

# Desarrollo de un sistema electro neumático que permita el asentamiento de válvulas en culatas de motocicletas 4t en el taller moto octanaje.

John Jairo Herrera Risueño, Jorge Darío Rosero Castro

Corporación Universitaria Autónoma de Nariño

Pasto Nariño

Johnjairo8783@gmail.com, jorgedarioroseroastro@gmail.com

## Resumen

El presente trabajo alude al diseño y construcción de un prototipo de maquina asentadora de válvulas automática, tomando como estudio y ejecución el taller de motocicletas Moto Octanaje, en donde se implementa un prototipo de máquina asentadora de válvulas que mediante un cilindro neumático ejecuta golpeteos repetitivos en la cabeza superior de las mismas, asentándolas de una manera eficiente y controlada, para operar su control electrónico fue necesario implementar un circuito de pulsadores, pantalla, interruptores, electroválvula, relés y conductos neumáticos. Dichos componentes controlan de manera general el sistema, con este control se da inicio operativo a la herramienta y seguidamente la empresa donde se implementa puede mejorar de manera considerable el tiempo de entrega de sus servicios prestados. El trabajo tiene como propósito dar solución a procesos manuales repetitivos de manera óptima supliendo las diferentes necesidades de los técnicos mecánicos de motocicletas.

## Abstract

This work alludes to the design and construction of a prototype of an automatic valve seating machine, taking as a study and execution the Moto Octanaje motorcycle workshop, where a prototype of a valve seating machine is implemented that, through a pneumatic cylinder, executes repetitive tapping in the upper head of the same, seating them in an efficient and controlled way, to operate their electronic control it was necessary to implement a circuit

of pushbuttons, display and switches that generally control the system, with this control the tool starts operating and then the company where it is implemented can considerably improve the delivery time of its services. The purpose of the work is to provide a solution to repetitive manual processes in an optimal way, supplying the different needs of motorcycle mechanical technicians.

## I. INTRODUCCION

En la actualidad uno de los medios de transporte más utilizado por la población es la motocicleta debido a la movilidad, economía y eficiencia en el consumo de combustible. La congestión en el tráfico y la falta de opciones en el transporte público, hace que este medio gane preferencia a la hora de transportarse. (Orozco, 2015) Sin embargo, se ha identificado que su continuo uso y su inadecuado mantenimiento ocasionan deterioro en las partes móviles del motor, siendo los asientos y válvulas de admisión y escape uno de los componentes afectados.

De tal manera surge la idea de implementar un prototipo de máquina asentadora de válvulas que supla esta necesidad, teniendo en cuenta que los técnicos encargados de realizar la reparación de motocicletas utilizan procesos manuales que a pesar de sus buenos resultados han ocasionado problemas de salud, debido a la utilización prolongada o repetida de Pasta esmeril puede causar enfermedades de la piel y tejido subcutáneo que de no ser tratada a tiempo afecta su calidad de vida, grupo XI-enfermedades de la piel y tejido subcutáneo (Colombia & trabajo, 2.020).

En este sentido es imprescindible implementar estrategias que aporten a un mejor desarrollo de esta actividad y para tal efecto se plantea identificar técnicas manuales por medio de etapas de medición que permitan visualizar los resultados antes y después del proceso para posteriormente diseñar y construir un prototipo de máquina automatizada que mejore el proceso convencional en términos de tiempo, apoyándonos en procesos mecánicos como son los movimientos alternativos que mediante el vástago de un cilindro neumático genere impactos en el área superior de la válvula conllevando a que el asiento y la válvula se acoplen perfectamente, para lograr este ajuste entre estas piezas es prescindible utilizar pasta esmeril.

## II. OBJETIVOS

- Identificar técnicas manuales por medio de etapas de medición que permitan visualizar los resultados antes y después del proceso de asentamiento de válvulas.
- Diseñar un prototipo que mejore el proceso manual del asentamiento de válvulas en culatas de motocicletas 4 tiempos.
- Construir un prototipo de máquina asentadora de válvulas que mejore los resultados obtenidos del proceso manual respecto al tiempo.
- Realizar una guía de operación y mantenimiento estableciendo los mecanismos esenciales para el buen manejo de la máquina asentadora de válvulas.

## III. METODOLOGIA

Basados en la línea de investigación de diseño de equipos y maquinas industriales AUNAR 2020 se da solución a una problemática mejorando su eficiencia, a un bajo costo y con un menor impacto ambiental, logrando cumplir a cabalidad el principal objetivo del proyecto.

Para la ejecución del proyecto se plantea una metodología cualitativa y cuantitativa por medio de la cual se pone en marcha un modelo de recolección de información mediante entrevistas, a propietarios de talleres y técnicos con el objetivo de identificar las herramientas, procedimientos y efectividad en el asentamiento de válvulas.

Después de recopilar la información se realiza un análisis exhaustivo que permita lograr un consolidado sobre los aciertos y falencias en cada uno de los procedimientos

utilizados, propendiendo con ello contar con información suficiente para proceder a diseñar un prototipo de bajo costo, automatizado. Utilizando un microcontrolador Arduino encargado de controlar el sistema de asentamiento de válvulas, un cilindro neumático que es el actuador en el proceso, además se instala una pantalla lcd la cual permite visualizar el tiempo programado y el tiempo restante del proceso.

Obteniendo estos resultados se definen criterios que influyen en el problema propuesto, el cual debe ser puesto a prueba en el taller de motocicletas moto octanaje de la ciudad de San Juan Pasto con el fin de lograr una correcta funcionalidad. Luego experimentar y comprobar si los resultados que se obtienen con el prototipo de maquina asentadora de válvulas son positivos y cumplen con los objetivos planteados en la investigación.

## I. REFERENTES TEÓRICOS

El asentamiento de válvulas es el proceso en el cual se genera sello entre las válvulas y sus respectivos asientos, para este procedimiento se requiere una ventosa para sujetarla y realizar un movimiento circular invertido repetido al tiempo que se impacta la válvula contra el asiento para generar sello, también se utiliza una pomada esmeril para que lije las superficies para que la superficie de contacto entre la válvula y el asiento sean completamente uniformes al finalizar esta técnica es indispensable lavar y secar la culata antes de empezar con su montaje (Valderrama, 2019)

**Figura 1. Herramienta para asentar válvulas**



**Fuente. (performance, 2020)**

**MANUAL DE DIAGNOSTICO Y  
REPARACION MOTORES SIGNATURE,  
ISX QSX15**

Con el continuo uso del motor se presentan cambios naturales que progresivamente afectan la funcionalidad del motor por ende cuando se realizan actividades de reparación es necesario realizar una prueba de fugas de las válvulas y su asiento para verificar su estado y luego realizar las correcciones necesarias.

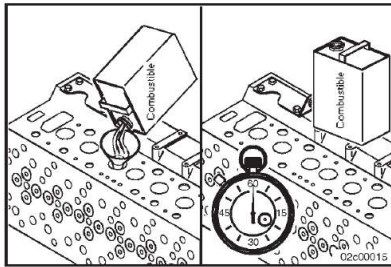
Lado de escape.

Coloque la culata con los puertos de admisión en la parte inferior

Vierta combustible dentro del puerto de escape hasta que se llene (figura 2).

Ponga un recipiente de combustible y arranque el cronometro (figura 2).

**Figura 2. prueba de fugas**

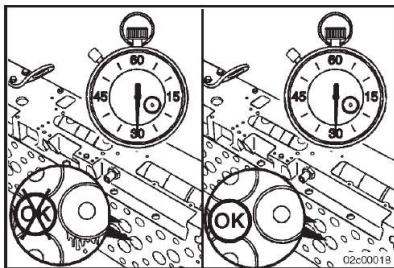


**Fuente. (Homepage, 2020).**

Si una gota de combustible atraviesa o estila por la válvula y el asiento en el lapso de 30 segundos, las válvulas y los asientos de escape deben asentarse (figura 3).

Si una gota de combustible no estila a través de la válvula y el asiento dentro de 30 segundos, las válvulas y los asientos de escape no necesitan asentarse (figura 3).

**Figura 3. Verificación del estado de la válvula**



**Fuente. (Homepage, 2020)**

Realizar el mismo procedimiento en los conductos de admisión. (Homepage, 2020)

### AK 125 / 150 NE MANUAL DE SERVICIO

#### TECNICO AKT MOTOS:

Cuando sea necesario se debe pulir la válvula contra su asiento, para realizar este procedimiento se debe utilizar un vástago que presente una ventosa en la punta,

utilizando pomada esmeril se realizan movimientos circulares y alternativos del vástago con respecto a la culata de esta manera la válvula obliga al asiento a tomar su adecuada forma, corrigiendo irregularidades que existan en las superficies. (Parra, Loaiza, & Roldan , 2.012)

#### ANALISIS CRÍTICO

Para realizar el proceso de asentamiento de válvulas actualmente se utiliza un proceso empírico, manual, tradicional que utiliza una herramienta llamada ventosa la cual permite dar movimientos circulares y alternativos golpeando la válvula obligándola a tomar la forma del asiento de la misma, este proceso es muy repetitivo lo cual puede causar lesiones en las extremidades superiores precisamente en las manos, por tal motivo el propósito de este proyecto es implementar una maquina asentadora de válvulas que sustituya el proceso tradicional manual por un proceso automatizado evitando que los técnicos soslayan enfermedades laborales ya que no hay manipulación del proceso. Los recursos disponibles para la creación de este proyecto es el costo beneficio que tiene ya que su inversión económica es baja y su beneficio funcional es muy satisfactorio, debido a la alta capacidad productiva en el proceso automatizado, por lo tanto, es necesario suplir esta necesidad, evidenciando la carencia de tecnología de herramientas automáticas o semiautomáticas en la región que realicen y garanticen resultados.

El estudio donde se recolecta la información del proceso se lo realiza en el taller de motocicletas moto octanaje donde se comprueba las principales falencias del proceso manual como también las fortalezas del prototipo, siendo la reducción del tiempo en terminar de manera satisfactoria el trabajo la principal ventaja a la hora de implementar dicha máquina.

## II. RESULTADOS

La facultad de ingeniería mecánica busca dar solución a varios procesos en el campo donde se fusiona la teoría y práctica a razón de tener conceptos claros y un conocimiento más amplio, por esta razón los egresados se encuentran preparados para afrontar y dar solución a procesos industriales, de producción o mantenimiento de maquinaria y equipos.

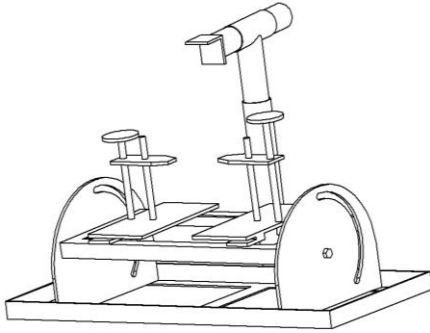
En la siguiente imagen podemos observar el modelo del diseño (figura 25) y la construcción del prototipo de máquina, el montaje de elementos y pruebas de funcionamiento.

El proceso de construcción del prototipo de maquina asentadora de válvulas se realizó en las instalaciones del taller de metal mecánica del señor Carlos Villareal en el municipio de Cumbal Nariño en donde se crea y se ensambla la estructura adecuada para el mecanismo del

sistema, además se agrega detalles como pintura para la presentación estética del prototipo.

Inicialmente fue necesario realizar un boceto, diseño y planos con los cuales se da inicio a la construcción del chasis del prototipo.

**Figura 4 Boceto**



**Fuente. (Investigación)**

Teniendo en cuenta todas las medidas se proceden a realizar los respectivos cortes de cada elemento metálico que conforman la base del prototipo de máquina asentadora de válvulas

**Figura 5 recorte de Angulo**



**Fuente. Investigación**

Después de esto se empieza a unir los elementos metálicos mediante soldadura de penetración 6011 y luego se da un acabado con soldadura 7018, consiguiendo la unión de la base principal de la máquina.



**Figura 6. Unión mediante soldadura de base rectangular**



**Fuente. Investigación**

Debido a la carencia de tecnologías en el municipio de Cumbal, es necesario enviar a cortar dos bases circulares a Tecnitrailer de la ciudad de Pasto donde el corte se realizó con tecnología por plasma (figura 28).

**Figura 7 corte por plasma de base circular**



**Fuente. Investigación**

Siguiendo con la construcción se realiza una base giratoria que tiene movilidad de 90 grados donde lleva 2 bases corredizas la cuales se acoplan a las diferentes medidas de culatas de motocicletas de 4 tiempos.

**Figura 8 base con movimiento de 90 grados**



**Fuente. Investigación**

Se realiza cortes y soldaduras de la base telescópica que sujeta el cilindro neumático, así como también la base ajustable para culatas las cuales la sujetan con tornillos de cabeza ajustable manual.



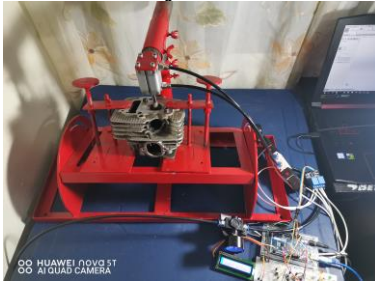
**Figura 9 corte base telescópica**



**Fuente. Investigación**

Después de esto se arma por completo el prototipo quedando listo para posteriormente hacer el montaje de todos los elementos electrónicos, eléctricos, y neumáticos que lo conforman

**Figura 10. Montaje de elementos**

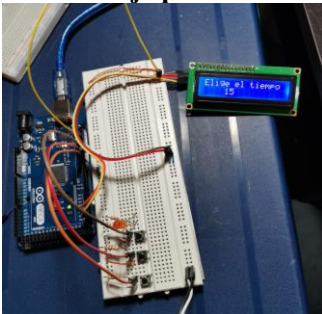


**Fuente. Investigación**

#### Conexión de pantalla lcd

En la pantalla lcd se visualiza el tiempo realizado en el proceso, además cuenta con la opción de programar el tiempo que dura el ciclo de asentamiento mediante pulsadores que aumentan y disminuye el tiempo 15 segundos progresivamente o decrecientemente (figura 32).

**Figura 11. Montaje pantalla lcd en protoboard.**

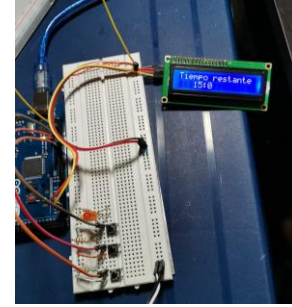


**Fuente. (Investigación)**

El tercer pulsador da inicio y en la pantalla muestra una reducción del tiempo según lo programado (figura 33), el cuarto pulsador realiza una pausa y paro del proceso dependiendo de la necesidad del operario.



**Figura 12. Tiempo decreciente del proceso.**

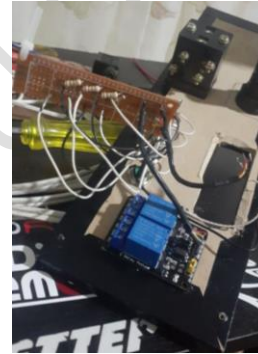


**Fuente. (Investigación)**

#### Conexión de todos los componentes mediante soldadura con estaño a baqueta universal.

Comprobado el funcionamiento de cada uno de los componentes en protoboard se procede a soldar el circuito final logrando mayor estabilidad y sujeción de los implementos que ayudara a que el sistema funcione y resista las diferentes vibraciones del proceso, (figura 34).

**Figura 13. Conexión de los componentes en baqueta universal.**



**Fuente. (Investigación)**

Terminación estructural y de control de prototipo de máquina, lista para realizar pruebas de desempeño y trabajo. (figura 35)

**Figura 14. Máquina terminada.**



**Fuente. (Investigación).**

#### Pruebas preliminares

Para realizar un trabajo de asentamiento de válvulas, el primer paso a seguir es, montar la culata en la base giratoria que tiene un Angulo de 90 grados de desplazamiento, sujetándola con la base móvil que tiene unas pinzas que sujetan la culata y hace presión mediante tornillos, seguido se debe dar un ángulo para que la posición de la válvula coincida con el vástago del pistón

neumático y así mismo graduar la base telescópica insertando un resorte de 1.5 cm que se encarga de girar la válvula a medida que recibe el impacto, también ayuda a alejar la válvula del asiento para mejorar el asentamiento, luego en la caja de mando se debe encender el sistema mediante un interruptor y seleccionar el tiempo con el cual se realiza el proceso, presionando un pulsador incrementa y con el otro disminuye el tiempo en 15 segundos, cuando el ciclo inicie se activa una alerta sonora y lumínica que indica al operario que el proceso está en marcha.

Se realiza una prueba de asentamiento de válvulas en culata de una motocicleta bóxer, la cual requiere reparación y es necesario asentar las válvulas se tomó evidencias del estado de las válvulas y culata antes (figura 36) y después de realizar el respectivo proceso (figura 37 y 38).

**Figura 15 válvula y culata antes del proceso**



**Fuente. Investigación**

**Figura 16. Culata después del proceso**



**Fuente. Investigación**



**Figura 17. Válvula después del proceso**



**Fuente. Investigación**

Terminado el proceso electro neumático de asentamiento mediante la máquina automatizada se realizó una prueba de fugas utilizando gasolina durante 30 segundos, (Homepage, 2020) y evidenciando el sello hermético de la válvula y su respectivo asiento (figura 39).

**Figura 18 prueba de fuga**



**Fuente. Investigación**

Luego de realizar esta prueba se evidencia la hermeticidad que se obtuvo al ejecutar esta técnica, logrando un buen resultado ya que la válvula sella perfectamente con su respectivo asiento y no presente ninguna fuga durante 30 segundos que dura la prueba.

**Análisis del proceso automatizado con respecto al proceso manual.**

**IV. REFERENCIAS**

Casa Editorial, e. t. (27 de 06 de 2019). *Portafolio.co*. Obtenido de <https://www.portafolio.co/economia/mas-del-26-de-la-poblacion-en-colombia-usa-motocicleta-531075>

Flores, W. C. (2009). Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/1399/P-1458-Copa%20Flores%2c%20Wilfredo.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Ingeniería, A. d. (s.f.). *Scribd*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/336839970/Asentamiento-de-Valvulas>

Orozco, G. M. (2015). *prueba de ruta* . Obtenido de <https://www.pruebaderuta.com/cual-es-el-medio-de-transporte-preferido-por-los-colombianos.php>

PROCESO AUTOMATIZADO	PROCESO MANUAL
	
Tiempo de proceso de asentamiento	
1 min por cada válvula	10 a 15 min por cada válvula
Prevención de accidentes y enfermedades	
No hay manipulación en el proceso	100% proceso manual
Costo del proceso	
Costo energético del proceso \$22.32	En rectificadora \$25.000

**III. CONCLUSIONES**

Durante el proceso de construcción se realizaron pruebas de funcionamiento con el fin de verificar posibles fallas y así lograr el óptimo funcionamiento de cada componente alcanzando su funcionamiento por completo.

Se logró determinar que el proceso de asentamiento de válvulas realizado con el prototipo de maquina reduce en un 66.6% el tiempo comparado con el método de asentamiento tradicional.

Con el diseño e implementación del prototipo la empresa logra mejorar los tiempos de entrega de los trabajos de reparación logrando así brindar un mejor servicio.

Es importante capacitar a los operarios de la máquina, no solo para realizar un buen uso de ella sino que también para efectuar el mantenimiento básico de la herramienta.