



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

# IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INYECCIÓN ELECTRÓNICA EN EL MOTOR DE PROTOTIPO DE MOTO 3 PARA LA CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ EN LA UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE EXTENSIÓN LATACUNGA

Ochoa Suarez, Joe Moisés

Departamento de Ciencias de Energía y Mecánica

Carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz

Monografía, previo a la obtención del título de Tecnólogo Superior en Mecánica Automotriz

Ing. Jácome Guevara, Fausto Andrés

Septiembre del 2021



# CONTENIDO

- ANTECEDENTES
- OBJETIVOS
- ALCANCE DEL PROYECTO
- MARCO TEÓRICO
  - Los carburadores empezaron a desaparecer.
  - Concepto de inyección de combustible.
  - Funcionamiento del sistema de inyección electrónica en motocicletas.
- REGULACIONES TÉCNICAS MOTO 3.
  - Art. 2.6.3.5 Electrónica
  - Art. 2.6.3.6 Sistema de combustible Clase Moto3
- ESTUDIO Y ANÁLISIS PREVIA IMPLEMENTACIÓN SISTEMA DE INYECCIÓN ELECTRÓNICA.
  - MOTOR
  - SELECCIÓN DEL SISTEMA DE INYECCIÓN ELECTRÓNICA
  - PRUEBA DINAMÓMETRO.
  - RESULTADOS PRUEBA INICIAL DINAMÓMETRO
- IMPLEMENTACIÓN
  - INSTALACIÓN DEL CABLEADO SEGÚN LA UBICACIÓN DE SENSORES Y ACTUADORES.
  - CABLEADO DEL SISTEMA DE INYECCIÓN ELECTRÓNICA.



# CONTENIDO

- SENSORES
  - SENSOR DE OXÍGENO.
  - SENSOR DE TEMPERATURA.
- ACTUADORES
  - CUERPO DE ACELERACIÓN.
  - INYECTOR.
  - BOMBA ELÉCTRICA DE ALIMENTACIÓN DE COMBUSTIBLE.
- SISTEMA DE ENCENDIDO ELECTRÓNICO
- UNIDAD DE CONTROL ELECTRÓNICA
- PRUEBA DINAMÓMETRO RESULTADO FINAL.
- ANÁLISIS DE RESULTADOS
- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
  - CONCLUSIONES
  - RECOMENDACIONES



# ANTECEDENTES

Mediante y gracias a la creación e implementación de los sistemas de inyección electrónica implementados en motores de motocicletas, el combustible se logra administrar de forma precisa y en un momento justo. Y gracias a esto genera que se tenga un consumo eficiente y óptimo del combustible.

Los sistemas de inyección electrónica también mejoran las respuestas en las aceleraciones, facilitan el encendido y obviamente requiere el mínimo mantenimiento. Pese a este poseer varios y distintos sensores dentro de todo su sistema los mismos que van acompañados de actuadores que controlaran y regularan la manera en la que realizan la inyección, estos serán controlados por una Unidad de control electrónica.

La operación del motor es gobernada por la centralita, a través de la información suministrada por los diferentes sensores conectados a los distintos pines de conexión en la ECU. La comunicación con la centralita es posible gracias a los sistemas OBD de diagnóstico que se incorporan (EOBD, OBDII, CAN protocol, K Line protocol...) en los vehículos actualmente. (Joseba López Vidarte & José Carlos Urroz Unzueta, 2014)



# ANTECEDENTES

Una reprogramación a una centralita supone una modificación de los parámetros de funcionamiento del motor para que los cambios realizados al motor se ajusten en mayor armonía con la nueva programación de la centralita. La reprogramación de centralitas requiere años de experiencia profesional. Esta práctica permite a los profesionales optimizaciones individuales para cada motor, ya sea para lograr una mejor economía de combustible o unas altas prestaciones de competición.(Joseba López Vidarte & José Carlos Urroz Unzueta, 2014)

Por lo tanto la actuación sobre dichos parámetros del motor nos permite una mejora de rendimiento que podrá ajustarse en función del número de revoluciones y trabajo del motor.

Las unidades de control de motor más simples controlan únicamente la cantidad de combustible inyectado en cada cilindro por cada ciclo de motor. Por otro lado, existen centralitas más avanzadas que controlan el punto de ignición o encendido, el tiempo de apertura/cierre de las válvulas de asiento, el nivel de impulso mantenido por el turbocompresor, etc.(Joseba López Vidarte & José Carlos Urroz Unzueta, 2014)



# JUSTIFICACIÓN

El fin de este proyecto es contribuir a los estudiantes con la implementación de un sistema de inyección electrónica en el motor de un prototipo de moto 3, para la carrera de “Tecnología Superior en Mecánica Automotriz” de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

En la última década se ha visto sistemas de inyección en motos solamente de alta cilindrada y de especificaciones obviamente caras, con este fin se ha visto la optimización del motor de baja cilindrada (250cc) y a carburador mediante un sistema de inyección electrónica. Lo que se lograra con este sistema será el mejorar el consumo de combustible, mejorar la combustión en sí, aumentar la potencia y una buena mezcla estequiometria.

La implementación de este sistema en el motor y debido a que trata de un prototipo de competencia representara una mejora en la eficiencia del motor, ayudándonos así a mejorar el desempeño en la salida y en la aceleración final.



# JUSTIFICACIÓN

Como hemos visto años tras años cada rama de vehículos competitivos son muy indispensables en el mundo de la tecnología a nivel mundial debido a que gracias a estos se elaboran sistemas para vehículos comunes de calle, además que los conocimientos adquiridos durante este proyecto nos ayudaran con experiencia para un campo laboral extenso.

En este proyecto se quiere aplicar todo el conocimiento que se ha obtenido al transcurso de la carrera teniendo en cuenta cada parámetro de toda la formación profesional que se ha adquirido, ya que con esta construcción se obtendrá la capacidad de entender su funcionamiento y por qué no el incentivar a seguir innovando y desarrollando proyectos destacados a nivel nacional e internacional creando así fuentes de aprendizaje para nuevas generaciones, nuevas culturas que sigan fomentando y trabajando en el tema de competencias nacionales e internacionales con el mayor propósito de dejar el nombre en alto de la institución y en sí del País.



# *OBJETIVO GENERAL*

- Implementar el sistema de inyección electrónica en el motor del prototipo Moto 3.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Investigar información bibliográfica sobre el sistema de inyección aplicable al motor seleccionado para el prototipo de moto3.
- Seleccionar el sistema de inyección electrónica aplicada al prototipo de moto 3
- Implementar el sistema de inyección en el motor del prototipo de Moto 3 y realizar pruebas mecánicas.



# *ALCANCE DEL PROYECTO*

El proyecto se basa en la implementación de un sistema de inyección electrónica a un motor de carburación tradicional, para ello la ejecución de todo cuenta con la comprobación de la potencia del motor estando de manera estándar, esto quiere decir a carburación.

Otro punto fundamental radica en la selección del sistema de inyección el mismo debe contemplarse bajo los estándares y reglamentos de lo que contempla moto 3. Para ello se debe contemplar todos los componentes del sistema de inyección tales como, unidad de control electrónico, inyector, arnés de cables, sensor EGO, sensor CKP.



# *ALCANCE DEL PROYECTO*

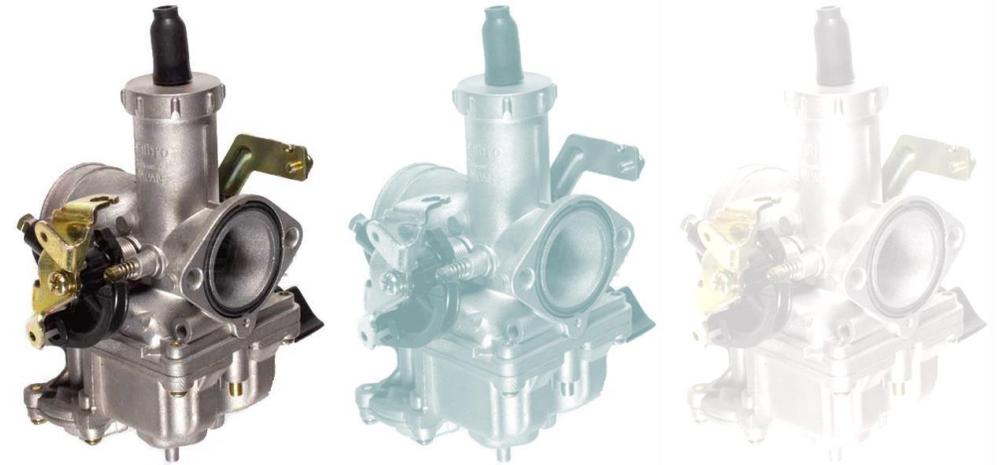
Como finalidad este proyecto tiene el fin de potenciar el motor encontrándose dentro de los parámetros establecidos dentro de la categoría moto 3.

Dentro de este proyecto debemos seguir parámetros y uno de ellos y muy fundamental es el presupuesto que se tiene, para ello debemos tener el fin de no exceder dicho presupuesto individual ni estar bajo el parámetro mínimo, así para presentar un proyecto de calidad.



# *Los carburadores comenzaron a desaparecer.*

- Tienen un cuenco en el que reposa el combustible
- Son imprecisos
- Son mecánicos
- Proporción precisa de aire-combustible



Fuente: <https://r85motos.cl/r85/servicio/limpieza-de-carburador/>



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

# *Concepto de inyección de combustible*

El motor debe estar provisto de una mezcla de aire y combustible para una combustión adecuada. Por lo tanto, la mezcla, si no es adecuada, no proporciona un equilibrio.

Todas estas molestias se resuelven en una ECU

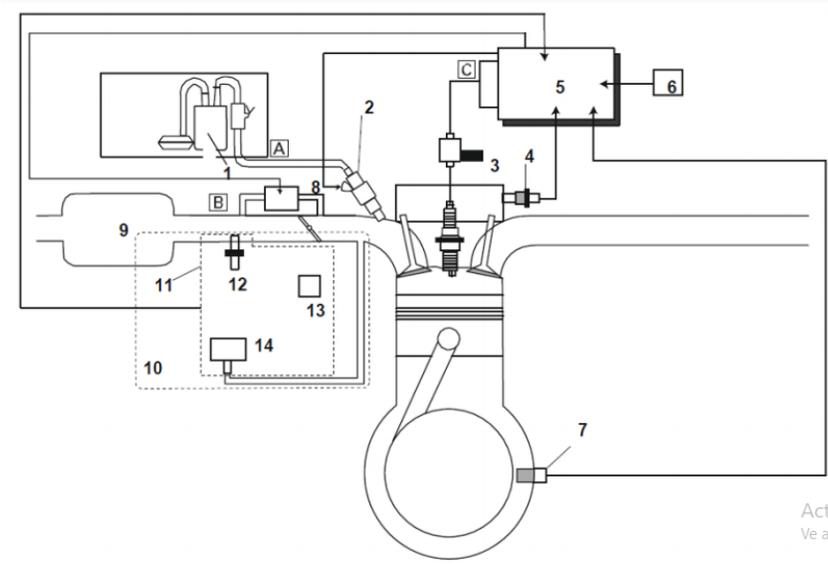
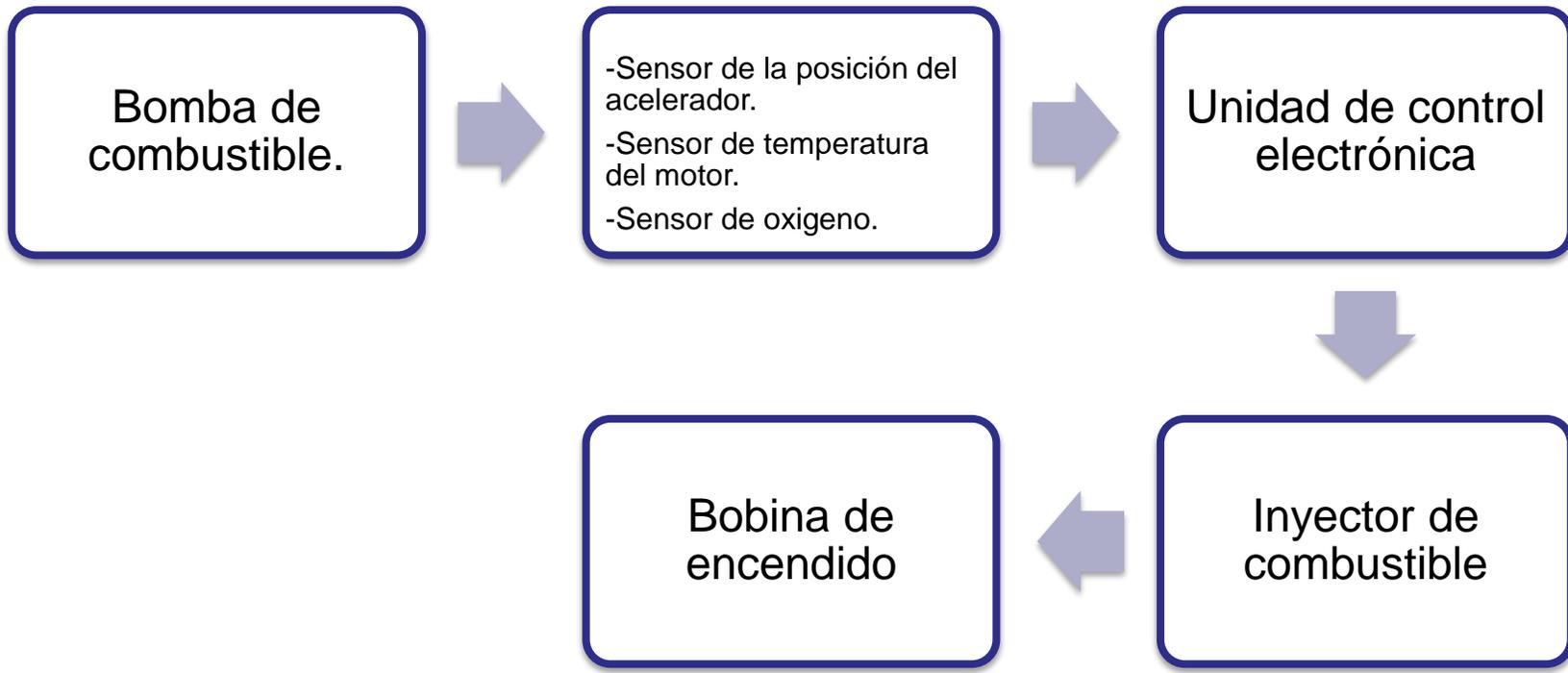


Fuente:  
[https://www.carmo.nl/index.php?main\\_page=index&cPath=493\\_4686\\_2129\\_5630&language=en](https://www.carmo.nl/index.php?main_page=index&cPath=493_4686_2129_5630&language=en)



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

# Funcionamiento del sistema de inyección electrónica en motocicletas.



Fuente:  
[http://repositorio.pascualbravo.edu.co:8080/jspui/bitstream/pascualbravo/85/1/Rep\\_IUPB\\_Ing-Mec\\_Construcci%  
c3%b3n.pdf](http://repositorio.pascualbravo.edu.co:8080/jspui/bitstream/pascualbravo/85/1/Rep_IUPB_Ing-Mec_Construcci%c3%b3n.pdf)

# REGULACIONES TÉCNICAS MOTO 3.

## Art. 2.6.3.5 Electrónica

- a. Esta ECU tendrá un máximo de un controlador de encendido e incluirá un limitador de RPM del motor, y la ECU debe permanecer sin modificaciones en el hardware y software, tal como lo entrega el Organizador. Está prohibido el uso de cualquier dispositivo o módulo adicional para modificar las señales enviadas desde la ECU a los actuadores. Los inyectores, los sistemas de derivación y el encendido deben funcionar exclusivamente con la señal ECU original y sin modificar.
- b. El equipo solo puede utilizar la versión oficial "Race" del software de la ECU suministrada por el fabricante de la ECU para modificar el archivo de configuración de la ECU. Los únicos cambios permitidos por el equipo son las opciones de configuración (ajuste) incluidas en este software. Solo el fabricante oficial (o su representante oficial) del motor aprobado puede proporcionar nuevos archivos de configuración (que deben estar disponibles para todos los clientes), y el fabricante puede usar su software de versión "Factory" para modificar los archivos de configuración existentes.
- e. La ECU oficial incluirá un registrador de datos, y no se permiten otros registradores de datos adicionales. El software de análisis de datos no está controlado. (Reglamento del Gran Premio del Campeonato del Mundo de la FIM, 2021)



## *Art. 2.6.3.6 Sistema de combustible Clase Moto3*

15. La presión relativa máxima del combustible es de 5,0 bar.
16. No se permiten los sistemas de tracto de entrada de longitud variable.
17. Solo se permite controlar una válvula de control del acelerador por cuerpo del acelerador. La demanda de energía por parte del motociclista, que debe ser controlada exclusivamente por medios mecánicos (por ejemplo, cable) operados por el motociclista únicamente. No se permiten otros dispositivos móviles motorizados (excepto los inyectores y la derivación de aire de control de ralentí) en el tracto de admisión antes de la válvula de admisión del motor. No se permite la interrupción de la conexión mecánica entre la entrada del piloto y el acelerador.



## *Art. 2.6.3.6 Sistema de combustible Clase Moto3*

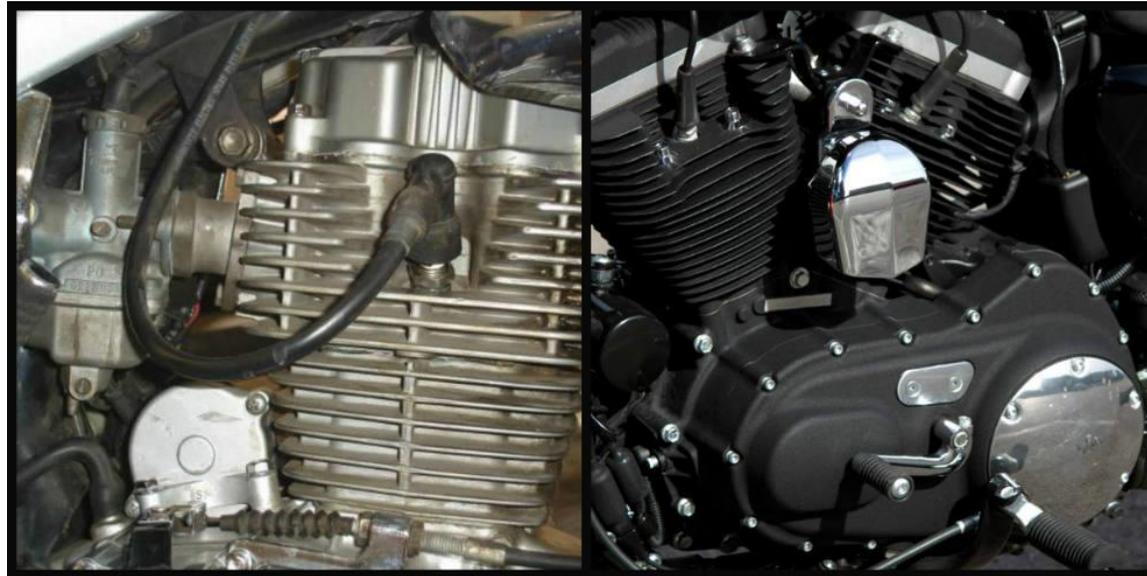
18. Se permite el ajuste de la velocidad de ralentí (incluido el frenado del motor) mediante un sistema de derivación de aire, controlado por la ECU. El tamaño máximo de dicha derivación de aire es de 12 mm de diámetro equivalente; Los sistemas de control pueden incluir una válvula de control tipo mariposa.
19. Los inyectores de combustible deben ubicarse arriba de las válvulas de admisión del motor.
20. Se permite un máximo de 2 inyectores de combustible por cuerpo del acelerador y 2 controladores de inyectores de combustible independiente, controlado por la ECU oficial.
21. Aparte de los gases del respiradero del cárter del motor, solo se permite la mezcla de aire / combustible en el tracto de entrada y la cámara de combustión. (Reglamento del Gran Premio del Campeonato del Mundo de la FIM, 2021)



# *ESTUDIO Y ANÁLISIS PREVIA IMPLEMENTACIÓN SISTEMA DE INYECCIÓN ELECTRÓNICA.*

- **De carburador a sistema de inyección**

Debido a las ventajas analizadas en el capítulo anterior se determinó que el sistema de inyección electrónica es más eficiente que la alimentación tradicional de carburador



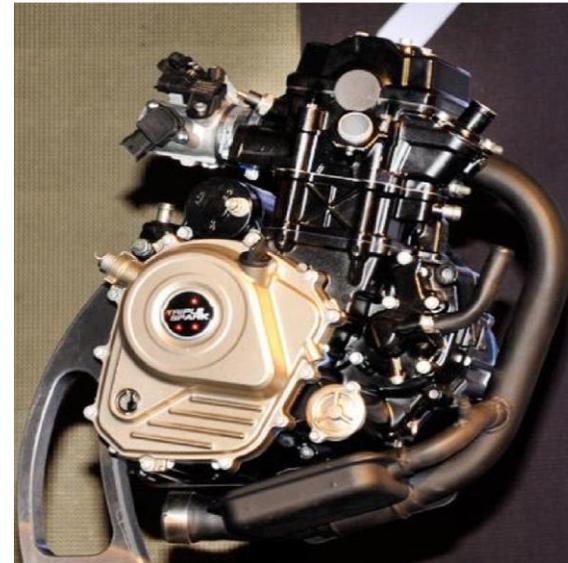
Fuente: <https://www.motorsgear.com/moto-a-inyeccion-o-moto-carburada-cual-es-la-mejor-opcion-para-viajes/>



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

# MOTOR

- La selección del motor se los realizo en base al artículo 2.2 del (Reglamento del Gran Premio del Campeonato del Mundo de la FIM, 2021) en el cual nos menciona que los motores pueden variar desde 0 cc y como máximo 250 cc en la categoría de moto 3.
- Motor de 200 centímetros cúbicos
- 3 bujías para un solo cilindro
- Torque (18 Nm)
- Torque RPM (8000)
- Potencia máxima (23 HP)
- Sistema de inyección a carburador
- Diámetro de carrera (72 x 49)



Fuente: [https://4.bp.blogspot.com/-KAYngO7xcl8/UZIF27dLAUI/AAAAAAAAAKM/W8helEU3NDc/s320/pulsar\\_bajaj.jpg](https://4.bp.blogspot.com/-KAYngO7xcl8/UZIF27dLAUI/AAAAAAAAAKM/W8helEU3NDc/s320/pulsar_bajaj.jpg)



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

# SELECCIÓN DEL SISTEMA DE INYECCIÓN ELECTRÓNICA

La selección del sistema de inyección, se realizó una búsqueda relacionada al tamaño de inyección y a una cilindrada rondada entre los 200cc a 250cc.

$$\text{tamaño del inyector} = (HP) \times (BSFC) / (\# \text{ de cilindros})$$

$$\text{tamaño del inyector} = (23.5 \text{ HP}) \times \left( 0.6 \frac{\text{lbs}}{\text{hp} - \text{hr}} \right) / (1)$$

$$\text{tamaño del inyector} = (14.1 \text{ Lbs/Hr})$$

Para evitar fallos o fatigas en este actuador lo que se recomienda es que estos inyectores trabajen en ciclos entre el 80% – 85%.

$$\frac{(14.1 \text{ lbs/hr})}{(0.85)} = (16.60 \text{ lbs/hr})$$

Entonces procedemos a cambiar a cc/min

$$(16.60 \text{ lbs/hr}) \times (10.5) = (174.3 \text{ cc/min})$$



Para lo cual el sistema más acorde con las especificaciones que se estaban buscando fue el de la marca ROJO, lo que incluye este tipo de sistema de inyección electrónica y encendido electrónico son las siguientes:

- Bobina independiente de 3 terminales.
- Sistema de inyección mono punto.
- Inyector.
- Cuerpo de aceleración.
- Bomba de combustible.
- Llave de paso de combustible con retorno.
- Filtro de combustible.
- Líneas de alimentación de combustible.
- Unidad de control electrónica ECU.
- Cableado y sockets.
- Sensor de temperatura.
- Sensor de oxígeno.
- Sensor de posición de la mariposa.



Fuente: Autor



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

# PRUEBA DINAMÓMETRO.

Como primer parámetro para posterior finalización del proyecto es el realizar una prueba inicial en el dinamómetro, con la finalidad de ver resultados iniciales y finales y crear una comparación entre ellos, para demostrar la eficiencia del sistema a inyección.

Para ello la moto usara el sistema a carburador original de la motocicleta.



Fuente: Autor



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

# RESULTADOS PRUEBA INICIAL DINAMOMETRO

Los resultados que se obtuvieron se los detalla en la tabla 1, en la cual podemos ver el máximo de todo los parámetros a un determinado número de revoluciones.

**Tabla 1**  
*Resultado de primera prueba en el dinamómetro.*

Fuente: Autor

Var.	RPM	Max.
Potencia	1800	23 HP
Torque	1400	10 Lb.Ft
Potencia Trans.	3200	4 Hp
Potencia Motor	2800	26,9 HP
Velocidad	3200	79 Km/h



# IMPLEMENTACIÓN

## *Instalación del cableado según la ubicación de sensores y actuadores.*

- Todo esto en base al estándar de la longitud del cableado y según la ubicación de sensores y actuadores con el fin de evitar, cables colgando o cables muy tensionados.



Fuente: Autor



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

# *CABLEADO DEL SISTEMA DE INYECCIÓN ELECTRÓNICA.*

El socket que alimenta todo el sistema de alimentación cuenta con 4 cables los cuales se los describiremos donde van conectados relativamente.

- El cable de color rojo tomara la alimentación del positivo del switch de alimentación de la motocicleta.
- El cable de color verde con blanco va conectados al magneto del motor.
- El cable de color azul con blanco va conectados al magneto del motor.



Fuente: autor



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

# SENSORES

## SENSOR DE OXÍGENO

- La moto al ser utilizada con un carburador, esta no tenía un lugar para la colocación del sensor de oxígeno ya que es parte fundamental en el sistema de inyección electrónica. Para lo cual se realiza perforaciones que permitan la implementación de este sensor.



Fuente: Autor



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

# *SENSOR DE TEMPERATURA.*

- El sensor de temperatura se situó en la culata del motor, con el fin de que la ECU pueda leer una plena descripción de la temperatura del motor teniendo así datos plenos y en vivo



Fuente: Autor



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

# *SENSOR DE POSICIÓN DE LA MARIPOSA DE ACELERACIÓN.*

- Lo colocamos en el cuerpo de aceleración justamente para posteriormente conectar su alimentación, y que este de las respectivas señales a la unidad de control electrónico.



Fuente: Autor



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

# ACTUADORES

## CUERPO DE ACELERACIÓN.

Para ello se realiza pruebas con el cuerpo de aceleración que viene incorporado en el sistema de inyección electrónica, con el fin de mantener todo en armonía como fue desarrollado por los creadores de dicho sistema de inyección.

Se probó el sistema con el cuerpo de aceleración original del motor (UCAL 200) para ello se cortó el paso de combustible en este sistema así funcionando este simplemente como cuerpo de aceleración, logrando así una estabilidad al momento de acelerar y al ralentí.

**Tabla 2**

*Diámetros de la toma de aire del cuerpo de aceleración*

Fuente: Autor

	ROJO 300	UCAL 200	Diferencia.
Diámetro cuerpo de aceleración.	35.32 mm	46.91 mm	11.59 mm



# INYECTOR.

Ya teniendo el inyector se realizó cálculos del mismo para comparar cuanta es la diferencia entre lo pedido vs lo adquirido para ello usamos la fórmula:

Donde:

HP= son los caballos de fuerza o potencia del motor

BSFC= Consumo específico neto de un motor en los motores de 4 tiempos varía entre 0.5 (N/A) y 0.6 (boost)

# de cilindros= número de cilindros del motor.

$$\text{tamaño del inyector} = (24 \text{ HP}) \times \left( 0.6 \frac{\text{lbs}}{\text{hp} - \text{hr}} \right) / (1)$$

$$\text{tamaño del inyector} = (14.4 \text{ Lbs/Hr})$$



Para evitar fallos o fatigas en este actuador lo que se recomienda es que estos inyectores trabajen en ciclos entre el 80% – 85%.

$$\frac{(14.4 \text{ lbs/hr})}{(0.85)} = (16.94 \text{ lbs/hr})$$

Entonces procedemos a cambiar a cc/min para ello utilizaremos esta fórmula

$$(16.94 \text{ lbs/hr}) \times (10.5) = (177.88 \text{ cc/min})$$

Obteniendo este resultado comparamos en que la diferencia entre los dos estaría en 3.58 cc/min.



- Se colocó una base diferente para la implementación del inyector para que todo encaje (donde se realizara la mezcla de aire combustible) constaría de un diámetro de 40 milímetros (6 milímetros más grande que el anterior) y el orificio pequeño donde va anclado el inyector es de 15 milímetros.



Fuente: Autor



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

# *BOMBA ELÉCTRICA DE ALIMENTACIÓN DE COMBUSTIBLE.*

- La presión entregada por parte de la bomba es de 2.7 bar, teniendo en cuenta que esta bomba se encuentra dentro de los parámetros según el artículo 2.6.3.6 literal 15 del (Reglamento del Gran Premio del Campeonato del Mundo de la FIM, 2021) el cual establece que la presión relativa máxima del combustible es de 5,0 bar.



Fuente: Autor



# *SISTEMA DE ENCENDIDO ELECTRÓNICO.*

Para el funcionamiento de la motocicleta realizamos una conexión entre el CDI y la ECU con el fin de que estas trabajen al mismo tiempo, para ello:

- La bobina que se encarga solamente del encendido del motor se mantendrá con la señal del sistema CDI original de la pulsar.
- La bobina que se encarga de trabajar viene previamente conectado con el sistema de inyección electrónica.



Fuente: Autor



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

# UNIDAD DE CONTROL ELECTRÓNICA

- Esta motocicleta constara de una unidad de control electrónica y un sistema de control CDI las cuales funcionan simultáneamente, una de ellas será la que viene con la motocicleta (CDI pulsar 200ns) y la otra será la que incorpora el sistema de inyección electrónica (ROJO 300).



Fuente: Autor



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

# PRUEBA DINAMÓMETRO RESULTADO FINAL.

Una vez realizado la implementación del sistema de inyección electrónica se realiza la una prueba con la finalidad de verificar mejoras en el motor gracias al sistema de inyección electrónica, se llevó la motocicleta al dinamómetro con el fin de obtener los resultados finales del proyecto.

**Tabla 3**

*Lectura de resultados previa finalización del proyecto*

Fuente: Autor

POTENCIA MAXIMA	23.1 HP
TORQUE MAXIMO	28.8 Lb.Ft
POTENCIA MEDIA	19.0 HP
TORQUE MEDIO	22.8 Lb.Ft
ACELERACION	9.83 segundos

El torque máximo obtenido en la motocicleta es de 22.8 LbFt, y una potencia máxima de 23.1 HP teniendo así esta medida en un tiempo de aceleración de 00:09:83 segundos. A continuación se muestra en la tabla 5, los valores obtenidos.



# ANÁLISIS DE RESULTADOS

- En la tabla 6 se establece 3 parámetros de comparación, siendo así un parámetro el motor con datos teóricos de fábrica, datos del motor mientras tenía el tradicional carburador y datos del motor una vez implementado el sistema de inyección electrónica. El torque actual tendería a casi duplicar sus cifras, teniendo un incremento de 12.2 Lb.Ft. Es decir que la motocicleta es capaz de acelerar desde bajas revoluciones con mucha facilidad.

**Tabla6**

Resultados finales.  
Fuente: Autor

	Standard fabrica	Standard Usada	Standard Proyecto
Potencia Max.	23 Hp	23 HP 26.9 HP (potencia motor)	23.1 HP
Torque Max.	13.49 Lb.Ft	10 Lb.Ft	22.8 Lb.Ft



# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## CONCLUSIONES

- Se implementó un sistema de inyección electrónica marca ROJO, cumpliendo así los estándares necesarios con el reglamento de la competición moto 3.
- El sistema de inyección ROJO con 177.88 cc de inyección por minuto, se determina que es apto para el motor pulsar ns200 con 174.3 cc por minuto de alimentación.
- Gracias al mapeo se pudo incrementar el tope de inyecciones dejándolo como máximo según el reglamento 13.000 revoluciones por minuto.
- Como resultado obtenido en el dinamómetro tenemos un incremento del torque de 10 Lb.Ft a 22.8 Lb.Ft, teniendo así el doble de torque inicial siendo este el mayor cambio obtenido en el motor, debido a que el motor conserva su potencia inicial debido a que el motor se mantiene en standard, y se tiene un cambio de 23 HP a 23.1 HP.



# RECOMENDACIONES

- Se recomienda utilizar un sistema de inyección electrónica en el ámbito de competencia en lugar de la utilización de un sistema tradicional de carburador, ya que con esto se lograra mayores resultados como ya se ha observado en el proyecto.
- Garantizar un buen flujo de aire en la toma del cuerpo de aceleración, evitando así que este esté descubierto o a su vez esté utilizando filtros de muy baja calidad que lo que realmente llegan a hacer es obstruir el flujo continuo del aire.
- No es recomendable el mapeo del computador si es que se le va a ocupar en calle debido a que este tipos de trabajos son utilizados para lograr la mejor obtención de resultados favorables así reduciendo la vida útil del motor.



A red motorcycle is shown in a workshop setting, mounted on a red metal stand. The motorcycle is positioned on a grey tiled floor. The seat and rear section are wrapped in clear plastic. The text "GRACIAS POR SU ATENCIÓN" is overlaid in large, light blue, bold letters across the center of the image.

**GRACIAS POR SU ATENCIÓN**