

SECRETARIA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
DIRECCION DE EDUCACION SUPERIOR TEGNOLOGICA
INTITUTO TEGNOLOGICO DE TUXTLA GUTIEREZ

INGENIERIA MECANICA

RESIDENCIA PROFESIONAL:

**DISEÑO DE HERRAMIENTA Y MEJORA DE PROCESO DE RADIOS EN LA
LINEA 12 DE GENERAL MOTORS Y NISSAN HUMAX.**

PRESENTA:

GOMÉZ HERNÁNDEZ MARIO ALEXANDER.

ASESOR:

ING. VALENCIA SANCHEZ HERNAN.

TUXTLA GUTIÉRREZ CHIAPAS, JUNIO DEL 2016.

INDICE.

CAPITULO 1

Índice.....	2
Justificación.....	8
Objetivo general	8
Objetivo específico	8
Problema a resolver	9
Alcance y limitante	9
Estado del arte	11
Línea de tiempo del proceso de producción.....	11

CAPITULO 2

Informe general de la empresa.....	13
2.1 Historia del proceso	18
2.1.1 Periodo antiguo	18
2.1.2Periodo de la revolución industrial	19
2.1.3 Periodo de la revolución histórica de la administración de la producción y de las operaciones	20
2.1.3.1Etapa de la administración industria.....	20
2.1.3.2 Etapa de la administración de la producción	20
2.1.3.3 Etapa de la administración de las operaciones	21
2.1.3.4 Etapa de la administración por procesos.....	21

2.2	Actualización de la línea de producción de General Motor.....	22
2.3	Estudio del tiempo	23
2.4	Como iniciar el estudio del tiempo y movimiento.....	23
2.5	Balaceo de líneas	24
2.6	Aplicación de las 5s.....	24
2.7	Kaizen	26
2.8	JIG o (Plantilla)	27

CAPITULO 3

Desarrollo	29
Reconocimiento del área a trabajar.....	29
Identificación de los equipos involucrados en producción.....	34
Recopilación de información del procedimiento de producción.....	60

CAPITULO 4

Actualización de los datos en el procedimiento en la línea 12 General Motor y Nissan Humax	67
Rediseño del JIG herramental.....	73

CAPITULO 5

Conclusión.....	80
Bibliografía	84
Anexos	85
Glosario.....	88

INDICE DE FIGURAS.

Fig. Organigrama empresarial.....	17
Fig. Línea 12 de Manufactura.....	29
Fig. Área de elaboración de documentos de proceso	30
Fig. Gerencia de Manufactura	31
Fig. Entrada de mantenimiento	32
Fig. Área de mantenimiento	33
Fig. PWB MAIN	34
Fig. PWB ESCUTCHEON	34
Fig. Diagrama de flujo	35
Fig. Lay out.....	36
Fig. PWB ASSY (1)	37
Fig. PWB ASSY (2)	38
Fig. PWB ASSY (3).....	39
Fig. PWB ASSY (4)	40
Fig. PWB ASSY (5)	41
Fig. PWB ASSY (6)	42
Fig. PWB ASSY (7)	43
Fig. PWB ASSY (8)	44
Fig. PWB ASSY (9)	45
Fig. FINAL ASSY (10)	46
Fig. FINAL ASSY (11)	47
Fig. FINAL ASSY (12)	48
Fig. FINAL ASSY (13)	49
Fig. FINAL ASSY (14)	50
Fig. FINAL ASSY (15)	51
Fig. FINAL ASSY (16)	52
Fig. SUB ASSY (1)	53
Fig. SUB ASSY (2)	54

Fig. SUB ASSY (3)	55
Fig. SUB ASSY (4)	56
Fig. SUB ASSY (5)	57
Fig. SUB ASSY (6)	58
Fig. Proceso final empaque.....	59
Fig. Toma de tiempo	61
Fig. Formato del KAIZEN	68
Fig. De la posición 5.....	69
Fig. De la posición 6.....	70
Fig. De la posición 7	71
Fig. Plano 1	73
Fig. Plano 2	74
Fig. Segunda posición de la tapa a 90°	76
Fig. Diseño de JIG 2.....	77
Fig. Segunda posición de giro de 180°	78
Fig. Nuevo rediseño	80

INDICE DE GRAFICAS.

Grafica 1. Posición 5	62
Grafica 2. Posición 6	63
Grafica 3. Posición 7	64
Grafica 4. Tiempo total	65
Grafica 5. Posición Nueva	81
Grafica 6. Verificación de todas las posiciones	82
Grafica 7. Comparación de tiempo de las posiciones actuales	83

SEP

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez

CAPITULO

1

Panamericana Km. 1080, C. P. 29050, Apartado Postal 599
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; Tels. (961) 61 54285, 61 50380, Conmut. Ext. 0
www.ittg.edu.mx Carretera



JUSTIFICACIÓN.

El diseño de líneas para un sistemas de producción es de suma importancia debido a que la situación económica de la empresa depende del rendimiento de fabricación siendo este una función de valor agregado, la eficiencia de las actividades contribuyen en la rentabilidad económica de la empresa ya sea a corto y/o mediano plazo, demandando que se responda con rapidez a los múltiples requerimientos del cliente, requiriendo estrategias de mejoramiento de fabricación.

Realizando un rediseño de herramental reduciremos el tiempo de ensamble al operador facilitando el trabajo de producción en la fabricación de los autoestéreos.

OBJETIVO GENERAL.

Diseño de herramienta y mejora de proceso de radio en la línea 12 de General Motor y Nissan Humax.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Realizar un nuevo rediseño para reducir el tiempo de producción.
- Determinar el comportamiento de la línea de producción de acuerdo al tiempo en cada operación.
- Buscar alternativas de mejora en la línea de producción.

PROBLEMA A RESOLVER.

Lo que se busca, actualmente es que con el nuevo rediseño del JIG herramental cubra dos actividades en la producción con este nuevo diseño se reducirá el tiempo de fabricación, está orientado a la obtención de varios aspectos necesarios para mejorar la funcionalidad, eficacia y productividad, como eliminar tiempos muertos, evitar la acumulación del producto y mantener balanceadas las operaciones, para lograr alcanzar la meta de producción, todo ello, conjuntamente, permite analizar el proceso tanto de mano de obra como de maquinaria y la forma en cómo está aumentando o disminuyendo la productividad de la empresa.

ALCANCE Y LIMITANTE.

El alcance que tendrá el proyecto en general es para la línea de producción 12 Plataforma GM de autoestéreos modelos Black Tie y Pocket Thru, en aplicación para el 1er turno de trabajo, esto se lograra implementado el nuevo rediseño de herramental el cual realizara una función dos funciones en un solo JIG , desarrollando diagramas de proceso, estudios de capacidad de las líneas de producción, el estudio de tiempos y movimientos posteriormente realizar los cálculos correspondientes, proponer alternativas para mejorar la productividad de la línea de producción contribuyendo los nuevos herramentales que facilitara al operador la manipulación de los modelos.

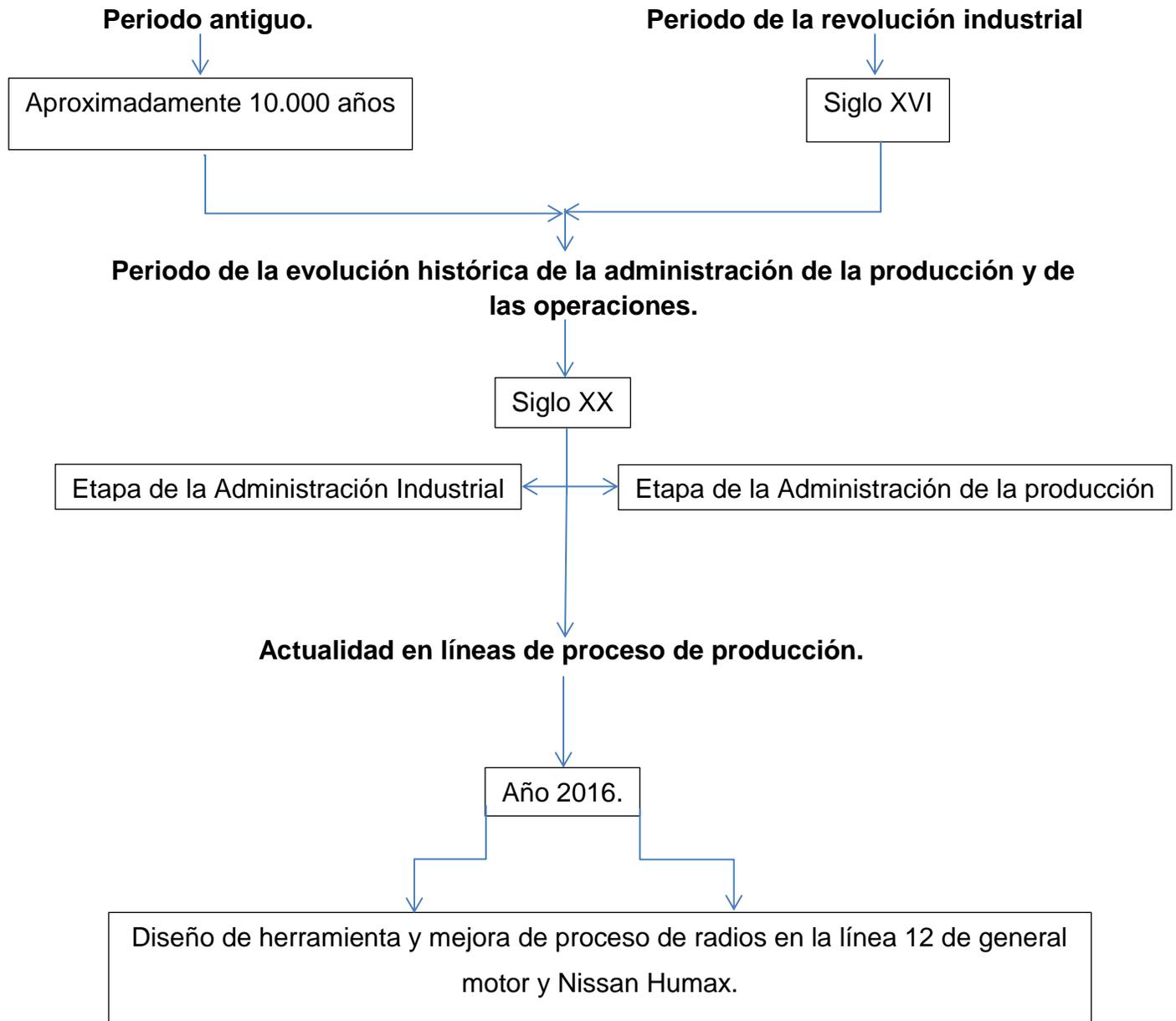
Esto distribuyendo las operaciones equitativamente y eliminando las actividades que resten valor al producto para ello se requiere que la línea trabaje lo mejor posible utilizando los recursos de la mejor manera. Manteniendo satisfecho al cliente con productos de primera calidad.

Algunos factores que pueden ser limitantes en el proyecto son:

- Poca disposición para brindar información sobre el rediseño por parte de la empresa
- Falta de disponibilidad de tiempo para implementar el proyecto.

ESTADO DEL ARTE.

Línea de tiempo del proceso de producción.



CAPITULO

2

INFORMACIÓN GERNERAL DE LA EMPRESA.

ELECTRÓNICA CLARION S.A. DE C.V.

Electrónica Clarión S.A. de C.V., cuyo giro es el de fabricación de componentes electrónicos, inicia operaciones el 1º de Octubre de 1984 en la ciudad de San Juan del Río en el Estado de Querétaro en el predio que actualmente ocupan las instalaciones. La empresa tiene como objetivo principal la producción de radios, alarmas, mecanismos de CD y equipos de audio casero. Nace como una empresa de con-inversión japonesa, con una participación del 60% de capital nacional y 40% de capital japonés.

En el año de 1986 con los nuevos proyectos de exportación, y de producción de nuevos modelos y productos se realiza la ampliación de la capacidad de planta, trasladándose a la actual.

En el año 1994, algunos clientes de la empresa empiezan a aplicar sistemas de calidad, por lo que Electrónica Clarión enfoca sus objetivos a buscar también estos estándares de calidad. Obteniendo en 1997 las certificaciones ISO-9002, QS-9000 y VDA 6.1 (que es el Sistema de Calidad de las armadoras alemanas).

ESTRUCTURA.

La planta se divide principalmente en dos áreas.

- Car audio.
- Home Audio.

PRINCIPALES CLIENTES.

Car Audio

- Nissan
- GM
- Mitsubishi (Cliente del modelo NX501BA, enfoque del proyecto)
- Subaru
- Volkswagen
- Ford
- Peugeot
- Mazda

Home Audio

- LG

CERTIFICACIONES.

A partir de 2010 se logran unificar los requisitos para la Certificación de Calidad ISO-TS-16949 con los requisitos de Certificación Ambiental ISO-14001.

VALORES.

- Honestidad e integridad en toda negociación.
- Respeto, tolerancia y consideración para todos nuestros clientes, compañeros de trabajo y la comunidad.
- Cuidado de la seguridad de nuestra gente.
- Abiertos al cambio.
- Ser los mejores.
- El gusto por nuestro trabajo.

VISIÓN.

Líderes en proveer seguridad, placer y conectividad en el Mercado Automotriz Latinoamericano.

MISIÓN.

Convertirnos en los líderes en Latinoamérica en la manufactura, distribución, venta y servicio de productos alta tecnología con énfasis especial en la Industria Automotriz. Logramos nuestro objetivo a través de una madura coordinación con nuestra casa matriz y u fuerte compromiso de trabajo en equipo.

POLÍTICA DE CALIDAD.

Nuestro compromiso es la satisfacción total de nuestros clientes y la promoción de una empresa socialmente responsable y sustentable a través del seguimiento de los siguientes principios:

Esmero permanente en el cuidado de la calidad de los productos y la eficacia de nuestros procesos.

Prevención de la contaminación y cuidado del medio ambiente en todas nuestras actividades.

Seguridad total de nuestros compañeros de trabajo y visitas dentro de nuestras instalaciones.

Cumplimiento de los requerimientos específicos del mercado, de las normas internacionales, de los requisitos legales aplicables, la política ambiental de Hitachi y todos los otros impuestos por nuestra propia organización.

Adecuado mantenimiento y actualización de nuestro sistema de mejora continua con prioridad en la prevención.

Promoción interna y externa de esta política.

FILOSOFÍA CORPORATIVA.

En CLARION nos esforzamos por mejorar la sociedad buscando desarrollar la relación entre sonido, información e interacción humana, creando productos que cumplan con esta necesidad.

CAR AUDIO.

Es una de la principales divisiones de la empresa Clarion y abaste de equipo a diversos clientes, en base a u amplio catálogo de productos especializados.

Es el término usado para describir el sistema de sonido para los automóviles. Stock Car Audio se refiere al sistema de sonido equipado en los vehículos originales, es el sistema original con el que es entregado el vehículo al ser adquirido. El Car Audio Personalizado son los componentes normalmente añadidos por el comprador.

MANUFACTURA OEM.

El proceso de manufactura de la división Car Audio se realiza mediante el departamento de Manufactura OEM

Se denomina fabricante de equipos originales (en inglés: Original Equipment Manufacturer, siglas: OEM, literalmente «fabricante de equipamiento original») a la empresa que manufactura productos que luego son comprados por otra y vendidos al por menor bajo la marca de la empresa compradora (a veces conocida como empresa re-embaladora). Las siglas OEM comúnmente hacen referencia a la empresa fabricante del producto original.

ORGANIGRAMA EMPRESARIAL.

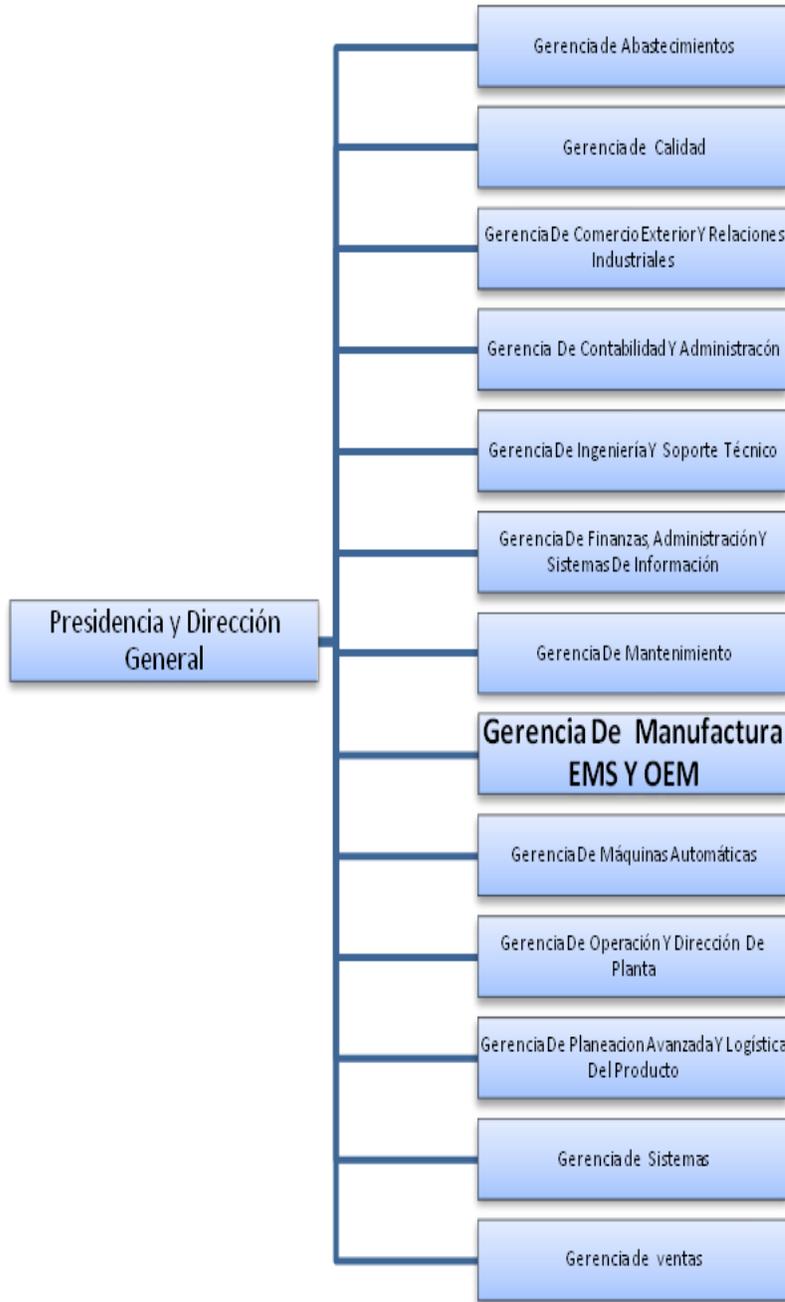


Fig. Organigrama empresarial.

ESTADO DEL ARTE.

2. ANTECEDENTES.

2.1 HISTORIA DEL PROCESO.

La producción comienza a estudiarse desde principios de la historia hasta nuestros días. El hombre descubrió la producción sin darse cuenta, guiado por necesidades a las cuales debía satisfacer, y el hecho de producir se ha llevado a cabo desde los habitantes autóctonos de una nación hasta la actualidad con gran importancia, y seguirá con esa misma tendencia hacia el futuro; pues sin producir se estancaría toda la economía mundial. Por otro lado, el concepto de producción ha tenido sus cambios a lo largo de los años.

2.1.1 PERIODO ANTIGUO.

Se puede afirmar que el hombre prehistórico, según los restos arqueológicos hallados en diversos lugares del planeta, principalmente en Europa, se preocupó por satisfacer sus necesidades básicas de alimentos y vestido. Para lograr este propósito se valió de una gama de procedimientos aplicados a la agricultura y a la caza, en donde primero se limitó a la utilización de un esfuerzo manual directo; para posteriormente incorporar herramientas que hicieran más funcional el trabajo y que fue mejorando paulatinamente en la medida que transcurría el tiempo.

Desde el punto de vista de la producción es bueno destacar que el hombre observó que al mejorar sus procedimientos de trabajo también mejoraba sus condiciones de vida, esto se presentaba ya que la producción se multiplicaba con respecto a un procedimiento anterior de manera relevante. Así fue como surgieron los primeros cuchillos, hoces, arados elaborados de diferentes materiales y que representaron una mejora espectacular en su momento. Con la invención de la escritura se sientan las bases de la historia, se inicia a evolución cronológica de las actividades humanas con el medio en el cual se desenvuelve, así tenemos y

para el desarrollo de este tema, que se enfocará esta rama del saber humano desde el punto de vista de la producción.

2.1.2 PERIODO DE LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL.

En la búsqueda de nuevas rutas de comercialización en el siglo XVI, los países de Europa occidental trataron de encontrar vías de navegación que les permitiera el intercambio de productos sin incurrir en las dificultades que comúnmente se presentaban por el bloqueo turco. Esta empresa tuvo éxito, ya que por los descubrimientos geográficos se encontraron nuevas rutas y el poder de estos países se incrementó por el fructífero comercio llevado con las nuevas tierras descubiertas.

La Revolución Industrial significó un cambio radical en las formas de producir de aquella época y se puede asegurar que lo continúa siendo hasta nuestros días. Los cambios primordiales se pueden resumir en los siguientes puntos:

- a) La sustitución paulatina de los sistemas agrícolas por los sistemas industriales.
- b) La máquina desplaza al procedimiento manual.
- c) El aumento de los grandes centros industriales y concentración de capital.
- d) La internacionalización de los mercados. e) Los obreros se constituyen como nueva clase social.
- f) Producción escandalizada y a gran escala. Las grandes inversiones y las ganancias producidas se invirtieron en nuevas industrias mecanizadas.

Empieza a notarse a nivel mundial la diferencia de países pobres con respecto a los ricos, producto del grado de industrialización de estos últimos con respecto a los primeros.

2.1.3 PERIODO DE LA EVOLUCION HISTORICA DE LA ADMINISTRACION DE LA PRODUCCION Y DE LAS OPERACIONES.

Los períodos precedentes han tratado de hacer un recuento histórico de lo que ha sido la producción a través del tiempo y como ha estado arraigada a la vida del hombre en la satisfacción de sus necesidades primarias.

Aunque con los principios enunciados por Charles Babbage se da introducción a lo que es la Administración Científica del trabajo, es el ingeniero Frederick Taylor quien postula formalmente esta nueva rama del saber humano para comienzos del siglo XX.

2.1.3.1 Etapa de la administración Industrial.

Se caracteriza por estar influenciada por los años de la revolución industrial en donde el operario se consideraba como una máquina andante y que lo único que lo incentivaba al trabajo era la remuneración salarial.

2.1.3.2 Etapa de la administración de la producción.

Esta se particulariza por la utilización de la inferencia estadística para el estudio de la producción y es así como surgen los programas de muestreo e inspección y las cartas de control. Además se desarrollan estrategias matemáticas para la optimización de los recursos bélicos durante la segunda guerra mundial y se establece la concepción de la investigación de las operaciones, que una vez culminado el conflicto mundial sus técnicas fueron tomadas por la administración de las empresas. Es importante saber que el hombre en esta etapa empieza a tomar conciencia que lo importante no es la producción en masa como se pensaba en la Revolución Industrial, sino que existe un cliente al cual hay que satisfacer con productos de buena calidad.

2.1.3.3 Etapa de la administración de las operaciones.

Se señala la concepción de esta etapa alrededor de los años 50 y se diferencia de las etapas anteriores en que la producción no solamente se basa en la fabricación de bienes tangibles, sino también en la generación de productos intangibles denominados servicios. Es conveniente entonces, denominar a la gerencia de bienes y servicios como una función de operaciones, en donde se debía estar íntimamente relacionado con las funciones de mercadotecnia y finanzas. Surge la aparición de los computadores y la automatización que permite la rapidez de las operaciones en las empresas.

En Japón, Tahichi Ohno estudia el mejoramiento de la productividad por medio del sistema de producción Toyota cuya esencia principal es el aprovechamiento del tiempo invertido entre suplidores, organización y clientes mediante la filosofía del justo a tiempo.

2.1.3.4 Etapa de la administración por procesos.

De acuerdo a las últimas tendencias relacionadas con enfoques gerenciales, se pronostica que éste es el nuevo enfoque que se le dará a la gerencia de operaciones ya para finalizar el siglo XX.

- a) Calidad Total (1980).
- b) Reingeniería de los Procesos (1990).
- c) Organizaciones Inteligentes (1990).
- d) Benchmarking (1990).

2.2 ACTUALIZACION DE PROCESO.

En la línea 12 Plataforma GM en la posición Ensamble 5, 6 y 7 el procedimiento se realiza con JIG herramental de diferentes diseños percutiendo en la pérdida de tiempo como en el acumulamiento de los materiales, provocando un estrés mecánico entre los materiales y en las demás posiciones en la línea.

El diseño del JIG herramental es utiliza manualmente realizando la colocación de varias verificación de escáner de códigos y ensambles de tornollos.

Los autores Suñé, Arcusa y Gil (2004), señalan que el aspecto más interesante en el diseño de una línea de producción o montaje consiste en repartir las tareas de modo que los recursos productivos estén utilizados de la forma más ajustada posible, a lo largo de todo el proceso. El problema del equilibrado de líneas de producción consiste en subdividir todo el proceso en estaciones de producción o puestos de trabajo donde se realizaran un conjunto de tareas, de modo que la carga de trabajo de cada puesto se encuentre lo más ajustada y equilibrada posible a un tiempo de ciclo. Se dirá que una cadena está bien equilibrada cuando no hay tiempos de espera entre una estación y otra.

Además, los autores García, Alarcón y Albarracín (2004), dicen que el balanceo de líneas se hace para que en cada estación de trabajo exista el mismo tiempo de ciclo, es decir, el producto fluya de una estación a otra cada vez que se cumple el tiempo de ciclo por lo que no se acumula. Todas las estaciones deben pasar el trabajo realizado a la siguiente estación de trabajo cada vez que se cumple el tiempo de ciclo, por lo tanto no hay cuellos de botella porque todas las estaciones tardan lo mismo.

2.3 ESTUDIO DEL TIEMPO.

Según Hodson (2001), el estudio de tiempos es el procedimiento utilizado para medir el tiempo requerido por un trabajador calificado quien trabajando a un nivel normal de desempeño realiza una tarea conforme a un método especificado. En la práctica, el estudio de tiempos incluye, por lo general, el estudio de métodos. Además, sostiene que los expertos tienen que observar los métodos mientras realizan el estudio de tiempos buscando oportunidades de mejoramiento.

Para llevar a cabo el estudio de tiempos, los expertos disponen de un conjunto de técnicas tales como registros tomados en el pasado para crear la tarea, estimaciones de tiempo realizadas, los tiempos predeterminados, análisis de película el estudio de tiempos con cronómetro que es la técnica utilizada con mayor frecuencia (Niebel 1990).

Las técnicas para estudio de tiempos han evolucionado rápidamente debido al avance tecnológico que ha permitido incorporar herramientas de punta aplicadas para este objetivo, facilitando la labor del analista, obteniendo mayor precisión, velocidad de aplicación y resultados más confiables, comprensibles y rápidos.

2.4 COMO INICIAR EL ESTUDIO DE TIEMPO Y MOVIMIENTO.

Para iniciar un estudio de tiempos y movimientos se registra la hora (en minutos completos) se marca un reloj “maestro” y en ese momento se inicia el cronometro. (Se supone que todos los datos se registran en la forma de estudio de tiempos). Este es el tiempo de inicio. Se puede usar una de las dos técnicas para registrar tiempos elementales durante el estudio. El método de tiempos continuos, como su nombre lo indica permite que el reloj trabaje durante todo el estudio. En este método, el analista lee el reloj en el punto terminal de cada elemento y el tiempo sigue corriendo. En la técnica de regreso a cero, después de leer el cronometro en el punto terminal de cada elemento, el tiempo se restablece a cero; cuando se realiza el siguiente elemento el tiempo avanza a partir de cero.

2.5 BALANCEO DE LINEAS.

Todos los operadores que realizan operaciones distintas en una línea de producción trabajan como una unidad, por lo que la velocidad de producción de la línea depende del operario más lento. El balanceo de líneas permite determinar el número de operarios que se asignan a cada estación de trabajo de la línea de producción para cumplir con una tasa de producción determinada. También permite determinar la eficiencia de la línea, y de esta forma saber qué tan continua es la línea o módulo de producción.

2.6 APLICACIÓN DE LAS 5S

¿Qué son las 5 S?

Es una práctica de Calidad ideada en Japón referida al “Mantenimiento Integral” de la empresa, no sólo de maquinaria, equipo e infraestructura sino del mantenimiento del entorno de trabajo por parte de todos.

En Inglés se ha dado en llamar “**housekeeping**” que traducido es “ser amos de casa también en el trabajo”.

Las Iniciales de las 5 S:

JAPONES

CASTELLANO

Seiri	
Seiton	Clasificación y Descarte
Seiso	Organización
Seiketsu	Limpieza
Shitsuke	Higiene y Visualización
	Disciplina y Compromiso

¿Por qué las 5 S?

Es una técnica que se aplica en todo el mundo con excelentes resultados por su sencillez y efectividad.

Su aplicación mejora los niveles de:

1. Calidad.
2. Eliminación de Tiempos Muertos.
3. Reducción de Costos.

La aplicación de esta Técnica requiere el compromiso personal y duradero para que nuestra empresa sea un auténtico modelo de organización, limpieza, seguridad e higiene. Los primeros en asumir este compromiso son los Gerentes y los Jefes y la aplicación de esta es el ejemplo más claro de resultados acorto plazo.

Resultado de Aplicación de las 5 S

Estudios estadísticos en empresas de todo el mundo que tienen implantado este sistema demuestran que:

Aplicación de 3 primeras 5S:

- Reducción del 40% de sus costos de Mantenimiento.
- Reducción del 70% del número de accidentes.
- Crecimiento del 10% de la fiabilidad del equipo.
- Crecimiento del 15% del tiempo medio entre fallas.

¿Qué beneficio aportan las 5S?

1. La implantación de las 5S se basa en el trabajo en equipo.
2. Los trabajadores se comprometen.

3. Se valoran sus aportaciones y conocimiento.
4. La mejora continua se hace una tarea de todos.

2.7 KAIZEN.

KAI: significa 'cambio'

ZEN: significa 'bueno'.

El significado de la palabra Kaizen es mejoramiento continuo y esta filosofía se compone de varios pasos que nos permiten analizar variables críticas del proceso de producción y buscar su mejora en forma diaria con la ayuda de equipos multidisciplinarios.

Esta filosofía lo que pretende es tener una mejor calidad y reducción de costos de producción con simples modificaciones diarias.

Al hacer Kaizen los trabajadores van ir mejorando los estándares de la empresa y al hacerlo podrán llegar a tener estándares de muy alto nivel y alcanzar los objetivos de la empresa. Es por esto que es importante que los estándares nuevos creados por mejoras o modificaciones sean analizados y contemplen siempre la seguridad, calidad y productividad de la empresa.

Origen.

Su origen es Japonés como consecuencia de la segunda Guerra Mundial, al terminar Japón enfrenta muchos problemas en su industria por lo crean la JUSE la cual es la Unión Japonesa de Científicos e Ingenieros e invitan a Dr. William Edwards Deming y a Joseph Juran en varios seminarios con lo cual logran crear nueva metodología para mejorar el sistema empresarial.

El Kaizen utiliza el Círculo de Deming como herramienta para la mejora continua. Este círculo de Deming también se le llama PDCA por sus siglas en inglés.

- Plan (Planear): en esta fase el equipo pone su meta, analiza el problema y define el plan de acción
- Do (Hacer): Una vez que tienen el plan de acción este se ejecuta y se registra.
- Check (Verificar): Luego de cierto tiempo se analiza el resultado obtenido.
- Act (Actuar): Una vez que se tienen los resultados se decide si se requiere alguna modificación para mejorar.

¿Para qué nos sirve el Kaizen en la empresa?

El kaizen sirve para detectar y solucionar los problemas en todas las áreas de nuestra organización y tiene como prioridad revisar y optimizar los todos los procesos que se realizan. Una empresa con la filosofía Kaizen tiene como primer ventaja competitiva el siempre estar en cambio para mejorar y su personal motivado realizando las actividades de kaizen.

2.8 JIG o (Plantilla).

Jig herramienta de trabajo que ayuda en el proceso.

Agiliza el trabajo de reproducción o de muchas copias idénticas o casi idénticas (que no tiene que ser tan elaborado, sofisticado o personal). Si se quiere un trabajo más refinado, más creativo.

JIG, como norma general, pueden ser utilizadas por personas o por sistemas automatizados. Se utilizan plantillas en todos los terrenos de la industria y la tecnología.

CAPITULO

3

DESARROLLO.

RECONOCIMIENTO DEL AREA A TRABAJAR.

En esta imagen presento a la línea 12 de producción de GM Y NISSAN HUMAX, donde se realiza los ensamble y sub ensamble de los autoestéreos, realizando reconocimiento del área a trabajar, en la cual serializara las actividades del proyecto ya mencionado.



Fig. Línea 12 de Manufactura.

En esta área es donde el ingeniero proceso como el practicante, realizan las actividades de documentación o mejora a la línea de producción. Trabajando en conjunto con el jefe de línea, el cual nos lleva la información de la producción que se está llevando y el modelo del estero que se trabaja en línea.

Aplicando en el proceso las 5s lo cual mantiene al ingeniero en orden las actividades a realizar.



Fig. Área de elaboración de documentos de proceso.

En esta área es donde se llevan los documentos realizados por el ingeniero de producción ya sea cambio de modelo o kaizen, para ser revisado por la jefa de Manufactura el cual analiza detalladamente si es favorable el cambio o la mejora de la producción.

Trabajando en conjunto con todas las líneas de proceso semanalmente, en las mejoras diarias en la producción ya sea en reacomodo de la línea en el ensamble de los autoestéreos o rediseños nuevos JIG herramental mejorando el tiempo de proceso de fabricación.

Cuando es rechazado el documento por la jefa de manufactura el ingeniero de proceso verifica los que puntos que fue señalado, realizando un análisis muy afondo desde la redacción de dicho documento como lo que se requiere implementar en la línea.



Fig. Gerencia de Manufactura

Área de mantenimiento de los JIG herramientas, utilizan el mantenimiento preventivo y predictivo ya que esta área tiene como punto de arranque a la producción. Ya que si unos de los JIG herramental llegan a presentar fallos en la producción puede verse dañado tanto como un estrés mecánico y acumulamiento de los autoestéreos.

Percutiendo muy gravemente en el tiempo de fabricación no solo tanto a la empresa sino también al cliente.



Fig. Entrada de mantenimiento.



Fig. Área de mantenimiento.

Panamericana Km. 1080, C. P. 29050, Apartado Postal 599
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; Tels. (961) 61 54285, 61 50380, Conmut. Ext. 0
www.ittg.edu.mx Carretera

IDENTIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS INVOLUCRADOS EN PRODUCCIÓN.

La línea 12 de GM cuenta con dos áreas de trabajo que son ensamble y sub ensamble de autoestéreo.

Ensamble: es donde se realiza todo el ensamble la PCB MAIN, cuenta con 16 estaciones de trabajo ensambles.



Fig. PWB MAIN.

Sub ensamble: es donde se realiza el ensamble de PCB ESCUTCHEON, cuenta con 6 estaciones de trabajo de ensamble.

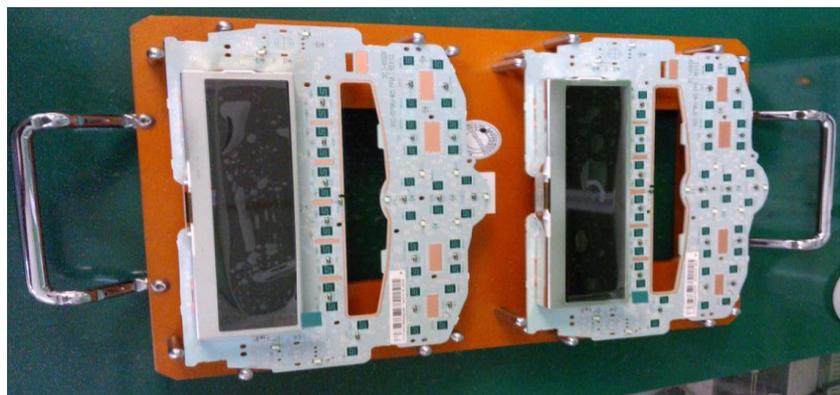


Fig. PWB ESCUTCHEON.

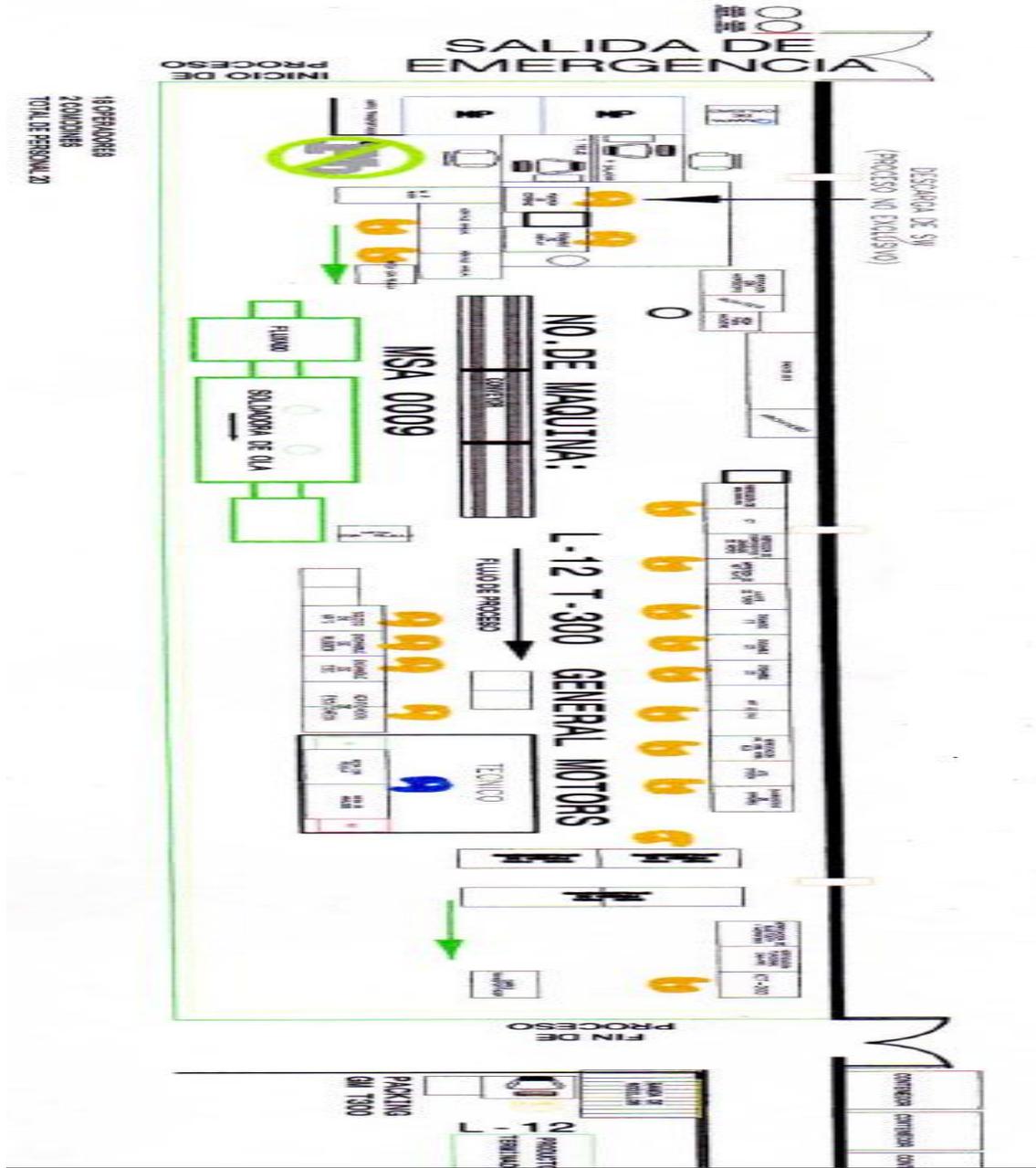


Fig. Lay out.

Línea de producción Operaciones de ensamble.

PWB ASSY (1) Inserción manual.

En la PWB MAIN se realiza la colocación de componentes faltante los cuales son más grandes, lo cual la operaria hace el ensamble manualmente. La cantidad de componentes son 3.



Fig. PWB ASSY (1).

PWB ASSY (2). Inserción manual 2.

En la PWB MAIN se sigue la misma función que en la primera la colocación de componentes.

Al terminar de colocar todos los componentes este se lleva a una base donde se coloca una tapa para cubrirlo, de polvo para así entrar en la maquina soldadora de ola.



Fig. PWB ASSY (2).

PWB ASSY (3) Verificación visual de componentes.

Después que la PWB MAIN haya salido de la máquina de ola se lleva a cabo una verificación visual, donde se detectara si algún componen que este aterrizado o más conocido como (puente eléctrico).



Fig. PWB ASSY (3).

PWB ASSY (4) Verificación de componentes ICT.

En esta estación se lleva una inspección más afondo el cual el análisis es mediante una computadora, el cual detecta las falta de componentes y al mismo tiempo puentes más pequeños que es más difícil de ver en la posición anterior.

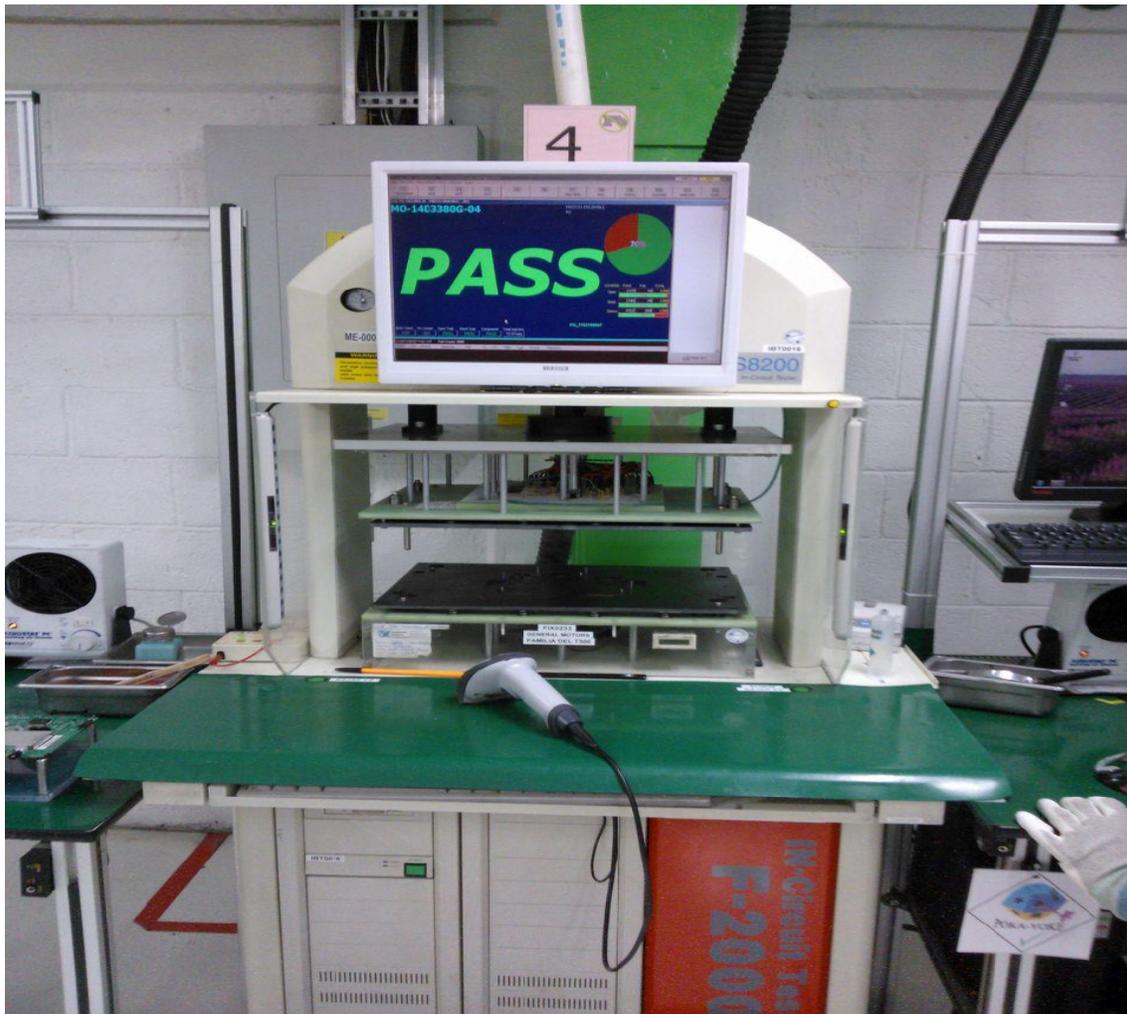


Fig. PWB ASSY (4).

PWB ASSY (5). Descarga de software y set plate.

En esta posición se lleva la descarga de software para el reconocimiento de AUX,
CD MP3 Y USB.



Fig. PWB ASSY (5).

PWB ASSY (6) Ajuste de tuner.

En esta posición se analiza si se completó la descarga del software.



Fig. PWB ASSY (6).

PWB ASSY (7). Ensamble de radio 1.

En esta posición se realiza el ensamble de chasis y el mecanismo hacia la PWB MAIN atornillando cada uno de ellos.

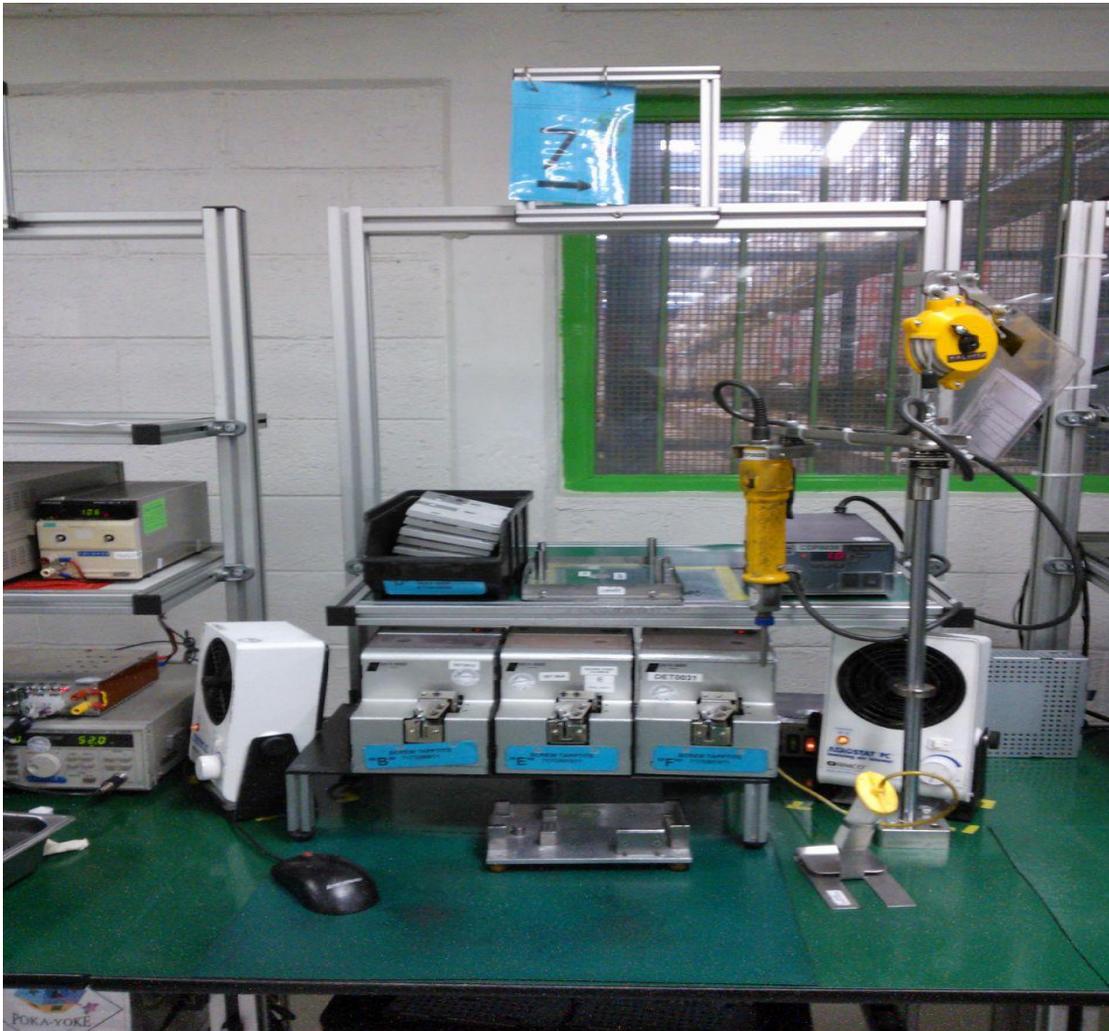


Fig. PWB ASSY (7).

PWB ASSY (8). Ensamble de radio 2.

En esta posición se realiza el ensamble del sistema de enfriamiento del estéreo de forma de atornillamiento manual.



Fig. PWB ASSY (8).

PWB ASSY (9). Ensamble de radio black y pocket.

En esta posición se realiza el ensamble de los ajustadores el cual sostiene el estero con el seguro del automóvil.



Fig. PWB ASSY (9).

FINAL ASSY (10). ART 20.

En esta posición se realiza el análisis de cada uno de los software que fue descargado, al mismo tiempo se descarga lo que es el AM Y FM.



Fig. FINAL ASSY (10).

FINAL ASSY (11). Verificación de USB, IPOD, AUX.

En esta posición verifica la frecuencia alta y baja del módulo AM Y FM.



Fig. Final ASSY (11).

FINAL ASSY (12). Verificación en AST.

En esta posición se verifica el código de cada ART 20 que fue instalado.



Fig. FINAL ASSY (12).

FINAL ASSY (13). Rack de envejecimiento.

En esta posición se realiza la verificación de fallos si el estéreo presenta algún fallo como fallas de reconocimiento de CD, AUX, USB Y AM, FM.



Fig. FINAL ASSY (13).

FINAL ASSY (14) Verificación de bluetooth.

Esta estación la prueba de bluetooth reconocimiento de los equipos de los cuales tendrá que detectar el estéreo.



Fig. FINAL ASSY (14).

FINAL ASSY (15). Verificación de AM y FM.

En esta estación se realiza prueba de antena para el estéreo cuando prueban todas las estaciones de radio, analizando cada una de las frecuencias.



Fig. FINAL ASSY (15).

FINAL ASSY (16). ATS 2.

En esta estación verifica todas las descargas y aplicaciones que traiga el estéreo
cada estacione se analiza al final. Utilizando escáner y de cada programa.



Fig. FINAL ASSY (16).

Línea de producción Operaciones de sub ensamble.

SUB ASSY (1). Ensamble de LCD.

Esta es la estación de PWB SUB ENSAMBLE ESCUTCHEON, aquí se realiza el ensamble de display.



Fig. SUB ASSY (1).

SUB ASSY (2). Seleccionado de PCB.

Verificación visual si el display lleva ralladura o partículas de polvo.



Fig. SUB ASSY (2).

SUB ASSY (3). Soldeo de uñas, BRKT Y VR´S.

En esta estación se lleva acabo el soldeo del AUX manualmente.



Fig. SUB ASSY (3).

SUB ASSY (4). Ensamble de RUBBER.

En esta posición se lleva a cabo la colocación de los botones tanto como el rubber y los botone de subir y bajar volumen.

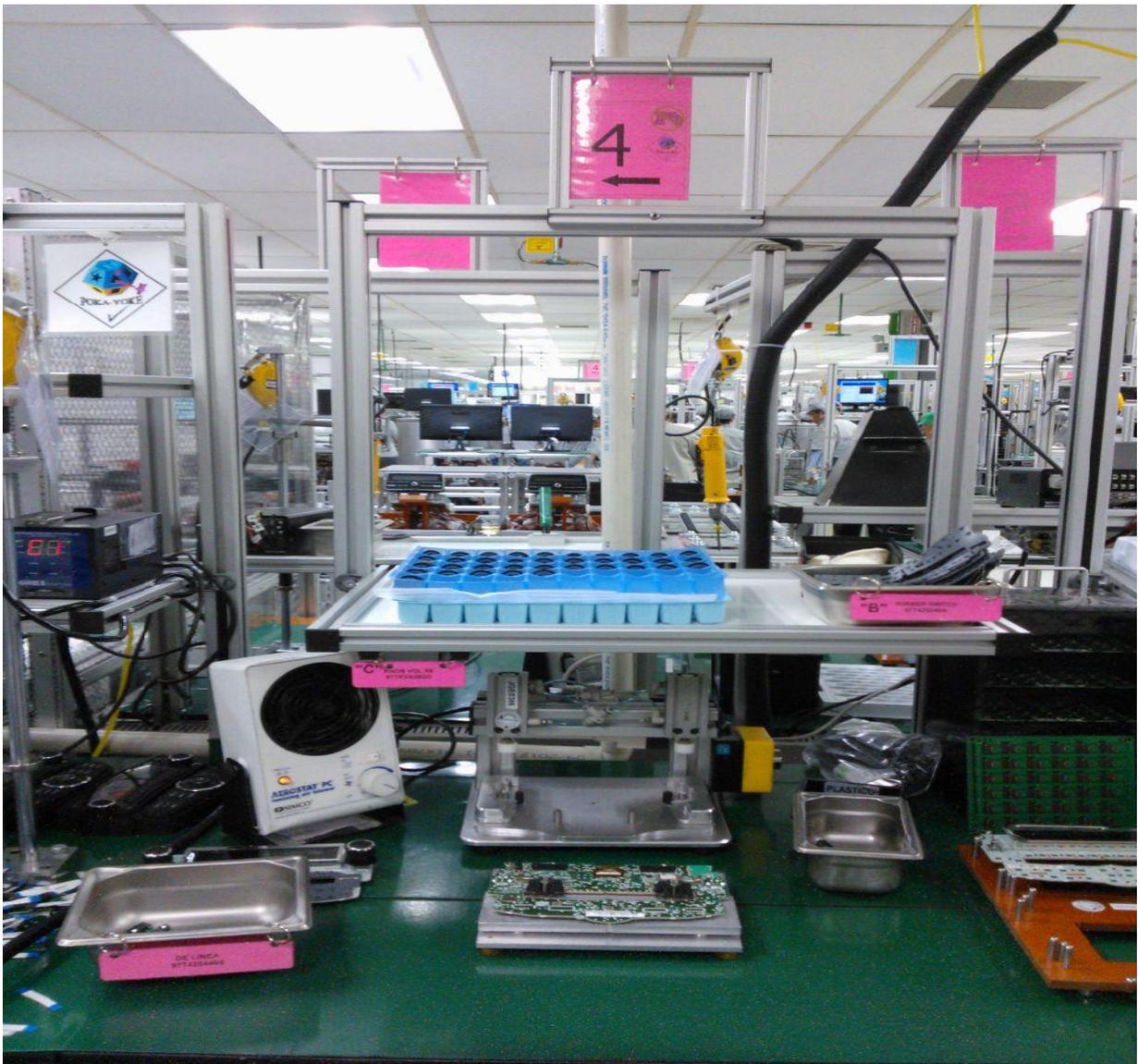


Fig. SUB ASSY (4).

SUB ASSY (5). Ensamble de ESCUTCHEON.

En esta estación es colocado la caratula del estéreo el cual va atornillado.

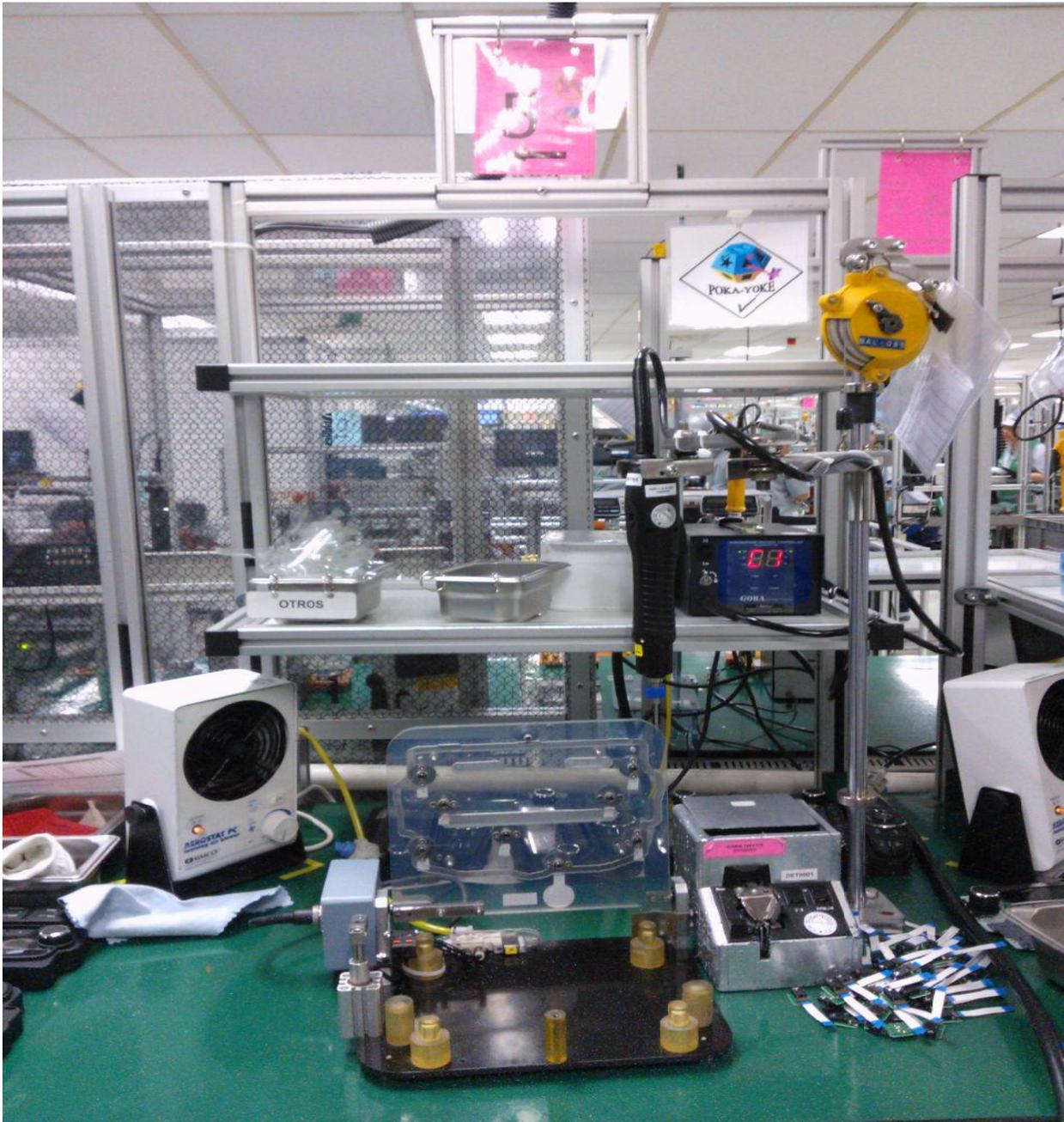


Fig. SUB ASSY (5).

SUB ASSY (6). Verificación funcional.

En esta estación se realiza una verificación visual del display que no tenga la luz muy baja y rallones.



Fig. SUB ASSY (6).

PROCESO FINAL EMPAQUE.

En esta estación se realiza el empaquetamiento de los estéreo ya finaliza el proceso.



Fig. PROCESO FINAL EMPAQUE.

Panamericana Km. 1080, C. P. 29050, Apartado Postal 599
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; Tels. (961) 61 54285, 61 50380, Conmut. Ext. 0
www.ittg.edu.mx Carretera

RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN.

Retomando el proceso de ensamble de PWB MAIN en la posición 5, 6 y 7 en estas posiciones el procedimiento es muy lento los autoestéreos se acumulan teniendo un estrés mecánico provocando estática entre ellos por el cual pasa por dos escáner y un ensamble de atornillamiento.

Tomando en cuenta el procedimiento de balanceo de línea el tiempo en que se realiza el proceso es de.

TIEMPO	POSICIÓN 5 (MIN)	TIEMPO EN (SEG)
TIEMPO 1	1.26	86
TIEMPO 2	1.20	80
TIEMPO 3	1.24	84
TIEMPO 4	1.26	86
TIEMPO 5	1.22	82

TIEMPO TOTAL= 418Seg

TIEMPO	POSICIÓN 6 (MIN)	TIEMPO EN (SEG)
TIEMPO 1	0.51	51
TIEMPO 2	0.46	46
TIEMPO 3	0.48	48
TIEMPO 4	0.43	43
TIEMPO 5	0.50	50

TIEMPO TOTAL = 238 Seg

TIEMPO	POSICIÓN 7 (MIN)	TIEMPO EN (SEG)
TIEMPO 1	0.58	58
TIEMPO 2	0.57	57
TIEMPO 3	0.56	56
TIEMPO 4	0.54	54
TIEMPO 5	0.55	55

TIEMPO TOTAL = 280 Seg

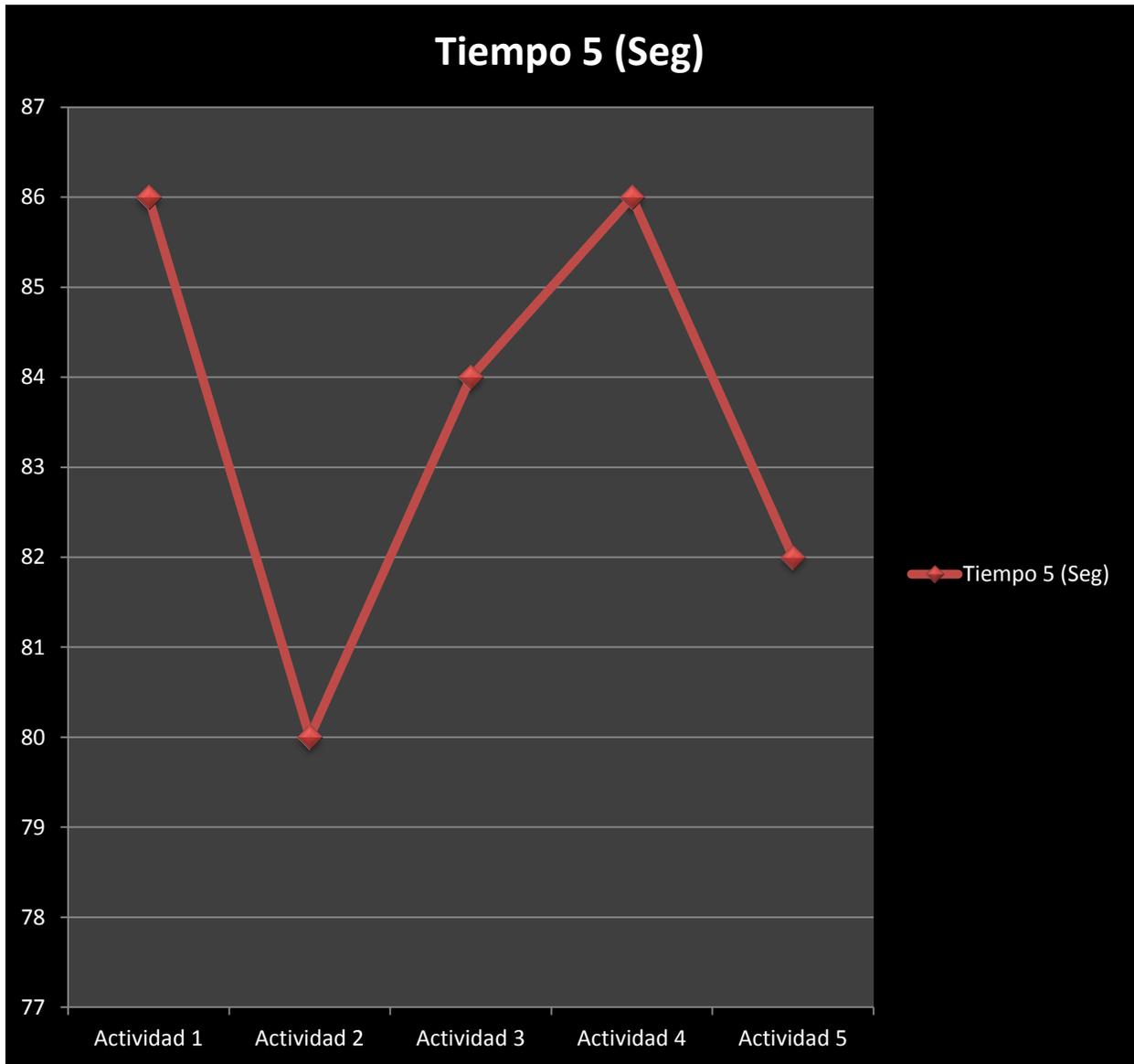
En la toma de tiempo fue desde que la operadora toma la PWB MAIN realiza la operación de proceso hasta que culmina el proceso dejándolo en la mesa de trabajo para la siguiente paso.



Fig. Toma de tiempo.

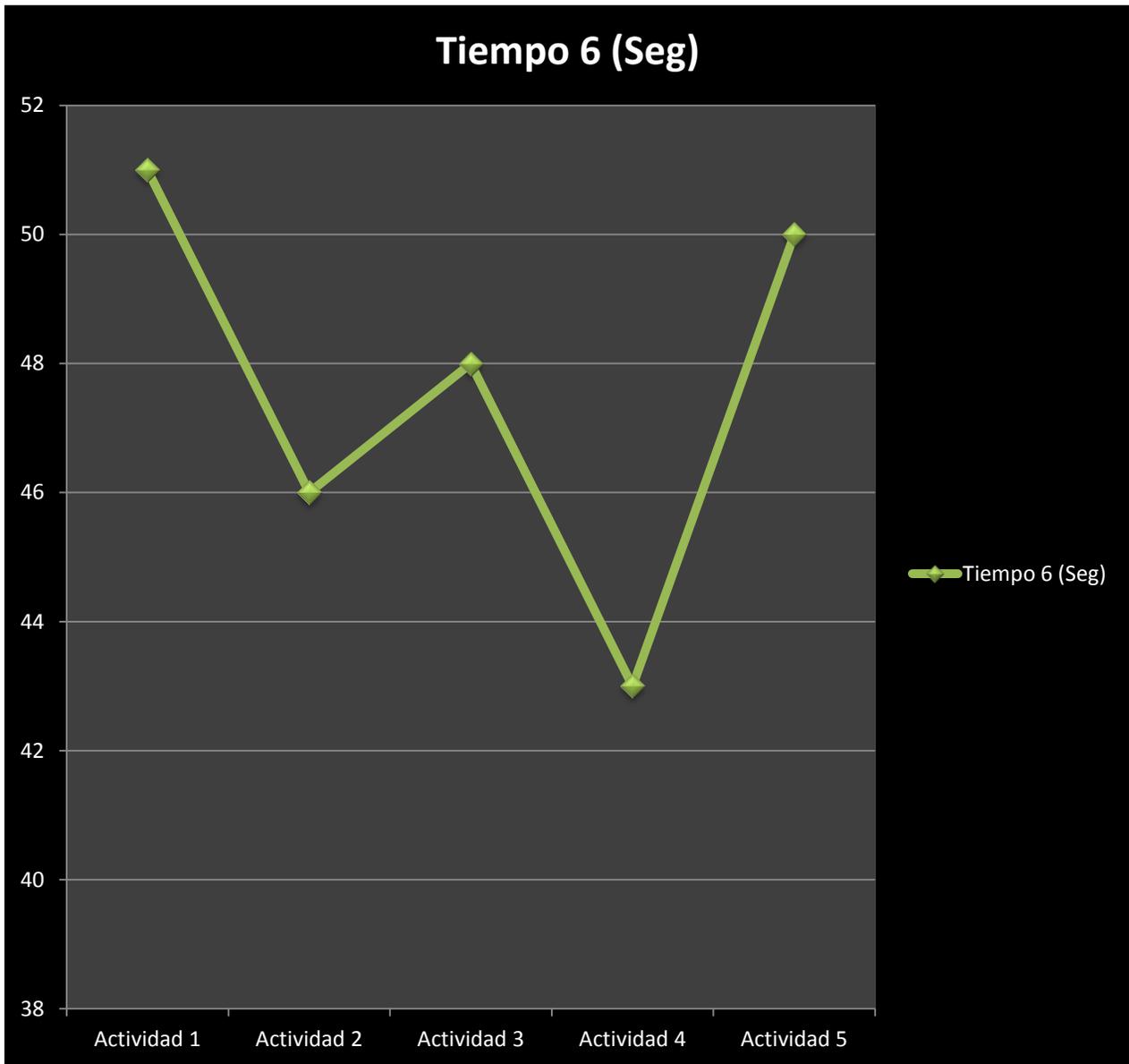
Graficas de tiempo.

En esta grafica se muestra el comportamiento del tiempo en la posición 5 de la línea 12 de General Motor.



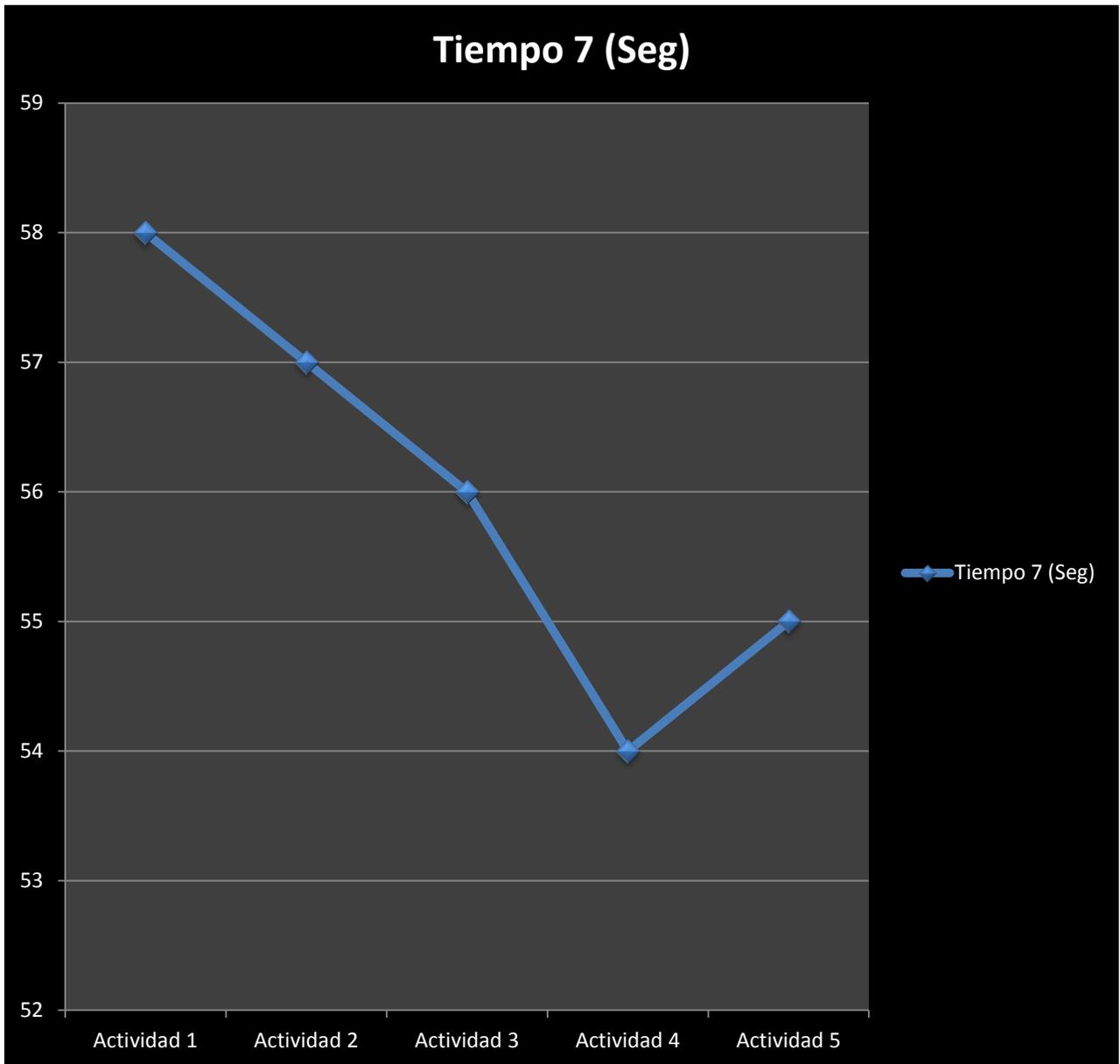
Grafica 1. Posición 5

En esta grafica se muestra el comportamiento del tiempo en la posición 6 de la línea 12 de General Motor.



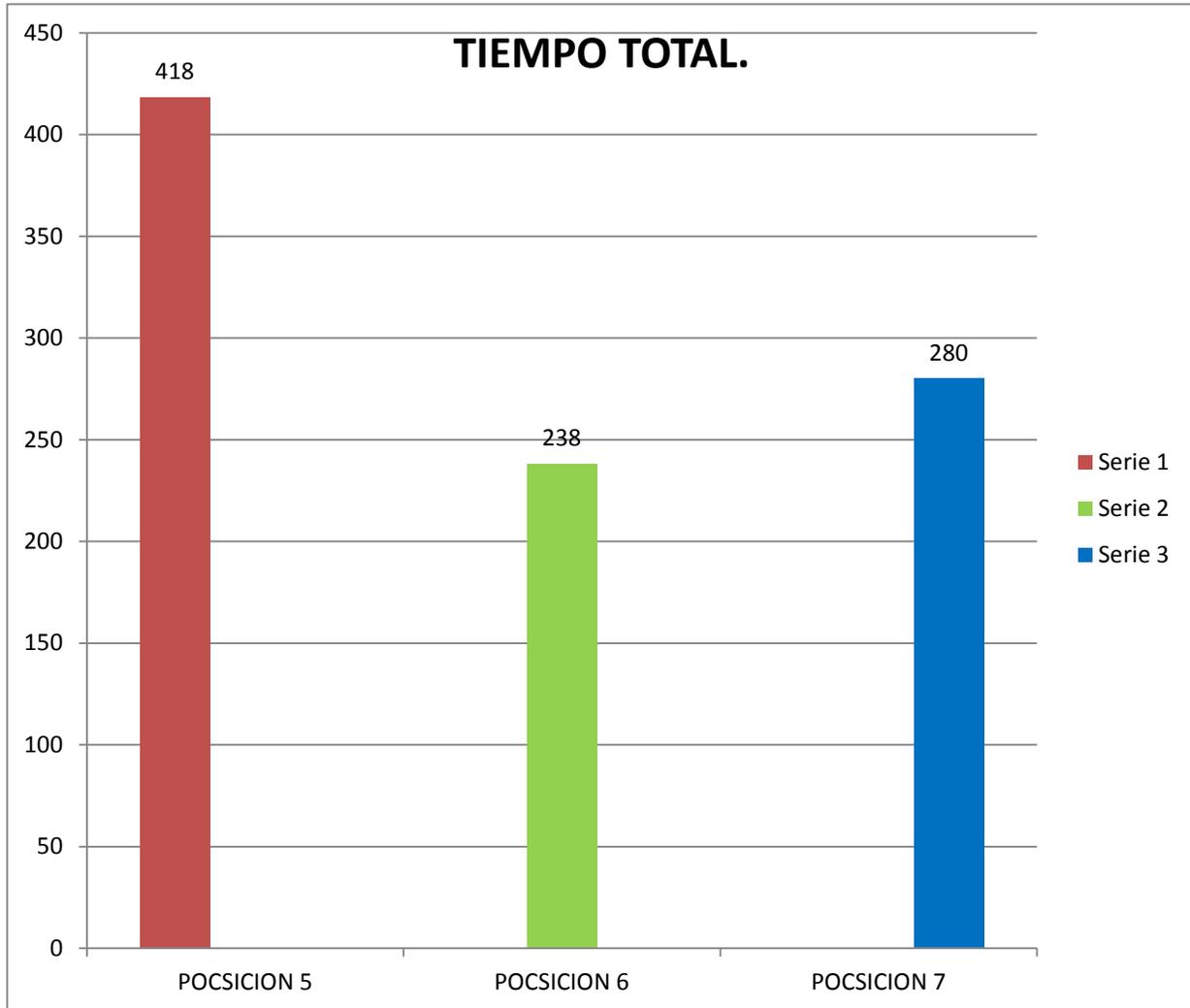
Grafica 2. Posición 6

En esta grafica se muestra el comportamiento del tiempo en la posición 7 de la línea 12 de General Motor.



Grafica 3. Posición 7

En esta grafica se muestra la suma de las 5 tomas de tiempo de las tres posiciones ya mencionadas, verificando el comportamiento de cada una de ellas para así poder retomar los datos para poder trabajar en el nuevo rediseño.



Grafica 4. Tiempo total.

SEP

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez

CAPITULO

4

Panamericana Km. 1080, C. P. 29050, Apartado Postal 599
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; Tels. (961) 61 54285, 61 50380, Conmut. Ext. 0
www.ittg.edu.mx Carretera



ACTUALIZACIÓN DE DATOS EN EL PROCESO EN LA LINEA 12 DE GM Y NISSAN HUMAX.

Tomando en cuenta la información de los tiempos y el proceso que se lleva a cabo en la posición 5, 6 y 7 se realiza una documentación para poder implementar un formato KAIZEN en las posiciones ya mencionadas, para poder reducir tanto el tiempo de proceso, como realizar un nuevo rediseño tomando en cuenta las características de los materiales con los que trabaja la empresa.

Para poder realizar este formato tanto el ingeniero de proceso como el de línea analizan que tan factible es el cambio, que tanto percute en el proceso. Como la empresa está en constante cambios y mejoras los ingenieros deben de realizar cada mes un kaizen en la línea ya que es competitiva y rigurosa la empresa.

Cada ingeniero de proceso tiene un diseñador, el cual le dan las características del rediseño, documentándolo muy bien en el formato, especificando como se realizara el cambio cuales son los movimientos y estándares de calidad que debe tener el nuevo rediseño.

Ya que el diseñador verifica que si se puede realizar el rediseño de este nuevo herramental le hace llegar un correo de aprobación al ingeniero de proceso, el cual el emite el nuevo documento del kaizen mencionando quienes son los integrantes de nuevo rediseño y al mismo tiempo describiendo la característica que realizara el nuevo dispositivo herramental.

Este documento llega a la jefa de Manufactura el cual verifica detalladamente el formato para ver si es válido en el proceso. Si el formato es aceptado por Manufactura el ingeniero de diseño empieza a realizar el nuevo rediseño.

Clarion
FOLIO: FKP16-

FORMATO KAIZEN / MEJORA CONTINUA

TÍTULO: Implementación de jig realizar en la posición PWB MAIN 5, 6 Y 7 de la línea 12 GM Y NISSAN HUMAX

FECHA: 2016-03-

Estandarización	
¿En que tipo de proceso aplica la mejora ?	
Proceso en general	SI
Proceso clave	SI
Proceso común	SI

Mejoras Estructurales / Funcionales	
¿En que tipo de reducción de costos aplica?	
Valor de Ingeniería para Clientes VEC	NO
Gestión del Costo Objetivo TCM	N/A

MIEMBROS DEL EQUIPO	ÁREA		
Juan Carlos Angeles	Ingeniería procesos		
Raul Salazar	Jefatura de producción		
Ismael Gonzalez	Ingeniero de línea		
Alexander Gomez	Practicante		

DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO

Se requir jig para poder realizar dos actividades, el jig de tener un orificio donde el escaner se pueda poder leer los codigo de la PWB MAIN y al mismo tiempo pueda rotar , para poder realizar el atornillado de los componentes faltantes. El jig debe girar a un angulo de 90 grados para el atornillado.

ANTES



Página 1

DESPUÉS

DESCRIPCIÓN DE LA MEJORA OBTENIDA

a) Se reduce el riesgo potencial de estrés mecanico en componentes.
 b) 5S en estación de trabajo.
 c) Se reduce riesgo potencial de contaminación en PCB y/o componentes

OBSERVACIONES

Mejora aplicada en línea 12 derivada de Work Shop de calidad

ELABORÓ

J. C. Angeles

REVISÓ

C. Torres

APROBÓ

C. Torres

1/2 FIP-58

Fig. Formato del KAIZEN.

Con el formato aceptado y las características de nuevo rediseño tomaremos en cuenta cuales son las posiciones del proceso que vamos a realizar el nuevo rediseño.

Posición 5.

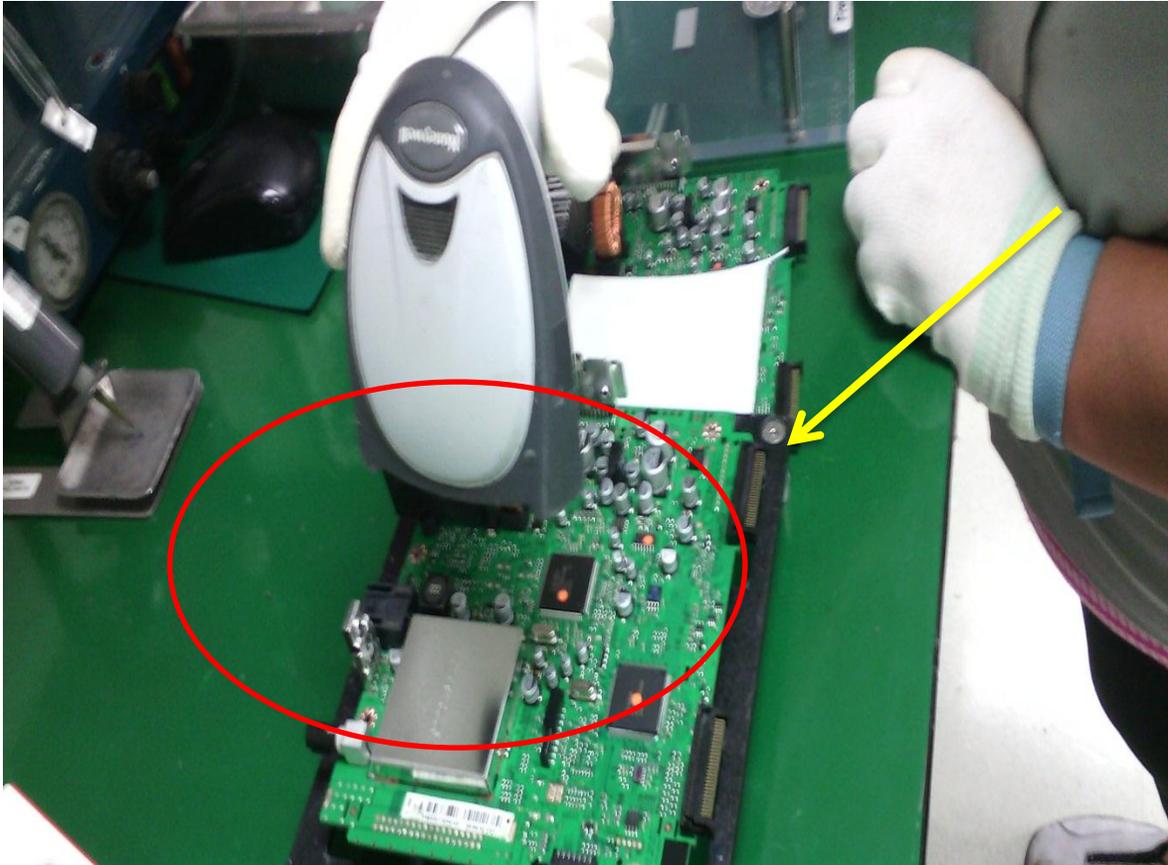


Fig. De la posición 5.

En este proceso se realiza el escáner a la PWB MAIN.

Tiene un tiempo total en la prueba 418 Seg.

Posición 6.

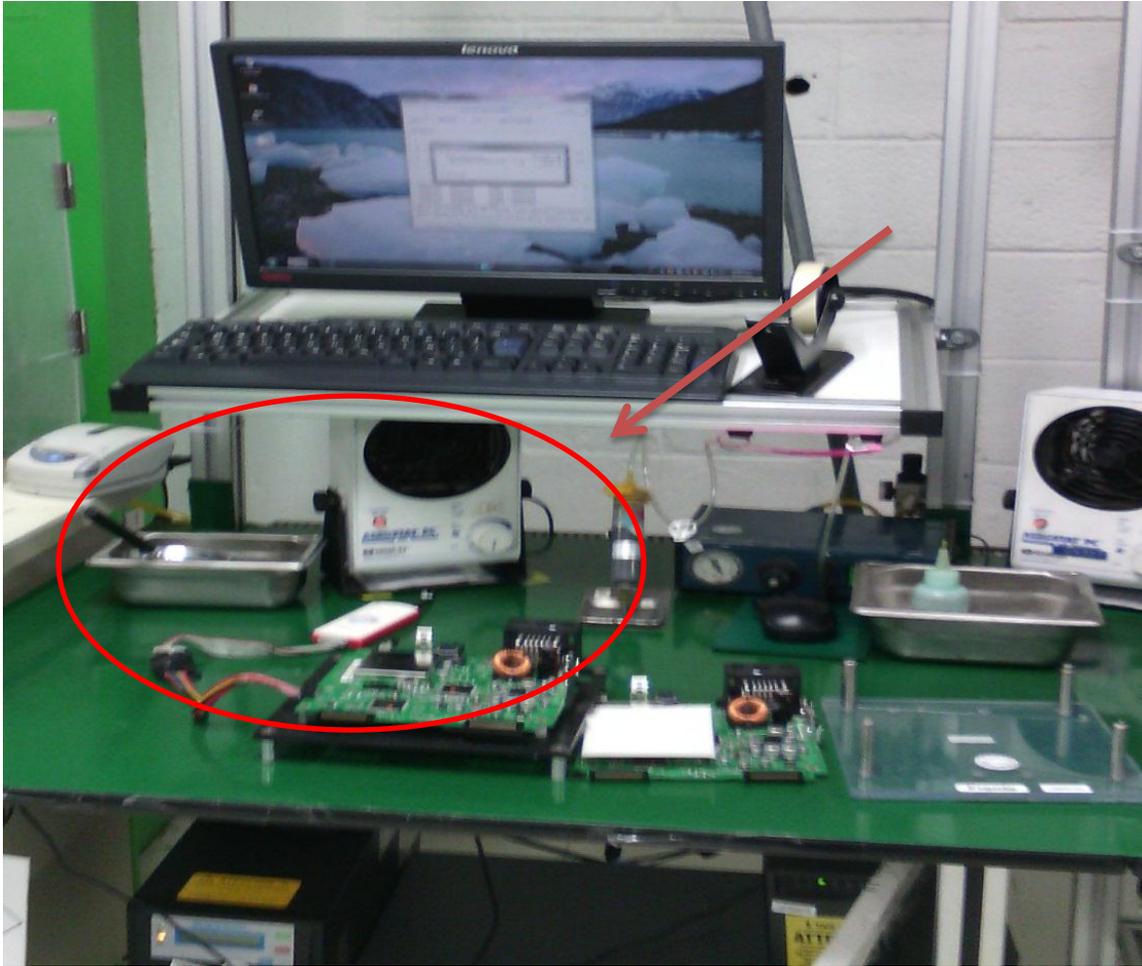


Fig. De la posición 6.

En esta posición se realiza la descarga de software para que la PWB MAIN pueda reconocer a los demás componentes, permitiendo también la capacidad de frecuencia de AM Y FM.

Tiempo total de la prueba es de 238 Seg.

Posición 7.

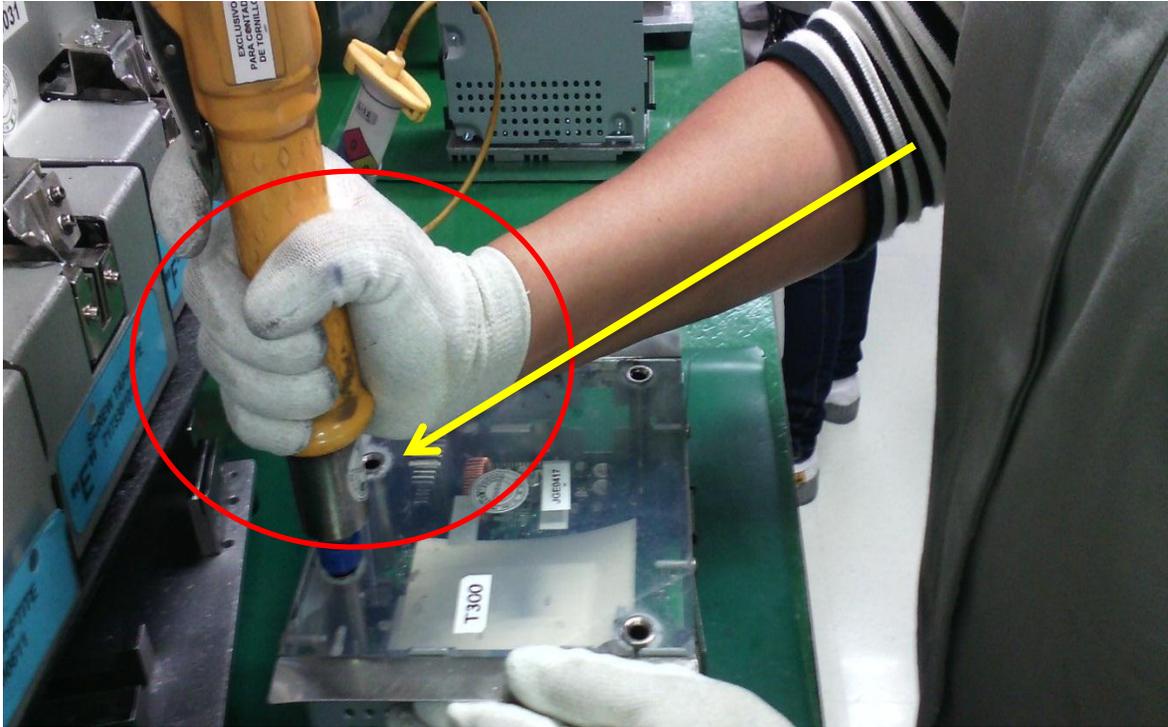


Fig. De la posición 7.

En esta posición se realiza el atornillamiento de algunos componentes que no son soldados realizando el acoplamiento de estos elementos por medios de tornillos.

Tiempo total de la prueba es de

Teniendo estas tres posiciones, retomando las actividades que cumple cada JIG herramienta y los tiempos que se realiza la operación es posible crear esta nuevo rediseño.

CARACTERÍSTICAS DE NUEVO REDISEÑO.

Se requiere JIG para poder realizar dos actividades, el JIG debe tener una abertura donde se realizara el escáner donde se pueda poder leer los códigos de la PWB MAIN y al mismo tiempo pueda rotar , para poder realizar el atornillado de los componentes faltante, el JIG debe girar a un ángulo de 180 grados para el atornillado.

El JIG no debe generar estática y estrés mecánico.

Materiales de estará hecho el diseño del JIG herramental.

- Baquelita.
- Acero inoxidable.
- Polietileno de baja densidad.
- Polietileno de alta densidad.
- Acrílico.
- Imán.
- Rodamientos

Descripción breve cómo será el rediseño:

La PWB MAIN será colocada dentro ya conectado con el cable del software de descarga y los componentes que se atornillaran, en el cual la tapa que lo cubrirá será de acrílico en el tendrá una abertura donde se realizara el escáner al mismo tiempo se estará descargando el software terminado la descarga se girara el JIG a un ángulo de 180 para poder realizar el atornillado de los componentes faltantes.

El diseño será elaborado en solidworks.

REDISEÑO DE JIG HERRAMENTAL.

Plano 1 del JIG herramienta.

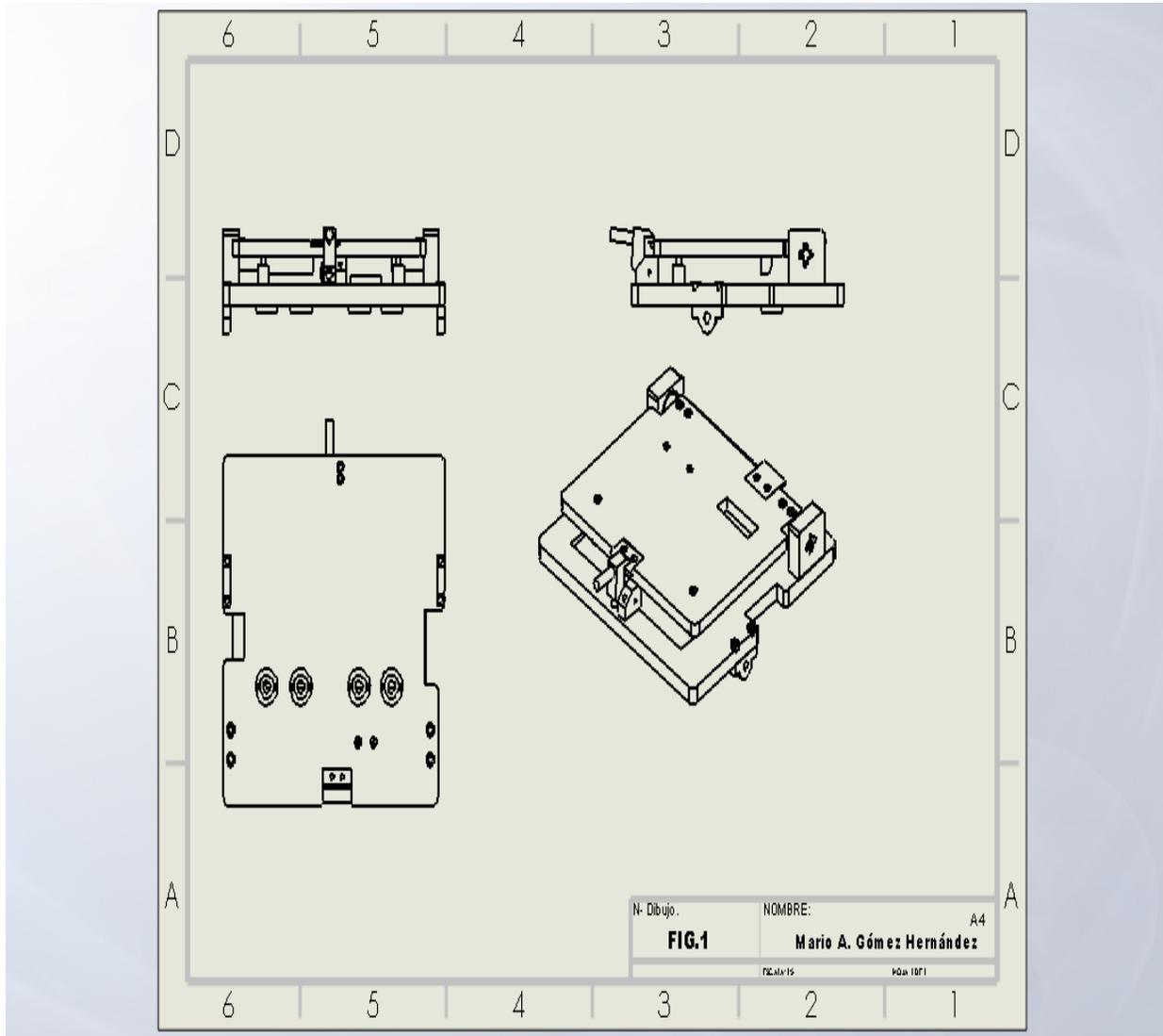


Fig. Plano 1.

Plano 2 del JIG herramienta.

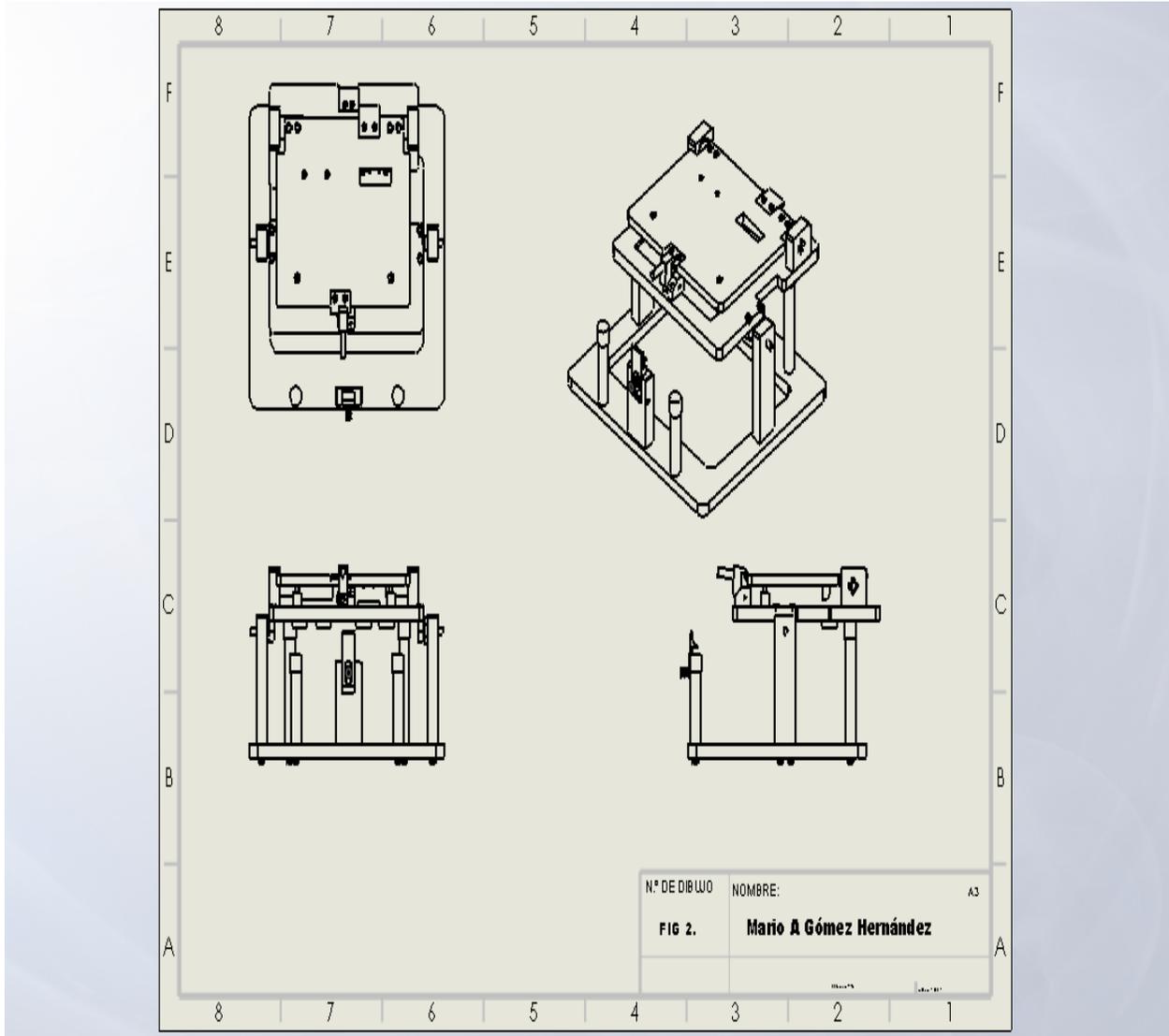


Fig. Plano 2.

Diseño de JIG herramental 1.

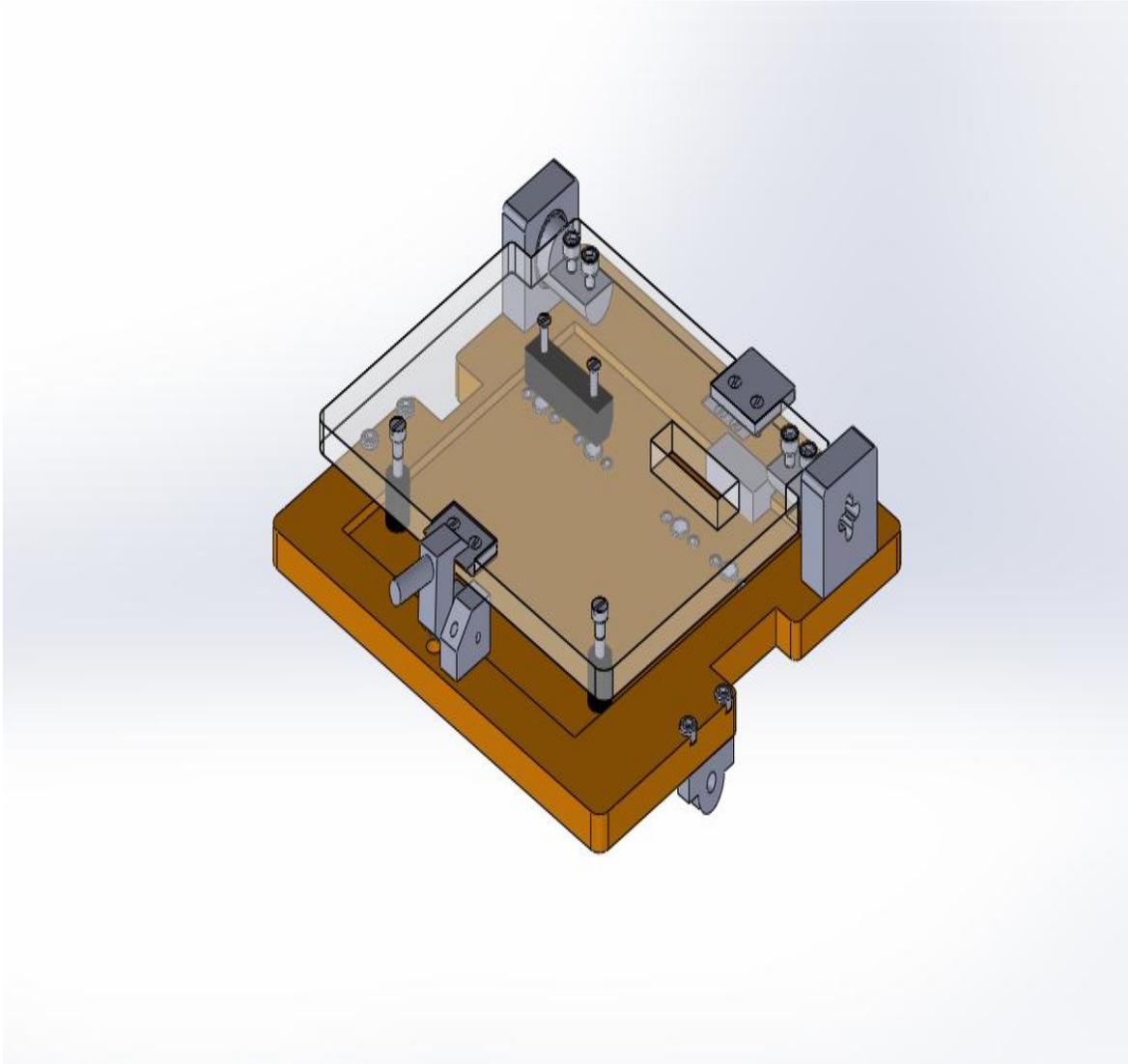


Fig. Diseño jig herramental 1.

Segunda posición de la tapa a 90°.

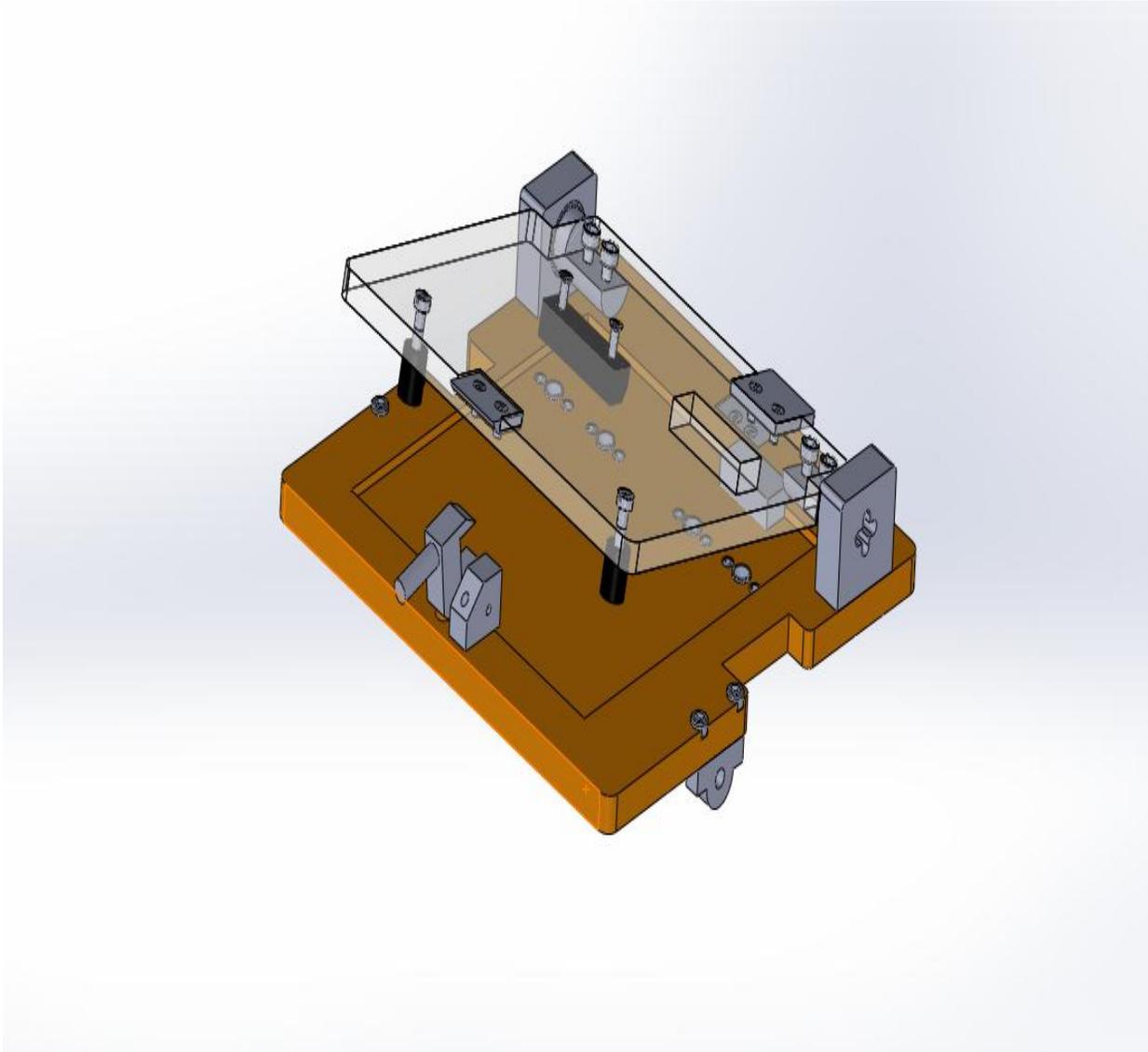


Fig. Segunda posición de la tapa a 90°.

Diseño de JIG herramienta 2 ensamble terminado.

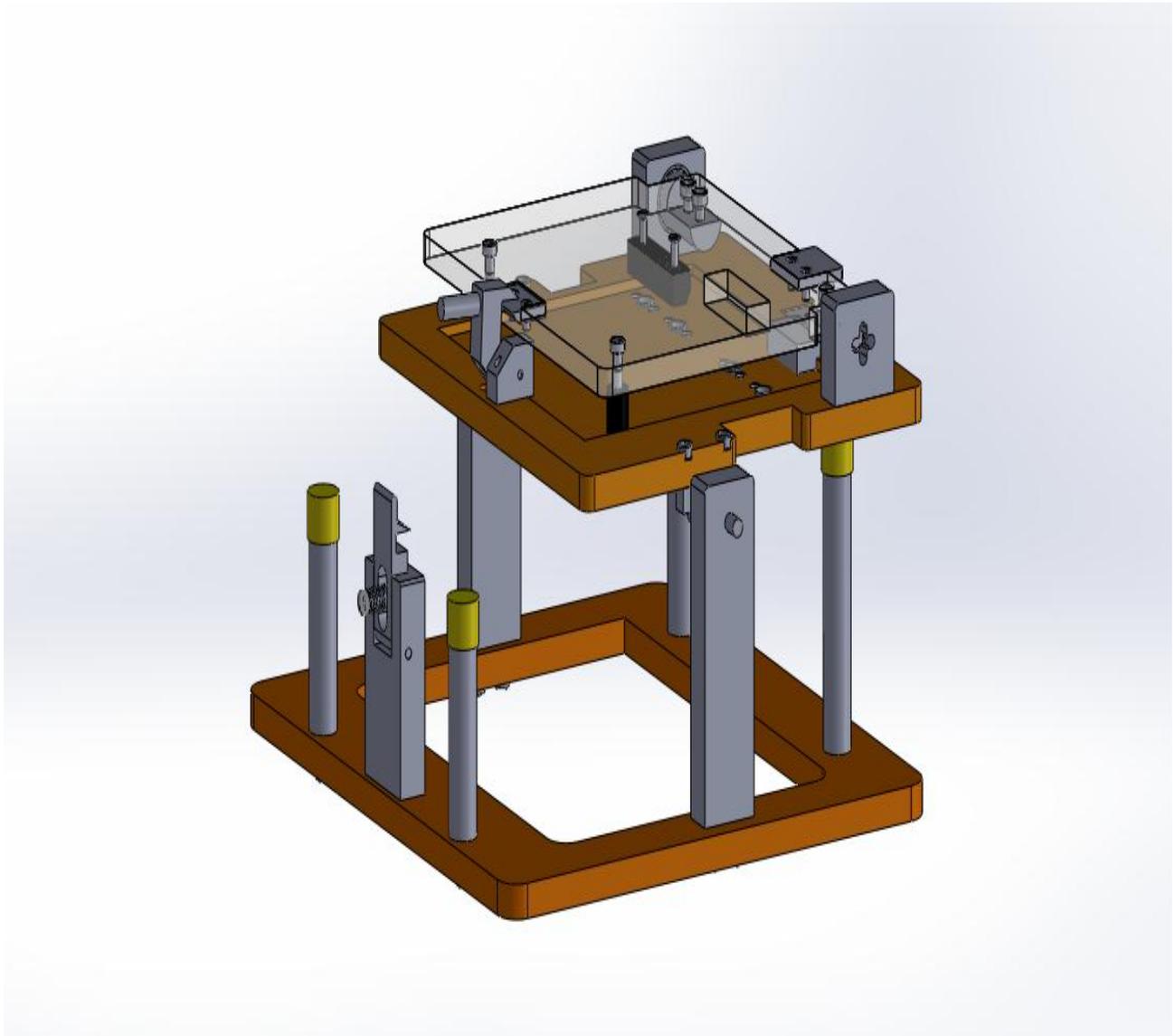


Fig. Diseño de jig 2.

Segunda posición de giro de 180°.

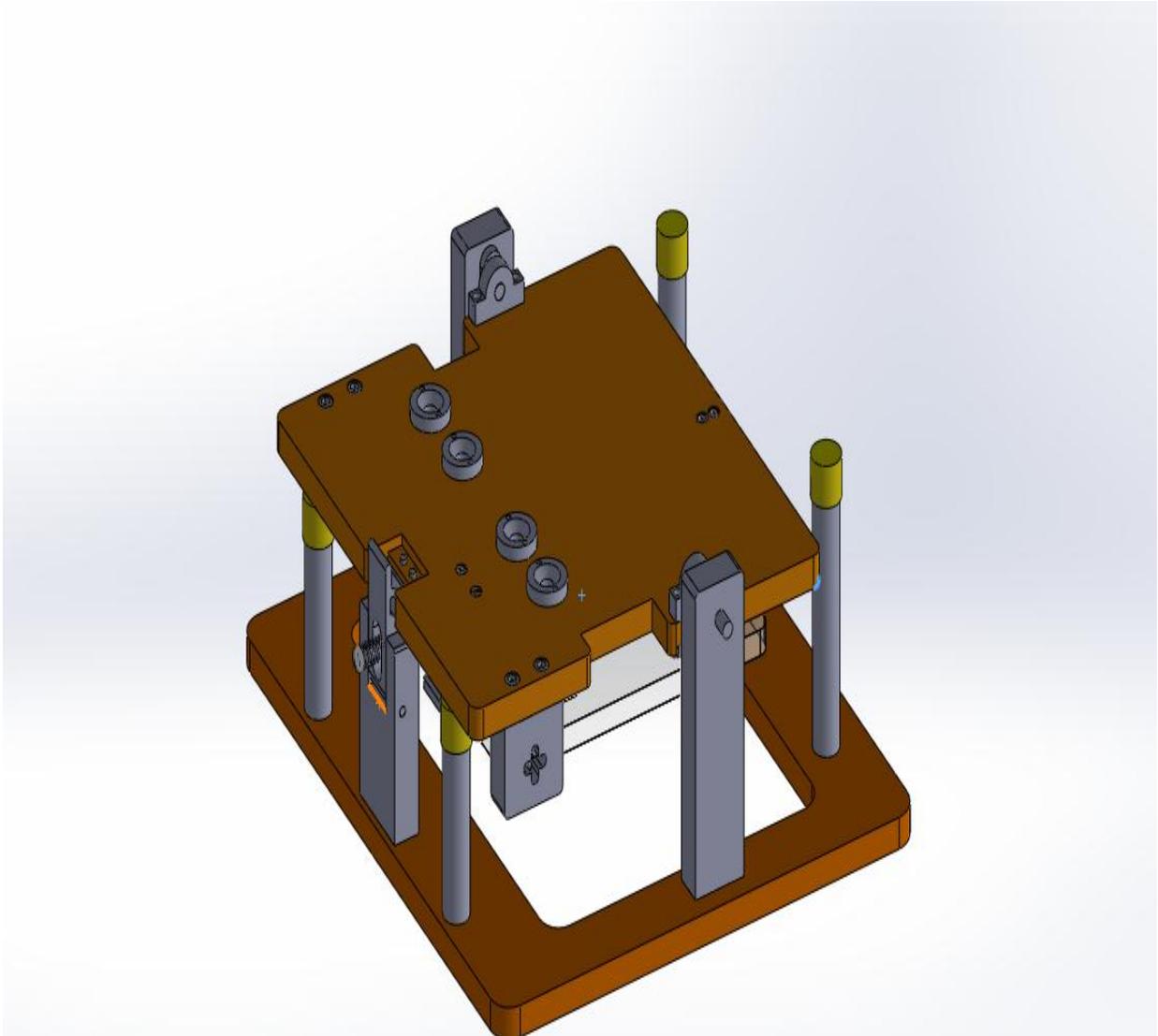


Fig. Segunda posición de giro de 180°.

SEP

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez

CAPITULO

5

Panamericana Km. 1080, C. P. 29050, Apartado Postal 599
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; Tels. (961) 61 54285, 61 50380, Conmut. Ext. 0
www.ittg.edu.mx Carretera



CONCLUSIÓN.

Con el JIG herramental ya terminado con todas sus características será aplicado en la línea de producción para verificar el tiempo que se llevara el operario en poder realizar las actividades en la línea.

Tomando en cuenta que con este nuevo rediseño realizara dos actividades en una, este nuevo rediseño eliminara dos posiciones en la línea de producción que serían 6 y 7, generando que solo la posición 5 quede en la línea de producción cumpliendo la función de esas posiciones realizando así una reducción de tiempo.

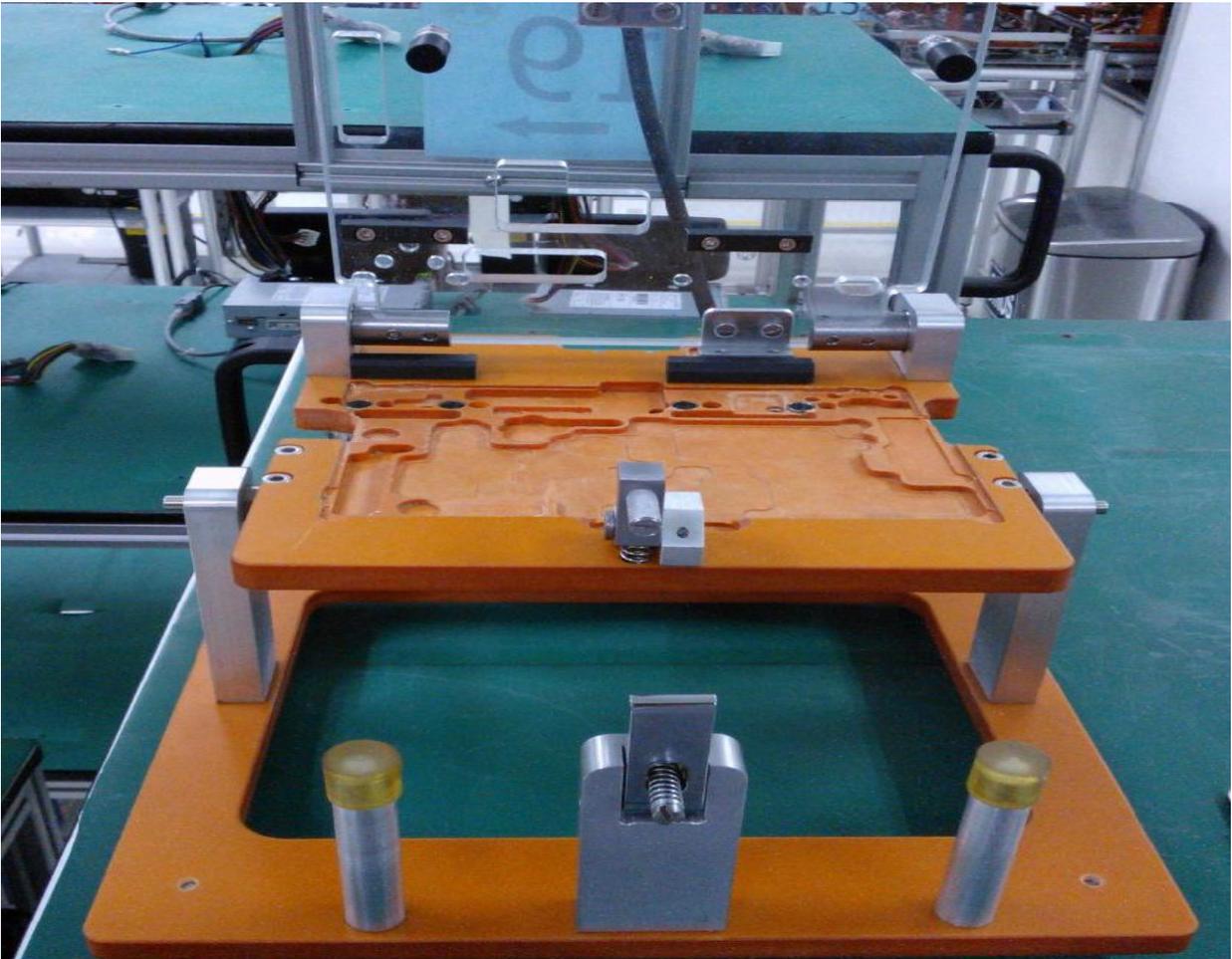


Fig. Nuevo rediseño.

Se tomara la verificación de tiempo en la nueva posición 5.

Verificando la toma de tiempo del nuevo rediseño.

Tiempo	POSICIÓN NUEVA 5	TIEMPO EN (SEG)
Tiempo 1	1.36	96
Tiempo 2	1.34	94
Tiempo 3	1.34	94
Tiempo 4	1.34	94
Tiempo 5	1.34	94

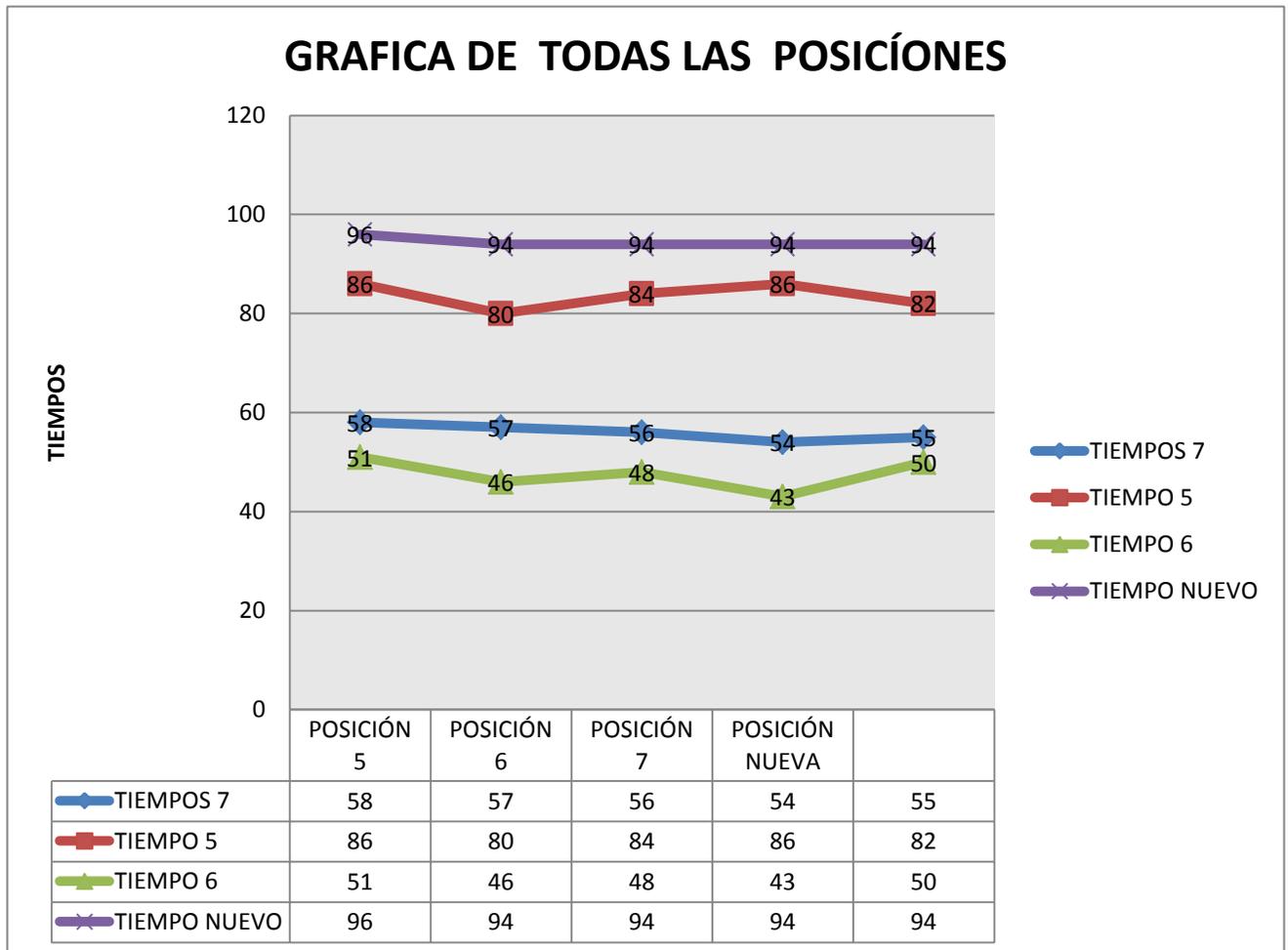
Tiempo total= 472seg

Grafica del nuevo rediseño posición 5.



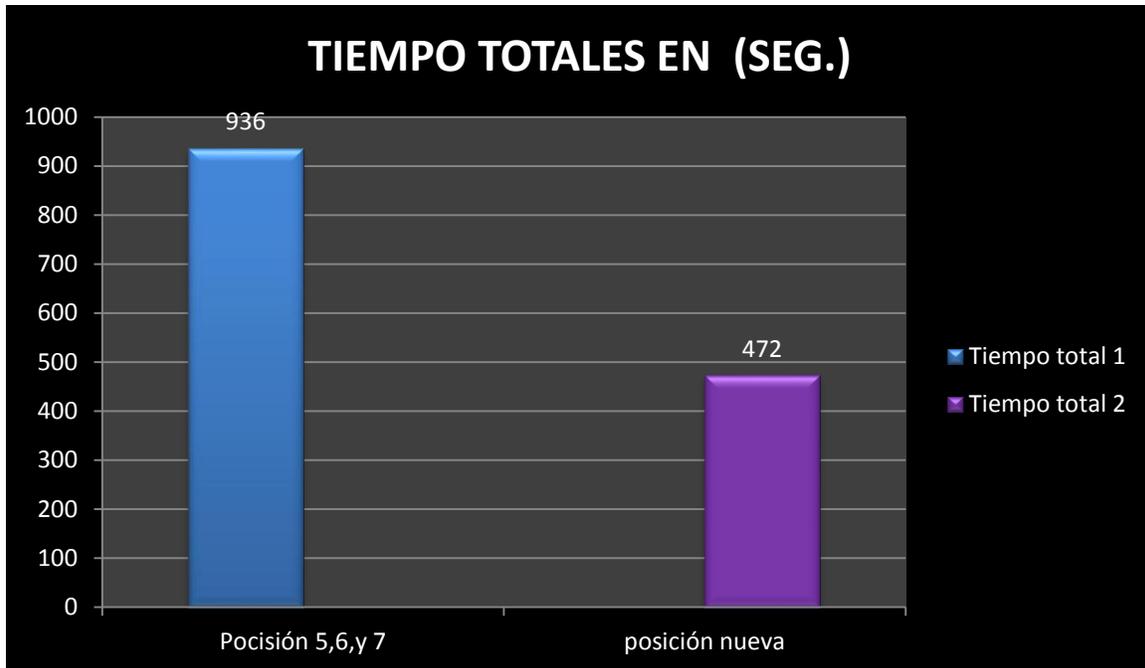
Grafica 5. Posición Nueva

En esta grafica se muestra el comportamiento del tiempo de producción, observando llegamos a una verificación que con el nuevo rediseño a hora el tiempo es más constantes y estable haciendo que el operador tenga un tiempo estándar.



Grafica 6. Verificación de todas las posiciones

Grafica de comparación de tiempos de las posiciones 5, 6, 7 y nuevo rediseño.



Grafica 7. Comparación de tiempo de las posiciones actuales.

Verificando la gráfica 7, llegamos a la conclusión que con el nuevo rediseño se ha podido reducir el tiempo de producción y al mismo tiempo realizamos una disminución de pasos en la fabricación de este modelo de autoestéreo.

Reduciendo un tiempo de 464 seg.

Con este nuevo rediseño hemos podido reducir más de la mitad del tiempo satisfaciendo al cliente, percutiendo con un gran impacto al proceso de fabricación en la line 12 de General Motor.

Bibliografía.

Gracia, F. (s.f. de Enero de 2004). *Hitoria de la Producción*. Recuperado el 23 de 06 de 2016, de Administración de la Producción y de las Operaciones: <http://webdelprofesor.ula.ve/economia/gsfran/Asignaturas/ProduccionI/Historiap.pdf>

López , M., Martinez, G., & Quirós, A. (s.f. de 10 de 2011). *Balanceo de líneas*. Recuperado el 23 de 06 de 2016, de Balanceo de líneas utilizados herramienta de manufactura esbelta: http://www.itson.mx/publicaciones/pacioli/Documents/no74/21.-_balanceo_de_lineas_utilizando_herramientas_de_manufactura_esbelta.pdf

Rosas, J. (s.f. de s.f. de s.f.). *Las 5s herramienta básicas de mejora*. Recuperado el 23 de 06 de 2016, de Paritarios.cl: http://www.paritarios.cl/especial_las_5s.htm

Salazar , B. (s.f. de s.f. de 2012). *KAIZEN: Mejora Continua*. Recuperado el 23 de 06 de 2016, de Ingenieria Industrial Online: <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gesti%C3%B3n-y-control-de-calidad/kaizen-mejora-continua/>

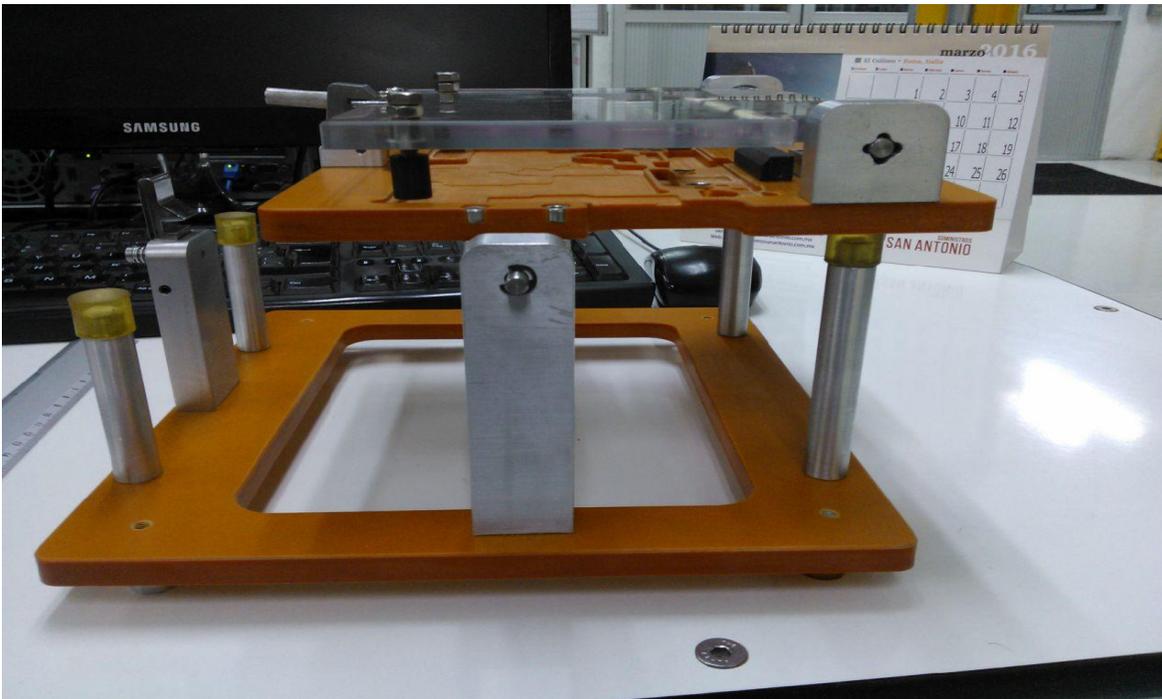
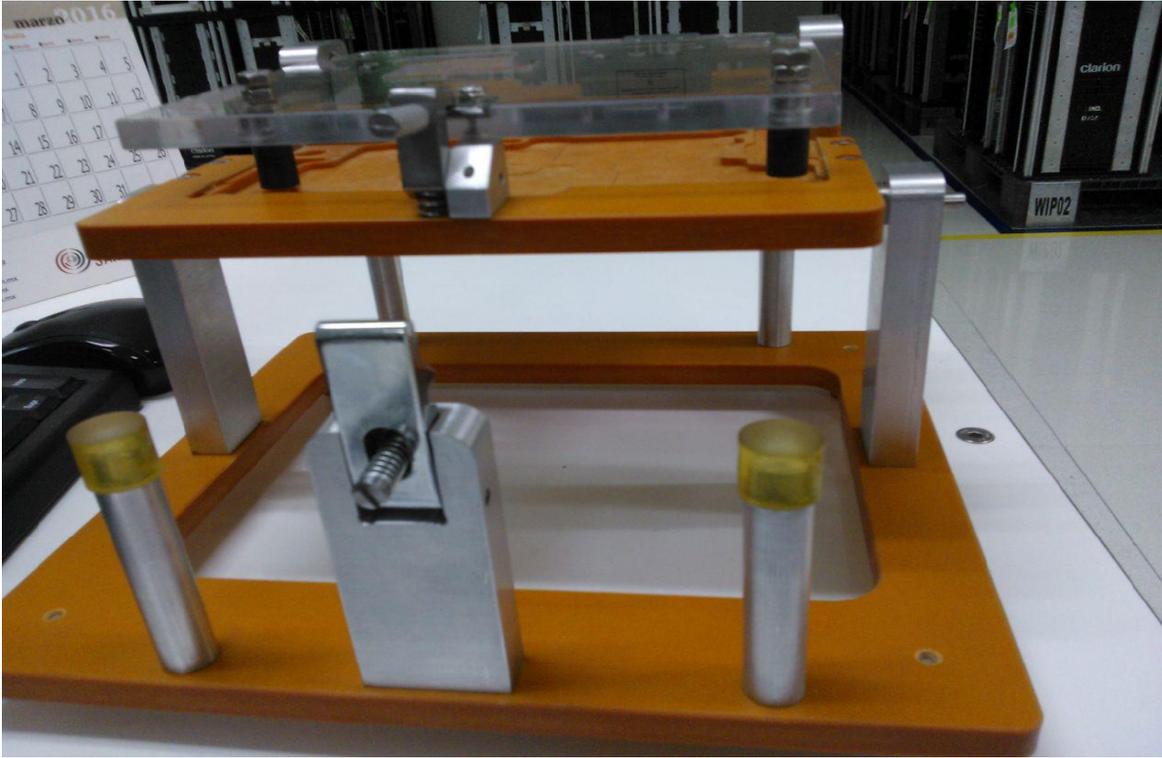
Salazar, B. (s.f. de s.f. de 2012). *Balanceo de Linea*. Recuperado el 23 de 06 de 2016, de Ingenieria Industrial Online: <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/producci%C3%B3n/balanceo-de-l%C3%ADnea/>

Suñe, A., Gil, F., & Arcusa, I. (s.f. de s.f. de 2004). *Tiempo y movimiento*. Recuperado el 23 de 06 de 2016, de Diseño de sistema productivo: https://books.google.com.mx/books?id=AkR_hCGsTIUC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

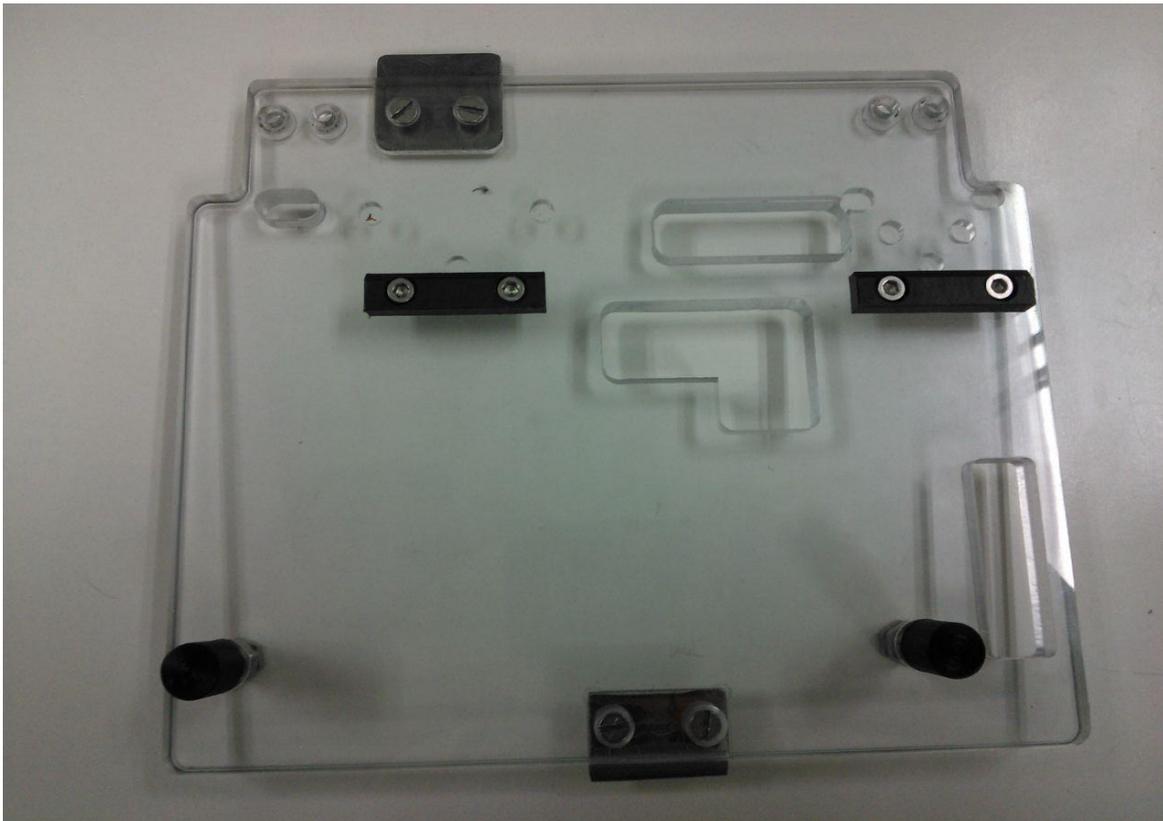
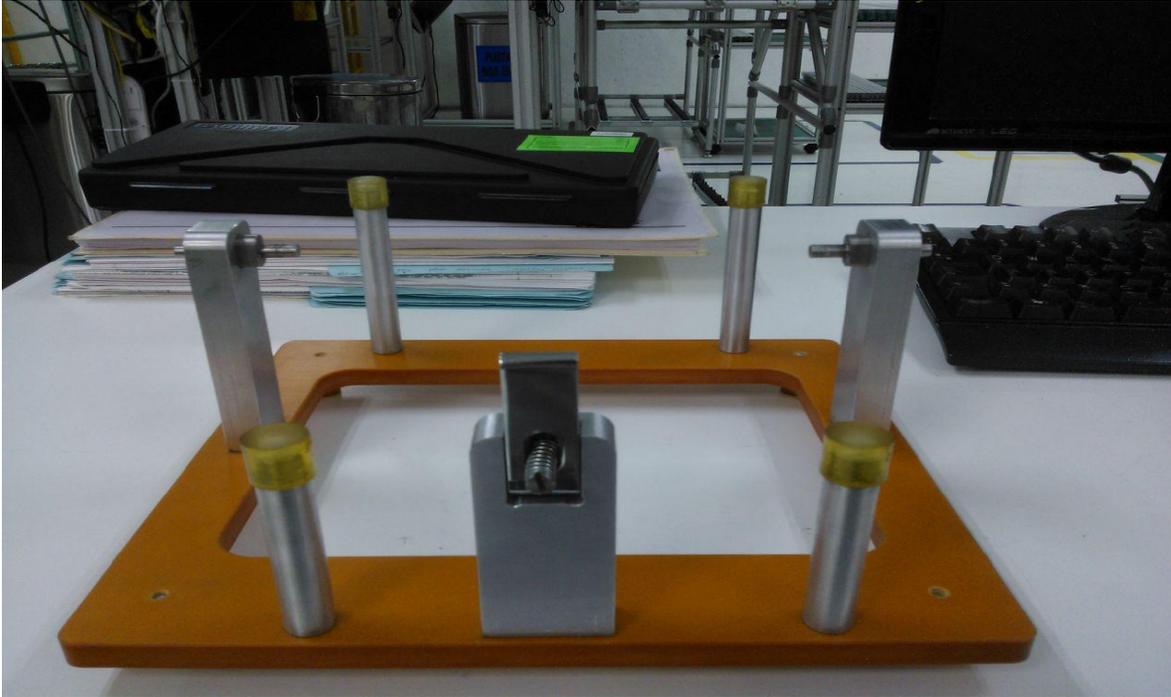
ANEXOS.

Imagen las posiciones y autoestéreos.





Panamericana Km. 1080, C. P. 29050, Apartado Postal 599
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; Tels. (961) 61 54285, 61 50380, Conmut. Ext. 0
www.ittg.edu.mx Carretera



GLOSARIO:

PWB: Placa de circuito impreso.

LAY UOT: para nombrar al esquema de distribución de los elementos dentro un diseño.

JIG: Palabra técnica para mencionar una herramienta.

RUBBER: Material elástico.

TUNNER: Es un sintonizador.

MAIN: Principal.

ESCUTCHEON: Escudo.

CAR AUDIO: Es el término usado para describir el sistema de sonido para los automóviles.

OEM: Se denomina fabricante de equipos originales.

HOME AUDIO: Sistema de audios electrónicos.