

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA MAESTRÍA EN DISEÑO MECÁNICO

SIMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA CÁMARA DE COMBUSTIÓN UTILIZANDO ETANOL CON GASOLINA EN MOTORES DE INYECCIÓN DIRECTA

UISEK

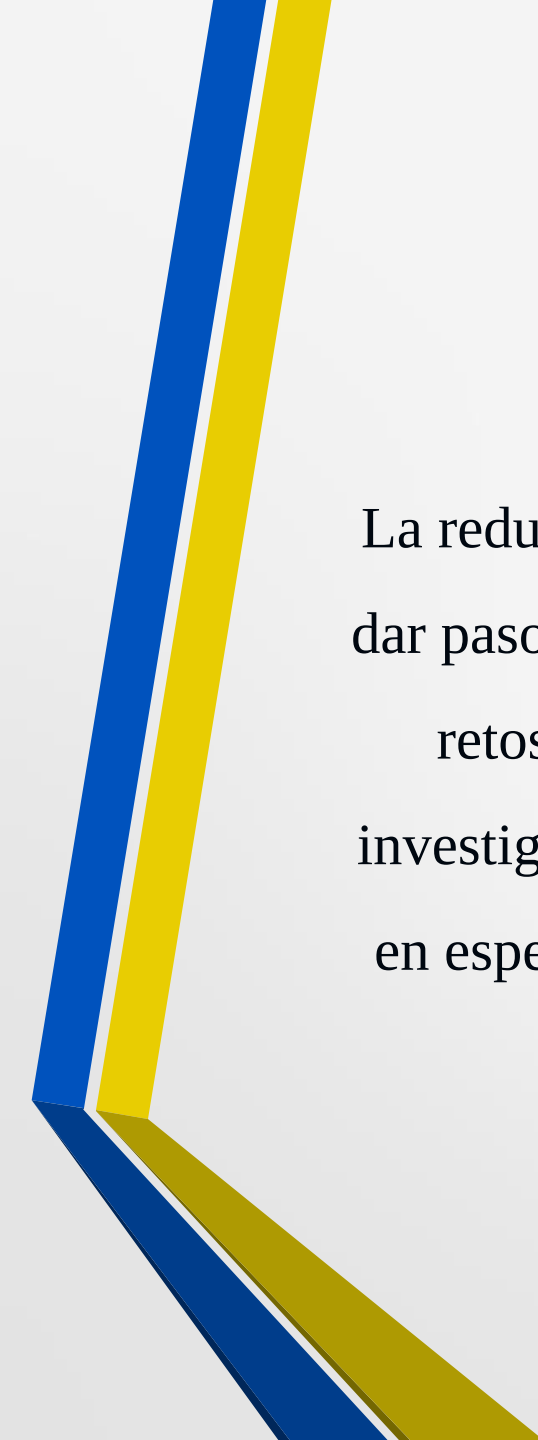


25 AÑOS

Autor:

Ing. Christian Cabascango

Quito, Marzo 2019

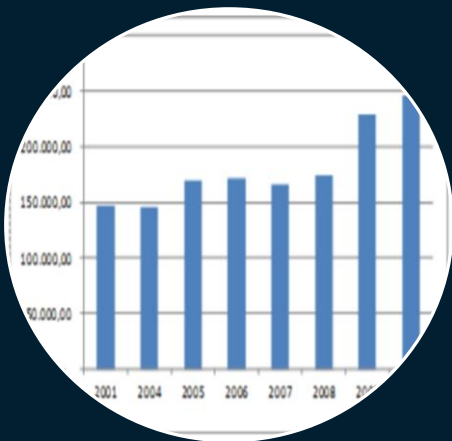


INTRODUCCIÓN

La reducción de gases contaminantes, la disminución del consumo de combustible, el dar paso a los biocombustibles, y mejorar la eficiencia de los motores; son los grandes retos que hoy en día se tiene dentro del mundo automotriz, para lo cual se debe investigar las reacciones que se van a producir dentro de las cámaras de combustión y en específico, la mejor forma de saber que sucede con esos motores es mediante una simulación de la cámara y la medición de los gases de escape.

OBJETIVOS DEL ESTUDIO

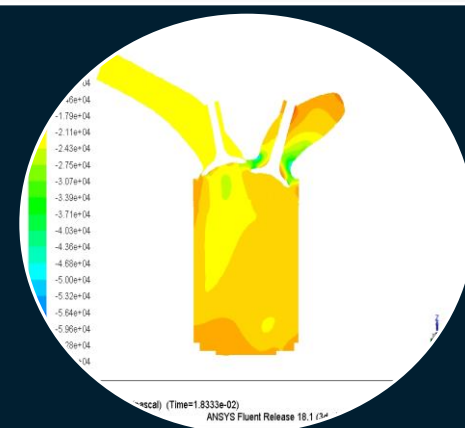
Objetivo general: Evaluar la cámara de combustión, mediante simulación CFD para el uso de etanol en la gasolina de un motor de inyección directa.



Evaluar el etanol en la gasolina (ecopaís) como combustible, mediante la investigación de datos estadísticos proporcionado en las empresas públicas, con el fin de sugerirlo como combustible para motores de inyección directa.



Estudiar el comportamiento y variación de gases contaminantes, realizando pruebas de emisiones al motor de inyección directa utilizando etanol en la gasolina (ecopaís) y gasolina extra, para realizar una tabla comparativa del nivel de emisiones en cada situación.



Simular la cámara de combustión y la bujía mediante CFD, al efecto que produce el etanol con gasolina (ecopaís) y gasolina extra en la bujía, para motores con inyección directa.

Comercialización de combustibles en la principales distribuidoras nacionales para el mes Abril 2018

	DESPACHOS TOTALES DE LA ABASTECEDORA EP PETROECUADOR (a)					
	Cifras en barriles					
Producto	AÑO 2018			Enero-Marzo		Var % 18/17
	Enero	Febrero	Marzo	2018	2017	
GASOLINAS:	2.443.961	2.267.848	2.543.831	7.255.639	6.847.305	5,96
Súper	386.564	368.219	410.416	1.165.199	1.102.243	5,71
Extra	986.236	926.627	1.038.842	2.951.704	3.642.153	-18,96
Ecopaís	1.071.161	973.002	1.094.573	3.138.737	2.102.908	49,26

GASOLINA EXTRA	VOLUMEN DÍA	VOLUMEN MENSUAL
BEATERIO	683,615	20,508,441
AMBATO	256,516	7,695,484
RIOBAMBA	84,964	2,548,933
SHUSHUFINDI	24,700	740,998
SANTO DOMINGO	240,449	7,213,465
REGIONAL NORTE	1,290,244	38,707,321
BALTRA	11,508	345,243
REGIONAL SUR	11,508	345,243
NACIONAL	1,301,752	39,052,564

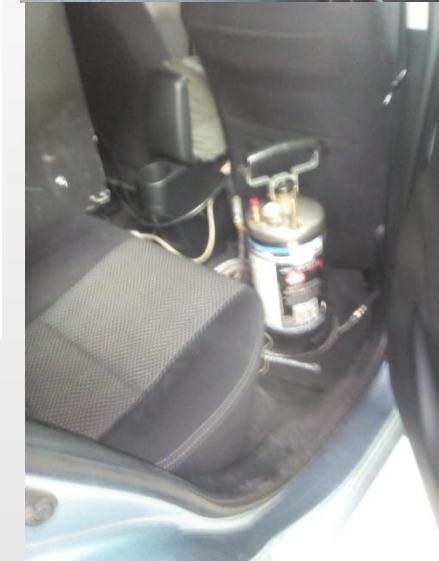
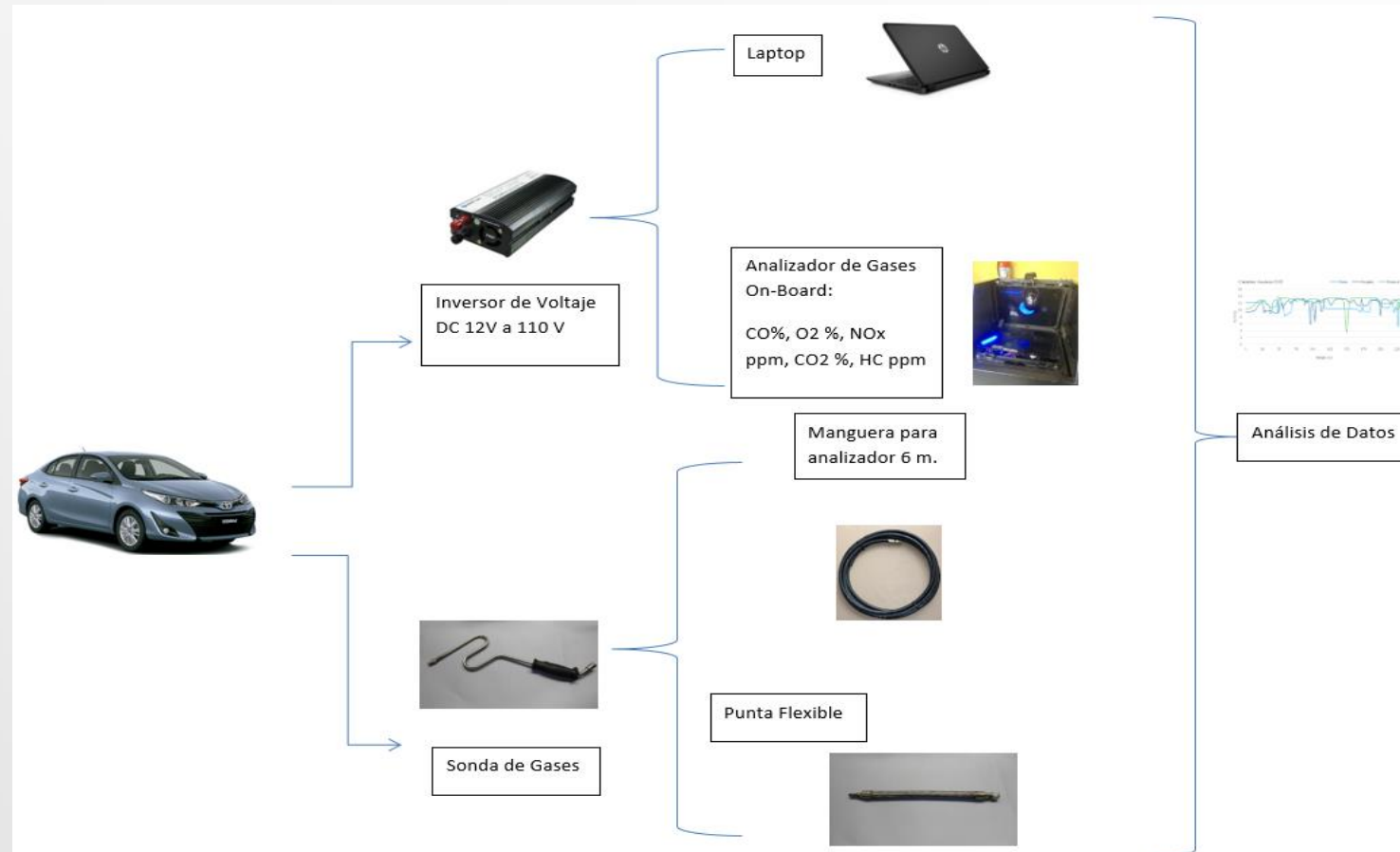
GASOLINA EXTRA CON ETANOL	VOLUMEN DÍA	VOLUMEN MENSUAL
ESMERALDAS	48,858	1,465,753
REGIONAL NORTE	48,858	1,465,753
LIBERTAD	49,419	1,482,583
LA TOMA	56,701	1,701,016
PASCUALES	658,600	19,758,014
MANTA	195,338	5,860,129
CUENCA	213,234	6,397,011
LA TRONCAL	149,191	4,475,728
REGIONAL SUR	1,322,483	39,674,481
NACIONAL	1,371,341	41,140,234

CARACTERISTICA DEL EQUIPO Y VEHICULO

TIPO	RANGO DE MEDICIÓN	PRECISIÓN	RESOLUCIÓN
Medición de O2 (Sensor)	Mayor o igual de (0.01 a 25% Vol.)	Mayor o igual a $\pm 0.1\%$ abs.	Mayor o igual a 0.01% Vol.
Medición de CO (NDIR)	Mayor o igual de (0.001 a 10% Vol.)	Mayor o igual a $\pm 0.02\%$ abs.	Mayor o igual a 0.001% Vol.
Medición de NOx (Sensor)	Mayor o igual de (0 a 4000 ppm)	Mayor o igual a ± 25 ppm abs.	Mayor o igual a 1 ppm
Medición de CO2 (NDIR)	Mayor o igual de (0.01- 16% Vol.)	Mayor o igual a $\pm 0.30\%$ abs.	Mayor o igual a 0.01% Vol.
Medición de HC (NDIR)	Mayor o igual de (1 a 15000 ppm)	Mayor o igual a ± 4 ppm abs.	Mayor o igual a 1 ppm

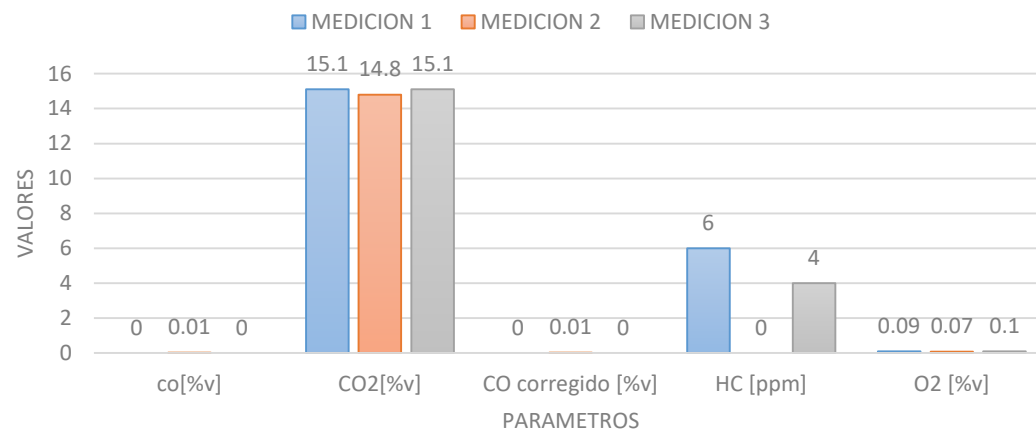
Marca	Toyota
Modelo	YARIS 1.5lt
Kilometraje	26139km
Posición del motor	Delantero Transversal
No. de cilindros y disposición	4 en línea
Tipo de aspiración	Atmosférico
Transmisión	Automática
Tipo	M_1
Tonelaje	1.5
Potencia	106HP @ 6000RPM
Torque	140Nm @ 4200RPM

CONFIGURACION DE EQUIPOS EN EL VEHICULO

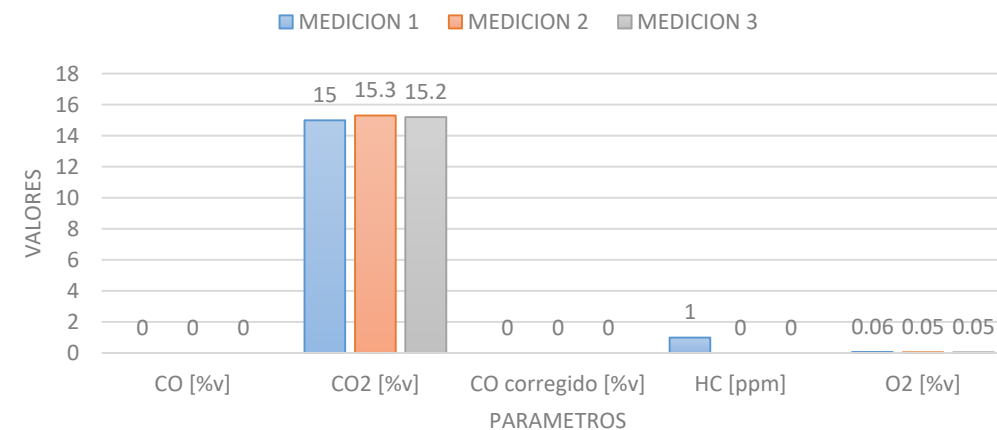


Emisiones estáticas en ralentí

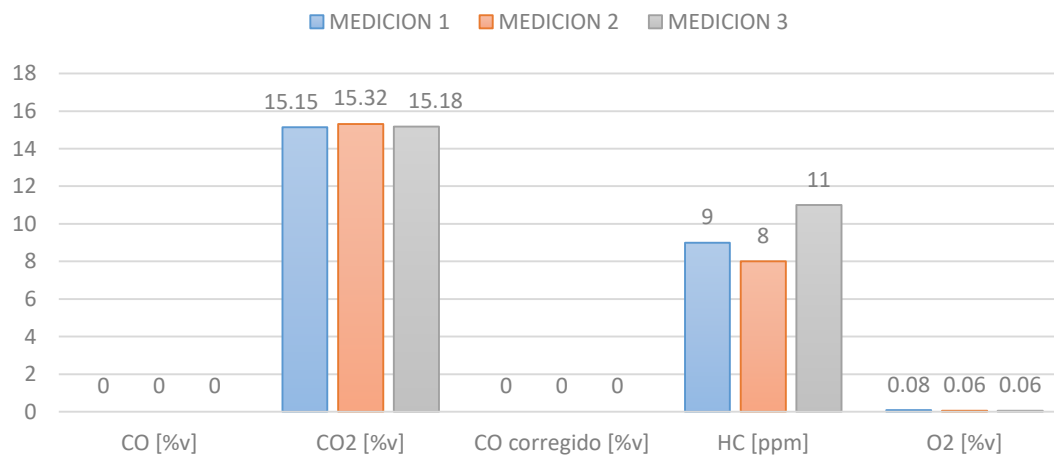
Extra



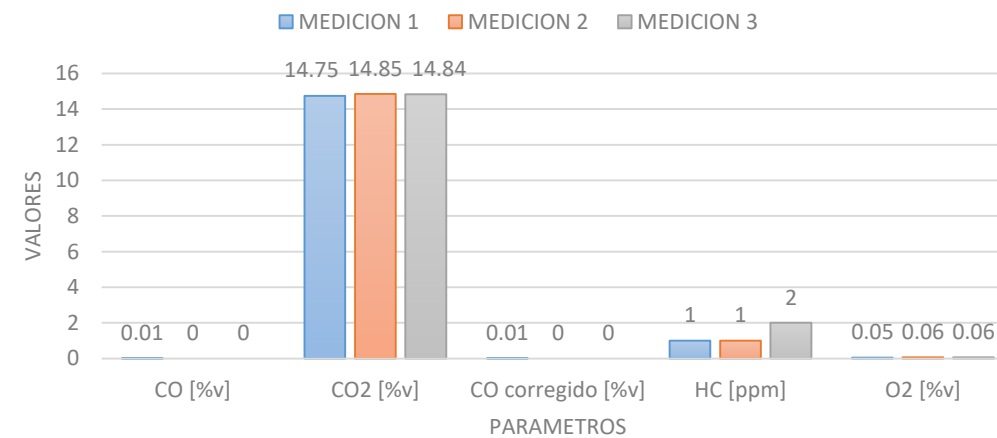
Ecopaís



Ferox extra

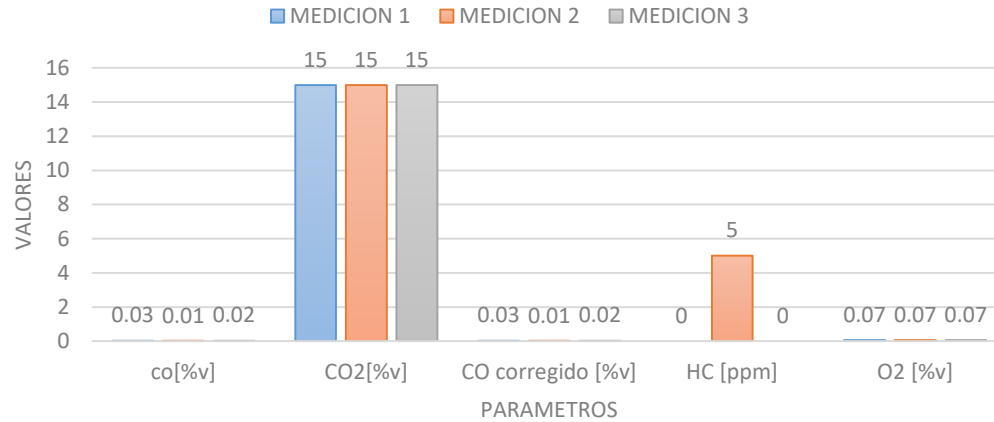


Ferox ecopaís

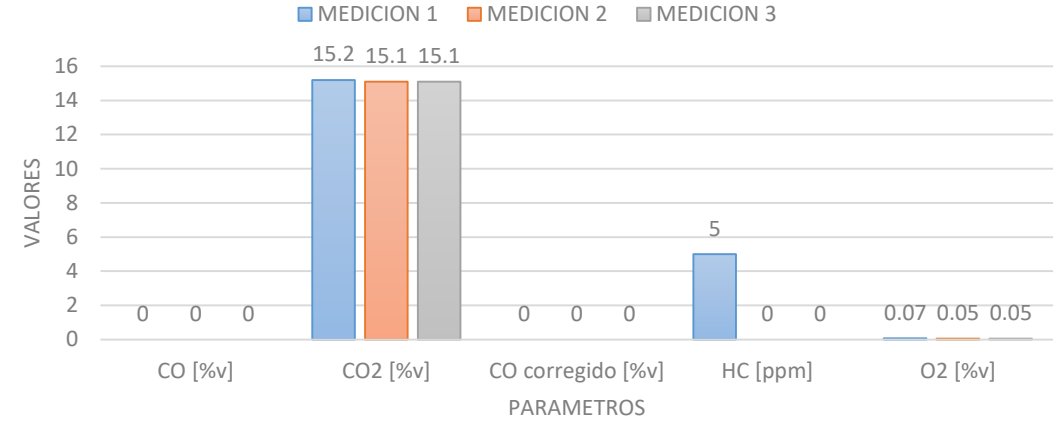


Emisiones estáticas a 2500 RPM

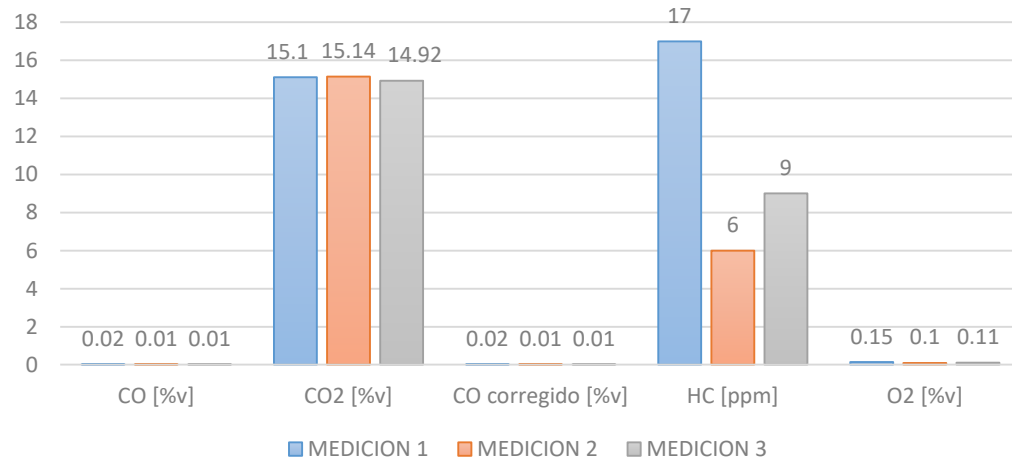
Extra



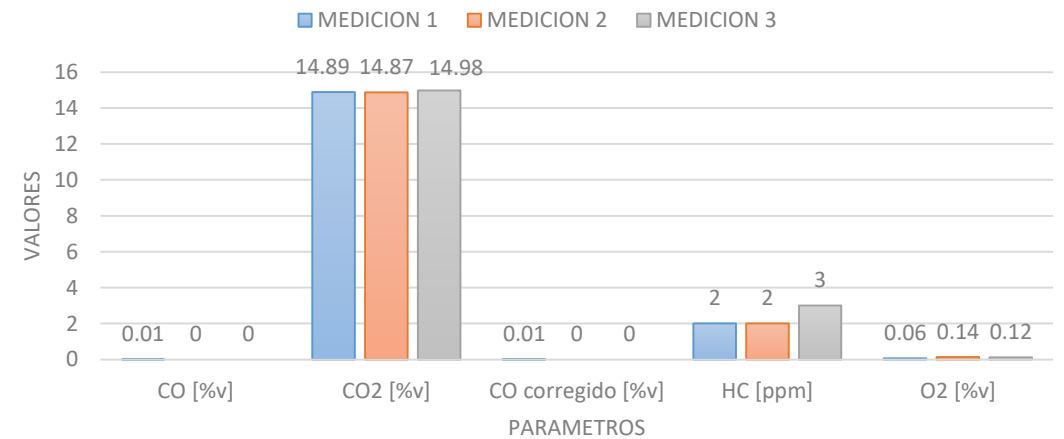
Ecopaís



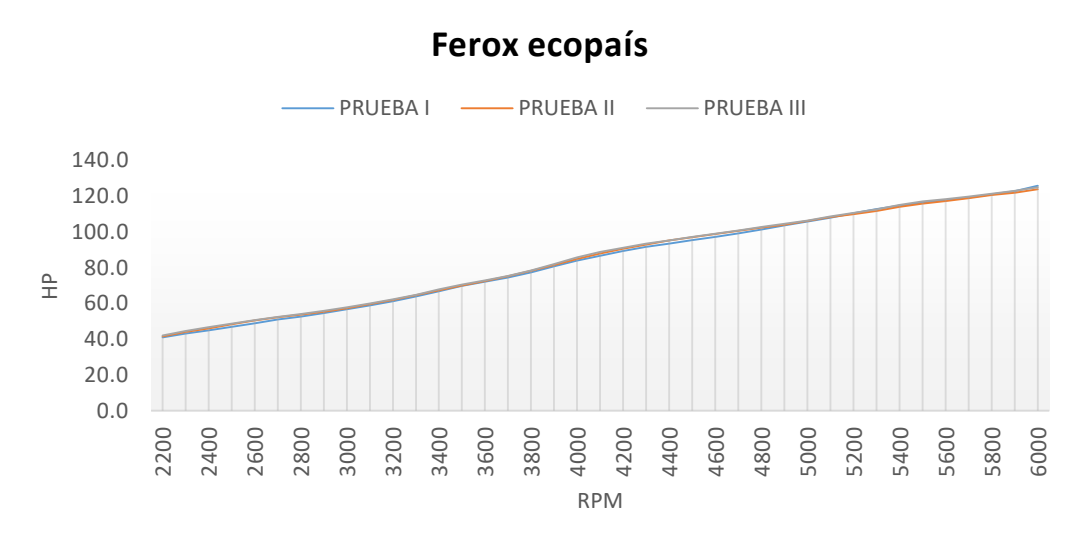
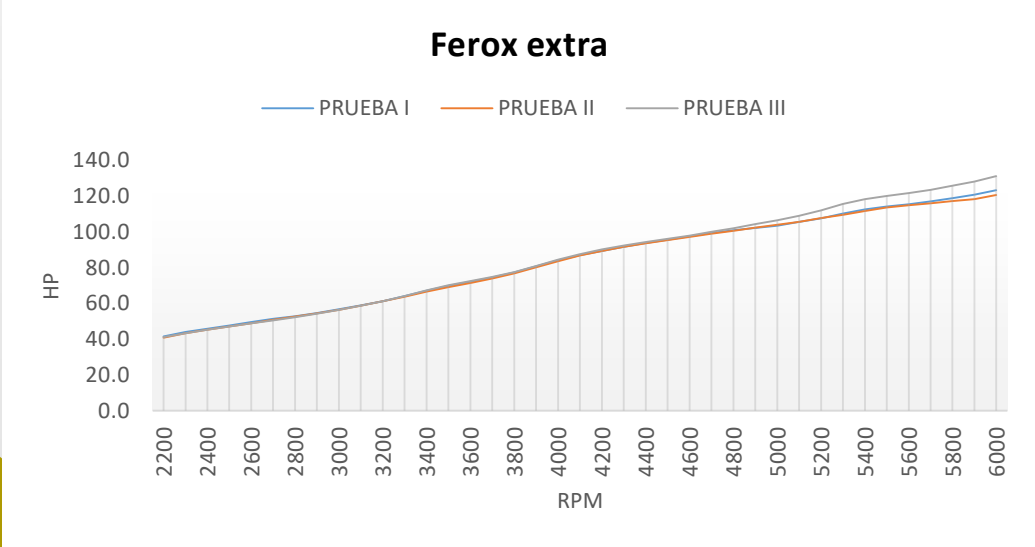
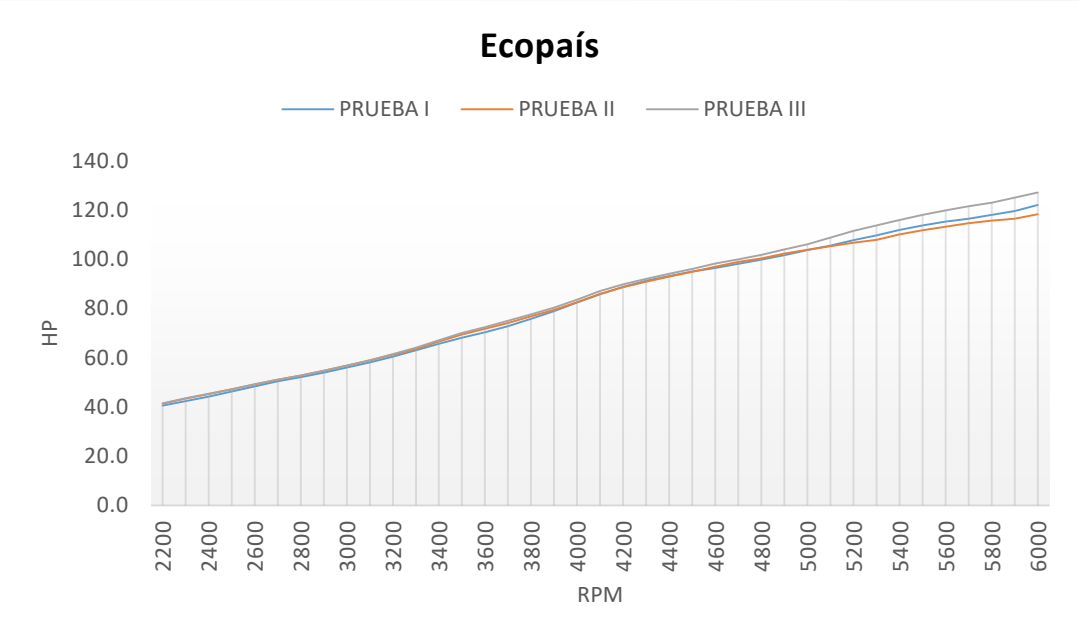
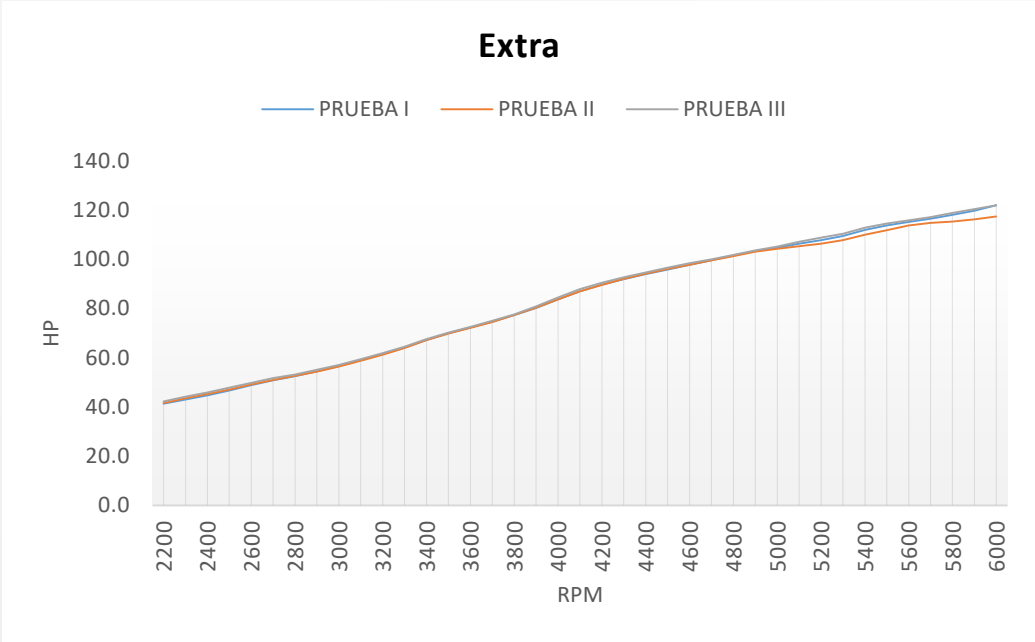
Ferox extra



Ferox ecopaís

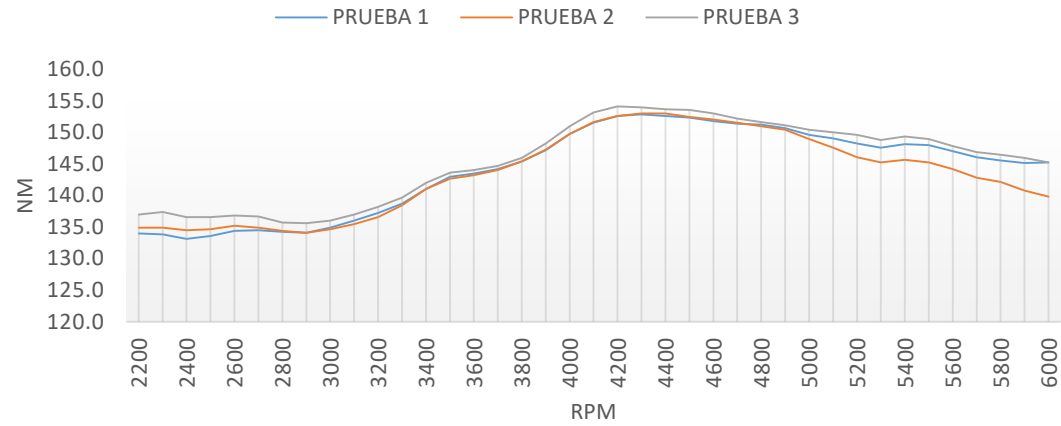


Potencia HP

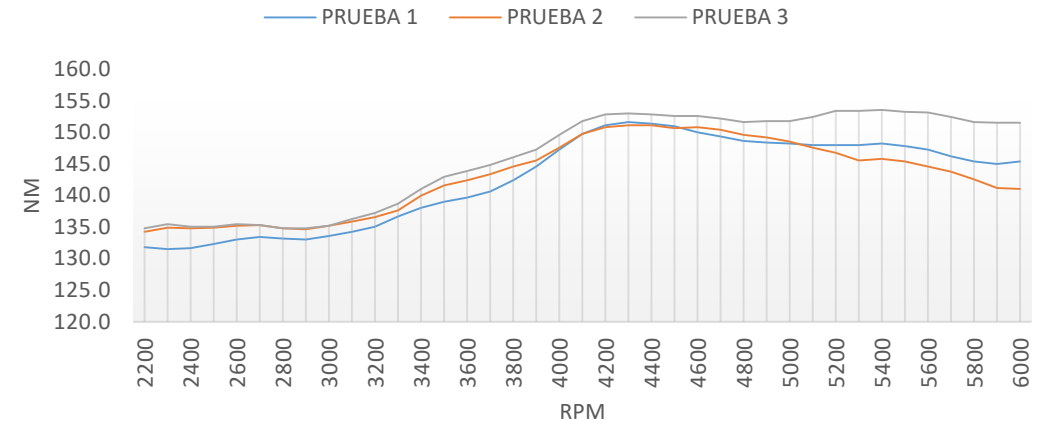


Torque Nm

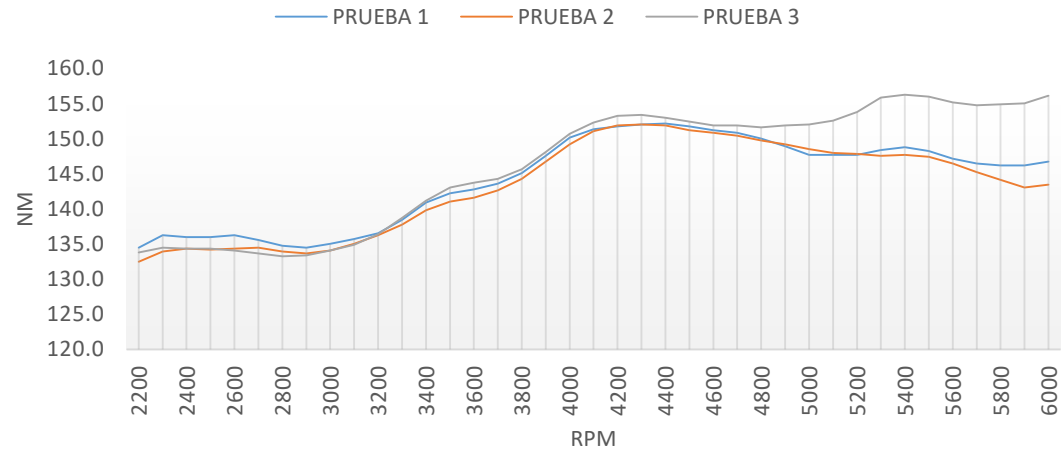
Extra



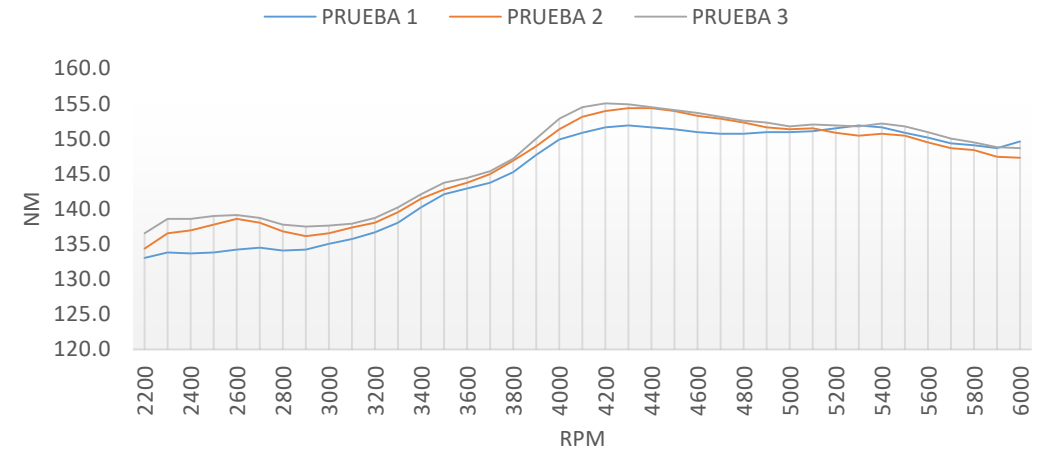
Ecopaís

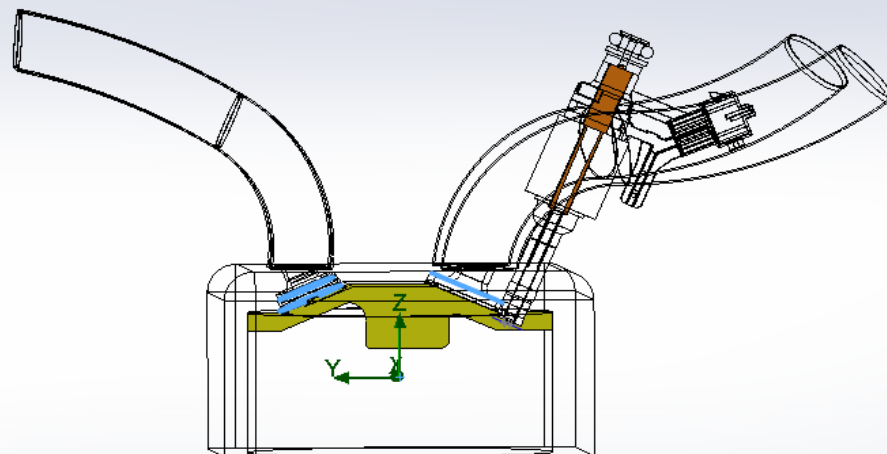
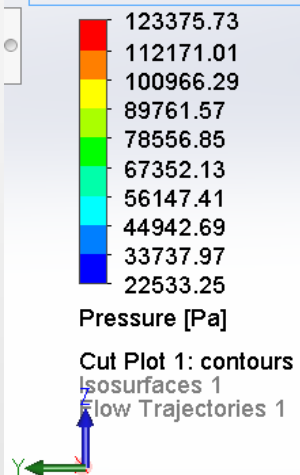
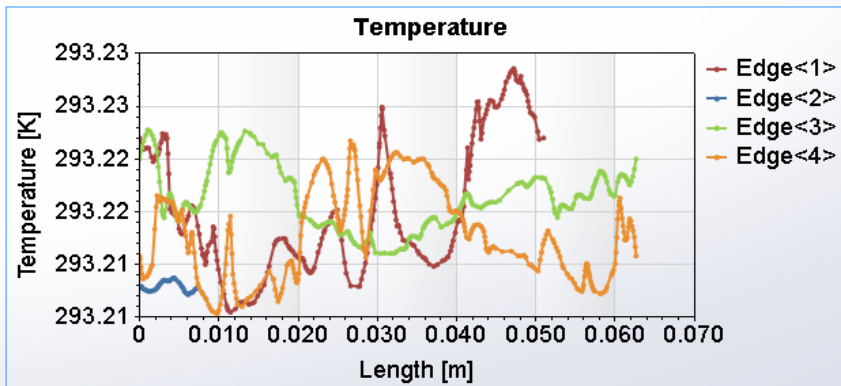


Ferox extra



Ferox ecopaís

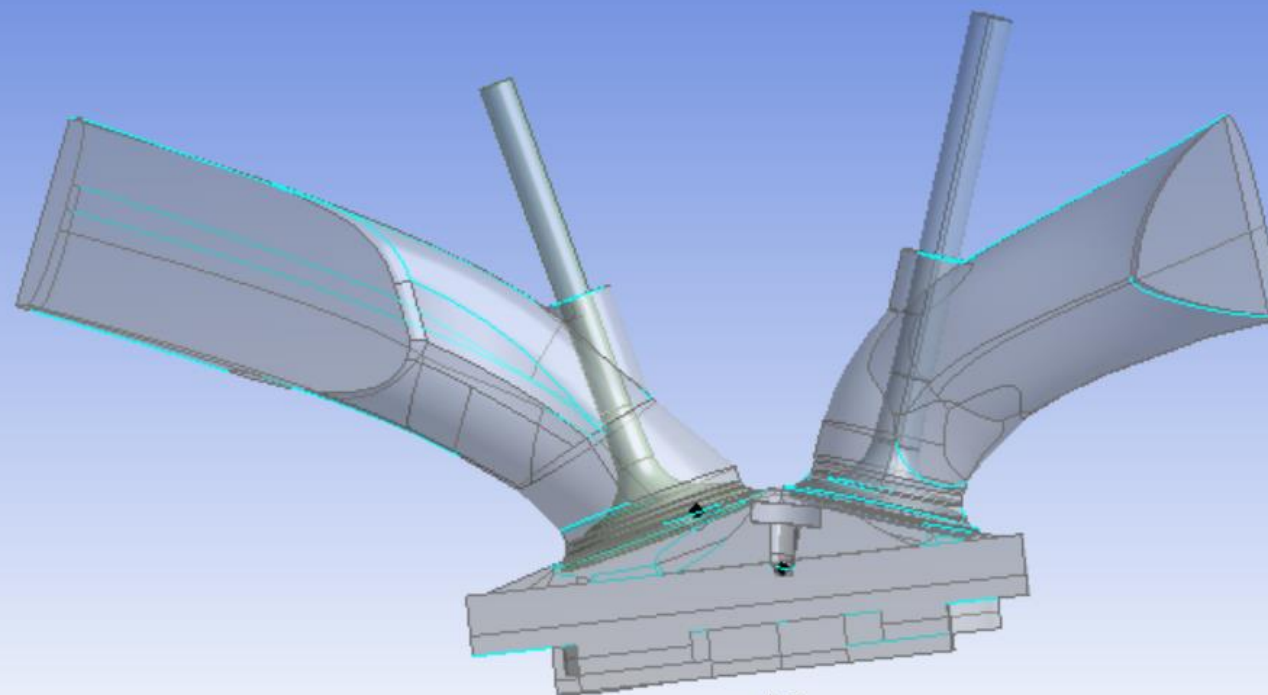




Manager  Animate  Decompose  Show Spray Cone

Graphics

ANSYS
R18.1



0.00 25.00 50.00 75.00 100.00 (mm)

Model View

Print Preview

No Selection

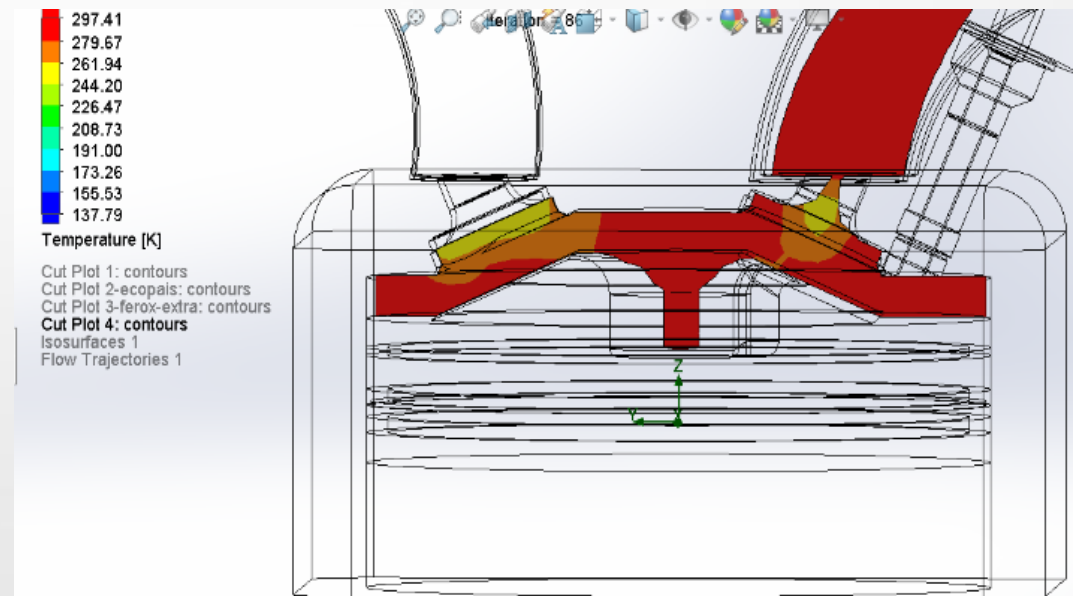
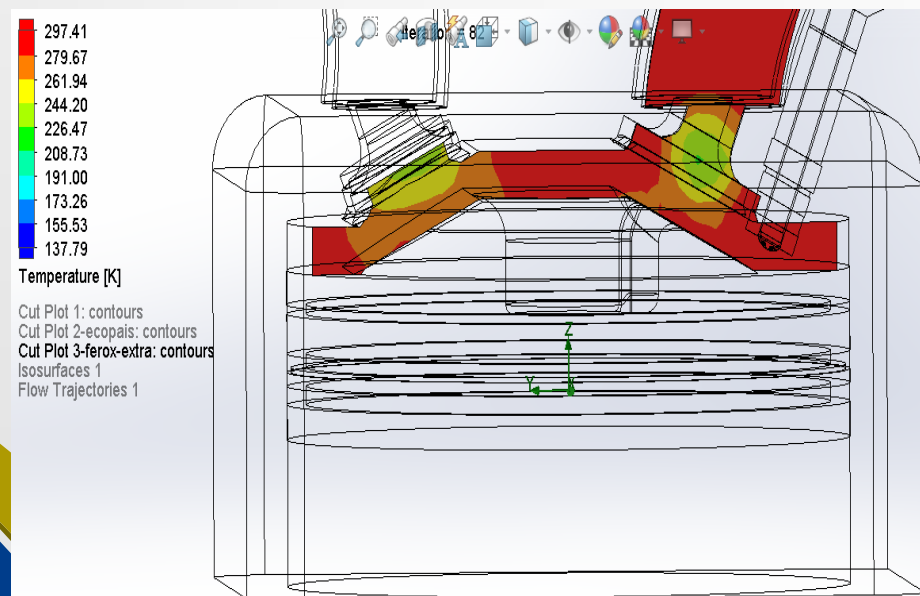
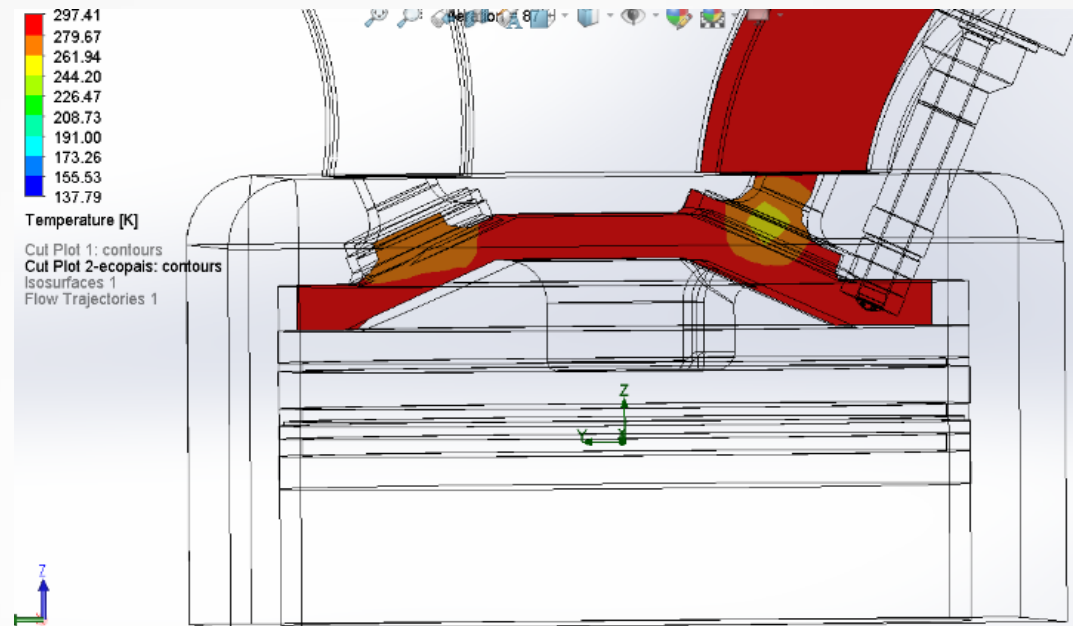
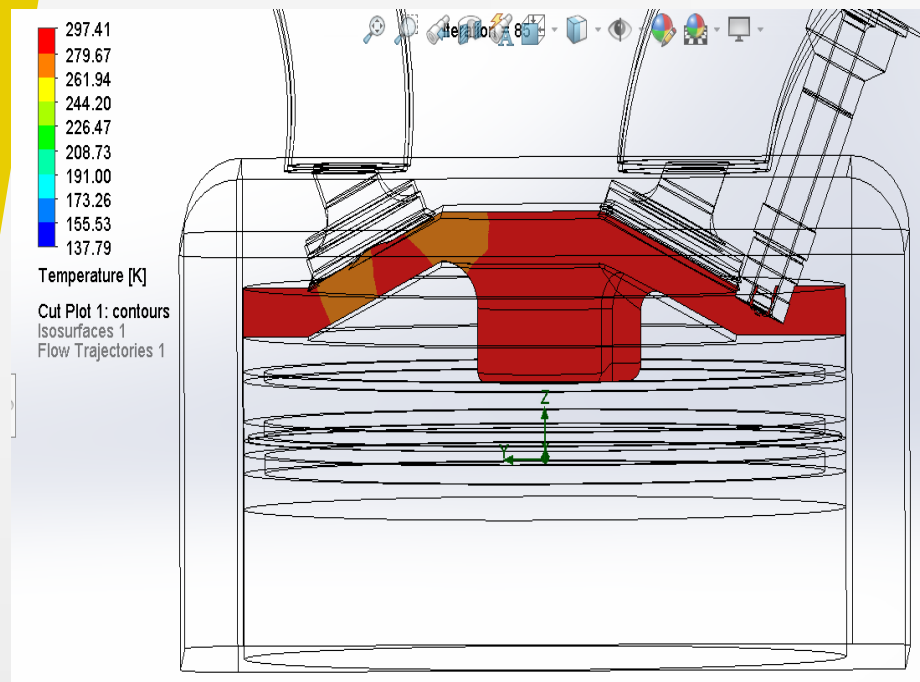
Millimeter Degree

0

0

12:02 PM

12



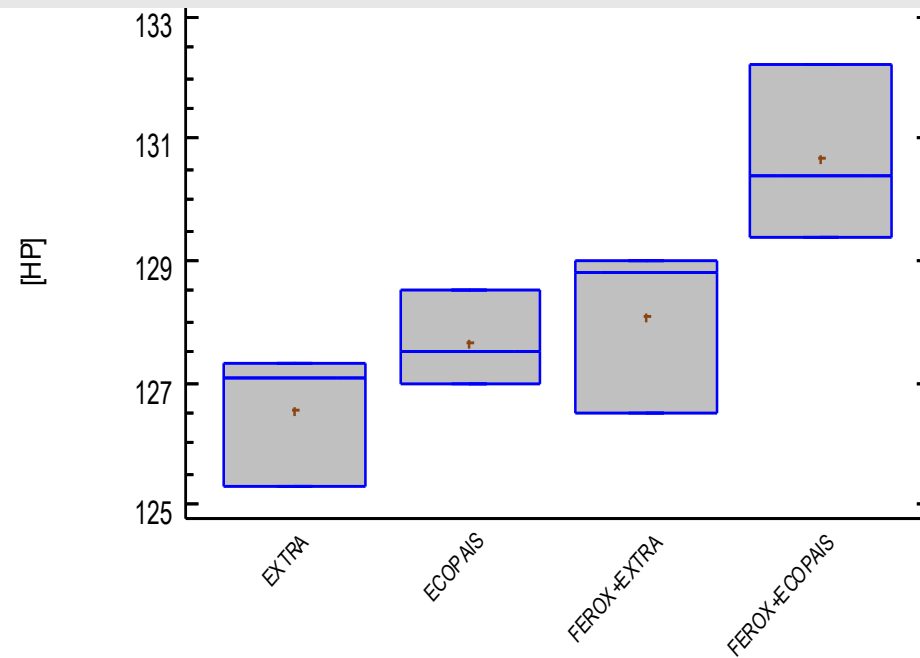
CONSUMO DE COMBUSTIBLE

Combustibles	(Km/galón)
Extra	33,01
Ecopaís	29,33
Extra-Ferox	34,35
Ecopaís-Ferox	31,53

COMBUSTIBLES	Km/g
EXTRA	36.57
ECOPAIS	37.435
EXTRA-FEROX	36.85
ECOPAIS-FEROX	38.04

EFICIENCIA DE LA MEZCLA

Combustibles	Casos	Media	Grupos Homogéneos
EXTRA	3	126.567	X
ECOPAIS	3	127.667	X
FEROX+EXTRA	3	128.1	X
FEROX+ECOPAIS	3	130.667	X



CONCLUSIONES

- Los motores de inyección directa generan un buen par de torque y potencia independientemente de la situación geográfica a la que se encuentren, sus piezas internas como por ejemplo el pistón, poseen revestimientos principalmente en las faldas para evitar en lo más posible la fricción con las paredes del cilindro, generando así una menor pérdida de energía por fricción.
- Se pudo evidenciar que la pérdida de presión atmosférica si afecta al funcionamiento del motor, puede ser que no sea tan notoria la variación en cuanto a reacción que va tener en el interior de su funcionamiento, pero en lo que se refiere a consumo de combustible, si aumenta como se pudo apreciar en las tablas presentadas anteriormente.

REFERENCIAS

- Addepalli, S. K., & Mallikarjuna, J. M. 2018, Quantitative Parametrization of Mixture Distribution in GDI Engines: A CFD Analysis. *Archives of Computational Methods in Engineering*, 1-24.
- Costa, M., Marchitto, L., Merola, S. S., & Sorge, U. (2014). Study of mixture formation and early flame development in a research GDI (gasoline direct injection) engine through numerical simulation and UV-digital imaging. *Energy*, 77, 88-96.
- Zhao, F., Lai, M., and Harrington, D., "A Review of Mixture Preparation and Combustion Control Strategies for Spark-Ignited DirectInjection Gasoline Engines," SAE Technical Paper 970627, 1997, doi:10.4271/970627.
- Castro, M. (2012). Reflexiones en torno al desarrollo de los biocombustibles en Ecuador. *Temas de análisis*, 25, 1-6.