	A realizarse por
							S1	S2	S3										
							E1	E2	E3										
F	FF	FM	H	S	E	O	O1	O2	O3	H4	H5	S4							
1	A	1	S	S			S						Revisar el estado de funcionamiento del ventilador				24 semanas	Técnico	
FILTRO MFI-01																			
2	A	1	N						S				Cambio de filtros manga				4 semanas	Técnico	
TABLERO DE CONTROL																			
3	A	1	S	S			S						Revisar el estado de funcionamiento del contactor				24 semanas	Técnico	
		2	N					S					Reajuste de los terminales				24 semanas	Técnico	
TANQUE DE ALMACENAMIENTO																			
4	A	1	S	S			S						Revisar el estado de la estructura del tanque				12 semanas	Técnico	
BOMBAS																			
5	A	1	S	S					S				Cambio del motor o rebobinado				Sin frecuencia	Técnico	
		2	S	S					S				Limpieza de la bomba y motor				24 semanas		
		3	N					S						Análisis vibracional				24 semanas	Técnico
VENTILADORES																			
6	A	1	S	S			S						Verificación del tensado de bandas				24 semanas	Técnico	
		2	S	S					S				Control de los parámetros (A, V)				24 semanas	Técnico	

**ANEXO K:** Plan de mantenimiento

 <p><b>CIAUTO</b> Parque Industrial Autopartista</p>	<b>PLAN DE MANTENIMIENTO CIAUTO PLANTA SOLDADURA</b>			<b>Versión:</b> 2	
	<b>Realizado por:</b> Jairo Chimborazo	<b>Revisado por:</b> Ing. Édison Orbea	<b>Aprobado por:</b> Ing. Javier Pilatasig	<b>Fecha de emisión:</b> 24/07/2021	
<b>Sistema:</b>	SOLDADURA DE PUNTO 32	<b>Código:</b>	PS-SX30L1-SP32		
<b>ACTIVIDADES</b>			<b>Frecuencia</b>	<b>Responsable</b>	
<b>TABLERO ELÉCTRICO DE LA DUCTO BARRA SOLDADORA DE PUNTO 32 ETE01</b>					
Ajuste de las borneras de todos los elementos del tablero de control				24S	EM01
Revisión del accionamiento de pulsadores, breaker y paro de emergencia				24S	EM01
Revisión del accionamiento de los elementos del tablero de control				24S	EM01
Limpieza del tablero eléctrico				24S	EM01
Análisis termográfico del tablero de control				48S	EM01
<b>PISTOLA DE SOLDADORA DE PUNTO 32 MPS01</b>					
Limpiar la escoria y estructura de la pistola				4S	EM01
Medición de los parámetros de presión y corriente en las pistolas				4S	EM01
Revisar que el gatillo funcione correctamente				4S	EM01
Revisar el seteo de medidores de caudal 12 l/min				8S	EM01
Revisar que no exista desgaste en los vástagos de la pistola				8S	EM01
Revisar el estado de balancines, cables y ganchos no presenten fisuras				12S	EM01
Ajuste de tornillería de toda la pistola A y B				12S	EM01
Revisar que no exista fugas en el cilindro neumático de la pistola, repararlo de ser necesario				24S	EM01
<b>VÁLVULAS, TUBERÍAS, MANOMETROS Y ACCESORIOS DE LA SOLDADORA DE PUNTO 32 MEQ01</b>					
Revisar el estado de mangueras de suministro aire(azul), agua (fría-verde, roja-caliente); acoples y filtros				8S	EM01
Completar aceite en la unidad de mantenimiento, calibración 1 gota por minuto				8S	EM01
Limpieza de filtros de circulación de agua (No exista ningún bloqueo o incrustaciones)				12S	EM01
Limpieza del filtro y frasco engrasador				24S	EM01
Limpieza de los medidores de caudal y verificar que no exista fugas de agua				24S	EM01
<b>CAJA DE PROTECCIÓN ELÉCTRICA DE LA SOLDADORA DE PUNTO 32 ETE02</b>					
Ajuste de las borneras de todos los elementos del tablero de control				24S	EM01
Revisión del accionamiento de los elementos del tablero de control				24S	EM01
Limpieza del tablero eléctrico				24S	EM01

Análisis termográfico del tablero de control	48S	EM01
Revisión del accionamiento de pulsadores, breaker y paro de emergencia	24S	EM01



**Realizado por:** Chimborazo Jairo,2022

	<b>PLAN DE MANTENIMIENTO CIAUTO PLANTA SOLDADURA</b>			<b>Versión:</b>	
				2	
	<b>Realizado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha de emisión:</b>	
Jairo Chimborazo	Ing. Édison Orbea	Ing. Javier Pilatasig	24/07/2021		
<b>Sistema:</b>	SOLDADURA DE PUNTO 39	<b>Código:</b>	PS-SX30L2-SP39		
<b>ACTIVIDADES</b>			<b>Frecuencia</b>	<b>Responsable</b>	
<b>TABLERO ELÉCTRICO DE LA DUCTO BARRA SOLDADORA DE PUNTO 39 ETE01</b>					
Ajuste de las borneras de todos los elementos del tablero de control			24S	EM01	
Revisión del accionamiento de los elementos del tablero de control			24S	EM01	
Limpieza del tablero eléctrico			24S	EM01	
Análisis termográfico del tablero de control			48S	EM01	
<b>PISTOLA DE SOLDADORA DE PUNTO 39 MPS01</b>					
Limpiar la escoria y estructura de la pistola			4S	EM01	
Medición de los parámetros de presión y corriente en las pistolas			4S	EM01	
Revisar que el gatillo funcione correctamente			4S	EM01	
Revisar el seteo de medidores de caudal 12 l/min			8S	EM01	
Revisar que no exista desgaste en los vástagos de la pistola			8S	EM01	
Revisar el estado de balancines, cables y ganchos no presenten fisuras			12S	EM01	
Ajuste de tornillería de toda la pistola A y B			12S	EM01	
Revisar que no exista fugas en el cilindro neumático de la pistola, repararlo de ser necesario			24S	EM01	
<b>VÁLVULAS, TUBERÍAS, MANOMETROS Y ACCESORIOS DE LA SOLDADORA DE PUNTO 39 MEQ01</b>					
Revisar el estado de mangueras de suministro aire(azul), agua (fría-verde, roja-caliente); acoples y filtros			8S	EM01	
Completar aceite en la unidad de mantenimiento, calibración 1 gota por minuto			8S	EM01	
Limpieza de filtros de circulación de agua (No exista ningún bloqueo o incrustaciones)			12S	EM01	
Limpieza del filtro y frasco engrasador			24S	EM01	
Limpieza de los medidores de caudal y verificar que no exista fugas de agua			24S	EM01	
<b>CAJA DE PROTECCIÓN ELÉCTRICA DE LA SOLDADORA DE PUNTO 39 ETE02</b>					
Ajuste de las borneras de todos los elementos del tablero de control			24S	EM01	
Revisión del accionamiento de los elementos del tablero de control			24S	EM01	





Limpieza del tablero eléctrico	24S	EM01
Análisis termográfico del tablero de control	48S	EM01

**Realizado por:** Chimborazo Jairo, 2022



	<b>PLAN DE MANTENIMIENTO CIAUTO PLANTA SOLDADURA</b>			<b>Versión:</b>	
	<b>Realizado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha de emisión:</b>	
	Jairo Chimborazo	Ing. Edison Orbea	Ing. Javier Pilatasig	24/07/2021	
<b>Sistema:</b>	SOLDADURA DE PUNTO 35		<b>Código:</b>	PS-SX30L3-SP35	
<b>ACTIVIDADES</b>				<b>Frecuencia</b>	<b>Responsable</b>
<b>TABLERO ELÉCTRICO DE LA DUCTO BARRA SOLDADORA DE PUNTO 35 ETE01</b>					
Ajuste de las borneras de todos los elementos del tablero de control				24S	EM01
Revisión del accionamiento de los elementos del tablero de control				24S	EM01
Limpieza del tablero eléctrico				24S	EM01
Análisis termográfico del tablero de control				48S	EM01
<b>PISTOLA DE SOLDADORA DE PUNTO 35 MPS01</b>					
Limpiar la escoria y estructura de la pistola				4S	EM01
Medición de los parámetros de presión y corriente en las pistolas				4S	EM01
Revisar que el gatillo funcione correctamente				4S	EM01
Revisar el seteo de medidores de caudal 12 l/min				8S	EM01
Revisar que no exista desgaste en los vástagos de la pistola				8S	EM01
Revisar el estado de balancines, cables y ganchos no presenten fisuras				12S	EM01
Ajuste de tornillería de toda la pistola A y B				12S	EM01
Revisar que no exista fugas en el cilindro neumático de la pistola, repararlo de ser necesario				24S	EM01
<b>VÁLVULAS, TUBERÍAS, MANOMETROS Y ACCESORIOS DE LA SOLDADORA DE PUNTO 35 MEQ01</b>					
Revisar el estado de mangueras de suministro aire(azul), agua (fría-verde, roja-caliente); acoples y filtros				8S	EM01
Completar aceite en la unidad de mantenimiento, calibración 1 gota por minuto				8S	EM01
Limpieza de filtros de circulación de agua (No exista ningún bloqueo o incrustaciones)				12S	EM01
Limpieza del filtro y frasco engrasador				24S	EM01
Limpieza de los medidores de caudal y verificar que no exista fugas de agua				24S	EM01
<b>CAJA DE PROTECCIÓN ELÉCTRICA DE LA SOLDADORA DE PUNTO 35 ETE02</b>					
Ajuste de las borneras de todos los elementos del tablero de control				24S	EM01
Revisión del accionamiento de los elementos del tablero de control				24S	EM01

Limpieza del tablero eléctrico	24S	EM01
Análisis termográfico del tablero de control	48S	EM01

**Realizado por:** Chimborazo Jairo,2022



	<b>PLAN DE MANTENIMIENTO CIAUTO PLANTA SOLDADURA</b>			<b>Versión:</b>		
				2		
	<b>Realizado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha de emisión:</b>		
	Jairo Chimborazo	Ing. Édison Orbea	Ing. Javier Pilatasig	24/07/2021		
<b>Sistema:</b>	EQUIPO DE SUJESIÓN (JIG) SX30L3		<b>Código:</b>	PS-SX30L3-JG01		
<b>ACTIVIDADES</b>				<b>Frecuencia</b>	<b>Responsable</b>	
<b>PRENSAS DEL EQUIPO DE SUJESIÓN (JIG) SX30L3 MPR01</b>						
Revisar que la presión de aire se encuentre entre 0.35-0.60Mpa				4S	EM01	
Verificar que todos los pines posean vinchas de seguridad				4S	EM01	
Verificar la apertura y cierre de los brazos secundarios				24S	EM01	
Verificar que no exista deformación holguras en los pines				8S	EM01	
Pintura de la estructura				48S	EM01	
Revisión del estado de los pernos de anclaje y niveladores				12S	EM01	
<b>VÁLVULAS, TUBERÍAS, MANOMETROS Y ACCESORIOS DEL EQUIPO DE SUJESIÓN (JIG) SX30L3 MEQ01</b>						
Completar aceite en la unidad de mantenimiento				8S	EM01	
Verificar que no exista fugas en la unidad de mantenimiento (racores, mangueras)				4S	EM01	
Verificar el correcto anclaje de los finales de carrea y su funcionamiento				12S	EM01	
Verificar que las electroválvulas accionen correctamente				8S	EM01	
<b>TABLERO DE CONTROL EQUIPO DE SUJESION (JIG) SX30L3 MTE01</b>						
Limpieza del tablero y estructura del jig				4S	EM01	
Verificar que no exista fugas en el tablero de control				4S	EM01	
Revisión del accionamiento de los elementos del tablero de control				24S	EM01	

**Realizado por:** Chimborazo Jairo,2021

	<b>PLAN DE MANTENIMIENTO CIAUTO PLANTA SOLDADURA</b>			<b>Versión:</b>		
				2		
	<b>Realizado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha de emisión:</b>		
	Jairo Chimborazo	Ing. Édison Orbea	Ing. Javier Pilatasig	24/07/2021		
<b>Sistema:</b>	SOLDADURA DE PUNTO 30		<b>Código:</b>	PS-SR3-SP30		
<b>ACTIVIDADES</b>				<b>Frecuencia</b>	<b>Responsable</b>	
<b>TABLERO ELÉCTRICO DE LA DUCTO BARRA SOLDADORA DE PUNTO 30 ETE01</b>						



Ajuste de las borneras de todos los elementos del tablero de control	24S	EM01
Revisión del accionamiento de los elementos del tablero de control	24S	EM01
Limpieza del tablero eléctrico	24S	EM01
Análisis termográfico del tablero de control	48S	EM01
<b>PISTOLA DE SOLDADORA DE PUNTO 30 MPS01</b>		
Limpiar la escoria y estructura de la pistola	4S	EM01
Medición de los parámetros de presión y corriente en las pistolas	4S	EM01
Revisar que el gatillo funcione correctamente	4S	EM01
Revisar el seteo de medidores de caudal 12 l/min	8S	EM01
Revisar que no exista desgaste en los vástagos de la pistola	8S	EM01
Revisar el estado de balancines, cables y ganchos no presenten fisuras	12S	EM01
Ajuste de tornillería de toda la pistola A y B	12S	EM01
Revisar que no exista fugas en el cilindro neumático de la pistola, repararlo de ser necesario	24S	EM01
<b>VÁLVULAS, TUBERÍAS, MANOMETROS Y ACCESORIOS DE LA SOLDADORA DE PUNTO 30 MEQ01</b>		
Revisar el estado de mangueras de suministro aire(azul), agua (fría-verde, roja-caliente); acoples y filtros	8S	EM01
Completar aceite en la unidad de mantenimiento, calibración 1 gota por minuto	8S	EM01
Limpieza de filtros de circulación de agua (No exista ningún bloqueo o incrustaciones)	12S	EM01
Limpieza del filtro y frasco engrasador	24S	EM01
Limpieza de los medidores de caudal y verificar que no exista fugas de agua	24S	EM01
<b>CAJA DE PROTECCIÓN ELÉCTRICA DE LA SOLDADORA DE PUNTO 30 ETE02</b>		
Ajuste de las borneras de todos los elementos del tablero de control	24S	EM01
Revisión del accionamiento de los elementos del tablero de control	24S	EM01
Limpieza del tablero eléctrico	24S	EM01
Análisis termográfico del tablero de control	48S	EM01

**Realizado por:** Chimborazo Jairo,2022

 <p><b>CIAUTO</b> Parque Industrial Autopartista</p>	<b>PLAN DE MANTENIMIENTO CIAUTO PLANTA SOLDADURA</b>			<b>Versión:</b>	
				2	
<b>Realizado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha de emisión:</b>		
Jairo Chimborazo	Ing. Édison Orbea	Ing. Javier Pilatasig	24/07/2021		
<b>Sistema:</b>	<b>SOLDADURA DE PUNTO 41</b>		<b>Código:</b>	PS-SWC1-SP41	
<b>ACTIVIDADES</b>				<b>Frecuencia</b>	<b>Responsable</b>
<b>TABLERO ELÉCTRICO DE LA DUCTO BARRA SOLDADORA DE PUNTO 41 ETE01</b>					

Ajuste de las borneras de todos los elementos del tablero de control	24S	EM01
Revisión del accionamiento de los elementos del tablero de control	24S	EM01
Limpieza del tablero eléctrico	24S	EM01
Análisis termográfico del tablero de control	48S	EM01
<b>PISTOLA DE SOLDADORA DE PUNTO 41 MPS01</b>		
Limpiar la escoria y estructura de la pistola	4S	EM01
Medición de los parámetros de presión y corriente en las pistolas	4S	EM01
Revisar que el gatillo funcione correctamente	4S	EM01
Revisar el seteo de medidores de caudal 12 l/min	8S	EM01
Revisar que no exista desgaste en los vástagos de la pistola	8S	EM01
Revisar el estado de balancines, cables y ganchos no presenten fisuras	12S	EM01
Ajuste de tornillería de toda la pistola A y B	12S	EM01
Revisar que no exista fugas en el cilindro neumático de la pistola, repararlo de ser necesario	24S	EM01
<b>VÁLVULAS, TUBERÍAS, MANOMETROS Y ACCESORIOS DE LA SOLDADORA DE PUNTO 41 MEQ01</b>		
Revisar el estado de mangueras de suministro aire(azul), agua (fría-verde, roja-caliente); acoples y filtros	8S	EM01
Completar aceite en la unidad de mantenimiento, calibración 1 gota por minuto	8S	EM01
Limpieza de filtros de circulación de agua (No exista ningún bloqueo o incrustaciones)	12S	EM01
Limpieza del filtro y frasco engrasador	24S	EM01
Limpieza de los medidores de caudal y verificar que no exista fugas de agua	24S	EM01
<b>CAJA DE PROTECCIÓN ELÉCTRICA DE LA SOLDADORA DE PUNTO 41 ETE02</b>		
Ajuste de las borneras de todos los elementos del tablero de control	24S	EM01
Revisión del accionamiento de los elementos del tablero de control	24S	EM01
Limpieza del tablero eléctrico	24S	EM01
Análisis termográfico del tablero de control	48S	EM01



**Realizado por:** Chimborazo Jairo,2022

 <p><b>CIAUTO</b> Parque Industrial Autopartista</p>	<b>PLAN DE MANTENIMIENTO CIAUTO PLANTA SOLDADURA</b>			<b>Versión:</b>	
				2	
<b>Realizado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha de emisión:</b>		
Jairo Chimborazo	Ing. Édison Orbea	Ing. Javier Pilatasig	24/07/2021		
<b>Sistema:</b>	SOLDADURA DE PUNTO 43	<b>Código:</b>	PS-SWC2-SP43		
<b>ACTIVIDADES</b>			<b>Frecuencia</b>	<b>Responsable</b>	



<b>TABLERO ELÉCTRICO DE LA DUCTO BARRA SOLDADORA DE PUNTO 43 ETE01</b>		
Ajuste de las borneras de todos los elementos del tablero de control	24S	EM01
Revisión del accionamiento de los elementos del tablero de control	24S	EM01
Limpieza del tablero eléctrico	24S	EM01
Análisis termográfico del tablero de control	48S	EM01
<b>PISTOLA DE SOLDADORA DE PUNTO 43 MPS01</b>		
Limpiar la escoria y estructura de la pistola	4S	EM01
Medición de los parámetros de presión y corriente en las pistolas	4S	EM01
Revisar que el gatillo funcione correctamente	4S	EM01
Revisar el seteo de medidores de caudal 12 l/min	8S	EM01
Revisar que no exista desgaste en los vástagos de la pistola	8S	EM01
Revisar el estado de balancines, cables y ganchos no presenten fisuras	12S	EM01
Ajuste de tornillería de toda la pistola A y B	12S	EM01
Revisar que no exista fugas en el cilindro neumático de la pistola, repararlo de ser necesario	24S	EM01
<b>VÁLVULAS, TUBERÍAS, MANOMETROS Y ACCESORIOS DE LA SOLDADORA DE PUNTO 43 MEQ01</b>		
Revisar el estado de mangueras de suministro aire(azul), agua (fría-verde, roja-caliente); acoples y filtros	8S	EM01
Completar aceite en la unidad de mantenimiento, calibración 1 gota por minuto	8S	EM01
Limpieza de filtros de circulación de agua (No exista ningún bloqueo o incrustaciones)	12S	EM01
Limpieza del filtro y frasco engrasador	24S	EM01
Limpieza de los medidores de caudal y verificar que no exista fugas de agua	24S	EM01
<b>CAJA DE PROTECCIÓN ELÉCTRICA DE LA SOLDADORA DE PUNTO 43 ETE02</b>		
Ajuste de las borneras de todos los elementos del tablero de control	24S	EM01
Revisión del accionamiento de los elementos del tablero de control	24S	EM01
Limpieza del tablero eléctrico	24S	EM01
Análisis termográfico del tablero de control	48S	EM01



**Realizado por:** Chimborazo Jairo,2022

 <p><b>CIAUTO</b> Parque Industrial Autopartista</p>	<b>PLAN DE MANTENIMIENTO CIAUTO PLANTA ENSAMBLE</b>			<b>Versión:</b> 2	
	<b>Realizado por:</b> Ricardo Barrionuevo	<b>Revisado por:</b> Ing. Edison Orbea	<b>Aprobado por:</b> Ing. Javier Pilatasig	<b>Fecha de emisión:</b> 24/07/2021	
<b>Sistema:</b>	EQUIPO DE SUJESIÓN PRINCIPAL (JIG) SWC2	<b>Código:</b>	PS-SWC2-JG01		
<b>ACTIVIDADES</b>			<b>Frecuencia</b>	<b>Responsable</b>	





<b>PRENSAS DEL EQUIPO DE SUJECIÓN (JIG) SWC2 MPR01</b>		
Revisar el correcto posicionamiento de los sensores (inductivos, magnéticos) luz verde	4S	
Verificar que la presión de aire se encuentre entre 0.35-0.60Mpa	12S	
Verificar que todos los pines posean vinchas de seguridad	4S	
Verificar la apertura y cierre de los brazos secundarios	24S	
Verificar que no exista deformación holguras en los pines	8S	
Revisión del estado de los pernos de anclaje	12S	
<b>VÁLVULAS, TUBERÍAS, MANOMETROS Y ACCESORIOS DEL EQUIPO DE SUJECIÓN (JIG) SWC2 MEQ01</b>		
Completar aceite en la unidad de mantenimiento	8S	
Revisar que los conectores de los sensores estén apretados (inductivos, magnéticos)	8S	
Verificar que las barras de cobre estén aisladas	12S	
verificar que las válvulas accionen correctamente	8S	
<b>TABLERO DE CONTROL EQUIPO DE SUJECION (JIG) SWC2 ETE01</b>		
Limpieza de la estructura del jig	12S	
Verificar que los conectores estén bien ubicados en el Exchange	24S	
Limpieza interna del tablero HMI	24S	
Ajustar las borneras del tablero HMI	24S	

**Realizado por:** Chimborazo Jairo,2022

 <b>CIAUTO</b> <small>Parque Industrial Autopartista</small>	<b>PLAN DE MANTENIMIENTO CIAUTO PLANTA SOLDADURA</b>			<b>Versión:</b>	
				2	
<b>Realizado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha de emisión:</b>		
Jairo Chimborazo	Ing. Édison Orbea	Ing. Javier Pilatasig	24/07/2021		
<b>Sistema:</b>	SOLDADURA DE PUNTO 57		<b>Código:</b>	PS-SWB1-SP57	
<b>ACTIVIDADES</b>				<b>Frecuencia</b>	<b>Responsable</b>
<b>TABLERO ELÉCTRICO DE LA DUCTO BARRA SOLDADORA DE PUNTO 57 ETE01</b>					
Ajuste de las borneras de todos los elementos del tablero de control				24S	EM01
Revisión del accionamiento de los elementos del tablero de control				24S	EM01
Limpieza del tablero eléctrico				24S	EM01
Análisis termográfico del tablero de control				48S	EM01
<b>PISTOLA DE SOLDADORA DE PUNTO 57 MPS01</b>					
Limpiar la escoria y estructura de la pistola				4S	EM01
Medición de los parámetros de presión y corriente en las pistolas				4S	EM01
Revisar que el gatillo funcione correctamente				4S	EM01
Revisar el seteo de medidores de caudal 12 l/min				8S	EM01
Revisar que no exista desgaste en los vástagos de la pistola				8S	EM01
Revisar el estado de balancines, cables y ganchos no presenten fisuras				12S	EM01



Ajuste de tornillería de toda la pistola A y B	12S	EM01
Revisar que no exista fugas en el cilindro neumático de la pistola, repararlo de ser necesario	24S	EM01
<b>VÁLVULAS, TUBERÍAS, MANOMETROS Y ACCESORIOS DE LA SOLDADORA DE PUNTO 57 MEQ01</b>		
Revisar el estado de mangueras de suministro aire(azul), agua (fría-verde, roja-caliente); acoples y filtros	8S	EM01
Completar aceite en la unidad de mantenimiento, calibración 1 gota por minuto	8S	EM01
Limpieza de filtros de circulación de agua (No exista ningún bloqueo o incrustaciones)	12S	EM01
Limpieza del filtro y frasco engrasador	24S	EM01
Limpieza de los medidores de caudal y verificar que no exista fugas de agua	24S	EM01
<b>CAJA DE PROTECCIÓN ELÉCTRICA DE LA SOLDADORA DE PUNTO 57 ETE02</b>		
Ajuste de las borneras de todos los elementos del tablero de control	24S	EM01
Revisión del accionamiento de los elementos del tablero de control	24S	EM01
Limpieza del tablero eléctrico	24S	EM01
Análisis termográfico del tablero de control	48S	EM01

**Realizado por:** Chimborazo Jairo,2022

 <b>CIAUTO</b> <small>Parque Industrial Autopartista</small>	<b>PLAN DE MANTENIMIENTO CIAUTO PLANTA SOLDADURA</b>			<b>Versión:</b> 2	
	<b>Realizado por:</b> Jairo Chimborazo	<b>Revisado por:</b> Ing. Édison Orbea	<b>Aprobado por:</b> Ing. Javier Pilatasig	<b>Fecha de emisión:</b> 24/07/2021	
<b>Sistema:</b>	SOLDADURA DE PUNTO 59		<b>Código:</b>	PS-SWB1-SP59	
<b>ACTIVIDADES</b>				<b>Frecuencia</b>	<b>Responsable</b>
<b>TABLERO ELÉCTRICO DE LA DUCTO BARRA SOLDADORA DE PUNTO 59 ETE01</b>					
Ajuste de las borneras de todos los elementos del tablero de control				24S	EM01
Revisión del accionamiento de los elementos del tablero de control				24S	EM01
Limpieza del tablero eléctrico				24S	EM01
Análisis termográfico del tablero de control				48S	EM01
<b>PISTOLA DE SOLDADORA DE PUNTO 59 MPS01</b>					
Limpiar la escoria y estructura de la pistola				4S	EM01
Medición de los parámetros de presión y corriente en las pistolas				4S	EM01
Revisar que el gatillo funcione correctamente				4S	EM01
Revisar el seteo de medidores de caudal 12 l/min				8S	EM01
Revisar que no exista desgaste en los vástagos de la pistola				8S	EM01
Revisar el estado de balancines, cables y ganchos no presenten fisuras				12S	EM01
Ajuste de tornillería de toda la pistola A y B				12S	EM01



Revisar que no exista fugas en el cilindro neumático de la pistola, repararlo de ser necesario	24S	EM01
<b>VÁLVULAS, TUBERÍAS, MANOMETROS Y ACCESORIOS DE LA SOLDADORA DE PUNTO 59 MEQ01</b>		
Revisar el estado de mangueras de suministro aire(azul), agua (fría-verde, roja-caliente); acoples y filtros	8S	EM01
Completar aceite en la unidad de mantenimiento, calibración 1 gota por minuto	8S	EM01
Limpieza de filtros de circulación de agua (No exista ningún bloqueo o incrustaciones)	12S	EM01
Limpieza del filtro y frasco engrasador	24S	EM01
Limpieza de los medidores de caudal y verificar que no exista fugas de agua	24S	EM01
<b>CAJA DE PROTECCIÓN ELÉCTRICA DE LA SOLDADORA DE PUNTO 59 ETE02</b>		
Ajuste de las borneras de todos los elementos del tablero de control	24S	EM01
Revisión del accionamiento de los elementos del tablero de control	24S	EM01
Limpieza del tablero eléctrico	24S	EM01
Análisis termográfico del tablero de control	48S	EM01



**Realizado por:** Chimborazo Jairo,2022

	<b>PLAN DE MANTENIMIENTO CIAUTO PLANTA SOLDADURA</b>			<b>Versión:</b>	
				2	
	<b>Realizado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha de emisión:</b>	
Jairo Chimborazo	Ing. Édison Orbea	Ing. Javier Pilatasig	24/07/2021		
<b>Sistema :</b>	SOLDADURA DE PUNTO 55	<b>Código:</b>	PS-SWB3-SP55		
<b>ACTIVIDADES</b>			<b>Frecuencia</b>	<b>Responsable</b>	
<b>TABLERO ELÉCTRICO DE LA DUCTO BARRA SOLDADORA DE PUNTO 55 ETE01</b>					
Ajuste de las borneras de todos los elementos del tablero de control			24S	EM01	
Revisión del accionamiento de los elementos del tablero de control			24S	EM01	
Limpieza del tablero eléctrico			24S	EM01	
Análisis termográfico del tablero de control			48S	EM01	
<b>PISTOLA DE SOLDADORA DE PUNTO 55 MPS01</b>					
Limpiar la escoria y estructura de la pistola			4S	EM01	
Medición de los parámetros de presión y corriente en las pistolas			4S	EM01	
Revisar que el gatillo funcione correctamente			4S	EM01	
Revisar el seteo de medidores de caudal 12 l/min			8S	EM01	
Revisar que no exista desgaste en los vástagos de la pistola			8S	EM01	
Revisar el estado de balancines, cables y ganchos no presenten fisuras			12S	EM01	
Ajuste de tornillería de toda la pistola A y B			12S	EM01	
Revisar que no exista fugas en el cilindro neumático de la pistola, repararlo de ser necesario			24S	EM01	



<b>VÁLVULAS, TUBERÍAS, MANOMETROS Y ACCESORIOS DE LA SOLDADORA DE PUNTO 55 MEQ01</b>		
Revisar el estado de mangueras de suministro aire(azul), agua (fría-verde, roja-caliente); acoples y filtros	8S	EM01
Completar aceite en la unidad de mantenimiento, calibración 1 gota por minuto	8S	EM01
Limpieza de filtros de circulación de agua (No exista ningún bloqueo o incrustaciones)	12S	EM01
Limpieza del filtro y frasco engrasador	24S	EM01
Limpieza de los medidores de caudal y verificar que no exista fugas de agua	24S	EM01
<b>CAJA DE PROTECCIÓN ELÉCTRICA DE LA SOLDADORA DE PUNTO 55 ETE02</b>		
Ajuste de las borneras de todos los elementos del tablero de control	24S	EM01
Revisión del accionamiento de los elementos del tablero de control	24S	EM01
Limpieza del tablero eléctrico	24S	EM01
Análisis termográfico del tablero de control	48S	EM01

**Realizado por:** Chimborazo Jairo,2022

	<b>PLAN DE MANTENIMIENTO CIAUTO PLANTA SOLDADURA</b>			<b>Versión:</b>	
	<b>Realizado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha de emisión:</b>	
	Jairo Chimborazo	Ing. Edison Orbea	Ing. Javier Pilatasig	24/07/2021	
<b>Sistema:</b>	ELEVADOR DE UNIDADES 2000KG AD		<b>Código:</b>	PS-EU-EU01	
<b>ACTIVIDADES</b>				<b>Frecuencia</b>	<b>Responsable</b>
<b>TECLE DEMAG 2000KG MEL01</b>					
Limpieza y lubricación de la cadena				16S	EM01
Revisar la integridad de las cadenas				4S	EM01
Revisión de dispositivos de izaje				4S	EM01
Revisar que no exista fugas de aceite en la caja reductora				24S	EM01
Revisión de pasadores que mantienen al polipasto sobre los rieles guías				24S	EM01
Revisar estado de los trolleys (No existan fisuras)				24S	EM01
<b>MOTOR ELÉCTRICO TECLE DEMAG 2000KG EME01</b>					
Limpieza de la caja de breker y reajuste de los bornes				24S	EM01
Limpieza de ventilador (motor)utilizar aire comprimido				24S	EM01
Revisar integridad de los cables de potencia				24	EM01
Realizar limpieza interna de control de mando				48S	EM01
Reajuste de las borneras del control de mando				48S	EM01
Controlar los parámetros eléctricos de los motores				24S	EM01
Verificar el freno electromagnético accione correctamente				12S	EM01
<b>CESTA DE CARGA TECLE DEMAG 2000KG MCS01</b>					
Pintura de la estructura				48S	EM01



 <b>CIAUTO</b> Parque Industrial Autopartista	<b>PLAN DE MANTENIMIENTO CIAUTO PLANTA SOLDADURA</b>			<b>Versión:</b> 2	
	<b>Realizado por:</b> Jairo Chimborazo	<b>Revisado por:</b> Ing. Edison Orbea	<b>Aprobado por:</b> Ing. Javier Pilatasig	<b>Fecha de emisión:</b> 24/07/2021	
	<b>Sistema:</b> TORRE DE ENFRIAMIENTO TO 01		<b>Código :</b>	PS-RE-TO01	
<b>ACTIVIDADES</b>				<b>Frecuencia</b>	<b>Responsable</b>
<b>BOMBA CENTRÍFUGA 1 DE LA TORRE DE ENFRIAMIENTO MBB 01-02</b>					
Controlar los parámetros eléctricos del motor				12S	EM01
Ajuste de los terminales de alimentación y revisión de la integridad de los cables de potencia del motor				24S	EM01
Limpieza general del motor				12S	EM01
Ajuste de los pernos de anclaje del motor				24S	EM01
<b>FILTRO 01 DE LA TORRE DE ENFRIAMIENTO MFI 01-02</b>					
Limpieza filtros y paneles				12S	EM01
Cambio de filtros manga				4S	EM01
<b>ACUMULADOR DE AGUA DE LA TORRE DE ENFRIAMIENTO MDP</b>					
Limpieza y cambio de agua de torre de enfriamiento.				12S	EM01
<b>VENTILADOR 1 TORRE DE ENFRIAMIENTO MVE01-02</b>					
Reajuste de pernería de los ventiladores				12S	EM01
<b>VÁLVULAS, TUBERÍAS, MANOMETROS Y ACCESORIOS DE LA TORRE DE ENFRIAMIENTO MEQ 01</b>					
Pintura de estructura y tanque de reservorio				48S	EM01
<b>TABLERO DE CONTROL TORRE DE ENFRIAMIENTO</b>					
Ajuste de las borneras de todos los elementos del tablero de control				24S	EM01
Revisión del accionamiento de los elementos del tablero de control				24S	EM01
Limpieza del tablero eléctrico				24S	EM01
Análisis termográfico del tablero de control				48S	EM01
Revisión del accionamiento de pulsadores, breaker y paro de emergencia				24S	EM01

**Realizado por:** Chimborazo Jairo, 2022

 <b>CIAUTO</b> Parque Industrial Autopartista	<b>PLAN DE MANTENIMIENTO CIAUTO PLANTA SOLDADURA</b>			<b>Versión:</b> 2	
	<b>Realizado por:</b> Jairo Chimborazo	<b>Revisado por:</b> Ing. Edison Orbea	<b>Aprobado por:</b> Ing. Javier Pilatasig	<b>Fecha de emisión:</b> 24/07/2021	
	<b>Sistema:</b> CABINA PINTURA REPARACIÓN		PE-RE-CP01		
<b>ACTIVIDADES</b>				<b>Frecuencia</b>	<b>Responsable</b>
<b>HORNO DE PINTURA DE LA CABINA DE REPARACIÓN (MHO01)</b>					

Limpieza de las paredes y piso de la cabina	16S	EM01
Verificar que todas las lámparas funcionen cambiar de ser necesario	24S	EM01
Limpieza de las rejillas, bandejas de agua y prefiltros	16S	EM01
Revisión del estado de las juntas y gomas de la puerta	8S	EM01
Cambio de filtros de techo, piso y prefiltros	48S	EM01
Revisión de fugas del sistema neumático (racores, mangueras y unidad de mantenimiento)	8S	EM01
<b>QUEMADOR DE LA CABINA DE REPARACIÓN (MQE01)</b>		
Cambio de los filtros de combustible	16S	EM01
Limpieza del quemador, boquilla y calibración de electrodos (4.5mm)	24S	EM01
<b>MOTOR ELÉCTRICO DEL VENTILADOR QUEMADOR DE LA CABINA DE REPARACIÓN (EME01)</b>		
Limpieza general del motor	24S	EM01
Ajuste de los pernos de anclaje del motor	24S	EM01
Ajuste de los terminales de alimentación	24S	EM01
Revisar integridad de los cables de potencia del motor	24S	EM01
Medición de aislamiento de bobina	24S	EM01
Análisis de vibraciones	48S	EM01
Controlar los parámetros eléctricos de los motores	12S	EM01
<b>TABLERO DE CONTROL DE LA CABINA DE REPARACIÓN (ETE01)</b>		
Ajuste de las borneras de todos los elementos de control	24S	EM01
Análisis termográfico del tablero de control	48S	EM01
Revisión del accionamiento de elementos del tablero de control	24S	EM01
Limpieza del tablero eléctrico	24S	EM01

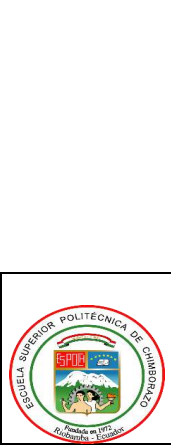
**Realizado por:** Chimborazo Jairo,2022

 <p><b>CIAUTO</b> Parque Industrial Atoacachi</p>	<b>PLAN DE MANTENIMIENTO CIAUTO PLANTA SOLDADURA</b>			<b>Versión:</b>	 <p>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO Fundada en 1974 Aprendiendo - Enseñando</p>
				2	
	<b>Realizado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha de emisión:</b>	
Jairo Chimborazo	Ing. Edison Orbea	Ing. Javier Pilatasig	24/07/2021		
<b>Sistema:</b>	<b>SALA TRANSFORMADORES</b>		<b>PE-MA-ST01</b>		
<b>ACTIVIDADES</b>			<b>Frecuencia</b>	<b>Responsable</b>	
<b>TRANSFORMADOR 250 KVA (ETR01)</b>					
Revisión de fugas de aceite dieléctrico			8S	EM02	
Revisión del nivel de aceite			8S	EM02	
Limpieza y revisión del sistema de ventilación del transformador			8S	EM02	



Realice las pruebas del aceite, para verificar que las propiedades estén dentro de los rangos	52S	EM02
Revisar que los sistemas de aterrizaje se encuentren conectados	8S	EM02
Ajuste de los terminales de alimentación	8S	EM02
<b>TRANSFORMADORES 50 kVA (ETR02)</b>		
Revisión de fugas de aceite dieléctrico	8S	EM02
Revisión del nivel de aceite	8S	EM02
Limpieza y revisión del sistema de ventilación del transformador	8S	EM02
Realice las pruebas del aceite, para verificar que las propiedades estén dentro de los rangos	52S	EM02
Revisar que los sistemas de aterrizaje se encuentren conectados	8S	EM02
Ajuste de los terminales de alimentación	8S	EM02
<b>TABLERO DE DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL 380V (ETE01)</b>		
Análisis de termográfico del tablero de distribución principal	26S	EM02
Ajuste de las borneras de los componentes del tablero de distribución principal	26S	EM02
Verificación del correcto funcionamiento de los elemento y limpieza del tablero de distribución	8S	EM02
<b>BANCO DE CONDENSADORES 380V (EBC01)</b>		
Análisis de termográfico del banco de condensadores 380V	26S	EM02
Controlar los parámetros de los condensadores	26S	EM02
<b>TABLERO DE DISTRIBUCIÓN 220V OFICINAS (ETE02)</b>		
Análisis de termográfico del tablero de distribución 220 V oficinas	26S	EM02
Ajuste de las borneras de los componentes del tablero de distribución	26S	EM02
Verificación del correcto funcionamiento de los elemento y limpieza del tablero de distribución	8S	EM02
<b>BANCO DE CONDENSADORES 220 V (EBC02)</b>		
Análisis de termográfico Banco de condensadores 220V	26S	EM02
Controlar los parámetros de los condensadores	26S	EM02

**Realizado por:** Chimborazo Jairo,2022







**ANEXO L: LOGÍSTICA DE MANTENIMIENTO**

		PLAN DE MANTENIMIENTO CIAUTO PLANTA SOLDADURA							Versión:				
		Realizado por:	Revisado por:			Aprobado por:			2				
Sistema:		Soldadora de Punto SP32	Código: PS-SX30L1-SP32	Logística de mantenimiento									
				Mano de obra			Repuestos y materiales			Herramientas y equipos		Resp.	
TAREAS DE MANTENIMIENTO	Frec.	Tiempo requerido (min)	Nº personal	Cód.especialista	Costo por mano de obra	Código	Descripción	Cantidad/Unidad	Costos repuestos/materiales	Descripción	Unidad		
<b>TABLERO ELÉCTRICO DE LA DUCTO BARRA SOLDADORA DE PUNTO 32 ETE01</b>													
Ajuste de las borneras de todos los elementos del tablero de control	24S	5	1	TM01	\$0.21					Caja de herramientas	U	SM01	
Revisión del accionamiento de pulsadores, breaker y paro de emergencia	24S	3	1	TM01	\$0.13							SM01	
Revisión del accionamiento de los elementos del tablero de control	24S	3	1	TM01	\$0.13							SM01	
Limpieza del tablero eléctrico	24S	5	1	TM01	\$0.21	P901901-00	Guaípe color	U	\$1.30			SM01	
Análisis termográfico del tablero de control	48S	0.42	1	TM01	\$0.02					Cámara termográfica	U	SM01	
<b>PISTOLA DE SOLDADORA DE PUNTO 32 MPS01</b>													
Limpiar la escoria y estructura de la pistola	4S	10	1	TM01	\$0.42	C901201-00	Limpiador de frenos y partes (ciclo)	FR	\$3.27			SM01	
						P901901-00	Guaípe color	Lb	\$1.30	Pistola de aire	U	SM01	

Medición de los parámetros de presión y corriente en las pistolas	4S	3	1	TM01	\$0.13						Pinza Amperimétrica Dinamómetro	U	SM01
Revisar que el gatillo funcione correctamente	4S	3	1	TM01	\$0.13						Caja de herramientas	U	SM01
Revisar el seteo de medidores de caudal 12 l/min	8S	3	1	TM01	\$0.13								SM01
Revisar el estado de balancines, cables y ganchos no presenten fisuras	12S	3	1	TM01	\$0.13						Caja herramientas	U	SM01
Ajuste de tornillería de toda la pistola A y B	12S	3	1	TM01	\$0.13						Caja de herramientas	U	SM01
Revisar que no exista fugas en el cilindro neumático de la pistola, repararlo de ser necesario	24S	3	1	TM01	\$0.13						Caja herramientas	U	SM01
<b>VÁLVULAS, TUBERÍAS, MANOMETROS Y ACCESORIOS DE LA SOLDADORA DE PUNTO 32 MEQ01</b>													
Revisar el estado de mangueras de suministro aire(azul), agua (fría-verde, roja-caliente); acoples y filtros	8S	3	1	TM01	\$0.13								SM01
Completar aceite en la unidad de mantenimiento, calibración 1 gota por minuto	8S	3	1	TM01	\$0.13	CHESTERTON 652	Lubricante y acondicionador neumático	Lt	\$0.50				SM01
Limpieza de filtros de circulación de agua (No exista ningún bloqueo o incrustaciones)	12S	5	1	TM01	\$0.21	P901901-00	Guaípe color	Lb	\$1.30		Caja de herramientas	U	SM01
Limpieza del filtro y frasco engrasador	24S	5	1	TM01	\$0.21	P901901-00	Guaípe color	Lb	\$1.30		Caja de herramientas	U	SM01
Limpieza de los medidores de caudal y	24S	5	1	TM01	\$0.21	P901901-00	Guaípe color	Lb	\$1.30				SM01

verificar que no exista fugas de agua													
<b>CAJA DE PROTECCIÓN ELÉCTRICA DE LA SOLDADORA DE PUNTO 32 ETE02</b>													
Ajuste de las borneras de todos los elementos del tablero de control	24S	5	1	TM01	\$0.21						Caja de herramienta	U	SM01
Revisión del accionamiento de pulsadores, breaker y paro de emergencia	24S	3	1	TM01	\$0.13								SM01
Revisión del accionamiento de los elementos del tablero de control	24S	3		TM01	\$0.13								
Limpieza del tablero eléctrico	24S	10	1	TM02	\$0.42	C901201-00	Limpiador de frenos y partes (cyclo)	FR	\$3.27				SM01
						P901901-00	Guaípe color	Lb	\$1.30				SM01
Análisis termográfico del tablero de control	48S	3	1	EM01	\$0.13						Cámara termográfica	U	SM01



**Realizado por:** Chimborazo Jairo, 2022

	<b>PLAN DE MANTENIMIENTO CIAUTO PLANTA SOLDADURA</b>						<b>Versión:</b>					
							2					
	<b>Realizado por:</b> Jairo Chimborazo	<b>Revisado por:</b> Ing. Edison Orbea			<b>Aprobado por:</b> Ing. Javier Pilatasig			<b>Fecha de emisión:</b> 24/07/2021				
<b>Sistema:</b> Soldadora de Punto SP39	<b>Código:</b> PS-SX30L2-SP39	<b>Logística de mantenimiento</b>										
		<b>Mano de obra</b>				<b>Repuestos y materiales</b>				<b>Herramientas y equipos</b>		<b>Resp.</b>
<b>TAREAS DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Frec.</b>	<b>Tiempo requerido (min)</b>	<b>Nº personal</b>	<b>Cód.especialista</b>	<b>Costo por mano de obra</b>	<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad/ Unidad</b>	<b>Costos repuestos/materiales</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	

<b>TABLERO ELÉCTRICO DE LA DUCTO BARRA SOLDADORA DE PUNTO 39 ETE01</b>													
Ajuste de las borneras de todos los elementos del tablero de control	24S	5	1	TM01	\$0.21						Caja de herramientas	U	SM01
Revisión del accionamiento de pulsadores, breaker y paro de emergencia	24S	3	1	TM01	\$0.13								SM01
Revisión del accionamiento de los elementos del tablero de control	24S	3	1	TM01	\$0.13								SM01
Limpieza del tablero eléctrico	24S	5	1	TM01	\$0.21	P901901-00	Guaípe color	U	\$1.30				SM01
Análisis termográfico del tablero de control	48S	0.42	1	TM01	\$0.02						Cámara termográfica	U	SM01
<b>PISTOLA DE SOLDADORA DE PUNTO 39 MPS01</b>													
Limpiar la escoria y estructura de la pistola	4S	10	1	TM01	\$0.42	C901201-00	Limpiador de frenos y partes (cyclo)	FR	\$3.27				SM01
						P901901-00	Guaípe color	Lb	\$1.30	Pistola de aire	U	SM01	
Medición de los parámetros de presión y corriente en las pistolas	4S	3	1	TM01	\$0.13						Pinza Amperimétrica Dinamómetro	U	SM01
Revisar que el gatillo funcione correctamente	4S	3	1	TM01	\$0.13						Caja de herramientas	U	SM01
Revisar el seteo de medidores de caudal 12 l/min	8S	3	1	TM01	\$0.13								SM01
Revisar el estado de balancines, cables y ganchos no presenten fisuras	12S	3	1	TM01	\$0.13						Caja herramientas	U	SM01
Ajuste de tornillería de toda la pistola A y B	12S	3	1	TM01	\$0.13						Caja de herramientas	U	SM01
Revisar que no exista fugas en el cilindro neumático de la pistola, repararlo de ser necesario	24S	3	1	TM01	\$0.13						Caja herramientas	U	SM01

<b>VÁLVULAS, TUBERÍAS, MANOMETROS Y ACCESORIOS DE LA SOLDADORA DE PUNTO 39 MEQ01</b>												
Revisar el estado de mangueras de suministro aire(azul), agua (fría-verde, roja-caliente); acoples y filtros	8S	3	1	TM01	\$0.13							SM01
Completar aceite en la unidad de mantenimiento, calibración 1 gota por minuto	8S	3	1	TM01	\$0.13	CHESTERTON 652	Lubricante y acondicionador neumático	Lt	\$0.50			SM01
Limpieza de filtros de circulación de agua (No exista ningún bloqueo o incrustaciones)	12S	5	1	TM01	\$0.21	P901901-00	Guaiepe color	Lb	\$1.30	Caja de herramientas	U	SM01
Limpieza del filtro y frasco engrasador	24S	5	1	TM01	\$0.21	P901901-00	Guaiepe color	Lb	\$1.30	Caja de herramientas	U	SM01
Limpieza de los medidores de caudal y verificar que no exista fugas de agua	24S	5	1	TM01	\$0.21	P901901-00	Guaiepe color	Lb	\$1.30			SM01
<b>CAJA DE PROTECCIÓN ELÉCTRICA DE LA SOLDADORA DE PUNTO 39 ETE02</b>												
Ajuste de las borneras de todos los elementos del tablero de control	24S	5	1	TM01	\$0.21					Caja de herramienta	U	SM01
Revisión del accionamiento de pulsadores, breaker y paro de emergencia	24S	3	1	TM01	\$0.13							SM01
Revisión del accionamiento de los elementos del tablero de control	24S	3		TM01	\$0.13							
Limpieza del tablero eléctrico	24S	10	1	TM02	\$0.42	C901201-00	Limpiador de frenos y partes (cyclo)	FR	\$3.27			SM01
						P901901-00	Guaiepe color	Lb	\$1.30			SM01
Análisis termográfico del tablero de control	48S	3	1	EM01	\$0.13					Cámara termográfica	U	SM01

**Realizado por:** Chimborazo Jairo,2022



		PLAN DE MANTENIMIENTO CIAUTO PLANTA SOLDADURA							Versión:				
		Realizado por:	Revisado por:			Aprobado por:			2				
Sistema:		Código:	Logística de mantenimiento										
Soldadora de Punto SP43		PS-SWC2-SP43	Mano de obra				Repuestos y materiales			Herramientas y equipos			
TAREAS DE MANTENIMIENTO		Frec.	Tiempo requerido (min)	Nº personal	Cód.especialista	Costo por mano de obra	Código	Descripción	Cantidad/Unidad	Costos repuestos/materiales	Descripción	Unidad	Resp.
<b>TABLERO ELÉCTRICO DE LA DUCTO BARRA SOLDADORA DE PUNTO 43 ETE01</b>													
Ajuste de las borneras de todos los elementos del tablero de control		24S	5	1	TM01	\$0.21					Caja de herramientas	U	SM01
Revisión del accionamiento de pulsadores, breaker y paro de emergencia		24S	3	1	TM01	\$0.13							SM01
Revisión del accionamiento de los elementos del tablero de control		24S	3	1	TM01	\$0.13							SM01
Limpieza del tablero eléctrico		24S	5	1	TM01	\$0.21	P901901-00	Guaípe color	U	\$1.30			SM01
Análisis termográfico del tablero de control		48S	0.42	1	TM01	\$0.02					Cámara termográfica	U	SM01
<b>PISTOLA DE SOLDADORA DE PUNTO 43 MPS01</b>													
Limpiar la escoria y estructura de la pistola		4S	10	1	TM01	\$0.42	C901201-00	Limpiador de frenos y partes (cyclo)	FR	\$3.27			SM01
							P901901-00	Guaípe color	Lb	\$1.30	Pistola de aire	U	SM01
Medición de los parámetros de presión y corriente en las pistolas		4S	3	1	TM01	\$0.13					Pinza Amperimétrica Dinamómetro	U	SM01

Revisar que el gatillo funcione correctamente	4S	3	1	TM01	\$0.13						Caja de herramientas	U	SM01
Revisar el seteo de medidores de caudal 12 l/min	8S	3	1	TM01	\$0.13								SM01
Revisar el estado de balancines, cables y ganchos no presenten fisuras	12S	3	1	TM01	\$0.13						Caja herramientas	U	SM01
Ajuste de tornillería de toda la pistola A y B	12S	3	1	TM01	\$0.13						Caja de herramientas	U	SM01
Revisar que no exista fugas en el cilindro neumático de la pistola, repararlo de ser necesario	24S	3	1	TM01	\$0.13						Caja herramientas	U	SM01
<b>VÁLVULAS, TUBERÍAS, MANOMETROS Y ACCESORIOS DE LA SOLDADORA DE PUNTO 43 MEQ01</b>													
Revisar el estado de mangueras de suministro aire(azul), agua (fría-verde, roja-caliente); acoples y filtros	8S	3	1	TM01	\$0.13								SM01
Completar aceite en la unidad de mantenimiento, calibración 1 gota por minuto	8S	3	1	TM01	\$0.13	CHESTERTON 652	Lubricante y acondicionador neumático	Lt	\$0.50				SM01
Limpieza de filtros de circulación de agua (No exista ningún bloqueo o incrustaciones)	12S	5	1	TM01	\$0.21	P901901-00	Guaiepe color	Lb	\$1.30		Caja de herramientas	U	SM01
Limpieza del filtro y frasco engrasador	24S	5	1	TM01	\$0.21	P901901-00	Guaiepe color	Lb	\$1.30		Caja de herramientas	U	SM01
Limpieza de los medidores de caudal y verificar que no exista fugas de agua	24S	5	1	TM01	\$0.21	P901901-00	Guaiepe color	Lb	\$1.30				SM01
<b>CAJA DE PROTECCIÓN ELÉCTRICA DE LA SOLDADORA DE PUNTO 43 ETE02</b>													
Ajuste de las borneras de todos los elementos del tablero de control	24S	5	1	TM01	\$0.21						Caja de herramienta	U	SM01



Revisión del accionamiento de pulsadores, breaker y paro de emergencia	24S	3	1	TM01	\$0.13								SM01
Revisión del accionamiento de los elementos del tablero de control	24S	3		TM01	\$0.13								
Limpieza del tablero eléctrico	24S	10	1	TM02	\$0.42	C901201-00	Limpiador de frenos y partes (cyclo)	FR	\$3.27				SM01
						P901901-00	Guaípe color	Lb	\$1.30				SM01
Análisis termográfico del tablero de control	48S	3	1	EM01	\$0.13					Cámara termográfica	U		SM01

**Realizado por:** Chimborazo Jairo, 2022



		PLAN DE MANTENIMIENTO CIAUTO PLANTA SOLDADURA							Versión:				
		Realizado por:	Revisado por:			Aprobado por:			Fecha de emisión:				
		Jairo Chimborazo	Ing. Edison Orbea			Ing. Javier Pilatasig			24/07/2021				
<b>Sistema:</b>	Soldadora de Punto SP57	<b>Código:</b> PS-SWB1-SP57	<b>Logística de mantenimiento</b>										
			<b>Mano de obra</b>				<b>Repuestos y materiales</b>				<b>Herramientas y equipos</b>		<b>Resp.</b>
<b>TAREAS DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Frec.</b>	<b>Tiempo requerido (min)</b>	<b>Nº personal</b>	<b>Cód.especialista</b>	<b>Costo por mano de obra</b>	<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad/ Unidad</b>	<b>Costos repuestos/materiales</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>		
<b>TABLERO ELÉCTRICO DE LA DUCTO BARRA SOLDADORA DE PUNTO 57 ETE01</b>													
Ajuste de las borneras de todos los elementos del tablero de control	24S	5	1	TM01	\$0.21					Caja de herramientas	U	SM01	



Revisión del accionamiento de pulsadores, breaker y paro de emergencia	24S	3	1	TM01	\$0.13							SM01
Revisión del accionamiento de los elementos del tablero de control	24S	3	1	TM01	\$0.13							SM01
Limpieza del tablero eléctrico	24S	5	1	TM01	\$0.21	P901901-00	Guaiepe color	U	\$1.30			SM01
Análisis termográfico del tablero de control	48S	0.42	1	TM01	\$0.02					Cámara termográfica	U	SM01
<b>PISTOLA DE SOLDADORA DE PUNTO 57 MPS01</b>												
Limpiar la escoria y estructura de la pistola	4S	10	1	TM01	\$0.42	C901201-00	Limpiador de frenos y partes (cyclo)	FR	\$3.27			SM01
						P901901-00	Guaiepe color	Lb	\$1.30	Pistola de aire	U	SM01
Medición de los parámetros de presión y corriente en las pistolas	4S	3	1	TM01	\$0.13					Pinza Amperimétrica Dinamómetro	U	SM01
Revisar que el gatillo funcione correctamente	4S	3	1	TM01	\$0.13					Caja de herramientas	U	SM01
Revisar el seteo de medidores de caudal 12 l/min	8S	3	1	TM01	\$0.13							SM01
Revisar el estado de balancines, cables y ganchos no presenten fisuras	12S	3	1	TM01	\$0.13					Caja herramientas	U	SM01
Ajuste de tornillería de toda la pistola A y B	12S	3	1	TM01	\$0.13					Caja de herramientas	U	SM01
Revisar que no exista fugas en el cilindro neumático de la pistola, repararlo de ser necesario	24S	3	1	TM01	\$0.13					Caja herramientas	U	SM01
<b>VÁLVULAS, TUBERÍAS, MANOMETROS Y ACCESORIOS DE LA SOLDADORA DE PUNTO 57 MEQ01</b>												
Revisar el estado de mangueras de suministro aire(azul), agua (fría-	8S	3	1	TM01	\$0.13							SM01

verde, roja-caliente); acoples y filtros												
Completar aceite en la unidad de mantenimiento, calibración 1 gota por minuto	8S	3	1	TM01	\$0.13	CHESTERTON 652	Lubricante y acondicionador neumático	Lt	\$0.50			SM01
Limpieza de filtros de circulación de agua (No exista ningún bloqueo o incrustaciones)	12S	5	1	TM01	\$0.21	P901901-00	Guaípe color	Lb	\$1.30	Caja de herramientas	U	SM01
Limpieza del filtro y frasco engrasador	24S	5	1	TM01	\$0.21	P901901-00	Guaípe color	Lb	\$1.30	Caja de herramientas	U	SM01
Limpieza de los medidores de caudal y verificar que no exista fugas de agua	24S	5	1	TM01	\$0.21	P901901-00	Guaípe color	Lb	\$1.30			SM01
<b>CAJA DE PROTECCIÓN ELÉCTRICA DE LA SOLDADORA DE PUNTO 57 ETE02</b>												
Ajuste de las borneras de todos los elementos del tablero de control	24S	5	1	TM01	\$0.21					Caja de herramienta	U	SM01
Revisión del accionamiento de pulsadores, breaker y paro de emergencia	24S	3	1	TM01	\$0.13							SM01
Revisión del accionamiento de los elementos del tablero de control	24S	3		TM01	\$0.13							
Limpieza del tablero eléctrico	24S	10	1	TM02	\$0.42	C901201-00	Limpiador de frenos y partes (cyclo)	FR	\$3.27			SM01
						P901901-00	Guaípe color	Lb	\$1.30			SM01
Análisis termográfico del tablero de control	48S	3	1	EM01	\$0.13					Cámara termográfica	U	SM01

**Realizado por:** Chimborazo Jairo,2022

		PLAN DE MANTENIMIENTO CIAUTO PLANTA SOLDADURA								Versión:			
		Realizado por:		Revisado por:		Aprobado por:		Fecha de emisión:					
		Jairo Chimborazo		Ing. Edison Orbea		Ing. Javier Pilatasig		24/07/2021					
Sistema:	Soldadora de Punto SP59	Código:	Logística de mantenimiento										
	PS-SWB1-SP59		Mano de obra			Repuestos y materiales				Herramientas y equipos		Resp.	
TAREAS DE MANTENIMIENTO	Frec.	Tiempo requerido (min)	Nº personal	Cód.especialista	Costo por mano de obra	Código	Descripción	Cantidad/Unidad	Costos repuestos/materiales	Descripción	Unidad		
<b>TABLERO ELÉCTRICO DE LA DUCTO BARRA SOLDADORA DE PUNTO 59 ETE01</b>													
Ajuste de las borneras de todos los elementos del tablero de control	24S	5	1	TM01	\$0.21					Caja de herramientas	U	SM01	
Revisión del accionamiento de pulsadores, breaker y paro de emergencia	24S	3	1	TM01	\$0.13							SM01	
Revisión del accionamiento de los elementos del tablero de control	24S	3	1	TM01	\$0.13							SM01	
Limpieza del tablero eléctrico	24S	5	1	TM01	\$0.21	P901901-00	Guaie color	U	\$1.30			SM01	
Análisis termográfico del tablero de control	48S	0.42	1	TM01	\$0.02					Cámara termográfica	U	SM01	
<b>PISTOLA DE SOLDADORA DE PUNTO 59 MPS01</b>													
Limpiar la escoria y estructura de la pistola	4S	10	1	TM01	\$0.42	C901201-00	Limpiador de frenos y partes (cyclo)	FR	\$3.27			SM01	
						P901901-00	Guaie color	Lb	\$1.30	Pistola de aire	U	SM01	
Medición de los parámetros de presión y corriente en las pistolas	4S	3	1	TM01	\$0.13					Pinza Amperimétrica Dinamómetro	U	SM01	

Revisar que el gatillo funcione correctamente	4S	3	1	TM01	\$0.13						Caja de herramientas	U	SM01
Revisar el seteo de medidores de caudal 12 l/min	8S	3	1	TM01	\$0.13								SM01
Revisar el estado de balancines, cables y ganchos no presenten fisuras	12S	3	1	TM01	\$0.13						Caja herramientas	U	SM01
Ajuste de tornillería de toda la pistola A y B	12S	3	1	TM01	\$0.13						Caja de herramientas	U	SM01
Revisar que no exista fugas en el cilindro neumático de la pistola, repararlo de ser necesario	24S	3	1	TM01	\$0.13						Caja herramientas	U	SM01
<b>VÁLVULAS, TUBERÍAS, MANOMETROS Y ACCESORIOS DE LA SOLDADORA DE PUNTO 59 MEQ01</b>													
Revisar el estado de mangueras de suministro aire(azul), agua (fría-verde, roja-caliente); acoples y filtros	8S	3	1	TM01	\$0.13								SM01
Completar aceite en la unidad de mantenimiento, calibración 1 gota por minuto	8S	3	1	TM01	\$0.13	CHESTERTON 652	Lubricante y acondicionador neumático	Lt	\$0.50				SM01
Limpieza de filtros de circulación de agua (No exista ningún bloqueo o incrustaciones)	12S	5	1	TM01	\$0.21	P901901-00	Guaípe color	Lb	\$1.30		Caja de herramientas	U	SM01
Limpieza del filtro y frasco engrasador	24S	5	1	TM01	\$0.21	P901901-00	Guaípe color	Lb	\$1.30		Caja de herramientas	U	SM01
Limpieza de los medidores de caudal y verificar que no exista fugas de agua	24S	5	1	TM01	\$0.21	P901901-00	Guaípe color	Lb	\$1.30				SM01
<b>CAJA DE PROTECCIÓN ELÉCTRICA DE LA SOLDADORA DE PUNTO 59 ETE02</b>													
Ajuste de las borneras de todos los elementos del tablero de control	24S	5	1	TM01	\$0.21						Caja de herramienta	U	SM01





pulsadores, breaker y paro de emergencia												
Revisión del accionamiento de los elementos del tablero de control	24S	3	1	TM01	\$0.13							SM01
Limpieza del tablero eléctrico	24S	5	1	TM01	\$0.21	P901901-00	Guaípe color	U	\$1.30			SM01
Análisis termográfico del tablero de control	48S	0.42	1	TM01	\$0.02					Cámara termográfica	U	SM01
<b>PISTOLA DE SOLDADORA DE PUNTO 55 MPS01</b>												
Limpiar la escoria y estructura de la pistola	4S	10	1	TM01	\$0.42	C901201-00	Limpiador de frenos y partes (cyclo)	FR	\$3.27			SM01
						P901901-00	Guaípe color	Lb	\$1.30	Pistola de aire	U	SM01
Medición de los parámetros de presión y corriente en las pistolas	4S	3	1	TM01	\$0.13					Pinza Amperimétrica Dinamómetro	U	SM01
Revisar que el gatillo funcione correctamente	4S	3	1	TM01	\$0.13					Caja de herramientas	U	SM01
Revisar el seteo de medidores de caudal 12 l/min	8S	3	1	TM01	\$0.13							SM01
Revisar el estado de balancines, cables y ganchos no presenten fisuras	12S	3	1	TM01	\$0.13					Caja herramientas	U	SM01
Ajuste de tornillería de toda la pistola A y B	12S	3	1	TM01	\$0.13					Caja de herramientas	U	SM01
Revisar que no exista fugas en el cilindro neumático de la pistola, repararlo de ser necesario	24S	3	1	TM01	\$0.13					Caja herramientas	U	SM01
<b>VÁLVULAS, TUBERÍAS, MANOMETROS Y ACCESORIOS DE LA SOLDADORA DE PUNTO 55 MEQ01</b>												
Revisar el estado de mangueras de suministro aire(azul), agua (fría-	8S	3	1	TM01	\$0.13							SM01

verde, roja-caliente); acoples y filtros												
Completar aceite en la unidad de mantenimiento, calibración 1 gota por minuto	8S	3	1	TM01	\$0.13	CHESTERTON 652	Lubricante y acondicionador neumático	Lt	\$0.50			SM01
Limpieza de filtros de circulación de agua (No exista ningún bloqueo o incrustaciones)	12S	5	1	TM01	\$0.21	P901901-00	Guaípe color	Lb	\$1.30	Caja de herramientas	U	SM01
Limpieza del filtro y frasco engrasador	24S	5	1	TM01	\$0.21	P901901-00	Guaípe color	Lb	\$1.30	Caja de herramientas	U	SM01
Limpieza de los medidores de caudal y verificar que no exista fugas de agua	24S	5	1	TM01	\$0.21	P901901-00	Guaípe color	Lb	\$1.30			SM01
<b>CAJA DE PROTECCIÓN ELÉCTRICA DE LA SOLDADORA DE PUNTO 55 ETE02</b>												
Ajuste de las borneras de todos los elementos del tablero de control	24S	5	1	TM01	\$0.21					Caja de herramienta	U	SM01
Revisión del accionamiento de pulsadores, breaker y paro de emergencia	24S	3	1	TM01	\$0.13							SM01
Revisión del accionamiento de los elementos del tablero de control	24S	3		TM01	\$0.13							
Limpieza del tablero eléctrico	24S	10	1	TM02	\$0.42	C901201-00	Limpiador de frenos y partes (cyclo)	FR	\$3.27			SM01
						P901901-00	Guaípe color	Lb	\$1.30			SM01
Análisis termográfico del tablero de control	48S	3	1	EM01	\$0.13					Cámara termográfica	U	SM01

**Realizado por:** Chimborazo Jairo, 2022





		PLAN DE MANTENIMIENTO CIAUTO PLANTA SOLDADURA							Versión:				
		Realizado por:		Revisado por:		Aprobado por:			Fecha de emisión:				
		Jairo Chimborazo		Ing. Edison Orbea		Ing. Javier Pilatasig			24/07/2021				
Sistema:	Soldadora de Punto SP56	Código:	Logística de mantenimiento										
		PS-SWB3-SP56	Mano de obra			Repuestos y materiales				Herramientas y equipos		Resp.	
TAREAS DE MANTENIMIENTO	Frec.	Tiempo requerido (min)	Nº personal	Cód.especialista	Costo por mano de obra	Código	Descripción	Cantidad/Unidad	Costos repuestos/materiales	Descripción	Unidad		Resp.
<b>TABLERO ELÉCTRICO DE LA DUCTO BARRA SOLDADORA DE PUNTO 56 ETE01</b>													
Ajuste de las borneras de todos los elementos del tablero de control	24S	5	1	TM01	\$0.21					Caja de herramientas	U	SM01	
Revisión del accionamiento de pulsadores, breaker y paro de emergencia	24S	3	1	TM01	\$0.13							SM01	
Revisión del accionamiento de los elementos del tablero de control	24S	3	1	TM01	\$0.13							SM01	
Limpieza del tablero eléctrico	24S	5	1	TM01	\$0.21	P901901-00	Guaípe color	U	\$1.30			SM01	
Análisis termográfico del tablero de control	48S	0.42	1	TM01	\$0.02					Cámara termográfica	U	SM01	
<b>PISTOLA DE SOLDADORA DE PUNTO 56 MPS01</b>													
Limpiar la escoria y estructura de la pistola	4S	10	1	TM01	\$0.42	C901201-00	Limpiador de frenos y partes (cyclo)	FR	\$3.27			SM01	
						P901901-00	Guaípe color	Lb	\$1.30	Pistola de aire	U	SM01	



Medición de los parámetros de presión y corriente en las pistolas	4S	3	1	TM01	\$0.13						Pinza Amperimétrica Dinamómetro	U	SM01
Revisar que el gatillo funcione correctamente	4S	3	1	TM01	\$0.13						Caja de herramientas	U	SM01
Revisar el seteo de medidores de caudal 12 l/min	8S	3	1	TM01	\$0.13								SM01
Revisar el estado de balancines, cables y ganchos no presenten fisuras	12S	3	1	TM01	\$0.13						Caja herramientas	U	SM01
Ajuste de tornillería de toda la pistola A y B	12S	3	1	TM01	\$0.13						Caja de herramientas	U	SM01
Revisar que no exista fugas en el cilindro neumático de la pistola, repararlo de ser necesario	24S	3	1	TM01	\$0.13						Caja herramientas	U	SM01
<b>VÁLVULAS, TUBERÍAS, MANOMETROS Y ACCESORIOS DE LA SOLDADORA DE PUNTO 56 MEQ01</b>													
Revisar el estado de mangueras de suministro aire(azul), agua (fría-verde, roja-caliente); acoples y filtros	8S	3	1	TM01	\$0.13								SM01
Completar aceite en la unidad de mantenimiento, calibración 1 gota por minuto	8S	3	1	TM01	\$0.13	CHESTERTON 652	Lubricante y acondicionador neumático	Lt	\$0.50				SM01
Limpieza de filtros de circulación de agua (No exista ningún bloqueo o incrustaciones)	12S	5	1	TM01	\$0.21	P901901-00	Guaípe color	Lb	\$1.30		Caja de herramientas	U	SM01
Limpieza del filtro y frasco engrasador	24S	5	1	TM01	\$0.21	P901901-00	Guaípe color	Lb	\$1.30		Caja de herramientas	U	SM01
Limpieza de los medidores de caudal y verificar que no exista fugas de agua	24S	5	1	TM01	\$0.21	P901901-00	Guaípe color	Lb	\$1.30				SM01
<b>CAJA DE PROTECCIÓN ELÉCTRICA DE LA SOLDADORA DE PUNTO 56 ETE02</b>													

Ajuste de las borneras de todos los elementos del tablero de control	24S	5	1	TM01	\$0.21						Caja de herramienta	U	SM01
Revisión del accionamiento de pulsadores, breaker y paro de emergencia	24S	3	1	TM01	\$0.13								SM01
Revisión del accionamiento de los elementos del tablero de control	24S	3		TM01	\$0.13								
Limpieza del tablero eléctrico	24S	10	1	TM02	\$0.42	C901201-00	Limpiador de frenos y partes (cyclo)	FR	\$3.27				SM01
						P901901-00	Guaípe color	Lb	\$1.30				SM01
Análisis termográfico del tablero de control	48S	3	1	EM01	\$0.13						Cámara termográfica	U	SM01

**Realizado por:** Chimborazo Jairo, 2022

	PLAN DE MANTENIMIENTO CIAUTO PLANTA SOLDADURA						Versión:					
	Realizado por:		Revisado por:		Aprobado por:		2					
	Jairo Chimborazo		Ing. Edison Orbea		Ing. Javier Pilatasig		Fecha de emisión: 24/07/2021					
Sistema:	Logística de mantenimiento										Responsable	
Equipo de sujeción principal (JIG) SWC2	Código :	PS-SWC2-JG01		Mano de obra			Repuestos y materiales			Herramientas y equipos		
TAREAS DE MANTENIMIENTO	Frecuencia	Tiempo requerido (min)	Nº de personal	Código especialista	Costo por mano de obra	Código	Descripción	Cantidad / Unidad	Costos repuestos/materiales	Descripción		Cantidad / Unidad



<b>PRENSAS DEL EQUIPO DE SUJECIÓN (JIG) SWC1 MPR01</b>												
Revisar el correcto posicionamiento de los sensores (inductivos, magnéticos) luz verde	4S	5	1	TM01	\$0.21						SM01	
Verificar que la presión de aire se encuentre entre 0.35-0.60Mpa	4S	5	1	TM01	\$0.21						SM01	
Verificar que todos los pines posean vinchas de seguridad	24S	5	1	TM01	\$0.21					Caja de herramientas	U	SM01
Verificar la apertura y cierre de los brazos secundarios	8S	5	1	TM01	\$0.21					Caja de herramientas	U	SM01
Verificar que no exista deformación holguras en los pines	8S	5	1	TM01	\$0.21					Caja de herramientas	U	SM01
Revisión del estado de los pernos de anclaje	24S	10	1	TM01	\$0.42					Caja de herramientas	U	SM01
<b>VÁLVULAS, TUBERÍAS, MANOMETROS Y ACCESORIOS DEL EQUIPO DE SUJECIÓN (JIG) SWC1 MEQ01</b>												
Completar aceite en la unidad de mantenimiento	8S	5	1	TM01	\$0.21	CHESTERTO N 652	Lubricante y acondicionador neumático	Lt	\$0.50			SM01
Verificar que no exista fugas en la unidad de mantenimiento (racores, mangueras)	4S	5	1	TM01	\$0.21							SM01
Revisar que los conectores de los sensores estén apretados (inductivos, magnéticos)	8S	5	1	TM01	\$0.21					Caja de herramientas	U	SM01
Verificar que las válvulas accionen correctamente	8S	5	1	TM01	\$0.21					Caja de herramientas	U	SM01



Limpieza y lubricación de la cadena	16S	10	1	TM02	\$0.42	P901901-00 C916701-00	Guaípe color Grasa Líquida	U	\$1.30			SM01
Revisión de ajuste de los pasadores, pernos y fechas de suspensión que mantienen el polipasto sobre los rieles guías	16S	10	1	TM02	\$0.42					Caja de herramientas	1	SM01
Limpieza y reajuste de las guías de transversales y longitudinales (pernería KBKs)	24S	15	1	TM02	\$0.63	P901901-00	Guaípe color	U	\$1.30			SM01
Revisión de la integridad de la estructura que no tenga fisuras	24S	3	1	TM02	\$0.13							SM01
Revisión del estado de los trolley	24S	3	1	TM02	\$0.13							SM01
Limpieza y ajuste de los terminales de control de mando del sistema	24S	10	1	TM02	\$0.42					Pistola de aire- Caja de herramientas	1	SM01
Revisión del entrehierro (zapatas) del freno electromagnético (<0,5mm cambio)	48S	10	1	TM02	\$0.42		Zapatas	2 unid		Caja de herramientas	1	SM01
Verificar que el freno electromagnético accione correctamente	12S	5	1	TM02	\$0.21							SM01
Limpieza y engrase de los engranajes de la rueda de recorrido y el piñón de salida del motor de desplazamiento transversal	24S	20	1	TM02	\$0.83	P901901-00 C900101-00	Guaípe color - Grasa Litio #3	U	\$1.30			SM01
Revisión de canaleta eléctrica en el eje x y z se encuentren alineadas	24S	5	1	TM02	\$0.21							SM01
Revisión el nivel de aceite y fugas de la caja reductora del motor de elevación	24S	5	1	TM02	\$0.21							SM01
<b>MOTOR ELÉCTRICO DEL TECLE DEMAG 2000 kg CHASIS (EME01)</b>												
Controlar los parámetros eléctricos del motor	12S	5	1	EM02	\$0.21					Pinza amperimétrica	1	SM01



Ajuste de los terminales de alimentación y revisión de la integridad de los cables de potencia del motor	24S	5	1	TM02	\$0.21					Caja de herramientas	1	SM01
Limpieza general del motor	12S	10	1	TM02	\$0.42	P901901-00	Guaípe color	U	\$1.30	Pistola de aire	1	SM01
Ajuste de los pernos de anclaje del motor	24S	5	1	TM02	\$0.21					Caja de herramientas	1	SM01
Medición de aislamiento de bobinas	24S	5	1	EM02	\$0.21					Mega óhmetro	1	SM01
Análisis de vibraciones	48S	5	1	TM02	\$0.21					Analizador de vibraciones	1	SM01
<b>CESTA DE CARGA TECLE DEMAG 500kg PISOS MCS01</b>												
Pintura de la estructura	48S	60			\$2.50							

Realizado por: Chimborazo Jairo, 2022

		PLAN DE MANTENIMIENTO CIAUTO PLANTA SOLDADURA										Versión:		
		Realizado por:		Revisado por:			Aprobado por:			Fecha de emisión:				
		Jairo Chimborazo		Ing. Edison Orbea			Ing. Javier Pilatasig			24/07/2021				
<b>Sistema:</b>	TORRE DE ENFRIAMIENTO TO 01	<b>Código :</b>	PS-RE-TO01	<b>Logística de mantenimiento</b>										
		<b>Mano de obra</b>				<b>Repuestos y materiales</b>				<b>Herramientas y equipos</b>				
<b>TAREAS DE MANTENIMIENTO</b>		<b>Frecuencia</b>	<b>Tiempo requerido (min)</b>	<b>No. de personal</b>	<b>Código especialista</b>	<b>Costo por mano de obra</b>	<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad / Unidad</b>	<b>Costo repuestos y materiales</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad / Unidad</b>	<b>Responsable</b>	
<b>BOMBA CENTRÍFUGA 1 DE LA TORRE DE ENFRIAMIENTO MBB 01-02</b>														
Controlar los parámetros eléctricos del motor		12S	5	1	TM01	\$0.21					Multímetro	U	SM01	
Ajuste de los terminales de alimentación y revisión de la integridad de los cables de potencia del motor		24S	10	1	TM01	\$0.42					Caja de herramientas	U	SM01	
Limpieza general del motor		12S	20	1	TM01	\$0.83	P901901-00	Guaípe color	U	\$1.30	Caja de herramientas	U	SM01	

Ajuste de los pernos de anclaje del motor	24S	5	1	TM01	\$0.21					Caja de herramientas	U	SM01
<b>FILTRO 01 DE LA TORRE DE ENFRIAMIENTO MFI 01-02</b>												
Limpieza filtros y paneles	12S	20	1	TM01	\$0.83	P901901-00	Guaie color	U	\$1.30			SM01
Cambio de filtros manga	4S	20	1	TM01	\$0.83							
<b>ACUMULADOR DE AGUA DE LA TORRE DE ENFRIAMIENTO MDP01</b>												
Limpieza y cambio de agua de torre de enfriamiento.	12S	30	1	TM01	1.25	P901901-00	Guaie color	U	\$1.30			SM01
<b>VENTILADOR 1 TORRE DE ENFRIAMIENTO MVE01-02</b>												
Reajuste de pernería de los ventiladores	12S	5	1	TM01	0.21					Caja de herramientas	U	SM01
<b>VÁLVULAS, TUBERÍAS, MANOMETROS Y ACCESORIOS DE LA TORRE DE ENFRIAMIENTO MEQ 01</b>												
Pintura de estructura y tanque de reservorio	48S	30	1	TM01	1.25							SM01
<b>TABLERO DE CONTROL TORRE DE ENFRIAMIENTO</b>												
Ajuste de las borneras de todos los elementos del tablero de control	24S	5	1	TM01	0.21					Caja de herramientas	U	SM01
Revisión del accionamiento de los elementos del tablero de control	24S	5	1	TM01	0.21							SM01
Limpieza del tablero eléctrico	24S	10	1	TM01	0.42	P901901-00	Guaie color	U	\$1.30			SM01
Análisis termográfico del tablero de control	48S	5	1	TM01	0.21					Cámara Termográfica	U	SM01
Revisión del accionamiento de pulsadores, breaker y paro de emergencia	24S	5	1	TM01	0.21							SM01

**Realizado por:** Chimborazo Jairo,2022

 <p><b>CIAUTO</b> Parque Industrial Autopartista</p>	<b>PLAN DE MANTENIMIENTO CIAUTO PLANTA SOLDADURA</b>			<b>Versión:</b>	
				2	
	<b>Realizado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha de emisión:</b>	
	Jairo Chimborazo	Ing. Edison Orbea	Ing. Javier Pilatasig	24/07/2021	
<b>Sistema:</b>	SALA TRANSFORMADORES	<b>Código:</b>		<b>Logística de mantenimiento</b>	

			PE-MA-ST01	Mano de obra			Repuestos y materiales				Herramientas y equipos			
TAREAS DE MANTENIMIENTO			Frecuencia	Tiempo requerido	No. de personal	Código especialista	Costo por mano de obra	Código	Descripción	Cantidad/Unidad	Costo repuestos y materiales	Descripción	Cantidad/Unidad	Responsable
<b>TRANSFORMADOR 250 Kva (ETR01)</b>														
Revisión de fugas de aceite dieléctrico			12S	5	1	TM02	\$ 0.21							SM01
Revisión del nivel de aceite			12S	5	1	TM02	\$ 0.21							SM01
Limpieza y revisión del sistema de ventilación del transformador			12S	10	1	TM02	\$ 0.42					Pistola de aire	1	SM01
Realice las pruebas del aceite, para verificar que las propiedades estén dentro de los rangos			48S	30	1	Personal externo	\$ 1.25							SM01
Revisar que los sistemas de aterrizaje se encuentren conectados			12S	5	1	TM02	\$ 0.21							SM01
Ajuste de los terminales de alimentación			48S	20	1	TM02	\$ 0.83					Caja de herramientas	1	SM01
Pruebas eléctricas (resistencia de aislamiento de bobinas, relación de transformación)			96S	30	1	Personal externo	\$ 1.25							SM01
<b>TRANSFORMADORES 50 kVA (ETR02)</b>														
Revisión de fugas de aceite dieléctrico			12S	5	1	TM02	\$ 0.21							SM01
Revisión del nivel de aceite			12S	5	1	TM02	\$ 0.21							SM01
Limpieza y revisión del sistema de ventilación del transformador			12S	10	1	TM02	\$ 0.42					Pistola de aire	1	SM01
Realice las pruebas del aceite, para verificar que las propiedades estén dentro de los rangos			48S	30	1	Personal externo	\$ 1.25							SM01
Revisar que los sistemas de aterrizaje se encuentren conectados			12S	5	1	TM02	\$ 0.21							SM01
Ajuste de los terminales de alimentación			48S	20	1	TM02	\$ 0.83					Caja de herramientas	1	SM01



Pruebas eléctricas (resistencia de aislamiento de bobinas, relación de transformación)	96S	30	1	Personal externo	\$ 1.25							SM01	
<b>TABLERO DE DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL 380V (ETE01)</b>													
Análisis termográfico del tablero de control	48S	10	1	EM02	\$ 0.42						Cámara termográfica - pinzas amperimétrica - caja de herramientas	1	SM01
Ajuste de las borneras de todos los elementos del tablero de control	24S	10	1	TM02	\$ 0.42						Caja de herramientas	1	SM01
Revisión del accionamiento de los elementos del tablero de control (contactores, disyuntores, electroválvulas)	24S	5	1	TM02	\$ 0.21								SM01
Revisión del accionamiento de pulsadores, pantalla HMI, breaker y paro de emergencia	24S	5	1	TM02	\$ 0.21								SM01
Limpieza del tablero eléctrico	24S	10	1	TM02	\$ 0.42	P9018 01-00 C9145 01-00	Guaípe blanco Limpador	1 unidad / 30 ml	\$ 2.75				SM01
<b>BANCO DE CONDENSADORES 380V (EBC01)</b>													
Controlar los parámetros de los condensadores	24S	10	1	EM02	\$ 0.42						Pinza amperimétrica	1	SM01
Ajuste de las borneras del banco de condensadores	24S	5	1	TM02	\$ 0.21						Caja de herramientas	1	SM01
Revisión del accionamiento del banco de condensadores	24S	5	1	TM02	\$ 0.21								SM01
Revisión del accionamiento de pulsadores, pantalla HMI, breaker y paro de emergencia	24S	5	1	TM02	\$ 0.21								SM01
Limpieza del banco de condensadores	24S	10	1	TM02	\$ 0.42	P9018 01-00 C9145 01-00	Guaípe blanco Limpador	1 unidad / 30 ml	\$ 2.75				SM01
<b>TABLERO DE DISTRIBUCIÓN 220V OFICINAS (ETE02)</b>													
Análisis termográfico del tablero de control	48S	10	1	EM02	\$ 0.42						Cámara termográfica - pinzas amperimétrica - caja de herramientas	1	SM01

Ajuste de las borneras de todos los elementos del tablero de control	24S	10	1	TM02	\$ 0.42					Caja de herramientas	1	SM01
Revisión del accionamiento de los elementos del tablero de control (contactores, disyuntores, electroválvulas)	24S	5	1	TM02	\$ 0.21							SM01
Revisión del accionamiento de pulsadores, pantalla HMI, breaker y paro de emergencia	24S	5	1	TM02	\$ 0.21							SM01
Limpieza del tablero eléctrico	24S	10	1	TM02	\$ 0.42	P9018 01-00 C9145 01-00	Guaípe blanco Limpiador	1 unidad/ 30 ml	\$ 2.75			SM01
<b>BANCO DE CONDENSADORES 220 V (EBC02)</b>												
Controlar los parámetros de los condensadores	24S	10	1	EM02	\$ 0.42					Pinza amperimétrica	1	SM01
Ajuste de las borneras del banco de condensadores	24S	5	1	TM02	\$ 0.21					Caja de herramientas	1	SM01
Revisión del accionamiento del banco de condensadores	24S	5	1	TM02	\$ 0.21							SM01
Revisión del accionamiento de pulsadores, pantalla HMI, breaker y paro de emergencia	24S	5	1	TM02	\$ 0.21							SM01
Limpieza del banco de condensadores	24S	10	1	TM02	\$ 0.42	P9018 01-00 C9145 01-00	Guaípe blanco Limpiador	1 unidad/ 30 ml	\$ 2.75			SM01


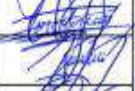

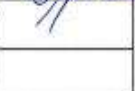
**Realizado por:** Chimborazo Jairo, 2021

## Anexo M: Asistencia de la capacitación

	<b>CAPACITACIÓN PLAN DE MANTENIMIENTO Y SOFTWARE</b>	Versión: 1	
	REGISTRO DE ASISTENCIA	Fecha: 02/09/2021	
		Página: 1 de 2	

HORA DE INICIO: 10:30 A.M. HORA FINALIZACIÓN: 11:30 A.M.

TEMA DE CAPACITACIÓN: Sistematización del plan de mantenimiento

No.	NOMBRE	NÚMERO DE CEDULA	CARGO	FIRMA
1	Javier Pitagosig	1504372709	Supervisor de Mantenimiento	
2	Jorge Hinarell	1804034351	Supervisor de Mantto	
3	Miguel Angel Torre	1715636211	Coordinador de Mte	
4	Jorge Rivera	1802608014	Coordinador de Sitios	
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

	<b>CAPACITACIÓN PLAN DE MANTENIMIENTO Y SOFTWARE</b>	Versión: 1	
	REGISTRO DE ASISTENCIA	Fecha: 03/09/2021	
		Página: 2 de 2	

HORA DE INICIO: 10:30 A.M. HORA FINALIZACIÓN: 11:30 A.M.

TEMA DE CAPACITACIÓN: Sistematización del plan de mantenimiento

No.	NOMBRE	NÚMERO DE CEDULA	CARGO	FIRMA
1	Edison Orben	01503794034	Asistente MTTs	<i>Edison Orben</i>
2	Miguel Ángel Torge	1715036211	Coordinador de MTTs	<i>Miguel Ángel Torge</i>
3	Javier Pilatouig	1904372769	Supervisor de MTTs	<i>Javier Pilatouig</i>
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				