



**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga  
Departamento de Ciencias Económico Administrativas

## **PROYECTO DE TITULACIÓN**

*ESTANDARIZACIÓN Y MEJORA DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS EN  
PROVENZAL*

## **PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

*INGENIERA INDUSTRIAL*

## **PRESENTA:**

*FABIOLA YADIRA MARTINEZ DE LUNA*

## **ASESOR:**

*ING. ARTEMIO SOLORZANO FUENTES*



# ***CAPÍTULO 1: PRELIMINARES***

## **2. Agradecimientos.**

Cada paso te hace más grande yendo en una dirección correcta, primero agradezco a dios por darme la dicha de seguir estudiando, a mis padres porque con su amor y entrega en mis estudios siempre estuvieron apoyándome y creyendo en mí, me motivaron a ser un mejor persona y no conformarme únicamente con lo que la vida me dio, me enseñaron que las oportunidades no se deben desaprovechar y que siempre se debe crecer, ellos siempre me apoyaron con lo que tuvieron, gracias a ellos por estar siempre en mi formación académica y en cada logro. A mi novio agradezco el estar apoyando y orientándome en temas que no tenía conocimiento, por estar conmigo en el duro proceso del estudio y estar motivándome en salir adelante, a mi familia por enseñarme que siempre tenemos que ser una mejor versión de nosotros mismo y que siempre a pesar de carencias se pueden conseguir las metas que uno se planea en la vida. Mis maestros y compañeros que me demostraron que se puede crecer profesionalmente y por el amor y cariño que recibí de ellos, la atención y la paciencia para enseñar.

### **3. Resumen.**

En la industria mueblera es muy importante estar siempre en vanguardia con los modelos de venta y con las entregas al cliente brindando calidad y satisfacción acerca del producto. La idea de tener mayor organización dentro de la empresa surge mediante las necesidades de tener un mayor control de tiempo en las líneas de producción con el fin de estandarizar los pasos y el tiempo que conlleva determinado producto. Con la aplicación de herramientas de calidad es posible tener un mejor manejo del tiempo que conllevan las líneas de producción, de esta manera se puede dar a conocer al cliente el tiempo estimado de elaboración de su producto, garantizando localización que distingue a la empresa Mueblera Provenzal.

Se presentan los datos obtenidos mediante el estudio de campo que se realizó en la empresa y el procedimiento que se tiene para poder llegar a un buen resultado de producción, con esto se tomó la pauta para crear estándares de producción los cuales cuentan con registros y mejoras aplicadas, al igual que se tiene la aplicación diagramas en los cuales se muestran los posibles cambios por los cuales puede sufrir el proceso de elaboración para obtener mayor reducción de tiempos.

## 4. Índice.

CAPÍTULO 1: PRELIMINARES.....	1
2. Agradecimientos. ....	3
3. Resumen. ....	4
4. Índice.....	5
Lista de Tablas .....	6
Lista de Figuras .....	7
CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO.....	9
5.- Introducción .....	10
6. Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente. ....	11
8. Justificación .....	16
9. Objetivos (General y Específicos).....	17
CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO .....	18
10. Marco Teórico (fundamentos teóricos). ....	19
CAPÍTULO 4: DESARROLLO .....	58
11. Procedimiento y descripción de las actividades realizadas. ....	59
CAPÍTULO 5: RESULTADOS .....	78
12. Resultados .....	79
CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES .....	87
13. Conclusiones del Proyecto .....	87
CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS .....	88
14. Competencias desarrolladas y/o aplicadas.....	89
CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN .....	91
15. Fuentes de información .....	92
Bibliografía.....	92
CAPÍTULO 9: ANEXOS.....	93
17. Anexos.....	93

*Lista de Tabla*

*Tabla 5.1 Registro de tiempos anteriores.....80*

*Tabla 5.2 Registro de tiempos actuales. ....81*

## **Lista de Figuras**

Figura 2.1 Organigrama.....	13
Figura 2.2 Logo d" europe muebles .....	13
Figura 2.3 Vizcaya Muebles.....	14
Figura 2.4 Nasser Muebles y Decoraciones.....	14
Figuran 3.1 Ventajas de innovación.....	19
Figura 3.2 Estudio de tiempos .....	20
Figura 3.3 productividad. ....	21
Figura 3.4 Ejemplo de organigrama.....	28
Figura 3.5 Daniel McCallum y George Holt Henshaw .....	29
Figura 3.6 Primeros ORGANIGRAMA diseñados .....	30
Figura 9 (Organigrama jerárquico) .....	31
Figura 3.8 Organigrama matricial.....	32
Figura 3.9 Organigrama Plano.....	32
Figura 3.10 Control del tiempo.....	35
Figura 3.11 Hoja de operación std. ....	38
Figura 3.12 Procedimiento para medición de trabajo.....	40
Figura 3.13 Técnicas de medición de trabajo.....	41
Figura 3.14 Hoja para estudio de tiempos.....	44
Figura 3.15 Hoja de resumen de estudios de tiempos .....	45
Figura 3.16 Grafica de variables para estudio del tiempo. ....	46
Figura 3.17 Clasificación de los suplementos. ....	47
Figura 3.18 Suplemento por descanso. ....	51
Figura 3.19 Fórmula para calcular unidades por hora.....	53
Figura 3.20 Fórmula para cálculo por turno. ....	53
Figura 3.21 Fórmula para el plazo de entrega.....	54
Figura 3.22 Ejemplo de plazo de entrega.....	54
Figura 3.23 Cálculo del control de mano de obra.....	55
Figura 3.24 Cálculo de valor minuto.....	56
Figura 3.25 Cálculo de costo de mano de obra.....	56
Figura 4.1 Cronograma de Actividades.....	59
Figura 4.2 Toma de tiempos. ....	61
Figura 4.3 Formato de Cursograma.....	62

Figura 4.4 Puesto de Operarios.....	68
Figura 4.5 Maquina Escuadradora.....	70
Figura 4.6 Maquina Pendulo.....	70
Figura 4.7 Maquina Sierra Cinta.....	71
Figura 4.8 Hoja De Operación Estándar.....	73
Figura 4.9 Nuevas Tomas de Tiempo.....	75
Figura 5.1 Llenado de formato anterior.....	79
Figura 5.2 Llenado de formato actual.....	80
Figura 5.3 Toma de tiempos anteriores.....	81
Figura 5.4 Toma de tiempos actuales.....	82
Figura 5.5 Hoja de prevención en maquina péndulo.....	82
Figura 5.6 Hoja de prevención en maquina sierra cinta maber.....	83
Figura 5.7 Hoja de prevención en maquina escuadradora.....	83
Figura 5.8 Hoja de ahorro de energía en maquina cepillo.....	84
Figura 5.9 Hoja de operación estándar corte.....	85
Figura 5.10 Hoja de operación estándar habilitación.....	85
Figura 5.11 Hoja de operación estándar armado.....	86
Figura 5.12 Diagrama Ishikawa Silla “New York”.....	86



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

## **5.- Introducción**

La organización debe de mantenerse competitiva cumpliendo con las exigencias que se presentan en el mercado para poder mantenerse a flote dentro de este. Con el presente trabajo denominado “ESTANDARIZACIÓN Y MEJORA DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS EN MUEBLERA PROVENZAL” el cual pretende tener una metodología en la cual el cliente y la organización tenga conocimiento del tiempo de entrega del producto, teniendo un análisis sistemático y confiable.

La propuesta tiene como prioridad la reducción de tiempo de elaboración de la silla “New York” con la cual se pretende tener un sistema de estandarización en el cual se vean beneficiados los empleados y la organización con la utilidad que se obtiene al vender el producto final.

En los siguientes capítulos se muestra los pasos que se obtuvieron para poder estandarizar los procesos, así como parte de la explicación para poder comprender de forma más clara los procesos en las líneas de trabajo y la implementación de hojas de operación estándar (HOE´S). Así mismo se muestran los métodos investigados para la aplicación del proyecto y referencias que citan a la aplicación del mismo.

Por parte de los últimos capítulos se habla de propuestas establecidas para poder aplicar un metodología de mejora continua y cada vez poder estar modificando aún más los tiempos de producción establecidos para poder tener mejores resultados dentro de la empresa que agregan valor al producto manteniendo a la organización dentro del mercado y sean confiables.

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

MUEBLERA PROVENZAL es una empresa de la región encargada de fabricar muebles de alta calidad teniendo reconocimiento en México y en el extranjero, su fundador Alejandro De La Cruz Saucedo, fue una persona humilde, pero con gran capacidad para generar una fuente de empleo para muchos trabajadores. La empresa comenzó el 27 de marzo de 1944 en Jesús María, Aguascalientes. Con gran esfuerzo en conjunto de los trabajadores y el fundador lograron crecerla convirtiéndose líder en la industria mueblería.

Todos los muebles están hechos con alta calidad ya que se selección la mejor materia prima para su elaboración y que este al finalizar tenga buenos resultados y sea agradable para nuestros clientes, siempre conservando nuestros diseños y nuevos proyectos. Cuenta con las áreas de corte, armado, habilitación, diseño, chapeado, pintura, pulido, tapicería y embarques. Cuenta con una alta variedad en sillas, sillones, recamaras, mesas de centro, consoletas, entre otras cada una elaborada con la mejor madera de alta calidad, pero sobre todo con mucha dedicación por personas comprometidas con su trabajo.

Es importante para la empresa conservar a nuestros clientes siempre brindándoles la mejor experiencia al visitarnos en tiendas así como la garantía de saber que se están llevando muebles de la mejor calidad y con buena duración. El puesto que estoy cubriendo es en el área de producción, llevando un registro de los tiempos que tardan en elaborar un mueble, estos una vez teniéndolos se documentan, para que así de esta manera podamos tener un registro de actividades de cada línea este registro se hace a diario se tienen que tener la fecha de entrada de la orden de producción junto con la hora de entrada de la materia prima y la fecha de salida con la hora en que se terminó determinado mueble. Después se les lleva nuevamente la orden nueva de producción a cada una de las áreas para que vuelvan a retomar el proceso, sin tener tiempos de paro entre cada línea y así crear una línea consecutiva para que de esta manera se pueda cumplir con la demanda que ahora se tiene por parte de nuestros clientes para que podamos cumplir en tiempo y forma

nuestros pedidos siempre hecho con la mejor calidad y satisfacer a nuestros compradores

Misión: Brindar la mejor calidad en el arte de labrar la madera, obteniendo así los mejores resultados en muebles finos, apoyados en su personal altamente calificado, para así satisfacer las necesidades de nuestros clientes y ser una marca que perdure para las siguientes generaciones.

Visión de Ser una empresa fuente de empleo, tomando como valor fundamental la eficiencia, logrando con esto ser identificada en el mercado industrial como una empresa con liderazgo nacional e internacional, contribuyendo en el desarrollo de nuestro estado.

Valores: Respeto, armonía, amor, honestidad, calidad, competitividad y trabajo en equipo, con y con la

Objetivo:

- Servir a sus clientes y distribuidores con un trato personal y puntualidad en la entrega.
- La innovación y calidad en sus productos como punto primordial.
- Ser una empresa socialmente responsable adquiriendo materia prima de empresas sustentables, contribuyendo con el medio ambiente, así como mejorar la calidad de vida y desarrollo humano de los que forman parte de la empresa.

A continuación se muestra el organigrama de la empresa, ver Figura 2.1.

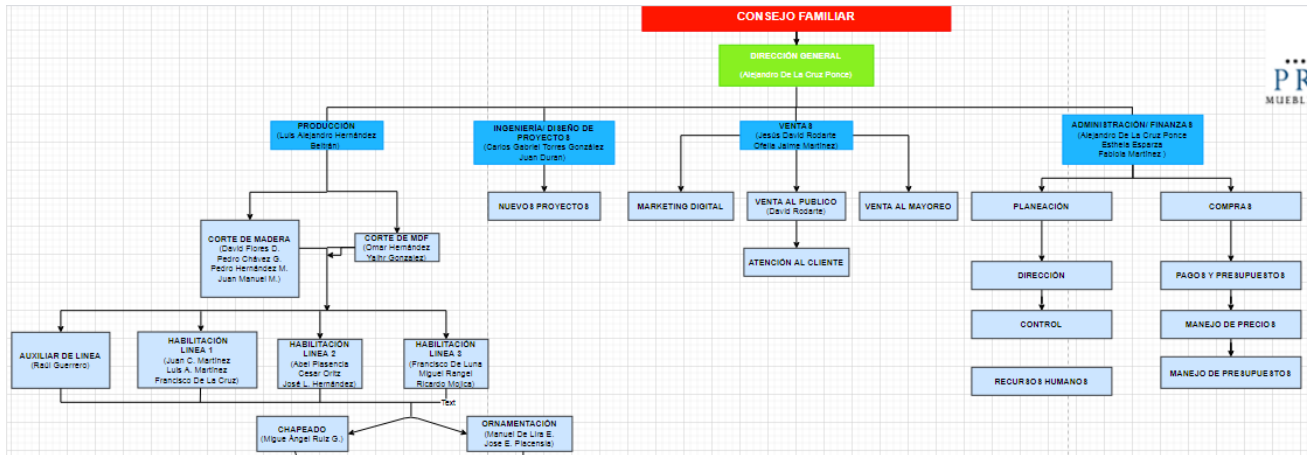


Figura 2.1 Organigrama.

Los principales clientes con los que cuenta la empresa son:

- *d'europa muebles*: Es una marca distribuidora de muebles la cual tiene distintos puntos de venta ubicados en Guanajuato Guanajuato cuenta con un logo personalizado el cual se muestra en la Figura 2.2.



Figura 2.2 Logo d'europa muebles

- *Vizcaya*: Es una de las tiendas más grandes de muebles ubicada en Durango la cual es una de nuestros mejores compradores de muebles y estos a su vez son vendidos en las exhibiciones de dicha empresa la cual tiene su propio logotipo que se muestra en la Figura 2.3.



**Figura 2.3 Vizcaya Muebles.**

- *Nasser Muebles y Decoraciones: Es una tienda ubicada en Estado de México la cual tiene un alto prestigio por la venta de nuestros muebles, cuenta con su logotipo el cual se muestra en la Figura 2.4.*



**Figura 2.4 Nasser Muebles y Decoraciones.**

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

*Dentro de la empresa se detectaron grandes tiempos de producción y de proceso así como la falta de comunicación entre los departamentos por lo cual se decidió tomar en cuenta y priorizar los siguientes puntos.*

- *Carece de un establecimiento de tiempos por proceso*
- *No se cuenta con estandarización en el procesos de fabricación*
- *tener un registro establecido para que nuestros trabajadores puedan realizar las actividades en cierto tiempo.*
- *Eliminado el tiempo muerto que se tiene entre un proceso y otro.*
- *Mala Organización de líneas de trabajo.*
- *Carece de una jerarquización del de los trabajadores.*
- *Documentación de hojas de producción*

## **8. Justificación**

En la empresa no existía una medición de tiempos por proceso y no se podía saber con claridad cuánto tardaba en salir un mueble, por lo que el costo del mueble era calculado sin esta variable la cual es importante al momento de llevarlo al mercado y darle su costo agregado, además se tardaban las líneas de producción en sacar los muebles ya que carecían de un lapso predeterminado para apropiarse del producto en un estándar de tiempos, lo cual ocasiona que parte de nuestra materia prima se gastara en gran cantidad.

Al hacer más conciencia la empresa solicitó ayuda en la estandarización de los procesos de manufactura, con esta necesidad se solicitó implementar un proyecto en el cual se estarán desarrollando las actividades que se mostraron calendarizadas en el cronograma para poder solucionar las necesidades que tiene la empresa y de esta manera se mejoren los tiempos de producción.



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

### OBJETIVO GENERAL:

Mejorar Los estándares de proceso de la empresa realizar toma de tiempo en el manufactura.

### OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Realizar reacomodo de personal en áreas de trabajo.
- Crear hoja de trabajo (HOE´S) para el área de manufactura.
- Reducir tiempos de acuerdo a cada puesto de trabajo en el área de manufactura.
- Establecer y mantener un sistema que se adecue con los operarios, estableciendo formas de trabajo
- Comparar nueva toma de tiempo para ver los avances que se obtuvieron.

## ***CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO***

## 10. Marco Teórico (fundamentos teóricos).

### TOMA DE TIEMPOS EN LAS LINEAS DE PROCESO

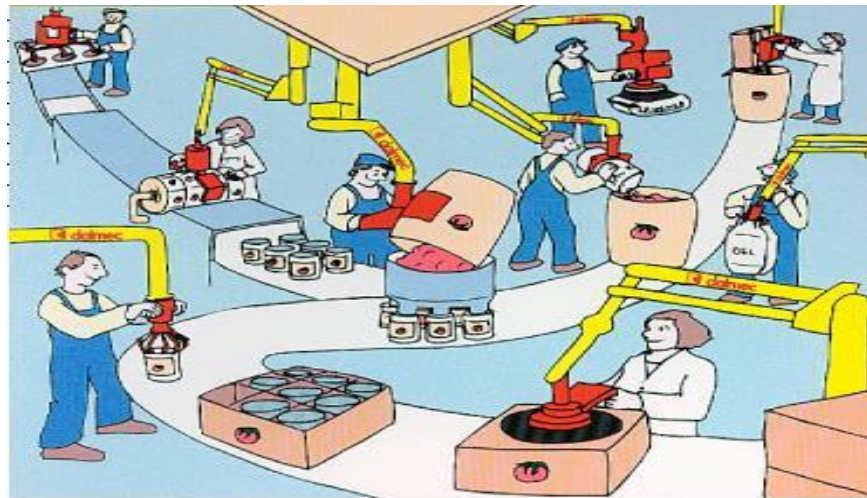
Las pequeñas y medianas empresas en América Latina que realizan estudios de trabajo son competitivas, mientras que las empresas que operan empíricamente presentan multitud de problemas en su gestión productiva. Combinar adecuadamente los recursos humanos, materiales y financieros es importante, ya que los beneficios se traducen en una reducción de costos y una mejora de calidad en los productos, Dentro de esta perspectiva podemos afirmar que las empresas que aplican estudios de trabajo están en una mejor posición para ser competitivas, puesto que su trabajo está orientado a la efectividad empresarial.

Para que las empresas alcancen competitividad se debe realizar mejoras en los procesos de producción optimizando las condiciones en que se desarrolla el proceso productivo, de ahí se puede establecer que para incrementar la producción se debe aplicar técnicas que permitan utilizar adecuadamente los recursos humanos, materiales y económicos, para que el sector industrial alcance competitividad. Dentro de esta perspectiva, podemos afirmar que las empresas que aplican apropiadamente estudios de trabajo producen más eficientemente. El objeto de un estudio de movimientos es eliminar o mejorar elementos innecesarios que podrían afectar la productividad, seguridad, y calidad de la producción. A continuación se muestra la Figura 3.1 ventajas de innovación.



Figuran 3.1 Ventajas de innovación.

Un estudio de tiempos consiste en la determinación del tiempo que requiere completar un proceso, actividad, tarea o paso específico. Estos dos elementos, un estudio de tiempos y un estudio de movimientos, forman parte de un estudio de trabajo. A finales del siglo XIX, Frederick Taylor comenzó a estudiar los tiempos asociados con actividades laborales y desarrolló el concepto de tarea. Motivados por los estudios de tiempos de Taylor, alrededor del mismo periodo, la pareja de esposos Frank y Lillian Gilbreth condujeron estudios de movimientos que complementaron el trabajo de Taylor sobre estudios de tiempos. A pesar de la pérdida de popularidad de los estudios de tiempos y movimientos a fines del siglo 20 ellos han recuperado su estatura y son ahora una herramienta esencial para el análisis y mejora de los procesos de manufactura como se muestra en la Figura 3.2.



**Figura 3.2 Estudio de tiempos**

Ejemplo:

El estudio descrito en este artículo tuvo por objetivo identificar inconvenientes de producción aplicando un estudio de tiempos y movimientos en la línea de calzado ejecutivo en una empresa ecuatoriana de producción de calzado. La corrección de los inconvenientes identificados por el estudio permitió a la empresa incrementar las unidades producidas durante una jornada de trabajo y cumplir con los objetivos propuestos en su planificación anual. No se encontró literatura relacionada directamente con el tema. Un artículo describe la ejecución de un estudio de tiempos y movimientos aplicado a una empresa de manufactura de calzado en Filipinas. La

contribución del presente trabajo es la aplicación de las técnicas de tiempos y movimientos al ambiente empresarial latinoamericano en general, y al ecuatoriano en particular, específicamente aplicadas a la manufactura de calzado. Además del estudio en las Filipinas ya mencionado, se encontró 14 artículos sobre la aplicación de estudios de tiempos y movimientos al sector manufacturero y de extracción en general, y 10 artículos sobre estudios de tiempos y movimientos realizados en industrias relacionadas a la salud. Además de artículos sobre la aplicación de tiempos y movimientos a industrias específicas, se encontró artículos describiendo la integración de los estudios de tiempos y movimientos a la manufactura esbelta (“lean”).

La metodología usada en este estudio es consistente con el método desarrollado por Won K. Ham y Sang C. Pack para el estudio y mejora de líneas de ensamblaje humanas. Este método consiste en cinco niveles posibles de niveles de análisis: estación de trabajo, trabajador, ciclo de operación, elemento de trabajo, y movimiento unitario. Dos actividades principales están incluidas en este modelo: mejora del proceso del trabajo de ensamblaje, y la mejora de la eficiencia del equilibrio de la línea de producción. Este estudio se enfocó sólo en la primera actividad, ya que el proceso de producción de calzado en la empresa que se estudió sólo incluía una línea con cinco áreas o estaciones de trabajo.

### PRUDUCTIVIDAD

La productividad mostrada en la Figura 3.3 se mide por el grado de eficiencia con que se emplean los recursos humanos y otros para alcanzar los objetivos empresariales.



**Figura 3.3** productividad.

Esto quiere decir que se debe aplicar técnicas que permitan medir este grado de eficiencia. Para equilibrar la línea de trabajo, eliminar o reducir los movimientos no efectivos y acelerar los efectivos, se debe emplear un método, han propuesto un modelo de programación de la producción mediante la aplicación de una meta heurística para lograr la reducción del tiempo de terminación del último trabajo. Alternativamente, un método que las empresas pueden aplicar es el estudio de tiempos y movimientos para asignar de forma adecuada las tareas a los operarios. De esta manera contarán con un informe detallado de sus actividades, para analizarlas y mejorarlas. (IONOIS, 2018)

## ORGANIZACIÓN

En la actualidad, la organización del trabajo suele también asociarse al concepto de Forma Organizacional. Las "formas organizacionales", según Heydebrand (1989), son un sistema de variables estructurales y propone seis dimensiones o variables para categorizarlas:

Tamaño de la fuerza de trabajo, referido al número de personas que integran la organización

Objeto de trabajo, identificando si es por producir utilidades, proporcionar servicios o manipular símbolos a través del procesamiento de la información y de la toma de decisiones

Medios de trabajo, que es la naturaleza de las herramientas, máquinas, instrumentos utilizados o tipo de tecnología y grado de complejidad tecnológica que emplean en la producción

División del trabajo, es la composición ocupacional y de competencias de la fuerza de trabajo, así como la estructura administrativa de control reflejada en la estructura departamental y divisional de las organizaciones

Control de trabajo, se refiere a la naturaleza de la fuerza, la autoridad, la coordinación y el control administrativo en el nivel del proceso de trabajo o del punto de producción

Propiedad y control, son las relaciones sociales de producción en el nivel institucional y social.

Se hace referencia a las formas organizacionales predominantes de los últimos cien años, como tres grandes modelos: artesanal o tradicional, taylorismo-fordismo y más recientemente el taylorismo, también denominado lean producción o producción ligera. La forma tradicional hace referencia a los viejos modelos de producción de pequeñas empresas, generalmente familiares, de pobre tecnología, fabricación manual, domiciliaria, con mano de obra altamente especializada y con un volumen generalmente bajo de producción. La segunda forma de producción, Taylorista-fordista (denominada así por Frederick W. Taylor y las posteriores aportaciones de Henry Ford), puede resumirse como sigue (De la Garza, 2007):

- Separación tajante entre concepción y ejecución. Es decir, dejar las tareas físicas de la producción al obrero y separarlas de las de la supervisión, organización, planeación de la producción a cargo de los mandos medios y gerencia.
- La reglamentación más estricta posible de las tareas, del método de trabajo, el uso de las herramientas y los momentos de intervención del obrero en el proceso productivo.
- Específicamente, la medición del trabajo a través de su descomposición, parcialización en operaciones simples, estándar, que permitían realizar el trabajo con mayor intensidad.
- El fordismo añadió la circulación continua de la materia a transformar frente a un obrero fijo, la cadena que fija el ritmo de trabajo, que facilita la estandarización, y el paso de la producción en pequeños lotes a la de la masa con nuevas normas de producción y de productividad y que extrema la parcialización del trabajo.

Las formas de organización Toyotistas hacen referencia a características que resaltan principalmente en el modelo japonés, representado particularmente en la literatura especializada, por la empresa Toyota desde mediados del siglo XX. Para estos modelos productivos resulta importante la eliminación de los recursos redundantes considerados como despilfarro y la implantación de la producción ligera, diferenciándose del modelo fordista en la necesidad de menos existencias,

menos espacio, menos movimiento de materiales, menos tiempo para preparar la maquinaria, y en general tecnología más austera y optimización del número de trabajadores. De aquí la modalidad "Just in Time" Justo a Tiempo muy conocida actualmente. También se caracteriza por la participación de los subcontratistas, que no se eligen tanto por los costos, sino por la capacidad para colaborar eficientemente con la empresa líder, logrando establecer una red cooperativa basada en relaciones de confianza, transparencia y contratos a largo plazo.

El modelo Justo a tiempo contiene varios puntos los cuales presentaremos:

- Disminuyen la separación tajante entre concepción y ejecución de las tareas o actividades productivas.
- La consideración de que no es posible reducir todas las actividades a operaciones simples (como lo han pretendidos los modelos taylorista y fordista); siempre hay situaciones en el proceso que serán atendidas de manera personal por el trabajador, conforme a su conocimiento y disposición.
- Se pretende delegar la capacidad de decisión a los trabajadores, disminuyendo la función de supervisión y las reglas burocráticas.
- Se requiere contar con el involucramiento consciente y convencido del trabajador, como elemento esencial para lograr eficiencia operativa.
- Se da una visión social de la producción (trabajo en equipo) diferente al individualismo de los modelos anteriores.
- El funcionamiento organizacional de estos modelos requiere de formas de comunicación que no sean solamente verticales, sino en todas direcciones. (MARIN, 2017)

MEJORA CONTINUA



La mejora continua es un método por el cual las empresas realizan optimizaciones a pequeña escala de forma continuada. Este proceso mejora la calidad de los productos, los procesos y los servicios a largo plazo.

El proceso de mejora continua (PMC) sirve para mejorar las empresas de forma constante sin necesidad de realizar grandes cambios. Este sistema fomenta los **cambios a pequeña escala**, más que las innovaciones rompedoras. Puede decirse que el proceso de mejora continua no es tanto un sistema estructurado como una cierta forma de pensar que conforma la cultura empresarial: todos los empleados incluyen entre sus tareas la de realizar propuestas para optimizar su departamento. El resultado de estas pequeñas mejoras se refleja en el aumento de la calidad del servicio, los productos y los procesos:

- Productos: gracias al PMC, los productos fabricados o los servicios ofrecidos se corresponden más con los requisitos del cliente y, por lo tanto, generan más ventas.
- Servicios: los servicios responden mejor a las necesidades del cliente, lo que se refleja directamente en su satisfacción.
- Procesos: los flujos de trabajo se vuelven más eficientes, lo que ahorra costes.

Aunque todos los empleados están implicados en la mejora continua, es la dirección de la empresa la que influye de manera más directa en el éxito de este método, ya que solo se pueden lograr buenos resultados si la gerencia lidera con el ejemplo y motiva lo suficiente a los empleados. Hay dos formas de impulsar la mejora continua: por una parte, está la motivación intrínseca de cada persona, que nace del propio individuo y lleva a los empleados a querer optimizar los procesos por simple gusto. Sin embargo, la gerencia no debería apoyarse únicamente en este tipo de motivación, ya que es muy distinta en cada persona. La motivación extrínseca, por el contrario, es el resultado de un incentivo externo: por ejemplo, la dirección puede favorecerla ofreciendo incentivos económicos o la posibilidad de un ascenso. Cuando se introduce un proceso de mejora continua en la empresa, por lo general, también se aplica el círculo de Deming. A través de las fases

de planificación, implementación, prueba y acción, que se repiten cíclicamente, los cambios se pueden llevar a cabo de forma rápida y, al mismo tiempo, cuidadosa y sostenible. El proceso de mejora continua puede pertenecer a un ámbito específico, aunque no siempre. Es obvio que, para mejorar la calidad de un producto, conviene tener conocimientos profundos de los materiales y el proceso de fabricación. No obstante, la calidad de los procesos y servicios suele optimizarse por sí sola cuando se organiza mejor el trabajo. Es por eso que la limpieza y el orden son tan importantes: el caos lleva a cometer errores con más facilidad y a alargar innecesariamente el tiempo dedicado a cada tarea.

Cada empleado debería contar con los medios para planificar e implementar mejoras en su propio departamento. Lo más normal es que los empleados con muchos años de experiencia sean los más indicados para proponer mejoras potenciales en su ámbito. Las medidas dictadas desde arriba, por el contrario, suelen tener efectos negativos involuntarios: un cambio que no cuente con el apoyo de la fuerza laboral nunca logrará el resultado deseado. Además, por lo general, los propios empleados conocen su ámbito laboral mejor que sus jefes, por lo que son unos expertos al alcance de la mano para decidir qué cambios tienen sentido y cuáles no.

El proceso de mejora continua es similar al método japonés Kaizen, del cual nace, de hecho. Este concepto está estrechamente relacionado con la cultura japonesa y, en su idioma, no significa más que “mejora”. En la década de 1950, el deseo de mejorarse constantemente a uno mismo se convirtió en una forma de trabajar en este país, donde se desarrolló un sistema que tomaba como base las enseñanzas del experto en gestión de calidad William Edward Deming, entre otros. El Kaizen se implementó en muchas empresas, particularmente en Toyota. De la industria del automóvil, esta forma de trabajar se extendió por todo el mundo y, así, el Kaizen se acabó convirtiendo en el proceso de mejora continua por antonomasia. No obstante, al igual que este método, el Kaizen consiste más en una visión del mundo que en un sistema estructurado. Hoy en día, el proceso de mejora continua forma parte del

día a día de muchísimas empresas, especialmente de los grupos y organizaciones más grandes. En cualquier caso, cualquier empresa que tenga un sistema de gestión de calidad (SGC) certificado por la norma ISO 9001 deberá trabajar sobre la base de un proceso de mejora continua, porque este estándar internacional requiere expresamente aplicarlo en todos los departamentos de las empresas certificadas.

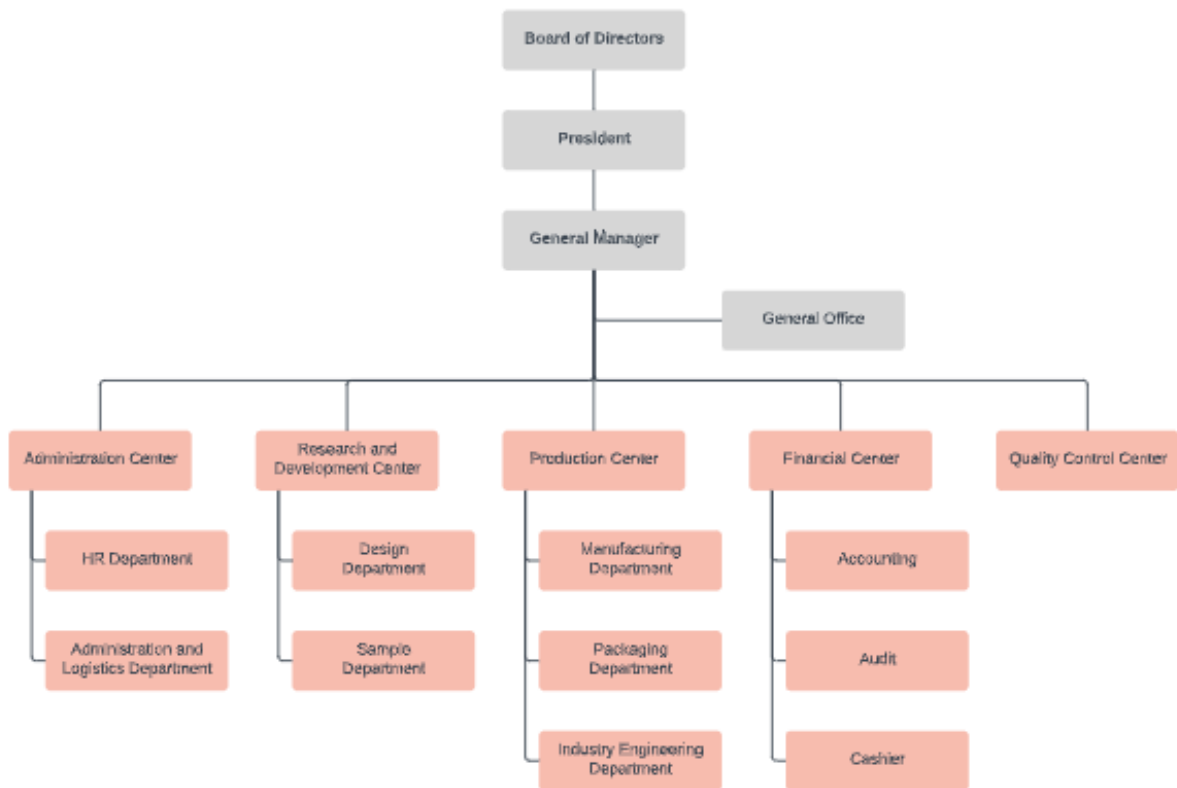
#### Campos de aplicación de la mejora continúa

Aunque el proceso de mejora continua proviene de la industria del automóvil, donde ha ayudado a alcanzar un éxito notable a muchas empresas, el método, en principio, puede aplicarse en cualquier ámbito, desde organizaciones grandes hasta empresas de una sola persona. Al fin y al cabo, su objetivo es introducir mejoras pequeñas o incluso minúsculas que mejoren de manera sostenible la calidad del trabajo, algo que, por ejemplo, podría comenzar con poner orden en el propio escritorio: organizar mejor los documentos y las herramientas puede mejorar mucho el flujo de trabajo.

Sin embargo, el proceso de mejora continua da mejores resultados en las empresas con una estructura más compleja, porque hasta el cambio más pequeño puede tener un gran impacto en ellas. La razón es que los cambios se redimensionan en las empresas más grandes: por ejemplo, una pequeña modificación en los pasos de la cadena de trabajo puede influir mucho en los pasos posteriores, lo que multiplica el efecto positivo. En todo caso, en los grandes grupos, debido a su alto rendimiento, el más mínimo cambio puede tener una gran repercusión, que, además, siempre es posible evaluar. (MARIN, 2017)

## OGANIGRAMA

Un organigrama muestra la estructura interna de una organización o empresa. Los empleados y sus cargos se representan con rectángulos y otras figuras, a veces incluyen fotos, información de contacto, correo electrónico y enlaces a páginas web, íconos e ilustraciones. Las líneas rectas o con un ángulo de 90 grados unen los niveles. Esto crea una representación visual que se muestra en la Figura 3.4 clara de la jerarquía y los rangos de todos los empleados, trabajos y departamentos que conforman la organización.

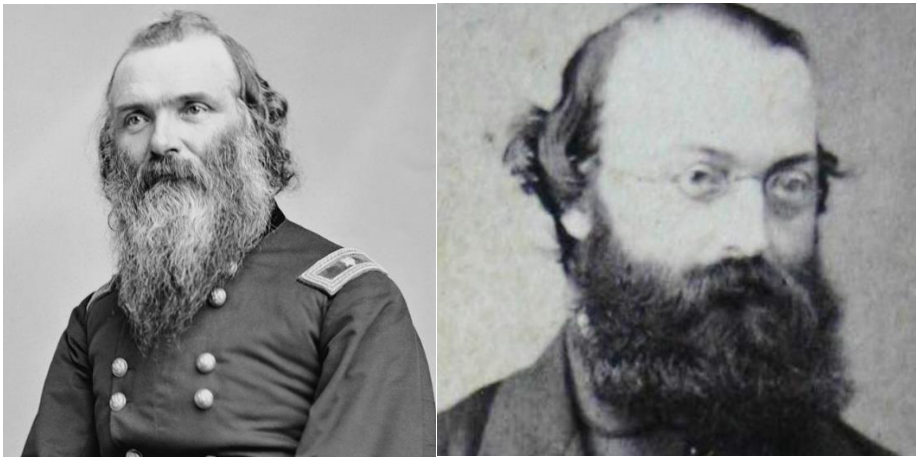


**Figura 3.4 Ejemplo de organigrama.**

Los organigramas también se conocen con otros nombres, como diagramas de organización, diagramas organizativos o gráficos de jerarquía. No te dejes engañar: aunque tienen nombres diferentes, se trata del mismo diagrama.

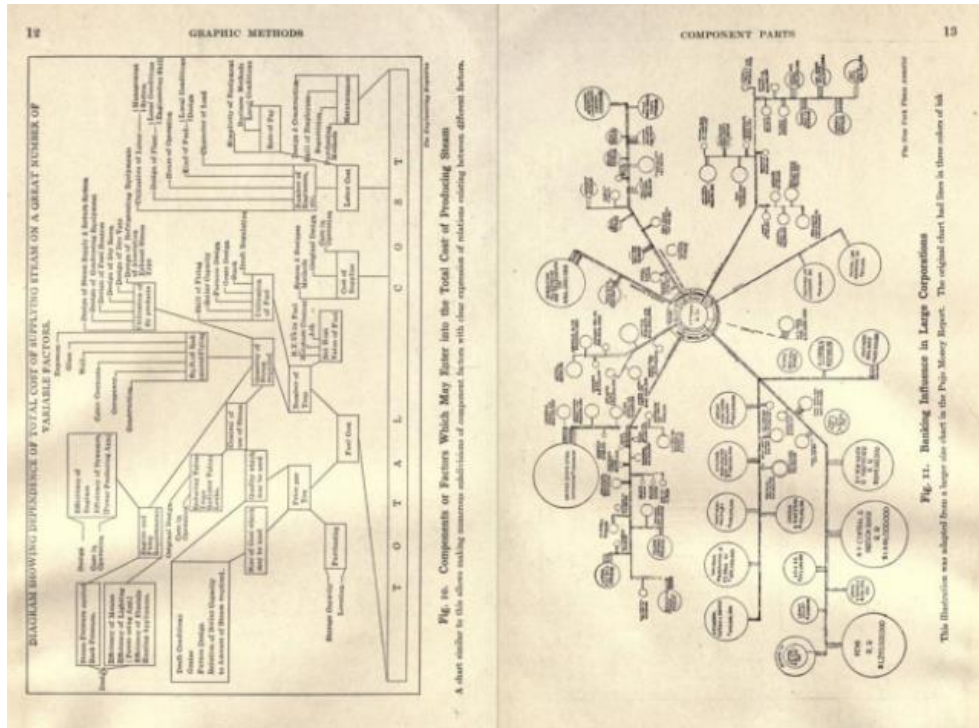
Historia

En 1855, Daniel McCallum (1815-1878), superintendente general de una compañía del ferrocarril, diseñó lo que se consideró el primer organigrama moderno. Fue un diagrama ilustrado del ferrocarril de Nueva York y Erie. McCallum lo hizo dibujar por George Holt Henshaw (1831-1891), ingeniero civil y diseñador. McCallum, nacido en Escocia, también sirvió como general mayor en el Ejército de la Unión en la Guerra Civil. Henshaw, canadiense, trabajó para empresas ferroviarias y plantas depuradoras de agua en Canadá, Estados Unidos y Dinamarca, Mostrada en la Figura 3.5.



**Figura 3.5 Daniel McCallum y George Holt Henshaw**

Pasaron unos 50 o 60 años para que el término "organigrama" se volviera de uso común. El ingeniero consultor Willard C. Brinton utilizó este término en su manual de 1914 titulado "Graphic Methods for Presenting Facts". Él promocionaba el valor de los diagramas y creía que su uso debía estar más difundido. Los organigramas se emplearon principalmente en ámbitos de ingeniería hasta la década de 1920, como se muestra en la Figura 3.6 cuando empezaron a introducirse en el mundo comercial.



**Figura 3.6 Primeros ORGANIGRAMA diseñados**

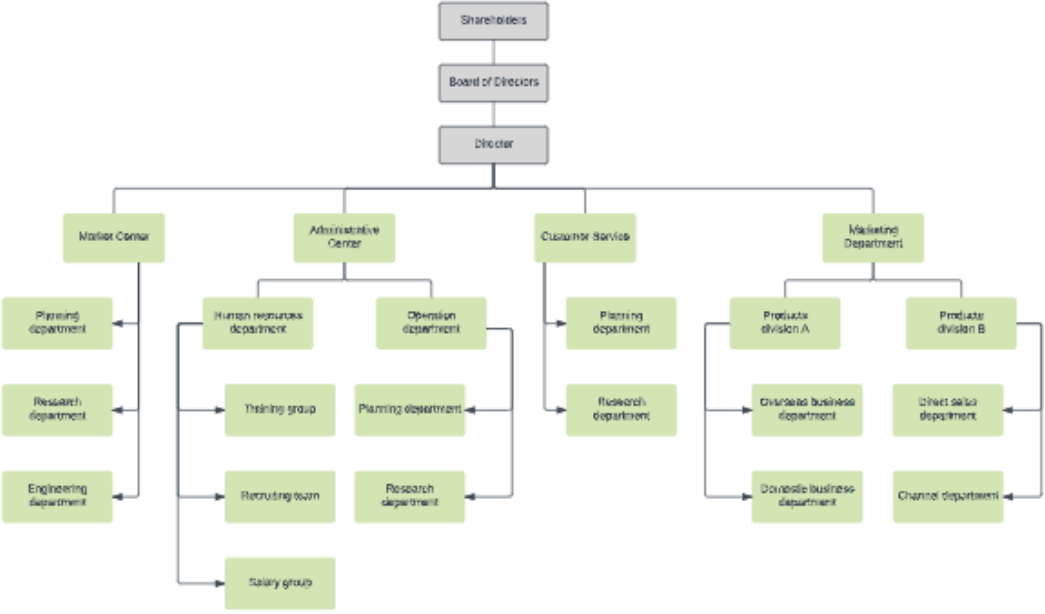
Los sinónimos menos conocidos, como "diagrama organizativo", comenzaron a usarse en la década de 1960. Un diagrama similar se llama organigrafo. Si bien refleja la estructura organizativa, es menos lineal que un organigrama y tiene un propósito diferente: ilustrar asociaciones y oportunidades en distintos departamentos, productos o cadenas de suministro.

Tipos de organigramas

¿Cuál es el mejor formato para un organigrama? En función de tus necesidades y el tipo de organización, es posible que desees elegir un formato menos tradicional de organigramas. Hay tres tipos de organigramas principales: jerárquico, matricial y plano.

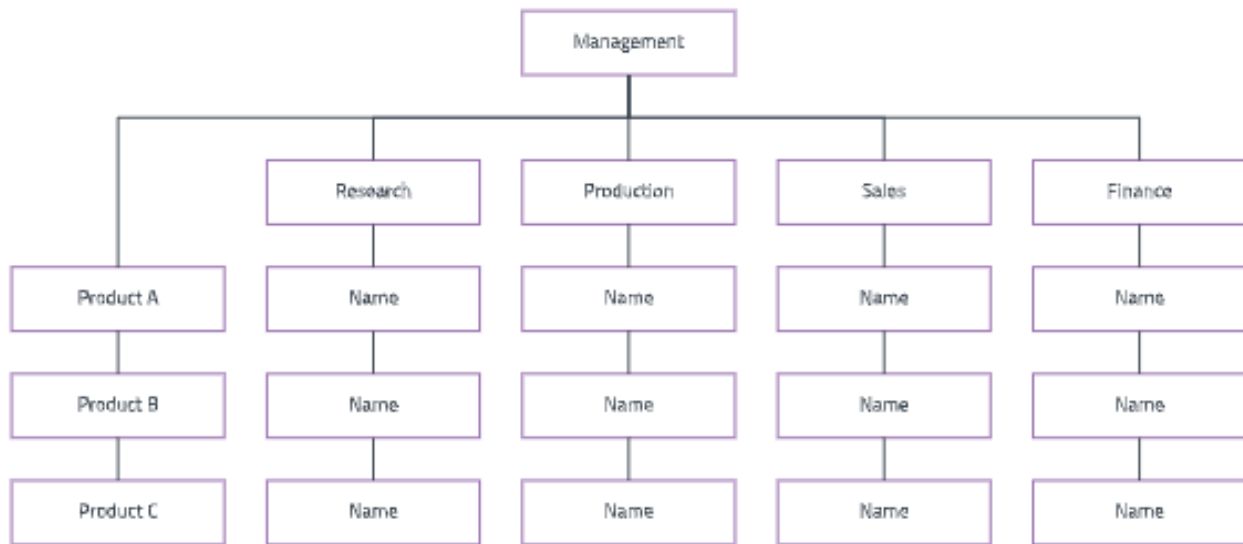
Organigrama jerárquico: este es el tipo más común y da origen al sinónimo "diagrama jerárquico". En una jerarquía, un grupo de personas se encuentra en la parte superior mientras que los individuos con menos poder se ubican por debajo en forma piramidal. Piensa en términos de una monarquía: el rey o la reina está en la parte superior; o en una organización, el director ejecutivo se ubicaría también en

la parte superior. En una jerarquía, mostrada en la Figura 3.7 por lo general, los miembros se comunican con sus superiores y con las personas que dependen de ellos.



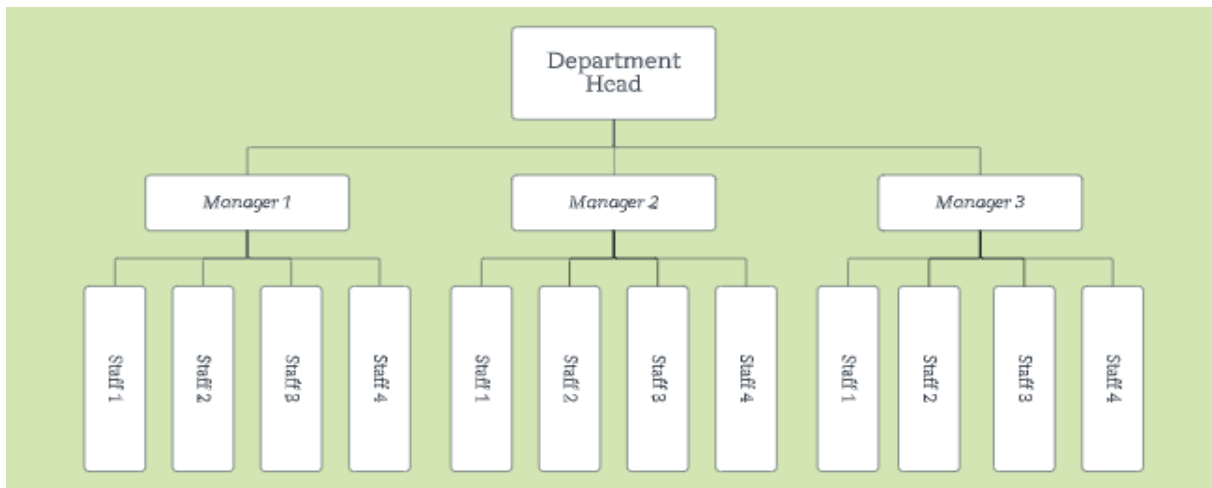
**Figura 9 (Organigrama jerárquico)**

Organigrama matricial: este es común en las empresas que tienen más de un director. Por ejemplo, una organización puede tener un equipo de diseñadores gráficos que debe rendirle cuentas al diseñador gráfico principal. Los diseñadores gráficos también trabajan en otros proyectos que probablemente estén liderados por otro gestor de proyectos. En este caso, los diseñadores gráficos deben rendirles cuentas a dos personas. En la Figura 3.8 se muestra un organigrama matricial.



**Figura 3.8 Organigrama matricial.**

Organigrama plano: este tipo, a veces denominado organigrama horizontal, prácticamente no tiene niveles medios de gestión y, por lo general, supone dos niveles: los directivos superiores y los empleados. En empresas como esta, los trabajadores tienen más responsabilidades y están más involucrados de forma directa en la toma de decisiones como se muestra en la Figura 3.9.



**Figura 3.9 Organigrama Plano**



Las relaciones en los diagramas a veces se denominan relaciones lineales (o cadena jerárquica), que representan desde el supervisor hasta el subordinado, y relaciones laterales, que muestran a los individuos en el mismo nivel. Con las relaciones lineales, es posible que haya líneas continuas que indiquen las principales líneas de autoridad o líneas punteadas que muestren líneas secundarias de autoridad. No existen normas estrictas en los símbolos y líneas empleados en los organigramas, mientras las relaciones formales sean claras.

#### Ventajas y desventajas de los diferentes tipos de organización

Los tipos de organizaciones reflejados en estas clases de diagramas tienen sus ventajas y desventajas. En resumen: En una organización jerárquica, vertical, de arriba abajo, las líneas de autoridad y comunicación deben ser claras. En su forma más pura, se asemeja a las estructuras de las fuerzas armadas. En el mundo de los negocios, se parte desde el director ejecutivo y las gerencias de primera línea, hasta quizás los directores, gerentes superiores, gerentes intermedios, líderes de equipo y miembros de equipo. Si la fuerza de esta estructura es la claridad y estabilidad, la debilidad potencial es la rigidez y la incapacidad de ser flexible cuando se necesita. Los niveles de jerarquía a veces pueden también desbordar a una organización.

En una organización matricial, las relaciones interdepartamentales pueden ser más fructíferas y cooperativas. Sin embargo, tener que responder a más de una persona o departamento puede también generar lealtades confusas o conflictos de interés para los empleados. En una estructura plana y horizontal, la mayoría de los niveles de jerarquía se eliminan, y la relación entre la dirección y los empleados es cercana. Esto es común en organizaciones y empresas más pequeñas, pero generalmente no es práctico para compañías más grandes. Los empleados pueden tener un sentido más fuerte del trabajo en equipo y de autonomía, aunque los conflictos entre los trabajadores pueden ser más pronunciados debido a que hay menos personas realizando las tareas.

## Usos de los organigramas

¿Cuál es el mejor uso para un organigrama? Sin importar qué disposición decidas usar, los organigramas son útiles para trazar las relaciones en tu organización y garantizar que todos sepan cómo comunicar la información clave.

Puedes usar organigramas para:

La comunicación organizativa y de supervisión, tal como ayudar a los empleados a saber quién le rinde cuentas a quién o ayudar a las personas a conocerse en toda la organización. Agregar fotos de los trabajadores puede ser de gran ayuda, permite a la gente asociar rostros con nombres.

La reestructuración, como intercambiar los roles en un equipo para usar mejor los talentos de todos.

La planificación de la fuerza de trabajo, como establecer los detalles de una nueva iniciativa de contratación.

La planificación de recursos, como la reducción de ineficiencias modificando la asignación de los roles.

La genealogía, porque un árbol genealógico es, en esencia, un tipo de organigrama. Puedes incluir fotos, fechas de nacimiento y fallecimiento, así como enlaces que contengan más información sobre cada persona.

Los organigramas tienen pocas reglas, así que cualquier elemento visual que ayude a la comunicación es válido: Usar fotos puede ayudar a que las personas se conozcan y asocien rostros con nombres, utilizar colores o figuras diferentes puede ayudar a definir distintos departamentos, grupos de trabajo, niveles de empleo u otros desgloses útiles, usar logos o íconos de la empresa puede personalizar tu diagrama según el diseño de tu organización, emplear animaciones en PowerPoint puede ayudar a darle vida a la presentación mientras tú hablas sobre las diferentes partes del diagrama, usar figuras 3D puede hacer que tu diagrama sea más atractivo destacándose en la página.

### Limitaciones de los organigramas

Pueden volverse obsoletos rápidamente, en especial, en organizaciones con mucha rotación de puestos. Los diagramas en línea son más fáciles de actualizar que los impresos, pero incluso los primeros pueden volverse obsoletos si no se actualizan regularmente. Esto se puede mitigar con documentos que se puedan editar en línea y con la automatización, como la salida y llegada de empleados que activan la actualización de los organigramas.

Muestran solo las relaciones formales, no las informales o sociales que ayudan a la realización de tareas en una organización.

No reflejan el estilo de la jerarquía. Indican líneas de autoridad, pero no cómo se ejerce esa autoridad.

Los organigramas, parientes de los organigramas, quizás sean más útiles si tu propósito es ilustrar o descubrir otras asociaciones entre personas o departamentos. (LUSID, 2019)

### CONTROL DE TIEMPOS

El Control de Tiempos es un producto que permite mantener el control sobre el tiempo empleado por cada trabajador en realizar su jornada laboral. A través de él se podrá realizar un análisis del rendimiento de cada trabajador y en función de él estudiar posibles alternativas que beneficien a la empresa, la Figura 3.10 hace referencia al control del tiempo



**Figura 3.10 Control del tiempo.**

Las principales ventajas de este sistema son su sencillez de manejo, su versatilidad y su alta fiabilidad. Con los informes que ofrece el programa se podrá saber en cada momento qué trabajadores están presentes o ausentes o visualizar todos los marcajes que ha realizado cada trabajador. Además estos informes pueden realizarse de manera automática por el programa y ser enviados a una cuenta de correo electrónico. De esta forma es posible llevar el control de los empleados de una manera totalmente automática. Otra importante ventaja que ofrece el Control de Tiempos es la posibilidad de controlar diferentes empresas a través de una sola aplicación.

El Control de Tiempos presenta tres modalidades: control de accesos, control de presencia y control de producción. El primero de ellos permite que ciertos trabajadores puedan acceder a la empresa en un período de tiempo definido por el usuario.

De esta manera a través de la huella dactilar o de su tarjeta identificativa el trabajador tendrá acceso a determinadas zonas de la empresa. A través del control de presencia se podrá mantener el control sobre las horas de trabajo realizadas por cada trabajador y el tiempo empleado en cada una de sus salidas. Por último el control de producción permite optimizar el proceso de producción de la empresa a través de listados de stocks, pedidos, tiempos empleados en cada función. (HERNADEZ, 2020)

## HOJA DE OPERACIONES ESTANDAR

Es un documento donde se recoge las tareas o pasos que se han de realizar para completar un trabajo. La hoja de proceso de una pieza es una hoja informativa en la que se recogen todas las características necesarias para su fabricación, operaciones a realizar y su secuencia de trabajo, tratados de forma secuencial, y con un proceso lógico y estudiado de fabricación, máquinas que intervienen en su mecanizado, herramientas que se han de utilizar y sus características, así como los cálculos técnicos, etc.

Depende del tipo de empresa y de qué producto se fabrique o se trabaje, las hojas de proceso pueden variar unas de otras en cuanto a forma y contenido, aunque

básicamente si tienen la misma función, informar de los pasos que se han de seguir para fabricar una pieza en el taller desde que se coge el material en bruto, hasta que se termina.

Antes de realizar la hoja de proceso hay que calcular todos los datos y parámetros de trabajo que son necesarios para la realización del mismo.

En toda hoja de proceso debe de figurar:

El plano de la pieza.

Número de fase.

Operaciones a realizar.

Maquinas a utilizar.

Herramientas.

Tiempo necesario.

Material.

Un cajetín con los datos.

Los procesos de trabajo más comunes en el taller de material son:

Los procesos de mecanizado o fabricación de piezas.

Los procesos de montaje y desmontaje de elementos.

Los procesos de control de calidad para verificación y control de piezas y maquinaria. (GONZALEZ, 2019)

En la Figura 3.11 se muestra una hoja de operación estándar diseñada a las necesidades de la empresa.

Procesos de manufactura	BUJE MECANIZADO			Fecha: 07/09/2015					
				curso: D3A					
Escala 1:1	Material	Dimensiones brutas	Grado de precisión	MEDIDAS NOMINALES					
	ACERO AISI 4142	Ø 114.3 X 120.0 mm		1 a 6	6 a 30	30 a 100	100 a 1000	1000 a 2000	
			Medio	± 0.1	± 0.2	± 0.3	± 0.5	± 0.7	± 1.2
Operación	OPERACIÓN	Croquis	Nº de pasadas	V	r.p.	---	T	T	
10	COGIDA DE COPA REFRENTAR, MEZANIZAR PUNTO		2	35	350	---			0
20	INVERTIR PIEZA, REFRENTAR PIEZA A 114.3 mm, MEZANIZAR PUNTO		2	35	350				0
30	ENTRE PUNTOS. MECANIZAR A Ø 102.5 mm		6	40	500	##			0
40	MECANIZAR A Ø 93.5 X 13 mm Y DESAHOGO DE HERRAMIENTA		3	35	500	##			0
50	MECANIZAR A Ø 88.5 X 26.5 mm		2	35	500	##			0
60	MECANIZAR A Ø 87 X 43 mm		2	32	450	##			0
70	INVERTIR PIEZA, COGIDA DE COPA BROCAR AGUJERO INTERNO		5	30	250	150			0
Observaciones:						TOTAL:	1.2		

Figura 3.11 Hoja de operación std.

## ESTANDARIZACION DE TIEMPOS

Antes que nada vale la pena aclarar que los términos Estudio de Tiempos y Medición del trabajo no tienen el mismo significado; partamos de la definición de Medición del trabajo:

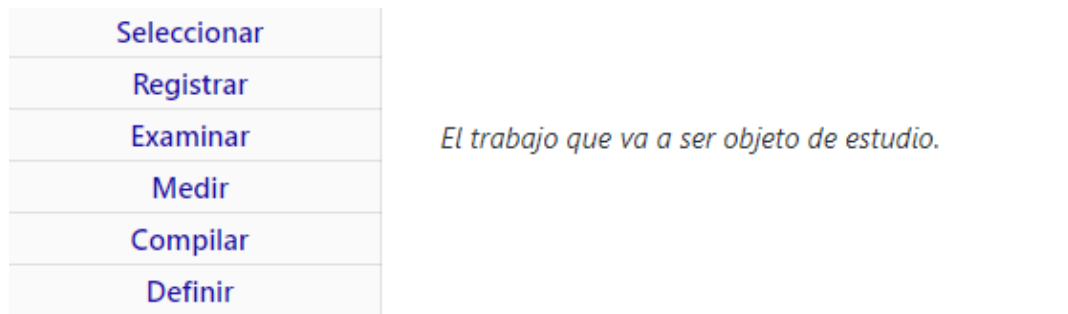
La Medición del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida, el objetivo de la medición de trabajo es cuando el ciclo de tiempo del trabajo puede aumentar a causa de un mal diseño del producto, un mal funcionamiento del proceso o por tiempo improductivo imputable a la dirección o a los trabajadores. El Estudio de Métodos es la técnica por excelencia para minimizar la cantidad de trabajo, eliminar los movimientos innecesarios y substituir métodos.

La medición del trabajo a su vez, sirve para investigar, minimizar y eliminar el tiempo improductivo, es decir, el tiempo durante el cual no se genera valor agregado. Una función adicional de la Medición del Trabajo es la fijación de tiempos estándar (tiempos tipo) de ejecución, por ende, es una herramienta complementaria en la misma Ingeniería de Métodos, sobre todo en las fases de definición e implantación. Además de ser una herramienta invaluable del coste de las operaciones. Así como en el estudio de métodos, en la medición del trabajo es necesario tener en cuenta una serie de consideraciones humanas que nos permitan realizar el estudio de la mejor manera, dado que lamentablemente la medición del trabajo, particularmente el estudio de tiempos, adquirieron mala fama hace algunos años, más aún en los círculos sindicales, dado que estas técnicas al principio se aplicaron con el objetivo de reducir el tiempo improductivo imputable al trabajador, y casi que pasando por alto cualquier falencia imputable a la dirección.

En el devenir de un Ingeniero Industrial muchas serán las ocasiones en las que requerirá de alguna técnica de medición del trabajo. En el proceso de fijación de los tiempos estándar quizá sea necesario emplear la medición para comparar la eficacia de varios métodos, los cuales en igualdad de condiciones el que requiera de menor tiempo de ejecución será el óptimo, repartir el trabajo dentro de los equipos, con ayuda de diagramas de actividades múltiples. Con el objetivo de efectuar un balance

de los procesos, determinar el número de máquinas que puede atender un operario una vez el tiempo estándar (tipo) se ha determinado, este puede utilizarse para Obtener la información de base para el programa de producción, obtener información en qué basar cotizaciones, precios de venta y plazos de entrega, Fijar normas sobre el uso de la maquinaria y la mano de obra, obtener información que permita controlar los costos de la mano de obra (incluso establecer planes de incentivos) y mantener costos estándar.

El procedimiento básico para realizar una medición de trabajo son seleccionar, registrar, examinar, medir, compilar, definir el trabajo que va a ser estudio de trabajo, Estas etapas deberán seguirse en su totalidad cuando el objetivo de la medición sea fijar tiempos estándar como se muestra en la Figura 3.12.



**Figura 3.12 Procedimiento para medición de trabajo.**

#### Técnicas de Medición del trabajo

Cuando mencionábamos que el término Medición del Trabajo no era equivalente al término Estudio de Tiempos, nos referíamos a que el Estudio de Tiempos en la Figura 3.13 se muestra tecnicas de medición del trabajo. es tan solo una de las técnicas contenidas en el conjunto «Medición». Las principales técnicas que se emplean en la medición del trabajo son:

Muestreo del Trabajo

Estimación Estructurada

Estudio de Tiempos

Normas de Tiempo Predeterminadas

Datos Tipo





**Figura 3.13 Técnicas de medición de trabajo**

¿Qué es el Estudio de tiempos?

Es innegable que dentro de las técnicas que se emplean en la medición del trabajo la más importante es el Estudio de Tiempos, o por lo menos es la que más nos permite confrontar la realidad de los sistemas productivos sujetos a medición. El Estudio de Tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida.

No hay nada más conveniente que un profesional realizando sus funciones con las herramientas precisas y en el mejor estado. El ejercicio correspondiente a un Estudio de tiempos se ve claramente afectado por la calidad de los elementos utilizados para tal fin, entre los que se encuentran:

- Cronómetro o su símil.
- Tablero de observaciones (clipboard).
- Formatos de registro de información (formularios).

Vale la pena considerar que en el tiempo en el que vivimos todas estas herramientas pueden reemplazarse por sus equivalentes electrónicos. Los anteriores son los

útiles que deberá portar en todo momento el especialista en tiempos, sin embargo, existen una serie de elementos con los que este deberá contar por ejemplo en su oficina, como los son calculadoras e incluso ordenadores personales, además de tener al alcance instrumentos de medición dependiendo de las operaciones que incluya el proceso.

#### Cronómetro

La Oficina Internacional del Trabajo recomienda para efectos del estudio de tiempos dos tipos de cronómetros:

**Mecánico:** que a su vez puede subdividirse en ordinario, vuelta a cero, y cronómetro de registro fraccional de segundos.

**Electrónico:** que a su vez puede subdividirse en el que se utiliza solo y el que se encuentra integrado en un dispositivo de registro.

Sea cual sea el cronómetro elegido, siempre tenemos que recordar que un reloj es un instrumento delicado, que puede presentar deficiencias si presenta problemas de calibre (en el caso de los mecánicos) o problemas de carga energética (en el caso de los electrónicos). Es recomendado que el cronómetro utilizado para el estudio de tiempos sea exclusivo de estos menesteres, que deben manipularse con cuidado, dejar que se paren en periodos de inactividad y periódicamente se deben mandar a verificar y limpiar. Recuerda que cuando el estudio se aplica sobre ciclos muy cortos que tienen un gran volumen en materia de repeticiones en el proceso, el tener un cronómetro averiado puede afectar de forma muy negativa la labor del especialista.

**Tablero para formularios:** Este elemento es sencillamente un tablero liso, anteriormente se utilizaba de madera contrachapada, hoy en día se producen en su mayoría de un material plástico. En el tablero se fijan los formularios para anotar las observaciones. Las características que debe tener el tablero son su rigidez y su tamaño, esto último deberá ser de dimensiones superiores a las del formulario más grande. Los tableros (Clipboard) pueden o no tener un dispositivo para sujetar el cronómetro, de tal manera que el especialista pueda quedar con las manos libres y vea fácilmente el cronómetro.

En la actualidad pueden conseguirse tableros que integren cronómetros electrónicos e incluso calculadoras, estos son una herramienta que simplifica mucho los movimientos del especialista.

Formatos para el registro de la información: Un Estudio de Tiempos demanda el registro de gran cantidad de datos (descripción de elementos, observaciones, duración de elementos, valoraciones, suplementos, notas explicativas). Es posible que tanto los tiempos como las observaciones puedan consignarse en hojas en blanco o de distinto formato cada vez, sin embargo, sería una gran contradicción que quién se encarga de la normalización de un proceso no tenga estandarizada una metodología de registro, y esto incluye los formularios. Por otro lado, los formularios normalizados prácticamente obligan a seguir cierto método, minimizando el riesgo de que se escapen datos esenciales.

Cada Ingeniero, cada especialista, cada empresa consultora que se encargue de un Estudio de Tiempos, puede crear o adaptar sus propios formularios, por ende deben existir tantos formularios como ingenieros, sin embargo, profesionales de gran trayectoria en este rubro presentan modelos que han dado buenos resultados en materia de practicidad en los estudios de orden general.


Los formularios pueden clasificarse en dos categorías:

- Formularios para consignar datos mientras se hacen las observaciones.
- Formularios para estudiar los datos recopilados.
- Formularios para reunir datos

Los formularios para reunir los datos deben de cumplir con una característica fundamental y esta es la «practicidad», pues es muy común diseñar un formato muy bien elaborado en cuanto a relevancia de los datos, pero que en la práctica dificulta el registro; uno de los errores más comunes es el tamaño de las celdas, pues en la práctica es un problema sumamente incómodo. Los formularios para reunir los datos deben contener por lo menos: Primera hoja de estudio de tiempos: en la cual figuran los datos esenciales sobre el estudio, los elementos en que fue descompuesta la operación y los cortes que los separan entre ellos.

Hojas siguientes: Estas hojas se utilizan en caso de ser necesario para los demás ciclos del estudio. No es necesario los epígrafes de encabezado, por ende solo contendrá columnas y los campos para el número del estudio y la hoja.

Formulario para ciclo breve: Este tipo de formulario es empleado cuando los ciclos a estudiar son relativamente cortos, por ende una fila puede contener todas las observaciones de un elemento. Es muy parecido a un formulario resumen de datos mostrado en la Figura 3.14.

					ESTUDIO DE TIEMPOS						
Departamento:					Estudio Nº						
					Hoja Nº		De				
Operación:					Comienzo:						
					Final:						
Estudio Nº:		Instalación:		Tiempo trans.							
Herramientas y calibradores:					Operario:						
					Ficha Nº:						
Método actual:		Piezas / Unidad		Observado por:							
Producto:		Número:		Fecha:							
Plano Nº:		Material:		Aprobado por:							
Descripción del elemento		V	C	T.R	T.O	Descripción del elemento		V	C	T.R	T.O
V = Valoración / C = Cronometraje / T.R = Tiempo restado / T.B = Tiempo básico											

**Figura 3.14 Hoja para estudio de tiempos.**

**FORMULARIOS PARA ANALIZAR LOS DATOS REUNIDOS.**

Los formularios para analizar los datos reunidos deben contener por lo menos:

Hoja de trabajo: Esta hoja se utiliza para analizar los datos consignados durante las observaciones y hallar tiempos representativos de cada elemento de la operación.

Al existir tantas maneras de analizar los datos, algunos especialistas recomiendan usar hojas rayadas corrientes.

Hoja de resumen del estudio: En esta hoja se transcriben los tiempos seleccionados o inferidos de todos los elementos, con indicación de respectiva frecuencia, valoración y suplementos.

Hoja de análisis para estudio: Esta hoja sirve para computar los tiempos básicos de los elementos de la operación como se muestra en la Figura 3.15.

Suplementos: Estos deben consignarse en una hoja especial e independiente.

INGENIERÍA INDUSTRIAL				HOJA RESUMEN DE ESTUDIO DE TIEMPOS													
Departamento:				Estudio Nº													
				Hoja Nº				De									
Operación:				Comienzo:													
				Final:													
Estudio Nº:		Instalación:															
Herramientas y calibradores:				Operario:													
				Ficha Nº:													
Método actual:		Piezas / Unidad															
Producto:		Número:															
Plano Nº:		Material:															
Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	Suma	Promedio	TN	Supl	T. Std
Elemento 1		V															
		To															
		Tn															
Elemento 2		V															
		To															
		Tn															
V = Valoración del ritmo / T.o = Tiempo Observado / T.n = Tiempo normal / F = Frecuencia por ciclo / Supl = Suplementos / T.Std = Tiempo Estándar																	

**Figura 3.15 Hoja de resumen de estudios de tiempos**

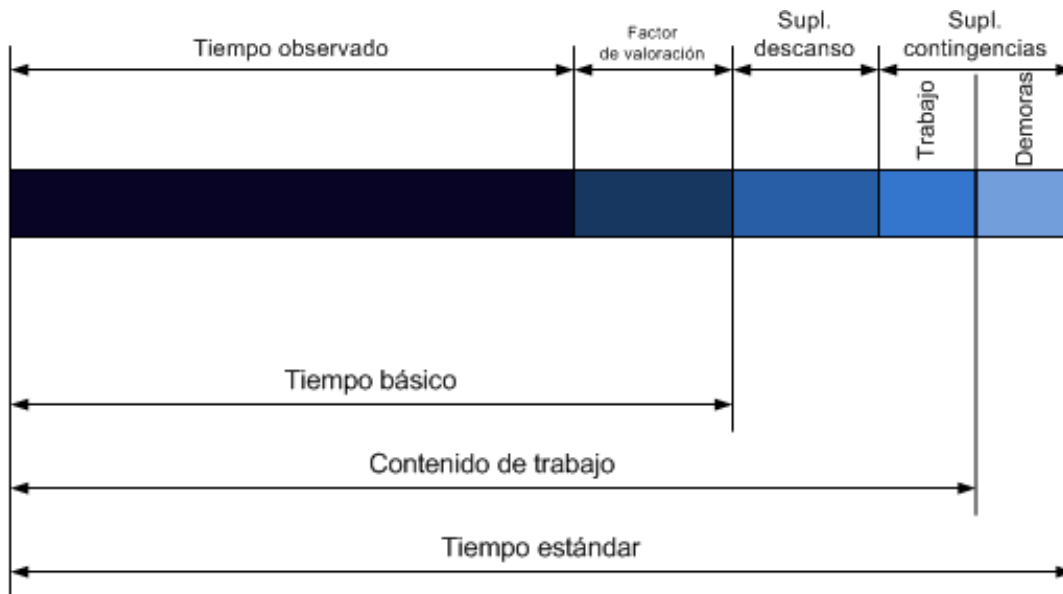
### Suplementos del Estudio de tiempos

Al igual que en la etapa de valoración del ritmo de trabajo, la fase correspondiente a la determinación de suplementos es sumamente sensible en el estudio de tiempos, pues en esta etapa se requiere del más alto grado de objetividad por parte del especialista y una evidente claridad en su sentido de justicia. En la etapa de valoración del ritmo de trabajo se obtiene el tiempo básico o normal del trabajo, si con este tiempo calculamos la cantidad de producción estándar que se debe obtener durante un periodo dado, en una fase inmediata de observación nos encontraríamos

con que difícilmente se pueda alcanzar este estándar. La anterior afirmación despertaría un análisis de las causas de la fallida estimación de producción, y lo más probable que se encuentre es que:

- Existan causas asignables al trabajador.
- Existan causas asignables al trabajo estudiado.
- Existan causas no asignables.

Incluso cuando se haya ideado el método más práctico, económico y eficaz de trabajo, y cuando se haya efectuado el más preciso proceso de cronometraje y valoración de la cadencia, no podemos olvidar que la tarea seguirá exigiendo un esfuerzo humano, por lo que hay que prever ciertos suplementos para compensar la fatiga y descansar. De igual manera, debe preverse un suplemento de tiempo para que el trabajador pueda ocuparse de sus necesidades personales y quizá haya que añadir al tiempo básico otros suplementos más como se muestra en la Figura 3.16.



**Figura 3.16 Grafica de variables para estudio del tiempo.**

En el artículo correspondiente al Estudio del Trabajo, se describen en detalle las causas asignables al trabajador, al trabajo o aquellas que no pueden ser asignadas, que ocasionan que el tiempo básico (tiempo normal) no corresponda a la referencia

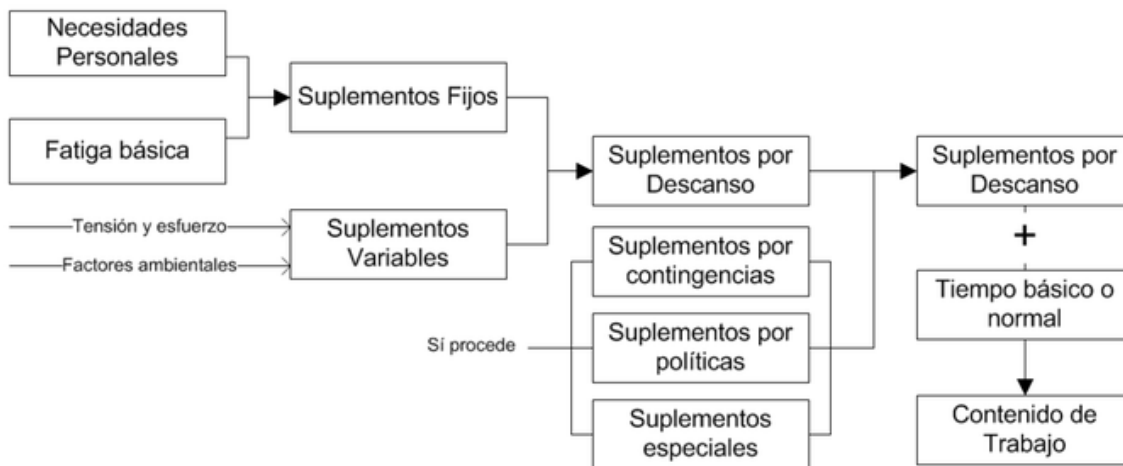
real para establecer estimaciones estándar de producción como se muestra en la Figura 3.17.

### Clasificación de suplementos

Los suplementos que se pueden conceder en un estudio de tiempos se pueden clasificar a grandes rasgos en:

- Suplementos fijos (Necesidades personales)
- Suplementos Variables (Fatiga básica) y
- Suplementos especiales.

Sin embargo, existe una clasificación más detallada propuesta por la OIT para segmentar los suplementos, tal como se muestra en la siguiente ilustración.



**Figura 3.17 Clasificación de los suplementos.**

Tal como se puede apreciar en la anterior ilustración, los suplementos por descanso son la única parte esencial del tiempo que se añade al tiempo básico. Los demás suplementos solo se aplican bajo ciertas condiciones, Suplemento por descanso es el que se añade al tiempo básico para dar al trabajador la posibilidad de reponerse de los efectos fisiológicos y psicológicos causados por la ejecución de determinado trabajo en determinadas condiciones y para que pueda atender a sus necesidades personales.

Los suplementos por descanso se calculan de tal manera que permitan al trabajador reponerse de la fatiga. Entiéndase por fatiga el cansancio físico y/o mental, real o imaginario, que influye en forma adversa en su capacidad de trabajo, en cuanto a

las necesidades personales, estas no fluctúan mucho de una persona a otra, y aplica en los casos inevitables de abandono del puesto de trabajo, por ejemplo para ir a beber algo, o lavarse o al inodoro, en cuanto a los suplementos variables, estos se aplican a medida que las condiciones de trabajo difieran de las condiciones deseadas. Por ejemplo, unas condiciones ambientales malas, y que estas no se puedan mejorar.

Es importante recalcar que el proceso de determinación de suplementos por descanso, abre un espacio de reflexión acerca de las condiciones de trabajo (aunque si el estudio tiempos fue precedido de un estudio de métodos no debería de ser así, dado que ya estas condiciones debieron ser evaluadas). Una de las prácticas más adoptadas por las organizaciones y propuestas por los especialistas son las denominadas «Pausas de descanso», las cuales consisten en cesar el trabajo durante diez o quince minutos a media mañana y a media tarde, dando comúnmente la posibilidad de tomar un refrigerio, y dejando que el trabajador utilice según su parecer el resto de tiempo de descanso previsto. En la práctica las pausas de descanso han producido muy buenos resultados, permitiendo que:

- Se atenúen las fluctuaciones de rendimiento de rendimiento del trabajador a lo largo del día.
- Se rompa la monotonía de la jornada.
- Se ofrezca a los trabajadores la posibilidad de reponerse de la fatiga.
- Se reduzcan las interrupciones del trabajo efectuadas por los interesados durante las horas de trabajo.

Cuando los trabajadores se encuentren expuestos, en el devenir de la jornada, a condiciones difíciles de frío, calor, ruido o vibraciones, se pueden prever pausas orientadas a mitigar los efectos de las condiciones adversas dentro de un programa de protección de la seguridad y la salud.

#### Suplementos por contingencias

Los suplementos por contingencias se definen como:

Suplemento por contingencias es el margen que se incluye en el tiempo estándar para prever legítimos añadidos de trabajo o demora que no compensa medir exactamente porque aparecen sin frecuencia ni regularidad.



Esta clase de suplementos que agrupa las pequeñas demoras inevitables y los pequeños trabajos fortuitos son siempre de magnitud mínima, y se expresan como porcentajes del total de minutos básicos repetitivos de la tarea, porcentajes que se suman al resto de trabajo de la tarea.

#### Suplementos especiales

Para eventos que de manera regular no forman parte del ciclo de trabajo, pueden concederse a criterio del especialista, suplementos especiales. Tales suplementos pueden ser permanentes o pasajeros, y suelen ir ligados más que al proceso en general, a una circunstancia del mismo. Dentro de los suplementos especiales más utilizados se encuentran:

- Suplemento por comienzo: Que compense el tiempo invertido en los preparativos o esperas obligadas que se produzcan al principio de un turno.
- Suplemento por cierre: Por concepto de los trabajos o esperas habituales al final de la jornada.
- Suplemento por limpieza: Para las ocasiones en que es debido limpiar la máquina o el lugar de trabajo.
- Suplemento por herramientas: Para las ocasiones en que sea preciso realizar un ajuste de las mismas. (Cuchillo de un carnicero).
- Suplemento por montaje: Tiempo de alistamiento al aprontar una máquina, o cuando se pretende fabricar un nuevo lote.
- Suplemento por desmontaje: Al terminar la producción y se modifique la máquina o el proceso.
- Suplemento por aprendizaje: Para el operario novato que se esté formando en un trabajo sujeto ya a un tiempo estándar.
- Suplemento por formación: Para el operario que guíe en el ejercicio de su actividad a un operario en formación.
- Suplemento por implantación: Cuando se les pide a los operarios que adopten un nuevo método o procedimiento. Después del tiempo que se invierte en las actividades que motivan el suplemento, es regularmente posible expresarlo como porcentaje del tiempo estándar total.

#### Valor de los suplementos

A través de los años, y conforme el tema de la determinación de los suplementos se ha vuelto cada vez más debatido por los empleadores, especialistas y los gremios sindicales; los mismos han solicitado reiteradamente a la OIT (Oficina Internacional del Trabajo) que determine su posición respecto a la valoración que deben recibir dichos suplementos. Sin embargo y argumentando (en lo cual estamos de acuerdo) la complejidad respecto al establecimiento de un conjunto de suplementos universalmente aceptado que pueda responder a cualquier situación de trabajo, sin embargo, la fase de determinación de suplementos es un tema que ha apasionado a una gran cantidad de especialistas, algunos de los cuales han realizado interesantes investigaciones, por ejemplo la valoración objetiva con estándares de fatiga, la cual detallaremos a continuación.

#### Método de valoración objetiva con estándares de fatiga

Este método divide los factores de los suplementos en constantes y variables. Los factores constantes agrupan las necesidades personales con un porcentaje de 5% y 7% para hombres y mujeres respectivamente; además de las necesidades personales, el grupo de factores constantes agrupa a un porcentaje básico de fatiga, el cual corresponde a lo que se piensa que necesita un obrero que cumple su tarea en las condiciones deseadas, este porcentaje se valora comúnmente con un 4% tanto para hombres como para mujeres.

La cantidad variable sólo se aplica cuando las condiciones de trabajo no son las deseadas y no se pueden mejorar. Los factores que deben tenerse en cuenta para calcular el suplemento variable pueden ser:

Trabajo de pie.

Postura anormal.

Levantamiento de peso o uso de fuerza.

Intensidad de la luz.

Calidad del aire.

Tensión visual.

Tensión auditiva.

Tensión mental.

Monotonía mental.

Monotonía física.

A continuación presentamos un ejemplo de un sistema de suplementos por descanso (basado en el método de valoración objetiva con estándares de fatiga) como porcentaje de los tiempos normales como se muestra en la Figura 3.18.

SUPLEMENTOS CONSTANTES			HOMBRE	MUJER	SUPLEMENTOS VARIABLES			HOMBRE	MUJER
Necesidades personales			5	7	e) Condiciones atmosféricas				
Básico por fatiga			4	4	Índice de enfriamiento, termómetro de KATA (milicalorías/cm2/segundo)				
SUPLEMENTOS VARIABLES			HOMBRE	MUJER					
a) Trabajo de pie					16		0		
Trabajo se realiza sentado(a)			0	0	14		0		
Trabajo se realiza de pie			2	4	12		0		
b) Postura normal					10		3		
Ligeramente incómoda			0	1	8		10		
Incómoda (inclinación del cuerpo)			2	3	6		21		
Muy incómoda (Cuerpo estirado)			7	7	5		31		
					4		45		
					3		64		
					2		100		
c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)					f) Tensión visual				
Peso levantado por kilogramo					Trabajos de cierta precisión			0	0
2,5			0	1	Trabajos de precisión o fatigosos			2	2
5			1	2	Trabajos de gran precisión			5	5
7,5			2	3	g) Ruido				
10			3	4	Sonido continuo			0	0
12,5			4	6	Sonidos intermitentes y fuertes			2	2
15			5	8	Sonidos intermitentes y muy fuertes			5	5
17,5			7	10	Sonidos estridentes			7	7
20			9	13	h) Tensión mental				
22,5			11	16	Proceso algo complejo			1	1
25			13	20 (máx)	Proceso complejo o de atención dividida			4	4
30			17		Proceso muy complejo			8	8
33,5			22		i) Monotonía mental				
d) Iluminación					Trabajo monótono			0	0
Ligeramente por debajo de la potencia calculada			0	0	Trabajo bastante monótono			1	1
Bastante por debajo			2	2	Trabajo muy monótono			4	4
Absolutamente insuficiente			5	5	j) Monotonía física				
					Trabajo algo aburrido			0	0
					Trabajo aburrido			2	2
					Trabajo muy aburrido			5	5

**Figura 3.18 Suplemento por descanso.**

Tal como ya hemos mencionado, estos valores son una referencia que no necesariamente aplica en todas las condiciones de trabajo ni en todas las regiones del planeta, sin embargo es una estimación ampliamente aceptada que ha producido buenos resultados en general.

### Aplicación del tiempo estándar

Los tiempos estándar o tiempos tipo de fabricación o prestación, son la base para una serie de aplicaciones a nivel industrial y de servicio, aplicaciones sin las cuales las organizaciones difícilmente subsisten y entre ellas tenemos:

- Determinación del costo de mano de obra
- Determinación del costo total de producción
- Determinación del precio de venta.
- Realización de programas y presupuestos de producción.
- Determinación de plazos de entrega.
- Implementación de controles de mano de obra.
- Balanceo de línea.
- Implementación de programas de incentivos.
- Cálculos de capacidad de producción

Una vez fijado el tiempo estándar la aritmética a utilizar en sus aplicaciones es sumamente elemental, sin embargo, el resultado de sus cálculos es de trascendental importancia. Por ejemplo, supongamos que mediante el análisis del punto de equilibrio determinamos que la cantidad de equilibrio (utilidad = 0) es equivalente a 1500 unidades mensuales, y mediante el cálculo de capacidad de producción, tomando como base el tiempo estándar determinamos que nuestra capacidad equivale a 1200 unidades mensuales, en este caso estamos frente a condiciones inviables de producción.

Tal como lo mencionamos, el cálculo de la capacidad de producción es sencillo y consiste en una regla de tres, tal como lo observaremos en el siguiente ejemplo:

Tomando como base un tiempo estándar = 1,25 minutos / unidad, determinaremos la cantidad de unidades que se pueden producir por día. Como se muestra en la figura 3.19.

1 unidad = 1,25 minutos

X unidades = 60 minutos (1 hora)

$$\frac{1 \text{ unidad}}{1,25 \text{ minutos}} = \frac{X \text{ unidades}}{60 \text{ minutos}}$$

$$X \text{ unidades/hora} = \frac{60 \text{ minutos}}{1,25 \text{ minutos/unidad}}$$

$$48 \text{ unidades/hora}$$

*Figura 3.19 Fórmula para calcular unidades por hora.*

Luego, si tenemos en cuenta que en nuestro ejemplo cada turno trabaja ocho horas y que en un día laboral la compañía trabaja en tres turnos mostrados en la Figura 3.20, nuestros cálculos de capacidad de producción diaria serían los siguientes:

$$\text{unidades/día} = \frac{48 \text{ unidades}}{1 \text{ hora}} * \frac{8 \text{ horas}}{1 \text{ turno}} * \frac{3 \text{ turnos}}{1 \text{ día}}$$

$$1152 \text{ unidades / día}$$

*Figura 3.20 Fórmula para cálculo por turno.*

## DETERMINAR PLAZOS DE ENTREGA

En el devenir organizacional existen dos factores sumamente importantes que forman parte de las relaciones de una cadena de valor, estos son la competitividad

por tiempo y el cumplimiento de los tiempos de entrega, razón por la cual una organización debe en lo posible minimizar los tiempos de entrega que pacta con sus clientes, pero a su vez debe ser consciente de poder cumplirlos.

La fijación de los plazos de entrega depende de múltiples factores, que se dividen en factores externos e intrínsecos en la elaboración del producto o la prestación del servicio. Para el cálculo del factor ínsito se toma como base el tiempo estándar o tipo y se determina así, según el siguiente ejemplo:

Ante un pedido de 25000 unidades

Teniendo en cuenta el tiempo estándar de 1,25 minutos y los cálculos empleados en la determinación de la capacidad de producción diaria del ejemplo anterior que nos indican que se producen 1152 unidades por día como se muestra en la Figura 3.21.

$$\textit{Plazo de Entrega} = \frac{25000 \textit{ unidades}}{1152 \textit{ unidades/día}}$$

$$\textit{Plazo de Entrega} = 21,7 \textit{ días}$$

**Figura 3.21 Fórmula para el plazo de entrega.**

Ahora, las compañías en aras de mantener sus índices de cumplimiento de tiempos de entrega asegurando la confiabilidad en sus relaciones cliente-proveedor suelen considerar que los factores externos deben formar parte del cálculo del plazo de entrega mediante ponderaciones porcentuales conocidas como imprevistos, los cuales suelen fijarse en un intervalo del 5 al 15% según la confiabilidad de procesos de la organización, entre otros factores como se muestra en la Figura 3.22.

Supongamos entonces que para nuestro ejemplo se fijan unos imprevistos del 6,5%:

$$\textit{Plazo de Entrega} = 21.7 \textit{ días} * 1,065$$

$$\textit{Plazo de Entrega} = 23,1 \textit{ días}$$

**Figura 3.22 Ejemplo de plazo de entrega.**

Recordemos que al tratarse de tiempos de entrega siempre debemos redondear el resultado del cálculo por exceso:

$$\textit{Plazo de Entrega} \cong 24 \text{ días}$$

Control de la mano de obra

Muchas organizaciones en aras de mantener sus niveles de productividad efectúan constantes evaluaciones del ritmo de trabajo mediante la comparación de la producción real y la producción estándar.

Otras organizaciones con el objetivo de motivar a sus colaboradores implementan programas de incentivos que tienen como base el mismo método de control. El cálculo del control de la mano de obra que se muestra en la Figura 3.23 consiste en una operación sencilla que se detallará con el siguiente ejemplo:

$$\% \textit{ Eficiencia} = \frac{\textit{Producción Real}}{\textit{Producción Esperada}} * 100$$

$$\% \textit{ Eficiencia} = \frac{990 \textit{ unidades}}{1152 \textit{ unidades}} * 100$$

$$\% \textit{ Eficiencia} = 85,93 \%$$

**Figura 3.23 Cálculo del control de mano de obra.**

## CÁLCULO DEL COSTO DE MANO DE OBRA

El costo de la mano de obra como componente del costo total de fabricación es un factor de suma importancia que afecta el producto y por consecuencia la permanencia de la organización en determinado mercado. Su cálculo se ve determinado por dos factores, el primero es el tiempo estándar o tiempo tipo, y el segundo es el «valor minuto». Su cálculo es sencillo y lo detallaremos en el siguiente ejemplo. Supongamos que una compañía presenta los siguientes datos:

- # Personas = 20
- Días trabajados / mes = 24
- Turnos / Día = 1
- Minutos / Turno = 480
- Horas Extras = 40 = 2400 minutos
- Ausentismo en horas = 32 = 1920 minutos
- Total Salario / Mes = \$824.000
- Egresos = \$18'854.000

Lo primero que debemos considerar es el cálculo del «valor minuto», el cual se determina de la siguiente manera que se muestra en la Figura 3.24.

$$VR/Minuto = \frac{Egresos}{Tiempo\ total\ laborado}$$

$$Tiempo\ total\ laborado = \left[ (\# Pers) \left( \frac{Días}{mes} \right) * \left( \frac{Turnos}{Día} \right) * \left( \frac{minutos}{Turno} \right) \right] + H.E - Ausent.$$

$$Tiempo\ total\ laborado = [(20)(24) * (1) * (480)] + 2400 - 1920 = 230880$$

$$VR/Minuto = \frac{\$ 18.854.000}{230880\ minutos}$$

$$VR/Minuto = \$81,66$$

**Figura 3.24 Cálculo de valor minuto.**

El segundo paso consiste en la determinación del Costo de Mano de Obra por Unidad teniendo en cuenta el tiempo estándar, para éste ejemplo 1,25 minutos por unidad, el cálculo es una sencilla multiplicación que se muestra en la Figura 3.25.

$$C.M.O = Tiempo\ estándar * VR/Minuto$$

$$C.M.O = 1,25\ minutos * 81,6\ \$/minuto$$

$$C.M.O = 102,07\ \$/unidad$$

**Figura 3.25 Cálculo de costo de mano de obra.**



Con la determinación del Costo de Mano de Obra, y siendo éste un componente del costo total de producción se puede afirmar que las aplicaciones del tiempo estándar son muchas más, como por ejemplo el cálculo del precio de venta. (López, 2019)

## ***CAPÍTULO 4: DESARROLLO***

## 11. Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.

Las actividades realizadas se plasmaron en el cronograma de actividades adaptándose a las necesidades que tiene la empresa cumpliendo con los lineamientos que se tienen dentro, siguiendo el plan de trabajo que tiene mi asesor externo en conjunto con tareas que se tienen diariamente en las cuales me puedo involucrar para enriquecer mis conocimientos apoyando en la toma de tiempos de los procesos, tendiendo un control en el cual estos se cumplan y llevando un registro diario de actividades por áreas, de esta manera me permite adentrarme a los procesos y conocer cómo es que se están llevando a cabo, para así poder tener un tiempo establecido en el cual las líneas acorten tiempos y se estandaricen los procesos de fabricación. En la Figura 4.1 se muestra el cronograma de actividades las cuales se desarrollaran para poder llevar satisfactoriamente nuestro proyecto.

**Cronograma de actividades**

Actividades	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Revisión de toma de tiempo anteriores					
Toma de tiempo nuevas por proceso					
Revisión de habilidades de los operarios en puestos de trabajo					
Reacomodo de puestos de trabajo					
Instalación de ayudas visuales en puestos de trabajo					
Creación de hojas de operación estándar.					
Nuevas tomas de tiempo con las mejoras aplicadas					
Revisión de las nuevas tomas de tiempo con las anteriores					
Retroalimentación del proyecto					

**Figura 4.1 Cronograma de Actividades.**

La primera tarea que se llevó a cabo fue la revisión de toma de tiempos anteriores con la cual nos daremos cuenta de que proceso se lleva dentro de la empresa para un determinado fin.

- REVISIÓN DE TIEMPOS ANTERIORES:

Los tiempos están archivados y tomados con un sistema en el cual se le otorga al operador una orden de producción el cual contiene, el nombre del área que realizara dichas tareas, el número de línea para saber qué persona es responsable de la anotación de dicho proceso, la cantidad de piezas que se van a producir, el nombre del producto, el modelo que se está manejando en la línea, la fecha y la hora de entrada del material, así mismo como la fecha y la hora de salida del material terminado, de esta manera con las líneas anteriores se obtiene el total de horas trabajadas y el número de operarios que intervino en el proceso.

Cada área de trabajo cuenta con una hoja de orden de producción la cual nos ayuda a contabilizar el tiempo que está trabajando cada operario y con esto saber cómo es que se está desarrollando en el área que está situado, esta es una de las ventajas que nos otorga esta hoja, pero la ventaja más importante es que nos ayuda a calcular cuantas horas se está trabajando un producto y por lo tanto se puede saber cuántas horas se invirtieron en el a que cada modelo que se maneja es único por lo cual contribuye a saber cuál es el precio que se le deberá de otorgar tomando en cuenta la mano de obra que se tuvo en este.

Además nos ayuda saber cuánto es el tiempo que emplearemos en entregar los pedidos de requisición de productos a nuestros clientes para así poder dar un tiempo definido y saber cuánto es lo que tardaremos en entregar. En la Figura 4.2 se muestra la toma de tiempos que se realizó anteriormente por personal de la empresa.

STATUS	MADE	OP-GENERAL URGENTE 1		CORTE MADERA								HABILITACION						
		O.P.	CANT	MUEBLE	MODELO	FECHA E.	HR. ENTRADA	FECHA S.	HR. SALIDA	dias	OP.	HT	FECHA E.	HR. ENTRADA	FECHA S.	HR. SALIDA	LINEA	OP.
TERMINADO		ADC0008	16	SILLAS	NEW YORK	17/04/2020	07:50	17/04/2020	05:30:00 p. m.	5	9,40	17/04/2020	09:00	22/04/2020	10:00	1	4	31,50
TERMINADO		ADC0008	9	MESAS EXAGONAL	POKAR	20/04/2020	09:00	21/04/2020	05:00:00 p. m.	5	18,40	22/04/2020	10:00	24/04/2020	16:00	1	4	26,50
TERMINADO		ADC0008	9	TRIPIE	POKAR	20/04/2020	09:00	21/04/2020	05:30:00 p. m.	5	19,10	22/04/2020	10:00	24/04/2020	16:00	1	4	26,50
TERMINADO		ADC0008	4	MESAS	FLORENTINAS	04/05/2020	08:00	06/05/2020	12:00	2	24,20	06/05/2020	09:00	08/05/2020	18:30	1	5	30,20
TERMINADO		ADC0008	4	CABECERAS KS	THERAN	17/04/2020	04:00:00 p. m.	24/04/2020	05:30:00 p. m.	5	52,50	22/05/2020	08:00	25/05/2020	10:00	1	5	33
TERMINADO		ADC0008	4	BASES KS	THERAN	17/04/2020	05:00:00 p. m.	24/04/2020	05:30:00 p. m.	5	52,50	22/05/2020	08:00	25/05/2020	10:00	1	5	33
TERMINADO		ADC0008	4	COMODAS	THERAN	17/04/2020	06:00:00 p. m.	24/04/2020	05:30:00 p. m.	5	52,50	24/04/2020	12:00	29/04/2020	04:00:00 p. m.	1	3	35
TERMINADO		ADC0008	8	BUROS	THERAN	17/04/2020	07:00:00 p. m.	24/04/2020	05:30:00 p. m.	5	52,50	24/04/2020	12:00	29/04/2020	04:00:00 p. m.	1	3	35
TERMINADO		ADC0008	4	MARCOS	THERAN	17/04/2020	08:00:00 p. m.	24/04/2020	05:30:00 p. m.	5	52,50	22/05/2020	08:00	25/05/2020	10:00	1	5	33
TERMINADO		ADC0008	6	MESAS CENTRO	NEW YORK	28/04/2020	11:00	29/04/2020	10:30	4	10,10	30/04/2020	18:00	05/05/2020	06:30:00 p. m.	1	3	30,3
TERMINADO		ADC0008	8	MESAS LATERAL	NEW YORK	28/04/2020	11:00	29/04/2020	10:30	4	10,10	30/04/2020	06:00:00 p. m.	05/05/2020	06:30:00 p. m.	1	3	30,3
TERMINADO		ADC0008	4	CANTINAS	TORINO	15/04/2020	05:00	17/04/2020	06:00:00 p. m.	2	22,500	17/04/2020	06:00	21/04/2020	06:30:00 p. m.	2	4	2


**Figura 4.2 Toma de tiempos.**

La segunda tarea que se llevó a cabo fue la toma de tiempos nueva por proceso, en la cual me sirvió de ayuda los tiempos registrados anteriormente por los trabajadores las cuales se llevan en cada proceso, pudiendo así hacer una comparación de medición de tiempos.

- TOMA DE TIEMPOS NUEVA POR PROCESOS

Con la toma de tiempos se efectuaron una nueva serie de tareas la cual consistió en ir personalmente a consumir las tomas de tiempo para saber si coincidían con las tomas de tiempo anteriores que se plasmaron en las hojas de operación, de esta manera se visualizaron los procesos que cada área tenía para llevar a cabo un línea de modelo desde que la materia prima entra hasta que el producto terminado está cargado en embarques, con esto se creó un cartograma con el cual ayuda a comprender el proceso de manera visual para de esta manera de den a conocer claramente la serie de pasos que nos llevan nuestro resultado deseado de esta manera contribuye a que los operarios entiendan mejor el procesos que se debe de tener al efectuar operaciones evitando fallas a la hora de fabricar dicho modelo ya que se representa en el diagrama cada paso a realizar hasta llegar a nuestro objetivo deseado, esto a su vez se convierte en un apoyo para los trabajadores que apenas se incorporan a las líneas de trabajo, teniendo mejor entendimiento de los proceso ya que al manejar materiales como la madera se tiene que ser preciso con

los pasos que se le apliquen a esta ya que de no ser así, esto puede ocasionar que la madera se eche a perder por un descuido de proceso y ya no sea reversible el cambio. En la Figura 4.3 se muestra el formato propuesto del cursograma que detalla claramente los pasos a realizar para obtener nuestro modelo de silla New York.

MUEBLERIA PROVENZAL										
Diagrama Num: 1		Hoja Núm 1	Resumen							
Objeto:	Actividad	Actual			Propuesta	Economía				
Objeto:	SILLA NEW YORK	Operaciones: 18								
Método: Actual		Transporte: 4								
Lugar: MUEBLERIA PROVENZAL		Espera: 0								
Operario (s): 13	Ficha núm:	Inspección: 3								
		Almacenamiento: 0								
		Distancia (m): 16 mts								
		Tiempo (min-hombre): 48'34"								
Compuesto por: Fabiola Martínez De Luna.	Fecha: 28/9/2020	- Mano de obra: \$700 NMX								
		Total \$1,260 NMX								
AREA	Descripción	Cantidad	Tiempo	Distancia	Simbolo			Observaciones		
					○	□	◇	⇨	▽	
	TOTAL									

**Figura 4.3 Formato de Cursograma.**

La forma en que se realizó el llenado del cursograma que se muestra en la anterior imagen nos redacta la forma en que se fue realizando. Contiene el nombre de la fábrica a la que fue implementada, el número del diagrama, muestra el número de procesos representado como Diagrama Numero "X" que se está llevando a cabo para especificar en qué procesos se encuentra ya que algunos productos cuentan con distintos procesos a los que se ven sometidos de esta manera se especifica claramente que proceso se está llevando, el número de hoja nos muestra que tan extenso es nuestro cursograma ya que algunos abarcan más de una hoja en la explicación de sus procesos, el objeto nos determina cual parte del producto es la que se está llevando a cabo por ejemplo la silla "NEW YORK" que es el nombre que se tiene junto con el modelo que se va a trabajar, también nos muestra que método se está utilizando si es el método actual el cual no ha pasado por ninguna transformación o implementación de mejora o es el método propuesto el cual ya debe contener mejoras implementadas las cuales ya nos estén ayudando a reducir

tiempos, el lugar es importante para saber dónde se está realizando mi proceso, para tener un mejor conocimiento de en qué áreas se encuentra o por cuales áreas va a pasar,

Operarios: Indica cuantas personas se necesitan para trabajar en dicha actividad de proceso.

Ficha núm. : Se necesita poner el número de folio que se va a requerir para de esta manera poder hacer más fácil la búsqueda para cuando este cursograma nos sea necesario, este folio lleva un control numérico en el cual se indica la primera letra del modelo que se está trabajando, el número de partes que se necesitan para el armado y la fecha que se expide cuando fue realizado el cursograma, al término se le coloca el número consecutivo con el que se llevara un control de cuantas hojas se realizaron al día por ejemplo: "A23-21120001" ... "A23-21120032".

Compuesta por: En este apartado se coloca la persona que está llevando el trabajo de reclutamiento de información para el cursograma, en este caso me tocó a mí llevar el llenado del formato.

Aprobado por: Aquí entra el nombre de mi asesor interno para que revise el llenado del documento, de esta manera se supervisa que todos los pasos a los cuales se sometió mi producto estén incluidos.

Resumen: Es la parte donde se concentra el trabajo final en forma de reducción.

Actividad: Muestra los pasos que indican en que parte va nuestro cursograma para saber cuantos y cuáles de ellos fueron utilizados en nuestro proceso.

Actual: son el número de actividades que se tienen en ese momento en el llenado del cursograma.

Propuesta: En esta parte es importante detallarla a profundidad ya que se deberán anotar el número de actividades que se crea se necesitan llevar o tener para la realización de nuestro producto, se deberán anotar teniendo en cuenta las mejoras que se deben implementar para poder reducir el número de actividades que se tengan hasta el momento.

Economía: Es el precio que cuenta la realización de nuestro producto, es el gasto que la empresa está poniendo para llevar lo acabo.

**Distancia:** Cuenta los metros que se tienen por cada descripción del proceso en ella nos ayuda a saber su total.

**Tiempo (min):** Especifica el tiempo total que tarda nuestro proceso en ser llevado, de esta manera nos ayuda a saber en cuanto tiempo está listo nuestro producto final.

**Costo:** Divide lo que es Mano de obra es el precio que se le pagara a cada operario por su trabajo realizado de esta manera se saca un conteo total de nuestro costo el cual es sumado al material que se necesita para el realizado de nuestro proceso de esta manera nos ayuda a calcular nuestra economía del producto.

**Área:** Se especifica en cual departamento se encuentran nuestro proceso para saber identificar claramente por cuales departamentos tiene que ser sometido para tener nutro producto final.

**Descripción:** Muestra paso a paso todo el proceso desde que ingresa la materia prima hasta que esta es transformada en nuestro producto final, detallando claramente que cambio tiene y le está dando cada departamento, muestra cómo es que se está llevando acabo.

**Cantidad:** muestra la cantidad de operarios que están involucrados en el proceso pero específicamente nos dice cuántos trabajadores están involucrados por área.

**Distancia:** Se anotan los metros que recorre nuestro producto pero esto se hace más detalladamente anotando cuantos metros está recorriendo por área.

**Símbolos:** Nos muestran las figuras con las cuales está representado cada descripción que se tiene como:

**Circulo:** Operación determina cuando se está trabajando en el proceso.

**Cuadrado:** Se hace cuando es necesario inspeccionar el proceso

**Demora:** Esto suele aparecer cuando se está tardando el proceso o existe un factor que hace que se esté retrasando en el proceso.

**Flecha:** Indica que se está moviendo el producto ya sea de una área a otra

**Triangulo invertido:** Indica cuando el producto ya está puesto en almacén o si es necesario ponerlo en almacén como parte de nuestro proceso.



Observaciones: Aquí se puede explicar que desperfectos se tuvieron por cada descripción escrita si es que se tiene.

Al momento de implementar la hoja de procesos se vio un buen resultado ya que los operarios nuevos comprendieron mejor el procesos de fabricación el cual ayuda a evitar fallas y sobre todo a localizar mejor los pasos por procesos que le pertenecen a cada área. Al tener las tomas de tiempos por proceso, se detectó en las líneas de producción que algunos operarios ya habían desarrollado destrezas en distintas áreas, por ello se decide hacer un revisión de habilidades y así poder cambiar puestos de trabajo.

- REVISIÓN DE HABILIDADES DE LOS OPERARIOS EN PUESTOS DE TRABAJO

En la tercera tarea la revisión de las habilidades que cada operario tiene se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva de que capacidades muestra cada operario y por lo tanto se tomaron aspectos clave que hacen denotar a un trabajador de otro, la primera habilidad que se busco fue el liderazgo ya que se eligieron a cuatro personas para estar al frente de un departamento y se busca que la persona que los represente posea el liderazgo con el cual tenga capacidad para acordinar a un grupo de trabajo, es muy importante que tenga flexibilidad para adaptarse a las distintas tareas que puedan surgir dentro de cada área ya que debe de coordinar y de hacer ajustes para en el caso de la mueblería, se puedan hacer cambios de muebles con facilidad, la importancia de tener un equipo de trabajo flexible es para poder ser más eficientes.

Una de las cualidad es que también se buscaron fue que sea una persona con empatía para tratar los problemas ajenos y sobretodo que sepa escuchar a los trabajadores para saber comprenderlos y sobre todo poder estar al pendiente de ellos ya que muchas delas veces también dependemos mucho emocionalmente para poder llevar acabo bien nuestro trabajo y por tal razón se les pidió a las personas que se seleccionaron tengan un trato amable y sean empáticos con las personas que van a tener a su cargo. La capacidad de comunicación fue un detonante clave para poder seleccionar a los supervisores ya que va a depender de

como ellos se expresan con los empleados para que estos realicen el trabajo se necesita tener la capacidad para poder mandar y ordenar de una forma que no se vea que es trabajo si no que más bien es una ayuda en equipo para poder llevar a cabo una tarea que se necesita realizar.

La confianza es necesaria para poder tener al frente a las personas que se eligieron y en gran parte depende mucho de estas personas para poder realizar las tareas que se necesitan ya que ellos serán los encargados de que se realicen y salgan los productos en tiempo y forma y sobretodo con las especificaciones necesarias para que obtengamos un producto de calidad. El optimismo en las personas es fundamental pero en los supervisores seleccionados fue un fundamento clave ya que de esta manera dará positivismo a su equipo a que realicen las tareas y se lo tomen como interés personal. Todos estos factores fueron clave esencial al momento de poner al frente a las personas que se eligieron para tener un mayor rendimiento en la línea y de esta manera podamos avanzar como equipo ya que es importante que trabajemos de la mano todos los departamentos para que los trabajos se puedan tener y de esta manera entregar con los clientes para que así todo pueda fluir de una manera muy positiva para la empresa. Las personas nos garantizan plena confianza y un trabajo bueno en equipo para poder llevar a cabo el trabajo y sobre todo para poder tener a tiempo los muebles y no quedar más con nuestros clientes ya que depositan la confianza en nosotros.

Al comienzo de las prácticas profesionales realice un organigrama para poder identificar las distintas áreas y sectores con las cuales cuenta la empresa, de esta forma sería más fácil para las personas que acuden a la empresa se hace proveedores, clientes, socios y nuevos trabajadores, visualizar el funcionamiento de la fábrica y como están conectadas las áreas.

Es por ello que es importante señalar claramente las áreas que se tienen en la fábrica pero sobre todo es de suma importancia identificar que trabajadores conforman la área, de esta manera es que surge la idea de agregar los nombres de los trabajadores al organigrama para que ellos puedan saber a qué área de la empresa pertenecen y cual será el puesto de trabajo que van a desempeñar y también de esta manera podemos mostrarle a nuestros clientes y socios que

proceso es más importante en la fabricación de sus productos o de igual manera si ellos nos piden que les mostremos algún proceso específico saber a donde los vamos a canalizar.

Se realizó una identificación de los empleados así como una reorganización de las áreas de trabajo, para que de esta manera poder eficiente lesiones de trabajo y así de manera favorable costos y tiempos de realización de los diferentes productos que se tiene en la empresa, la identificación de los trabajadores se realizó promedio de un análisis en el cual se destacó las distintas capacidades que requerían en cada una de las áreas de trabajo por ejemplo el uso de las distintas máquinas y herramientas que se tiene por área, una de las áreas seleccionadas fue corte en esta áreas se eligieron a los trabajadores que tienen conocimiento en las máquinas de corte como los son la maquina escuadra dora ya que esta es una maquina en la cual se necesita tener experiencia para no provocar algún daño físico o lesión hacia el empleado o material a la empresas, es por ello que en la rea mencionada se quedó personal capacitado en el uso de las máquinas y de esta manera fue que se seleccionaron las personas para cubrir los puestos de las distintas áreas que tenemos en la empresa.

También se les dio a conocer a los supervisores y jefes de área las personas que entran a su cargo para que tengan buena comunicación con ellos y de esta manera lograr un buen trabajo en equipo ya que ellos son los encargados de hacer que sus áreas sean eficientes y funcionales para llevar acabo un buen trabajo y así beneficiara la empresa, esta fue una de las tarareas más importantes que ser llevaron a cabo en las prácticas profesionales ya que depende del acomodo del personal porque es la manera en la que se estará trabajando y de esto depende que el trabajo se entrega a tiempo y con la calidad que representa a la empresa y con un buen ambiente de trabajo ya que es un aspecto importante para tener un buen desempeño. Para hacer más claro el acomodo de las personas me di a la tarea de realizar el organigrama de actividades donde se menciona a las personas en el área que están aplicando actualmente con el propósito que conozcan claramente el área que les toca cubrir y a que parte de la empresa pertenecen. En

la Figura 4.4 se muestra el puesto de las personas en el organigrama con nombres de los operarios y el área a la que pertenecen.

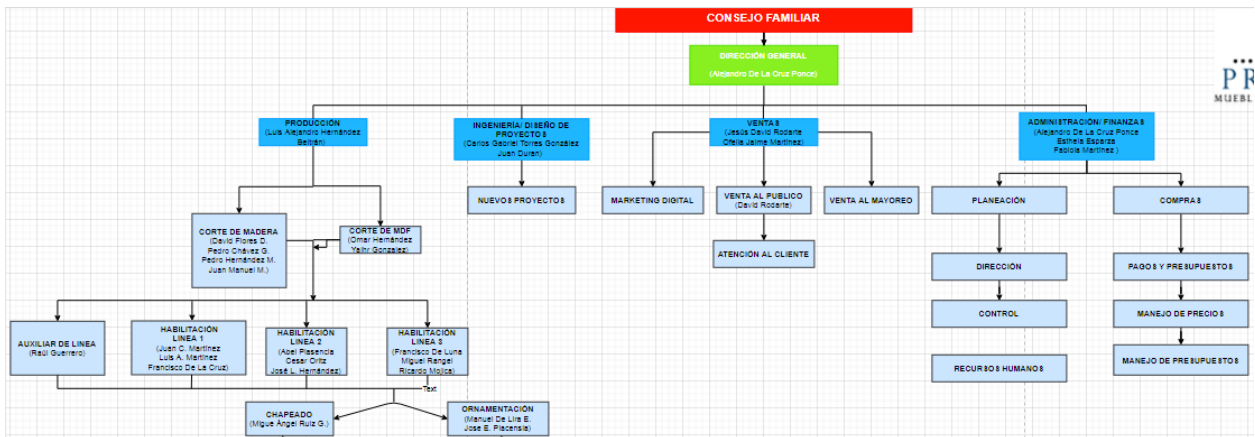


Figura 4.4 Puesto de Operarios.

Al tener todos estos elementos y el reacomodo realizado las líneas de trabajo fue posible realizar un costeo de línea el cual se calculó teniendo el monto total de lo que la empresa paga semanalmente a sus trabajadores, es importante tener este dato en cuenta ya que se destina parte de las ganancias de los trabajadores, esto se le mostró a los dueños de la empresa para que tuvieran en consideración el gasto que se está teniendo y cómo influye este proceso en cuanto a la economía de la fábrica.

Se decide crear ayudas visuales las cuales nos ayudan como preventivos de accidentes y a dar una breve explicación de la maquinaria, esto con el fin de agilizar a los trabajadores en las líneas de producción.

#### INSTALACIÓN DE AYUDAS VISUALES EN PUESTOS DE TRABAJO:

Es importante para la empresa tener un control de los operarios y por ello se desea que las personas que estén trabajando con maquinaria peligrosa tengan un buen conocimiento de los aparatos que van a necesitar para evitar accidentes o lesiones graves que lleven al trabajador a arriesgarse, fue una de las necesidades más grandes que presentaba la empresa ya que en múltiples ocasiones las personas comenzaban a presentar cortadas derivadas de la falta de control hacia las máquinas y sobre todo de la falta de capacitación que se tiene por parte de la

empresa, para poder atender a la gran problemática que se tenía se decidieron hacer ayudas visuales las cuales fueron claramente explicadas anteriormente por personal que estaba capacitado, con varios años de experiencia y sobre todo que sabe el uso correcto y conoce los rasgos que pueden tener al manejarse de una forma incorrecta la maquinaria.

Las personas amablemente explicaron el proceso que tienen las máquinas como el encendido y el apagado de estas máquinas y por tal razón se crearon ayudas visuales de prevención de accidentes en las cuales trae el modelo de la máquina que se explicara para de esta manera crear un vínculo más amigable con el hombre y la máquina y se pueda hacer un mejor conocimiento del funcionamiento ya que de esta manera se estará apoyando a los operarios en la comprensión de estas y a su vez ayuda a la empresa para evitar accidentes en puestos de trabajo y ayuda a que las máquinas sean tratadas como se debe y evitar daños materiales que generen pérdida para la fábrica. En la Figura 4.5 se muestra el funcionamiento de la máquina escuadrada la cual es la encargada de cortar el MDF (Triplay), En la Figura 4.6 se señala la ayuda visual de la máquina del péndulo, esta máquina corta partes de la madera y en la Figura 4.7 se muestra la Sierra Cinta (Maber) esta máquina ayuda a cortar las partes trazadas sobre la madera para formar las piezas de nuestro mueble a realizar.

**PREVENCIÓN DE ACCIDENTES**

**MAQUINA ESCUADRADORA**





**BOTÓN VERDE (IZQUIERDA):** ENCENDIDO

**BOTÓN ROJO:** PARO DE MAQUINA

**BOTÓN VERDE (DERECHA):** REVERSA

COLOCAR EL TRIPLAY SOBRE LA ESCUADRA A LA MAEDIDA QUE SE DESEA CORTAR.





YA ENCENDIDA LA MAQUINA Y COLOCADO EL TRIPLAY SE DEBE EMPUJAR LA BASE SOBRE LA QUE ESTA EL TRIPLAY PARA QUE SEA CORTADO

**COMO HACER** ✓



- COLOCAR LA MANO A UN COSTADO DEL DISCO.

**COMO NO HACER** ✗



- EVITAR PONER LA MANO SOBRE EL DISCO.

**Figura 4.5 Maquina Escuadradora.**

**PREVENCIÓN DE ACCIDENTES**

**MAQUINA PENDULO**





**BOTÓN VERDE:** ENCENDIDO DE MAQUINA

**BOTÓN ROJO:** PARO DE MAQUINA

COLOCAR LA MADERA SOBRE LA PLATAFORMA A LA MEDIDA QUE SE DESE CORTAR





JALADERA

SUJETAR LA JALADERA NEGRA PARA QUE AL MOMENTO QUE GUIRE EL DISCO SEA CAPAS DE CORTAR LA MADERA.

**COMO HACER** ✓



- COLOCAR LAS MANOS LEJOS DEL DISCO.

**COMO NO HACER** ✗



- PONER LAS MANOS CERCA DEL DISCO.

**Figura 4.6 Maquina Pendulo.**



**Figura 4.7 Maquina Sierra Cinta.**

Se colocó el logotipo de la empresa a la cual se le emplearan las ayudas visuales, se agregó el apartado donde se explica que funcionamiento tiene cada botón, explicando que botón es el de paro, el encendido y el botón de reversa de algunas máquinas, la manera en la que la madera debe estar colocada y como debe estar posicionada para tener buenos resultados de corte, en la parte inferior los trabajadores mostraron como es que la maquina debe de trabajar correctamente, haciendo una demostración visual la cual se plasma en el formato para poder admirar y también lo hicieron de la forma incorrecta la cual hace que se creen riesgos para los trabajadores, en ambas imágenes se remarcan los puntos más importantes que se deben de hacer y los cuales deben evitar para no tener lesiones. Se espera que estas ayudas visuales sean apreciadas por las personas que operan la maquinaria así mismo como también se espera que estas ayudas sean de gran utilidad para el nuevo personal de la empresa teniendo claramente en cuenta que las maquinas son peligrosas y solo deben de ser usadas si ya se tiene conocimiento previo en ellas, de esta manera será fácil la explicación y se debe evitar cometer

errores en ellas los cuales puedan dañar al trabajador, esto se realiza también evitando que el trabajador cometa un daño hacia la máquina y de esta manera poder crear un lugar más seguro para las personas que laboran en la empresa. Se crearon tres ayudas visuales para la maquina escuadrado la cual es la encargada de cortar la madera triplay el Mdf, para el péndulo la cual solo corta madera y para la maquina sierra cinta maber la cual es la encargada de cortar la madera la cual ya está previamente trazada con la figura que se desea obtener por medio de su corte.

Esta herramienta se decido aplicar solamente para el área de corte ya que en esta área se concentra la maquinaria que es considerada la más peligrosa párala empresa por lo cual solo nos basamos en las tres máquinas con las que se ha tenido mayores percance con los trabajadores, pero se espera que estos manuales sean distribuidos por toda la empresa para poder tener un lugar seguro de trabajo se desea que cada departamento cuente con su ayuda visual como el departament50 de habilitación el cual cuenta con maquinaria de pulido, el área de armado que tiene pistola de clavos, ya que cada departamento tiene su grado de riesgo para el trabajador y de esta manera ayudamos también a controlar la seguridad de los trabajadores, los cuales estuvieron contentos con los resultados ya que es una ayuda muy favorable para ellos obtenidos que se mostraran más adelante.

Una vez teniendo los puestos de trabajo acomodados de una forma más eficiente para la empresa, la instalación y capacitación de las ayudas visuales, se decide crear hojas de operación en las cuales nos explica el proceso que se debe de tener, dando a conocer un propuesta aprobada a los supervisores.

- CREACIÓN DE HOJAS DE OPERACIÓN ESTANDAR.

Las hojas de operación estándar tienen como propósito dar a conocer cuánto es el tiempo estimado que se debe tardar un trabajador en realizar cada una de las tareas que se explican en la hoja, de esta manera se puede tener un control más específico del tiempo que se tarda un proceso, también esto nos ayuda a poder comprender claramente el proceso que implica la realización de cada mueble, este es el objetivo principal que se tiene al momento de realizar las hojas de control estándar para poder tener una ayuda visual de los pasos que se deben de seguir así como poder



implementar un mejora en los tiempos de proceso, en la Figura 4.8 se muestra claramente el formato que se dio a conocer a los directivos de la empresa y estos a su vez, lo aprobaron diciendo que se tendrán buenos resultados una vez aplicándolo de manera correcta.

HOJA DE OPERACIÓN ESTANDAR (HOE'S)  
SILLA NEW YORK

COMPAÑÍA: MUEBLERIA PROVENZAL S.A. DE C.V.  
 ACTIVIDAD:  
 ÁREA:  
 TIEMPO TOTAL ESTIMADO:  
 FECHA:

Descripción	Cantidad	Tiempo	Distancia
TOTAL			

*Figura 4.8 Hoja De Operación Estándar.*

Se pretende que al establecer este formato en las tres áreas de manufactura conformadas por corte, habilitación y armado cada una de estos puestos este dando los resultados previstos para poder arrancar operaciones, esta hoja se le entregara a los supervisores de área para que ellos puedan contratar que se está aplicado correctamente cada proceso y sobre todo que las operaciones se estén ejecutando en el tiempo establecido para poder tener buenos resultados, esto a la empresa es

muy beneficioso para poder tener mejores resultados en sus procesos de elaboración y de esta manera se estima el tiempo que tardan en el proceso de la silla, así se le podrá dar un tiempo estimado a los clientes de la empresa para que sepan en cuanto tiempo estarán sus productos sin necesidad de demoras por retrasos de proceso. Cuando se plasman las hojas de operación es necesario, realizar nuevas tomas de tiempo para poder desarrollar los estándares estimados de producción, de una forma que las líneas trabajen eficientemente, teniendo los productos a tiempo para sus entregas.

- NUEVAS TOMAS DE TIEMPO CON LAS MEJORAS APLICADAS.

Al crear las nuevas tomas de tiempo se dictaminaron las nuevas descripciones del proceso que tiene la silla y no es porque se modificaron pasos, es porque de esta manera se pudieron quitar pasos que al estar revisándolos, son de los pasos que más aumentan nuestro proceso de elaboración y por ello se decidieron descartar, estos pasos son los de almacén, ya que antes a los operarios se les daba la orden de producción y ellos al revisar que productos se sacarían en el proceso, tenían que ir a almacén y traer el material correspondiente a la elaboración del producto a realizar, en ocasiones se traía material de más el cual en ocasiones no se le sacaba su mayor aprovechamiento, teniendo desperdicios en materia prima.

Esto les demoraba tiempo en ir a esta área y después reincorporarse a la tarea en la que estaban laborando, se decidió crear carros de materiales, al igual que colocar a una persona encargada de almacén, la cual es la responsable de hacer llevar los materiales a cada área correspondiente, esta persona se le entregará un orden de producción en la cual se dictamina que productos y que secuencia de lotes se va a tener en el mes correspondiente, al tener esta hoja en la mano se comienzan a crear los carros, con el material correspondiente, esto es un gran beneficio ya que se evita que los operarios se muevan de su área de trabajo y sobre todo que se gaste más material del indicado por proceso.

Esto es muy conveniente para la empresa ya que está asegurando el material correspondiente que se debe detonar para cada producto, teniendo un registro de los

materiales que entran, así mismo como de los materiales que salen de almacén y siempre poder tener un stock de materiales para no parar las líneas de producción. Se registró la nueva toma de tiempos, quitando los procesos que excedían en nuestras líneas de producción y se hizo un estándar para que las personas estén cómodas con el trabajo que tienen y sobre todo que no se sientan muy presionadas para que no estén quitando calidad a nuestros productos. En la Figura 4.9 se muestra la nueva toma de tiempo y como es que significativamente se está quitando tiempo que antes excedía en nuestras líneas de producción.

AREA	Descripción	Cantidad	Tiempo	Distancia	Simbolo					Observaciones	
					○	□	◇	⇨	▽		
CORTE	CORTAR LAS MEDIDAS CON CORTADORA		3.5'min	0.5 mts	○						
CORTE	LIMPIAR LA MADERA		37' seg	0.5 mts	○						
CORTE	ENSAMBLAR LAS PIEZAS CORTADAS		2.5'min	1 mts	○						
CORTE	LIMPIAR NUEVAMENTE EL BLOQUE		35' seg	0.5 mts	○						
CORTE	PULIR EL BLOQUE		1.5 min	0.5 mts	○						
C-H	TRANSLADAR A HABILITACIÓN		1'min	1 mts				⇨			
HABILITACION	SE TRAZAN LAS PIEZAS CON LAS BASES	1	2.5 min	0.5 mts	○						
HABILITACION	RECORTAN LOS TRAZOS CON CIERRA MABE		3'min	0.5 mts	○						
HABILITACION	PERFILAR		1'min	0.5 mts	○						
HABILITACION	PULIR		1.5'min	1 mts	○						
HABILITACION	CREAR LOS ORIFICIOS PARA EMBONAR		3'min	1 mts	○						
HABILITACION	CREAR DETALLLES EN LA MADERA		4'min	0.5 mts	○						
H-A	INSPECCIONAR		1'min	1 mts		□					
ARMADO	TRANSLADAR A ARMADO	1	30' seg	0.5 mts				⇨			
ARMADO	SELECCIONAR LOS COMPONENTES DE LA SI		2'min	0.5 mts	○						
ARMADO	ARMAR EL RESPALDO		3'min	0.5 mts	○						
ARMADO	ARMAR PARTE SUPERIOR		2.5'min	0.5 mts	○						
ARMADO	PONER LAS CHAMBRANAS		1'min	0.5 mts	○						
ARMADO	COLOCAR ESCUADRA PARA DAR EL SOPOF		32' seg	0.5 mts	○						
ARMADO	REVISAR NIVELACIÓN DE SILLA		1'min	0.5 mts		□					
ARMADO	INSPECCIONAR		2'min	0.5				⇨			
		Total	3	37'34"							NO SE ENCUENTRAN

**Figura 4.9 Nuevas Tomas de Tiempo.**

Se muestra claramente la reducción de tiempos que se tuvo en las áreas de manufactura, las cuales tuvieron mejoras significativas en sus tiempos de proceso, al conocer claramente cómo es que se usa la maquinaria, esto también fue de gran ayuda para los operarios ya que así demoraron menos tiempo en usar las maquinas que corresponden a cada áreas de trabajo, al tener en cuenta los pasos correspondientes por áreas y tener conocimiento de ellos, fue más fácil tener mejor movilidad en las líneas de producción ya que se demoran menos en estar preguntando como es que se debe operar y que pasos son los siguientes, se pretende que se implementen hojas de operación estándar para cada uno de los productos, ya que la mueblería cuenta con una extensa gama de variedad en sus

catalogo y por esto es que se dé la aplicarlas para que no solo las sillas “New York” sean las únicas beneficiados con los tiempo, sino más bien todos los productos que están a la venta.

Una vez teniendo las mejoras aplicadas en los procesos, se observó que significativamente cambiaron nuestros tiempos de producción, al haber tenido muy buenos resultados en nuestras líneas de trabajo se decide que más adelante se estará tomando el formato creado anterior mente de estandarización de proceso para poder establecer las hojas de operación estándar en más de nuestros productos, no descartando la posibilidad de que se estandarice toda nuestra gama de productos, esto es porque se tuvo mejor producción, una gran reducción en nuestros tiempos de procesos en el modelo aplicado, se notó que los trabajadores estaban más cómodos al realizar las tareas y un mejor aprovechamiento del material ya que solo se entrega el necesario.

- **RETROALIMENTACIÓN DEL PROYECTO**

Para tener un proyecto factible siempre es necesario estar agregando mejoras constantes las cuales van desde quitar pasos sin dejar de lado el valor agregado hasta poder tener mejores resultados con mayores pasos y menor tiempo, por esto se decide crear retroalimentaciones a el proyecto de la estandarización de la silla “NEW YORK”, esto se llevar acabo en el tiempo restante de las residencias profesionales, analizando nuevamente las líneas de producción haciendo una detección de proceso que no agregan a producto y si estos se pueden quitar sin afectarlo, se ara.

Esto se realizará con ayuda de los supervisores de línea los cuales están encargados de detectar los tiempos que se tarda el proceso en ser realizado, para esto al comenzar con las hojas de producción y dar a conocer los pasos, se tomaran en cuenta las opiniones de los trabajadores ya que ellos tienen mayor conocimiento en las líneas de trabajo ya que ellos están involucrados en el cumplimiento de la orden de producción, teniendo en cuenta que el tiempo restante es no es muy favorable se decide crear un diagrama Ishikawa en el cual se plasman la causa que está afectando a nuestro proceso y el efecto que tiene, esto con la finalidad de que

la persona que se quede a cargo del puesto, tenga conocimiento de cómo mejorar el proceso, con los puntos que se necesitan atacar para mejorar aún más los tiempos de producción.

## ***CAPÍTULO 5: RESULTADOS***

## 12. Resultados

En las siguientes paginas veremos cómo se plasmó la información recaba en las pruebas de campo que se realizaron en las líneas de trabajo así como la realización de tablas y hojas de contenido con los datos ya mencionadas.

- Elaborar cursograma de silla “NEW YORK” para plasmar los pasos del proceso que anteriormente se tenían de elaboración y los actuales tomando en cuenta tiempos, distancias y número de operarios. Como se muestra en la Figura 5.1 el llenado anterior y el la Figura 5.2 el llenado actual.

MUEBLERIA PROVENZAL									
Diagrama Num: 1		Hoja Núm 1 de 1		Resumen					
Objeto:		Actividad		Actual	Propuesta	Economía			
Actividad: SILLA NEW YORK		Operaciones: 18							
Método: Actual		Transporte: 4							
Lugar: MUEBLERIA PROVENZAL		Espera: 0							
Operario (s): 13		Inspección: 3							
Ficha núm:		Almacenamiento: 0							
Compuesto por: Fabiola Martínez De Luna.		Distancia (m): 18 mts							
Aprobado por: Alejandro De La Cruz Ponce.		Tiempo (min-hombre): 48'34							
Fecha: 28/9/2020		Costo							
		- Mano de obra: \$700 NMX							
		- Material \$560 NMX							
		Total \$1,260 NMX							
AREA	Descripción	Cantidad	Tempo	Distancia	Símbolo				Observaciones
ALMACEN	SELECCIÓN DE LA MADERA	1	3' min		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ALMACEN	VER QUE SEA TODO EL MATERIAL REQUERIDO		2' min		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
A-C	TRASLADO A CORTE		1' min	1 mts	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
CORTE	TRAZAR MEDIDAS EN LA MADERA		3' min		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
CORTE	CORTAR LAS MEDIDAS CON CORTADORA		4' min		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
CORTE	LIMPIAR LA MADERA		37' seg		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
CORTE	ENSAMBLAR LAS PIEZAS CORTADAS		2' min		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
CORTE	LIMPIAR NUEVAMENTE EL BLOQUE		35' seg		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
CORTE	PULIR EL BLOQUE		1.5 min		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
C-H	TRASLADAR A HABILITACION		1' min	5 mts	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
HABILITACION	SE TRAZAN LAS PIEZAS CON LAS BASES	1	3' min		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
HABILITACION	RECORTAN LOS TRAZOS CON CIERRA MABER		3' min		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
HABILITACION	PERFILAR		1' min		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
HABILITACION	PULIR		2' min		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
HABILITACION	CREAR LOS ORIFICIOS PARA EMBONAR		3' min		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
HABILITACION	CREAR DETALLES EN LA MADERA		5' min		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
H-A	INSPECCIONAR		1' min		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ARMADO	TRASLADAR A ARMADO	1	30' seg	5 mts	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ARMADO	SELECCIONAR LOS COMPONENTES DE LA SILLA		2' min		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ARMADO	ARMAR EL RESPALDO		3' min		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ARMADO	ARMAR PARTE SUPERIOR		2.5' min		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ARMADO	PONER LAS CHAMBRANAS		1' min		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ARMADO	COLOCAR ESCUADRA PARA DAR EL SOPORTE		32' seg		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ARMADO	REVISAR NIVELACIÓN DE SILLA		1' min		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ARMADO	INSPECCIONAR		2' min	5 mts	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Total	48'34	18 mts	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NÓ SE ENCUENTRAN

Figura 5.1 Llenado de formato anterior.

MUEBLERIA PROVENZAL



Diagrama Num: 1		Hoja Núm 1 de 1		Resumen		Actual	Propuesta	Economía
Objeto:				Actividad				
Actividad: SILLA NEW YORK				Operaciones: 18				
Método: Actual				Transporte: 4				
Lugar: MUEBLERIA PROVENZAL				Espera: 0				
Operario (s): 13				Inspección: 3				
Fecha: 28/9/2020				Almacenamiento: 0				
Compuesto por: Fabiola Martínez De Luns.				Distancia (m): 16 mts				
				Tiempo (min-hombs): 48'34"				
				- Mano de obra: \$700 NMX				
				Total \$1,260 NMX				
AREA	Descripción	Cantidad	Tiempo	Distancia	Símbolo			Observaciones
CORTE	CORTAR LAS MEDIDAS CON CORTADORA		3'5" min	0.5 mts	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
CORTE	LIMPIAR LA MADERA		37" seg	0.5 mts	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
CORTE	ENSAMBLAR LAS PIEZAS CORTADAS		2'5" min	1 mts	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
CORTE	LIMPIAR NUEVAMENTE EL BLOQUE		35" seg	0.5 mts	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
CORTE	PULIR EL BLOQUE		1'5" min	0.5 mts	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
C-H	TRANSLADAR A HABILITACIÓN		1' min	1 mts	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
HABILITACION	SE TRAZAN LAS PIEZAS CON LAS BASES	1	2'5" min	0.5 mts	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
HABILITACION	RECORTAN LOS TRAZOS CON CIERRA M		3' min	0.5 mts	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
HABILITACION	PERFILAR		1' min	0.5 mts	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
HABILITACION	PULIR		1'5" min	1 mts	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
HABILITACION	CREAR LOS ORIFICIOS PARA EMBONAR		3' min	1 mts	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
HABILITACION	CREAR DETALLES EN LA MADERA		4' min	0.5 mts	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
H-A	INSPECCIONAR		1' min	1 mts	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ARMADO	TRANSLADAR A ARMADO	1	30" seg	0.5 mts	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ARMADO	SELECCIONAR LOS COMPONENTES DE LA		2' min	0.5 mts	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ARMADO	ARMAR EL RESPALDO		3' min	0.5 mts	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ARMADO	ARMAR PARTE SUPERIOR		2'5" min	0.5 mts	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ARMADO	PONER LAS CHAMBRANAS		1' min	0.5 mts	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ARMADO	COLOCAR ESCUADRA PARA DAR EL SOP		32" seg	0.5 mts	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ARMADO	REVISAR NIVELACIÓN DE SILLA		1' min	0.5 mts	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ARMADO	INSPECCIONAR		2' min	0.5	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Total 3	37'34"	15 mts				NO SE ENCUENTRAN

Figura 5.2 Llenado de formato actual.

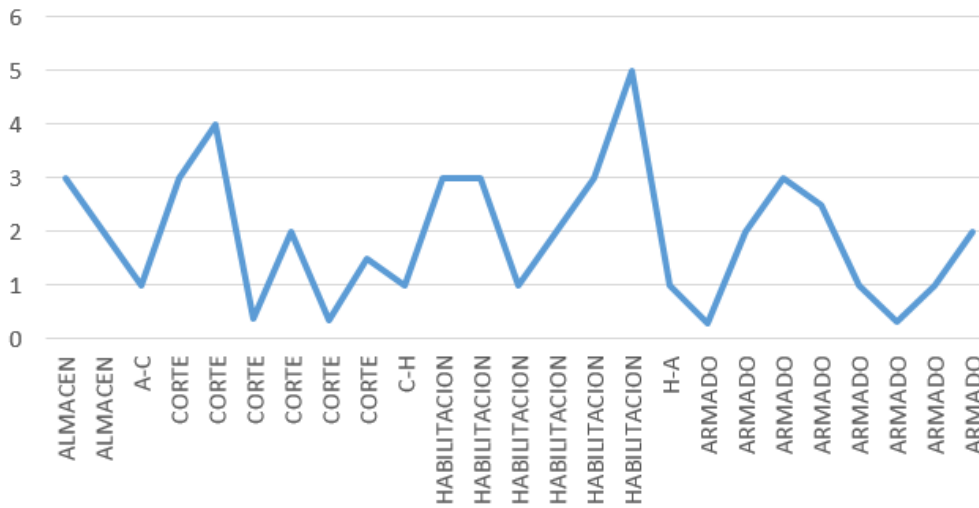
Con los datos registrados se realizó un análisis con los cuales se graficaron los tiempos que se tenían anteriormente y el tiempo actual con las mejoras aplicadas para un mejor comprensión de datos. Como se muestra en la Tabla 5.1 el registro de tiempo anterior, en la Figura 5.3 la toma de tiempo anterior, al igual que en la Tabla 5.2 se muestra el registro de tiempo actual y en la Figura 5.4 la toma de tiempo actual.

AREA	Descripción	Cantidad	Tiempo	Distancia	Símbolo		
					<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ALMACEN	SELECCIÓN DE LA MADERA	1	3' min	0.5 mts	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ALMACEN	VER QUE SEA TODO EL MATERIAL REQUERIDO		2' min	0.5 mts	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A-C	TRANSLADO A CORTE		1' min	1 mts	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CORTE	TRAZAR MEDIDAS EN LA MADERA		3' min	0.5 mts	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CORTE	CORTAR LAS MEDIDAS CON CORTADORA		4' min	0.5 mts	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CORTE	LIMPIAR LA MADERA		37" seg	0.5 mts	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CORTE	ENSAMBLAR LAS PIEZAS CORTADAS		2' min	1 mts	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CORTE	LIMPIAR NUEVAMENTE EL BLOQUE		35" seg	0.5 mts	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CORTE	PULIR EL BLOQUE		1'5" min	0.5 mts	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C-H	TRANSLADAR A HABILITACIÓN		1' min	1 mts	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HABILITACION	SE TRAZAN LAS PIEZAS CON LAS BASES	1	3 min	0.5 mts	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HABILITACION	RECORTAN LOS TRAZOS CON CIERRA MABER		3' min	0.5 mts	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HABILITACION	PERFILAR		1' min	0.5 mts	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HABILITACION	PULIR		2' min	1 mts	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HABILITACION	CREAR LOS ORIFICIOS PARA EMBONAR		3' min	1 mts	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HABILITACION	CREAR DETALLES EN LA MADERA		5' min	0.5 mts	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
H-A	INSPECCIONAR		1' min	1 mts	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ARMADO	TRANSLADAR A ARMADO	1	30" seg	0.5 mts	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ARMADO	SELECCIONAR LOS COMPONENTES DE LA SILLA		2' min	0.5 mts	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ARMADO	ARMAR EL RESPALDO		3' min	0.5 mts	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ARMADO	ARMAR PARTE SUPERIOR		2'5" min	0.5 mts	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ARMADO	PONER LAS CHAMBRANAS		1' min	0.5 mts	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ARMADO	COLOCAR ESCUADRA PARA DAR EL SOPORTE		32" seg	0.5 mts	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ARMADO	REVISAR NIVELACIÓN DE SILLA		1' min	0.5 mts	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ARMADO	INSPECCIONAR		2' min	0.5	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Total 3	48'34"	17 mts			

Tabla 5.1 Registro de tiempos anteriores.



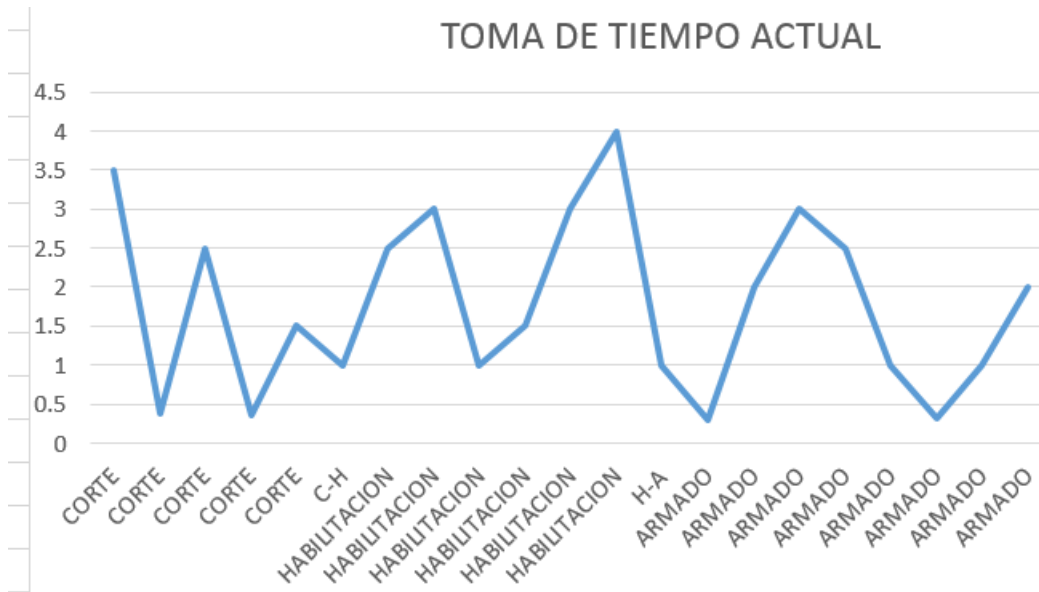
## TOMA DE TIEMPO ANTERIOR



**Figura 5.3 Toma de tiempos anteriores.**

AREA	Descripción	Cantidad	Tiempo	Distancia	Símbolo					
					○	□	D	⇒	▽	
CORTE	CORTAR LAS MEDIDAS CON CORTADORA		3.5' min	0.5 mts	○					
CORTE	LIMPIAR LA MADERA		37' seg	0.5 mts	○					
CORTE	ENSAMBLAR LAS PIEZAS CORTADAS		2.5' min	1 mts	○					
CORTE	LIMPIAR NUEVAMENTE EL BLOQUE		35' seg	0.5 mts	○					
CORTE	PULIR EL BLOQUE		1.5 min	0.5 mts	○					
C-H	TRANSLADAR A HABILITACIÓN		1' min	1 mts				⇒		
HABILITACION	SE TRAZAN LAS PIEZAS CON LAS BASES	1	2.5 min	0.5 mts	○					
HABILITACION	RECORTAN LOS TRAZOS CON CIERRA MABER		3' min	0.5 mts	○					
HABILITACION	PERFILAR		1' min	0.5 mts	○					
HABILITACION	PULIR		1.5' min	1 mts	○					
HABILITACION	CREAR LOS ORIFICIOS PARA EMBONAR		3' min	1 mts	○					
HABILITACION	CREAR DETALLLES EN LA MADERA		4' min	0.5 mts	○					
H-A	INSPECCIONAR		1' min	1 mts		□				
ARMADO	TRANSLADAR A ARMADO	1	30' seg	0.5 mts				⇒		
ARMADO	SELECCIONAR LOS COMPONENTES DE LA SILLA		2' min	0.5 mts	○					
ARMADO	ARMAR EL RESPALDO		3' min	0.5 mts	○					
ARMADO	ARMAR PARTE SUPERIOR		2.5' min	0.5 mts	○					
ARMADO	PONER LAS CHAMBRANAS		1' min	0.5 mts	○					
ARMADO	COLOCAR ESCUADRA PARA DAR EL SOPORTE		32' seg	0.5 mts	○					
ARMADO	REVISAR NIVELACIÓN DE SILLA		1' min	0.5 mts		└				
ARMADO	INSPECCIONAR		2' min	0.5				⇒		
Total		3	37'34"	15 mts						

**Tabla 5.2 Registro de tiempos actuales.**



**Figura 5.4 Toma de tiempos actuales.**

Elaborar ayudas visuales para prevención de accidentes en máquinas de corte, orientando el uso correcto que se debe de tener para agilizar los procesos al igual que poner etiquetas para el ahorro de energía cuando no se estén utilizando en las siguientes Figuras 5.5, 5.6, 5.7 y 5.8 se muestran las ayudas visuales.



**Figura 5.5 Hoja de prevención en maquina péndulo**



Figura 5.6 Hoja de prevención en maquina sierra cinta maber.



Figura 5.7 Hoja de prevención en maquina escuadradora.



**Figura 5.8 Hoja de ahorro de energía en maquina cepillo.**

*Consiguiente a la elaboración de las ayudas visuales, se crean hojas de operación estandar (HOE'S) en las cuales esta indicado cuanto es el tiempo estimado de proceso por departamento de manufactura. En las Figuras 5.9, 5.10 y 5.11 se muestran las hojas de operación establecidas.*

HOJA DE OPERACIÓN ESTANDAR (HOE'S)  
SILLA NEW YORK

COMPAÑÍA: MUEBLERIA PROVENZAL S.A. DE C.V.

MUEBLE: SILLA

MODELO: NEW YORK

ÁREA: CORTE

TIEMPO TOTAL ESTIMADO: 8' minutos con 22" segundos.

DISTANCIA ESTIMADA: 3 mts.

Descripción	Cantidad	Tiempo	Distancia
CORTAR LAS MEDIDAS CON CORTADORA	1	3.5' min	0.5 mts
LIMPIAR LA MADERA	1	37" seg	0.5 mts
ENSAMBLAR LAS PIEZAS CORTADAS	1	2.5' min	1 mts
LIMPIAR NUEVAMENTE EL BLOQUE	1	35" seg	0.5 mts
PULIR EL BLOQUE	1	1.5 min	0.5 mts
TOTAL	1	8'22"	3 mts

**Figura 5.9 Hoja de operación estándar corte.**

HOJA DE OPERACIÓN ESTANDAR (HOE'S)  
SILLA NEW YORK

COMPAÑÍA: MUEBLERIA PROVENZAL S.A. DE C.V.

MUEBLE: SILLA

MODELO: NEW YORK

ÁREA: HABILITACIÓN

TIEMPO TOTAL ESTIMADO: 16' minutos.

DISTANCIA ESTIMADA: 5 mts.

Descripción	Cantidad	Tiempo	Distancia
TRANSLADAR PIEZAS A HABILITACION	1	1' min	1 mts
SE TRAZAN LAS PIEZAS EN LA BASE	1	2.5' min	0.5 mts
RECORTAN TRAZOS CON SIERRA CINTA MABER	1	3' min	0.5 mts
PERFILAR	1	1' min	0.5 mts
PULIR	1	1.5' mts	1 mts
CREAR LOS ORIFICIOS EN LA MADERA PARA EMBONAR	1	3' min	1 mts
CREAR DETALLES EN LA MADERA	1	4' min	0.5 mts
INSPECCIONAR	1	1' min	1 mts
TOTAL	1	16'	5 mts

**Figura 5.10 Hoja de operación estándar habilitación.**

HOJA DE OPERACIÓN ESTANDAR (HOE'S)  
SILLA NEW YORK

COMPAÑÍA: MUEBLERIA PROVENZAL S.A. DE C.V.  
MUEBLE: SILLA  
MODELO: NEW YORK  
ÁREA: HABILITACIÓN  
TIEMPO TOTAL ESTIMADO: 16' minutos.  
DISTANCIA ESTIMADA: 5 mts.

Descripción	Cantidad	Tiempo	Distancia
TRANSLADAR A ARMADO	1	30' seg	0.5 mts
SELECCIONAR COMPONENTES DE LA SILLA	1	2' min	0.5 mts
ARMAR EL RESPALDO	1	3' min	0.5 mts
ARMAR PARTE SUPERIOR	1	2.5' min	0.5 mts
PONER LAS CHAMBRANAS	1	1' min	0.5 mts
COLOCAR ESCUADRA PARA DAR SOPORTE	1	32' seg	0.5 mts
REVISAR NIVELACION DE SILLA	1	1' min	0.5 mts
INSPECCIONAR	1	2' min	0.5 mts
TOTAL	1	16'	5 mts

**Figura 5.11 Hoja de operación estándar armado.**

Implementar diagrama Ishikawa para la retroalimentación del proyecto y posibles ajustes de nuevas reducciones de tiempo. Como se muestra en la Figura 5.12.



**Figura 5.12 Diagrama Ishikawa Silla "New York".**

## **CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES**

### **13. Conclusiones del Proyecto**

En el transcurso de la aplicación del proyecto y al tener un mayor conocimiento de las líneas de producción que se tienen en conjunto con los conocimientos adquiridos de los procesos por los que pasa la materia prima hasta llegar al resultado, fue posible identificar puntos de fallas en los cuales se pudo tener mejoras, gracias a esto fue factible la implementación de las hojas de operación estándar en las cuales se reducen tiempos de elaboración y con las cuales se pueden tener mejores resultados, en costos y proceso. En conjunto con la dirección general se pudo crear un documento base para el registro de horas por las distintas operaciones que se tienen, al igual que la implementación de un responsable en el área de almacén para la entrega de materiales. Es de suma importancia que estas hojas estén teniendo mejoras continuas para poder llegar a tener mejores resultados, las limitantes que se tuvieron en el proyecto fue la falta de tiempo en la empresa para la aplicación de nuevas mejoras en el proyecto con forma a el procedimiento de la empresa.

Cabe recordar que la estandarización de tiempos dentro de una mueblería es un campo de investigación y mejoras muy amplio ya que es posible estar teniendo mejoras continuas las cuales pueden ser de mucha ayuda para la empresa teniendo buenos resultados de aplicación en sus costos, no se descarta la idea de que todos los modelos de muebles con los que cuenta la empresa, tengan una hoja de operación estándar con la cual indique el tiempo de realización de cada producto.

El alcance de mi proyecto se visualiza en un entorno de buen ambiente laboral con un estándar de tiempo ajustado a los trabajadores y a las maquinas teniendo costos menores, ajuste en las líneas de producción y haciendo de la empresa una de las más rentables en la industria mueblera, además si continua el proyecto con el alcance previsto llegaran a mejorar aún más la producción y tiempos lo cual ara que la empresa sea mejor y cumpla con mayores estándares que los actuales.

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



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

1. Se aplicó habilidades de liderazgo para el reacomodo de personal en la empresa fortaleciendo las líneas de trabajo para la producción de muebles.
2. Se diseñó e innovo hojas de operación estándar (HOE'S) adecuadas a las necesidades de la empresa.
3. Se gestionó las tareas de los operarios con la medición de tiempo establecido pudiendo crear nuevos estándares de tiempo.
4. Se aplicó métodos cuantitativos en los cuales tuve que recolectar datos de tiempo que tardan los trabajadores en realizar la silla "New York".
5. Se diseñó hojas de prevención de accidentes en las cuales explica el funcionamiento de las máquinas con el fin de agilizar la productividad de líneas.
6. Se desarrolló conocimientos en el área de almacén, manejando el sistema para entradas y salidas de materiales.
7. Se interpretó los datos obtenidos por en el proceso de manufactura para tener conocimiento del tiempo de proceso.
8. Se aplicó métodos de investigación para desarrollar y mejorar las hojas de control de tiempos en sus procesos.
9. Se aplicó un programa para el registro y recolección de nuevos datos de tiempo en las líneas de trabajo.
10. Se dirigió equipos de trabajo para la mejora continua y el crecimiento integral de las organizaciones.
11. Se interpretó la información financiera para detectar oportunidades de mejora en los tiempos de producción de la silla "New York" para poder saber el costo estimado.
12. Se utilizó las nuevas tecnologías de información y comunicación en la organización, para optimizar los procesos y la eficacia de la estandarización de tiempos en manufactura.
13. Se aplicó herramienta de calidad para el poder tener nuevas mejoras en los tiempos de producción con reducciones de tiempo en procesos.

14. Se analizó las reducciones de tiempos en el proceso de elaboración de la silla “New York” eliminando pasos que no agregan valor al producto.

17. Se actuó como agente de cambio para facilitar la mejora continua y el desempeño de las organizaciones.

18. Se aplicó métodos, técnicas y herramientas para la solución de problemas en la gestión empresarial con una visión estratégica.

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

## 15. Fuentes de información

# Bibliografía

Ford, H. (2014). *MI VIDA Y OBRA*. ESTADOS UNIDOS : Createspace.

Gonzalez, A. (11 de ENERO de 2020). *ISOTOOLS*. Obtenido de ISOTOOLS: <https://www.isotools.org>

GONZALEZ, C. (16 de MAYO de 2019). *procesosdemanufacturaetitc*. Obtenido de procesosdemanufacturaetitc:  
<https://sites.google.com/site/procesosdemanufacturaetitc/manufactura/hojas-de-proceso-caracteristicas>

HERNADEZ, A. (12 de ENERO de 2020). *tecnitelex*. Obtenido de tecnitelex:  
<http://www.tecnitelex.es/documentos/Control%20de%20tiempos.pdf>

IONOS, A. (12 de ABRIL de 2018). *IONOS*. Obtenido de IONOS :  
<https://www.ionos.mx/startupguide/productividad/>

López, B. S. (1 de NOVIEMBRE de 2019). *ingenieriaindustrial*. Obtenido de ingenieriaindustrial:  
<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/aplicacion-del-tiempo-estandar/>

LUSID, S. (23 de MARZO de 2019). *LUCIDCHART*. Obtenido de LUCIDCHART:  
<https://www.lucidchart.com/pages/es/que-es-un-organigrama>

MARIN, J. (5 de JUNIO de 2017). *SCIELO*. Obtenido de SCIELO:  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-07052012000100008](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-07052012000100008)

Perales, L. (23 de Mayo de 2018). *perzzi*. Obtenido de perzzi:  
<https://prezi.com/p/gm9atp8gdorq/mueblera-provenzal/>

## CAPÍTULO 9: ANEXOS

### 17. Anexos

#### [Anexo 1](#)



AGUASCALIENTES AGS, 26 DE  
AGOSTO 2020

ASUNTO: Carta de  
Aceptación

MATr. Humberto Ambriz Delgadillo  
Director Del Instituto Tecnológico  
De Pabellón De Arteaga.


Lic. Ma. Magdalena Cuevas Martinez  
Jefa del Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación

PRESENTE.

Por este conducto, me permito informarle que C. Fabiola Yadira Martínez De Luna, con número de control 161050479, alumno de la carrera de Ingeniería Industrial, fue aceptado (a) para realizar su Residencia Profesional en el proyecto "ESTANDARIZACIÓN Y MEJORA DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS EN MUEBLERA PROVENZAL.", donde cubrirá un total de 500 horas, durante el periodo de Agosto a Diciembre del 2020.

Sin otro particular por el momento, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE

  
INGENIERO INDUSTRIAL ALEJANDRO DE LA CRUZ PONCE  
DIRECTOR GENERAL

