



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS  
ESPACIALES

CARRERA DE MECÁNICA AERONÁUTICA  
MENCIÓN MOTORES

# TEMA

COMPROBACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE OPERACIÓN DE LA UNIDAD DE POTENCIA AUXILIAR MODELO GTP 30-54 DEL AVIÓN ESCUELA FAIRCHILD FH-227 EN UN BANCO DE PRUEBAS EN EL BLOQUE 42 DE LA UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS - ESPE



# OBJETIVO GENERAL

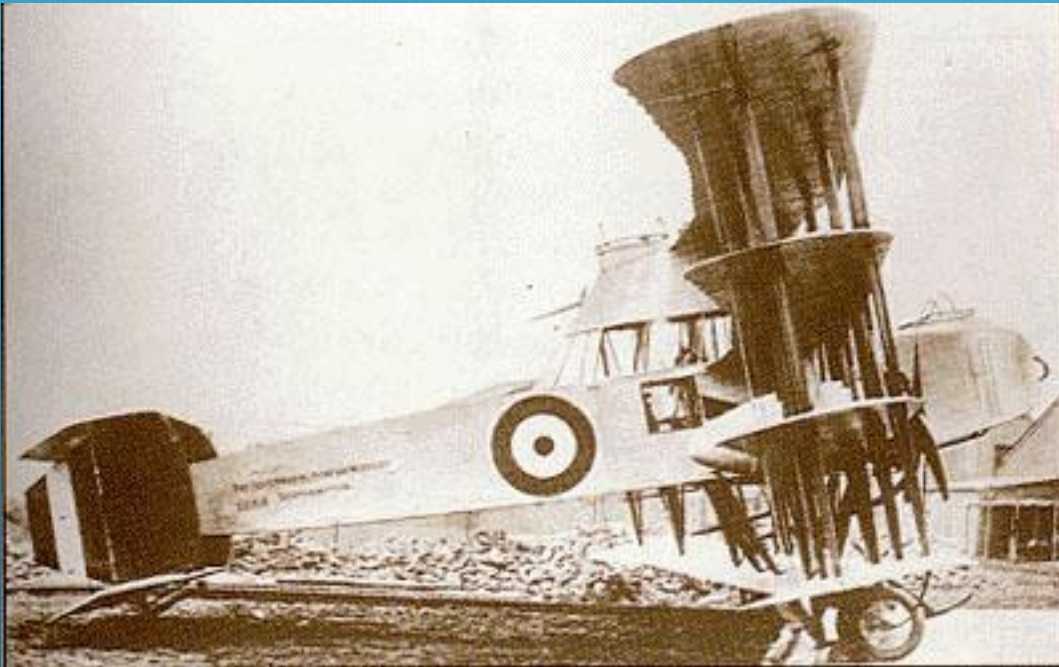
- ▶ Comprobar los parámetros de operación de la unidad de potencia auxiliar GARRETT modelo GTP 30-54 del avión escuela Fairchild FH-227 con número de serie P-23513 en un banco de pruebas en el bloque 42 de la Unidad de Gestión de Tecnologías.

# OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ▶ Investigar las características que posee la unidad de potencia auxiliar Garrett modelo GTP 30-54 acorde a las descripciones encontradas en el manual del fabricante.
- ▶ Implementar los instrumentos de medición de Tacómetro (RPM), Temperatura de gases de escape (EGT), voltímetro y contador de horas
- ▶ Desarrollar las tareas de comprobación de los parámetros del APU bajo la supervisión de los profesores afines al área, y un manual para la operacional del equipo construido.

# MARCO TEÓRICO

## ▶ HISTORIA



▶ PB31E Nighthawk



▶ Boeing 727

# DESCRIPCIÓN DEL MOTOR GARRETT GTP 30-54

Es el mas pequeño fabricado por la compañía Garrett en 1960.

Este motor turbina de gas tipo centrifugo el cual consiste en un caja de accesorios, un compresor, una turbina , una cámara de combustión, sistema de lubricación, sistema de combustible y un sistema eléctrico.

# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS


PARÁMETRO	VALOR
➤ Dimensiones del motor	
Largo	24 pulgadas
Ancho	15 pulgadas
Alto	27 pulgadas
Peso	84 libras aproximadamente
➤ Sistema de combustible	
Combustible utilizado	JP -1 (-54 °C a 54°C)
Presión del sistema	5 a 20 PSI +/- 2 psi
➤ Valoraciones del motor	
Velocidad del rotor ( No cargado , inicial)	54.300 rpm Max
Velocidad del rotor ( permitido )	58.000 rpm
Velocidad del rotor ( estimado )	52.300 +/- 200 rpm

# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

➤ <b>Tiempo de encendido del motor</b>	0 a 54.300 rpm de 8 seg hasta 15 seg
➤ <b>Temperatura del motor</b>	
<b>Aire de entrada</b>	Temperatura ambiente
<b>Gases de escape (inicial)</b>	232 °C
<b>Gases de escape (máxima potencia )</b>	732°C
➤ <b>Sistema eléctrico</b>	
<b>Poder de encendido</b>	24 VDC , 500 amp ( 800 amp max)
<b>Poder de operación</b>	24 vdc 10 amp
➤ <b>Sistema de lubricación</b>	
<b>Capacidad de aceite</b>	2.0 qts
<b>Tipo de aceite</b>	Turbo oil 2380 (-40 °C a 54°C)



# SISTEMAS DEL MOTOR GTP 30-54

1. Sistema de lubricación
  2. Sistema de ignición
  3. Sistema de alimentación eléctrica
  4. Sistema de combustible
  5. Sistema de indicación.
- 

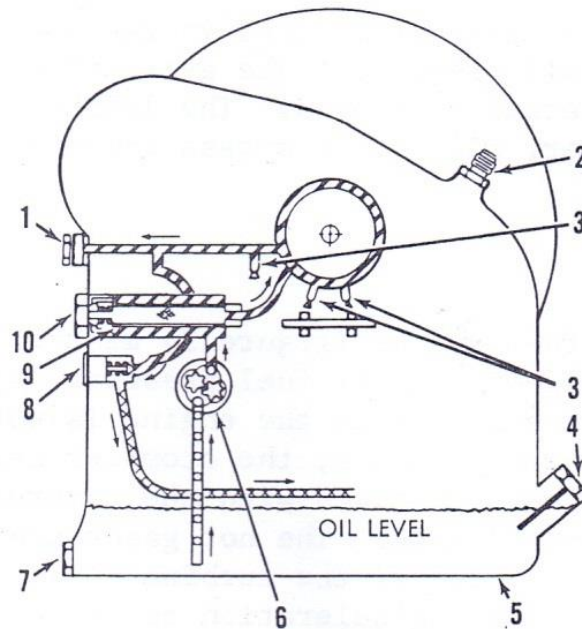
# SISTEMA DE LUBRICACIÓN



OVERHAUL MANUAL

GTP 30-54

## SISTEMA DE LUBRICACION (Diagrama esquemático)



LEYENDA

- ▨ LINEA DE ALTA PRESION DE ACEITE
- ▤ LINEA REGULADORA DE PRESION DE ACEITE
- ▥ LINEA DE BAJA PRESION DE ACEITE
- DIRECCION DEL FLUJO

### LISTADO DE PARTES

1. PUERTO DE PRESION
2. CONEXION DE VENTILACION
3. CHORROS DE ACEITE
4. INDICADOR DE CANTIDAD DE ACEITE
5. SUMIDERO DE ACEITE
6. BOMBA DE ACEITE
7. PUERTO DE DRENAJE
8. REGULADOR DE PRESION DE ACEITE
9. ELEMENTO DEL FILTRO DE ACEITE
10. VALVULA BYPASS DEL FILTRO DE ACEITE

49 - 20 - 84  
PAGINA 6

# CAMBIO DE ACEITE



Drenaje del aceite utilizado



Colocación de aceite nuevo

Verificación de cantidad de aceite

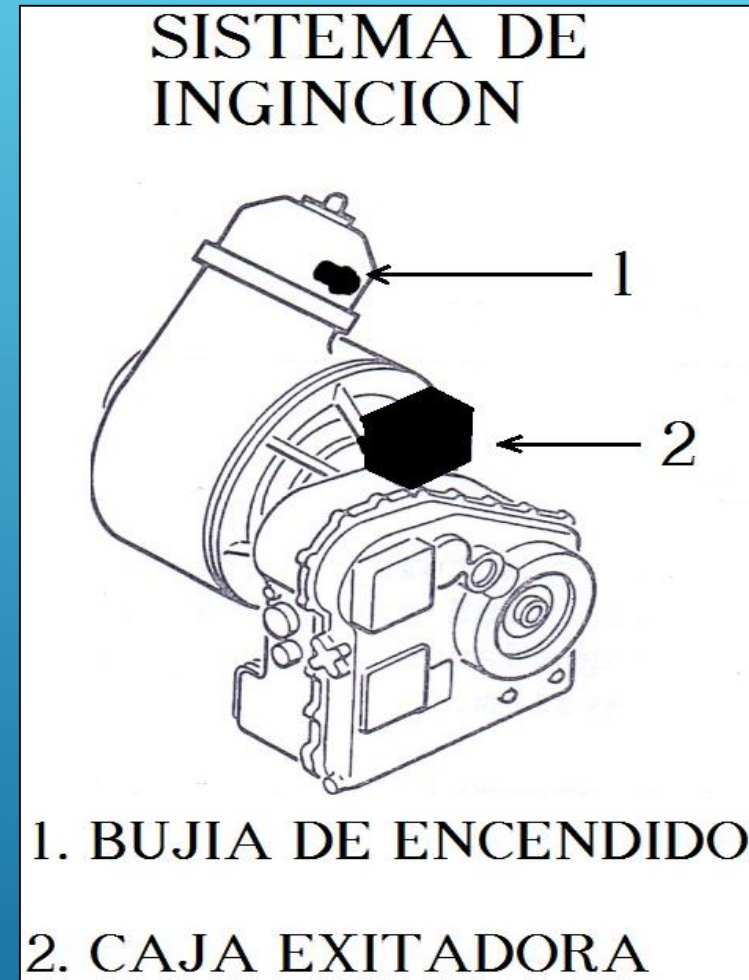


Entorchado de tapa medidora y tapón de drenaje



# SISTEMA DE IGNICIÓN

- Un encendedor o bujía.
- La caja excitadora.



# SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA



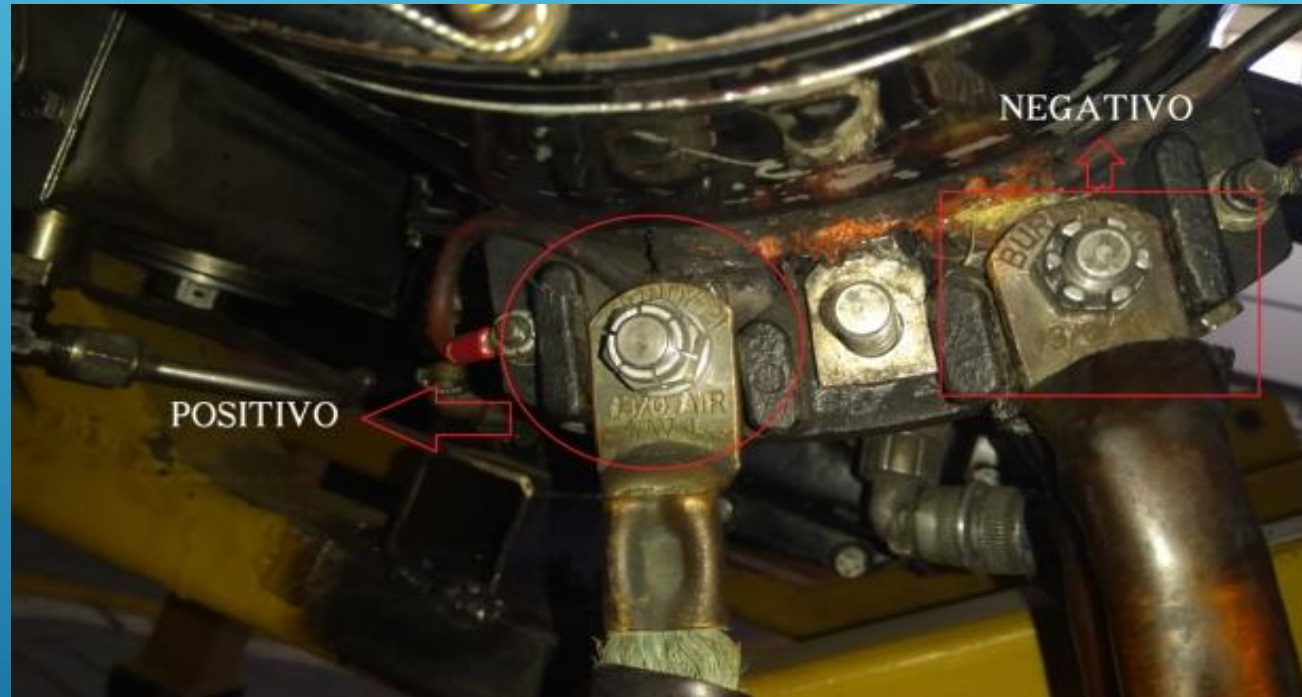
Bobina industrial y generador arrancador

# SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA

<b>Bobina de alimentación industrial Marca Bosch</b>	
<b>Fuente de alimentación</b>	24 VDC
<b>Consumo</b>	100 amp
<b>Temperatura máx.</b>	180°C
<b>Tipo de material bobinado principal</b>	Cobre
<b>Tipo de material bobinado secundario</b>	Cobre

Especificación técnica de la bobina

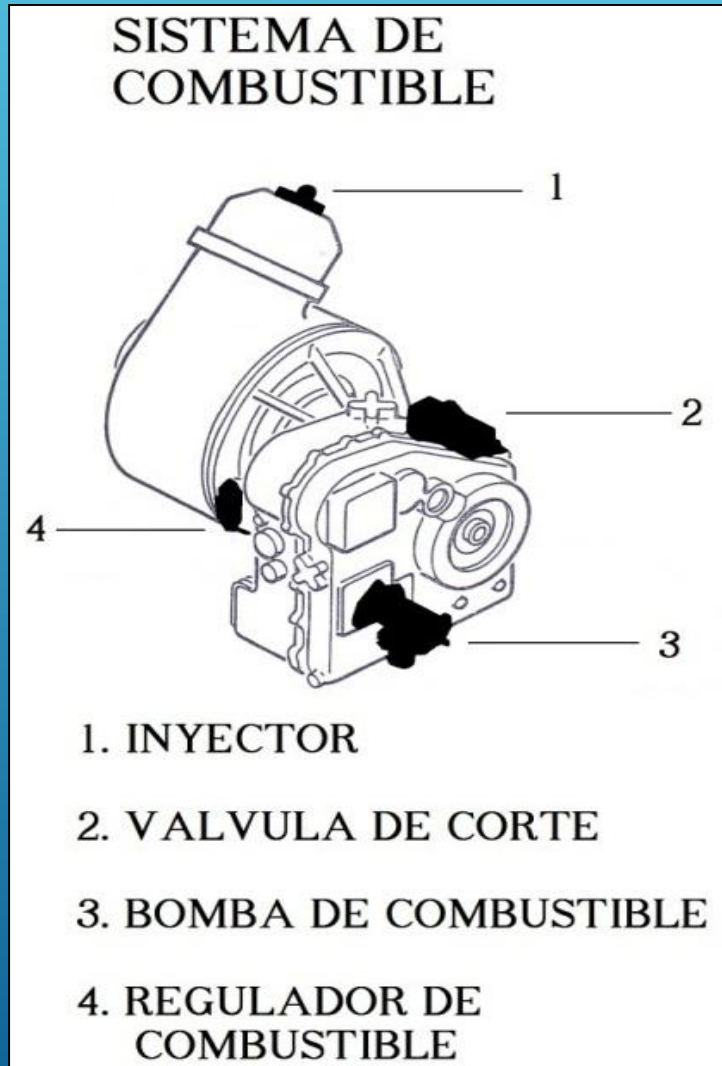
# SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA



Conexiones del generador



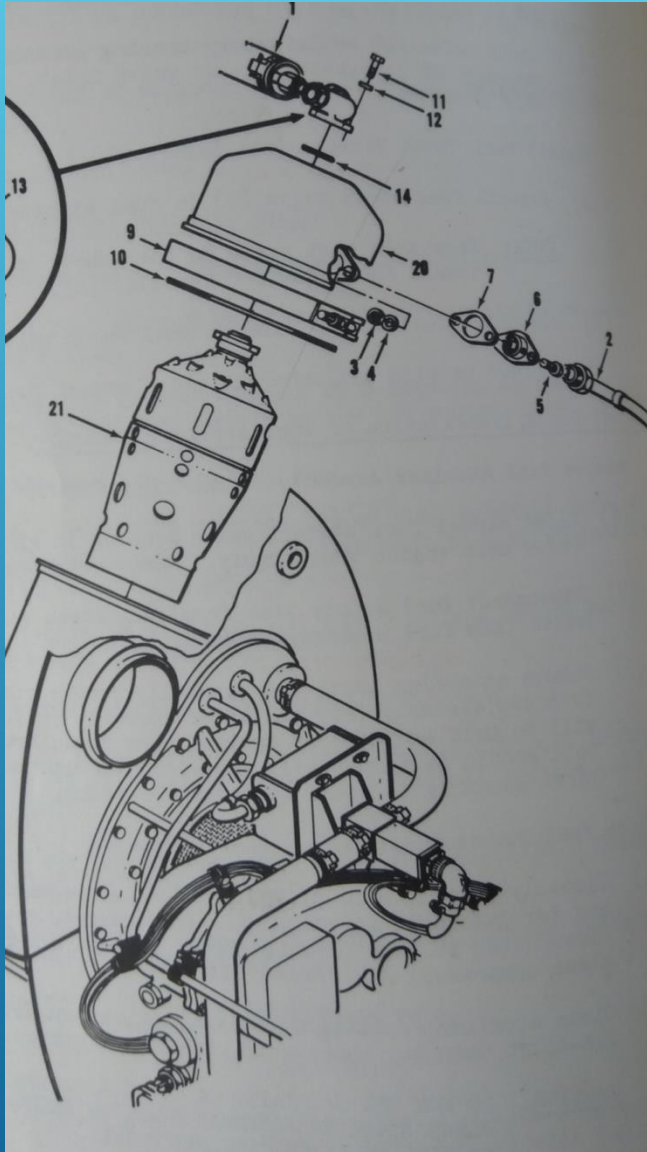
# SISTEMA DE COMBUSTIBLE



Alimenta de combustible tipo JP -1 desde el tanque de abastecimiento con presión hacia el atomizador colocado en la parte superior de la cámara de combustión.

# CÁMARA DE COMBUSTIÓN

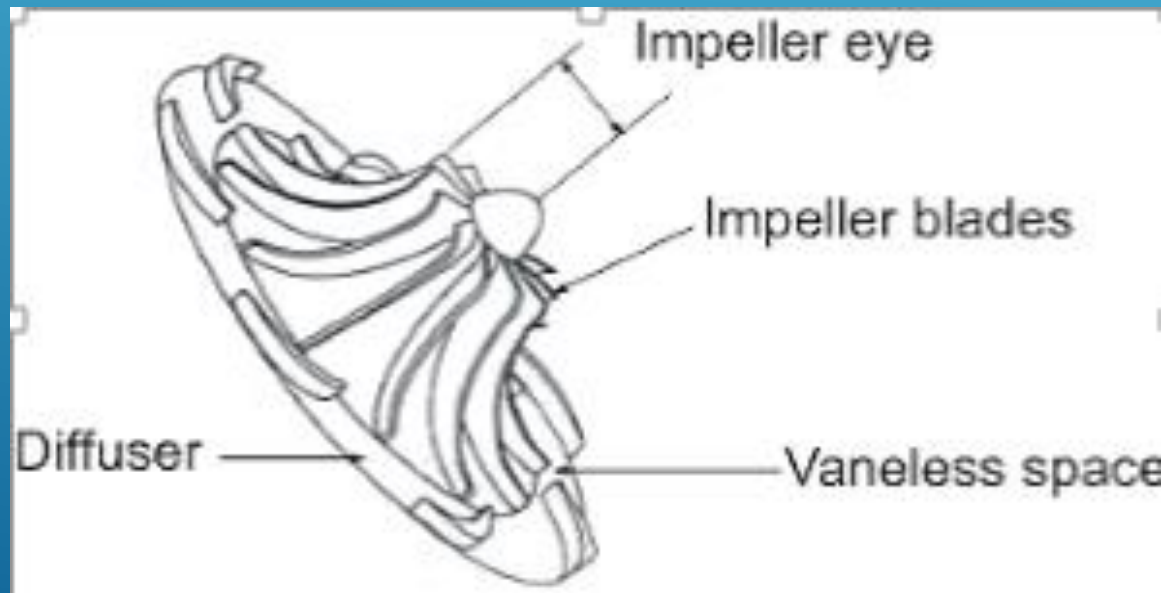
La cámara de combustión tipo cilindro ( Can Type) está formada por una turbina plenum (impulsor y difusor),



Cámara de combustión

# CÁMARA DE COMBUSTIÓN

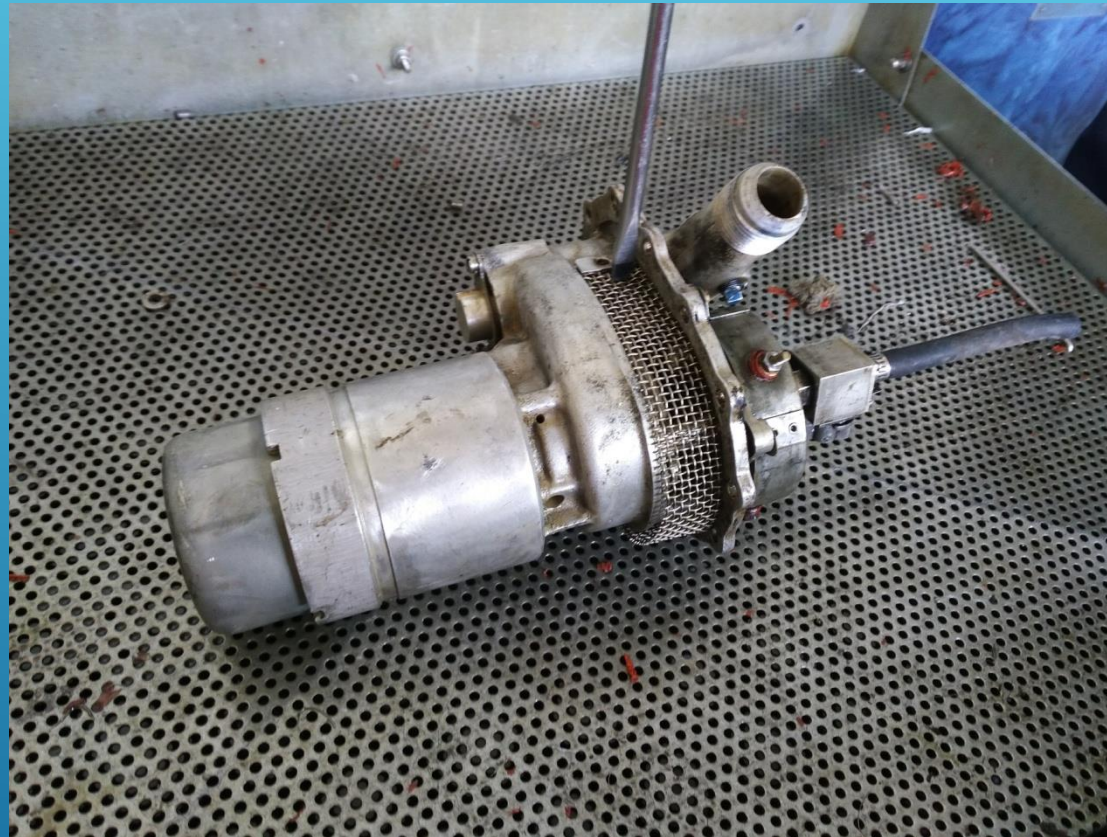
Turbina plenum compuesta por impulsores y difusores, este elemento tiene la tarea de incrementar la presión, velocidad del aire y enviarla turbulencia hacia la cámara.



# IMPLEMENTACIÓN DEL TANQUE DE COMBUSTIBLE



# BOMBA DE COMBUSTIBLE UBICADA EN EL SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE.



Bomba de combustible  
marca PEPSCO

# MANTEAMIENTO DE LA BOMBA



# SELLADOR DE COMBUSTIBLE TIPO PRC – CS 3204 –A



PRC-DeSoto International PRC

Los compuestos de polisulfuro y politioéter se usan para sellados de tanques de combustibles inhibición de la corrosión aislamiento eléctrico, y otros”.

# SECADO CON LÁMPARAS DE CALOR.

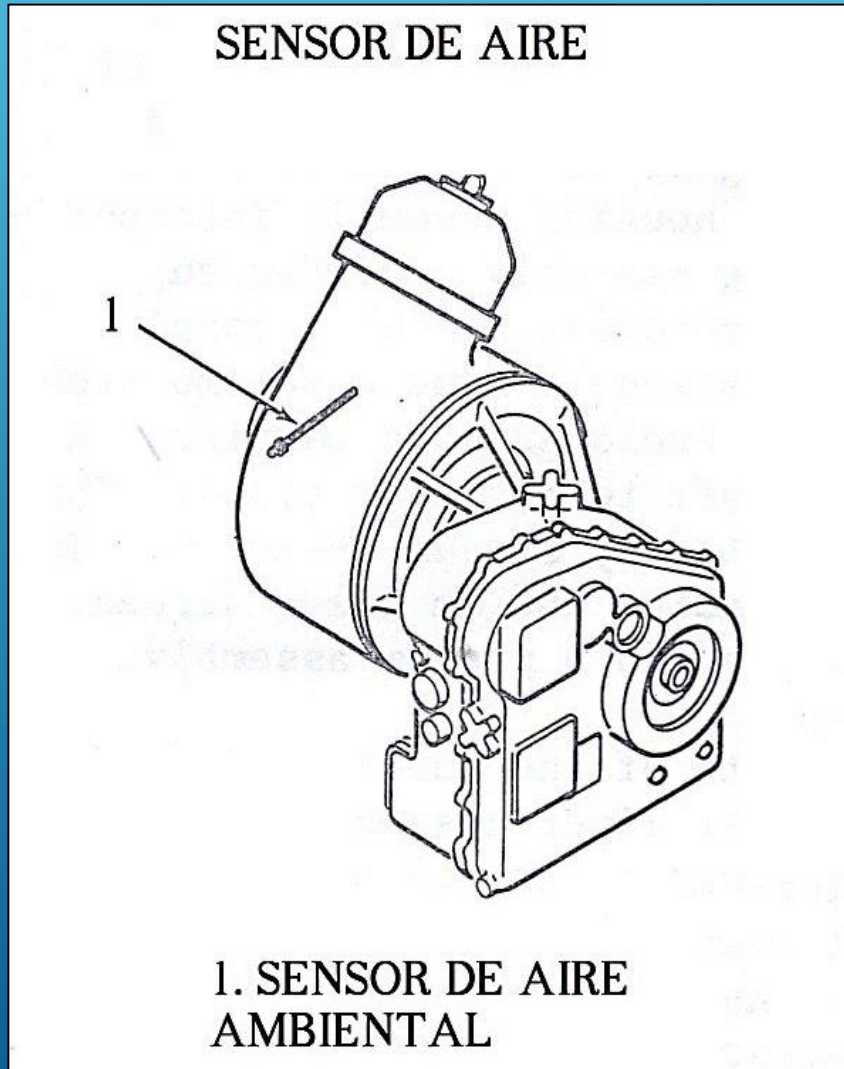




# TANQUE DE COMBUSTIBLE TERMINADO



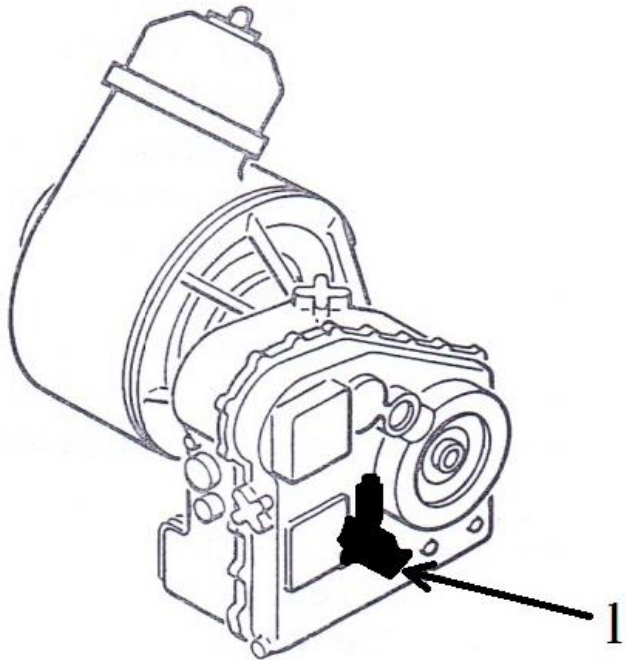
# SENSOR DE AIRE AMBIENTAL



Para el funcionamiento óptimo del motor, utiliza la presión del aire ambiental para regular y controlar las revoluciones por minuto y el control de combustible

# GOBERNADOR

## SISTEMA DE CONTROL DEL MOTOR



1. GOVERNADOR

Cuando la velocidad del motor es mínima el regulador abre la línea del combustible para incrementar su velocidad y así generar el arranque.

# Gobernador tipo flyweighth

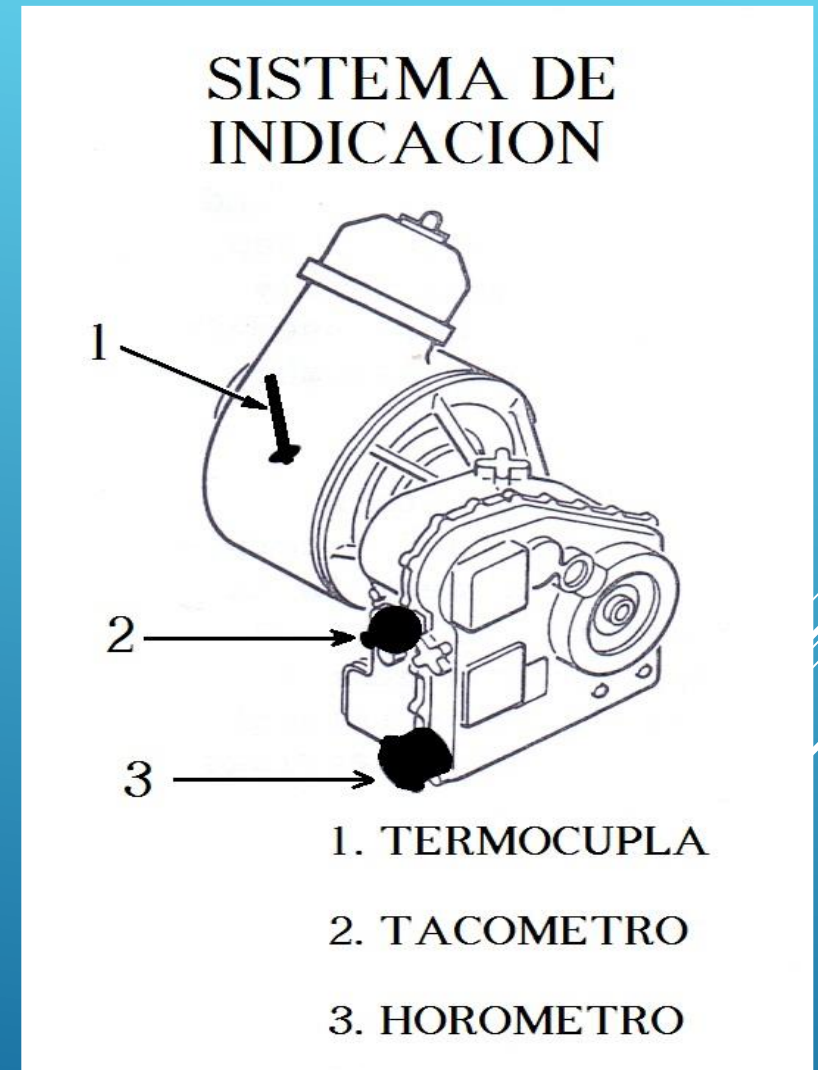


Cuando la velocidad del motor excede la velocidad regulada, los contrapesos del gobernador se mueven hacia afuera para abrir una válvula deslizadora para evitar el paso del combustible.

# SISTEMA DE INDICACIÓN

Indicaciones principales del motor.

- Temperatura de gases de salida de la combustión
- Revoluciones por minuto del eje principal de la turbina
- Indicador de horas de funcionamiento



# TEMPERATURA DE GASES DE SALIDA

Implementando

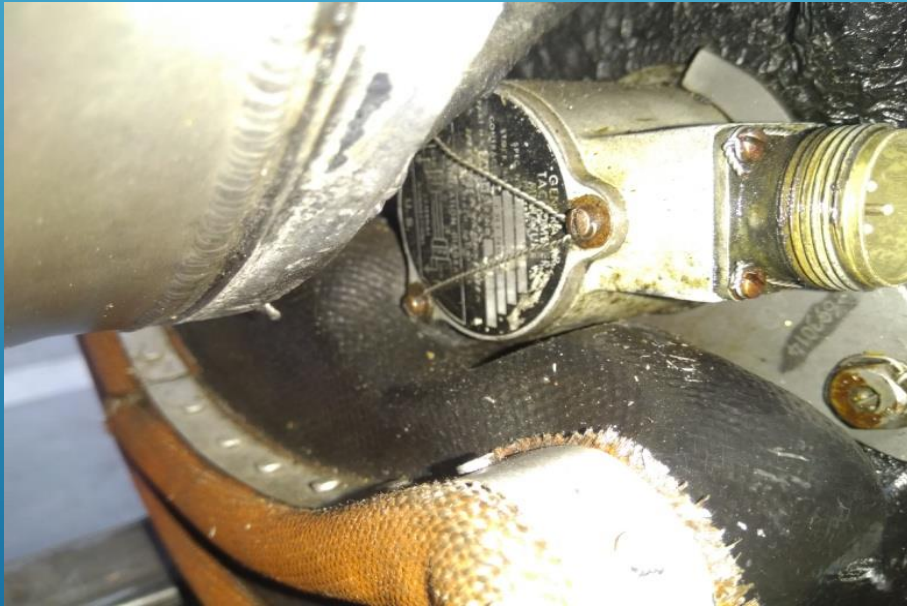
- Una placa ARDUINO UNO y una pantalla LDC
- Un modulo Max 665
- Una termocupla tipo K aluminio - cromo



Instrumento en funcionamiento.

# REVOLUCIONES POR MINUTO DEL EJE PRINCIPAL (RPM)

Elemento sensor



Tacómetro



# CONTADOR DE HORAS



Contador de horas eléctrico conectado a la barra de alimentación principal de corriente



# VOLTÍMETRO



Medir la cantidad de voltios necesarios que alimentan el sistema para su encendido.

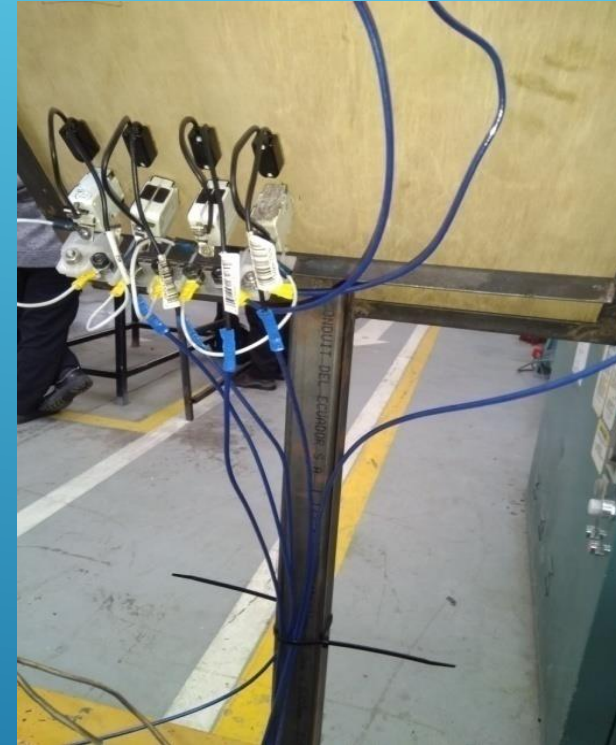
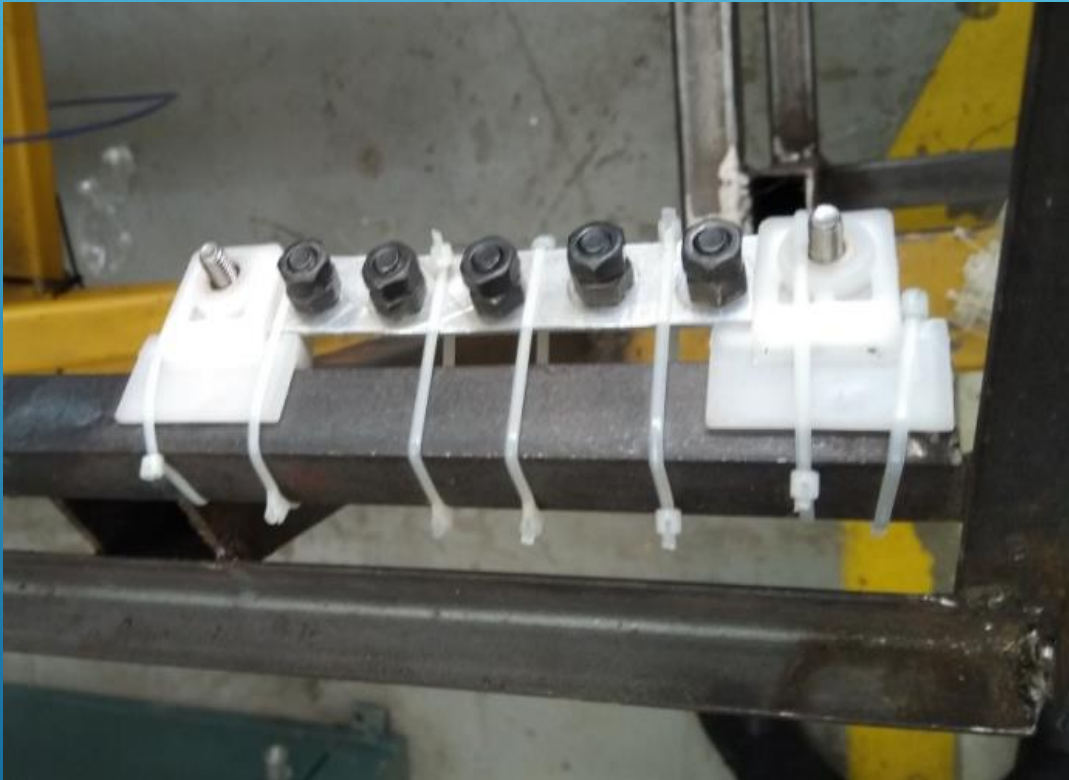
# TABLERO DE INDICACIÓN Y CONTROL.



Soporte  
manufacturado de  
acero.

Tablero manufacturado  
de madera.

# BARRA PRINCIPAL DE ALIMENTACIÓN



Elementos conectados

# ELEMENTOS DE SEGURIDAD



Botón de parada de emergencia y luz indicadora



Fusibles (Circuit breakers)

# TABLERO DE INDICACIÓN Y CONTROL



Previa visualización de componentes en el tablero de control

# TABLERO DE INDICACIÓN Y CONTROL

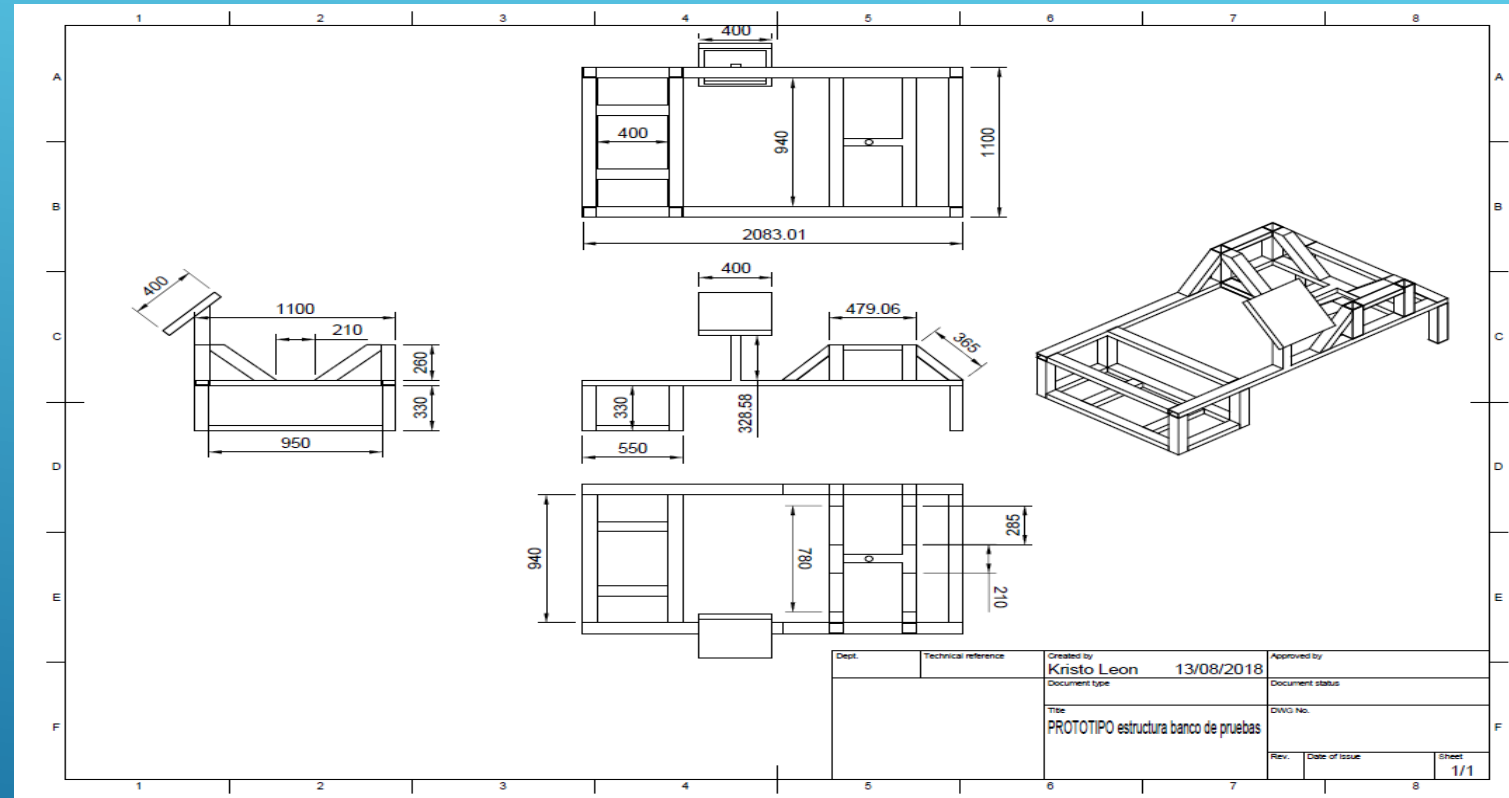


Previa visualización de componentes en el tablero de control

# DISEÑO DEL BANCO DE PRUEBAS



Diseño de la estructura en Fusión 360 de Autodesk



Diseño esquemático de la estructura metálica.

# CONSTRUCCIÓN DEL BANCO DE PRUEBAS



Acabados finales

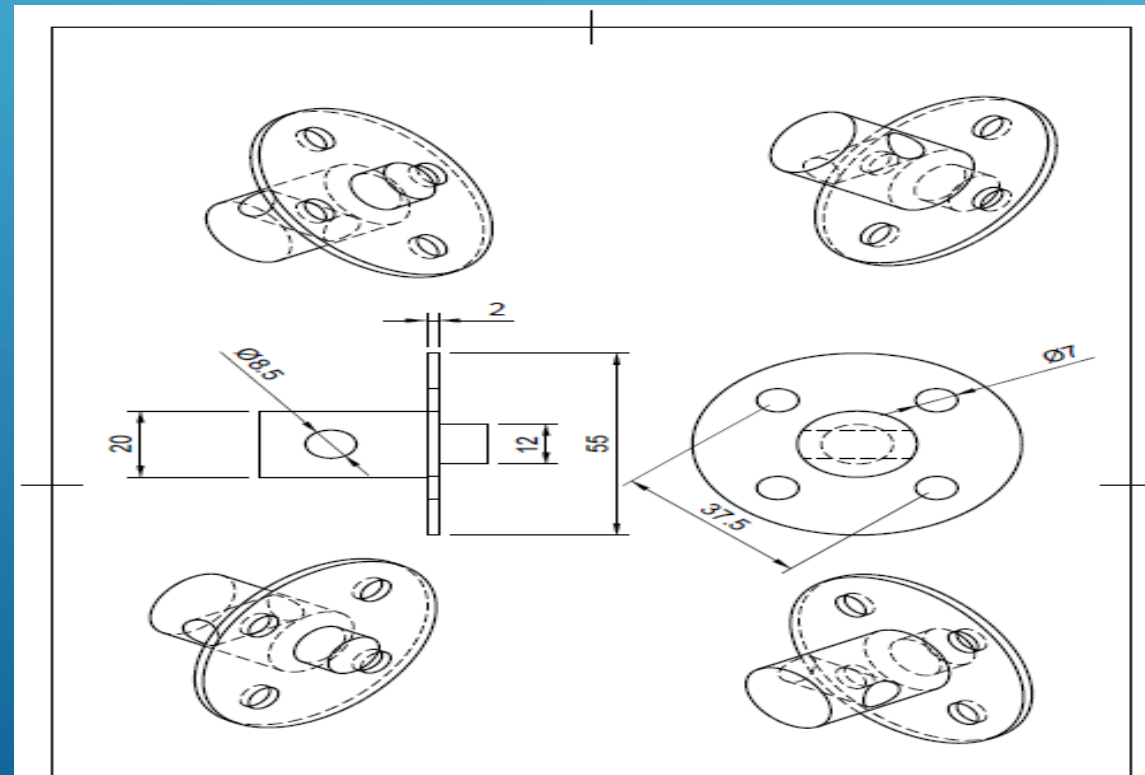


Tablero de control.

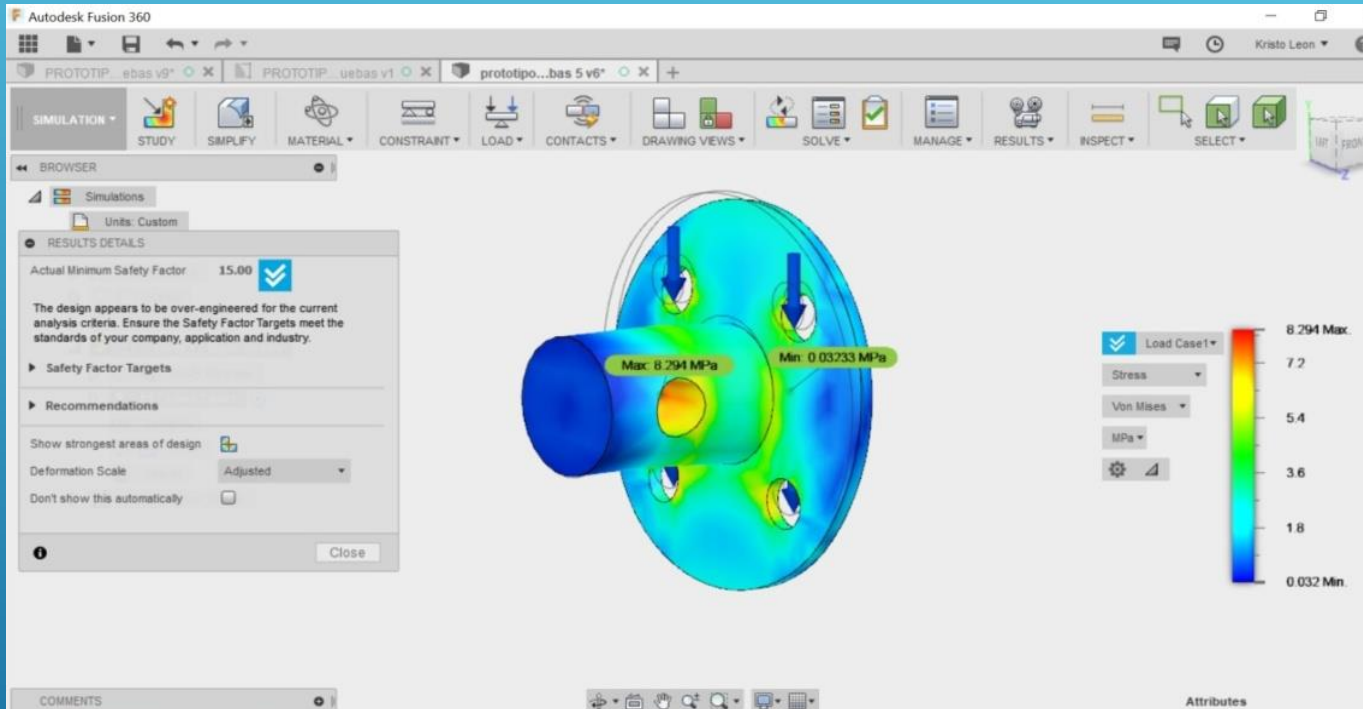


# MONTANTES DEL MOTOR

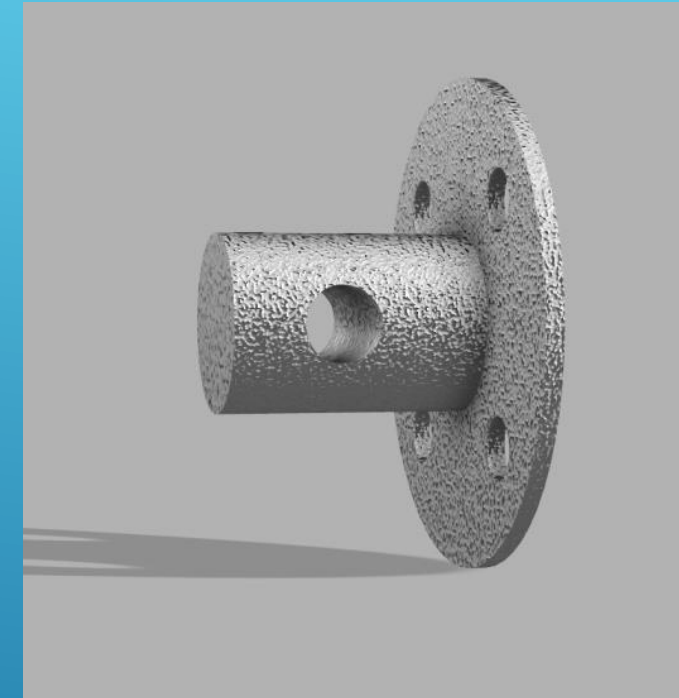
Para el anclaje del motor GTP 30-54 a la estructura metálica se manufacturó 3 elementos de soporte adicionales en los costados y en la parte inferior del motor, su diseño fue realizado en el programa FUSION 360



# SIMULACIÓN DE MONTANTES DEL MOTOR

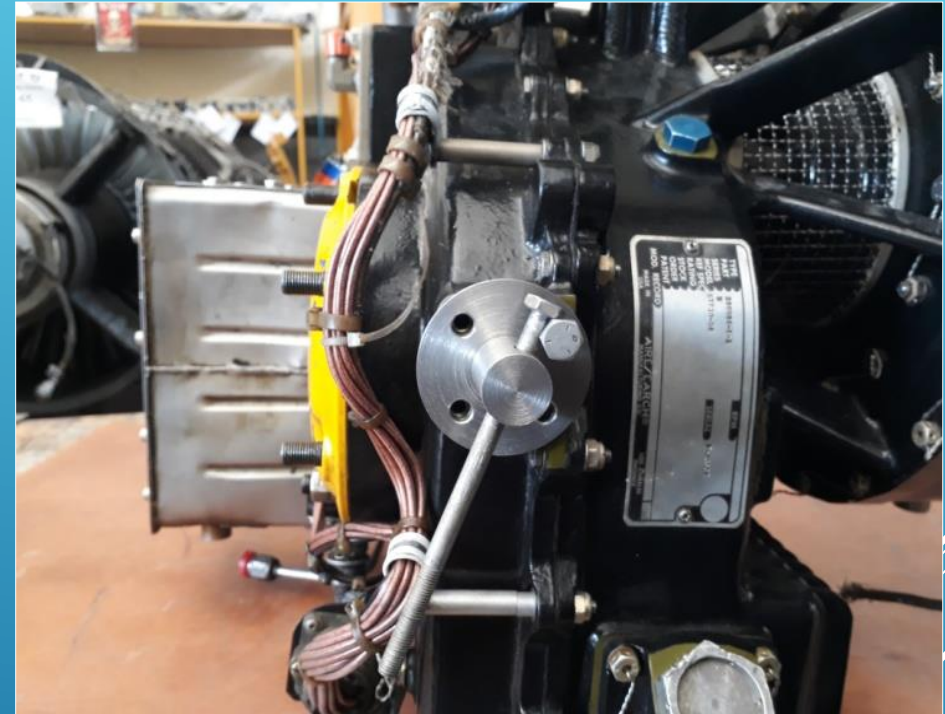


Simulación de puntos de tensión.



Montante del motor visualizado en Fusion 360

# MONTANTES DEL MOTOR



Montantes colocados en el motor

# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

