



PROYECTO DE TITULACIÓN
*PROGRAMACIÓN E INSTALACIÓN DE ROBOT FANUC
RJ3IB SPOT*

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIARÍA EN MECATRÓNICA

PRESENTA:

MARCO ANTONIO LUNA RIOS

ASESOR:

VÍCTOR MANUEL HERRERA AMBRIZ

Junio



Índice

Introducción.....	1
Justificación.....	2
Capítulo 1.	
Análisis de la empresa.	2
1.1 Perfil de la empresa.....	2
1.2. Antecedentes.....	3
1.3. Clientes y productos.....	4
Capítulo 2.	
Aspectos metodológicos.....	5
2.1. Planteamiento del problema.	5
2.2. Objetivos del proyecto.	5
2.3. Diagrama del proceso.....	5
2.4. Actividades a desarrollar.....	6
2.4.1. Obtención de piezas muestras.....	6
2.4.2. Realizar back up (PLC, ROBOT, Pantalla)	6
2.4.3. Trazo de un nuevo LAYOUT.....	6
2.4.4. Desconexión de equipo control.....	6
2.4.5. Traslado de equipo Almacén.....	7
2.4.6. Conexión de circuito de control.....	7
2.4.7. Ejecución del programa TEACHING y funcionamiento en automático.	7
2.4.8 Liberación de calidad.....	7
Capítulo 3.	
Marco teórico.....	8
3.1 ¿Qué es un modelo o diseño industrial?.....	9
3.2 Propiedades físicas del aire.....	10
3.3 Celda y sus componentes básicos de soldadura por puntos	
3.4 Automatizada.....	11
3.5 Servo-Gun para soldadura por punto.....	11
3.6 Tipos de servo-gun.....	11
3.7 Secuencia de soldadura.....	13
3.8 Parámetros de soldadura.....	13
3.8.1 Intensidad.....	14
3.8.2 Cómo ajustar la intensidad en soldadura por arco	14
3.9.Celda mediante arco.	14
3.10 Jigs de rotación.....	17
3.11 Check-jigs	17
3.12 PLC.....	17
Capítulo 4.	
Desarrollo del proyecto.	18
4.1 Desarrollo de la propuesta	18

4.2 Rear member.....	19
4.3 Closing plate X11C.....	20
4.4 Sill otr X11C.....	22
4.5 Respaldos (PLC, ROBOT, Pantalla).....	23
4.6 Respaldos de ROBOT`S FANUC.....	24
4.7 Robots Panasonic.....	26
4.8 Trazo de un nuevo LAYOUT.....	29
4.9 Desconexión de equipo control.....	32
4.10 Conexión de equipos	35
Capítulo 5.	
Evaluación de resultados.....	36
5.1. Evaluación y conclusión del proyecto.....	36
5.2. Conclusiones personales.....	37
Fuentes de información.....	39

Lista de Figuras

Figura1. Ubicacion de la empresa (Elaborada por departamento de compras Unipres Mexicana, 2018).....	1
Figura 2. Diagrama de flujo de actividades Unipres Mexicana SA de CV.....	2
Figura 3. Servo-Gun tipo X, dibujo 3D confidencial y exclusiva de Unipres Mexicana SA de CV.....	12
Figura 4. Servo-Gun tipo C, dibujo 3D confidencial y exclusiva de Unipres Mexicana SA de CV.....	12
Figura 5. Servo-Gun tipo X, dibujo 3D confidencial y exclusiva de Unipres Mexicana SA de CV.....	13
Figura 6. Celda, dibujo 3D confidencial y exclusiva de Unipres Mexicana SA de CV...	16
Figura 7. JIG, dibujo 3D confidencial y exclusiva de Unipres Mexicana SA de CV.....	16

Figura 8. PLC29 , Fuente de internet: https://www.google.com/search?q=PLC+29&tbm=isch&ved=2ahUKEwj-48iCn47xAhVa9qwKHRWNDgsQ2-cCegQIABAA&oq=	18
Figura 8. JIG, Línea del REAR X11C Fuente: Ingeniería de ensamble confidencial y exclusiva de Unipres Mexicana SA de CV_ Fotografía autorizada.....	19
Figura 9. Obtención de pieza muestra REAR MEMBER Fuente: Ingeniería de ensamble confidencial y exclusiva de Unipres Mexicana SA de CV_ Fotografía autorizada.....	19
Figura 10. Obtención de pieza muestra CLOSING Fuente: Ingeniería de ensamble confidencial y exclusiva de Unipres Mexicana SA de CV_ Fotografía autorizada.....	20
Figura 11. Lado 1 de la línea de SILL OTR Fuente: Ingeniería de ensamble confidencial y exclusiva de Unipres Mexicana SA de CV_ Fotografía autorizada.....	21
Figura 12. Lado 2 de la línea de SILL OTR Fuente: Ingeniería de ensamble confidencial y exclusiva de Unipres Mexicana SA de CV_ Fotografía autorizada.....	21
Figura 13. PIEZAS MUESTRA Fuente: Ingeniería de ensamble confidencial y exclusiva de Unipres Mexicana SA de CV_ Fotografía autorizada.....	22
Figura 14. PIEZAS MUESTRA STERING MEMBER LHB 34 Fuente: Ingeniería de ensamble confidencial y exclusiva de Unipres Mexicana SA de CV_ Fotografía autorizada.....	23
Figura 15. Proceso de Respaldo de Robots Fuente: Ingeniería de ensamble confidencial y exclusiva de Unipres Mexicana SA de CV_ Fotografía autorizada.....	24
Figura 16.: Paso 3 de obtención de respaldos. Fuente: ingeniería de ensamble UNIPRES Nota: fotografía autorizada	24
Figura 16: Paso 1 de obtención de respaldos.....	24
Figura 17.: Paso 2 de obtención de respaldos.....	25
Figura 18.: Paso 3 de obtención de respaldos. Fuente: ingeniería de ensamble UNIPRES Nota: fotografía autorizada.....	25
Figura 19: Paso 4 de obtención de respaldos.....	25
Figura 20.: Paso 5 de obtención de respaldos.....	26
Figura 21.: Paso 6 de obtención de respaldos.....	26
Figura 22.:TEACH PENDANT PANASONIC40.....	27

Figura 23 : Obtención de respaldos Paso 1 Fuente: ingeniería de ensamble UNIPRES Nota: fotografía autorizada.....	27
Figura 24.: Obtención de respaldos Paso 2 Fuente: ingeniería de ensamble UNIPRES Nota: fotografía autorizada.....	27
Figura 28.: Obtención de respaldos Paso 3 Fuente: ingeniería de ensamble UNIPRES Nota: fotografía autorizada.....	28
Figura 29: Obtención de respaldos Paso 4 Fuente: ingeniería de ensamble UNIPRES Nota: fotografía autorizada.....	28
Figura 30.: Obtención de respaldos Paso 5.....	28
Figura 31.: Obtención de respaldos Paso 643.....	29
Figura 32: LAYOUT de Almacén 3_paso 1.....	29
Figura 33: LAYOUT de Almacén 3_paso 2.....	30
Figura 34: LAYOUT de equipos de TSURU, reubicados en Transmisiones. Fuente: Ingeniería de ensamble UNIPRES. Nota: fotografía autorizada.....	31
Figura 35.: Documento de checado de equipos Fuente: PREPARACIÓN DE ESPACIO PARA LÍNEA DE PRODUCCIÓN, PARA EL MODELO L02D	31
Figura 36: Traslado de quipos de SURU Fuente: Ingeniería de ensamble UNIPRES. Nota: fotografía autorizada.....	32
Figura 37: Posición de traslado del robot Fuente: https://encrypted- 47	32
Figura 38: Etiquetas.....	33
Figura 38: Celda desconectada REAR MEMBER48.....	33
Figura 39 Celda desconectada de STERING MEMBER49.....	34
Figura 40 Traslado de equipos.....	34
Figura 41: Espacio disponible.....	35
Figura 42: Desconexión.....	35
Figura 43 Charola ya establecida en su lugar. Fuente: Ingeniería de ensamble UNIPRES. Nota: fotografía autorizada.....	36
Figura 44 Equipos reubicados en Almacén.....	37

Anexos

Cronograma de actividades

Introducción

En nuestra actualidad es muy importante la actualización, sobretodo en una empresa ya que es muy necesaria la tecnología para poder cumplir las metas de producción en menor tiempo y con un margen menor de error.

En UNIPRES MEXICANA S.A. de C.V. se cuenta con un equipo de ingenierías de nuevos proyectos, para la supervisión de la vida útil de los equipos y verificar que no afecte a la producción, evaluando si es necesario el cambio de equipos.

El presente proyecto es basado en el desarrollo e implantación de equipos que la empresa UNIPRES MEXICANA SA DE CV ha estado trabajando para su planificación, programación y preparación de espacio de la línea de producción, para el modelo L02D. Definiendo las actividades a desarrollar y describiendo lo más posible las actividades, con un léxico extendido y mostrando imágenes, gráficas para poder fortalecer las ideas aún más.

Así mismo se mostrará y se dará seguimiento a la iniciación de las actividades; desconexión de equipos de X11C; REAR MEMBER, CLOSING PLATE, SILL OTR, para que puedan ser reubicados y almacenados en el caso de la línea CLOSING; para poder aprovechar los equipos como refacciones para el área de mantenimiento, los equipos serán reubicados en almacén 3 de la empresa, para su continuación de producción, tomando en cuenta los mejores tiempos para no interrumpir el proceso. Se hace mención de la información general de la empresa UNIPRES, tanto su misión, visión y valores como su proyección a futuro y también como opiniones personales.

Justificación

UNIPRES MEXICANA S.A de C.V. es un proveedor de partes estampadas y ensambladas por soldadura, mismo que destina gran parte de su inversión en maquinaria, equipo especializado con la más alta tecnología para producir estas partes y que cumplan con las todas las especificaciones de Nissan. Pero para que las piezas de este modelo puedan ser producidas de la manera más eficiente, toda la maquinaria y equipo necesita estar instalado y funcionando en perfectas condiciones, es por eso que ingeniería de nuevos proyectos del departamento de ingeniería de ensamble interviene, para instalar, habilitar y arrancar las líneas de producción y así estas produzcan las piezas necesarias para abastecer la demanda de sus clientes.

Capítulo 1.

Análisis de la empresa

1. Perfil de la empresa

Generalidades de la empresa

Nombre o razón social de la empresa:

Unipres Mexicana, SA. De C.V.

Ubicación de la empresa:

Domicilio: Av. Japón 128, Parque Industrial San Francisco.
San francisco de los romo, Aguascalientes,
México, C.P. 20300

Fundación de la empresa:

07 de octubre de 1994

Área:

126,231m² - 86, 980 m² , Al 100% de su capacidad instalada.

(Nueva Planta (39,250 m²))

Se divide en 3 secciones: planta C1, C2 y Almacén 3

Tel. 01 (449) 910 30 00 EXT.

Correo electrónico:

- J.guitierrez@unipres.com.mx



Figura1. Ubicacion de la empresa (Elaborada por departamento de compras Unipres Mexicana, 2018)

1.2. Antecedentes

Giro de la empresa: Empresa manufacturera dedicada a la elaboración y ensamble de partes para la carrocería de los automóviles.

Rama: Industria Automotriz

La misión Unipres:

- Construir el futuro de los automóviles a través de la tecnología de prensa como fabricante global de presión formados componentes de automoción.
- Planificar y proporcionar a los fabricantes de tecnología propuestas que tengan en cuenta todas las cuestiones pertinentes.
- Cubrir todos los aspectos de la ingeniería de la tecnología prensa. Esta amplitud es una de nuestras mayores fortalezas.
- Explora nuevas dimensiones en prensa. Mediante el uso de la más moderna tecnología, Unipres continuará apoyando el desarrollo de la industria automotriz en el siglo XXI.

Visión:

Ser líderes en el mercado Automotriz en cuestiones de diseño, fabricación e implementación de nuevos modelos para abastecer al mercado comercial.

Política: Cumplir y Satisfacer a nuestros clientes, brindándoles calidad total de los productos abastecer de manera que se les han brindados en tiempo y forma.

1.3 Productos y Clientes

Los productos que transforma la empresa Unipres son partes de acero para el ensamblaje y estampado del 70% de la carrocería de los automóviles. Actualmente la empresa cuenta con varios modelos diferentes entre ellos X11C, B02A, L02B, L12F, X11M, J02C, J36W Y 2XP), los cuales son requeridos por diferentes empresas compradoras de nuestros productos, entre sus clientes principales son NISSAN, JATCO, CKMEX, y desarrollando actualmente proyectos para HONDA Y MAZDA.

Capítulo 2.

Aspectos metodológicos.

2.1. Planteamiento del problema.

El problema radica a partir de los requerimientos del cliente, cada vez son más estrictos y demandan un menor rango de error, anteriormente la empresa solo cambiaba las plantillas de los equipos X11C, éstas se están volviendo obsoletas, llegando así al final de su vida útil, trayendo como consecuencia tiempo de paro mayores, deficiencia en la calidad de los productos, perdida excesiva de clientes y baja competitividad en el ramo.

2.2. Objetivos del proyecto.

El objetivo consiste en la programación reubicación de líneas del modelo X11C para la preparación del espacio de la línea del nuevo modelo L02D en la planta de C1 de la empresa UNIPRES.

2.3. Diagrama del proceso.

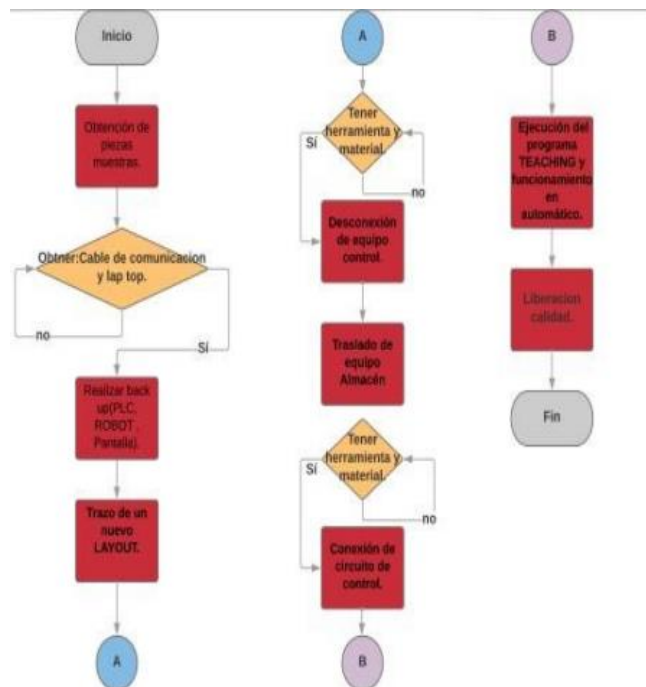


Figura 2. Diagrama de flujo de actividades Unipres Mexicana SA de CV.

2.4 Actividades a desarrollar.

2.4.1. Obtención de piezas muestras.

Se tomó la pieza muestra ya terminada, identificando cuales puntos era puestos por los robots para posteriormente marcarlos los puntos ya soldados con un determinado color y el número de punto que seguía, en caso si era otro robot que ponía diferentes puntos se utilizaba un color diferente al primero.

2.4.2. Realizar back up (PLC, ROBOT, Pantalla).

Utilizando software de la computadora y de equipos para poder obtener la información de cada uno de ellos, para poder almacenar los archivos en carpetas, Si hay un caso que un equipo pierda el programa al momento de la desconexión, vaciar la información anteriormente para cargar el programa a los equipos que ha perdido la información.

2.4.3. Trazo de un nuevo LAYOUT.

Primeramente, se toman las medidas de los equipos a reubicar; los equipos que estaban en línea X11C, pasaron a almacén 3 para que sigan produciendo y antes de acomodar los equipos de las líneas antes mencionada, retiran los equipos que fabricaban refacciones TSURU ubicadas en el Almacén 3, siendo almacenados en la planta de UNIPRES MEXICANA SA DE CV de transmisiones en un espacio ya predeterminado.

2.4.4. Desconexión de equipo control.

En esta actividad se desconecta el robot, tableros control, las fuentes alimentación de 127, 440 (electricidad), JIG, y las tomas de aire, y agua, como también las canaletas, cada cable o manguera quitada se pondrá una etiqueta en los extremos que se

desconectó, eso si antes des energizar, bajando las pastillas termo- magnéticas de 440v e 127v de los elementos de la línea.13

2.4.5. Traslado de equipo Almacén.

Todos los equipos desconectados de X11C serán trasladados a respetivas plantas con un montacargas cada uno de ellos, para poder seguir con la actividad.

2.4.6. Conexión de circuito de control.

Donde primero se incorporaron las canaletas en su respectivo lugar, para poder proceder con el acomodo e instalaciones de cables y mangueras a los equipos, como a las fuentes de alimentación (Agua, Aire y Electricidad).

2.4.7. Ejecución del programa TEACHING y funcionamiento en automático.

Se coloca la pieza muestra en los JIG´S, ya obtenidas anteriormente, para proceder a tomar TECH PENDAL, trazando el curso del robot, guardando cada trayectoria a la pieza, como cada punto de soldadura a establecer y siguiendo el orden de los puntos de la pieza. Hacer arrancar la línea normalmente para verificar que respete todas las funciones, donde se analizó que el robot no pegue con el JIG, y correcto ya lo mencionado antes, como paro de emergencia, las celdas y el plug.

2.4.8 Liberación de calidad.

La liberación de equipos es un proceso interno para el aseguramiento de la calidad aun cuando se le haya modificado algo de tal manera que la modificación afecte a la eficiencia de manera positiva a la máquina sin afectar a la calidad del producto fabricado.

Capítulo 3

Marco teórico.

Hoy día está claro que el Mantenimiento es ante todo una "estrategia" en la empresa. Esta estrategia se ha de integrar en la "nueva cultura de la empresa" y pasa por el diseño - construcción - implantación - puesta en servicio y explotación de los sistemas productivos y tiene como fin llegar al objetivo deseado en cualquier industria avanzada: disponer de los equipos productivos siempre que se necesiten, implantando en la empresa los grupos de mejora y fiabilidad. El Mantenimiento Industrial moderno se presenta, así como un conjunto de Técnicas y Organización para "cuidar la tecnología" de los sistemas de producción a lo largo de su ciclo de vida, llegando a utilizarlos con la máxima disponibilidad y al menor coste, garantizando, además, una asistencia técnica eficaz a través de una buena formación y gestión de competencias en el uso y mantenimiento de dichos sistemas. En este proyecto se propone una metodología de trabajo y una búsqueda de un nuevo "comportamiento" en las organizaciones para desarrollar la "cultura de prevención" y optimizarla de manera permanente dentro de una estrategia de mejora continua en los costes y actividades del Mantenimiento y de los Técnicos de las diferentes funciones implicadas con el Sistema de Producción. Así mismo se verá el Mantenimiento como una herramienta de reducción de costes para dar satisfacción al cliente directo, encontrando estrategias de competitividad y buscando vías de mejora de la productividad y calidad, evitando todo tipo de disfuncionamiento en la empresa y reduciendo todo tipo de coste que no aporte valor añadido al cliente. (Francisco, 2015)15.

3.1 ¿Qué es un modelo o diseño industrial?

Se considera modelo o diseño industrial a la forma o al aspecto incorporado o aplicado a un producto industrial que le confiere carácter ornamental. En lenguaje corriente, suele entenderse por modelo o diseño industrial el conjunto de la forma y la función de un producto. Se dice que un sillón tiene "un buen diseño industrial" cuando resulta cómodo y agradable a la vista. En el mundo de la empresa, diseñar un producto

supone normalmente elaborar las características estéticas y funcionales, teniendo en cuenta aspectos como la posibilidad de comercializar el producto, los costos de fabricación o la facilidad de transporte, almacenamiento, reparación y eliminación al final de su ciclo de vida. Sin embargo, desde la perspectiva de la legislación en materia de propiedad industrial, se entiende que un modelo o diseño industrial comprende únicamente los aspectos estéticos u ornamentales de un producto. En otras palabras, el término se refiere exclusivamente a la apariencia del sillón. Si bien el diseño de un producto puede comprender características técnicas o funcionales, un modelo o diseño industrial, como categoría de la legislación referente a la propiedad industrial, hace referencia únicamente a la naturaleza estética de un producto y se distingue de cualquier aspecto técnico o funcional. (Lo atractivo está en la forma).

3.2 Propiedades Físicas del Aire

A pesar de ser insípido, inodoro e incoloro, percibimos el aire a través de vientos, aviones y pájaros que en él flotan y se mueven; sentimos también su impacto sobre nuestro cuerpo. Concluimos fácilmente, que el aire tiene existencia real y concreta, ocupando lugar en el espacio que nos rodea. (HANNIFIN, 2003).

3.3 Celda y sus componentes básicos de soldadura por puntos automatizada.

Soldadura de punto por resistencia (RSW) por sus siglas en inglés, es un proceso en el cual las superficies de algún metal que están en contacto se unen a partir del calor obtenido de la resistencia que se genera por la corriente eléctrica que se hace pasar por ellas. La cantidad de calor (energía) entregada al punto es determinada por la resistencia entre los electrodos, por la magnitud y por la duración de la corriente. La cantidad de energía es escogida acorde por las propiedades del material, su anchura y el tipo de electrodo. Aplicando poca energía el material no se derretirá y hará una soldadura muy pobre. Aplicando demasiada energía el material se derretirá mucho, surgirá chisporroteo, y puede hacer un hoyo en lugar de soldar. Otra característica de la soldadura por punto es que la energía entregada al punto puede ser controlada para

producir una unión de gran calidad. (C.K. Gosavi, 2017) La soldadura automática impone demandas específicas en equipos de soldadura por resistencia. Con frecuencia, el equipo debe de ser especialmente diseñado y los 17 procedimientos de soldadura deben de ser desarrollados para reunir los requerimientos de las celdas de soldadura.

3.4 Automatizada

El robot de soldadura por punto es el elemento más importante de una instalación de soldadura por punto automatizada. Los robots de soldadura están disponibles en varios tamaños, clasificados por su capacidad de carga y alcance. También son clasificados por el número de ejes. Una pistola de soldadura (spot welding gun) aplica presión y corriente a las placas que van a ser soldadas, siendo está un elemento más de una celda de soldadura por puntos. Hay diferentes tipos de pistolas de soldadura, usadas para diferentes aplicaciones. Un temporizador de soldadura inicializa y termina la duración de la corriente que hace pasar por los electrodos. (robot-welding, 2001).

Los componentes de una celda de soldadura por punto son:

1. Robot de soldadura por punto
2. Pistola de soldadura de punto
3. Temporizador de soldadura
4. Afilador de electrodos
5. Mesa Giratoria con plantilla de soldadura

En la siguiente imagen se puede observar un ejemplo de una celda de soldadura por puntos con los elementos mencionados anteriormente, la cual está compuesta por dos robots y un JIG giratorio en un simulador de Fanuc.

3.5 Servo-Gun

Para soldadura por punto Servo Guns son probablemente una de las mejores cosas que le han pasado a la soldadura por punto robotizada en años. Las servo-guns mejoran la calidad de la de la soldadura, productividad, el mismo control de la soldadura y ahorran dinero en equipo.

Las servo-guns pueden ser sincronizadas con el robot, lo que significa tiempos de ciclo más cortos, lo que conduce a una productividad mayor para la aplicación de soldadura por resistencia.

Las pistolas son controladas por servo- motores, lo que permite que la pistola opere tres veces más la velocidad de una18 pistola convencional. Con el aumento de la productividad, las servo-gun mejora la calidad de soldadura para un producto de manufactura. Debido a los servomotores, las pistolas tienen control de presión más preciso, el cual ayuda a reducir chisporroteo y desgaste de electrodo. Esto no solamente mejora la calidad de la soldadura también mejora los estándares de seguridad y disminuye costos de mantenimiento por pistola. El impacto de las servo-guns es tres veces menor que las tradicionales pistolas, lo que ayuda a eliminar deformaciones en el trabajo. La flexibilidad de una servo-gun incrementa sobre la tradicional pistola de soldadura de aire. Es suficientemente versátil para soldar una amplia gama de presiones para variedad de grosores en materiales que son soldado.

3.6 Tipos de servo-gun

Existen varios tipos de servo gun las cuales son las siguientes:

1. Pistola tipo-X con guía de movimiento lineal:
 - Corriente máxima de soldadura- 13kA
 - Ciclo de trabajo- 10%

- Fuerza de electrodos- 4.0kN,6.0kN
- Profundidad de garganta- 250mm-600mm

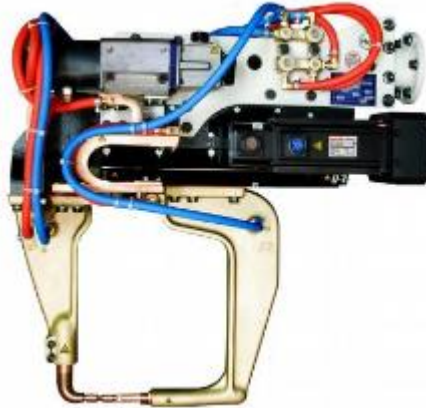


Figura 3. Servo-Gun tipo X, dibujo 3D confidencial y exclusiva de Unipres Mexicana SA de CV

2. Pistola tipo-S y tipo-C con guía de movimiento lineal

- Corriente máxima de soldadura 13kA
- Ciclo de trabajo- 10%
- Fuerza de electrodos- 4.0kN.6.0kN
- Profundidad de garganta- 70mm-400mm (Dengensha, 2012)

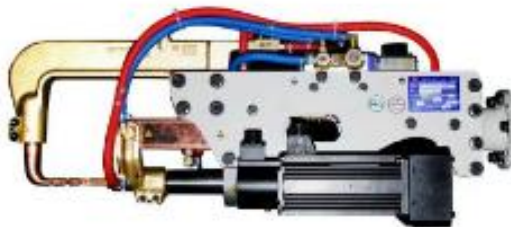


Figura 4. Servo-Gun tipo C, dibujo 3D confidencial y exclusiva de Unipres Mexicana SA de CV

3.7 Secuencia de soldadura Secuencia

Secuencia de hechos o de elementos que mantienen una relación entre sí. (Merino., 2014.) Relacionando a los título y a la definición ya mencionado anteriormente, se tendrá en cuenta los puntos en el orden ya establecido por la maquina como se puede observar en.

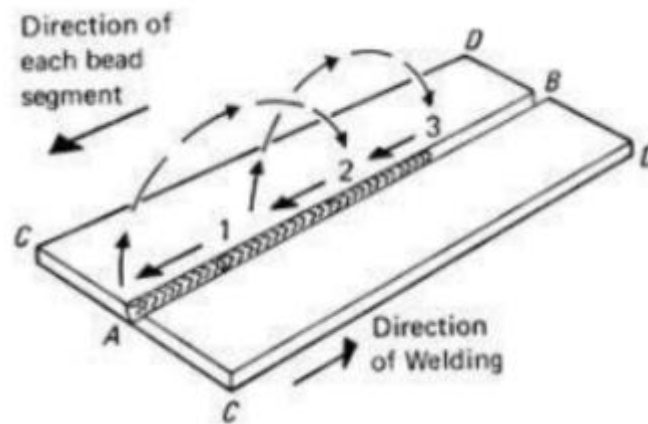


Figura 5. Servo-Gun tipo X, dibujo 3D confidencial y exclusiva de Unipres Mexicana SA de CV

3.8 Parámetros de soldadura

Para poder realizar correctamente una soldadura hay que considerar varios parámetros que se deben ajustar antes de su realización:

1. Diámetro En general: Se tenderá a seleccionar el mayor diámetro posible en función del espesor del material a soldar y la posición. Se consigue así un mayor aporte de material, siempre que no exceda del espesor de las piezas.
2. Tipo de juntas/espesor de material: El espesor del material condiciona los tipos de juntas y en función de aquél dependen los diámetros de los electrodos.

3. Intensidad: Existe una regla práctica para seleccionar la intensidad de soldadura en función del diámetro y del tipo de revestimiento. Consiste en multiplicar por 35 el diámetro del electrodo, en el caso de electrodos básicos y en posición horizontal.

3.8.1 Intensidad.

La intensidad es un parámetro que depende del tipo de junta y de la posición de soldeo.

3.8.2 Cómo ajustar la intensidad en soldadura por arco

Una vez iniciado el arco podemos ajustar la intensidad en función del tipo de baño que se obtenga: Si es grande quiere decir que hay un exceso de intensidad. Se deberá reducir. Si el baño es pequeño falta intensidad, que deberá aumentarse.(GNCCALDERIA)

3.9 Celda mediante arco.

La soldadura mediante arco es el proceso que mediante la fuente de alimentación genera un arco eléctrico entre un electrodo montado en una antorcha y un metal para calentar y fundir partes para que queden juntas permanentemente. Un campo de gas es usado para prevenir la contaminación del grupo de soldadura fundida mientras la antorcha está juntando las partes para asegurar que los cordones son fuertes y minimizar la limpieza de la post-soldadura. Utilizando un robot de 6 ejes diseñados para minimizar el movimiento del brazo humano en una celda, permite colocar la antorcha de manera precisa donde lo necesite el trabajo con posiciones más eficientes de manera repetible. (RobotWorx)

Los componentes de celda de soldadura de arco robotizada son y se pueden observar en la siguiente figura 6:

1. Alimentador de alambre
2. Robot de soldadura
3. Limpiador de alambre
4. Antorcha
5. Área de trabajo
6. Accesorios

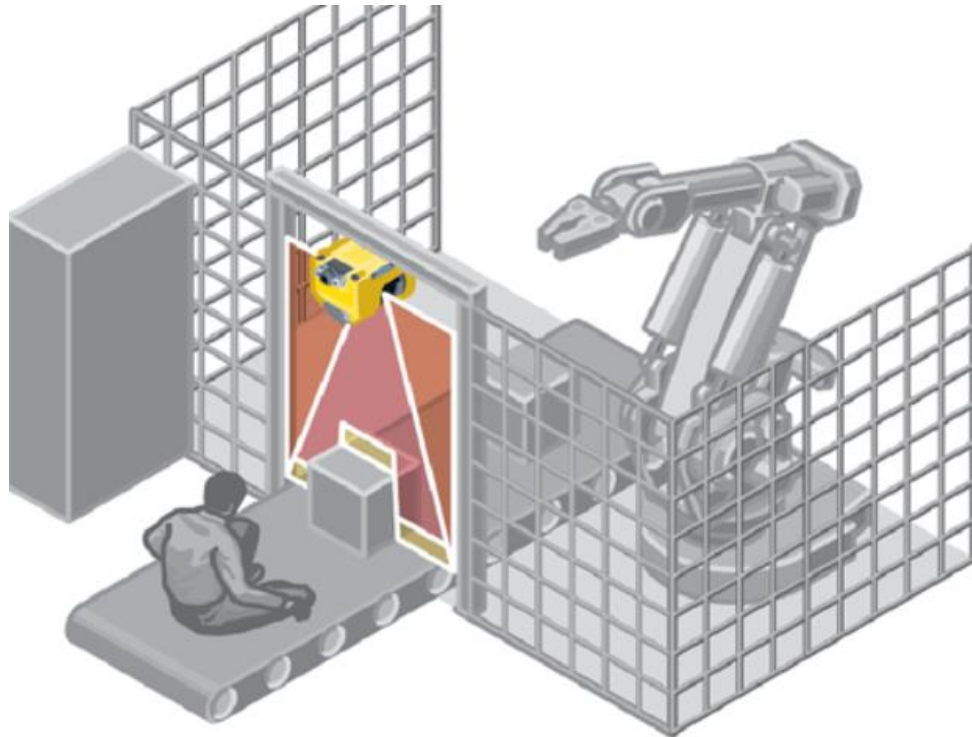


Figura 6. Celda, dibujo 3D confidencial y exclusiva de Unipres Mexicana SA de CV

3.10 JIGs de rotación

¿Qué es un Jig?

Un Jig (Plantilla) es una abrazadera grande que mantiene estable un proyecto de soldadura frente a la presión, el calor, el movimiento y la fuerza. Una plantilla de calidad agilizará el trabajo de soldadura al mantener las piezas juntas en una sujeción antideslizante. Ya sea que la soldadura sea totalmente manual, parcialmente automática o totalmente robótica, una plantilla mueve la pieza de trabajo mientras la

herramienta permanece estacionaria. Mientras que una plantilla es algo similar a un accesorio de soldadura, un accesorio permite que la herramienta y la pieza de trabajo se muevan juntas.

Algunas plantillas se adjuntan a mesas de soldadura y tienen la función de un accesorio de soldadura de marco; estos pueden ser conocidos como plantillas de soldadura de marco. Sirve para que la estructura de un automóvil sea lo suficientemente fuerte como para manejar el movimiento del motor, la suspensión y las llantas, también quiere plantillas de soldadura que pueden requerir mucha fuerza y seguir funcionando. Un completo programa de soldadura proporciona información valiosa sobre qué hace que una plantilla sea un accesorio útil para un trabajo. Donde puede tener varios accesorios, lo que permite soldar varias piezas al mismo tiempo, o soldar diferentes formas y metales en el mismo marco. Una buena plantilla debe ser versátil, adaptable y capaz de cumplir con los requisitos de precisión del soldador o pieza deseada. Es muy común usar plantillas de soldadura en un proyecto debido a su fortaleza y confiabilidad. Las plantillas hacen que los trabajos de soldadura sean más fáciles, más rápidos, más precisos, más cómodos y más rentables. (Nguyen, 2016)



Figura 7. JIG, dibujo 3D confidencial y exclusiva de Unipres Mexicana SA de CV

3.11 Check-JIGs

Las unidades modernas de luces automotrices son conjuntos complejos de muchos componentes individuales y deben ajustarse exactamente en las aberturas provistas en formas compuestas tridimensionales en la carrocería del vehículo. Asegurar su fabricación consistente a tolerancias exactas es esencial en el exigente mercado actual.

Los fabricantes de componentes especializados que suministran a clientes automotrices de primera línea en todo el mundo han utilizado tradicionalmente medidores CMM de alta precisión y alto costo para medir una pequeña cantidad de componentes eliminados de la línea de producción, pero esto puede consumir mucho tiempo y es costoso localizar componentes fuera de las requeridas tolerancias.

(RAPITYPS)

Partes:

- [1] Motor
- [2] Reductor
- [3] Eje
- [4] Codificador absoluto
- [5] Bloque de almohadilla
- [6] Marco
- [7] Plantillas incorporadas²⁸

3.12 PLC

Empezando por sus siglas que en español son controlador lógico programable es un dispositivo digital electrónico con una memoria programable para el almacenamiento de instrucciones, permitiendo la implementación de funciones específicas como ser:

lógicas, secuenciales, temporizadas, de conteo y aritméticas; con el objeto de controlar máquinas y procesos. (Capacitación)



Figura 8. PLC29 , Fuente de internet:

<https://www.google.com/search?q=PLC+29&tbm=isch&ved=2ahUKEwj-48iCn47xAhVa9qwKHRWNDgsQ2-cCegQIABAA&oq=>

Capítulo 4

Desarrollo del proyecto.

4.1. Desarrollo de la propuesta

Se obtuvieron las piezas de los equipos de las líneas de X11C REAR MEMBER, CLOSING PLATE FRON, SILL OTR y STERING MEMBER; Se obtuvieron las piezas del REAR MEMBER y CENTER PILAR (De los lados izquierdos como derecho) en la pantalla están señalados como: RR MBR L/H y CNTR PLR L/H, En el caso de la línea REAR contaba con una gran cantidad de robots, siendo el motivo para empezar en dicha línea.

4.2 Rear member



Figura 8. JIG, Línea del REAR X11C Fuente: Ingeniería de ensamble confidencial y exclusiva de Unipres Mexicana SA de CV_ Fotografía autorizada

Iniciando acomodando los elementos correspondientes de la pieza requerida para la en el JIG. Tomando TEACH PENDAL, controlado así los movimientos del robot de una manera segura y tener una mejor visualización de los puntos de soldadura, para marcar cada punto interrumpiendo el procedimiento del robot, como se puede observar en la siguiente figura.



Figura 9. Obtención de pieza muestra REAR MEMBER Fuente: Ingeniería de ensamble confidencial y exclusiva de Unipres Mexicana SA de CV_ Fotografía autorizada

4.3 Closing plate X11C

En caso de esta línea CLOSING solamente se conservaron las plantillas(JIG`S)para la producción de refacciones ,dependiendo si es requerida nuevamente la pieza por los clientes , se dejan: las mesas, controladores, Robot y e-guardas, estos elementos fueros resguardados en almacén 3.Igual que en REAR se tomaron las piezas muestras con el mismo procedimiento REAR ya mencionado antes.

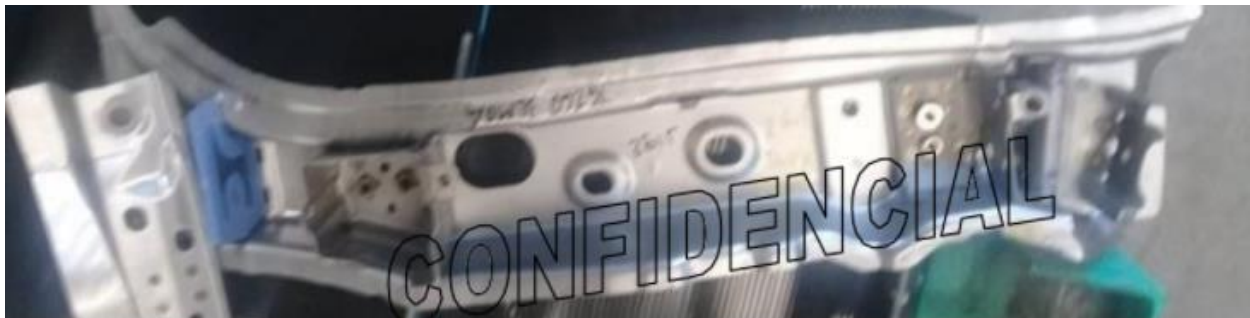


Figura 10. Obtención de pieza muestra CLOSING Fuente: Ingeniería de ensamble confidencial y exclusiva de Unipres Mexicana SA de CV_ Fotografía autorizada

4.4 Sill otr X11C

En el caso de esta línea, que se muestra en las Figura 3.4. y Figura 3.5. estaba dividida en dos partes ;con diferencias ;de un lado SILL OTR (LHB-RHB) ,contando con dos ROBOT´S como se puede observar en la imagen, en otro lado era igual SILL OTR de los lados, pero cambiando refuerzo por repuntados, contando con tres, entonces aquí se obtuvieron 3 piezas muestra de la misma manera ya indicada anteriormente.



Figura 11. Lado 1 de la línea de SILL OTR Fuente: Ingeniería de ensamble confidencial y exclusiva de Unipres Mexicana SA de CV_ Fotografía autorizada.



Figura 12. Lado 2 de la línea de SILL OTR Fuente: Ingeniería de ensamble confidencial y exclusiva de Unipres Mexicana SA de CV_ Fotografía autorizada.



Figura 13. PIEZAS MUESTRA Fuente: Ingeniería de ensamble confidencial y exclusiva de Unipres Mexicana SA de CV_ Fotografía autorizada.

4.5 Stering member X11C

La línea STERING MEMBER cuenta con 8 robots del modelo de Panasonic, contado con soldadura de micro alambre. Tomando solamente dos piezas muestra, dando seguimiento a la actividad de REAR, tomando una pieza terminada y luego observar el orden de cordones hechos, marcando por cada equipo de un color diferente.



Figura 14. PIEZAS MUESTRA STERING MEMBER LHB 34 Fuente: Ingeniería de ensamble confidencial y exclusiva de Unipres Mexicana SA de CV_ Fotografía autorizada.

4.5 Respaldos (PLC, ROBOT, Pantalla).

Abriendo el programa CX-Programmer, se puso en línea la computadora con las pantallas y PLC ,para poder guardar como un archivo con el nombre ya predeterminado por la línea e equipo ,teniendo un control generando carpetas de la Línea >sub-líneas>PLC,ROBOT y pantallas Figura 3.9.

Donde era muy diferente en cada equipo era diferente la obtención de los respaldos.

4.6 RespalDOS de ROBOT`S FANUC

Tomando el TEACH PENDAL del ROBOT FANUC para obtener los respaldos por el medio de una memoria USB, introduciéndola en puerto de de TEACH PENDAL de Nombre de línea. Sub-línea 1 Pantalla #. PLC#. Robot # Figura 3.9.: RespalDOS de equipo Fuente: PREPARACIÓN DE ESPACIO PARA LÍNEA DE PRODUCCIÓN, PARA EL MODELO L02D36 USB , dirigiéndonos a los comandos de menú> files> set device>back up> all of above> enter.

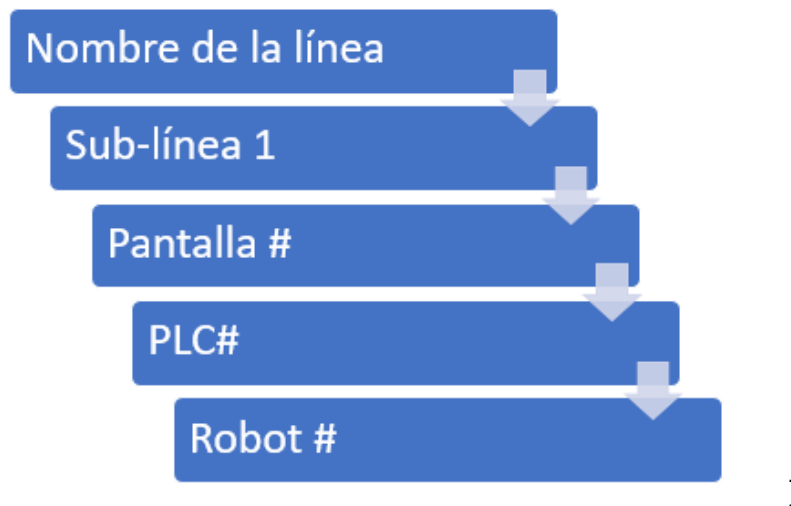


Figura 15. Proceso de RespalDO de Robots Fuente: Ingeniería de ensamblaje confidencial y exclusiva de Unipres Mexicana SA de CV_ Fotografía autorizada.

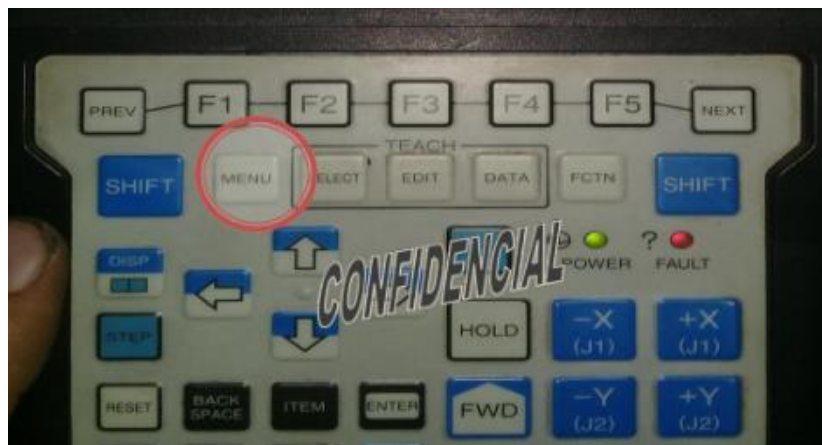


Figura 16: Paso 1 de obtención de respaldos.

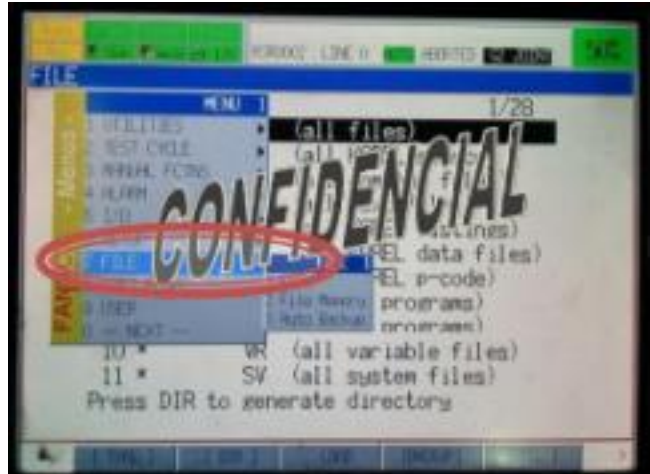


Figura 17.: Paso 2 de obtención de respaldos.

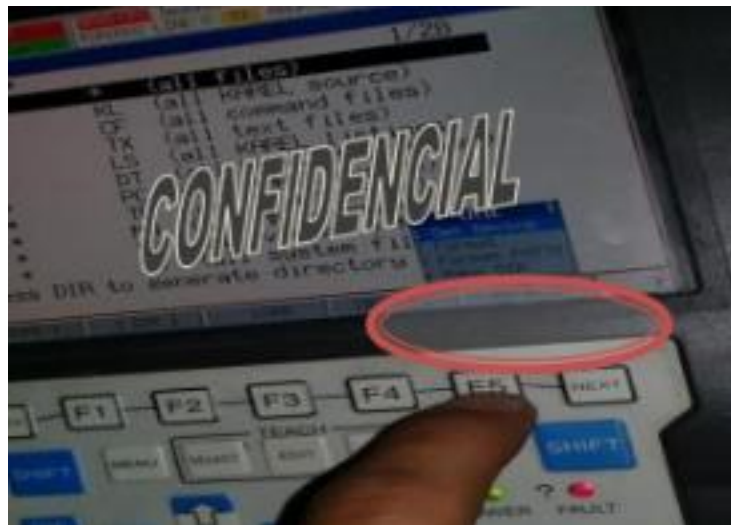


Figura 18.: Paso 3 de obtención de respaldos. Fuente: ingeniería de ensamblaje UNIPRES Nota: fotografía autorizada

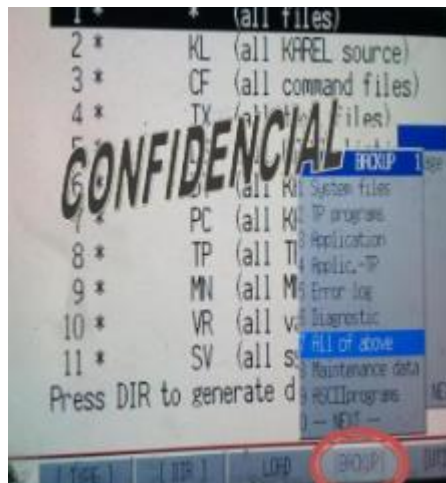


Figura 19: Paso 4 de obtención de respaldos.

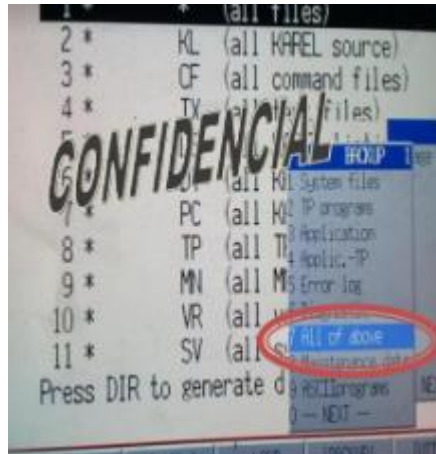


Figura 20.: Paso 5 de obtención de respaldos.

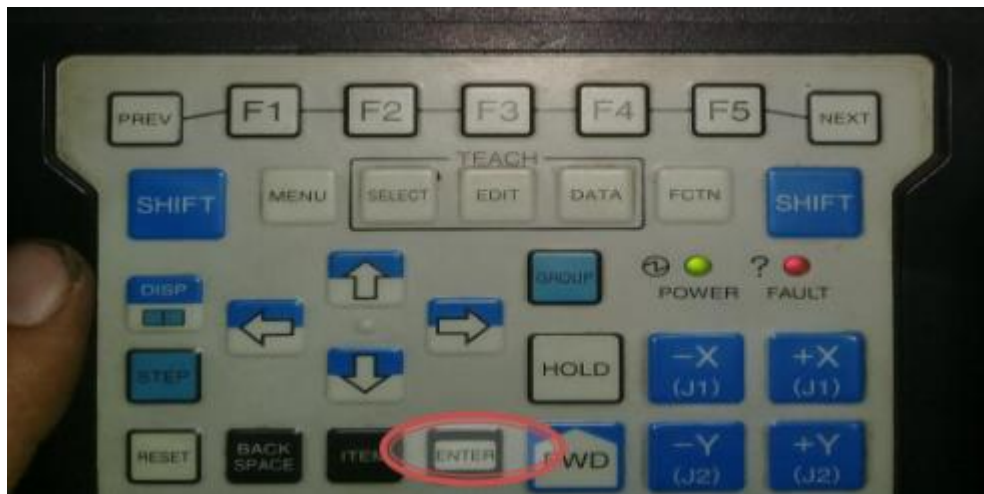


Figura 21.: Paso 6 de obtención de respaldos.

4.7 Robots Panasonic

En este caso solo hay una manera de obtener toda la información: funciones, programas, datos del sistema, TEACHING, librerías de soldadura, y datos de soldadura. En la imagen podemos observar cómo físicamente el controlador y el software tiene barras de herramientas y las ventanas donde nos proporciona los datos, es muy similar al software de Windows.

Obteniendo de los respaldos, colocando una tarjeta de memoria en el TEACH PENDANT, en el caso del equipo contenía un puerto para la USB , procediendo al

movimiento de a la barra de herramientas > Sabe> Seleccionado el puerto ya mencionado anteriormente>Seleccionar carpeta>All data. Guardando los archivos de la manera ya explicada anteriormente.

Este procedimiento se realizó en los robots de las líneas del STEERING MEMBER.



Figura 22.:TEACH PENDANT PANASONIC40

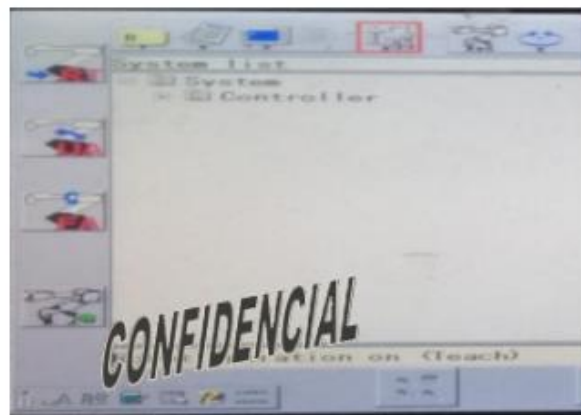


Figura 23 : Obtención de respaldos Paso 1 Fuente: ingeniería de ensamble UNIPRES Nota: fotografía autorizada



Figura 24.: Obtención de respaldos Paso 2 Fuente: ingeniería de ensamble UNIPRES Nota: fotografía autorizada

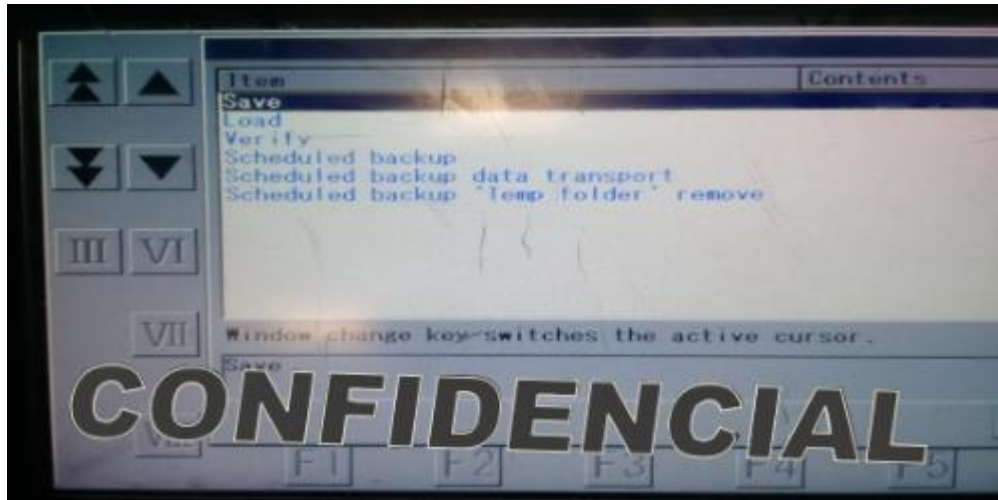


Figura 28.: Obtención de respaldos Paso 3 Fuente: ingeniería de ensamble UNIPRES Nota: fotografía autorizada

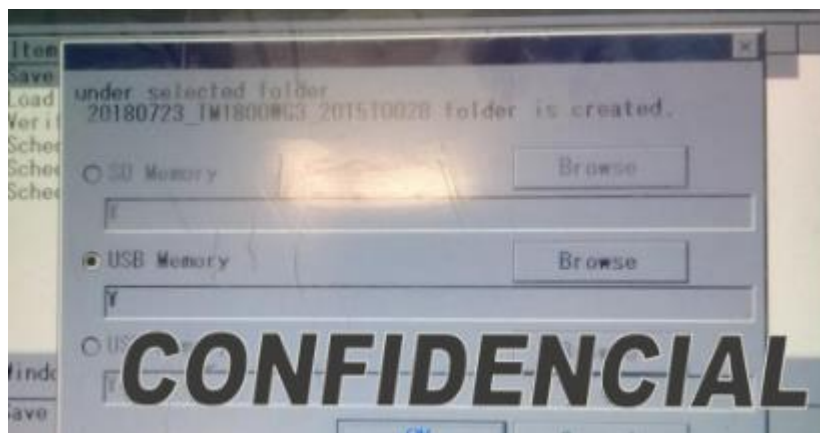


Figura 29: Obtención de respaldos Paso 4 Fuente: ingeniería de ensamble UNIPRES Nota: fotografía autorizada

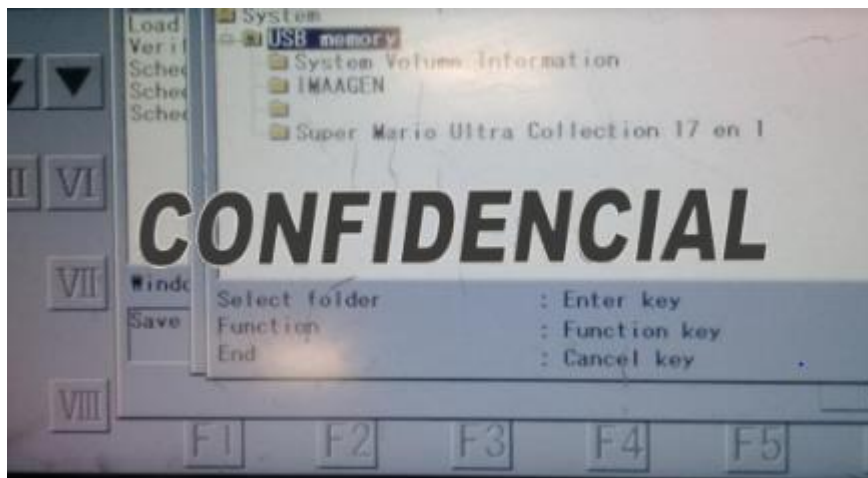


Figura 30.: Obtención de respaldos Paso 5

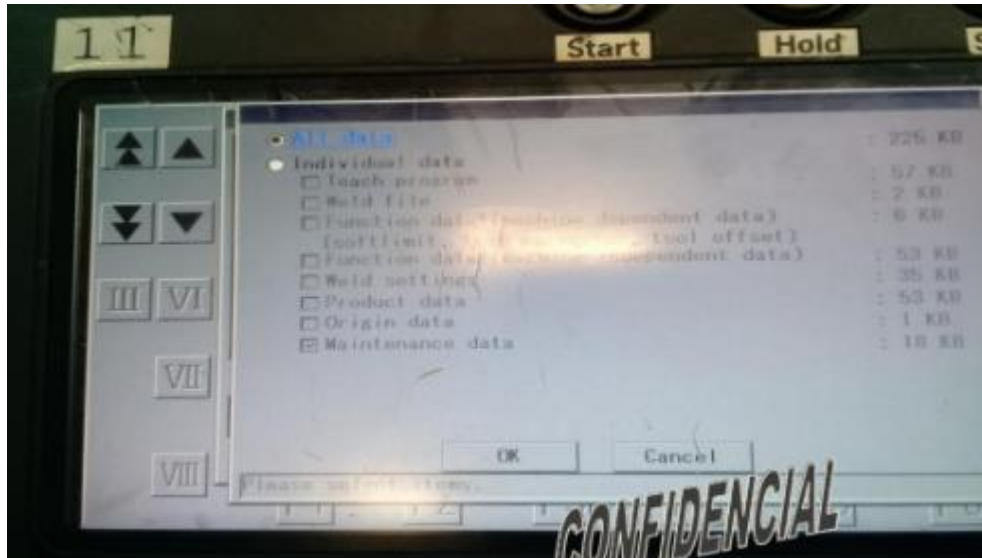


Figura 31.: Obtención de respaldos Paso 643

4.8 Trazo de un nuevo LAYOUT.

En la imagen, donde esta ubicada en C1 , las líneas que se va trasladar almacén 3,haciendo su retiro para generar espacio para las nuevas líneas.

En las figuras 3.24. se puede observar los equipos que fabricaban las piezas de vehículo SURU ,que estaban en el Almacén 3 ya solamente fabricando refacciones, con el espacio que ocupa anteriormente dichos equipos. En la imagen será el LAYOUT almacenado la mayoría de ellos en la otra planta de UNIPRES , donde aquí los equipos del SURU fueron cubiertos con emplaye poliéster, marcándolos con color azul cielo con una letra T y de verde esmeralda con las iniciales de UNIPRES MEXICANA(UPM) quedar en almacén 3 ,para identificar rápido a la hora de subirlos a la plataforma del tráiler y considera los viajes necesarios para trasladar los equipos.

Figura 3.23.: LAYOUT de Almacén 3, equipos reubicados de C1. Fuente: Ingeniería de ensamble UNIPRES. Nota: fotografía autorizada.44

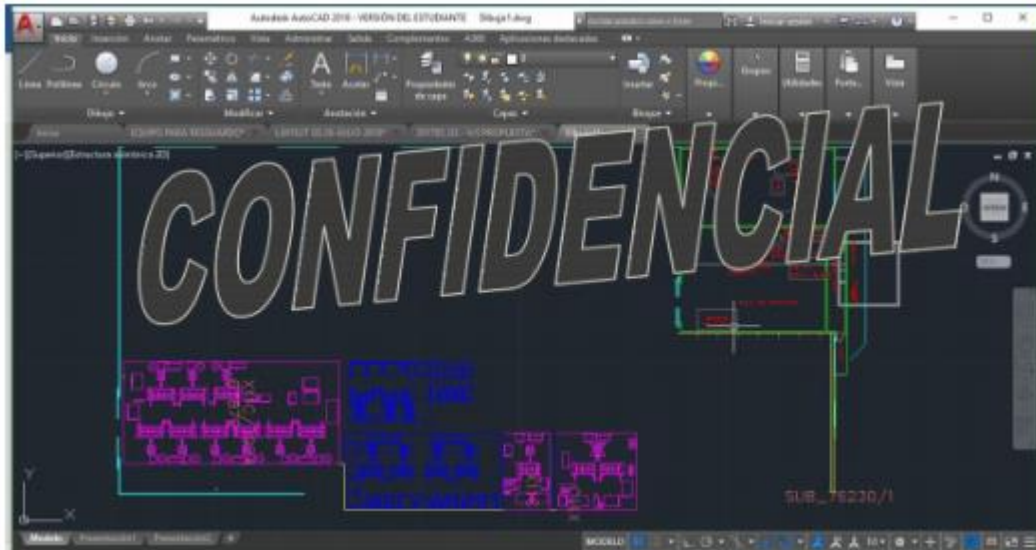


Figura 32: LAYOUT de Almacén 3_paso 1.

Equipos de SURU. Fuente: Ingeniería de ensamble UNIPRES. Nota: fotografía autorizada. Figura

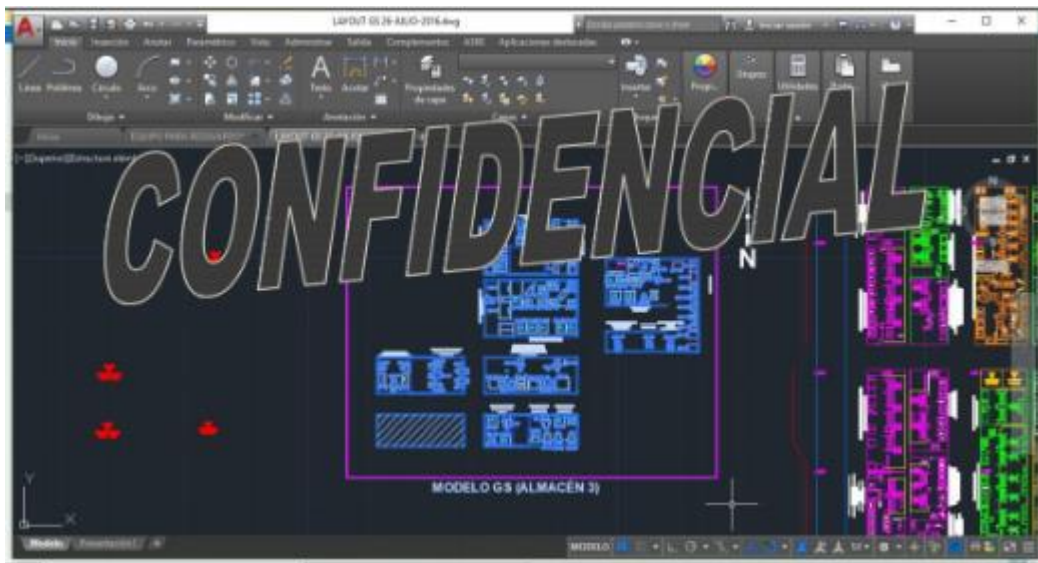


Figura 33: LAYOUT de Almacén 3_paso 2.



34: LAYOUT de equipos de TSURU, reubicados en Transmisiones. Fuente: Ingeniería de ensamble UNIPRES. Nota: fotografía autorizada.45

Donde se realizó un documento para el chequeo de salida de los equipos ya mencionados y llevar un control como se muestra en la Figura 35.

Hoja de chequeo de equipos		Equipos Faltantes		
Estación:		Fecha:		
DEPARTAMENTO:				
Puesto:		Nombre:		
TRASLADO				
DE	A			
5.03	3	3.01	3	4.95
				3
				3
FIRMA ELABORO		FIRMA JEFE DPTO		

35.: Documento de checado de equipos Fuente: PREPARACIÓN DE ESPACIO PARA LÍNEA DE PRODUCCIÓN, PARA EL MODELO L02D



36 : Traslado de quipos de SURU Fuente: Ingeniería de ensamble UNIPRES. Nota: fotografía autorizada.

4.9 Desconexión de equipo control.

La desconexión de quipos tiene como fin aislar al controlador que contiene el PLC, al robot de todos sus periféricos y a las mesas giratorias para moverlos de lugar, en este caso de planta C1 a planta almacén 3. La desconexión se llevó por fases y por líneas, se dispuso a colocar a todos los robots en posición de traslado como se ve en la siguiente Figura 37.



Figura 37: Posición de traslado del robot Fuente: [https://encrypted- 47](https://encrypted-47)

Después bajar todos los interruptores termo-magnéticos, como cerrar las llaves de paso de las tuberías de agua y aire ;dejando purgando mientras la ejecución de desconexión de los cables , quedando vacío las tuberías y mangueras de las líneas de los fluidos ya mencionados ,posteriormente desconectar desde el robot y controlador un solo extremo colocando una etiqueta, esto servirá como una ayuda visual, enrollarlo para poder colgarlo al controlador, como se puede mostrar en la Figura 38.



Figura 38: Etiquetas

Terminado con los cables, se procedió a retirar todas las mangueras del circuito neumático, que van desde la alimentación principal hasta las mesas giratorias y robots. Una vez que se desconectaron las mangueras de aire se retiraron las mangueras del agua que van a los robots. Por último, se desconectaron los cables de comunicación de INTERLOOK conexión punto a punto. Dejando así totalmente aislados todos los componentes de las celdas del REAR X11C.



Figura 38: Celda desconectada REAR MEMBER48

Terminado la línea del REAR X11C se procedió a desconectar la línea del CLOSING y la línea del SILL OTR realizando exactamente lo mismo solamente que aquí solo fue mucho más sencillo porque en las líneas tiene menor cantidad de robot que REAR, Por último, se procedió a desconectar la línea del STERRING MEMBER X11C, la cual cuenta con 8 robots de soldadura por micro alambre Panasonic que tienen dos ejes externos: SLIDE y motor de mesa giratoria. La desconexión fue un poco diferente ya que casi todos los cables que se dirigen con conector rápido, lo que se hizo solo fue etiquetar cada uno de ellos y desconectarlos tanto de los robots como del controlador, también se retiraron los suministros de aire comprimido y gas de quedando así completamente desconectada y lista para su traslado a almacén 3.



Figura 39 Celda desconectada de STERING MEMBER49

Traslado de equipos El traslado de los equipos se llevó a cabo por una empresa externa llevando a almacén acorde al programa de control de producción dando prioridad a ciertas líneas, primeramente, se dio seguimiento al proveedor para que los equipos los lleve y los coloque acorde al LAYOUT de máquinas y de la planta almacén 3.

Como se puede observar Figura 39 el espacio obtenido a la reubicación de los equipos para poder instalar los nuevos equipos.



Figura 40 Traslado de equipos.



Figura 41: Espacio disponible

4.10 Conexión de equipos

La habilitación ahora es a la inversa de la desconexión, primeramente, la canaleta de cables fue armada acorde al LAYOUT, acomoda la charola como se muestra en la



Figura 42: Desconexión

Posteriormente se extendieron todos los cables de controladores PLC's, pantallas y comunicaciones. Luego de ser extendidos se acomodó en la charola hacia su destino y se conectaron como marcan los diagramas (estos no se pueden mostrar debido a la confidencialidad de la empresa), posteriormente se conectan las mangueras de los suministros de agua a cada robot y TIMER de soldadura y por supuesto el aire que va a todo el sistema neumático como se muestra en la imagen. Una vez que ya están todos los componentes interconectados el proveedor alimenta los suministros de agua y aire a las tomas principales de todo el sistema.



Figura 43 Charola ya establecida en su lugar. Fuente: Ingeniería de ensamble UNIPRES. Nota: fotografía autorizada.

Capítulo 5

Evaluación de Resultados

5.1. Evaluación y conclusión del proyecto

La realización de los retoques de los puntos de soldadura y trayectorias de los robots son necesarios ya que a la hora de instalar las referencias y los equipos quedan desplazados ligeramente o de manera muy pronunciada. Para este proceso el robot se pone en modo T2 (Figura 3.36) y se modifican todos los puntos de todos los programas

del robot con tal de no chocar con los demás equipos y colocar de manera correcta los puntos de soldadura cumpliendo con la calidad y normas establecidas por el cliente.



Figura 44 Equipos reubicados en Almacén

5.2. Conclusiones personales

La liberación de equipos es un proceso interno para el aseguramiento de la calidad aun cuando se le haya modificado algo de tal manera que la modificación afecte a la eficiencia de manera positiva a la máquina sin afectar a la calidad del producto fabricado. Primeramente, se deben de llenar formatos, en los cuales intervienen jefes de calidad, ingeniería de ensamble y producción, para aprobar que lo que se modificó no afecta al producto de manera negativa y en el caso de las líneas que se instalaron es necesario hacer esto porque se modificaron todos los puntos de las trayectorias de los robots lo cual podría generar defectos por puntos desplazados y se modifique el punto de ruptura de la pieza.

Desde la implementación de estos equipos en la empresa UNIPRES MEXICANA SA DE CV, obtuvo muchos beneficios, entre ellos algunas ventajas y desventajas mis que me gustaría mencionar en este mismo proyecto.

Ventajas de liberar los equipos:

- Aumento de la producción en las órdenes mensuales de fabricación de componentes automotrices y ensamblaje de vehículos.
- Mucho más fácil y pueden configurarse para ejecutar labores con cobots con interfaces intuitivas.

- Los tiempos de instalación de robots industriales como por ejemplo los de Universal Robots, permiten su configuración rápida para completar en breve tiempo las labores de trabajo en la industria automotriz.
- La mayoría de los tipos de robots industriales del área automotriz reducen los esfuerzos y cantidad de accidentes laborales por algunas tareas de carácter repetidas, por niveles de contaminación y aquellas consideradas peligrosas

Desventaja de la implementación de equipos:

- En algunos casos se producen fenómenos de concentración de ingresos económicos asociados a sectores geográficos en un país por encima de otros, que privilegian entornos productivos de innovación y diseño en relación a la industria automotriz.
- Se crean algunos fenómenos de dependencia hacia la automatización de todos los sectores de la industria automotriz que pueden ser vulnerables a problemáticas relacionadas con los avances tecnológicos y su obsolescencia en el tiempo, además la posible dificultad de conseguir personal capacitado especializado que pueda resultar más difícil de contratar.

Fuentes de información.

- Procedimiento interno UPM.ST.INGENIERIA 8.4, más Manual de actividades UPM-SP-8.4.1_Documentoa autorizados y liberación UNIPRES MEXICNA SEA DE CV_REV1_2016
- Automoción. (mayo de 2013). blogspot.com. Obtenido de <http://puentelara.blogspot.com/2013/04/soldadura-por-puntos-de-resistencia.html>. • C.K. Gosavi. (2017). Aforadle Robotice and Automación Limited. Obtenido de • ARAPL: <http://www.arapl.co.in/products-and-services/robotic-spot-welding-cell/>. • Dengensha. (2012). issuu.com. Obtenido de Fuente: https://issuu.com/kleidon/docs/_servo_gun-spanish?mode=window&printButtonEnabled.
- Julián Pérez Porto y María Merino. (2010). Diccionario. De. Recuperado el 8 de julio de 2018, de <https://definicion.de/robot/>.
- Maquituls. (23 de Septiembre de 2015). maquituls.es. Obtenido de <http://www.maquituls.es/noticias/la-soldadura-por-puntos-principales-características/>.
- Nguyen, O. (22 de Noviembre de 2016). weldingschool.com. Obtenido de <https://www.weldingschool.com/blog/welding/what-is-a-welding-jig/>.
- RobotWorx. (s.f.). Robot Worx. Obtenido de <https://www.robots.com/articles/welding-withservoguns>. Muñoz ,B.(2012).Mantenimiento Industrial. España , Madrid: Editorial Universidad de Carlos III Madrid.

- Villanueva, E (2007). Productividad en el mantenimiento industrial. San Juan Tlilhuaca, México: Décima edición, Grupo Editorial Patria. Gonzales. (2015). Teoría y Práctica del mantenimiento industrial avanzado quinta edición, México.

