

Estudio de tiempos y métodos en los procesos de producción del autoservicio
vulcanizadora rápida “El Chele” Estelí, 2019.

Argeo Gabriel Navarrete Rivas.
Horli Manuel Videa Espinoza.
Kevin Eduardo Gómez Ferrufino.

RESUMEN

El presente estudio de investigación tiene como objetivo evaluar tiempos y métodos en las operaciones de servicio del taller vulcanizadora rápida “El Chele” en la ciudad de Estelí; con la finalidad de alcanzar la estandarización de los procesos de reparación de llantas, alineación de vehículo y balanceo de llantas.

Las líneas de investigación que se siguieron para encontrar evidencia sobre la importancia de realizar un estudio de tiempos en este taller de vulcanizado. Una consistió en visitas de observación directa para conocer la metodología de trabajo y los recursos de las instalaciones.

Se aplicaron técnicas propias del estudio del trabajo; tales como, diagrama de operaciones del proceso, diagrama de recorrido, cursograma analítico del proceso, diagrama bimanual y se utilizaron herramientas de análisis como diagrama de Pareto y diagrama de Ishikawa.

El análisis de los métodos actuales, permitió brindar herramientas y técnicas para hacer propuestas de mejora en cada uno de los procesos. El desglose de cada una de las actividades, indico que elementos pueden ser optimizados y como debería estar la distribución de planta. De esta manera, se logró determinar cada uno de los tiempos estándares de los procesos, obteniendo datos importantes sobre la productividad de la empresa.

Palabras clave: tiempos y métodos, productividad, procesos.

ABSTRACT.

The current study has as an objective to evaluate time and methods of the operation services at Taller Vulcanizadora Rapida “El Chele” in the city of Estelí; in order to achieve the standardization of tire repair processes, vehicle alignment and tire rolling.

Research lines were followed, seeking evidence on the importance of conducting a time study. One consisted of direct observation visits to know the work methods and resources of the facilities.

A second line of research is the opinion of all the members of the establishment for the understanding of each service and their ideas for improvement, that is why surveys and interviews were conducted with all the collaborators to identify work conditions, resources needed, machinery used and incentives.

The current methods were reviewed and improvements were made with the proposed methods in mind, making the comparisons between the two methods and revealing that there would be a benefit with the new method since there was a decrease in the time required of the 3 services, improving productivity.

INTRODUCCIÓN.

El estudio de tiempos y métodos es una herramienta que ayuda a determinar la capacidad de producción dentro de una compañía, brindando información que determina el número de estaciones de trabajo, la eficiencia, el tiempo muerto; además permite identificar una distribución de planta adecuada al proceso.

Por su gran importancia y utilidad las empresas deben estar familiarizadas con la implementación de la ingeniería de métodos. Es importante para el análisis de tiempos y métodos, familiarizarse con el proceso, los elementos presentes en las operaciones y lo más fundamental la normalización de los tiempos de ejecución de estos elementos.

El autoservicio vulcanizadora rápida “El Chele” es una empresa dedicada a servicios de vulcanización, tales como: reparación de llantas, alineamiento computarizado y balanceo de llantas. El vulcanizado es un servicio que debe ser rápido y eficiente, su proceso debe ser cuidadoso y responsable, debido a que se trabaja con partes esenciales del vehículo como lo son llantas y dirección. Si uno de estos servicios no es realizado adecuadamente, puede ocasionar desperfectos mecánicos, por consecuencia accidentes que pongan en peligro la vida de los clientes.

Este trabajo de investigación tiene importancia para el autoservicio

vulcanizadora rápida “El Chele” porque estudia el proceso de las operaciones realizadas para ofrecer un servicio, determinando los tiempos necesarios para ser efectuado cada operación.

Con base a esta inquietud se plantea el siguiente problema de investigación.

¿Cómo los métodos y tiempos improductivos influyen en los procesos de producción de los servicios de la vulcanizadora rápida “El Chele” Estelí primer semestre 2019?

Si un operario enfrenta situaciones en sus labores diarias tales como, problemas con el uso de herramientas o maquinaria, habilidad limitada para realizar sus operaciones, fatiga corporal, difícilmente obtendrá resultados satisfactorios en el proceso productivo. Es por esta razón que se realizó un estudio de tiempos y métodos en las operaciones de servicio.

En base a lo anterior se hace una propuesta que permita mejorar la productividad en el proceso de brindar los servicios ofertados en el taller, con apoyo de las técnicas de estudios de métodos y de tiempo, recolectando la información necesaria; haciendo el uso de un cronometro, encuestas, entrevistas, diagramas de métodos entre otros instrumentos de investigación y recolección de información.

METODOS.

Este artículo se basa en la recolección de información dentro del paradigma crítico-propositivo por lo que tiene un enfoque cuali-cuantitativo; se define como mixta, ya que surgió de la combinación de los enfoques cualitativos y cuantitativos.

Cualitativo: se observó el trabajo que realizaban los empleados en sus diferentes puestos y se recolectó información a través de entrevistas, esto con el fin de conocer el proceso productivo, técnico y metódico del taller.

Cuantitativo: se implementaron mediciones estadísticas para determinar los tiempos y métodos estándares dentro del proceso productivo, con el propósito de determinar los beneficios en cuanto al mejoramiento de la productividad.

Los datos cuantitativos se recolectaron con entrevistas personales a cada colaborador del taller con el fin de conocer las actividades que se realizan en el proceso productivo. Se basó en un dialogo entre el investigador y el trabajador; los instrumentos utilizados fueron cuaderno de notas y lapicero.

La observación y participación directa en los procesos de reparación de llantas, alineamiento y balanceo computarizado sirvió, para definir con que métodos y tiempos se ha estado trabajando y determinar cómo estos procesos podrán ser optimizados con el estudio de tiempos y métodos.

Se estudiaron libros de referencia a la temática investigada, que permitieron conocer herramientas necesarias para el estudio de tiempos y diseño de métodos estándares de producción, se utilizaron

herramientas digitales como: internet y documentos web.

Con la realización de diagrama sinóptico, diagrama analítico o diagrama de flujo del proceso, diagrama operaciones del proceso, diagrama de recorrido, diagrama bimanual etc. al igual, que la aplicación del estudio de tiempos aplicando, todo esto en el fin de registrar los tiempos y métodos actuales de las actividades que se realizan en el taller y que fueron base para nuestro estudio.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

El autoservicio vulcanizadora rápida “EL CHELE” es una pequeña empresa de rama mecánica, de capital propio dedicada al servicio de vulcanización automotriz, ofertando servicios tales como: alineamiento computarizado, balanceo y reparación de llantas. Fue fundada en el año 1997 y desde entonces ha logrado posicionarse como una de las mejores en su ramo a nivel local adquiriendo tecnología especializada para dar un mejor servicio a sus clientes.

Se analizaron métodos y tiempos actuales de la operación de los servicios, mediante herramientas exploratorias para la solución de problemas como: diagrama ishikawa, diagrama de Pareto, al igual se identificó métodos actuales de operación mediante diagramas de métodos y análisis de tiempos actuales de operación de cada actividad de los procesos, para ello fue necesario la toma de tiempos a través de un cronometro y formatos de análisis de tiempo.

Con toda esta información obtenida se pasó a proceder con la implementación de una propuesta, que nos permite mejorar la productividad y eficiencia de

ANÁLISIS FODA

El desarrollo del análisis FODA contemplo que el autoservicio vulcanizadora rápida “El Chele” tiene potencial para ofrecer servicios de calidad, en un tiempo optimo y un precio accesible al cliente ya, que se cuenta con materiales de calidad, maquinaria adecuada y moderna, mano de obra con experiencia, calidad, operarios calificados; siendo estas las fortalezas que se aprovecharan para minimizar las debilidades o convertirlas en fuerzas.

De esta manera se concluyó que el autoservicio puede expandir su mercado, a través, de precios y ofertas accesibles a los clientes brindando un servicio de calidad, esta oportunidad ayudara a eliminar y controlar futuras amenazas las cuales pueden ser en su mayoría resueltas de manera interna en el taller como la implementación de llevar un control de inventarios de insumos y materiales al igual que llevar un sistema contable para identificar ingresos y egresos del taller y determinar el margen de ganancia que generen los servicios.



Elaboración. Fuente propia.

ORGANIZACIÓN PARA LA EJECUCIÓN.

Gerente: Tiene a su cargo representar en forma inmediata la institución. Asimismo, debe impartir las directivas que correspondan a los mandos inmediatos jerárquicos y supervisar todo el funcionamiento.

Empleado Administrativo: El administrador del autoservicio tiene como objetivo llevar un registro de los servicios vendidos en el taller y contralor todas las operaciones que tengan lugar en el servicio, asimismo deberá tener conocimientos mínimos indispensables a fin de que sus registros permitan al gerente estar informado sobre la marcha del negocio y de esa manera poder corregir en tiempo y forma cualquier desviación a las metas establecidas.

El empleado administrativo consta con un asistente quien se encarga de la realización de planillas y el control de los ingresos del taller.

Colaboradores: Técnicos capacitados necesarios para el correcto funcionamiento del autoservicio, encargados de la realización de los servicios que devenguen los clientes.

Servicios de vulcanización autoservicio “El Chele”

Alineamiento.

Una alineación adecuada es crucial para mantener la eficiencia del sistema de dirección del vehículo, así como para prolongar al máximo la vida de los neumáticos.

El ángulo de convergencia o divergencia de las ruedas traseras es también muy importante para la maniobrabilidad del vehículo y la vida de los neumáticos.

Balanceo.

El balanceo en las cuatro ruedas es fundamental para el confort en la conducción y el mantenimiento del desempeño de las llantas. El balanceo es necesario para eliminar las trepidaciones que puedan producirse en el volante del auto. Además, cuando existe desbalanceo, la dirección se vuelve inestable y se produce un desgaste irregular de las llantas.

Reparación de llanta.

Las llantas constituyen una pieza esencial de los vehículos de motor no solo por su carácter puramente estético ya que, además, constituyen un componente técnico esencial para el buen funcionamiento y la seguridad en la conducción.

El neumático gira y se apoya en la llanta para funcionar por lo que es muy importante el buen estado y mantenimiento de las llantas del vehículo.

Análisis de la Entrevista.

En la entrevista realizada al jefe del taller vulcanizadora rápida “El chele”, se realizaron preguntas sobre el conocimiento en la temática de tiempos y métodos. por lo cual el definía tiempos “estándares” que exigía a sus trabajadores en cada servicio, los cuales no en todos los casos son aplicados. Resaltó la importancia de tener un estudio de tiempos en su taller para así saber la demanda que podría sustentar con su personal. No tiene una norma para la atención de sus clientes, pero si un estimado de cuánto podría atender diariamente según la demanda. Por cual define a sus trabajadores como capacitados para la atención de cada uno de los servicios.

ANALISIS DE ESTUDIO DE TIEMPOS Y METODOS ACTUALES Y PROPESTOS.

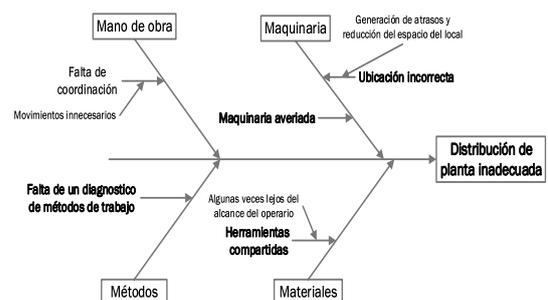
En la actualidad, administrar adecuadamente los recursos económicos, materiales y humanos origina incrementos de productividad. En base a lo anterior de que todo proceso debe contar con un análisis de tiempos y métodos actualizado, para determinar métodos adecuados y tiempos óptimos en la realización de sus actividades y de esta manera encontrar mejores posibilidades de solución.

Este estudio se llevó a cabo con el fin de:

- Mejorar la distribución de planta y maquinarias.
- Crear mejores condiciones de trabajo.
- Mejorar el tiempo en el proceso productivo del servicio.
- Economizar el esfuerzo humano y reducir la fatiga innecesaria.
- Economizar el uso de materiales.
- Aumentar la seguridad.
- Hacer más fácil, rápido, sencillo y seguro el trabajo.

Para ejecutar el estudio de tiempos y métodos en el taller “El Chele” primeramente se procedió al análisis de problemas para buscar posibles soluciones a través de las herramientas exploratorias tales como:

➤ Diagrama Ishikawa.



Análisis Pareto

Atrasos y movimientos innecesarios en el proceso de generar los servicios en las instalaciones del taller debido, a la distribución de planta inadecuada, el presente diagrama representa el número de movimientos acumulados en la realización de cada servicio en su totalidad.

Diagrama de Pareto atrasos y movimientos innecesarios por distribución de planta inadecuada			
Atrasos y movimientos innecesarios	No. De movimientos	%	% Acumulado
Ubicación balanceadora	2	22.22	22
Pistola de aire	2	22	44
Banco de Herramientas	4	44	89
Pila de agua	1	11	100
Total	9	100	100



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LAS OPERACIONES DE LOS PROCESOS DE SERVICIO EN LA VULCANIZADORA RÁPIDA” EL CHELE”.

Luego de observar y analizar cada una de los procesos que componen los servicios de vulcanizado en la vulcanizadora rápida “EL CHELE” se determina los siguientes resultados:

Proceso 1. Reparación de llantas.

Actividad 1. Embancado de vehículo.

El operario tiene dos opciones para realizar esta operación, la primera es utilizar la ayuda de una gata hidráulica que colocan en el chasis del vehículo y su acción es de manera manual; la segunda opción es utilizar los elevadores hidráulicos, su acción es de manera semiautomática solo deberá presionar el botón del elevador para colocar el vehículo en la posición correcta para trabajar. Los elevadores se encuentran ubicados de manera incorrecta por lo que dificulta su acceso y entorpece la rapidez del servicio. El operario al utilizar gata hidráulica su postura de trabajo es de manera inclinada, al contrario, cuando se utiliza el elevador.

Actividad 2. Desmontaje de llanta.

Los técnicos realizan el proceso de desmontaje de llanta con la decisión de que herramienta utilizar “Pistola neumática y la llave cruz”, la primera que es de acción automática y más rápida comparada con la otra herramienta, y la cruz que es de manera manual y más tardada por lo cual suele ser un problema en la atención del servicio. Además, la posición del desarme de las copas es de manera agachada lo cual suele ser una posición incómoda para el trabajador. Segundo se utiliza una máquina separadora del rin con el neumático.

Actividad 3. Inspección de llanta.

La distancia que recorre el operador resulta innecesaria, cuentan con un depósito de agua inseguro donde es realizada la inspección, alrededor de esta se encuentran conectores eléctricos sin protección.

Actividad 4. Parchado de llanta.

Para el parchado de llanta se utiliza una herramienta pulidora para realizar la operación, la cual se utiliza en para el caucho y luego untar el pegamento para el parche. Este movimiento suele ser incomodo cuando la llanta es pequeña porque el operario tiene que agacharse.

Actividad 5. Montaje de llanta.

La llanta se traslada a una máquina para juntarla con el rin, y se traslada al vehículo el cuál en ocasiones se encuentra a alguna larga distancia porque hay otros vehículos mal distribuidos. Luego es colocada con la pistola neumática o con la llave manual la cuál tarda un tiempo más.

Actividad 6. Desbancar vehículo.

La actividad de desbancar el vehículo se puede realizar con cualquiera de los dos equipos, y la gata hidráulica realizada de manera manual y necesitas cuál esfuerzo físico por su mango de agarre y fuerza de jale, y los elevadores hidráulicos la cual es de manera sencilla puede bajarse.

Proceso 2. Balanceo de llantas.

Actividad 1. Desmontaje de llanta.

El vehículo es colocado en un elevador hidráulico en donde los técnicos realizan el proceso de desmontaje de llanta con la pistola de neumático, donde pasa al suelo y se le destraba el tapón del centro, lo cual suele tardar al operario. Luego se traslada a la máquina de balanceo, en esto existe un problema ya que el vehículo está a una distancia cerca, y otras queda retirada lo cual suele tener un tiempo mayor en el traslado.

Actividad 2. Colocar llanta en eje del equipo.

La llanta se levanta hasta ser colocada al eje, y se utiliza un punzón para sacar las piedras que están prensadas, siendo esto inseguro porque el operario no utiliza guantes, ni gafas protectoras en sus ojos, luego se aprieta el botón de encendido y el operario detiene la llanta con la mano.

Actividad 3. Primer Balanceo.

La llanta se pone en movimiento al encendido hasta que la máquina automáticamente se detiene después de realizar un análisis, en donde el operario observa los datos para saber cuánto de pesa se colocará a la llanta para su balanceo.

Actividad 4. Colocación de pesas o plomos.

El operario retira las pesas viejas de llanta con un cuchillo y se raspa el área, el cual suele ser peligroso para él por no portar guantes de seguridad, y así como daños en la llanta. Luego se toma las pesas y se le retira el pegamento y se coloca los plomos.

Actividad 5. Comprobación de balanceo.

Se vuelve hacer girar la llanta para que la máquina vuelva a reflejar los datos a ver si la llanta está bien o si hay que agregarle más plomo, lo cual vuelve a ser una función y una tardanza más por volverse otra actividad

Actividad 6. Montaje de llanta al vehículo.

Se traslada la llanta de la máquina hacia al vehículo recorriendo cierta distancia que depende en muchas, puede ser corta

o larga, además existe la mala distribución de esta área es obstruida por otros vehículos que se les realiza la reparación de llanta.

Proceso 3. Alineación de dirección.

Actividad 1. Colocar vehículo en bahía.

El vehículo se sube a la plataforma o bahía de alineamiento, el conductor es dirigido por el operario para que las llantas queden en un área específica para luego colocarse la elevadora hidráulica, esta actividad suele ser peligrosa ya que una mala maniobra del conductor puede lastimar al operario, o haciendo que el vehículo se salga de las huellas de llantas provocando un volcamiento.

Actividad 2. Diagnóstico de los componentes de dirección.

El operario se coloca debajo de vehículo para diagnosticar y analizar la dirección del vehículo, esta actividad tiene riesgo ya que el técnico no utiliza su casco de seguridad, ni gafas para sus ojos por si alguna basura o viruta cae y ni guantes para evitar algún corte con los metales del vehículo. Además, se realiza una revisión para ver el ángulo de convergencia y divergencia con una llave, luego se traslada a la máquina de alineación.

Actividad 3. Montaje de sistema de alineación.

Se trasladan las mordazas en conjunto con los sensores a cada lado del vehículo para ser colocada en cada llanta, hay que recalcar que puede ser un alineamiento general (4 llantas) y un balanceo de llantas delanteras o solo traseras. Luego se instalan exacto cada sensor en cada llanta para reflejar los datos y se

conectan los cables para reflejar la información en la máquina.

Actividad 4. Corrección de ángulos de dirección.

El operario realiza la verificación en la máquina de los datos reflejados por los sensores, él suele moverse para verificar bien en la pantalla ya que el equipo se encuentra a unos metros del vehículo y saber cuánto necesita corregir el camber. Se traslada debajo del vehículo adonde vuelve a una actividad de peligro por no usar equipos de seguridad en ningún momento. Y vuelve a ajustar socar con la llave para ir alineando los ángulos.

Actividad 5. Comprobación de valores.

En esta actividad el operario verifica si se corrigió el desvío en la dirección mediante la observación en la pantalla del equipo. A ver si se necesita corregir más o se termina el proceso.

Actividad 6. Desmontaje de sistema de Alineación.

El técnico se traslada a cada una de las llantas para desmontar las mordazas prensadas con las llantas y en conjunto llevarlas al área que se guarda el equipo. Cuando se termina el proceso, se pide al conductor retire el vehículo de la bahía de alineamiento.

Métodos de trabajo actuales.

El siguiente diagrama permite conocer todos los elementos que componen la reparación de llantas, indica los tiempos que se requiere para llevar a cabo cada elemento; da una visión de las operaciones e inspecciones que se realizan en el proceso, pero no suficiente para conocer el proceso completo.

DIAGRAMA SINÓPTICO BALANCEO DE LLANTAS.

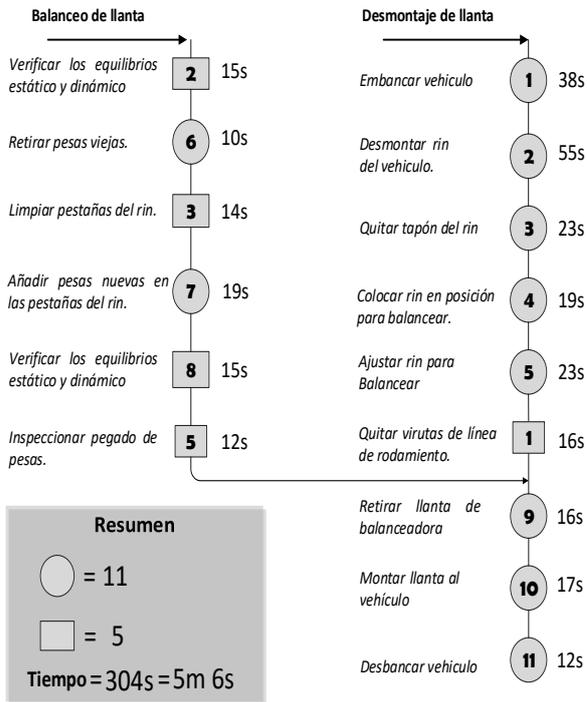


DIAGRAMA SINÓPTICO REPARACIÓN DE LLANTA

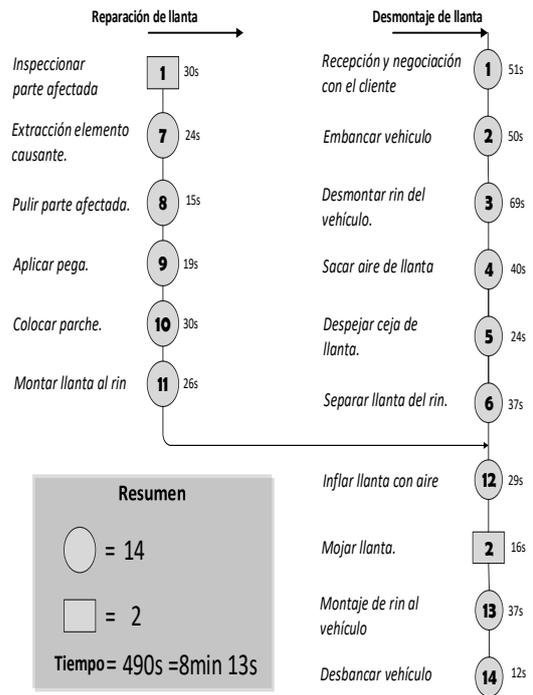
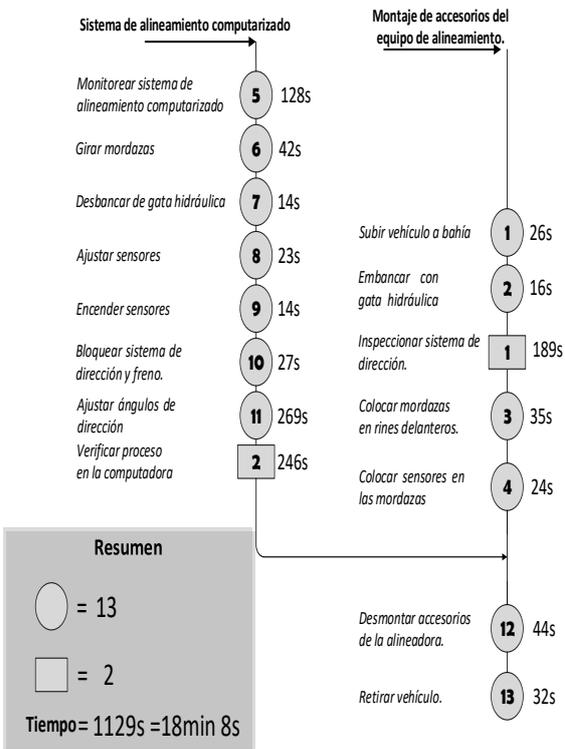
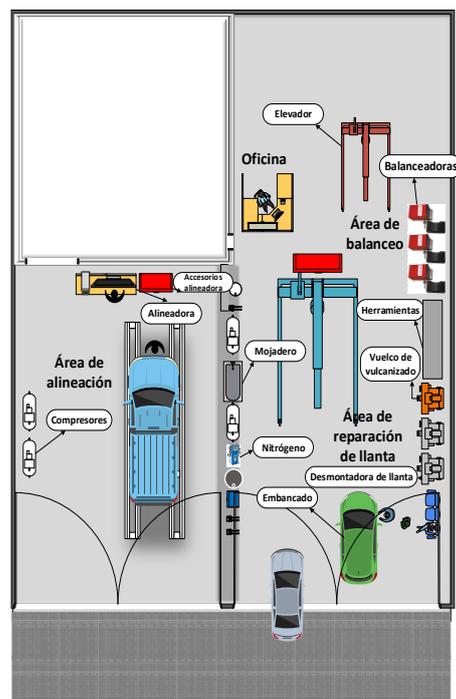


DIAGRAMA SINÓPTICO ALINEACIÓN DE DIRECCIÓN.



LAYOUT DEL TALLER DE VULCANIZADO.



CURSOGRAMA ANALÍTICO ACTUAL DEL PROCESO REPARACIÓN DE LLANTAS.

En el presente diagrama se detallan las actividades que se efectúan en el proceso de reparación de llantas, la unidad de tiempo es en minutos, a continuación, se detallan las abreviaturas utilizadas, op: operación, O/I: actividad combinada operación e inspección, tp: transporte, am: almacenamiento y dm: demora. En resumen, se obtienen 14 operaciones, 2 inspecciones y 4 transportes; con un tiempo estándar estimado en el proceso 8.69 min.

CURSOGRAMA ANALÍTICO DE: OPERACIÓN (X) MATERIAL () EQUIPOS ()										
Nombre del proceso analizado	Resumen	Actividad					FACILITADOR: Argeo/Kevin/Horli		Método	Tipo
		Op.	O/I	Ins.	TP	Am	Dm			
Reparación de llantas	Actual	14	0	2	4	0	0	Actual	Operario	
FECHA: 03 de marzo del 2019	Propuesto							Propuesto	Material	
HORA INICIO: 1:00 pm	Economía									
HORA FINAL: 5:00pm										
ACTIVIDAD	QUIEN	Op.	O/I	Ins.	TP	Am	Dm	TIEMPO ESTIMADO (Min)	DISTANCIA (m)	VARIABLES CRÍTICAS OBSERVADAS
1 Recepción y negociación con el cliente	Operario	X						0.76	NA	Precio/Calidad
2 Embancar vehículo	Operario	X						0.51	NA	Gata hidráulica o elevador
3 Desmontar rin del vehículo.	Operario	X						1.15	NA	
4 llevar rin a desmontadora	Operario				X			0.16	2	Deslantadora de ceja
5 Sacar aire de llanta	Operario	X						0.40	NA	
6 Despejar ceja de llanta.	Operario	X						0.61	NA	
7 Separar llanta del rin.	Operario	X						0.50	NA	
8 Llevar llanta a vulco de vulcanizado	Operario				X			0.23	1	
9 Inspeccionar parte afectada	Operario			X				0.30	NA	
10 Extracción de elemento causante	Operario	X						0.40	NA	
11 Pulir parte afectada.	Operario	X						0.25	NA	Pistola de vulcanizado
12 Aplicar pega.	Operario	X						0.20	NA	
13 Colocar parche.	Operario	X						0.50	NA	
14 llevar llanta a desmontadora	Operario				X			0.21	2	
15 Montar llanta al rin	Operario	X						0.43	NA	Armar llanta
16 Inflar llanta con aire	Operario	X						0.48	NA	
17 Llevar llanta a deposito de agua	Operario				X			0.14	1	
18 Mojar llanta	Operario			X				0.26	NA	
19 Montaje de rin al vehiculo	Operario	X						0.61	NA	
20 Desbancar vehiculo	Operario	X						0.20	NA	
TOTAL		14	0	2	4	0	0	8.69	6.00	

CURSOGRAMA ANALÍTICO ACTUAL PROCESO DE BALANCEO DE LLANTAS.

En el presente diagrama se detallan las actividades que se efectúan en el proceso de balanceo de llantas; la unidad de tiempo es en minutos, a continuación, se detallan las abreviaturas utilizadas, op: operación, O/I: actividad combinada operación e inspección, tp: transporte, am: almacenamiento y dm: demora. En resumen, se obtienen 11 operaciones, 4

inspecciones y 2 transporte con un tiempo estándar del servicio de 5.77 min.

CURSOGRAMA ANALÍTICO DE: OPERACIÓN (X) MATERIAL () EQUIPOS ()										
Nombre del proceso analizado:	Resumen	Actividad					FACILITADOR: Argeo/Kevin/Horli		Método	Tipo
		Op.	O/I	Ins.	TP	Am	Dm			
Balanceo de llantas	Actual	11	0	5	2	0	0	Actual	Operario	
FECHA: 03/03/19	Propuesto							Propuesto	Material	
HORA INICIO: 1:00 pm	Economía									
HORA FINAL: 3:00 pm										
ACTIVIDAD	QUIEN	Op.	O/I	Ins.	TP	Am	Dm	TIEMPO ESTIMADO (Min)	DISTANCIA (m)	VARIABLES CRÍTICAS OBSERVADAS
1 Embancar vehículo	Operario	X						0.63	N/E	Gata hidráulica o elevadores.
2 Desmontar llanta del vehículo.	Operario	X						0.92	N/E	
3 Transportar llanta a la balanceadora	Operario				X			0.38	3	
4 Quitar tapón del rin.	Operario	X						0.38	N/E	marca/modelo
5 Colocar rin en posición para balancear.	Operario	X						0.32	N/E	
6 Ajustar rin para balancear	Operario	X						0.38	N/E	Girar Mariposa
7 Quitar virutas de la línea de rodamiento	Operario			X				0.27	N/E	
8 Verificar los equilibrios estático y dinámico	Operario			X				0.25	N/E	
9 Retirar pesas viejas.	Operario	X						0.17	N/E	
10 Limpiar pestañas del rin.	Operario			X				0.23	N/E	Uso de espátula
11 Afiar pesas nuevas en las pestañas del rin.	Operario	X						0.48	N/E	
12 Verificar los equilibrios estático y dinámico	Operario			X				0.25	N/E	
13 Inspeccionar pegado de pesas.	Operario			X				0.20	N/E	
14 Retirar llanta de balanceadora.	Operario	X						0.27	N/E	
15 Trasladar llanta a vehiculo.	Operario				X			0.20	3	
16 Montar llanta al vehiculo	Operario	X						0.28	N/E	
17 Desbancar vehiculo	Operario	X						0.20	N/E	
TOTAL		11	0	5	2	0	0	5.77	6.00	

CURSOGRAMA ANALÍTICO ACTUAL DEL PROCESO ALINEACIÓN DEL VEHÍCULO.

En el presente diagrama se detallan las actividades que se efectúan en el proceso de alineación de vehículos, en el cual se obtienen 12 operaciones, y 3 inspecciones; con un tiempo estándar del proceso de 19.17 min.

CURSOGRAMA ANALÍTICO DE: OPERACIÓN (X) MATERIAL () EQUIPOS ()										
Nombre del proceso analizado:	Resumen	Actividad					FACILITADOR: Argeo/Kevin/Horli		Método	Tipo
		Op.	O/I	Ins.	TP	Am	Dm			
Alineación de vehiculo	Actual	12	0	3	1	0	0	Actual	Operario	
FECHA: 03 de marzo del 2019	Propuesto							Propuesto	Material	
HORA INICIO: 10:00 am	Economía									
HORA FINAL: 12:00 am										
ACTIVIDAD	QUIEN	Op.	O/I	Ins.	TP	Am	Dm	TIEMPO ESTIMADO (Min)	DISTANCIA (m)	VARIABLES CRÍTICAS OBSERVADAS
1 Subir vehiculo en bahia	Operario	X						0.43	N/E	
2 Embancar vehiculo con elevador	Operario	X						0.26	N/E	
3 Inspeccionar sistema de dirección	Operario			X				3.15	N/E	Diagnostico del sistema de dirección
4 Colocar en posición mordazas en rines delanteros	Operario	X						0.58	1.00	Traslado de accesorios a vehiculo
5 Colocar sensores en las mordazas	Operario	X						0.40	1.00	
6 Transportar cables de sensores a computadora	Operario				X			0.22	1.00	
7 Monitorear sistema de alineamiento computarizado	Operario	X						2.13	N/E	Conocimiento de marca y modelo de vehiculos
8 Girar mordazas	Operario	X						0.70	N/E	
9 Desbancar elevador	Operario	X						0.23	N/E	
10 Ajustar sensores	Operario			X				0.38	N/E	
11 Encender sensores	Operario	X						0.23	N/E	
12 Bloquear sistema de dirección y freno	Operario	X						0.45	N/E	
13 Ajustar ángulos de dirección.	Operario	X						4.48	N/E	
14 Verificar proceso en la computadora	Operario			X				4.10	N/E	
15 Desmontar accesorios de la alineadora	Operario	X						0.73	N/E	
16 Retirar vehiculo	Operario	X						0.53	N/E	
TOTAL		12	0	3	1	0	0	19.17	3.00	

ESTUDIO DE TIEMPOS MÉTODO ACTUAL

A continuación, se procede a determinar el tiempo que el obrero requiere para realizar cada actividad durante un proceso de trabajo de acuerdo a las condiciones actuales que le brindan dentro de su ambiente laboral.

La toma de tiempos se realiza con cronómetro de vuelta a cero, es decir se toma el tiempo de manera directa de cada elemento. Luego se procede a valorar el ritmo de trabajo del obrero sometido a estudio con la escala de valoración de 0 a 100, con esto se obtiene un tiempo básico de la actividad, se utiliza el criterio de valoración del obrero, al tiempo básico obtenido se le añaden los suplementos y arroja como resultado el tiempo estándar del elemento, como se indica en el cálculo del tiempo estándar, la suma de los tiempos estándar de cada actividad da como resultado el tiempo estándar para cada proceso de servicio. Para lo cual es importante hacer un resumen de las actividades que conforman una operación como se muestra en el estudio de tiempos.

REPARACIÓN DE LLANTAS

Nombre de la operación:	Reparación de llantas	Estudio Nº:	1
Instalación - Máquina:	Desmontadora de neumáticos. Pistola de vulcanizado, vuelco de vulcanización.	Observaciones:	10
Tiempo estándar de la operación	8:41:38	Suplementos promedio:	22%

La suma de los tiempos estándares por elemento, da como resultado un total de ocho minutos con cuarenta y uno segundos equivalente a 8.69 minutos, lo que indica el tiempo que debe tardar un operario en realizar el proceso de reparación de llantas.

BALANCEO DE LLANTAS

Nombre de la operación:	Balanceo de Llantas	Estudio Nº:	1
Instalación - Máquina:	Balaceadora	Observaciones:	10
Tiempo estándar de la operación	5:45:53	Suplementos promedio:	17%

La suma de los tiempos estándares de cada elemento da un resultado de cinco minutos con cuarenta y cinco segundos lo que equivale a 5.77 minutos; indica el tiempo que debe tardar un operario en el balanceo de llantas.

ALINEAMIENTO COMPUTARIZADO

Nombre de la operación:	Alineación de vehículo	Estudio Nº:	2
Instalación - Máquina:	Alineadora computarizada	Observaciones:	10
Tiempo estándar de la operación	19:10:10	Suplementos promedio:	20%

La suma de los tiempos estándares de cada elemento da un resultado de diecinueve minutos con diez segundos equivale a 19.17 minutos, lo que indica el tiempo estimado que debe tardar el operario encargado de la alineación de dirección.

CAPACIDAD Y PRODUCTIVIDAD

En las siguientes tablas se presentan la cantidad en unidades diarias que produciría cada operario si se trabajara al tiempo estándar por unidad de producción del servicio a un periodo de tiempo de 8h laborables por turno/día.

Reparación de llantas

Capacidad diaria de producción reparación de llantas			
Horas por turno	Minutos por hora	Tiempo estándar(min)/ud	capacidad
8	60	8.69	55
productividad en u/h persona			
Ud/turno	Horas por turno	cantidad operarios	Udnidad/h
55	8	1	7

Elaboración: Fuente propia

Para la reparación de llantas tenemos un tiempo estándar de 8.69 min lo que nos indica que un operario estará capacitado para producir 7 servicios por hora, a un tiempo de 8 horas laborables por turno nos dará una capacidad diaria de 55 unidades de llantas reparadas por operario.

Balaneo de llantas

Capacidad diaria de producción balaneo de llantas			
Horas por turno	Minutos por hora	Tiempo estándar/unidad(min)	capacidad
8	60	5.77	83
productividad en u/h persona			
Ud/turno	Horas por turno	cantidad operarios	Ud/h
83	8	1	10

Elaboración: Fuente propia

En cuanto al balaneo de llantas tenemos un tiempo estándar de producción de 5.77 min, en donde un operario estará capacitado a producir 10 Ud./h, a un tiempo de 8/h turno/día nos dará una capacidad de producción de 83 unidades de llantas balanceadas por un operario al día.

Alineamiento computarizado

Capacidad diaria de producción alineamiento computarizado de vehículos			
Horas por turno	Minutos por hora	Tiempo estándar/unidad(min)	capacidad
8	60	19.17	25
productividad en u/h persona			
Ud/turno	Horas por turno	cantidad operarios	Ud/h
25	8	1	3

Elaboración: Fuente propia

En el servicio de alineamiento computarizado de vehículos tenemos un tiempo estándar para generar el servicio de 19.17 min, por tanto, un operario estará capacitado a producir 3 servicios/h, a un tiempo de 8/h en turno/día nos da una capacidad de 25 unidades de vehículos alineados por operario al día.

Demanda de los servicios en el taller “El Chele”

Demanda diaria en los servicios			
Servicios	cantidad	costo/ud C\$	total
Alineamiento computarizado	3	480	1440
Balnaceo de llantas	14	200	2800
Reparacion de llantas	10	80	800
Ingresos diarios C\$	27		5040
ingreso mensual			
Ingreso diario C\$	Días laborables al mes	ingreso total mensual C\$	
5040	26	131040	

Elaboración: Fuente propia

En tabla anterior se describe la cantidad de servicios demandados al día lo que nos da una cantidad de 27 servicios demandados, entre ellos 14 balanceos de llantas, 10 reparaciones de llantas y 3 alineamientos.

Lo que genera un ingreso diario de 5,040C\$ diario; al mes genera un ingreso total de ingresos de 131,040 C\$.

PROPUESTA DE MEJORA A TRAVÉS DE UN MÉTODO EFICIENTE

A continuación, se detallan las mejoras, que se pueden aplicar dentro de las instalaciones del autoservicio vulcanizadora “El Chele” con el objetivo de minimizar el tiempo empleado por operario en realizar un servicio, buscando de esta manera ofrecer un servicio de calidad al menor tiempo posible en mira de la satisfacción al cliente.

Mediante diagramas de métodos propuestos se recomienda tomar como base este estudio para posibles mejoras dentro de las instalaciones del taller, de igual manera será de gran utilidad para estudios posteriores a la temática de evaluación de tiempos y métodos del trabajo.

INTERPRETACIÓN DEL ANÁLISIS DE LA PROPUESTA EN LOS DIAGRAMAS ANALÍTICOS

Reparación de llantas

En el proceso de reparación de llantas con la propuesta de mejora se espera reducir el tiempo en un 15% en cuanto al tiempo actual.

De esta manera aplicando las mejoras en los métodos de generación del servicio se pasa de un tiempo actual de 8.69 minutos a un tiempo estándar propuesto de 7.4 minutos.

% de tiempo ahorrado		
tiempo actual	%	total
8.69	100%	
tiempo propuesto	%	
7.4	x	85%
	Diferencia	100
		-85
	total	15%

Elaboración: Fuente propia

Balanceo de llantas

En el proceso de balanceo computarizado de llantas con la propuesta se espera reducir el tiempo de desarrollo de la actividad en un 9% en comparación con el tiempo actual.

De esta manera aplicando las mejoras en los métodos de generación del servicio se pasa de un tiempo actual de 5.7 minutos a un tiempo estándar propuesto de 5.23 minutos.

% de tiempo ahorrado		
tiempo actual	%	total
5.77	100%	
tiempo propuesto	%	
5.23	x	91%
	Diferencia	100
		-91
	total	9%

Elaboración: Fuente propia

Alineamiento computarizado

En el proceso de alineamiento computarizado de vehículos con la propuesta se espera reducir el tiempo de desarrollo de la actividad en un 8% en comparación con el tiempo actual.

De esta manera aplicando las mejoras en los métodos de generación del servicio se pasa de un tiempo actual de 19.17 minutos a un tiempo estándar propuesto de 17.61 minutos.

% de tiempo ahorrado		
tiempo actual	%	total
19.17	100%	
tiempo propuesto	%	
17.61	x	92%
	Diferencia	100
		-92
	total	8%

Elaboración: Fuente propia

RESUMEN GENERAL DE LA MEJORA EN LOS PROCESOS DE VULCANIZACIÓN

Con los datos obtenidos mediante el análisis de la mejora en los métodos de proceso se espera reducir en total un 32% en el tiempo de la ejecución de los servicios en el taller vulcanizadora rápida “El Chele”, Estelí, lo que vendrá a beneficiar al propietario al contar con servicio rápido y eficiente, con el objetivo de brindar al cliente un servicio de calidad en el menor tiempo posible.

CONCLUSIONES

Durante el periodo de estudio se logró determinar los métodos actuales constatando de esta manera, que elementos componen cada proceso del servicio que ofrece el taller, para ello fue necesario hacer visitas periódicas al autoservicio vulcanizadora rápida “El Chele” en donde se aplicó instrumentos de recolección de datos entre ellos: La entrevista, observación directa y diagrama de métodos.

En el tiempo que se realizaron las visitas al taller se tomó información requerida y necesaria sobre los métodos actuales y tiempos actuales de ejecución de cada una de las actividades de los procesos: Reparación de llantas, balanceo y alineamiento computarizado. Se determinó el tiempo estándar de desarrollo de cada proceso, haciendo el uso de formato de tomas de tiempos apoyados con el cronometraje.

Se diseñó una propuesta de mejora a los métodos actuales, aplicando un estudio de tiempos y métodos. Dando el resultado de una reducción del 15% en el tiempo del proceso de reparación de llantas, 9% en el balanceo y 8% alineamiento computarizado. Sumando todo da un ahorro total del 32% en el tiempo de todas las actividades

realizadas en el taller, por lo tanto, en una jornada laboral de 8 horas se tendría un ahorro de 2.56 horas.

En las visitas realizadas al taller se encontraron problemas en los procesos, y en las actividades; en la reparación de llantas, se identificaron movimientos y traslados innecesarios, en el balanceo de llantas las maquinas se encuentran en mala posición. Y en el alineamiento traslados innecesarios, así como sus equipos en mala posición para su instalación.

Los tiempos y métodos actuales que se utilizan en el taller son empíricos, por lo cual los trabajadores no tienen estipulados un tiempo impuesto para la atención de cada uno de los servicios.

Para mejorar los procesos de producción en el taller es necesario la aplicación de los métodos, la redistribución de planta, la implementación de tiempos estándares, los diagramas analíticos, Layout, de recorrido, y la toma y aplicación de tiempos.

A lo que se concluye que la demanda de atención está por debajo de la capacidad que tienen los operarios en desarrollar cada servicio.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda seguir el método de trabajo propuesto en el documento, para reducir tiempos improductivos y mejorar la productividad en los servicios.
- Realizar una redistribución de planta, por la cual las maquinarias y estaciones de trabajo de la manera que se indica en la distribución propuesta, para así eliminar

- atrasos con la atención de otros clientes, así como reducir el número de transportes y reducción de distancias entre espacios de trabajos y herramientas.
- Es recomendable el traslado de cables de energía a otra zona con mayor seguridad, ya que se encuentra cerca de una zona donde se almacena agua y los cables no se encuentran recubiertos.
 - Adquisición de equipos de seguridad como: cascos, guantes, gafas, botas de cuero, y gabachas de técnico. Y su respectivo uso en el personal.
 - Organización en las herramientas utilizadas en las actividades para que evitar atrasos con el personal a la hora de necesitarlas.
 - Capacitaciones concurrentes al personal.
 - Designar a cada operario en un área específica para evitar su retraso en tiempo y sobre carga de trabajo con otras funciones.
 - Ya que la demanda de atención está por debajo de la capacidad de cada operario en cada servicio, se recomienda un cambio en el método de trabajo para reducir tiempos de atención y mejora productividad.
 - Aplicar una estrategia de marketing para captar más cliente aumentando la demanda y cubriendo la

capacidad de producción de los servicios.

- Identificar los riesgos de enfermedad profesional y accidentes laborales de cada uno de los puestos de trabajo. Para ello se recomienda realizar un panorama de riesgos.

BIBLIOGRAFÍA

- Autoequipos. (2019). *Autoequipos*.
Obtenido de Autoequipos:
<https://www.autoequipos.com.mx/Balanceadoras-de-Llantas-s/44.htm>
- Bendpak. (2019). *Bendpak*. Obtenido de Bendpak:
<http://www.bendpak.com.mx/equipo-para-llantas/balanceadoras-de-ruedas/dst64t.aspx>
- Blanco, B. R. (13 de Agosto de 2013). *educommons.anahuac.mx*.
Recuperado el 25 de 10 de 2018, de Educommons:
<http://educommons.anahuac.mx:8080/eduCommons/ingenieria-de-procesos-de-fabricacion/ingenieria-de-metodos/unidad-2-ocw>
- Brigstone. (12 de febrero de 2015). *Brigstone*. Obtenido de Brigstone:
<https://www.bridgestone.com.mx/es/nosotros/tips-bridgestone/que-es-alineacion-y-balanceo-de-un-auto>
- Cabral, L. (1983). The economic consequences of learning by doing. En D. y. Fundenberg, *The economic consequences of*

- learning by doing* (págs. 522-530).
- Callao, R. P. (14 de Junio de 2012). *ingenieriametodos.blogspot.com*. Recuperado el 2 de Octubre de 2018, de <http://ingenieriametodos.blogspot.com/2012/06/diagrama-de-hilos-i.html>
- Directindustry. (2018). *Directindustry*. Obtenido de Directindustry: <http://www.directindustry.es/prod/ingersoll-rand/product-16225-1154743.html>
- Fuerza neumaticos. (2017). *Fuerza neumaticos*. Obtenido de Fuerza neumaticos: <https://www.fuerzaneumaticos.com/content/7-balanceo-computarizado>
- HNL. (2018). *HNL*. Obtenido de HNL: <http://www.hnl.com.mx/plancha-de-vulcanizado.html>
- ILO. (10 de Septiembre de 2008). *ILO*. Obtenido de ILO: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---stat/documents/meetingdocument/wcms_100337.pdf
- Industrial, T. (2018). *Disuia*. Obtenido de Disuia: http://www.dis.uia.mx/taller_industrial/blog/?grid_products=mazo
- Insht. (2019). *Insht*. Obtenido de Insht: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/ntp-1082M.pdf>
- Interempresa. (15 de enero de 2019). *Interempresa*. Obtenido de Interempresa: <https://www.interempresas.net/Q>
- uimica/FeriaVirtual/Producto-Generadores-de-nitrogeno-para-inflado-de-neumaticos-17430.html
- Kanawaty, G. (1996). *Introducción al estudio del trabajo Kanawaty (4ta edición)*. Ginebra.
- Larzep. (2016). *Larzep*. Obtenido de Larzep: <https://www.larzep.com/es/info/instrucciones/gatos/a-ab-gatos-de-botella-2-15-tn>
- Launch. (2019). *Launch*. Obtenido de Launch: <https://www.launchiberica.com/productos/desmontadoras-de-neumaticos/desmontadora-automatica-neumaticos-m830-ll/>
- López, B. S. (10 de Febrero de 2016). *Ingeniería Industrial*. Obtenido de Ingeniería Industrial: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/ingenier%C3%ADa-de-metodos/micromovimientos/>
- Maps, G. (s.f.). *Google Maps*. Obtenido de Google Maps: <https://www.google.com/maps/@12.8544909,-85.8128038,9.33z>
- Maquinasyherramientas. (2019). *Demaquinasyherramientas*. Obtenido de Demaquinasyherramientas: <https://www.demaquinasyherramientas.com/herramientas-manuales/espátulas-tipos-y-usos>
- Mariano. (09 de 01 de 2012). *Tecnología de los plasticos*. Obtenido de Tecnología de los plasticos: <http://tecnologiadelosplasticos.bl>

- ogspot.com/2012/01/vulcanizacion.html
- Generation/hydrogen-basics.aspx
- Morales, V. &. (febrero de 2010). Balance de líneas de producción en las plantas de galvanizado y clavos de la Industria Centroamericana Sociedad Anónima (INCASA). *Tesis seminario de Graduacion*. Managua, Nicaragua.
- Reyes, C. &. (Diciembre de 2016). Balanceo de las líneas de producción de la Tabacalera Oliva S.A. de Estelí . Estelí .
- Moreno, M. &. (Julio de 2016). Aplicación del Sistema de Tiempos Predeterminado MTA Motions Time Analysis (Análisis de Tiempos y Movimientos) en la Empresa AALFS UNO S.A. de la ciudad de Sébaco, departamento de Matagalpa, durante el II Semestre del 2015. Matagalpa.
- taller, E. (2019). *Equipo taller*. Obtenido de Equipo taller: <https://www.equipotaller.es/es/el-evadores-de-coches>
- Taller, E. (2019). *Equipo Taller*. Obtenido de Equipo Taller: <https://www.equipotaller.es/es/el-evadores-de-coches>
- Mundo compresor. (25 de Febrero de 2019). *Mundo compresor*. Obtenido de Mundo compresor: <https://www.mundocompresor.com/diccionario-tecnico/compresor>
- Torrents, A. S. (2004). *MANUAL PRÁCTICO DE DISEÑOS PRODUCTIVOS*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, S. A. Recuperado el 20 de 10 de 2018
- Niebel, B. W. (2009). *Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo* (Duodécima edición ed.). (P. E. Vázquez, Ed.) Mexico: The McGraw-Hil. Recuperado el 13 de 10 de 2018
- Ventageneradores. (2019). *Ventageneradores*. Obtenido de Ventageneradores: <http://www.ventageneradores.net/blog/tipos-soldadores-que-tipo-maquina-soldar-comprar/>
- OIT. (1996). *Introducción al estudio del trabajo* (cuarta edición ed.). Ginebra. Recuperado el 15 de 10 de 2018
- Products and chemicals, inc. (11 de julio de 2011). *Carburos Metalicos*. Obtenido de Carburos Metalicos: <http://www.carburos.com/Industries/Energy/Power/Power->