



**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga  
Departamento de Ingenierías

## **PROYECTO DE TITULACIÓN**

*“RENOVACION DEL AREA DE  
MANUFACTURA MEDIANTE MAQUINAS  
DE PRODUCCION E INVENCION DE  
NUEVOS PRODUCTOS”*

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE**  
*INGENIERO INDUSTRIAL*

### **PRESENTA:**

*LUIS EDHER OLVERA NEGRETE*

### **ASESOR:**

*JAIME RODARTE MARTINEZ*

**Mayo**



## Índice

<i>CAPÍTULO 1: PRELIMINARES</i> .....	3
<i>Agradecimientos</i> .....	3
<i>Resumen</i> .....	4
<i>Lista de Figuras</i> .....	6
<i>CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO</i> .....	7
<i>Introducción</i> .....	7
<i>Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente</i> .....	8
<i>Problemas a resolver, priorizándolos</i> .....	10
<i>Objetivos (General y Específicos)</i> .....	11
<i>CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO</i> .....	12
<i>Marco Teórico (fundamentos teóricos)</i> .....	12
<i>CAPÍTULO 4: DESARROLLO</i> .....	19
<i>Cronograma de actividades</i> .....	19
<i>CAPÍTULO 5: RESULTADOS</i> .....	33
<i>Resultados</i> .....	33
<i>CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES</i> .....	40
<i>Conclusiones del Proyecto</i> .....	40
<i>CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS</i> .....	41
<i>Competencias desarrolladas y/o aplicadas</i> .....	41
<i>CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN</i> .....	42
<i>CAPÍTULO 9: ANEXOS</i> .....	43

## ***CAPÍTULO 1: PRELIMINARES***

### **Agradecimientos.**

El presente trabajo va dedicado a mi familia por ser mi soporte incondicional y por transmitirme la enseñanza esencial para salir adelante, agradecimiento a todas las personas que conocí a lo amplio de mi formación profesional.

Agradezco a cada uno de los docentes que aportaron con su conocimiento y experiencia con el fin de hacerme un buen estudiante.

Agradezco a mi esposa Maira Lizbeth por ser mi motivación para seguir adelante y alentarme para no abandonar mis estudios, por apoyarme con las tareas cuando era necesario y desvelarse conmigo cuando se tenía que entregar un proyecto o solo por acompañarme.

Al ingeniero Carlos Antonio López por estar al pendiente de este proyecto para su entrega en tiempo y forma, por permitirme ser su residente en la línea de producción y por estar hay para resolver cualquier tipo de dudas y corregir mis errores.

Al Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga por haberme aceptado ser parte de ella como estudiante, por haberme dado la oportunidad de estudiar la carrera de Ingeniería en Industrial la cual me ha brindado unas de mis mejores dichas, así como mis formadores: personas de gran sabiduría quienes se han esforzado para forjarme como profesional y llegar a este punto en el que me encuentro.

A mis amigos y compañeros que gracias a su apoyo moral e intelectual fue posible el desarrollo de este proyecto y me permitieron permanecer con empeño, dedicación y cariño

A todos ustedes ¡Muchas Gracias!

## **Resumen.**

En el presente trabajo de residencias profesionales se presenta un proyecto de mejora que aplica el modelo de aseguramiento de calidad para una empresa de producción de reguladores de temperatura para la línea de Xylem, ante el problema de falta de procedimientos de operación de máquinas de nueva tecnología; ya que se remplazarán las máquinas que se tiene actualmente ya que están siendo obsoletas y las entregas a tiempo se están viendo afectadas.

También se realizaron el estudio de la línea de producción, para la optimización de personal y equipo. La formulación del problema consiste en la falta de procedimientos de operación y explicación del funcionamiento básico de operación de las máquinas recién adquiridas a operadores. Este estudio de la línea de producción pretende mostrar cómo se ensambla el producto en cuestión desde su trazabilidad hasta la parte de terminación de prueba donde nos enfocaremos de una manera más importante desglosando desde los software que se requieren para correr la prueba hasta el producto pase las mismas

Para evitar esta consecuencia se elabora la documentación requerida estableciendo en dichos documentos el objetivo, puntos clave de decisión y procedimiento de cada máquina de reciente modelo en la línea; otra formulación del problema es que no se aprovecha al máximo las líneas y se propone una nueva forma de trabajo mediante la reducción de estaciones de trabajo y reacomodo físico de las cuatro líneas nuevas, con el principal objetivo de la satisfacción del cliente en cuanto entrega a tiempo y uso eficiente de estas líneas de producción, además de aprobar la recertificación del modelo de aseguramiento de calidad.

Se mostrarán resultados de lo obtenido con evidencias y toma de tiempos del ensamble del producto RB-122 (Regulador de temperatura para boiler de paso). Mostrar la importancia de actualizarse en cuestión de pruebas del producto manteniendo la calidad y mejorando los tiempos de entrega al cliente.

## **Lista de Tablas**

Tabla 1 <i>Cronograma de actividades. Fuente: elaboración propia. 2022</i> .....	19
Tabla 2 <i>Análisis de hora por hora. Fuente: elaboración propia. 2022</i> .....	28
Tabla 3. <i>Análisis de tiempos Fuente: elaboración propia. 2022</i> .....	29
Tabla 4. <i>Análisis de tiempos Fuente: elaboración propia. 2022</i> .....	29
Tabla 5. <i>Resultados de tiempos Fuente: elaboración propia. 2022</i> .....	30
Tabla 6. <i>Resultados de tiempos Fuente: elaboración propia. 2022</i> .....	30
Tabla 7. <i>Resultados Cpk Fuente: elaboración propia. 2022</i> .....	
Tabla 8. <i>Análisis hora por hora mejorada Fuente: elaboración propia. 2022</i> .....	36
Tabla 9. <i>Resultados de tiempos Fuente: elaboración propia. 2022</i> .....	36
Tabla 10. <i>Grafica de tiempos mejorada Fuente: elaboración propia. 2022</i> .....	37
Tabla 11. <i>Resultados de tiempos Fuente: elaboración propia. 2022</i> .....	37
Tabla 12. <i>Grafica de tiempos mejorada Fuente: elaboración propia. 2022</i> .....	38
Tabla 13. <i>Cpk mejorado Fuente: elaboración propia. 2022</i> .....	38
Tabla 14. <i>Tabla de objetivos Fuente: elaboración propia. 2022</i> .....	39

## ***Lista de Figuras***

Figura 1. Instalación de Flex. Fuente: Flex Aguascalientes S.A De C.V 2022. ....	9
Figura 2 VSM de proceso. Fuente: elaboración propia 2022. ....	22
Figura 3 Sipoc de proceso RB-122. Fuente: elaboración propia 2022. ....	23
Figura 4 Proceso de ensamble Fuente: Flex Aguascalientes S.A De C.V. 2022.....	24
Figura 5 . Proceso de ensamble Fuente: Flex Aguascalientes S.A De C.V. 2022.....	24
Figura 6 Proceso de ensamble Fuente: Flex Aguascalientes S.A De C.V. 2022.....	25
Figura 7 Proceso de ensamble Fuente: Flex Aguascalientes S.A De C.V. 2022.....	25
Figura 8 Proceso de ensamble Fuente: Flex Aguascalientes S.A De C.V. 2022.....	26
Figura 9 Proceso de Trazabilidad Fuente: Flex Aguascalientes S.A De C.V. 2022.....	26
Figura 10 Proceso de ensamble Fuente: Flex Aguascalientes S.A De C.V. 2022.....	27
Figura 11 Proceso de ensamble Fuente: Flex Aguascalientes S.A De C.V. 2022.....	27
Figura 12 Máquina de prueba Fuente: Flex Aguascalientes S.A De C.V. 2022 .....	31
Figura 13 VSM mejorado Fuente: elaboración propia 2022. ....	33
Figura 14 Prueba actualizada Fuente: Flex Aguascalientes S.A De C.V. 2022 .....	35
Figura 15 Proceso de prueba Fuente: Flex Aguascalientes S.A De C.V. 2022.....	35
Figura 16 Check list Fuente: elaboración propia 2022. ....	39

## ***CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO***

### **Introducción**

Actualmente, las empresas cuentan con la necesidad de un sistema informático que les permita optimizar sus procesos de negocio al mismo tiempo les permita ser competitivos.

Así mismo, contar con un sistema informático que nos permita llevar una buena calidad en sus productos, buen rendimiento y alta disponibilidad.

Los clientes cada vez invierten más tiempo y dinero en aseguramiento de la calidad al software con la finalidad que no sean vulnerables a posibles ataques y que soporten altas concurrencias. Razón por la cual se utilizan diferentes herramientas que permitan identificar posibles vulnerabilidades en el software para poder ser corregidas a tiempo. En el siguiente documento mostraremos las ventajas que se tiene al renovar herramientas de prueba ya que los que se tienen se están volviendo obsoletos que detallara las actividades que se realizaran con la empresa FLEX Ags , con el objetivo de automatizar estas de tal manera que se conserve la calidad de código para aplicaciones web con herramientas de código abierto.

Cuyo detalle muestra el análisis realizado por la parte de infraestructura y de los procesos con la finalidad de proponer una arquitectura de automatización para las pruebas de los productos en cuestión.

La mejora conseguida se resume en aseguramiento de la calidad a través de una arquitectura con herramientas de código abierto, acortando los tiempos de las pruebas con diferentes herramientas de la ingeniería industrial.

## **Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente.**

### *Flex Aguascalientes*

Flex llegó a la entidad en 1985 y desde entonces se ha convertido en un aliado muy importante para el desarrollo económico de Aguascalientes, en su planta se fabrica tecnología para el sector salud e industriales; actualmente da empleo a 5,100 aguascalentenses.

Los directivos lo traducen a una sola palabra: talento, un elemento que posicionó a la planta de Aguascalientes como la más importante para la marca a nivel mundial; pero esa pequeña gran sede apenas estaba por llegar a su mejor momento...

En 2001, Flextronics adquirió la Planta de Xerox, misma que captó la atención de los altos mandos por su constante crecimiento y por su apuesta de captar nuevos mercados.

A partir de 2005, Flex Aguascalientes empezó a ver los resultados de su transformación y diversificación en los segmentos industrial y médico, captando negocios multinacionales para manufactura de productos como tarjetas electrónicas; medidores de electricidad, gas y agua; camas de hospital; equipos de ultrasonido; rayos X; analizadores médicos de tejidos; glucómetros; cámaras de seguridad; entre otros. A la fecha, la sede Aguascalientes cuenta con tres unidades de negocios y tres plantas de integración vertical, desde las cuales atiende a más de 30 clientes de Asia, Europa y América.

### **Misión**

Nuestra misión es satisfacer a nuestros clientes en el mercado nacional y extranjero ofreciendo soluciones confiables mediante la ejecución permanente de procesos de mejora continua de nuestras operaciones. Contar con tecnología de punta en nuestros procesos con el objetivo de lograr eficiencia, flexibilidad y un alto estándar de calidad para agregar valor a los productos de nuestros clientes.



## Visión

Convertirnos en un actor importante en el mercado y ser un socio estratégico de nuestros clientes en el proceso de desarrollo de sus productos, agregando valor productos y acompañándolos en la innovación de estos.

Este proyecto va enfocado a uno de los principales clientes de Flex el cual es Xylem. Xylem como empresa se dedica al mercado de los componentes del agua ya sean medidores, reguladores, filtros, calentadores, estructuras de boiler de paso por mencionar algunos, el cliente en cuestión (Xylem) está solicitando a la empresa Flex la actualización de las máquinas de prueba donde se realiza el modelo RB-122 el cual es un regulador de temperatura para el boiler de paso ya que con las que se tienen actualmente se generan muchos paros por calibración de herramientas, fallas constates de estas, poca información de las fallas que se presentan entre otras cuestiones. El cliente colaborara con nosotros para poder actualizar esas máquinas de prueba y poder brindar una mejor satisfacción y relación con el cliente. Se estará trabajando con los ingenieros de manufactura y pruebas para darle una solución pronta a esta solicitud del cliente y así poder reducir tiempos y scrap en la línea de producción. (Innovacion economica)



Figura 1. Instalación de Flex. Fuente: Flex Aguascalientes S.A De C.V 2022.

## **Problemas a resolver, priorizándolos.**

La implementación de este cambio de pruebas se origina por los siguientes problemas:

- a. Por arranque de nuevos productos se realizará la mejora de las máquinas tanto de ensamble como las de prueba ya que con las que se cuentan se están volviendo obsoletas y el cliente así lo solicita
- b. Las máquinas actuales no son ergonómicamente correctas y el trabajador se puede ver afectado por esto.
- c. Por la pérdida de tiempo en el mantenimiento por fallas de las pruebas la cual es de casi un 15% de las horas laborales
- d. Entregas tardías por el tiempo de prueba
- e. Generación de Scrap de un 10% de material ensamblado por mal acomodo en la estación de prueba
- f. Paros por cambio de modelos de ensamble ya que se manejan 3 diferentes y únicamente el técnico es el responsable de hacer el cambio de herramientas, esto nos genera pérdida de tiempo.

La línea de producción deja de ser rentable por las pocas piezas de ensamble que se están realizando debido a todos los paros que se están teniendo en los tres turnos a lo largo del día.

## **Justificación**

Como sabemos la industria avanza a pasos agigantados siempre innovando para sobresalir y así satisfacer las exigencias del cliente.

Esta actualización y renovación de equipo de prueba se debe al alto consumo del tiempo que se pierde en mantenimiento, la falta de información que arrojan las máquinas de prueba ya casi obsoletas, la aparición de piezas dañadas por la misma , los tiempos del cambio de modelo tan tardados , el poco soporte por el proveedor de estas. La poca ergonomía que se tiene ya que el personal tiene que realizar movimientos repetitivos durante todo el turno.

Con esta actualización se pretende reducir los tiempos muertos en un 5% a que entre todos los la pérdida de este es aproximadamente del 15% de horario laboral, la

elaboración de máquinas de prueba ergonómicamente correctas para el beneficio del operario el cual estará trabajando en esta estación,

## **Hipótesis**

Es posible diseñar y actualizar un equipo de prueba ergonómicamente correcto para la reducción de tiempos muertos en un 5% del total del tiempo perdido.

## **Objetivos (General y Específicos)**

### Objetivo General

- Incrementar la eficiencia de producción de la línea Xylem con la actualización de las máquinas de prueba

### Objetivos Específicos

- Eliminar los tiempos muertos en la línea de producción Xylem
- Disminuir el Scrap en un 50%
- Ergonomía en las pruebas

Mejor comprensión de fallas en pruebas

## **CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO**

### **Marco Teórico (fundamentos teóricos).**

#### 3.1 REVOLUCION INDUSTRIAL

La revolución industrial se comienza en el siglo XVII con el fin de hacer la vida más fácil del trabajador y la industria, esta trajo consigo muchos adelantos para la agricultura, ganadería, empresas textiles entre otras. Con esto el desarrollo de la urbanización fue en aumento y también altero estructuras sociales, económicas así como la mentalidad de los hombres.

Esta revolución industrial evoluciono tan rápido, esta se produjo tan solo en 100 años. Esta se cataloga tan importante como la Revolución Neolítica por los alcances obtenidos en tan poco tiempo.

Este proceso de industrial no fue simultáneo ya adquirió las mismas características en las zonas donde era utilizado este proceso. En nuestros días hay pequeñas zonas que no están industrializadas al 100% debido a la pobreza en la que estas se encuentran

La revolución industrial ayudo profundamente con cambios que convirtieron a la economía ganadera, comercial y agrícola en economía industrializada por los avances logrados con la maquinaria aplicada en estas. Los cambios fueron posibles gracias a la aplicación de grandes cambios en estas máquinas dentro de la industria, que permitieron producir más piezas en menos tiempo, ahorrar en los costos para las empresas y evitar la fatiga en exceso del trabajador. (Belen Vicent Selva, 2015).

#### 3.2 MANUFACTURA

La manufactura se refiere al proceso de fabricación donde la materia prima se convierte en el producto final con la ayuda de herramientas industriales, el trabajo humano, capital de la empresa, etc. Con esto se obtiene un producto listo para el consumo del cliente al cual va dirigido. Los procesos pueden ser simples donde solo se utilice la mano de obra del esfuerzo humano o complejos donde sea necesaria la intervención de

máquinas industriales y avances de nivel tecnológico. Manufactura consta de dos palabras en latín, estas significan lo siguiente manus que significa mano y “factos” que significa hechura.

Cuando observamos las cosas que tenemos a nuestro alrededor podemos ver que son productos terminados que tuvieron un proceso, nuestra Smart Tv, nuestra mesa, refrigerador, nuestra ropa, etc. Teniendo esto en cuenta muy pocas veces pensamos en los procesos por los que nuestros productos tuvieron que pasar para llegar a la comodidad de las manos, esto es posible gracias al proceso de manufactura. El proceso de manufactura le da valor a la materia prima a través de del proceso para que esta se convierta en un producto, a esto se le denomina un valor agregado. Se puede crear productos simples como candados, hasta productos complejos donde entra en juego la creatividad del ingenio, calidad los procesos para que el producto aumenta su valor.

Los elementos más importantes dentro de los procesos son la energía, la información, la materia y la mano de obra. El producto necesita de la materia prima, la energía ya sea hidráulica, eléctrica, entre otras necesarias para la manufactura del este y la información son los pasos a seguir para la fabricación del producto de acuerdo a el diseño requerido previamente por el cliente.

Manufactura industrial.: La manufactura industrial esta designada a la producción de productos a gran escala estos pueden ser productos facturados o laborados. La manufactura cuenta con diferentes procesos para la transformación, nosotros hablaremos de dos específicamente los cuales se describen a continuación:

Procesos continuos.: De manera simple, un proceso continuo es el que no es interrumpido, la producción se trabaja de lotes y es de flujo continuo,

Procesos discretos: Estos procesos van dentro de una secuencia de tiempo que puede acelerar o frenar sin tener tantas complicaciones, esta se ve afectada por el tiempo ciclo. (Equipo de evidencia de manufactura, 2021)

### 3.3 ERGONOMIA

La Ergonomía es una disciplina la cual está enfocada en la adaptabilidad del hombre a la maquina al momento de manufacturar un producto, también, también se involucra en el diseño, acomodo y seguridad del área de trabajo en general para evitar la mayor fatiga o movimientos repetitivos que puedan a la larga causar lesiones al operario en cuestión.

Esta también está orientada a los sistemas, a conjuntos de elementos o componentes que interactúan entre y que se organizan de una manera concreta para alcanzar unos fines propuestos desde un principio. En lo laboral, un sistema de trabajo comprende a: uno o más trabajadores y al equipo de trabajo actuando conjuntamente para desarrollar el producto requerido, en un lugar de trabajo.

Se consideran varios factores dentro de la ergonomía como lo son sociales, organizacionales, físicos, y ambientales. Sabemos que la ergonomía para una empresa es importante ya que de eso depende que el trabajador se sienta como haciendo por horas o tal vez por años el trabajo designado, es trabajo se gerentes, ingenieros y supervisores brindarles un lugar de trabajo adaptable a el operario, esto hará que el trabajador realice con eficacia su tarea. (Asociación Internacional de Ergonomía , 2000).

### 3.4 EQUIPOS DE PRUEBA

Un equipo de prueba es básicamente la última prueba al producto antes de que este sea enviado al cliente, estas pruebas tiene como objetivo detectar las dos posibles fallas conocidas en la industria las cuales son la latente y la catastrófica las cuales detallaremos a continuación:

Latente: esta falla la detecta la prueba dentro de la empresa que manufactura el producto, esto nos hace saber la falla que estamos teniendo y posteriormente realizar una modificación ya sea a la mano de obre, maquina , materia prima o procesos, también se detecta en que estación de manufactura se está produciendo la falla y corregirla en tiempo y forma.

Catastrófica: esta falla se da más comúnmente cuando el producto está terminado paso la prueba funcional dentro de la empresa manufacturera y es entregado al cliente en tiempo y forma pero este producto empieza a tener fallas al momento de entrar al campo donde será su utilización, esto nos trae mala reputación con clientes actuales y futuros que la empresa pudiera tener.

Una vez explicadas las fallas que podemos prevenir con algún equipo de prueba es importante saber que producto se maneja para poder realizar u adaptar las pruebas funcionales para los productos elaborados. También se entiende que no son los mismos equipos de prueba para un producto como lo es un auto a un producto más pequeño y simple como un candado.

En estos equipos de prueba se ven involucrados el ingeniero de manufactura, calidad, supervisores, gerentes, trabajadores y lo más importante estas pruebas ser ergonómicamente correctas para el trabajador que estará laborando, es necesario un diseño antes de realizar la máquina de pruebas ya que es necesario ver dimensiones, peso y forma que se le dará a esta, algo también muy importante es el software el cual ejecutara y proporcionara información sobre las fallas presentadas en el producto para su re trabajo en tiempo y forma pero este software será designado por la empresa. Hay que tener en cuenta el tiempo para cada prueba ya que si este es muy tardado es muy posible que haya un atraso en la producción y esto nos puede generar entregas tardías y mala reputación con el cliente.

Con esto sabemos la importancia de las estaciones de prueba.(Spiegato, 2012)

### 3.5 TRAZABILIDAD

Trazabilidad se entiende que es la capacidad de saber todos los procesos de un producto el cual sea de nuestro interés, desde que se compra la compran los materiales hasta su fabricación, entrega con el cliente y el momento en que este fue desechado después de haber cumplido satisfactoriamente con su meta designada. Con la trazabilidad la calidad de los productos a aumentado a niveles estratosféricos ya que las empresas lo ven como un aliado para la mejora de los procesos de sus productos, la

a ido en aumento debido a que las empresas encuentran muchos beneficios para estas y el consumidor.

La trazabilidad en los productos como lo comentamos anteriormente viene desde la materia prima y esto más que nada se lleva en registros que la empresa que provee tiene que llevar , un ejemplo será el código qr de tablillas electrónicas este código nos ayuda a saber la fecha de creación y los materiales que esta lleva.

La trazabilidad es importante para el punto anterior que son los equipos de pruebas funcionales ya que a estos puedes adherir y proporcionar información al momento del producto y se todas las fallas que tuvo antes de poder pasar esta o que componentes del producto no sirven y así evitar las fallas para la empresas

En los procesos de fabricación es una actividad de recopilación de información sobre lo que se ha hecho con el producto, desde la aceptación de las materias primas y partes, hasta el envío de los productos. la trazabilidad es importante en los procesos de fabricación, a cada producto tiene una identificación única e irrepetible la cual se le va tiene información relacionada con los detalles de manufactura, resultados de calidad en cada proceso, para que pueda ser utilizado por el cliente o por un proceso posterior a este y sea ensamble. La utilización de esta ayuda a que se tenga una mayor información en el proceso y contribuye a una mejora de la eficiencia y calidad.

La trazabilidad se ha promovido durante mucho tiempo en la industria textil, maquila, agrícola, automotriz entre otras. Se para evitar problemas de revisión de calidad, minimizar los costos y extraer o mejorar administrativamente hablando, así como la de mantener la calidad en el producto. Es una tarea difícil para todos verificar los datos de fabricación, fallas, tiempos, procesos a los que fue sometido el material, las fallas producidas en las pruebas si así fuera el cazo por eso e tiene que designar una persona especializada para realizar esta tarea de inspección de trazabilidad del producto. (KEYENCE CORPORATION, 2022)



### 3.6 INTERNET DE LAS COSAS (IoT)

El Internet de las cosas (IoT) un proceso que nos permite conectar elementos físicos cotidianos al Internet como una varias computadoras en un solo sistema de conexión, los dispositivos médicos, algunos teléfonos inteligentes, entre otras cosas importantes para la vida diaria.

El término internet de las cosas hace mención a muchos dispositivos que transfieren y reciben datos en cuestión de segundos a través de redes inalámbricas, lo cual es posible gracias a la integración de hombre-máquina con el mismo fin.

Por ejemplo, al tener una cámara de video vigilancia en nuestros hogares con el fin de tener mayor seguridad y evitar robos, estas se conectan a una red, así mismo nuestro celular se conectara a una red inalámbrica; cuando esto haya pasado podemos monitorear nuestra casa desde cualquier parte del mundo siempre y cuando se tenga conexión a red. Estas son las ventajas del internet de las cosas.

Cuando se habla de esta función en las empresas es más compleja ya que es pieza fundamental para todas las operaciones, se puede dar soporte desde cualquier parte del mundo conectándose una red, se pueden monitorear fallas sin necesidad de están en el lugar, podemos cuadrar los tiempos de producción y es una opción de office house.

### 3.7 VSM

El VSM una representación gráfica que nos muestra el flujo del producto desde el proveedor al cliente. Este busca reducir, eliminar desperdicios y reducir el tiempo de manufactura para la entrega del producto en tiempo y forma la consumidor. Útil para las estrategias y los cambios en la gestión. VSM (Value Stream Mapping) este proceso, sólo hacen lo requerido y posteriormente da paso a la manufactura del proceso como se requiere. Este mapa se caracteriza por 4 puntos importantes:

- Mapa del proceso
- Eliminación de desperdicios

- Mapa del proceso mejorado
- Proceso a implementar a futuro.

Además proporcionar información del producto también se menciona a las personas involucradas entre si.

(Hernandez, 2014).

### 3.8 SIPOC

El sistema SIPOC, es la representación gráfica de un proceso de gestión. Esta herramienta permite visualizar todo el proceso de manera más fácil, para poder identificar las partes implicadas para estos procesos a continuación se muestra lo siguiente:

- **Proveedor:** persona que aporta la materia prima para poder realizar el producto, esta tiene que ser de muy alta calidad.
- **Recursos:** todos los materiales que se requiere para llevar a cabo el proceso. Se considera recursos a la información, costes, materiales, maquinaria, personas, etc.
- **Proceso:** actividades que transforman los materiales en productos terminados para los clientes con la intervención del hombre-maquina.
- **Cliente:** es la persona que recibe el resultado del proceso. El objetivo es satisfacer las necesidades de nuestros cliente en un 100%.

El diagrama de SIPOC es una herramienta que se emplea tanto en el ámbito de 6 sigma como en la gestión por procesos en calidad. (Universidad Nacional de Colombia, 2005)

## CAPÍTULO 4: DESARROLLO

### Cronograma de actividades

*Tabla 1 Cronograma de actividades. Fuente: elaboración propia. 2022*

Actividades	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1. Selección y definición del Proyecto.					
2. Conocimiento de la situación actual.					
3. Establecimiento de objetivos					
4. Análisis del problema					
5. Elaboración de plan de actividades					
6. Terminación e implementación de contramedidas					
7. Confirmación de resultados					
8. Prevenir la recurrencia (estandarización).					
9. Revisión y tareas futuras					
10. Asesorías de residencia profesional					
11. Elaboración de reporte final de residencias					
12. Entrega del reporte final					

1. Trabajar con el cliente y proveedor para saber la estructuración de las herramientas de prueba y posteriormente
2. Realizar un VSM (Value Stream Mapping), representar gráficamente la visualización, el análisis y mejora del flujo de la producción. Además, esta representación apoyará a entender y mejorar la captura y análisis de la información que se produce durante el proceso productivo.
  - a. Mejorar la visión de conjunto del proceso: el VSM apoyará a generar

una visión global del proceso de producción. Esta visión no solo se limita a mostrar las actividades que se desarrollan, sino también la información que generan.

- b. Identificar y definir acciones de los desperdicios: Apoyará en identificar y eliminar los desperdicios para crear valor. Reduce los costos y e incrementa la calidad. Desde el punto de vista del cliente, y por consiguiente se generará una disminución del costo del producto.
  - c. Mejorar la comunicación: el VSM apoyará a mejorar la comunicación entre todos los eslabones del proceso, facilitando que la colaboración sea más efectiva.
  - d. Integración de los procesos: el flujo de material y el flujo de información quedan integrados en la representación y son altamente observables
  - e. En definitiva, el uso del VSM va a permitir que la empresa sea capaz de cumplir con todos sus objetivos: mejora de la producción, eliminación de errores, incremento de la calidad y ahorro de costes que buscamos.
3. Definir e implementar la Hoja de operación estándar (HOE), es un formato para la estandarización de operaciones en donde se detalla la operación, se denomina el orden de los pasos principales y por último se registra el tiempo de ejecución y los recursos a utilizar en cada operación.
  4. Desarrollar un Layout que apoye el reacomodo, estructura y delimitación del área de producción para hacer el ensamble y los recorridos más sencillos y con menor pérdida de tiempo.
  5. Instalación y programación de máquinas de prueba junto con el equipo de ingeniería
  6. Realización de pruebas, toma de tiempos y estandarización del proceso.
  7. Capacitación constante a los trabajadores.
  8. Documentación fallas y posibles soluciones.
  9. Revisar continuamente la calidad de producto en base a lo que el cliente solicita.

1. **Terminación e implementación de contramedidas.** Se establecerán las contramedidas efectivas para poder eliminar el problema vital. Se determinarán el Que, Por qué, Quien, Cuando, Donde y Como Mirar las otras medidas para lograr nuestra meta.
2. **Confirmación de resultados.** Se presentarán los resultados y se comparará cuánto se mejoró la situación que actualmente prevalece, ya implementar las contramedidas que se establecieron para eliminar la generación de control.
3. **Prevenir la recurrencia (estandarización).** Se desarrollará un plan y programa de implementación de las alternativas de solución:
  1. Se anexará toda la documentación que se utilizó para el desarrollo de las contramedidas dicha documentación debe estar alineada al sistema de calidad de la empresa y debe contener estándares capacitaciones y seguimiento.
4. **Revisión y tareas futuras.** Se generará un expediente donde se plasmará la conclusión en el desarrollo de esta herramienta que utilizamos dentro de la empresa, mostrando los logros aprendizajes y obstáculos. Se determinará una reflexión de aspectos positivos y negativos (crítica del proyecto), y se seleccionará un nuevo proyecto dentro de la empresa para buscar solucionar más problemas o deficiencias dentro de la empresa o departamento.
5. **Asesorías de residencia profesional:** Se sostendrá comunicación permanente con los asesores interno y externo de residencias para presentación de avances y solución de dudas.
6. **Elaboración de reporte final de residencias:** Se trabajará en la conformación del reporte final en la medida que se vayan desarrollando las actividades del proyecto.

**Entrega del reporte final:** Se integrará el documento final y se hará entrega de este para su Vo Bo.

VSM

Este VSM de la figura 2 nos muestra la pérdida de tiempo entre las diferentes actividades que se realizan durante la semana teniendo en cuenta los paros que se tienen ya sea por re trabajo o pruebas funcionales y las actividades que no agregan valor al proceso.

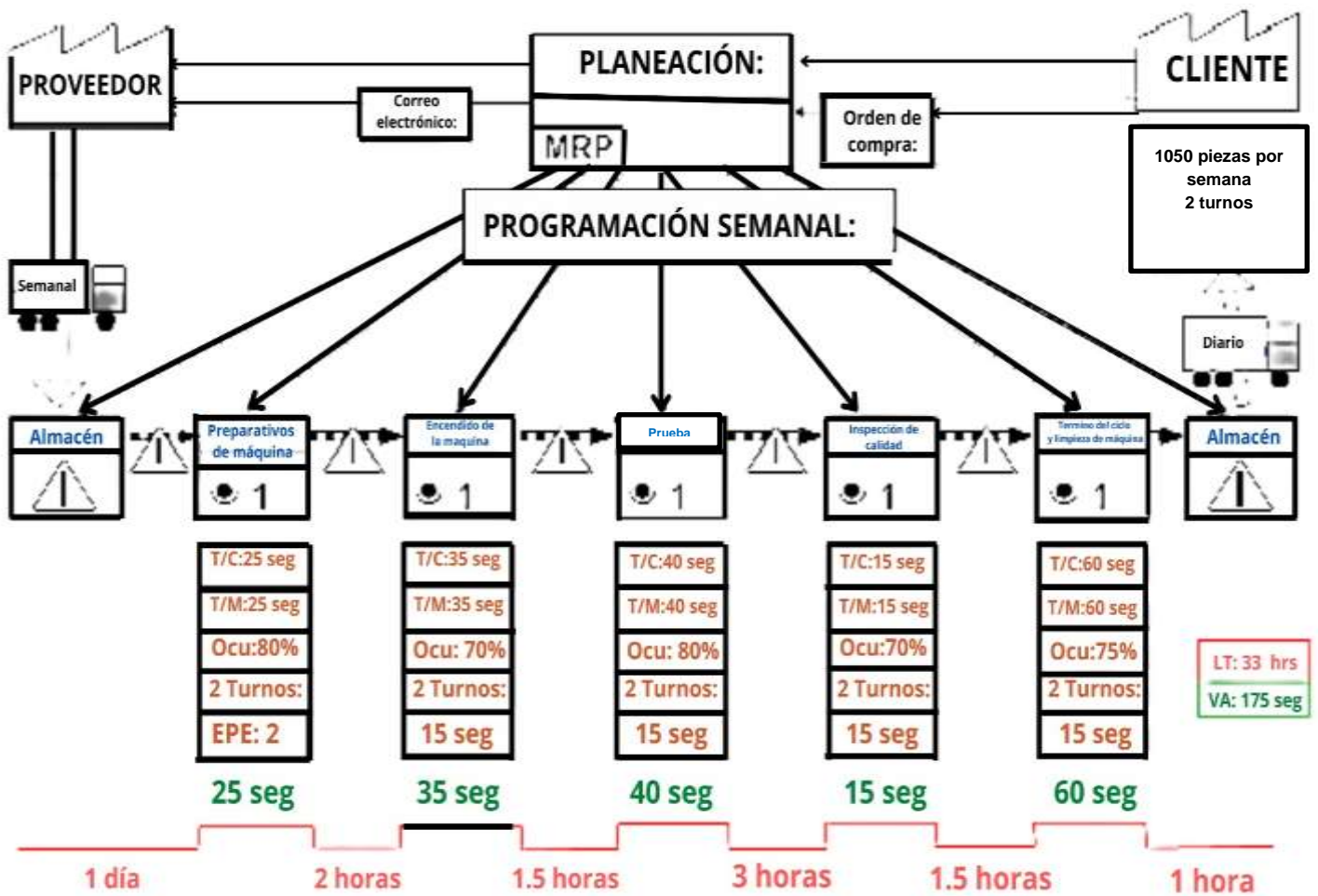


Figura 2. VSM de proceso. Fuente: elaboración propia 2022.

### Diagrama Sipoc

El SIPOC traza el proceso de negocios a través de la documentación de proveedores, entradas, procesos, salidas y clientes como se nos muestra en la figura 3. Esto nos ayudó para saber el flujo de nuestro material, la materia prima desde almacén y los procesos que estas partes llevan.

Las actividades más importantes en el proceso se enlistaron en la Figura 3 y se tomó como un pequeño diagrama de flujo.

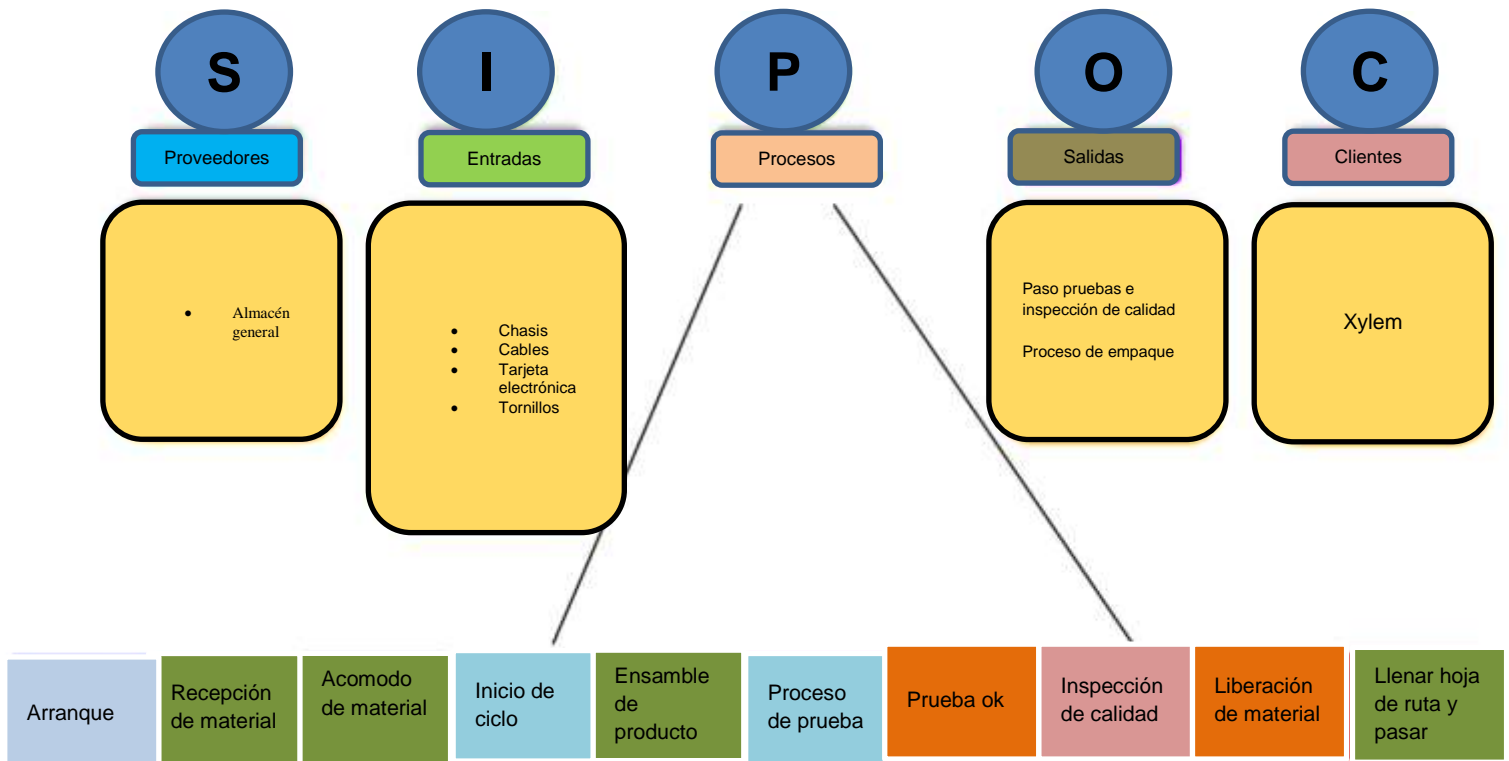


Figura 3. Sipoc de proceso RB-122. Fuente: elaboración propia 2022.

### Proceso de ensamble

A continuación se presentan las partes de la información que se vio en la capacitación que tuvimos, para poder conocer más a fondo el producto desde la materia prima hasta su hora de prueba.

Paso 1. Se tomó el chasis del modelo a correr (RB-122) como se muestra en la figura 4 y se coloca en una plataforma plana



Figura 4. Proceso de ensamble Fuente: Flex Aguascalientes S.A De C.V. 2022.

Paso 2. La figura numero 5 nos muestra cómo se toma una tarjeta electrónica la cual es la encargada de regular el voltaje y medir la temperatura del boiler de paso. Esta se fijara al chasis con 4 tornillos.

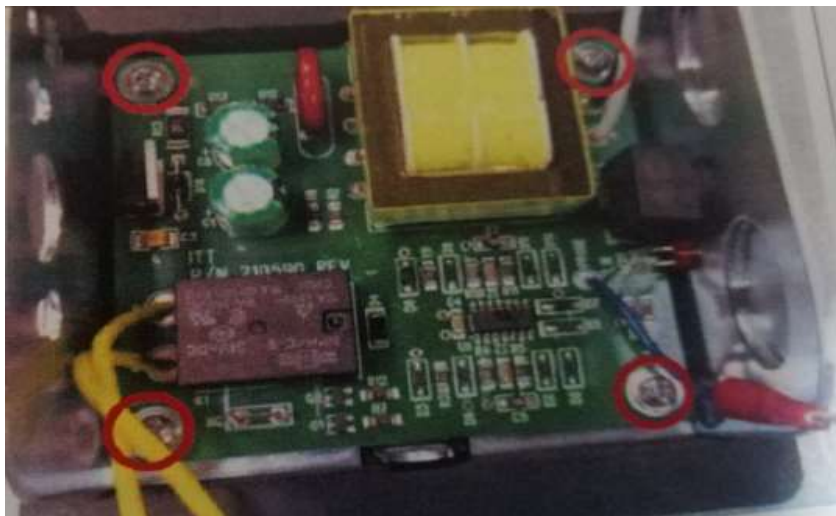


Figura 5 . Proceso de ensamble Fuente: Flex Aguascalientes S.A De C.V. 2022



Paso 3. Una vez hecho esto nos dispusimos a colocar la extensión de luces led el cual nos indicara si está apagado o encendido nuestro producto con ayuda de 2 tornillos con rondana como se muestra en la figura 6.



Figura 6. Proceso de ensamble Fuente: Flex Aguascalientes S.A De C.V. 2022.

Paso 4. Continuamos colocando una pieza metálica como se muestra en la figura 7 la cual nos ayudara a la protección del chasis, esta se adhiere con 2 tornillos



Figura 7. Proceso de ensamble Fuente: Flex Aguascalientes S.A De C.V. 2022

Paso 5. Se designó una etiqueta la cual nos ayudó con la trazabilidad del producto, esta etiqueta es única para este producto no existen 2 iguales, esta será la identidad de la pieza que se realizó.

Esta etiqueta nos dirá desde la fecha de fabricación, que materiales se utilizaron, el nombre de la persona de la línea de producción y por ultimo al momento de la prueba nos dirá fecha y hora en la que se probó, el software que se utilizó para su prueba y en su caso las fallas que arrojó al momento de ser probada.



Figura 8 Proceso de ensamble Fuente: Flex Aguascalientes S.A De C.V. 2022.

Paso 6. El software que el cliente pidió para la impresión de las etiquetas es llamado FlexFlow y es exclusivo del cliente y la empresa como se puede ver en la figura 9. Para poder acceder a esta plataforma es necesario usuario y contraseña que se solicitara al ingeniero de pruebas.

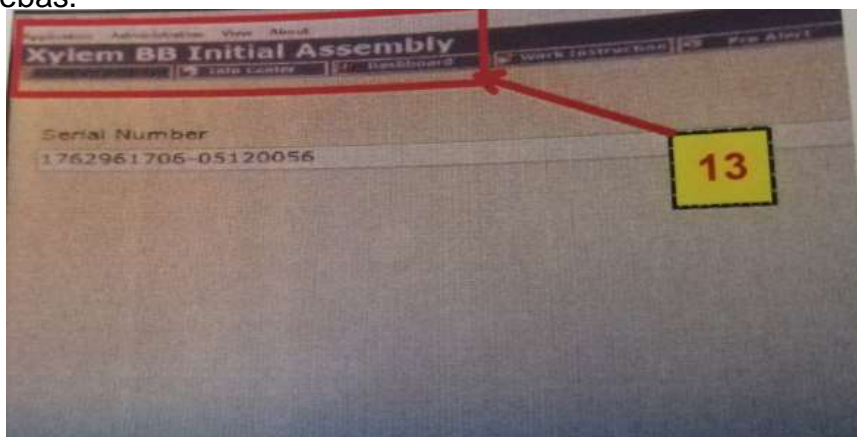


Figura 9. Proceso de Trazabilidad Fuente: Flex Aguascalientes S.A De C.V. 2022.

Paso 7. Por último como se muestra en la figura 10 se colocó un chasis de plástico negro que contendrá la información del cliente y algunas especificaciones de este.



Figura 10. Proceso de ensamble Fuente: Flex Aguascalientes S.A De C.V. 2022.

Paso 8. Para concluir la pieza ensamblada pasara hacia la prueba donde se sabrá si presenta alguna falla o es viable para pasar al empaque y ser enviado al cliente como se muestra en la figura 11.



Figura 11. Proceso de ensamble Fuente: Flex Aguascalientes S.A De C.V. 2022.

### Análisis de la hora por hora de la línea de producción

Se realizó un análisis hora por hora nos ayudara a comprender las fallas como se muestra en la tabla 2 y que se presentan durante un turno de 12 horas. Con esto se sabrá donde trabajar para que la línea tenga un mejor flujo y evitar paros pérdidas de tiempo

Tabla 2 Análisis de hora por hora. Fuente: elaboración propia. 2022

<b>Hora X Hora</b>			
<b>Hora X Hora</b>	<b>15 pieza/hora</b>	<b>Piezas/Hora</b>	<b>Comentarios</b>
06:00	15	5	Falta de material
07:00	30	15	OK
08:00	45	10	Falla de prueba por material
09:00	60	10	5s
10:00	75	5	Falla de prueba por material
11:00	90	5	Mantenimiento de prueba
12:00	Comida	0	Comida
13:00	105	10	Mantenimiento de prueba
14:00	120	15	OK
15:00	135	10	Falla de prueba por material
16:00	150	10	Falta de material
17:00	Break	5	Junta de producción
18:00	165	0	Re trabajos restantes
<b>Total</b>	<b>165</b>	<b>100</b>	

Con los resultados obtenidos nos pudimos percatar que donde más se pierde el tiempo es en las pruebas funcionales y es donde se tuvo que de erradicar el problema mayor

## ANÁLISIS DE TIEMPOS PERDIDOS

Se tomó la información de las diferentes pérdidas de tiempo dentro de la línea Xylem por día para su análisis y posteriormente para su reducción. Cabe mencionar que se tomaron todas las acciones y no solo los tiempos de prueba durante los tres turnos de 12 horas durante toda la semana laboral como se muestra en la tabla 3 y 4.

Tabla 3. Análisis de tiempos Fuente: elaboración propia. 2022

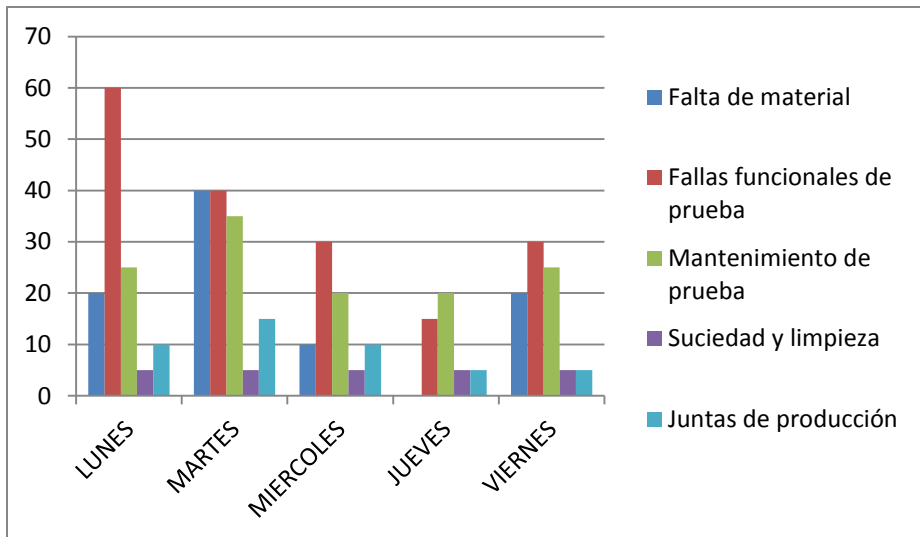
Pérdidas de tiempo por día turno 1					
CAUSAS	DIAS DE LA SEMANA				
	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES
Falta de material	20 min	40 min	10 min	0	20 min
Fallas funcionales de prueba	60 min	40 min	30 min	15 min	30 min
Mantenimiento de prueba	25 min	35 min	20 min	20 min	25 min
Suciedad y limpieza	5 min	5 min	5 min	5 min	5 min
Juntas de producción	10 min	15 min	10 min	5 min	5 min

Tabla 4. Análisis de tiempos Fuente: elaboración propia. 2022

Pérdidas de tiempo por día turno 2					
CAUSAS	DIAS DE LA SEMANA				
	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES
Falta de material	20 min	30 min	10 min	10 min	15 min
Fallas funcionales de prueba	45 min	45 min	30 min	0 min	30 min
Mantenimiento de prueba	25 min	35 min	35 min	20 min	25 min
Suciedad y limpieza	5 min	5 min	5 min	5 min	5 min
Juntas de producción	15 min	15 min	10 min	10 min	5 min

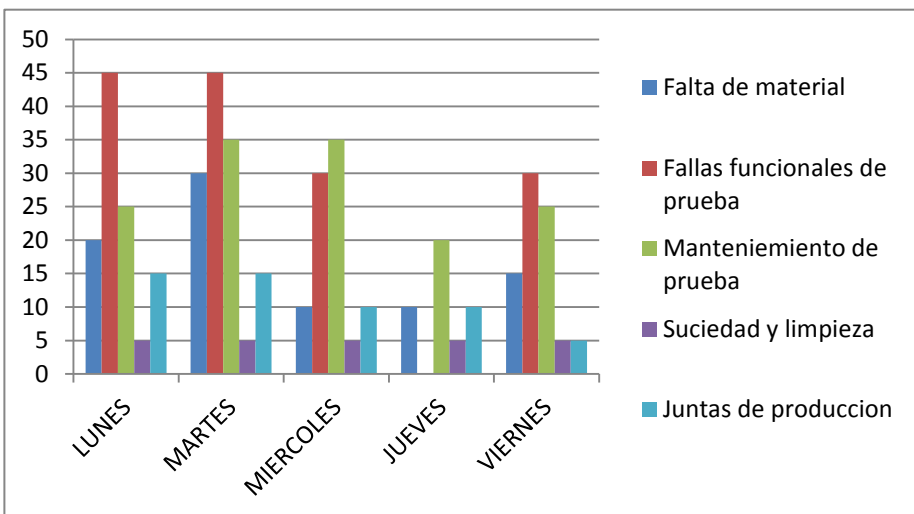
En la gráfica de la tabla 5 nos muestra lo siguiente: En el primer turno se logró apreciar en la gráfica la mayor causa de pérdida de tiempo que son las pruebas funcionales.

Tabla 5. Resultados de tiempos Fuente: elaboración propia. 2022



En la gráfica número 6 podemos ver el mismo resultado, las pruebas es la causa de mayor pérdida de tiempo productivo.

Tabla 6. Resultados de tiempos Fuente: elaboración propia. 2022



## Prueba Funcional

En la figura 12 nos muestra la prueba funcional físicamente y a continuación se describen algunas de las desventajas que se tuvieron al continuar trabajando con las maquinas que se tiene actualmente en la línea de Xylem para las pruebas de los productos.



Figura 12 . Máquina de prueba Fuente: Flex Aguascalientes S.A De C.V. 2022

- Falta de botón de paro de emergencia
- Un solo bimanual que solo prueba una pieza a la vez
- La Caja de regulación de electricidad está a la vista y se puede manipular por cualquier persona sin la capacitación adecuada
- El monitor de la prueba se encuentra muy arriba, esto puede provocar daño en el cuello al operador al largo plazo
- No marca las fallas funcionales tanto del equipo de prueba como del ensamble que se está probando, esto nos toma más tiempo ya que no se sabe si se tiene que re trabajar el material o solo es la prueba

- La base donde se coloca el material es de acero, esto puede dañar el chasis del producto si no se coloca bien
  - Falta de software para la trazabilidad del material ensamblado
  - El técnico es el único autorizado para reiniciar y encender la máquina si así lo requiere.
  - La mayor parte de los cables se encuentran al alcance del operador, esto puede causar un accidente.
  - Difícil conexión de las piezas a probar
- Debido a los puntos anteriores se pretende actualizar todo el apartado de pruebas, esto para evitar más pérdidas de tiempo y por solicitud del cliente Xylem.

### Cpk

Cuando se tuvieron la toma de tiempos y sus resultados, se pretendió realizar un análisis para darle un resultado al proceso en general y saber si es óptimo y se encuentra dentro de especificación del cliente.

En la figura 3 se nos muestra la gráfica que presenta el CPK actual, el cual se encuentra en 0.41 con esto sabemos que el proceso está fuera de especificación.

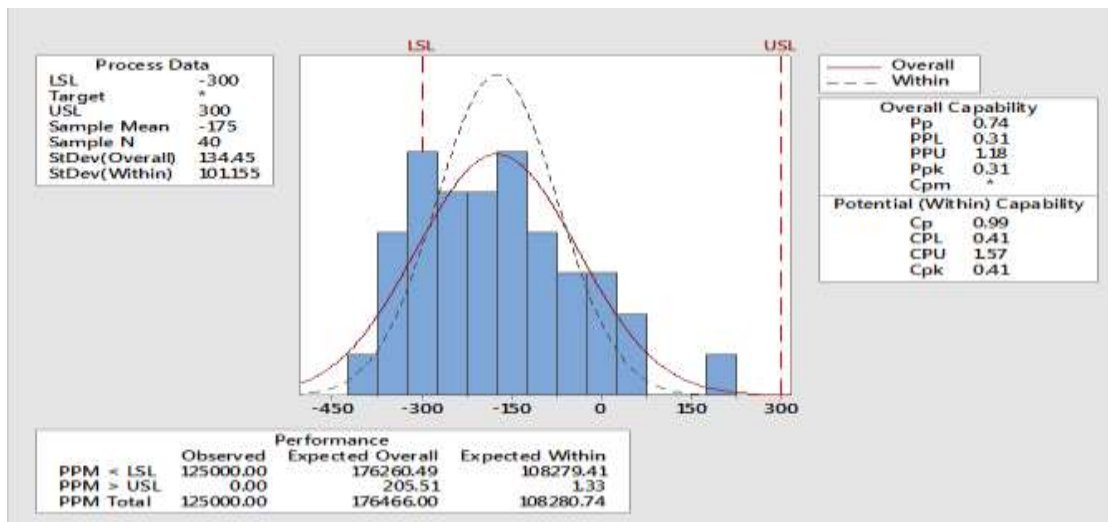


Figura 13. Resultados Cpk Fuente: elaboración propia. 2022



## CAPÍTULO 5: RESULTADOS

### Resultados

Resultados de la actualización de la herramienta de prueba en la línea de Xylem VSM

Se muestran los resultados obtenidos después de la implementación y actualización de las pruebas funcionales, se redujeron los tiempos y se eliminaron las actividades que no agregan valor al proceso. Las pérdidas de tiempo se redujeron a solo 3 actividades y el tiempo en re trabajo es menor como se muestra en la figura 14.

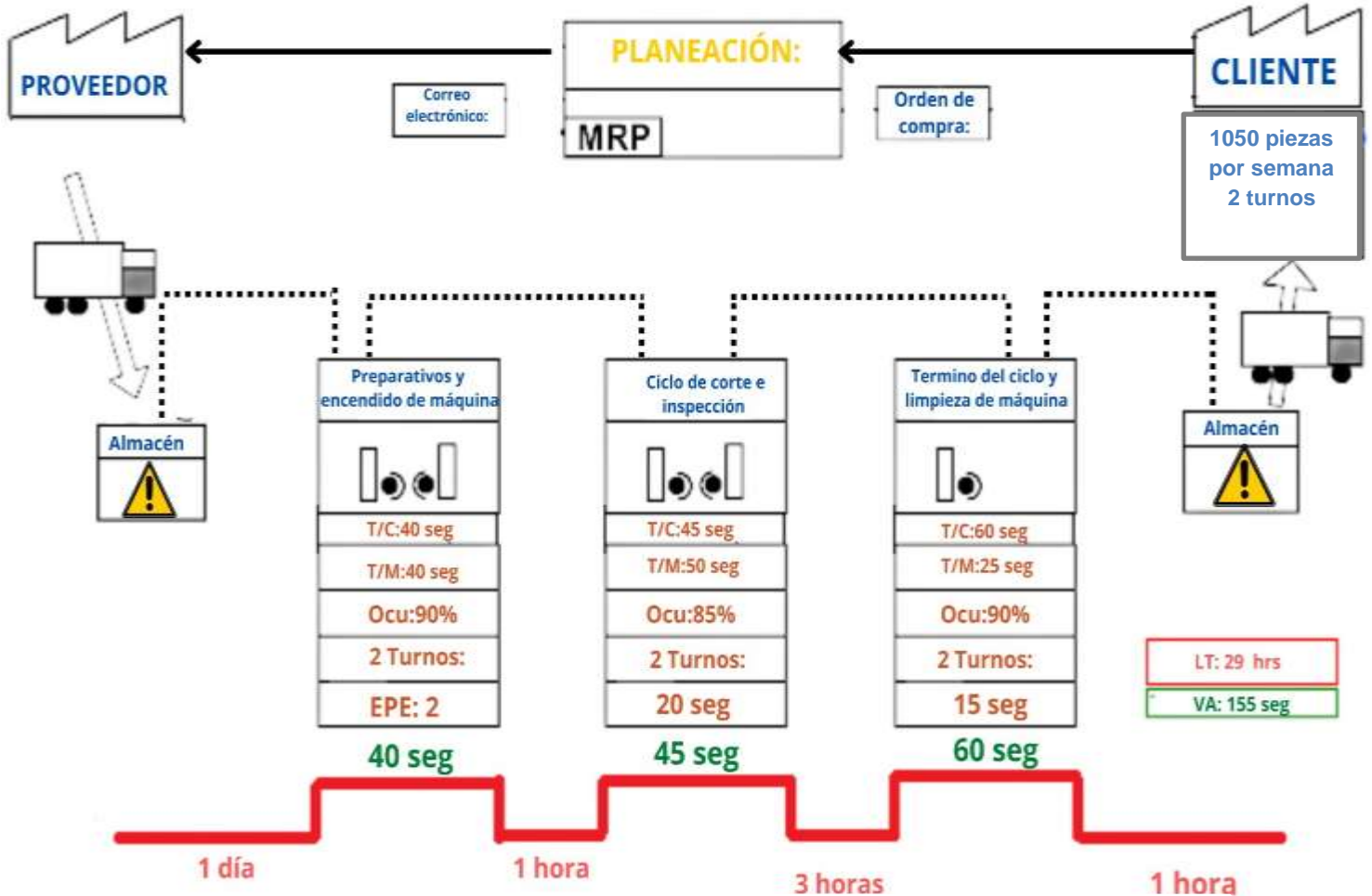


Figura 14. VSM mejorado Fuente: elaboración propia 2022.

### Prueba funcional actualizada

Entre las mejoras que se realizaron a la máquina de pruebas como se muestran en las figuras 15 y 16 están las siguientes:

- Prueba más compacta con monitor Hd y al alcance del operador para evitar lesiones en el cuello
- Se acondiciono con 2 bimanuales para poder probar dos aparatos a la vez
- La caja reguladora de electricidad esta por dentro de la maquina protegida con con una caja de plástico reforzado, esto hará que el operario no manipule la misma.
- Botón rojo de paro de emergencia
- Base de plástico para evitar el daño al chasis del producto
- Sensores de movimiento que detectan el ingreso de cualquier cuerpo a la cabina y automáticamente detiene el proceso de prueba
- Actualización de software (Team Viewer) esta implementación nos mejora la prueba ya que se pueden probar dos modelos a la vez, ya no es necesario el técnico para el cambio de modelo, solo se carga el programa del modelo a utilizar y esta lo pasar a prueba. Este software también nos indica en el momento cual es el fallo en la estación ya se por el producto y la prueba funcional. También lleva una carpeta de fallas donde podemos estar observando fallas futura y posteriormente darle solución. TeamViewer es una solución todo en uno de acceso remoto rápido y seguro a ordenadores y redes, que ofrece toda una serie de potentes funciones de acceso remoto que facilitan el control remoto, permiten celebrar reuniones y proveer un servicio de asistencia técnica en la nube.
- Scanner para la etiqueta y la trazabilidad el producto.
- Se logró una reducción en el tiempo de prueba del 50%en comparación con la versión anterior.



Figura 15. Prueba actualizada Fuente: Flex Aguascalientes S.A De C.V. 2022

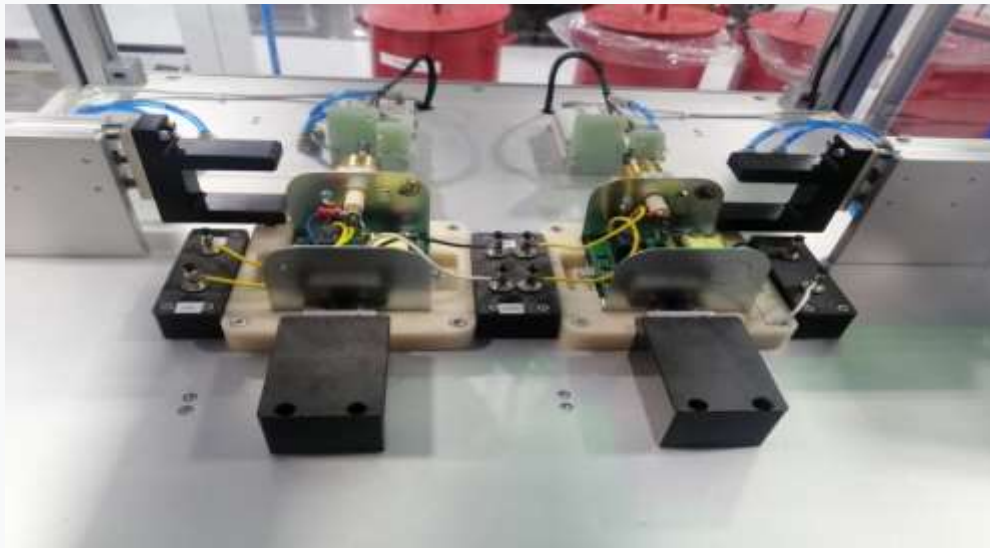


Figura 16. Proceso de prueba Fuente: Flex Aguascalientes S.A De C.V. 2022.

Hora X Hora después de actualización

Tabla 7. Análisis hora por hora mejorada Fuente: elaboración propia. 2022

Hora X Hora			
Hora X Hora	15 pieza/hora	Piezas/Hora	Comentarios
06:00	15	5	Falta de material/ 5s
07:00	30	15	OK
08:00	45	15	OK
09:00	60	15	Ok
10:00	75	12	Falta de material
11:00	90	10	Mantenimiento de prueba
12:00	Comida	0	Comida
13:00	105	10	Mantenimiento de prueba
14:00	120	15	OK
15:00	135	10	Ok
16:00	150	12	Falta de material
17:00	Break	9	Junta de producción
18:00	165	14	Re trabajos restantes
<b>Total</b>	<b>165</b>	<b>142</b>	

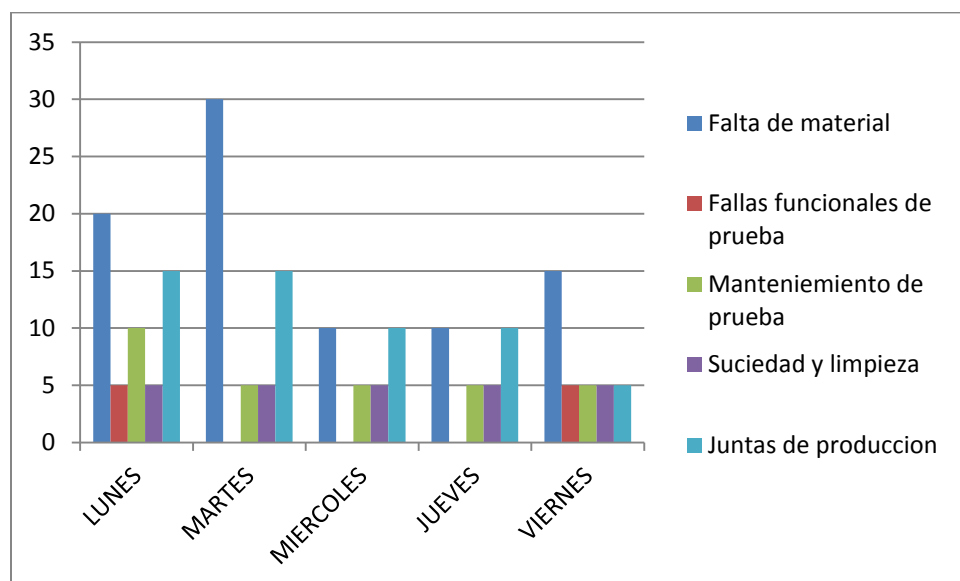
Como se muestra en la tabla 8 la pérdida de tiempo se redujo considerablemente gracias a las pocas averías de las pruebas y dio un flujo más fluido al producto para su entrega a tiempo.

Dentro de los tiempos de pérdidas por turno también se redujo considerablemente los tiempos que se veían afectados por la máquinas de pruebas para los dos turnos como se muestra en la tabla 9.

Tabla 8. Resultados de tiempos Fuente: elaboración propia. 2022

Pérdidas de tiempo por día turno 1					
CAUSAS	DÍAS DE LA SEMANA				
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
Falta de material	20	30	10	10	15
Fallas funcionales de prueba	5	0	0	0	5
Mantenimiento de prueba	10	5	5	5	5
Suciedad y limpieza	5	5	5	5	5
Juntas de producción	15	15	10	10	5

Tabla 9. Grafica de tiempos mejorada Fuente: elaboración propia. 2022

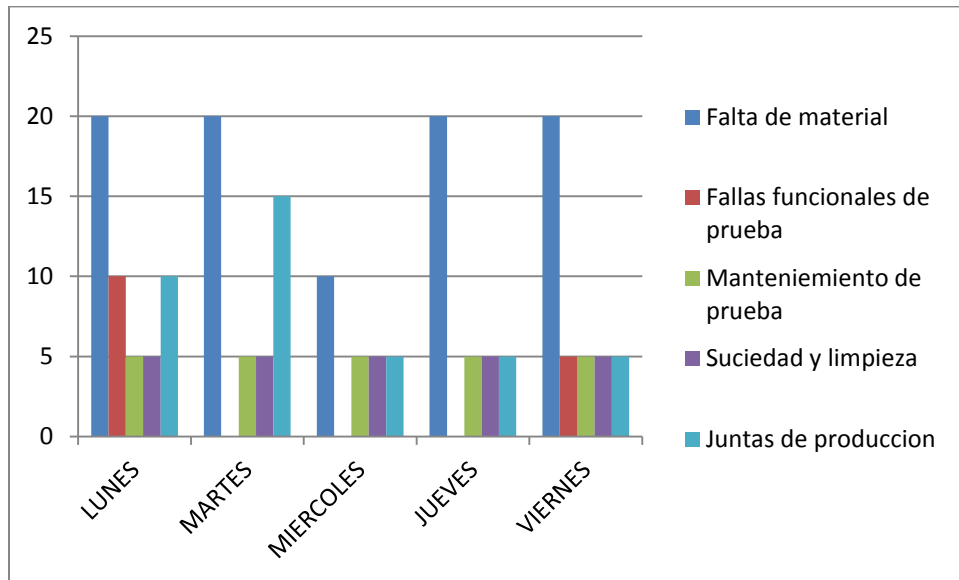


En la tabla10 se muestran los resultados y se llegó a la conclusión que los paros por las pruebas funcionarios bajaron un 30% esto beneficia a la línea ya que tiene menos paros por pruebas funcionales como se muestran en la tabla 11 y tenemos en cuenta donde tenemos problemas para poder atacarlos después.

Tabla 10. Resultados de tiempos Fuente: elaboración propia. 2022

Perdidas de tiempo por día turno 2					
CAUSAS	DIAS DE LA SEMANA				
	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES
Falta de material	20	20	10	20	20
Fallas funcionales de prueba	10	0	0	0	5
Mantenimiento de prueba	5	5	5	5	5
Suciedad y limpieza	5	5	5	5	5
Juntas de produccion	10	15	5	5	5

Tabla 11. Grafica de tiempos mejorada Fuente: elaboración propia. 2022



Cpk después de actualización de prueba

Después del análisis de los tiempos después de las mejoras al equipo de pruebas realizadas se llegó al resultado de que el proceso es el óptimo.

En la figura 17 podemos ver con la implementación de la mejora el índice el CPK aumento a 1.31.

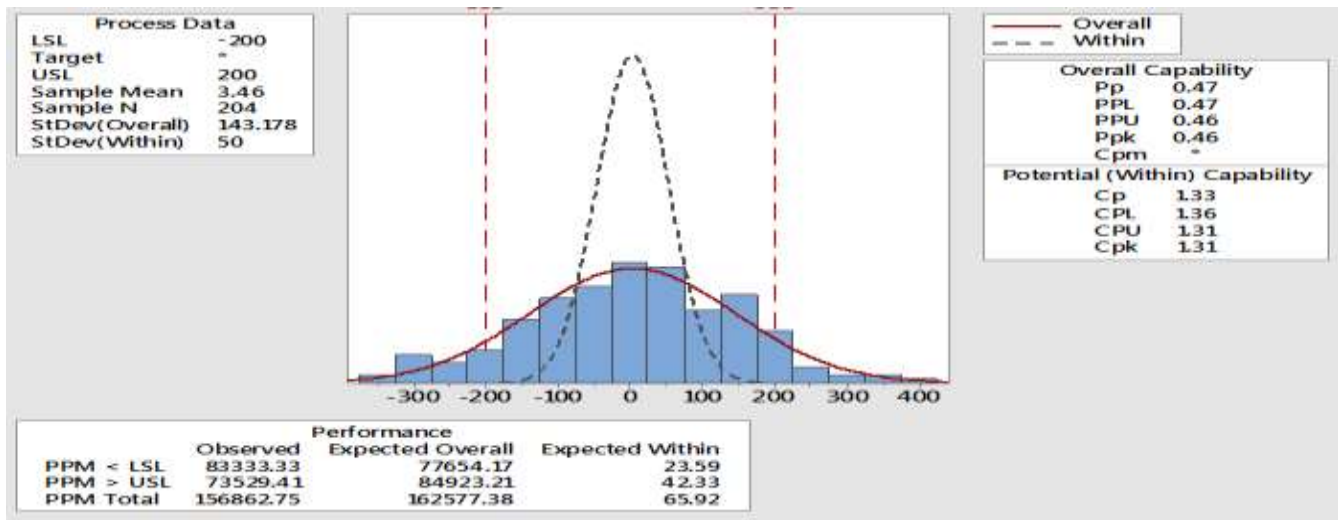


Figura 17. Cpk\_mejorado Fuente: elaboración propia. 2022

Check list para etapa de control

Como se muestra en la figura 18 se propuso realizar un check list a ingeniería para controlar el proceso de las pruebas funcionales

ASPECTOS DE SEGURIDAD (LLENAR AL INICIO DEL TURNO)				OPERACIÓN	PRUEBA XYLEM		CAJA REGULADORA DE VOLTAJE	ESPECIFICACION		RESULTADOS	
				EQUIPOS DE MEDICIÓN				MIN	MAX	VALOR REAL	
PARAR MAQUINA	¿FUNCIONA EL PARO DE EMERGENCIA?	SI	NO	¿TODOS LOS EQUIPOS ESTAN IDENTIFICADOS?	SI	NO		5	6.5		
				¿TODOS LOS EQUIPOS ESTAN CALIBRADOS?	SI	NO	OK/NG				
	¿ESTÁN COLOCADAS LAS GUARDAS?	SI	NO	¿TODOS LOS EQUIPOS ESTAN EN BUEN ESTADO?	SI	NO	300	500			
				ACCIÓN: EN CASO DE CUALQUIER NO AVISE A METROLOGÍA							
NO PARAR	¿EL ÁREA ESTA LIBRE DE DERRAMES?	SI	NO	DISCO DEL HERRAMENTAL	H. DE RUTA	USADO	(NOTA PARA EL INGENIERO) CONSIDERAR LAS DIFERENTES UNIDADES DE MEDICIÓN				
				LOS CABLES ESTÁN FUERA DE SU LUGAR NO ESTAN CONECTADOS							

CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO	FECHA		COMPONENTE	TRAVELER	PIEZAS			OPERADOR	TURNO
	ESPECIFICACIÓN				RESULTADOS DE LAS VALIDACIONES				
	MIN	MAX			INICIO DEL LOTE O TURNO/AJUSTE	MITAD DEL LOTE	FINAL DEL LOTE		
GAP DE TRABAJO			1		1		1		
			2		2		2		
			3		3		3		
			4		4		4		
			5		5		5		
OVALIDAD			1		1		1		
			2		2		2		
			3		3		3		
INSPECCIÓN VISUAL 100%	OK/NG								

Figura 18. Check list Fuente: elaboración propia 2022.

Para concluir como se muestra en la tabla 14 se presentan los objetivos propuestos y los resultados esperados con la implementación de estas mejoras en las pruebas funcionales

Tabla 12. Tabla de objetivos Fuente: elaboración propia. 2022

Objetivo Propuesto	Resultado Esperado
Eliminar las pérdidas de tiempo en un 50%	Se logró reducir el tiempo muerto en un 50%
Actualización de máquinas de prueba	Se implementaran actualizaciones en las máquinas de prueba
Proceso optimo	Se logró llevar el proceso optimo a un nivel mayor poniendo más enfoque en las pérdidas de tiempo

## **CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES**

### **Conclusiones del Proyecto**

Al desarrollar la actualización de estas pruebas y sistema de información, la primera etapa de pruebas a considerar es la etapa de pruebas unitarias. Como mencionamos anteriormente, se encuentran presentes la prueba para el modelo RB-122 en la cual, se analizaron fallas que este producto pueda tener y así evitar las pérdidas de tiempo por el re trabajo y por otra parte se analizó el proceso interno del sistema para evaluar las inconsistencias que pueda estar presentando el sistema, para así llegar a una corrección de los mismos y proseguir con la nueva fase del proceso de desarrollo del sistema. Podemos destacar que las pruebas son una forma de probar el correcto funcionamiento de producto antes de que llegue con el cliente. Esto sirve para asegurar la calidad del producto.

Este tipo de pruebas debe ser realizado por personal capacitado en la aplicación de pruebas y el software (Viewer) que se implementó como mejora, el operador debe estar familiarizado en el uso de herramientas de pruebas, igualmente deben conocer el lenguaje de programación en el que se está desarrollando la aplicación.

El objetivo fundamental de las pruebas es asegurar el correcto funcionamiento de las interfaces, o flujo de datos entre componentes del producto. Con la optimización del proceso de prueba se logró el objetivo principal que fue el de la línea de producción mejorara los tiempos en un porcentaje determinado.



## ***CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS***

### **Competencias desarrolladas y/o aplicadas.**

1. Apliqué habilidades directivas y de ingeniería en el diseño, gestión, fortalecimiento e innovación de las organizaciones para la toma de decisiones en forma efectiva, con una orientación sistémica y sustentable.
2. Diseñé e Innové estructuras administrativas y procesos, con base en las necesidades de las organizaciones para competir eficientemente en mercados globales.
3. Apliqué métodos de investigación para desarrollar e innovar modelos, sistemas, procesos y productos en las diferentes dimensiones de la organización
4. Actué como agente de cambio para facilitar la mejora continua y el desempeño de las organizaciones.
5. Dirigí equipos de trabajo para la mejora continua y el crecimiento integral de las organizaciones.
6. Diseñé e implementé estrategias de mercadotecnia basadas en información recopilada de fuentes primarias y secundarias, para incrementar la competitividad de las organizaciones.
7. Gestioné sistemas integrales de calidad para la mejora de los procesos, ejerciendo un liderazgo estratégico y un compromiso ético.
8. Utilicé las nuevas tecnologías de información y comunicación en la organización, para optimizar los procesos y la eficaz toma de decisiones
9. Apliqué métodos, técnicas y herramientas para la solución de problemas en la gestión empresarial con una visión estratégica.

## **CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN**

### **Referencias de internet:**

1. Asociación Internacional de Ergonomía . (Agosto de 2000). *¿Qué es la ergonomía?* Obtenido de Asociación Internacional de Ergonomía : <https://www.insst.es/-/que-es-un-ep-2>
2. Belen, V. S. (2015). *La revolucion industrial*. Obtenido de Vicent Selva Belen: [https://docs.google.com/document/preview?hgd=1&id=1ET14JvSEszdTsfSNtgJCXnjz2O\\_W6y4I0hnAZImLzT8](https://docs.google.com/document/preview?hgd=1&id=1ET14JvSEszdTsfSNtgJCXnjz2O_W6y4I0hnAZImLzT8)
3. Evidence, E. (01 de Octubre de 2021 ). *¿Qué es la manufactura?* Obtenido de Evidence: <https://www.evidencetec.com/recursos/conocimiento/que-es-la-manufactura?lang=es>
4. Hernandez, E. (2014). *TD III Pareto e Intervalos*. Obtenido de Academia edu: [https://www.academia.edu/41976215/TD\\_III\\_Pareto\\_e\\_Intervalos](https://www.academia.edu/41976215/TD_III_Pareto_e_Intervalos)
5. Innovacion economica. (s.f.). *Flex una empresa de alto impacto para aguascalientes*. Obtenido de Innovacion economica: <https://innovacioneconomica.com/flex-una-empresa-de-alto-impacto-para-aguascalientes/#:~:text=Flex%20leg%C3%B3%20a%20la%20entidad,da%20empleo%20a%205%2C100%20aguascalentenses>.
6. KEYENCE CORPORATION. (2022). *Principios de la trazabilidad*. Obtenido de KEYENCE CORPORATION: [https://www.keyence.com.mx/ss/products/marketing/traceability/basic\\_about.jsp](https://www.keyence.com.mx/ss/products/marketing/traceability/basic_about.jsp)
7. Red Hat Corporation. (8 de Enero de 2019). *¿Qué es el Internet de las cosas (IoT)?* Obtenido de Red Hat Corporation: <https://www.redhat.com/es/topics/internet-of-things/what-is-iot>
8. Spiegato. (2012). *¿Qué es el equipo de prueba?* Obtenido de Spiegato: <https://spiegato.com/es/que-es-el-equipo-de-prueba>
9. Universidad Nacional de Colombia. (01 de Abril de 2005). *Despliegue de la funcion calidad*. Obtenido de Universidad Nacional de Colombia: <https://www.redalyc.org/pdf/643/64325105.pdf>

## CAPÍTULO 9: ANEXOS



Aguascalientes, Ags., a 07 de diciembre de 2022

**DR. JOSE ERNESTO OLVERA GONZALEZ**  
**DIRECTOR DEL INSTITUTO TECNOLOGICO DE PABELLÓN DE ARTEAGA**

**AT'N: DRA. JULISSA ELAYNE COSME CASTORENA**  
**JEFA DEL DEPARTAMENTO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA Y VINCULACIÓN**

**PRESENTE**

**Asunto:** Liberación de Prácticas Profesionales.

Por medio del presente, me permito informar a usted que el (la) C. **LUIS EDHER OLVERA NEGRETE**, alumno(a) de la carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL MIXTA** del **INSTITUTO TECNOLOGICO DE PABELLÓN DE ARTEAGA CON NÚMERO DE CONTROL A181050670**, terminó satisfactoriamente sus **Prácticas Profesionales** en Flextronics Manufacturing Aguascalientes S.A. de C.V. Quien tiene como representante de la empresa al Lic. Juan Francisco Meza Ramirez, llevando actividades en el área de **ALMACÉN**, desarrollando el proyecto que lleva por nombre **"RENOVACIÓN DEL ÁREA DE MANUFACTURA MEDIANTE MÁQUINAS DE PRODUCCIÓN E INVENCIÓN DE NUEVOS PRODUCTOS."** reportando directamente al **ING. CARLOS ANTONIO LÓPEZ**, quien fue su asesor interno, en el periodo correspondiente de **Agosto a Diciembre del 2022**, con un horario de **08:00 a 17:00 hrs. de lunes a viernes**, cubriendo un total de **500 hrs.**

Se extiende la presente a solicitud del interesado para los fines que juzgue convenientes en la Ciudad de Aguascalientes, Aguascalientes.

Quedo a sus órdenes para cualquier aclaración.

Atentamente



**Lic. Juan Francisco Meza Ramirez**  
**Director, SITE HRBP**



**RECURSOS HUMANOS**

Ccp. Interesado, Expediente e Institución.