



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®

Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga
Departamento de Ciencias Económico Administrativas

AGOSTO-DICIEMBRE 2019



**REPORTE FINAL PARA ACREDITAR RESIDENCIA
PROFESIONAL DE LA CARRERA DE INGENIERÍA
EN GESTIÓN EMPRESARIAL**

YESLY LISSET CASTAÑÓN VELÁZQUEZ

**ORGANIZAR, IMPLEMENTAR Y CONTROLAR
AYUDAS VISUALES PARA MEJORA DE LA
PRODUCCIÓN**

Ing. José Alfredo Lara Ortiz

Ing. German Verdín González

Pabellón de Arteaga, Ags. 04 de Diciembre, 2019

CAPÍTULO 1: PRELIMINARES

2. Agradecimientos.

El presente trabajo lo dedico a Dios por permitirme llegar hasta este momento tan importante de mi formación personal por ser el inspirador y darme fuerzas para continuar con este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A mis padres Adriana y Raúl quienes con su confianza, amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir mi sueño, gracias por inculcar en mí el ejemplo de valentía y de no temer a las adversidades que todo lo que te propongas lo puedes cumplir. Por su trabajo y sacrificio en todos estos años ha sido un orgullo ser su hija son los mejores padres.

Así mismo deseo expresar mi reconocimiento a la institución tecnológica de pabellón de Arteaga por las atenciones e información brindada. A mis tutores internos y externos y a todos mis profesores por haberme guiado en la elaboración de mí proyecto, el apoyo para desarrollarme profesionalmente y seguir cultivando mis valores.

Y por último a mis amigos y compañeros, con todos los que compartí dentro y fuera de las aulas. Aquellos compañeros que se convirtieron en amigos de vida y aquellos que serán mis colegas, gracias por todo su apoyo y diversión.

3. Resumen.

La investigación se lleva a cabo en el área de producción dentro de la empresa Maquinados Roldan ubicada en el municipio de Jesús María. La problemática principal consiste en que la empresa no logra alcanzar los objetivos de productividad dentro de sus procesos, esto afecta sustancialmente sus presupuestos operativos y el tiempo de entrega a sus clientes.

Al analizar que estaba pasando en la empresa decidimos implementar el método de PDCA el cual nos ayuda a obtener algo mediante la planificación, realizando las acciones planificadas las cuales son comprobadas que tal van funcionando y si esta resultan favorables finalmente se implementan y se le lleva su continuidad para que no vuelva a caer en los mismo errores.

Como resultado de esta investigación se obtuvieron grandes avances a la hora de la fabricación de las piezas al lograr un ritmo de trabajo más continuo y con una menor perdida de productos por los errores humanos. Así como implementar una organización y un control con los trabajadores logrando que se incrementara la productividad d cada uno de ellos. Agilizando los procesos de elaboración, observando las necesidades de cada uno y poder atacar individualmente facilitando su trabajo.

Garantizando que los trabajos entregaran piezas de cero errores en tiempo establecido y evitando la espera de los clientes. Logrando incrementar la productividad en cada uno de ellos.

4.Indice

Índice

<i>CAPÍTULO 1: PRELIMINARES</i>	<i>II</i>
<i>2. Agradecimientos</i>	<i>II</i>
<i>3. Resumen</i>	<i>III</i>
<i>4.Indice</i>	<i>IV</i>
<i>Lista de Tablas</i>	<i>6</i>
<i>Lista de Figuras</i>	<i>6</i>
<i>CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO</i>	<i>7</i>
<i>5.- Introducción</i>	<i>7</i>
<i>6. Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente</i>	<i>8</i>
<i>7. Problemas a resolver, priorizándolos</i>	<i>13</i>
<i>8. Justificación</i>	<i>14</i>
<i>9. Objetivos (general y específicos)</i>	<i>14</i>
<i>CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO</i>	<i>15</i>
<i>10. Marco Teórico (fundamentos teóricos)</i>	<i>15</i>
<i>CAPÍTULO 4: DESARROLLO</i>	<i>30</i>
<i>11. Procedimiento y descripción de las actividades realizadas</i>	<i>30</i>
<i>42</i>	
<i>Cronograma de actividades</i>	<i>43</i>
<i>CAPÍTULO 5: RESULTADOS</i>	<i>44</i>
<i>12. Resultados</i>	<i>44</i>
<i>CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES</i>	<i>52</i>
<i>13. Conclusiones del Proyecto</i>	<i>52</i>
<i>CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS</i>	<i>53</i>
<i>14. Competencias desarrolladas y/o aplicadas</i>	<i>53</i>
<i>CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN</i>	<i>54</i>
<i>15. Fuentes de información</i>	<i>54</i>
<i>CAPÍTULO 9: ANEXOS</i>	<i>56</i>
<i>17. Anexos</i>	<i>56</i>

Lista de Tablas

Núm. Tabla	Nombre	Pagina
1	Primeros datos de productividad	33
2	Formato hoja de chequeo CNC	39
3	Formato hoja de chequeo torno CNC	39
4	Formato hoja de chequeo corte con hilo	40
5	Formato hoja de chequeo torno	40
6	Registro de productividad	47
7	Registro de productividad	48
8	Piezas mal elaboradas	49

Lista de Figuras

Núm. Figura	Nombre	Pagina
1	Organigrama	12
1.1	Ejemplo aumento de productividad	16
1.2	Factores de la Productividad	17
1.3	Participación de todos	19
1.4	Principales Fundadores de la Productividad	20
1.5	Ejemplo de Ayudas Visuales	24
1.6	Ciclo Deming	28
1.7	Formato orden de trabajo	31
1.8	Plan de trabajo sin organización	35
1.9	Plan de trabajo fechas de entrega y planeadas	36
2	Plan de trabajo empezando a organizarse	37
2.1	Ayuda Visual Corte con Hilo	42
2.2	Ayuda Visual Torno CNC	44
2.3	Ayuda Visual CNC Vertical	45
2.4	Ayuda visual torno Convencional	45
2.5	Implementación de ayuda Visual Corte con hilo	45
2.6	Implementación Hojas de chequeo	46
2.7	Incremento de la productividad	48
2.8	Piezas mal elaboradas	49
2.9	Plan de trabajo con progreso en tiempos	50
3	Plan de trabajo con progreso en tiempos	51

CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO

5.- Introducción

Frente a un mundo cada vez más competitivo, las empresas necesitan orientarse hacia un cambio organizacional que busque la mejora continua de la compañía. Hoy en día, la gestión visual es un tema prácticamente necesario.

Impulsa la recogida de información mediante la gestión visual, donde destaca la importancia de la disponibilidad de la información necesaria para cada persona en su puesto de trabajo.

Por otra parte, la comunicación visual tiene muchas ventajas, entre ellas; la rápida captación de sus mensajes y la fácil difusión de información, en ese sentido.

Es de suma importancia utilizar indicadores y paneles visuales que den información real y actualizada del estado del proceso a todos los involucrados en él. La implantación de procesos basada y acompañada por una gestión visual completa permite asegurar los aspectos de la competitividad: eficiencia, productividad, calidad, así como una respuesta rápida y flexible.

Por ello; empresas a nivel mundial tales como: Toyota, Hewlett Packard y Sony, (Colocadas en los lugares 5, 26 y 69 respectivamente, por encontrarse entre las 100 empresas más grandes del mundo, según (Revista Fortune, 2010) practican técnicas de gestión visual para controlar los procesos y la gestión de compromisos entre los miembros de la organización.

A pesar de las ventajas que parecen tener la gestión visual, ésta ha no ha sido implementado en todas las empresas, al no tener conocimientos de el gran apoyo que brinda.

Los resultados que nos generaron las ayudas visuales se verán reflejados en los resultados de este proyecto, demostrando como un método tan sencillo puede lograr grandes cambios dentro de una empresa.

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

MAQUINADOS ROLDÁN



Fabricación Reparación y Mantenimiento de Piezas de Precisión para la Industria

- Maquinados en CNC
- Corte de hilo CNC
- Maquinados fresa , torno convencional
- Servicio de digitalizado e ingeniería inversa con equipo ATOS GOM de luz azul
- Rectificado en superficies planas
- Soldaduras especiales
- Tratamientos térmicos y recubrimientos
- Temple de piezas pequeñas

Principales Trabajos

Insertos de formado y corte

- Moldes
- Punzones

- Matrices
- Refacciones
- Producción en serie
- Jigs de inspección
- Digitalizado
- Engrane
- Bujes,
- Trabajos de soldadura: mesas de trabajo, carros para transportar materiales, paileria
- Materiales que manejamos
- Aceros: d2, o1, h13, s7, 44140t, 9840r, 8620, 1018, 1045, acero inoxidable, hierro gris
- Metales: cobre, bronce, laton, aluminio
- Plásticos: nylamid, teflón, celoron
- Tratamiento térmico y recubrimientos, se cuenta con proveedores externos

Principales Clientes

- YOROZU MEXICANA S.A DE C.V
- YOROZU AUTOMOTIVE GUANAJUATO S.A DE C.V
- PEC DE MÉXICO S. A. DE C. V.
- TRIUMPH GROUP MEXICO
- F&P MFG DE MÉXICO S.A. DE C.V.
- PLASTICOS MACIAS S. A. DE C. V.

Nuestra Maquinaria



**CNC VERTICAL DMG-MORI
DE 30 HERRAMIENTAS**

MODELO 2018

**CARRERA EN X: 43"
CARRERA EN Y: 22"
CARRERA EN Z: 20"**



**CNC VERTICAL DMG
MORI DE 30
HERRAMIENTAS**

MODELO 2015

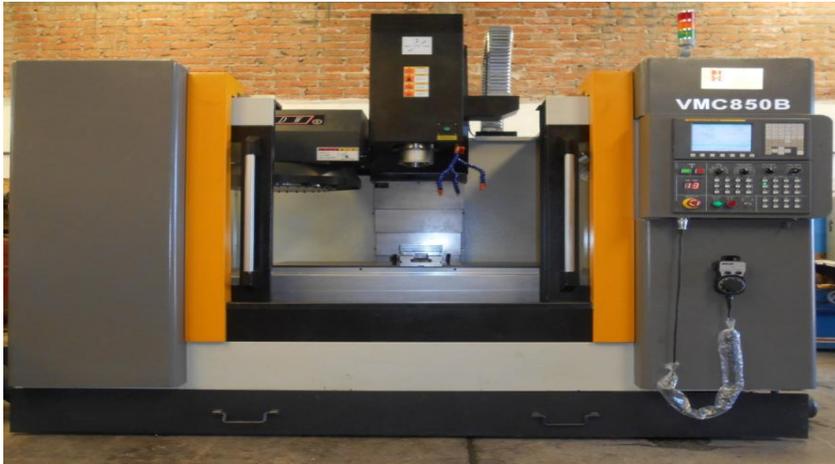
**CARRERA EN X 40"
CARRERA EN Y 22"
CARRERA EN Z 22"**



**CNC VERTICAL
MITSUBISHI DE 30
HERRAMIENTAS**

MODELO 2017

**CARRERA EN X: 40"
CARRERA EN Y: 22"
CARRERA EN Z : 22"**



**2 CNC VERTICAL BOSHI
DE 16 HERRAMIENTAS
2014**

**CARRERA EN X: 30"
CARRERA EN Y: 19"
CARRERA EN Z : 23"**



**2 CNC VERTICAL BOSHI
DE 16 HERRAMIENTAS
2014**

**CARRERA EN X: 30"
CARRERA EN Y: 19"
CARRERA EN Z : 23**



**CORTE DE HILO CNC
MODELO 2016
MITSUBISHI**

**CARRERA EN X: 15.7"
CARRERA EN Y: 11.8"
CARRERA EN U,V,Z:**

Misión

Satisfacer a nuestros clientes de acuerdo a sus necesidades y proveer todo tipo de elementos necesitados por la industria que contribuyen con nuestra empresa, para servir y satisfacer a la gente que sabe trabajar.

Visión

Ser de las mejores empresas de Aguascalientes más reconocidas en sus maquinados y ser uno de los establecimientos que requiera el cliente y a su vez ser de las primeras opciones con las que cuenten nuestros clientes y así ayudarle a que se cumpla su trabajo.

Organigrama

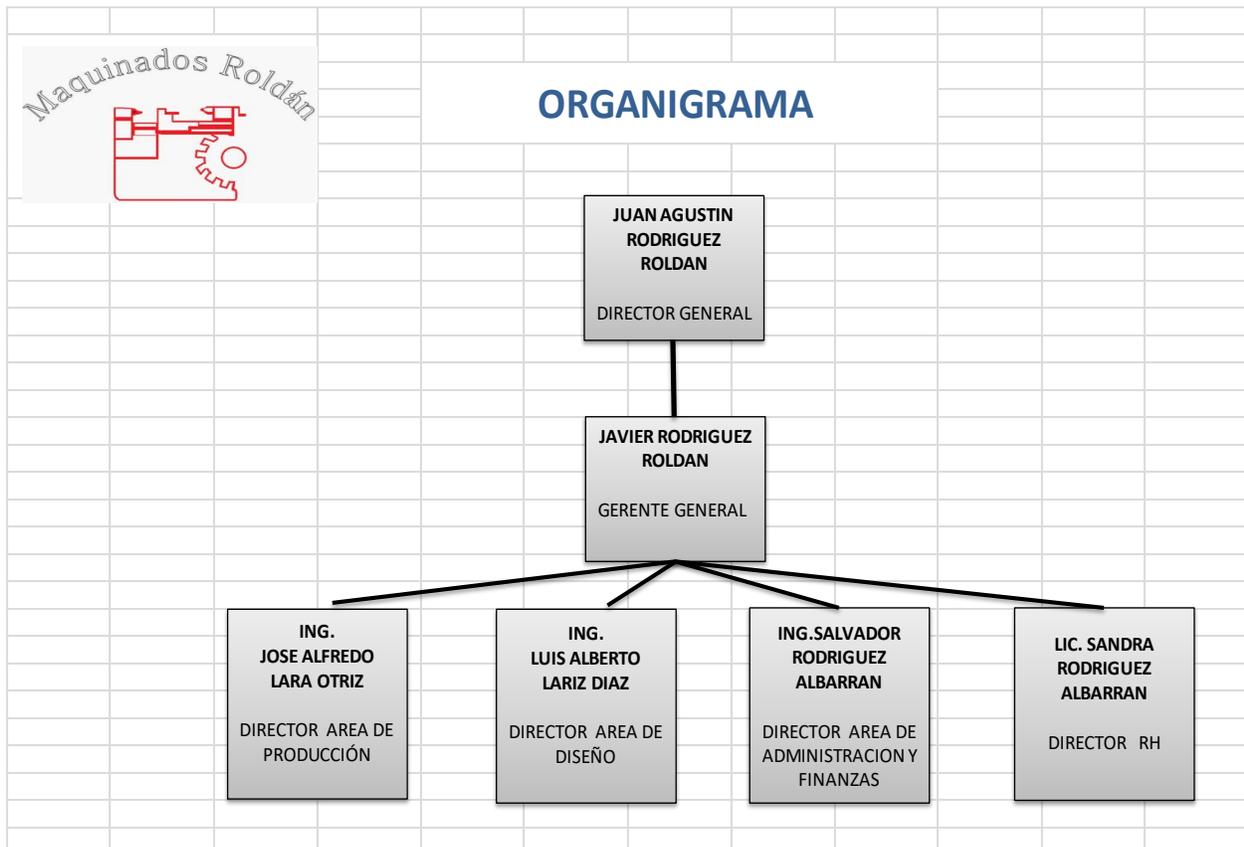


Figura1. Organigrama de la empresa Maquinados Roldan.

7. Problemas a resolver, priorizándolos.

Los problemas que se presentan en el área de producción son, no tener una organización ni un control en la planta de producción a la hora de la medición de productividad de cada uno de sus empleados.

Poder aprovechar la capacidad que tienen los empleados para producir más sin la necesidad de aumentar los recursos con el objetivo de lograr optimizar el uso del tiempo y herramientas.

El principal objetivo es obtener mayor producción de productos disminuyendo los tiempos del proceso.

Otro de los métodos a implementar son las hojas de chequeo de inicio de operaciones de turno el cual nos ayuda a llevar el control sobre el mantenimiento y cuidados de las maquinas que se están trabajando diseñando un formato que permita observar la información de manera sencilla para que los trabajadores puedan hacer un análisis de los problemas principales a considerar al encendido de cada una de la maquinaria a ocupar dentro del proceso de fabricación.

Control de Producción la llevaremos mediante la actualizar diariamente el plan de trabajo para poder generar los requerimientos del cliente en tiempo y forma. Ayudando a agilizar los trabajos y generar la organización deseada y un mejor control de la producción.

Planificando las labores y tener un seguimiento de los mismos todo con la intención de ver que se está cumpliendo con los planes de cada proyecto en el plazo que está planeado antes de cumplir la fecha límite.

Las ayudas visuales se diseñaran con el fin de crear una estandarización en los procesos de mantenimiento de las máquinas para el apoyo a los trabajadores de una manera muy fácil de entender indicando la información importante de forma visual de tal manera que la acciones y movimiento estén controlados bajo esta información.

Otro de los aspectos importantes es la asignación de la materia prima. Al llegar a la planta será más fácil para los trabajos que cada una de los materiales que llegan estén ya identificados y no tener que ser ellos que pierdan tiempo tratando de buscar el bloque que es para la pieza que se la asigna.

Ya con los aspectos mencionados anteriormente implementados en la planta tendrá un flujo más continuo del producto evitando mudas en el proceso y el producto.

8. Justificación.

Es de suma importancia implementar cambios que ayuden a tener una mejor organización dentro de la empresa y poder hacer más productivo el sistema del proceso que maneja actualmente en la empresa y ayudar a solucionar la problemática que se encuentra hoy en día.

Poder aplicar los conocimientos adquiridos durante mi estadía en la universidad, favoreciendo al crecimiento de la planta y con ellos agilizar los trabajos de los colaboradores ayudando a incrementar sus incentivos laborales, como lo es en el caso de la medición de la productividad.

Todos los cambios que se implementaran son buscando un mejor rendimiento de tiempo dentro de la empresa con esto agilizar la entrega de productos a los clientes.

9. Objetivos (general y específicos).

Objetivo general:

Desarrollar una organización oportuna en el área de producción de la empresa Maquinados Roldan que garantice un mayor rendimiento en los trabajadores y en los

procesos de fabricación, generando una satisfacción total en los clientes y garantizando la mejor calidad de los productos.

Objetivos Específicos:

- Lograr establecer parámetros y estandarización en los procedimientos requeridos para que puedan ser declarados aptos garantizando una entrega sin complicaciones.
- Implementar en los trabajadores una coordinación dentro su lugar de trabajo con esto lograr un mejor rendimiento laboral.
- Facilitar el trabajo de los colaboradores.

CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO

10. Marco Teórico (fundamentos teóricos).

¿Qué es la Productividad?

Según una definición general, la productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. Así pues, la productividad se define como el uso eficiente de recursos — trabajo, capital, tierra, materiales, energía, información — en la producción de diversos bienes y servicios. Una productividad mayor significa la obtención de más con la misma cantidad de recursos, o el logro de una mayor producción en volumen y calidad con el mismo insumo.

La productividad también puede definirse como la relación entre los resultados y el tiempo que lleva conseguirlos. El tiempo es a menudo un buen denominador, puesto que es una medida universal y está fuera del control humano. Cuanto menor tiempo

lleve lograr el resultado deseado, más productivo es el sistema. Independientemente del tipo de sistema de producción, económico o político, la definición de productividad sigue siendo la misma.

Por consiguiente, aunque la productividad puede significar cosas diferentes para diferentes personas, el concepto básico es siempre la relación entre la cantidad y calidad de bienes o servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados para producirlos.



[Figura 1.1. Ejemplo de aumento en la productividad plasmado gráficamente](#)

La productividad es un instrumento comparativo para gerentes y directores de empresa, ingenieros industriales, economistas y políticos. Compara la producción en diferentes niveles del sistema económico (individual, y en el taller, la organización, el sector o el país) con los recursos consumidos.

A veces la productividad se considera como un uso más intensivo de recursos, como la mano de obra y las máquinas, que debería indicar de manera fidedigna el rendimiento o la eficiencia, si se mide con precisión. Sin embargo, conviene separar la productividad de la intensidad de trabajo porque, si bien la productividad de la mano de obra refleja los resultados beneficiosos del trabajo.

La gestión de la productividad exceso de esfuerzo y no es sino un «incremento» de trabajo. La esencia del mejoramiento de la productividad es trabajar de manera más inteligente, no más dura. El mejoramiento real de la productividad no se consigue intensificando el trabajo; un trabajo más duro da por resultado aumentos muy reducidos de la productividad debido a las limitaciones físicas del ser humano.

La OIT viene promoviendo desde hace muchos años un criterio progresista de la productividad que se basa en la utilización eficaz y eficiente de todos los recursos: el capital, la tierra, los materiales, la energía, la información y el tiempo, además del trabajo. Para impulsar esa idea, es necesario combatir algunos errores comunes acerca de la productividad.

En primer lugar, la productividad no es solamente la eficiencia del trabajo o «la productividad del trabajo», aun cuando las estadísticas sobre la productividad del trabajo siguen constituyendo datos útiles para establecer políticas.

Las conclusiones falsas que se pueden deducir del análisis de la productividad de un único factor están puestas de manifiesto por la historia de un éxito importante de la productividad británica: la agricultura. Debido a mejoramientos de la cría de animales, los fertilizantes y los pulverizadores, la tierra y la tecnología, la productividad del trabajo en la agricultura aumentó en un 60 por ciento entre 1976 y 1982, al igual que el producto por hectárea.

Sin embargo, una unidad de energía (que incluye fertilizantes) produjo menos trigo en 1983 que en 1963. Un criterio más apropiado de la eficiencia es, por tanto, el producto obtenido por cada unidad monetaria gastada. De ahí la importancia naciente de la productividad de múltiples factores (si no del total de los factores).



Figura 1.2. Factores de la productividad

La productividad es actualmente mucho más que la sola productividad del trabajo y debe tener en cuenta el aumento del costo de la energía y de las materias primas, junto con la mayor preocupación por el desempleo y la calidad de la vida de trabajo.

La segunda idea falsa se relaciona con la posibilidad de medir el rendimiento simplemente por el producto.

Este último puede aumentar sin un incremento de la productividad si, por ejemplo, los costos de los insumos se han elevado en forma desproporcionada. Además, en los aumentos del producto en comparación con años anteriores se deben tener en cuenta los incrementos de los precios y la inflación. Ese enfoque se debe a menudo a que se adopta una orientación hacia los procesos, a costa de prestar menos atención a los resultados finales, y esto es corriente en cualquier sistema burocrático.

El tercer problema está constituido por la confusión entre la productividad y la rentabilidad. En la vida real se pueden obtener beneficios debido a la recuperación de

los precios, aun cuando la productividad haya descendido. A la inversa, una productividad elevada no siempre va acompañada de altos beneficios, puesto que los bienes que se producen con eficiencia no son forzosamente demandados. De ahí se deduce un nuevo error que consiste en confundir la productividad con la eficiencia.

Eficiencia significa producir bienes de alta calidad en el menor tiempo posible. Sin embargo, debe considerarse si esos bienes se necesitan.

Un quinto error es creer que las reducciones de los costos siempre mejoran la productividad. Cuando se llevan a cabo de manera indiscriminada, a la larga pueden empeorar la situación.

Otro mito nocivo es que la productividad sólo se puede aplicar a la producción. En realidad, está relacionada con cualquier tipo de organización o sistema, incluidos los servicios, y en particular la información. Con la estructura cambiante de las ocupaciones, los especialistas en información se han convertido en un nuevo recurso para impulsar la productividad. La tecnología de la información en sí aporta nuevas dimensiones a los conceptos y a la medición de la productividad. En estos días de automatización flexible, microprocesadores, sistema de fabricación y distribución «justo a tiempo» y sistemas de producción de flujo mixto, las horas de trabajo son menos importantes como medida de la eficacia que en el pasado.

En realidad, en industrias y regiones donde los trabajadores «de acero» o robots están sustituyendo a los obreros, la productividad del capital o de otros recursos caros y escasos, como la energía o las materias primas, tiene mucho mayor interés que la productividad del trabajo. Asimismo, el concepto de productividad está cada vez más vinculado con la calidad del producto, de los insumos y del propio proceso. Un elemento trascendental es la calidad en la mano de obra, su administración y sus condiciones de trabajo, y generalmente se ha admitido que la elevación de la productividad suele llevar aparejado el mejoramiento de la calidad de la vida de trabajo. En este sentido, la productividad se debe examinar desde el punto de vista social y económico.

Las actitudes hacia el trabajo y el rendimiento pueden mejorar gracias a la participación de los empleados en la planificación de las metas, en la puesta en práctica de procesos y en los beneficios de la productividad. La importancia del aspecto social de la productividad ha aumentado considerablemente.



Figura 1.3.
Participación de todos.

En un estudio efectuado entre los gerentes y los sindicatos en algunas empresas estadounidenses, se observa que la mayor parte del personal de dirección (78 por ciento) y de los dirigentes sindicales (70 por ciento) no emplean únicamente definiciones cuantitativas de la productividad.

Prefieren una concepción más amplia y más cualitativa, relacionada con la organización correspondiente. Por productividad, los órganos rectores de las empresas y de los sindicatos entienden, en lo esencial, la eficacia y el rendimiento generales de las organizaciones individuales. Esto incluye características menos tangibles, como la falta de suspensiones del trabajo, el índice del volumen de ventas, el absentismo e incluso la satisfacción de los clientes.

Dado este concepto amplio de la productividad, se comprende que los órganos rectores consideren que existe un vínculo entre la satisfacción del trabajador, la satisfacción del cliente y la productividad. Por tanto, conviene definir la eficacia como la medida en que se alcanzan las metas.

Este concepto, basado en un enfoque sistemático y global del desarrollo social y económico, permite elaborar definiciones de la productividad adecuadas para cualquier empresa, sector o nación determinados. Con todo, surge la dificultad de que el numerador y el denominador para efectuar comparaciones de la eficacia puedan ser completamente diferentes, al reflejar características específicas como las estructuras organizativas y las metas políticas, sociales y económicas del país o del sector de que se trate. Por ese motivo, la definición de la productividad es compleja y no refleja solamente un problema técnico y gerencial.

En general, la productividad podría considerarse como una medida global de la forma en que las organizaciones satisfacen los criterios siguientes:

- **Objetivos:** medida en que se alcanzan.
- **Eficiencia:** grado de eficacia con que se utilizan los recursos para crear un producto útil.
- **Eficacia:** resultado logrado en comparación con el resultado posible.
- **Comparabilidad:** forma de registro del desempeño de la productividad a lo largo del tiempo.

Aunque existen muchas definiciones diferentes de la productividad, el criterio más común (y no una definición) para designar un modelo de productividad consiste en identificar los componentes del producto y del insumo correcto de acuerdo con las metas de desarrollo en largo, mediano y corto plazo de la empresa, el sector o el país.

La productividad laboral es una medida de eficiencia de una persona, máquina, factoría, sistema, etc. en la conversión de los insumos en productos útiles.

Es un indicador que ayuda a medir el uso óptimo de los recursos a la hora de producir bienes y servicios.

Debe establecer procesos de control para mantener o mejorar la productividad laboral que es aquella ligada al desempeño de las personas y a la relación coste laboral vs. Beneficio. De los principales fundadores de la productividad son:

Frederick Taylor, Henry Fayol, George E. Mayo o Henry Gantt quienes a finales de siglo XIX y principios de siglo XX, Todos ellos llevaron a cabo los primeros análisis serios sobre lo que se dio en llamar organización o administración científica del trabajo.



Figura 1.4
Principales
fundadores
Productivida

A través del control de tiempos, cronometrando las operaciones, y la división de tareas se conseguía reducir tiempos ociosos de los trabajadores y aumentar la productividad en las factorías.

Taiichi Ohno, ingeniero industrial de Toyota consiguió definir un sistema propio de mejoras de la calidad: Toyota Production System (TPS). Se basaba en el Just-In-Time (JIT: Justo a tiempo: lo que se necesita, cuando se necesita y en la cantidad necesaria) y en el *Jidoka* (detección y solución inmediata de problemas en el proceso de producción para evitar defectos).

De este modo conseguía eliminar desperdicio y estandarizar los procesos con la intención de flexibilizar su estructura para adaptarse a la demanda, reduciendo stocks y costes. Uniendo este sistema a la filosofía kaizen (mejora continua) se sentaron las bases de la cultura Lean manufacturing como modelo de productividad óptimo. Para conseguir una buena productividad empresarial es necesario llevar a cabo una buena gestión del negocio combinada con las técnicas más apropiadas para de esta forma, alcanzar la sostenibilidad y viabilidad del futuro de la empresa.

Ayudas Visuales

La aplicación de sistemas visuales se coloca rápidamente como una práctica independiente que cubre los límites de las herramientas convencionales de la Manufactura Esbelta.

Se afirma que la manufactura esbelta es una serie de herramientas que le permiten a las empresas aumentar el valor de sus actividades mediante el mantenimiento de un ambiente de mejora continua que permite a la empresa reducir y eliminar todas las operaciones que no le agregan valor al producto, al servicio y a los procesos, tomando en cuenta siempre al trabajador.

Los elementos de la manufactura esbelta se aplica a través de una serie de herramientas, entre las cuales destacan las siguientes: eventos Kaizen, TPM, las 5 S's,

Justo a Tiempo, Kanban, PokaYoke, Andón y el Sistema Pull, las cuales son las más comunes y a su vez, éstas forman parte de las herramientas de apoyo para la fábrica visual, que según (Gopalakrishnan, 2010), esta última es una herramienta de suma importancia en la implementación de una Planta Lean.

Define (Bernstein, 2008) a la fábrica visual como una herramienta visual de la Manufactura Esbelta, apoyada en Andón, Kanban, 5 S's y PokaYoke.

Múltiples ayudas y métodos que se pueden implementar en las empresas todas con el mismo fin agilizar proceso y reducir tiempos por lo tanto generar utilidades. **Una de** estas herramientas son las ayudas visuales las cuales facilitar el trabajo a los diferentes integrantes de las empresas.

Gracias al uso y a la aplicación de estas herramientas visuales se facilita la organización interna y la colaboración entre equipos, ya que se les proporciona un entorno simple, efectivo y, sobre todo, muy visual.

Uno de los principales beneficios es que permite descubrir errores, optimizar los procesos y ser, en definitiva, más eficientes.

Una de las principales necesidades de las empresas actuales consiste en la optimización de sus procesos. Y es que, un proceso bien desarrollado, estructurado y gestionado es una de las claves del éxito para cualquier empresa. Los procesos visuales permiten establecer los caminos o rutas a seguir por cualquier miembro de la organización, sea cual sea su cargo y su posición en la misma.

Facilitar tanto la toma de decisiones, como la participación del personal, proporcionando al mismo, información acerca de cómo su desempeño influye en los resultados, logrando así que pueda tener un mayor control sobre sus metas.

Puede afirmarse entonces que el control visual empodera y motiva al personal a través de la información.

El principal beneficio del control visual radica en el mejoramiento del flujo de

información relevante, y en la estandarización de la comunicación. Además, la implementación del control visual puede contribuir a:

- Eliminar desperdicios o Mudas.
- Mejorar la calidad.
- Mejorar el tiempo de respuesta.
- Mejorar la seguridad.
- Estandarizar procedimientos.
- Mejorar la planificación del trabajo.
- Contribuir al orden y a la organización.
- Estimular la participación.
- Motivar al personal.
- Reducir costos.

Control Visual es un sistema de administración de la comunicación que puede ser utilizado en todas las áreas de una organización. Basado en el principio de que una imagen dice más que mil palabras, el sistema estipula que la ayuda visual debe estar disponible en el lugar correcto en el momento correcto, y debe ser estándar a través de la organización de manera que pueda ser entendida por todos.

La mayor parte de la información que captan las personas proviene de las señales y los signos. Convivimos diariamente con múltiples señales a nuestro alrededor y de forma consciente, o no, las utilizamos para aumentar la comprensión que tenemos de nuestro entorno, facilitando una toma de decisiones constante con alto grado de independencia.

Se ha invertido una inmensa cantidad de tiempo y esfuerzo en la "fábrica visual" y en el "lugar de trabajo visual" en la búsqueda por mejorar la comunicación y control en el lugar de trabajo.

preparación, capacitación y desarrollo de habilidades para el presente y futuro de su fuerza laboral.

Hojas de Verificación

Una hoja de verificación bien diseñada es una herramienta fantástica para evitar olvidos y asegurarse que las cosas se hacen de acuerdo con un procedimiento rutinario establecido. Una variante es el diseño de formularios adecuados que faciliten la recogida de los datos que se analizarán posteriormente.

Por ejemplo, existen formularios diseñados de modo que a base de marcar palotes o "x" se construye el propio histograma de los datos. Otros están diseñados con motivos que recuerdan la tarea realizada, por ejemplo recogen el plano del avión y se tachan los lugares que correspondan a los pasajeros que ya han embarcado, etc.

Las listas de verificación son herramientas de control visual que permiten que las actividades sean realizadas conforme a un procedimiento previamente establecido. Estas listas tienen infinidad de aplicaciones, y son frecuentemente utilizadas para seguir al pie procedimientos de seguridad y mantenimiento.

Surgió a mediados de los años 30 del pasado siglo, a resultas de la prueba de un nuevo modelo de bombardero por parte del ejército del aire de los Estados Unidos; prueba que acabó en tragedia al estrellarse el avión nada más despegar, muriendo en el accidente varios de los tripulantes

La investigación posterior puso de manifiesto que no se había producido ninguna avería mecánica. El accidente se había debido a un "error del piloto". Este nuevo modelo de bombardero resultaba mucho más complicado de tripular que los aparatos existentes hasta entonces.

Exigía que el piloto prestase atención a los cuatro motores, a recoger el tren de aterrizaje, a los alerones, al compensador y a las hélices de velocidad constante, entre otras cosas.

La realidad es que el piloto debía realizar un número considerable de tareas mientras prestaba atención a la gran cantidad de información que debía controlar. Como consecuencia, mientras trataba de hacer todo esto, al piloto se le olvidó abrir un nuevo mecanismo del timón de profundidad.

Para seguir con las pruebas del aparato, se seleccionó a los mejores pilotos del momento. Estos hombres, antes de ponerse a volar en el peligroso avión, se reunieron en varias ocasiones para tratar de buscar una solución al problema detectado.

Y vaya si la encontraron. Porque en vez de pedir más y mejor formación sobre el aparato, se les ocurrió algo genialmente sencillo: crear una lista de comprobación para cada operación crítica dentro de un plan de vuelo.

Las hojas de verificación nos preservan contra este tipo de fallos. Con ellos no necesitamos recordar las cosas a realizar ya que todas las vemos reflejadas en una lista. Ya solo nos queda seguir el orden preestablecido. Nos valemos de ellos para seguir todos los pasos necesarios y los hacen explícitos. No solo ofrecen la posibilidad de verificación, sino que también inculcan una especie de disciplina para conseguir el mayor rendimiento.

Los controles visuales están íntimamente relacionados con los procesos de estandarización. Un control visual es un estándar representado mediante un elemento gráfico o físico, de color o numérico y muy fácil de ver. La estandarización se transforma en gráficos y estos se convierten en controles visuales.

Cuando sucede esto, sólo hay un sitio para cada cosa, y podemos decir de modo inmediato si una operación particular está procediendo normal o anormalmente.

Un control visual se utiliza para informar de una manera fácil entre otros los siguientes temas:

- Sitio donde se encuentran los elementos
- Frecuencia de lubricación de un equipo, tipo de lubricante y sitio donde aplicarlo
- Estándares sugeridos para cada una de las actividades que se deben realizar en un equipo o proceso de trabajo

- Dónde ubicar el material en proceso, producto final y si existe, productos defectuosos
- Sitio donde deben ubicarse los elementos de aseo, limpieza y residuos clasificados
- Conexiones eléctricas
- Sentido de giro de botones de actuación, válvulas y actuadores
- Flujo del líquido en una tubería, marcación de esta, etc.
- Franjas de operación de manómetros (estándares)
- Dónde ubicar la calculadora, carpetas bolígrafos, lápices en el sitio de trabajo

La gestión visual está enfocada a guiar a las personas a una toma de decisiones correcta, por ejemplo: señalamientos de advertencia, peligro, precaución, etc. Sin embargo hay situaciones específicas que este tipo de comunicación visual es vital para evitar errores en los procesos operativos.

Los controles visuales están diseñados para hacer que el control y la gestión de una compañía sean tan simples como sea posible. Esto implica hacer problemas, anomalías o desviaciones de normas visibles para todos. Cuando estas desviaciones son visibles y aparentes para todos, se pueden tomar acciones correctivas inmediatamente para corregir estos problemas.

Los controles visuales están destinados a mostrar el estado de funcionamiento o el estatus de progreso de una operación dada en un formato fácil de ver y además proporcionar instrucciones y transmitir información.

Un sistema de control visual debe tener un componente de acción asociado con él en el caso de que los procedimientos representados visualmente no se sigan en el proceso de producción real.

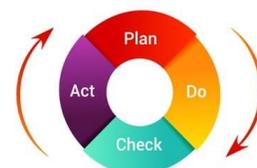
Por lo tanto los controles visuales deben tener además un componente donde la retroalimentación sea inmediatamente proporcionada a los trabajadores.

Ciclo PDCA

La mejora continua se define como un procedimiento según el cual se planifican acciones encaminadas a la mejora de las actividades desarrolladas por las empresas, se ejecutan esas acciones midiendo los resultados que han supuesto y actuando en consecuencia con el producto.

El ciclo PDCA de mejora continua (también conocido como “ciclo de Deming”) es una metodología para la mejora que fue intensamente promovida por este autor, si bien fue Walter A. Shewhart (1939) el primero que habló del concepto de ciclo de mejora. [Edward Deming](#) dio a conocer el término «ciclo Shewhart» para referirse al PDCA, aunque en Japón comenzaron a denominarlo como “Ciclo de Deming”.

Posteriormente Deming (1992) se refirió al ciclo PDCA de Mejora Continua como el ciclo PDSA; donde la ‘S’ tiene el significado de Estudio (*Study*). La finalidad es poner de manifiesto que esta fase es más que control o verificación, debiéndose estudiar los resultados obtenidos y las causas que han originado dichos resultados.



Etapas del ciclo PDCA

(PLAN) Planear

Figura 1.6 “ciclo de Deming”

La dirección, sobre la base de las mediciones, datos e información que posee, planifica los cambios. A grandes rasgos, en el ciclo PDCA de mejora continua, esta planificación consiste en determinar qué se quiere alcanzar y definir los métodos y formas de acción que se aplicarán para obtener los resultados deseados. Es lo que se denomina «Enfoque».

Al mismo tiempo, el enfoque debe estar relacionado con la estrategia de la organización y estar fundamentado; con procesos bien definidos.

(DO) Hacer

Desplegar los enfoques con el alcance apropiado, en las áreas relevantes. De forma sistemática y estructurada.

(CHECK) Verificar

Los resultados se evalúan y analizan sistemáticamente, identificando y desarrollando mejoras. Se mide la eficacia del despliegue del enfoque mediante indicadores bien definidos. Esta fase ha de comportar el aprendizaje para identificar las mejores prácticas y detectar oportunidades de mejora.

(ACT) Mejorar

Puede definirse como obtener un grado de rendimiento superior al anterior. Una vez cotejados los objetivos previstos con los resultados reales. Si se alcanzó lo planificado, los cambios se sistematizan y documentan, es decir, se normalizan.

En caso de no haberse logrado los objetivos del plan, se analizan las causas de las desviaciones y se generan las acciones que permitan eliminar las causas-raíz de esos errores.

El ciclo debe incorporarse al modo habitual de trabajar en la organización. Formar parte relevante de la cultura de la organización, siendo asumida como un valor fundamental. Ha de constituir un estilo de gestión cuya principal característica es que no finaliza nunca. Y, más aún, un estilo de pensar y de actuar. Emprender acciones puntuales, destinadas a subsanar determinados problemas, por muy efectivas que éstas pudieran ser, no es suficiente.

El enfoque del ciclo PDCA de mejora continua supone un avance respecto al clásico Proceso Directivo de [Henry Fayol](#), relativo a las funciones o actividades que ordinariamente realiza la organización, sus directivos o gerentes, y que diferencia el rol de estos en la institución con relación al resto del personal.

Estas funciones se realizan en una secuencia ordenada y las llevan a cabo, en mayor o menor medida, los supervisores de todos los niveles, gerentes intermedios y altos directivos.

CAPÍTULO 4: DESARROLLO

11. Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.

La principal metodología que decidimos llevar fue el ciclo PDCA la cual consta de cuatro fases.

1.- **Plan:** la situación actual de la empresa, comprendimos que los tiempos muertos entre cada proceso de fabricación era demasiado largo ya que los trabajadores no contaban con una tarea o meta a realizar, lo cual hacía que los trabajadores prolongaran el tiempo de fabricación en cosas innecesarias.

Las piezas defectuosas eran otro de los graves problemas ya que era constante que los trabajadores por descuido humano elaboraran mal una pieza o que la misma máquina ocasionara los errores por las herramientas en mal estado.

Otra de las situaciones que se debían organizar eran los bonos de productividad ya que se les otorgaban por igual a todos los trabajadores lo cual algunos de ellos se presentaban inconformes pues no trabajaban por igual todos lo cual pedían que los bonos fueran proporcionados por diferentes cantidades, logrando incrementar o en algunos casos disminuir dependiendo el trabajo que cada uno realizara.

Ya por último implementar una organización y un control en los proyectos que se tenía que hacer pues no llevaban ningún registro sobre los diseños, la materia prima, la elaboración o si algunas piezas llevaban algún otro proceso como temple y revenido.

2.-**Do:** identificados ya los puntos de mejora de los problemas mencionados anteriormente, buscamos un método fácil para que los empleados pudieran llevar a cabo sus actividades analizando métodos diferentes para cada uno de los problemas, todos buscando aumentar la productividad de cada trabajador y lograra las metas dentro de la empresa.

3.- **Check:** En este paso es el momento de aplicar las mejoras que se explicaran por individual a continuación:

Orden de Trabajo y Medición de la Productividad:

Se basan en un solo formato que fue diseñado por dos razones muy importantes, la primera es poder identificar cuáles son las piezas que cada trabajador realizo y tener en cuenta si se presenta algún inconveniente.

De ser así saber con cual trabajador dirigirse e identificar qué fue lo que paso al no realizar la pieza de la manera correcta antes de ser entregada al cliente y tener problemas como la devolución de algún trabajo.

MAQUINADOS ROLDÁN						
Formato de Orden de trabajo						
Cliente						Número de Orden
No. de parte						
Departamento	Operario	Actividad	Tiempo estimado	Tiempo real	Fecha Inicio	Fecha Terminado
OND		MAQUINADO				
CORTE CON HILO						
Observaciones:						
Recepcion de Orden de Trabajo			inicio maquinado	fin maquinado	inicio c/ hilo	inicio c/ hilo
<p>_____</p> <p>Recibe orden</p>						

Figura 1.7. Formato de una orden de trabajo.

Otros de los aspectos relevantes de este es la medición de la productividad de cada uno de los empleados y tener la oportunidad de recibir un bono de acuerdo a lo que están trabajando

. El proceso comienza desde que se le entrega el bloque de material ya asignado a la pieza que se elaborara, al tener la metería prima y diseño se registra la pieza con los siguientes datos:

- Cliente para el cual se está trabajando o proyecto.
- El número de parte que se realizara, o nombre de la pieza.
- Nombre del operario que realizara la pieza
- La actividad a la cual será sometida la pieza, para hacer la transformación de la pieza
- El tiempo estimado que nos arroja el programa este varía debido a la complejidad de cada pieza.
- Tiempo real que es el que el trabajador hace o se tarda en terminar la pieza. Este se registra hasta que se termina la pieza.
- Fecha de inicio
- fecha del final de la operación

Teniendo ya estos datos hacemos una comparación midiendo el tiempo estimado y el tiempo real y se registra si el tiempo es favorable o sobrepasa el límite. La información de cada trabajador se pasa al departamento de recursos humanos cada catorce días el cual es el encargado de dar el bono que le corresponda mediante la productividad que haya tenido el trabajador.

		MEDICION DE LA PRODUCTIVIDAD			
		MES:	AGOSTO	AÑO:	2019
		NOMBRE:	Héctor Manuel Navarro Calzada		
NUMERO DE ORDEN	TIEMPO ESTIMADO (HRS)	TIEMPO REAL (HRS)			
002	10	11		13-ago-19	
007	10	14			
016	10	15			
026	15	15			
TOTAL:	45	55		27-ago-19	
033	15	13		28-ago-19	
037	8	8			
038	6	11			
044	6	9			
045	15	17			
049	8	20			
054	12	15			
061	8	7		13-sep-19	
TOTAL:	78	100			

		MEDICION DE LA PRODUCTIVIDAD			
		MES:	AGOSTO	AÑO:	2019
		NOMBRE:	Arafat de Jesús Estrada Calzada		
NUMERO DE ORDEN	TIEMPO ESTIMADO (HRS)	TIEMPO REAL (HRS)			
003	6	6		13-ago-19	
005	6	7			
008	8	13			
013	10	10			
020	8	6			
TOTAL:	38	42		27-ago-19	
022	22	47		02-sep-19	
042	20	11			
041	15	18			
053	8	17			
058	12	11		12-sep-19	
TOTAL:	77	104			

Tabla 1. Primeros datos para la medición de la producción por colaborador.

Control de Producción:

Se basa por estar actualizando día a día los planes de trabajo en cual nos arroja cual es la materia prima que se necesita pedir a los proveedores con un tiempo anticipado el cual no nos haga tener que parar por falta de la materia prima midiendo el tiempo que tarda en llegar.

Pedir al diseñador las actualizaciones de los diseños que están listos para empezar a trabajar en ellos y por ultimo al tener marcado la existencia de material y de diseño se marca cada bloque y se le pasa a máquina para su elaboración.

Cada proceso por el cual pasa cada pieza tiene que llevar un registro en el plan de trabajo desde el momento que llega el material y se identifica hasta el día que se entrega al cliente, y con este tener un registro y un amparo al llegar a tener algún reclamo por parte del cliente.

Dado que algunas piezas llevan distintos procedimientos como lo es temple y revenido tiene que estar marcada en el plan de trabajo en qué proceso va la pieza y tener el control de cada una de ellas.

Cada proyecto que llega a la empresa se le diseña su propio plan de trabajo organizando cada una de las piezas que se van a fabricar y marcando cada proceso por el cual debe pasar, así podemos enviar el plan al cliente para que conozca cual es el avance de su proyecto.

Actualizar diariamente el software o plan de trabajo nos genera poder agilizar los tiempos y hacer más rápido y fácil el trabajo de cada uno de los colaboradores obteniendo una mejor organización y generar los requerimientos del cliente en tiempo y forma.

Es de suma importancia estar verificando las fechas de entrega de los proyectos todo esto con la finalidad de cubrir el lapso de tiempo en que ya está establecida la entrega y no tener problemas con los clientes al no tener en tiempo y forma cada una de las piezas requeridas.

De esta manera es como se genera el control de la producción y la medición y asignación de piezas tratando de organizar y controlar desde pedir mercancía hasta la ora de entrega de los productos terminados a los clientes.

					2019													
NUMERO DE PARTE	PROCESO	N° INSERTOS	FOTO DEL INSERTO	PRIORIDAD	AGOSTO					SEPTIEMBRE								
					WEEK 32	WEEK 33	WEEK 34	WEEK 35	WEEK 36	WEEK 37	WEEK 38	WEEK 39	WEEK 40					
55525 3SH0A	D1	1		44	PLAN												ENTREGADO 11 SET 19	
		REAL																
	2		43	PLAN													ENTREGADA 11 SET 19	
	REAL																	
55057 5RB0A	D7	1		14	PLAN												ENTREGADO 28 AGO 19	
		REAL																
		2		8	PLAN													ENTREGADA 28 AGO 19
		REAL																
		3		13	PLAN													ENTREGADA 11 SET 19
		REAL																
	4		15	PLAN													ENTREGADA 11 SET 19	
	REAL																	
	5		16	PLAN													TERMINADA	
	REAL																	
	6		17	PLAN													ENTREGADA 23 SET 19	
	REAL																	
	D5	1		41	PLAN												ENTREGADA 11 SET 19	
	REAL																	
D6	1		5	PLAN												ENTREGADO 26 AGO 19		
	REAL																	
2		6	PLAN													ENTREGADO 28 AGO 19		
REAL																		

Figura 1.8. Plan de trabajo sin organización del proyecto que se estaba trabajando.

LISTA MAESTRA INSERTOS ESPECIALES					PLAN DE FABRICACION																							
PROYECTO		GEM																										
NOMENCLATURA																												
SOLICITUD DE MATERIAL																												
DISEÑO																												
FABRICACION																												
TEMPLE																												
TERMINADA																												
CROSSMEMBER LOWER																												
TRIM																												
CONCEPTO	NUM	MAT.	CANT	CONCEPTO	IMAGEN INSERTO	WEEK	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36				
30	INSERTO DE CORTE	406	D2	8		PLAN																				ENTREGADO		
	INSERTO DE CORTE	407	D2			REAL																						ENTREGADO
	INSERTO DE CORTE	411	D2			PLAN																						ENTREGADO
	INSERTO DE CORTE	412	D2			REAL																						ENTREGADO
	INSERTO DE CORTE	419	D2			PLAN																						ENTREGADO
	INSERTO DE CORTE	420	D2			REAL																						ENTREGADO
	INSERTO DE CORTE	424	D2			PLAN																						ENTREGADO
	INSERTO DE CORTE	425	D2			REAL																						ENTREGADO
50	INSERTO DE FORMADO	630-E	D2	8		PLAN																						
	INSERTO DE FORMADO	630-E	D2			REAL																						
	INSERTO DE FORMADO	630-E	D2			PLAN																						
	INSERTO DE FORMADO	630-E	D2			REAL																						
	INSERTO DE CORTE	629-P	D2			PLAN																						
	INSERTO DE CORTE	629-P	D2			REAL																						
	INSERTO DE CORTE	629-P	D2			PLAN																						
	INSERTO DE CORTE	629-P	D2			REAL																						
INVBE- EMOSS - LANCE																												

Figura 1.9. Plan de trabajo que muestra las fechas de entrega planeada y las fechas reales, las cuales no coinciden por la falta de organización.

LISTA MAESTRA INSERTOS ESPECIALES										PLAN DE FABRICACION										
PROYECTO					D2UC LOWER TRIM					AGOSTO					SEPTIEMBRE					
MOMENCLATURA																				
MATERIAL																				
DISEÑO																				
FABRICACION																				
TEMPLE																				
ITEM	NO. DE PARTE	IMAGEN	M.P	DISEÑO	CANTIDAD	MATERIAL	RECUBRIMIENTO	PRIORIDAD	DIMENSIONES	week	32	33	34	35	36	37	38	39	ESTATUS DE FABRICACION	ENTREGADOS
1	MFG D2UC 425 LOWER		ok	ok		D2	PROCESO	1	110 X 115 X 130										TERMINADA	
2	MFG D2UC 424 LOWER		ok	ok		D2	PROCESO	1	110 X 115 X 130										TERMINADA	
3	MFG D2UC 417 LOWER		ok	ok		D2	PROCESO	2	85 X 98 X 160										TERMINADA	
4	MFG D2UC 423 LOWER		ok	ok		D2	PROCESO	2	85 X 98 X 160										TERMINADA	
5	MFG D2UC 523 LOWER		ok	ok		D2		1	85 X 93 X 115										TERMINADO	OK
6	MFG D2UC 513 LOWER		ok	ok		D2		1	120 X 177 X 195										TERMINADA	OK

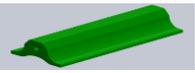
Maquinados Roldán						MOMENCLATURA	
						MP	
						DISEÑO	
						PROCESO	
						TEMPLE	
						TERMINADO	
						ENTREGADO	
PLAN DE TRABAJO ROLDÁN							
CLIENTE	NUMERO DE PARTE	IMAGEN	CANTIDAD	FECHA DE ENTREGA	ESTATUS		
SHOSHIBA	PUNZON KM017		4	28 DE SEPTIEMBRE 2019			
SHOSHIBA	MATRIZ 3C165 7375 A		1	28 DE SEPTIEMBRE 2019			
SHOSHIBA	PUNZON 3C165 7375 A		1	28 DE SEPTIEMBRE 2019			
SHOSHIBA	PUNZON 3C165 7375 B		1	28 DE SEPTIEMBRE 2019			
SHOSHIBA	BJA960017M KM017 -1		2	28 DE SEPTIEMBRE 2019			
SHOSHIBA	BJA960017M KM017 -2		2	28 DE SEPTIEMBRE 2019	TERMINADO		

Figura 2. Plan de trabajo empezando a organizarse

Hojas de Chequeo de Inicio de Operaciones: es un formato el cual va colocado en la máquina y contiene los que el operador debe llevar a cabo antes de comenzar a trabajar.

Encontramos que los trabajadores solo encendía la máquina y comenzaban a trabajar lo cual empezó a generar errores en las piezas y problemas en las maquinas pues al no tener las precauciones ni su mantenimiento las maquinas empezaban a fallar el cual hacia perder tiempo y dinero.

La hoja de cheque es colocada en la maquina en un lugar donde el operario antes de iniciar verifique que su máquina esta con los estatus que ya están establecidos para poder comenzar a trabajar.

El operario registra diariamente cada uno de los pasos que están escritos y los marca con un ok en caso se estar en funcionamiento todo, de no ser así marca cualquier falla o incidente que vea o pase en la máquina que está trabajando.

Las hojas de chequeo son revisadas diariamente para estar comprobando que los operarios hagan el uso debido de la maquinaria evitando posibles descomposiciones y con este perdida de dinero, tiempo y clientes al no tener las piezas los días que ya están establecidos.

Se elaboró las hojas de chequeo de inicio de operaciones para cada una de las maquinas que se utilizan en los diferentes procesos de fabricación en el área de producción.

Cada uno de los documentos se realizó de acuerdo a un análisis de los defectos más comunes para checar de acuerdo a los antecedentes y tomarlos como referencia en los nuevos documentos.

Maquinados Roldán

HOJA DE CHEQUEO DE INICIO DE OPERACIONES CNC

INSTRUCCIONES: Antes de iniciar actividades revise cada aspecto a señalar del equipo, indique **OK** si cumple con el parametro o **NG** si presenta alguna irregularidad

MES: _____ AÑO: _____ NOMRE: _____

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
1 No deben existir rebabas, polvo o material desacomodado o ageno al equipo																																
2 Botones de encendido y apagado funcionan correctamente																																
3 Nivel de aceite de lubricación de la bancada y refrigerante dentro de los limites de operación																																
4 Guardas de seguridad en buen estado sin fractura ni rayaduras, y cierre correcto																																
5 Mesa de trabajo en buen estado sin golpes o rayaduras																																
6 Sin fugas ni derrames de refrigerante o aceite refrigerante en piso																																
7 Porta herramienta en buen estado, verificar el correcto cambio de herramienta y tenga sujeción óptima de las mismas																																
8 Pantalla de controles en buen estado y funcionamiento de cada boton sin rayaduras o golpes en tablero																																
9 Ejecutar programa de calentamiento del husillo																																
10 Checar concentración de soluble																																
	FIRMA DEL TÉCNICO																															
	FIRMA DEL SUPERVISOR																															
OBSERVACIONES:																																
AUTORIZÓ:	Yesly Lisset Castañón Velázquez																															
REVISIÓN 1																																

Tabla 2. Formato de hoja de chequeo maquinas CNC

Maquinados Roldán

HOJA DE CHEQUEO DE INICIO DE OPERACIONES TORNO CNC

INSTRUCCIONES: Antes de iniciar actividades revise cada aspecto a señalar del equipo, indique **OK** si cumple con el parametro o **NG** si presenta alguna irregularidad

MES: _____ AÑO: _____

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
1 No deben existir rebabas, polvo o material desacomodado o ageno al equipo																																
2 Botones de encendido y apagado funcionan correctamente																																
3 Nivel de aceite de lubricación de la bancada y refrigerante dentro de los limites de operación																																
4 Guardas de seguridad en buen estado sin fractura ni rayaduras, y cierre correcto																																
5 Carro de herramientas en buen estado sin golpes o rayaduras																																
6 Sin fugas ni derrames de refrigerante o aceite refrigerante en piso																																
7 Porta herramienta en buen estado, verificar el correcto cambio de herramienta y tenga sujeción óptima de las mismas																																
8 Pantalla de controles en buen estado y funcionamiento de cada boton sin rayaduras o golpes en tablero																																
	FIRMA DEL TÉCNICO																															
	FIRMA DEL SUPERVISOR																															
OBSERVACIONES:																																
AUTORIZÓ:	Yesly Lisset Castañón Velázquez																															
REVISIÓN 1																																

Tabla 3. Formato de hoja de chequeo Torno CNC

Maquinados Roldán

HOJA DE CHEQUEO DE INICIO DE OPERACIONES CORTE HILO CNC

INSTRUCCIONES: Antes de iniciar actividades revise cada aspecto a señalar del equipo, indique **OK** si cumple con el parametro o **NG** si presenta alguna irregularidad

MES: _____ AÑO: _____

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
1 No debe existir polvo o material desacomodado o ageno al equipo																																
2 Botones de encendido y apagado funcionan correctamente																																
3 Nivel del deposito de agua y aceite de lubricación dentro de los limites de operación																																
4 Guardas de seguridad en buen estado sin fractura ni rayaduras, y cierre correcto																																
5 Mesa de trabajo sin golpes o rayaduras y revisar juegos de voquillas en buen estado																																
6 Sin fugas ni derrames de agua o aceite en el piso																																
7 Verificar el correcto recorrido del hilo de corte desde el carrete hasta la boquilla																																
8 Pantalla de controles en buen estado y funcionamiento de cada boton sin rayaduras o golpes en tablero																																
FIRMA DEL TÉCNICO																																
FIRMA DEL SUPERVISOR																																
OBSERVACIONES:																																
AUTORIZÓ:		Yesly Liseet Castañón Velázquez																														
REVISIÓN 1																																

Tabla 4. Formato de hoja de chequeo Corte con Hilo CNC

Maquinados Roldán

HOJA DE CHEQUEO DE INICIO DE OPERACIONES TORNO

INSTRUCCIONES: Antes de iniciar actividades revise cada aspecto a señalar del equipo, indique **OK** si cumple con el parametro o **NG** si presenta alguna irregularidad

MES: _____ AÑO: _____

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1 No deben existir rebabas, polvo o material desacomodado o ageno al equipo																															
2 Botones de encendido y apagado funcionan correctamente																															
3 Nivel de aceite de lubricación de la bancada y refrigerante dentro de los limites de operación																															
4 Guardas de seguridad en buen estado sin fractura ni rayaduras, y cierre correcto																															
5 Carro de herramientas en buen estado sin golpes o rayaduras y con desplazamiento correcto																															
6 Sin fugas ni derrames de refrigerante o aceite refrigerante en piso																															
7 Porta herramienta en buen estado, verificar el giro y tenga sujeción óptima de las mismas																															
FIRMA DEL TÉCNICO																															
FIRMA DEL SUPERVISOR																															
OBSERVACIONES:																															
AUTORIZÓ:		Yesly Lisset Castañón Velázquez																													
REVISIÓN 1																															

Tabla 5. Formato de hoja de chequeo Torno

Ayudas Visuales

Están relacionados con los procesos de estandarización representándolos con color y números fácil de entender tratando de que sea esta la herramienta de transmitir la información importante a considerar.

La finalidad de implementar ayudas visuales es que los trabajadores distingan apropiadamente el proceso de mantenimiento de cada una de las maquinas que están trabajando.

Ya que los trabajadores al desconocer las partes de las máquinas y las instrucciones de mantenimiento previo no las llevaban a cabo y esto generaba que las maquinas tuvieran problemas a la hora de estar cortando las piezas.

Hacer que las anomalías de la maquina sean obvios y fáciles de conocer por cualquiera dentro del área de trabajo.

Logrando generar acciones correctivas al hacer el mantenimiento preventivo todos los días y con esto evitar problemas.

Lograr que las operaciones sean autor regulables sin la necesidad de tener que llamar a un técnico y que acuda a la revisión de la maquina pues esto genera días de espera y por lo tanto cuellos de botellas al tener la maquina parada y las piezas en espera.

Logrando el ahorro de dinero en técnicos y la pérdida de tiempo al tener una maquina en descomposición.



Área Originadora:
Producción

AYUDA VISUAL

Elaboró:
Yesly Lisset Castañón Velázquez

Fecha: 03-10-19

CORTE HILO CNC

Autorizó:
José Alfredo Lara

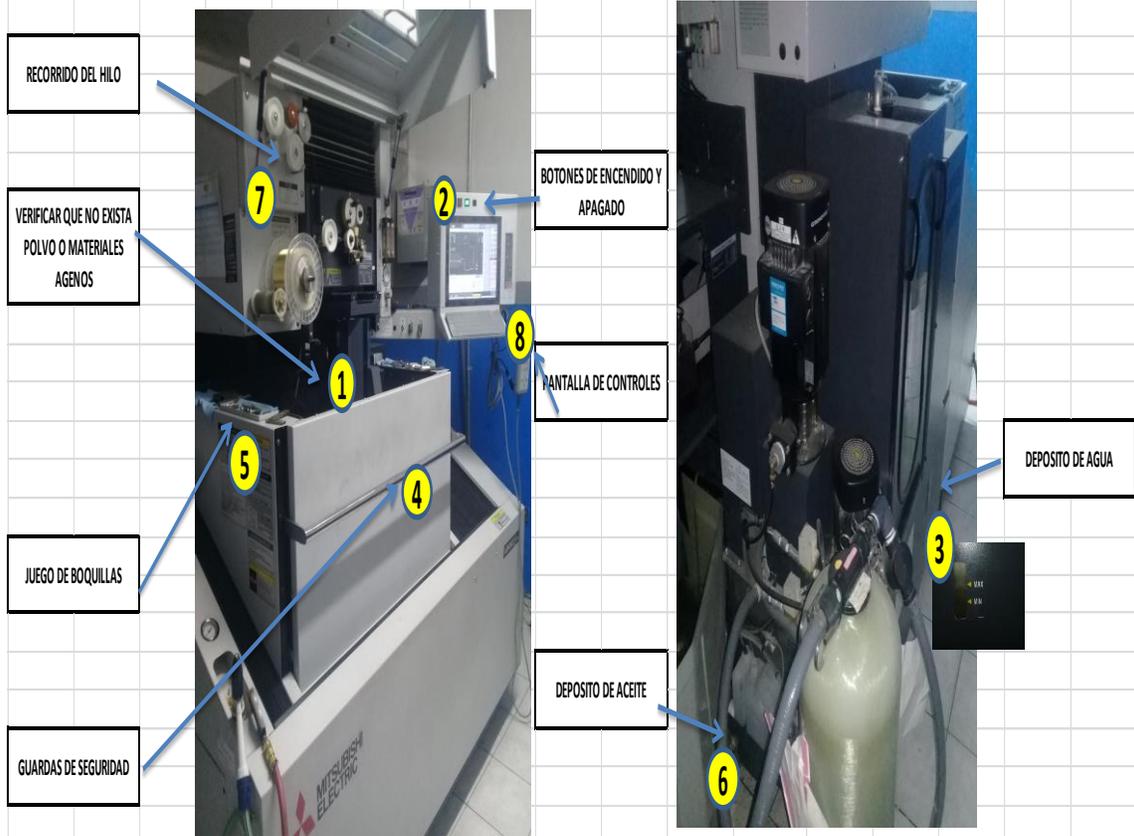


Figura 2.1. Ayuda visual Corte con Hilo

Cronograma de actividades

Actividades por Quincena	Ago -1a	Ago- 2a	Sept - 1a	Sept - 2a	Oct - 1a	Oct- 2a	Nov - 1a	Nov - 2a	Dic- 1a
Elaboración de ayudas visuales					■		■		
Elaboración de hojas de chequeo de inicio de operaciones	■		■		■		■		■
Elaboración de orden de trabajo	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Control de Producción	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Medición de la Productividad en empleados	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Medición y asignación de piezas	■		■		■		■		■

CAPÍTULO 5: RESULTADOS

12. Resultados

Como parte del ciclo PDCA podemos concluir con el cuarto pasó:

4.- Actuar: Aplica en toda la empresa ya que los métodos que implementamos fueron de muy buenos resultados, comparando los resultados de productividad, tenemos que llevar a cabo las mejores y hacer de estas un proceso rutinario en los empleados y asegurarnos de su seguimiento.

Con la aplicación de las ayudas visuales logramos atacar los problemas mencionados anteriormente.

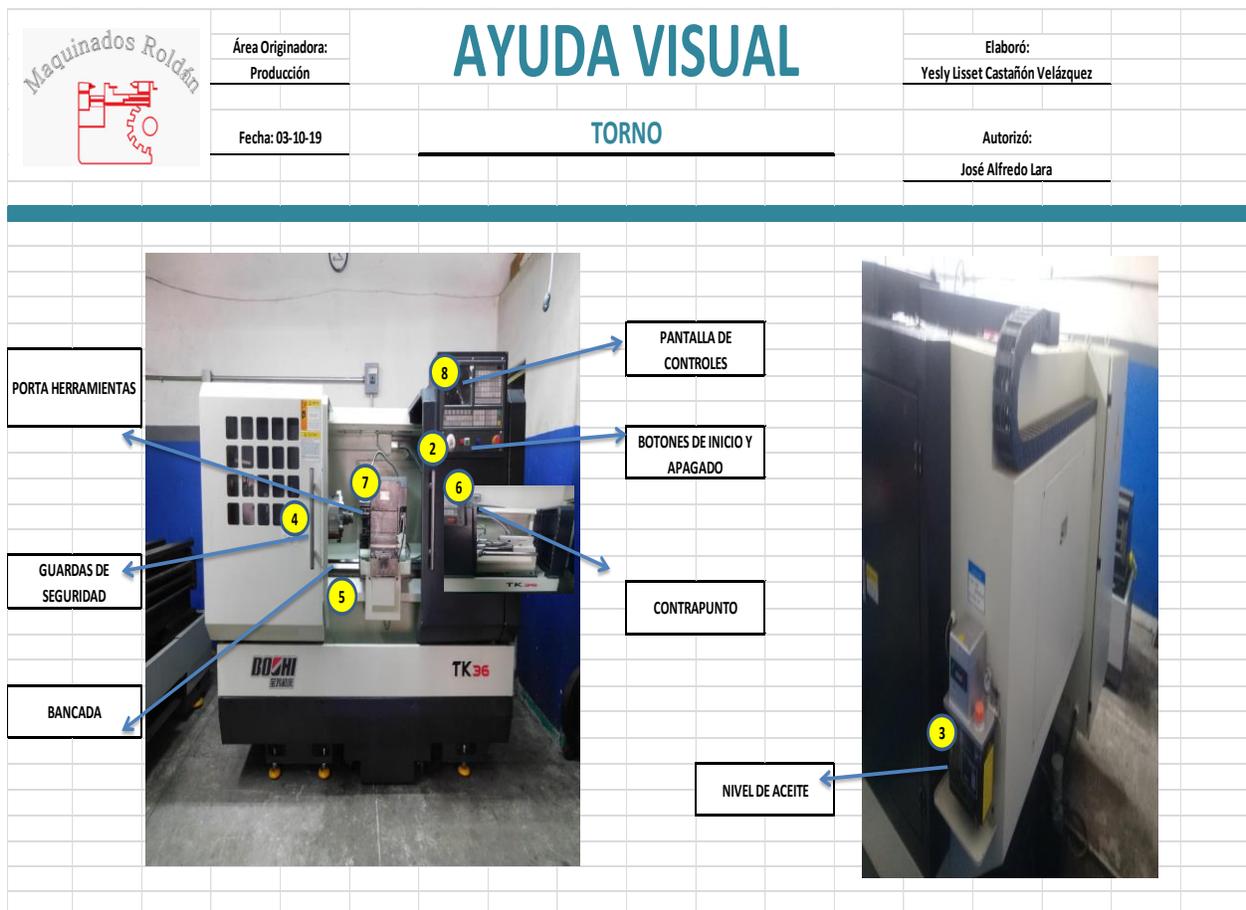


Figura 2.2. Ayuda Visual de Torno CNC

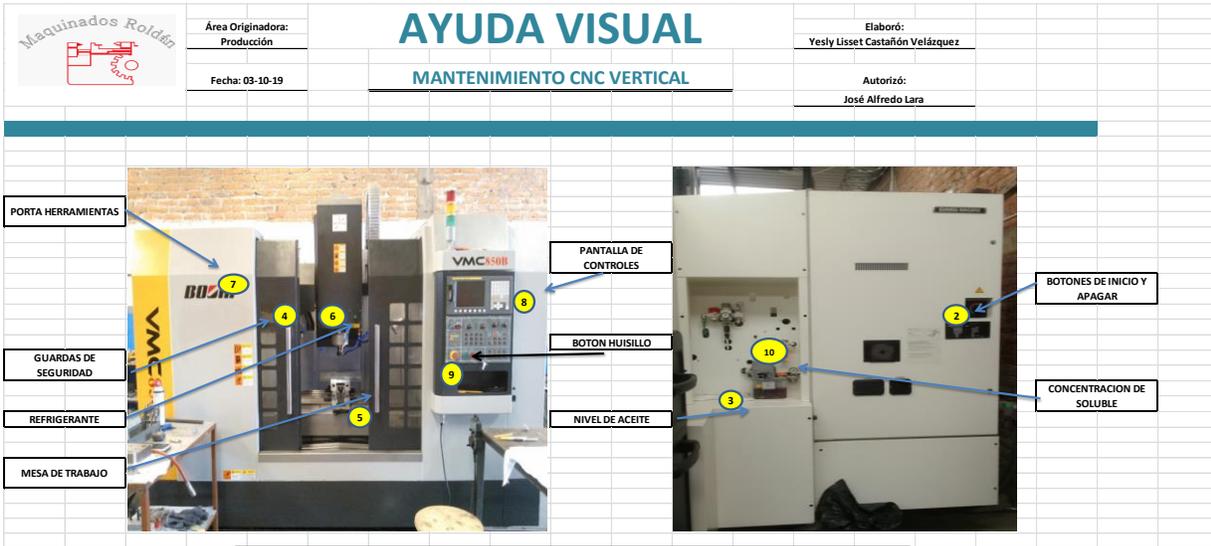


Figura 2.3. Ayuda visual CNC Vertical

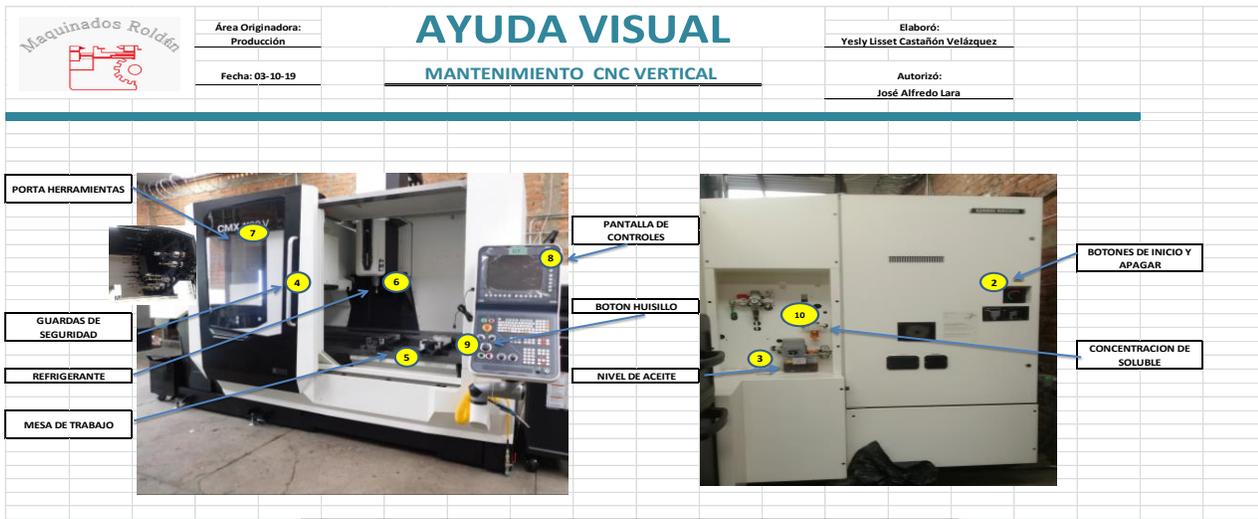


Figura 2.4. Ayuda visual CNC Convencional.

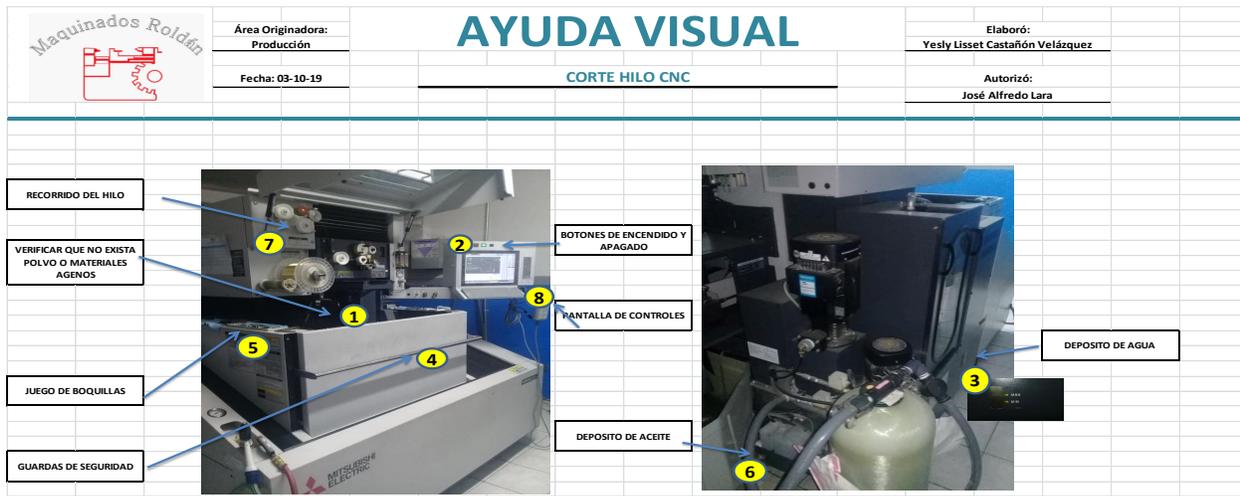


Figura 2.5. Implementación Ayuda visual Corte con Hilo

La implementación de las hojas de verificación se realiza todos los días, asegurándonos que el operario de cada máquina este al pendiente de las necesidades y posibles alertas que pueda ocurrir en ella, así poder brindar el mantenimiento requerido antes de que la maquina deje de funcionar.

Con esto sea fácil identificar para cualquier trabajador las partes de la máquina que hay que revisar entes de comenzar a trabajar y el supervisor de producción pueda tener un control sobre los mantenimiento que se les hace a las maquina checando que cada operador este registrando las revisiones o inconvenientes que observe en su máquina.

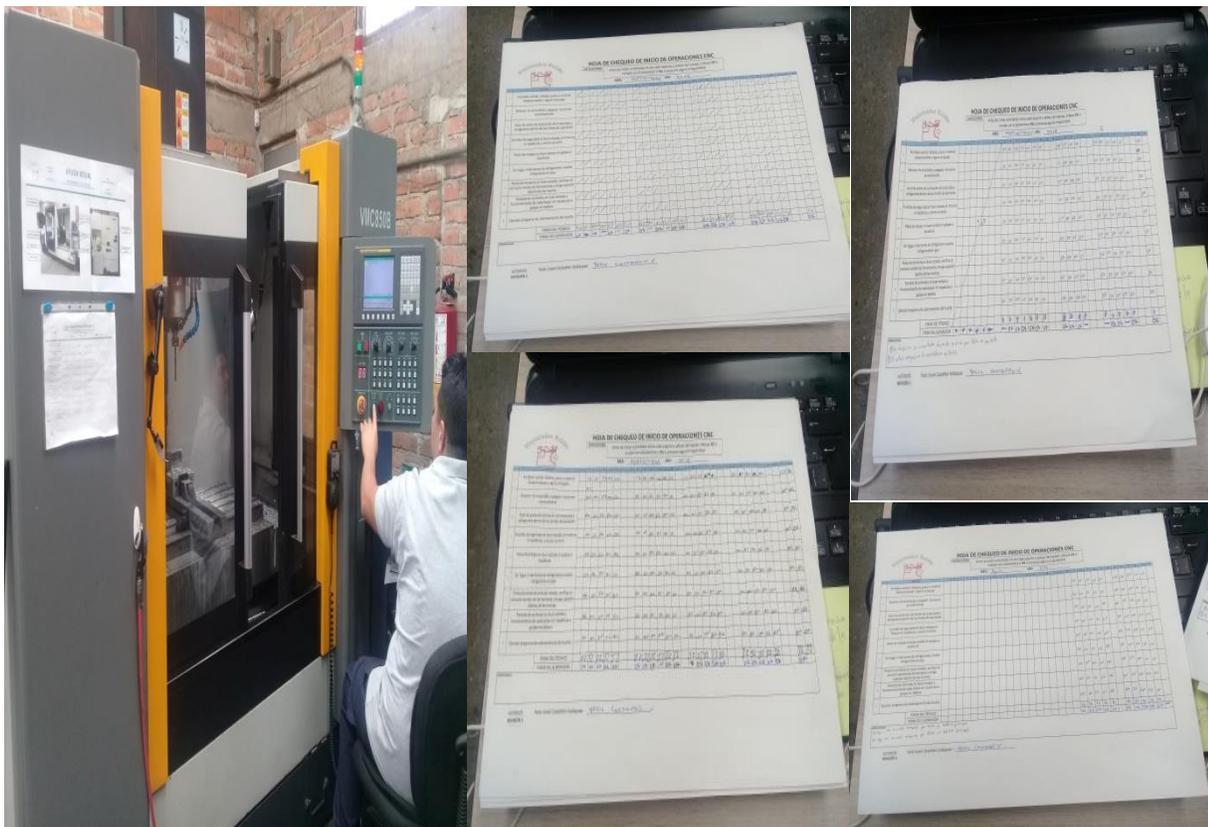


Figura 2.6. Implementación de las hojas de chequeo

En las siguientes tablas se refleja dos puntos de suma importancia que debemos mencionar:

1.- El aumento de productividad de cada uno de los empleados, pues desde los primeros registros de productividad logramos identificar que empleado consumía más tiempo de elaboración del estimado y así poder ayudar mediante la capacitación de cada uno de ellos, con esto se logra apreciar cómo han logrado disminuir el tiempo real y estar al igual o por debajo del tiempo estimado.

Generando hacia los operarios de máquinas incrementar el bono de productividad que les da la empresa hasta en un 60%, gracias a estos registros se logró tener un bono individual más justo.

2.- Por otra parte la empresa logra entregar los proyectos de acuerdo al día que se estable con sus clientes, generando quedar bien y poder tener más proyectos a futuro con las empresas al respetar los requerimientos y entregas.

NOMBRE: Arafat de Jesús Estrada Calzada		NOMBRE: Juan Eloy García Adame	
TIEMPO ESTIMADO (HRS)	TIEMPO REAL (HRS)	TIEMPO ESTIMADO (HRS)	TIEMPO REAL (HRS)
12	10	22	31
5	5	4	3
12	15	12	9
2	2	2	2
3	3	6	4
3	3	2	2
3	3	6	4
3	3	12	6
12	8	2	2
2	3	1	1
2	2		
59	57	TOTAL= 69	64

Tabla 6. Registro de productividad por quincena de cada

NOMBRE: José Luis Rojas Rodríguez		NOMBRE: Héctor Manuel Navarro Calzada	
TIEMPO ESTIMADO (HRS)	TIEMPO REAL (HRS)	TIEMPO ESTIMADO (HRS)	TIEMPO REAL (HRS)
20	19	6	4
6	4	2	3
15	20	6	7
12	8	2	2
		4	4
TOTAL= 53	51	TOTAL= 20	20

Tabla 7. Registro de productividad por quincena de cada

En la siguiente tabla se plasma el aumento de productividad (en horas trabajadas) por empleado disminuyendo los tiempos reales y logrando acelerar los tiempos de producción, evitando los tiempos muertos entre los procesos.

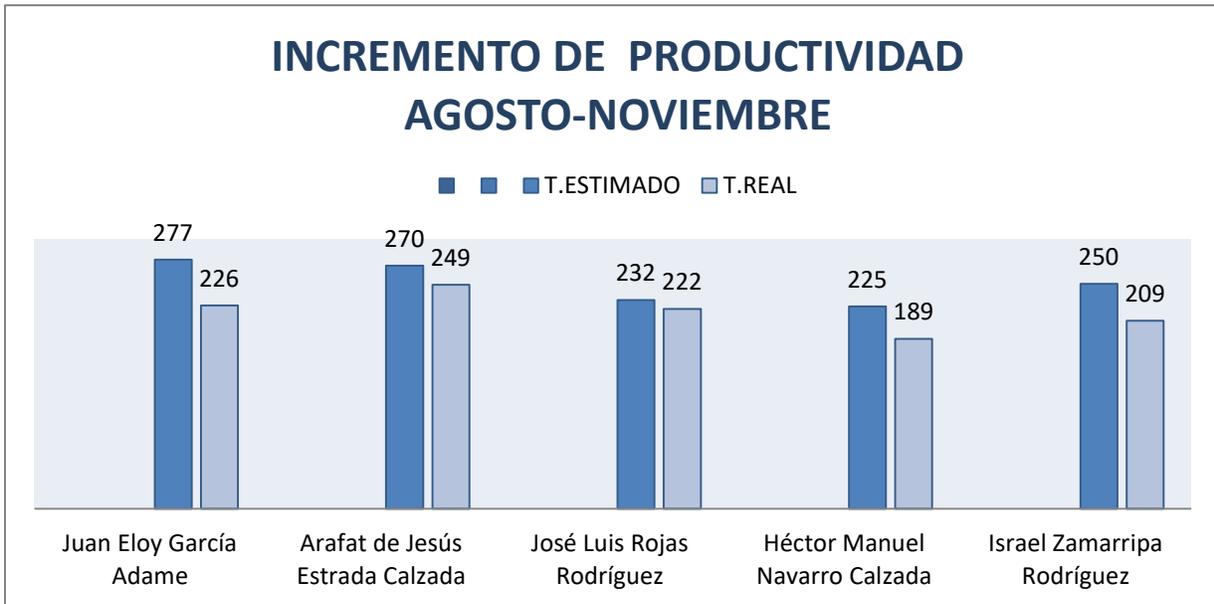


Figura 2.7. Incremento de la productividad

De los principales problemas que logramos identificar fue que era muy recurrente que se elaborara mal las piezas. De las principales causas de esto eran:

- 1.- El trabajador no revisaba si el bloque que tenía para la pieza coincidía con las medidas que la pieza requería.
- 2.- Las herramientas que utilizaban no eran las adecuadas y esto hacía que las medidas de la pieza se vieran alteradas.
- 3.- Al no ser muy recurrentes los mantenimientos en las máquinas empezaban a elaborar mal las piezas al grado de quebrar los bloques por la falta de lubricante, aceite o refrigerante.

A través de la implementación de los nuevos métodos logramos bajar considerablemente los errores de las piezas haciendo un registro semanal y poder observar como los errores iban bajando considerablemente en un periodo muy corto de tiempo que fue de Agosto- Noviembre.

NUMERO DE SEMANA	PIEZAS MAL ELABORADAS
1	3
2	2
3	1
4	3
5	1
6	1
7	2
8	0
9	1
10	1
11	0
12	0
13	0
14	0

Tabla 8. Piezas mal elaboradas

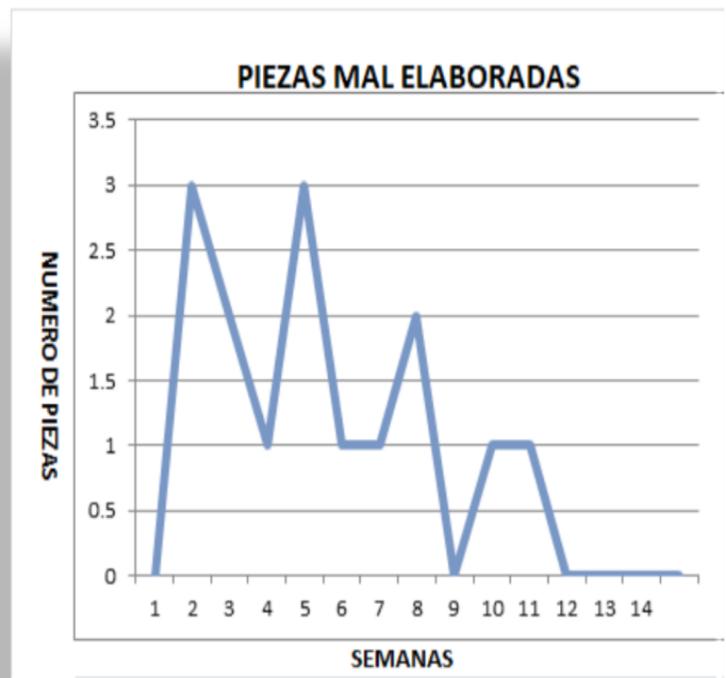


Figura 2.8. Piezas mal elaboradas

Con la ayuda de los planes de trabajo logramos tener un registro sobre cada proyecto en el cual se estaba trabajando y sobre todo una mejor organización en el área de producción.

En los panes se está controlando que era lo que se tenía que fabricar para no atrasarnos en tiempo de entrega. Mediante la actualización día a día se generó el control de la materia prima que nos hacía falta, los diseños que se requerían elaborar, piezas que necesitaban algún otro tratamiento y poder organizar los tiempos en que se necesita empezar el proyecto para poder cumplir con la fecha de entrega.

LISTA DE TRABAJO							MOMENCLATURA		PLAN DE FABRICACIÓN															
							MP																	
YAG							DISEÑO																	
							FABRICACIÓN																	
							TEMPLE																	
							TERMINADO																	
							MES	OCTUBRE							NOVIEMBRE									
NOMBRE	NUMER DE PARTE	PROCESO	IMAGEN	MATERIAL	MEDIDAS	ESTATUS	DIA	21	22	23	24	25	28	29	30	31	1	4	5	6	7	8		
INSERTO DE CORTE	3Q0 407 153 C	D5-1		D2	275x228x84		PLAN																ENTREGADO	
INSERTO DE CORTE	3Q0 407 154 C	D5-3		D2	275x228x84		PLAN																ENTREGADO	
INSERTO DE CORTE	3Q0 407 153 C	D5-2		D2	143x92x75		PLAN																ENTREGADO	
INSERTO DE CORTE	3Q0 407 154 C	D5-4		D2	145x77x77		PLAN																ENTREGADO	
MATRIZ DE FORMA Y CORTE	3Q0 407 153 C	D7-18		VANADIS 4	200x146x106	PROCESO	PLAN																RETASO POR REDISEÑO DEL CLIENTE	
MATRIZ DE FORMA	3Q0 407 154 C	D7-15		VANADIS 4	200x146x106	PROCESO	PLAN																ENTREGADO	
PUNZON	3Q0 407 153 C	D7-16		D2	124x70x60	DISEÑO	PLAN																ENTREGADO	
PUNZON	3Q0 407 154 C	D7-13		D2	126x70x60	DISEÑO	PLAN																RETASO EN FABRICACION	
PUNZON DE CORTE	3Q0 407 153 C	D7-17		D2	120x105x70	DISEÑO	PLAN																ENTREGADO	
PUNZON DE CORTE	3Q0 407 154 C	D7-14		D2	117x105x70		PLAN																ENTREGADO	
INSERTO DE CORTE	3Q0 407 153 C	D7.5-5		D2	230x105x70	FALTA TEMPLE	PLAN																ENTREGADO	
INSERTO DE CORTE	3Q0 407 154 C	D7.5-9		D2	230x105x68	PROCESO JL	PLAN																ENTREGADO	
PUNZON	3Q0 407 153 C	D7.5-6		D2	120x85x70	FALTA TEMPLE	PLAN																ENTREGADO	
PUNZON	3Q0 407 154 C	D7.5-10		D2	120x86x71	FALTA TEMPLE	PLAN																RETASO EN FABRICACION	
INSERTO DE CORTE	3Q0 407 153 C	D8-7		D2	260x105x68	DISEÑO	PLAN																ENTREGADO	
INSERTO DE CORTE	3Q0 407 154 C	D8-11		D2	260x105x68		PLAN																ENTREGADO	
PUNZON	3Q0 407 153 C	D8-8		D2	72x70x68	PROCESO ISRAEL	PLAN																ENTREGADO	
PUNZON	3Q0 407 154 C	D8-12		D2	75x70x65		PLAN																ENTREGADO	

Figura 2.9. Plan de trabajo donde se muestra el progreso en tiempos de entrega

								MOMENCLATURA																		
 LISTA DE FABRICACIÓN								MP		PLAN DE FABRICACIÓN																
								DISEÑO																		
								PROCESO																		
YAM								TEMPLE																		
								TERMINADO		MES	OCTUBRE							NOVIEMBRE								
NOMBRE	NUMER DE PARTE	PROCESO	IMAGEN	MATERIAL	MADIDAS	ESTATUS	FECHA DE ENTREGA		DIA	21	22	23	24	25	28	29	30	31	1	4	5	6	7	8		
Porta Matriz	5Q0 505 226	D5-2		4140T	145x120x62	07-oct-19	31-oct-19	PLAN																		RETRAZO
								REAL																		RETRAZO
Porta Matriz	5Q0 505 226	D5-3		4140T	195x110x63	07-oct-19	31-oct-19	PLAN																		RETRAZO
								REAL																		RETRAZO
Porta Punzones	5Q0 505 226	D5-4		4140T	85x66x36	07-oct-19	31-oct-19	PLAN																		RETRAZO
								REAL																		RETRAZO
Insertos de Formado	5Q0 505 226	D7-1		D2	90x80x63	PROCESO TEMPLE	31-oct-19	PLAN																		ENTREGADO
								REAL																		ENTREGADO
Inserto de Formado	5Q0 505 226	D7-2		D2	250x120x93	12-oct-19	31-oct-19	PLAN																		ENTREGADO
								REAL																		ENTREGADO
Insertos de Corte	5Q0 505 226	D7-4		D2	160x100x62	PROCESO TEMPLE	31-oct-19	PLAN																		ENTREGADO
								REAL																		ENTREGADO
Insertos de Corte	5Q0 505 226	D7-5		D2	165x130x62	PROCESO TEMPLE	31-oct-19	PLAN																		ENTREGADO
								REAL																		ENTREGADO
Insertos de Corte	5Q0 505 226	D7-6		D2	165x135x62	12 oct 19	31-oct-19	PLAN																		ENTREGADO
								REAL																		ENTREGADO
Porta Matriz	5Q0 505 226	D7-8		4140T	125x75x65	15-oct-19	08-nov-19	PLAN																		ENTREGADO
								REAL																		ENTREGADO
Inserto de Formado	SQM 505 371	D4-1		D2	107x84	PROCESO FABRICAR	08-nov-19	PLAN																		ENTREGADO
								REAL																		ENTREGADO
Inserto de Formado	SQM 505 371	D4-2		D2	126x114x78	PROCESO FABRICAR	08-nov-19	PLAN																		ENTREGADO
								REAL																		ENTREGADO
Inserto de Formado	SQM 505 371	D5-2		D2	225x185x111	15-oct-19	08-nov-19	PLAN																		ENTREGADO
								REAL																		ENTREGADO
Inserto de Corte	SQM 505 371	D8-2		D2	130x113x97	PROCESO TEMPLE	08-nov-19	PLAN																		ENTREGADO
								REAL																		ENTREGADO
Inserto Porta Matriz	SQM 505 371	D9-1		D2	110x100x60	18-oct-19	08-nov-19	PLAN																		ENTREGADO
								REAL																		ENTREGADO
Inserto Porta Matriz	SQM 505 371	D9-2		4140T	140x115x70	18-oct-19	08-nov-19	PLAN																		ENTREGADO
								REAL																		ENTREGADO
Inserto Porta Matriz	SQM 505 371	D9-4		4140T	120x105x75	20-oct-19	08-nov-19	PLAN																		ENTREGADO
								REAL																		ENTREGADO
Inserto Porta Matriz	SQM 505 371	D9-5		4041T	120x103x80	20-oct-19	08-nov-19	PLAN																		ENTREGADO
								REAL																		ENTREGADO

Figura 3. Plan de trabajo donde se muestra el progreso en tiempos de entrega

CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES

13. Conclusiones del Proyecto

Al llevar a cabo este proyecto, se pudo notar la importancia de las ayudas visuales dentro de una empresa, haciendo del trabajo un proceso más sencillo y fácil de comprender, logrando un estándar sobre los mantenimientos preventivos de las maquinas favoreciendo la producción de una manera notable.

La implementación de formatos para medir la productividad de cada empleado favoreció a cada uno de ellos generando ingresos extras en su bono laboral.

Con el final de este proyecto podemos afirmar que se tuvo un resultado confiable para ambas partes. Lo podemos observar en el incremento de la productividad de los empleados, máquinas y de la empresa en total, implementando métodos convenientes que buscan la mejora de la productividad y que los empleados crezcan en el ámbito personal.

Todos los métodos estudiados e implementados en la empresa conducirá a un crecimiento continuo y sabré todo garantizando calidad en sus productos.

Los métodos conducirán a conocer cuál es la capacidad real de la empresa y sobre todo de los mismos empleados, esto a su vez servirá para la toma de decisiones como conocer la capacidad de abastecer una determinada demanda de trabajo y para la solución de problemáticas dentro de los procesos de producción.

CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS

14. Competencias desarrolladas y/o aplicadas.

- 1.- Aplique métodos de investigación para desarrollar la organización.
- 2.- Diseñe ayudas visuales para el mantenimiento preventivo de cada uno de las maquinas que se encuentra en la empresa.
- 3.- Aplique métodos como hojas de chequeo de inicio de operaciones para llevar a cabo un registro sobre los mantenimientos previos de las máquinas y evitar paros o fallas en ellas.
- 4.- Implemente ordenes de trabajo el cual ayudo a identificar y Llevar un control sobre la elaboración de cada uno de los productos.
- 5.- Aplica métodos, técnicas y herramientas para la solución de problemas.
- 6.- Diseñe y organicé los planes de trabajo para generar un control en la producción
- 7.- Diseñé procesos, con base en las necesidades de las organizaciones para competir eficientemente en el mercado.
- 8.- Medí la productividad del propio empleado, y generar una máxima productividad.
- 9.- Organice la Medición y Asignación de piezas midiéndolas e identificando cada una.
- 10.- Promoví el desarrollo de los empleados, para la realización de sus objetivos organizacionales.

CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN

15. Fuentes de información

Referencias de Libros

- Pérez, A. (2014). *Avances de Investigación en Ingeniería del Estado de Sonora*. Sonora: GRUPO NORMA
- Prokopenko, J ., (2000). *LA GESTION DE LA PRODUCTIVIDAD*. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo.
- Vasco, E., (2002). *Herramientas Estadísticas Básicas Para el Mejoramiento de la Productividad*. Bogotá: Grupo Editorial Norma

Referencias de internet:

- Martín, A., (2017). *Herramientas Básicas de Calidad: Hoja de Chequeo*. Recuperado 1º de octubre de 2019, de <http://queaprendemoshoy.com/herramientas-basicas-de-calidad-la-hoja-de-chequeo/>
- Romero, A., (2015). *Estándares de trabajo y gestión visual*. Recuperado 14 de octubre de 2019, de <https://es.slideshare.net/AngelAntonioRomero/estandares-de-trabajo-y-gestin-visual>
- Ruiz, A., y Rojas, F. (2009). *Herramienta de Calidad*. Recuperado el 10 de octubre de 2019, de <https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/35708455/herracalidad.pdf?response-content->

disposition=inline%3B%20filename%3DHERRAMIENTAS DE CALIDAD.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20191016%2Fus-east-1%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20191016T200232Z&X-Amz-Expires=3600&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-Signature=36375c5d48dd3616d879a563f43f454aba32895bf3113c098c3d4fb9bf9fa6de

- *Tech, V., (2018). Pensamiento Lean: Ejemplos y Aplicaciones en la Industria.* Recuperado el 16 de octubre de 2019, de <https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstream/handle/10919/87901/CNRE-33S.pdf?sequence=1>

CAPÍTULO 9: ANEXOS

17. Anexos

(carta de autorización por parte de la empresa u organización para la residencia profesional y otros si son necesarios).