

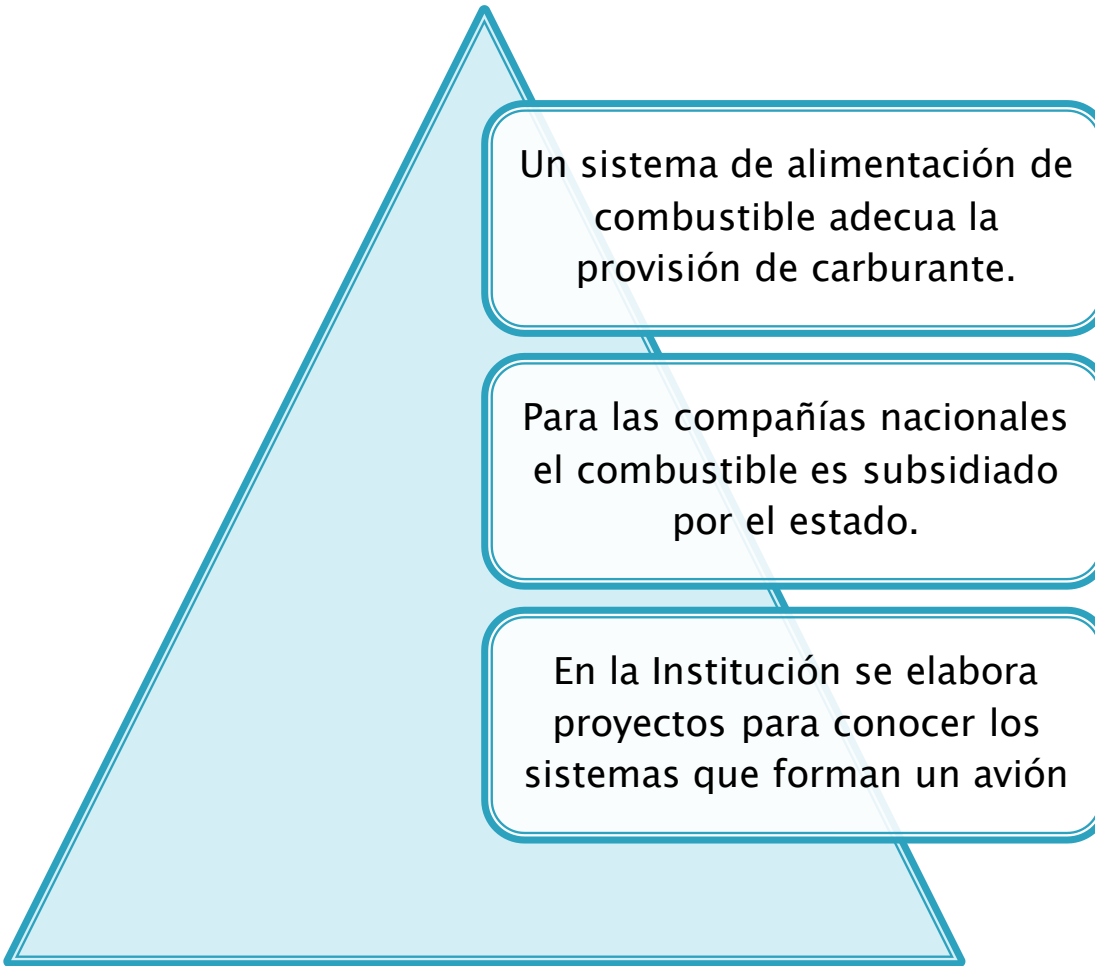


ELABORACIÓN DE UNA MAQUETA DEL SISTEMA DE TRANSFERENCIA DE COMBUSTIBLE A LOS MOTORES Y TANQUE PRINCIPAL DEL EMBRAER 170 - 190 PARA POTENCIAR EL APRENDIZAJE TEÓRICO DE LOS ALUMNOS DE LA CARRERA DE MECÁNICA AERONÁUTICA DEL ITSA.

Autora: Tasia Aguilera

Tutor académico: Dgop. José López

Antecedentes



Un sistema de alimentación de combustible adecua la provisión de carburante.

Para las compañías nacionales el combustible es subsidiado por el estado.

En la Institución se elabora proyectos para conocer los sistemas que forman un avión

Objetivo general

Construir un prototipo de alimentación de combustible a los motores y tanques principales del avión Embraer 170 – 190 mediante el uso de información técnica, de manuales y leyes físicas aplicables para mejorar el aprendizaje académico en los alumnos de la carrera de mecánica aeronáutica en el ITSA.



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Este conocimiento se profundizará gracias al uso de la maqueta

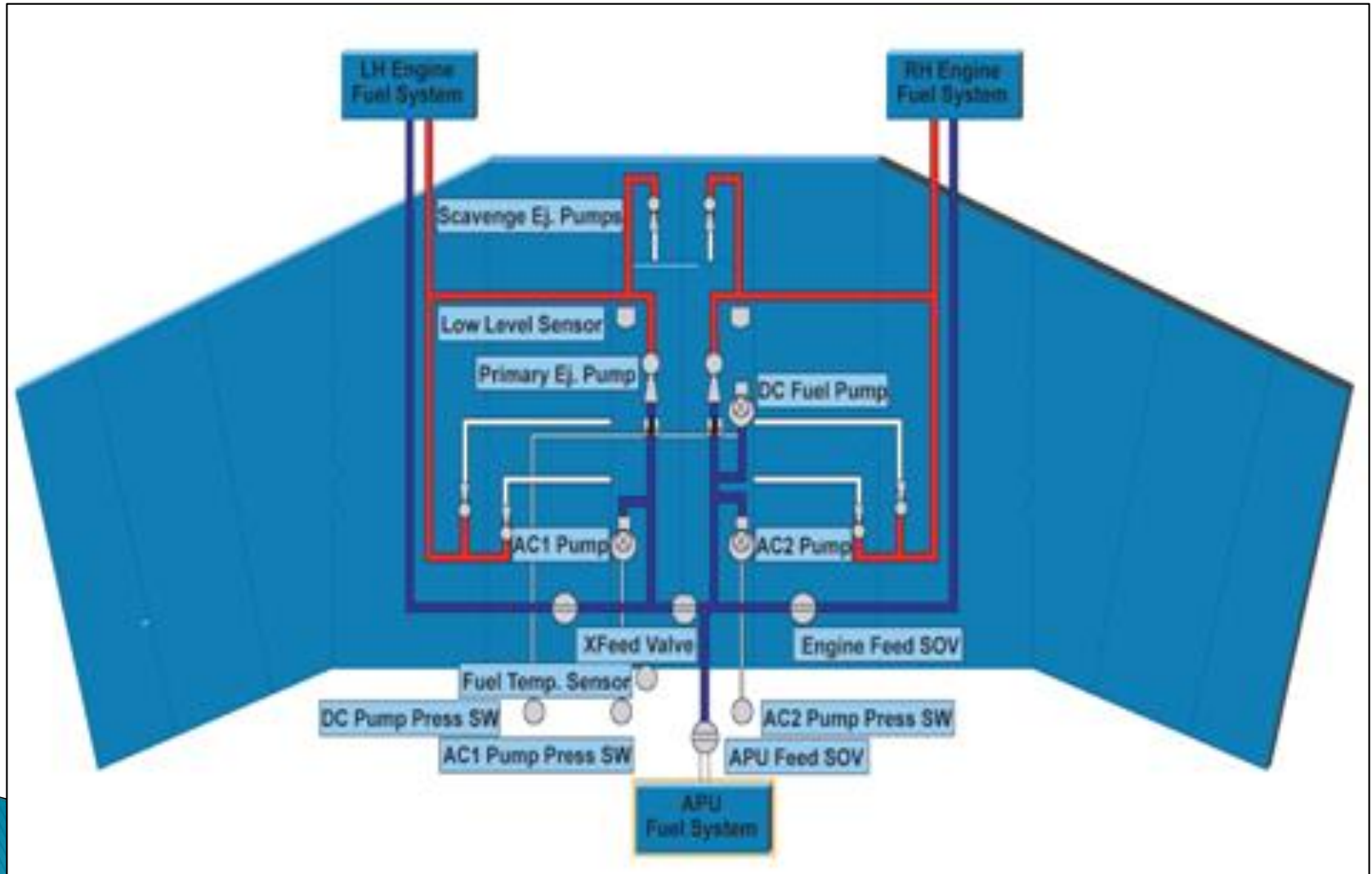
Sistema de transferencia en base a la bomba SCAVENGE

En el E – 170 tanto los motores como el APU son alimentados desde el tanque principal

El sistema de combustible alimenta a los motores en cualquier fase de vuelo

INTRODUCCIÓN

Esquema del sistema de combustible



Válvulas selectoras



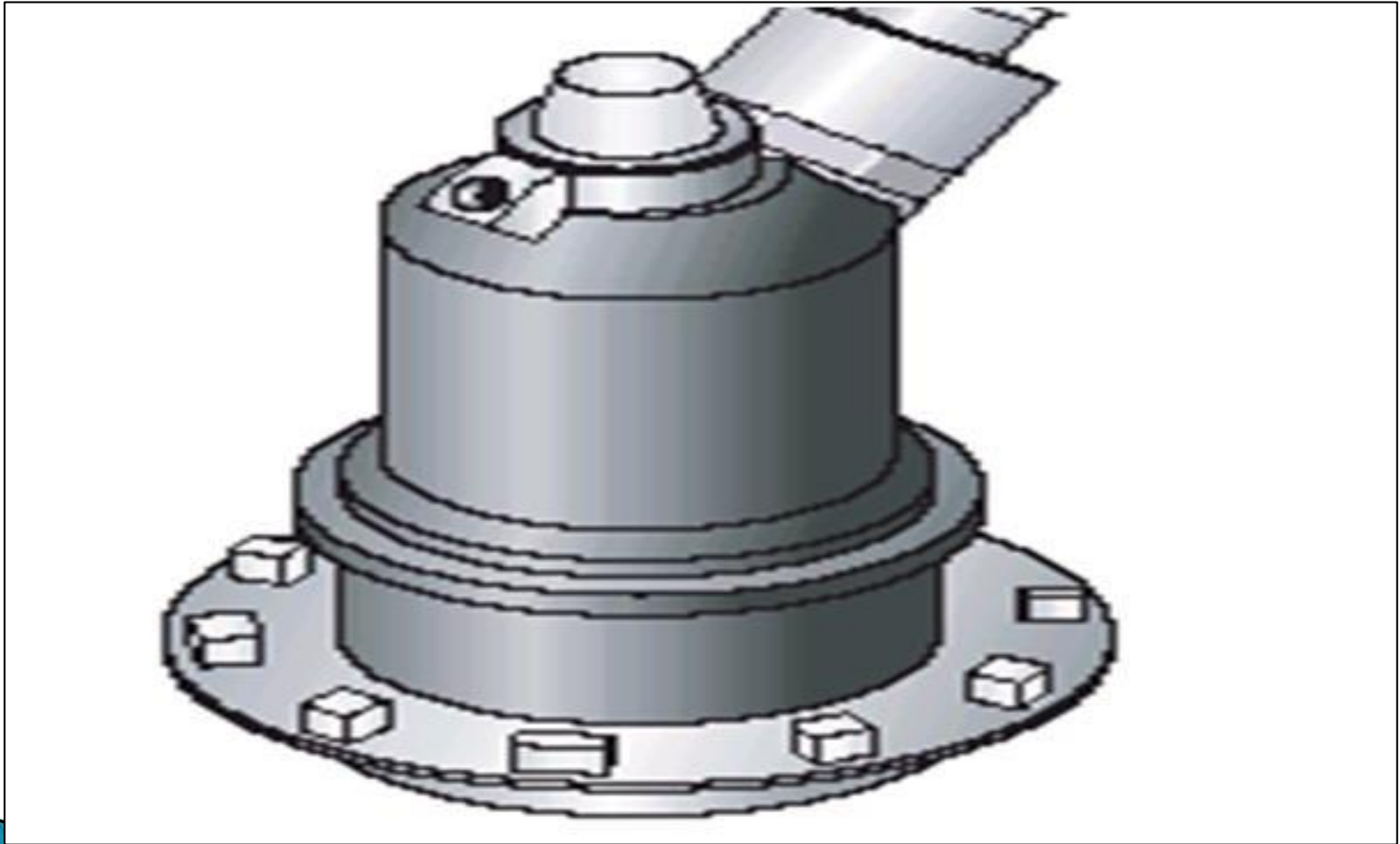
Válvulas de corte (shutt off)



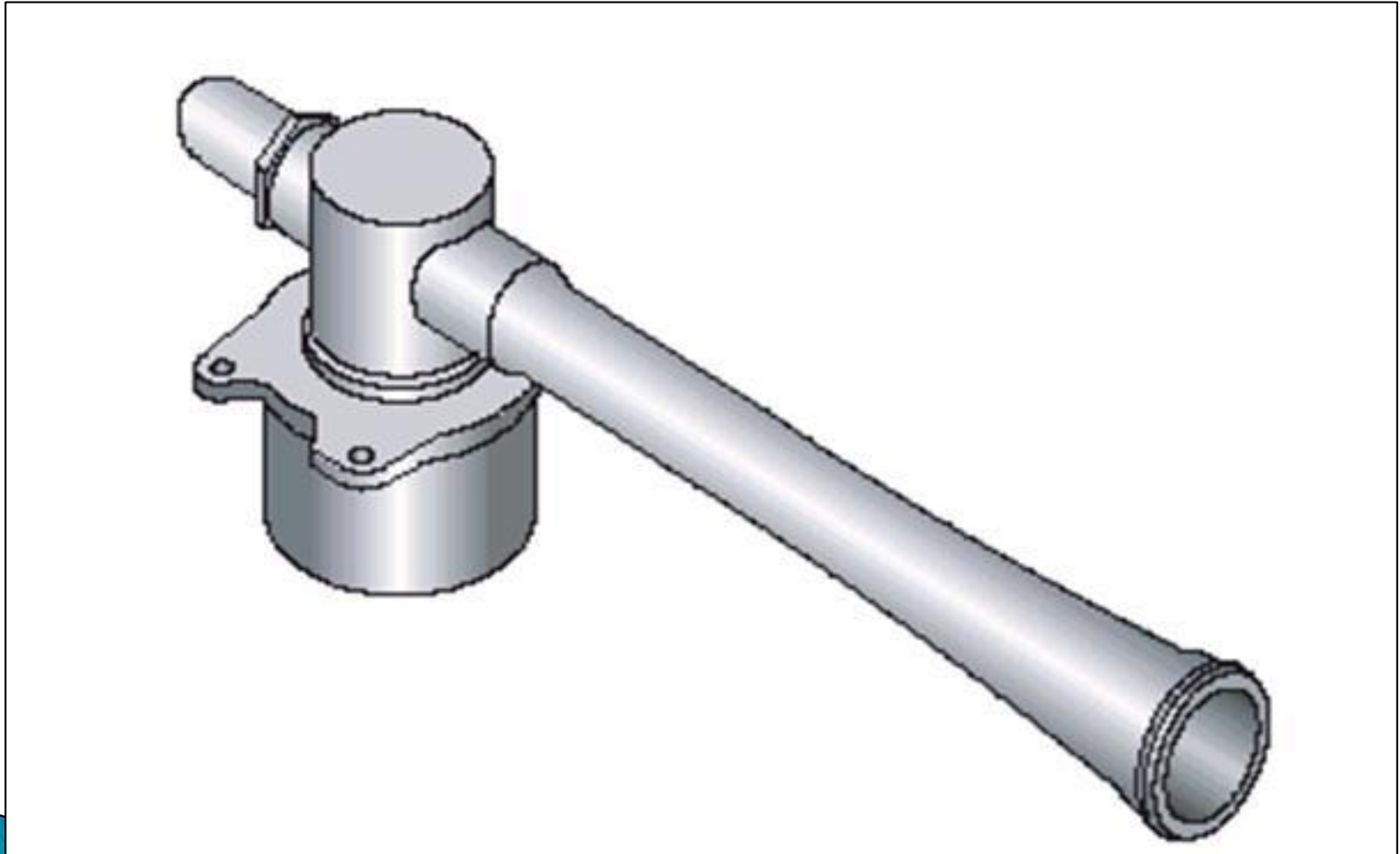
Válvulas Flapper



Bomba eléctrica (booster pump)



Bomba Scavenge



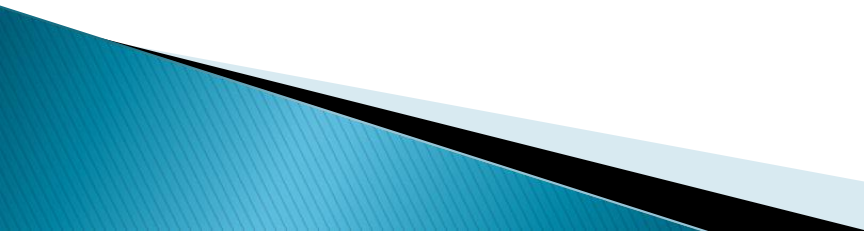
Alimentación de combustible

- ▶ Por gravedad
- ▶ Por presión

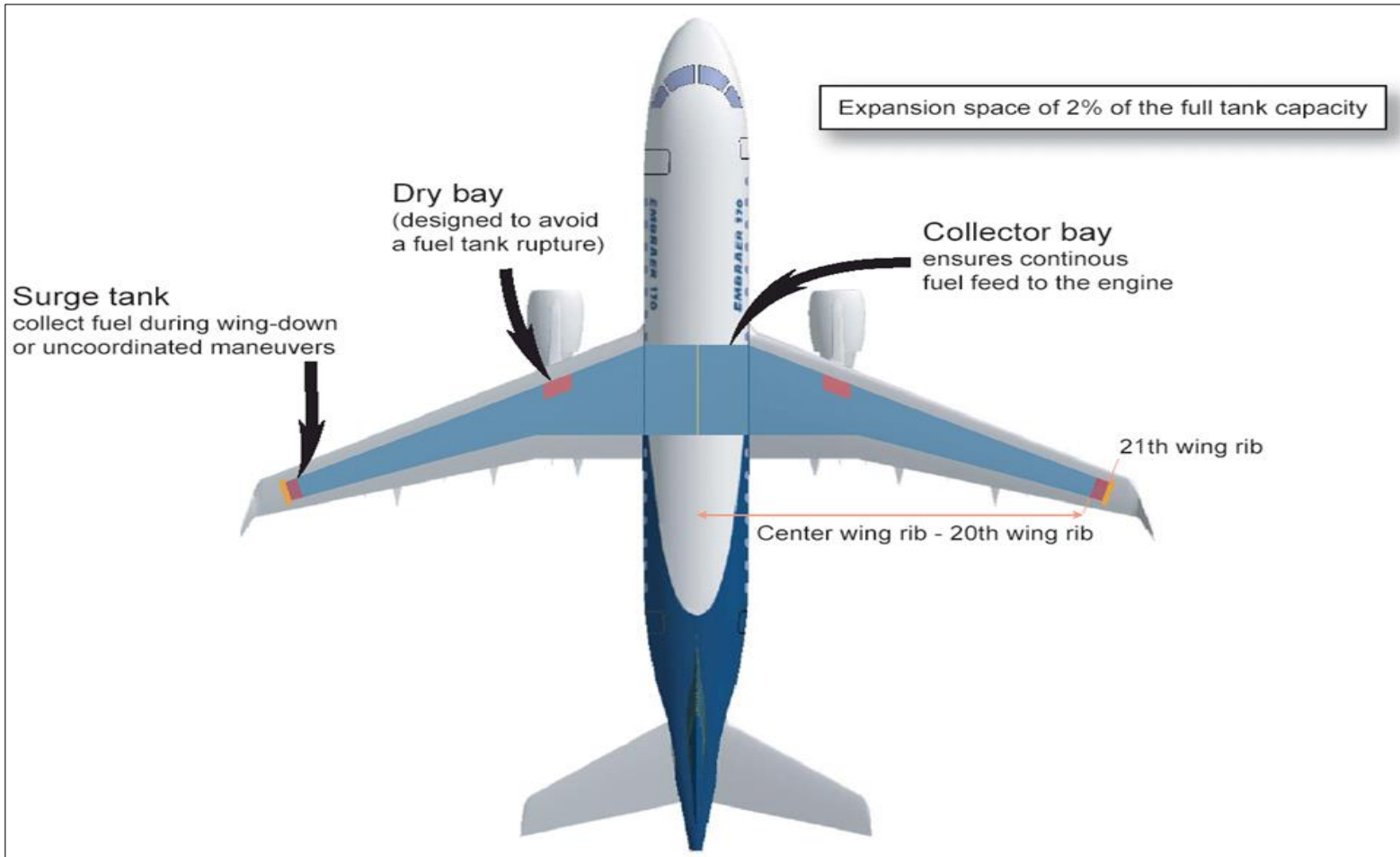
Sistema de combustible Embraer 170 – 190

Generalidades

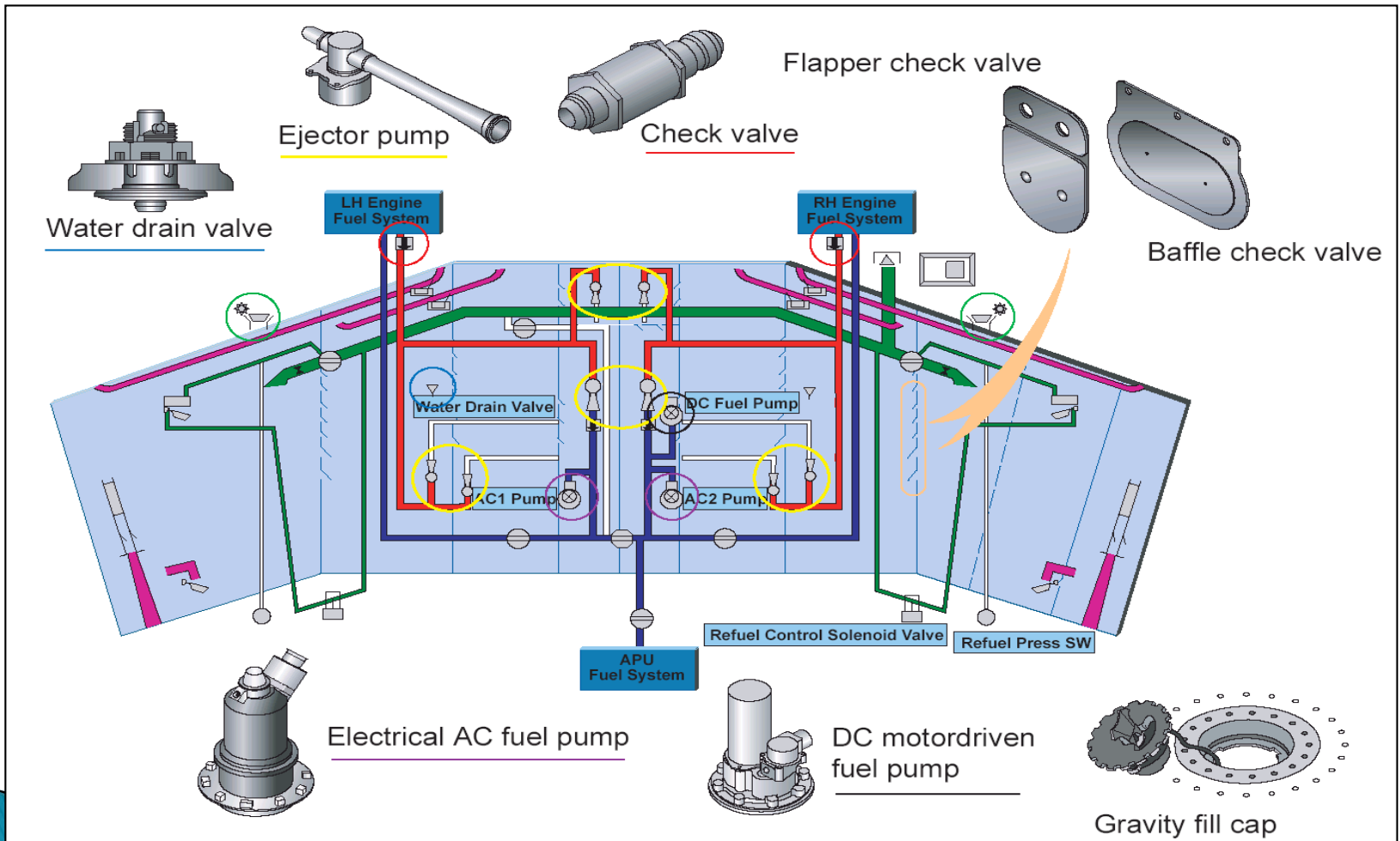
El sistema de combustible está constituido por tres subsistemas:

- ▶ De almacenamiento
 - ▶ De distribución
 - ▶ De indicación de combustible
- 

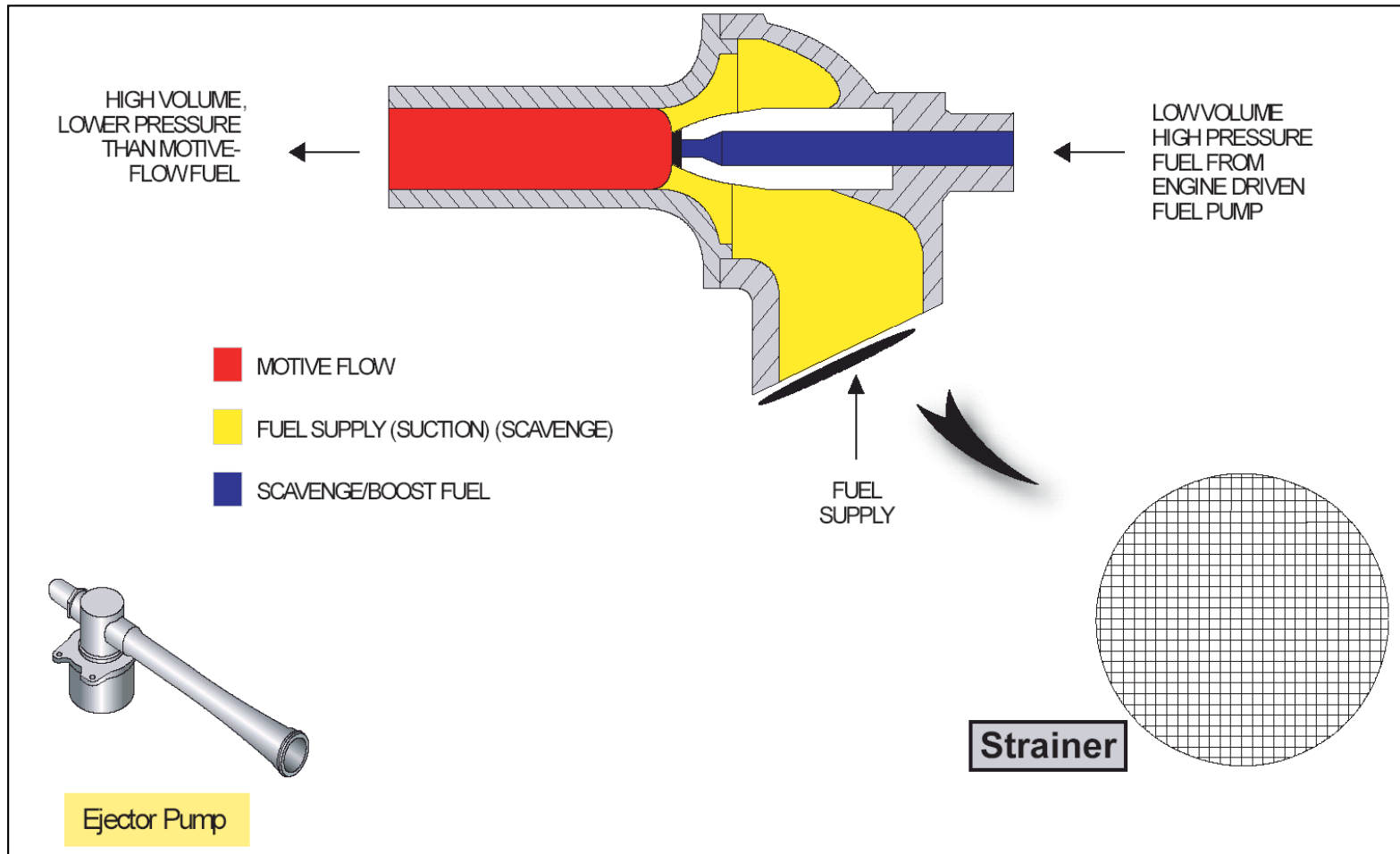
Almacenamiento General



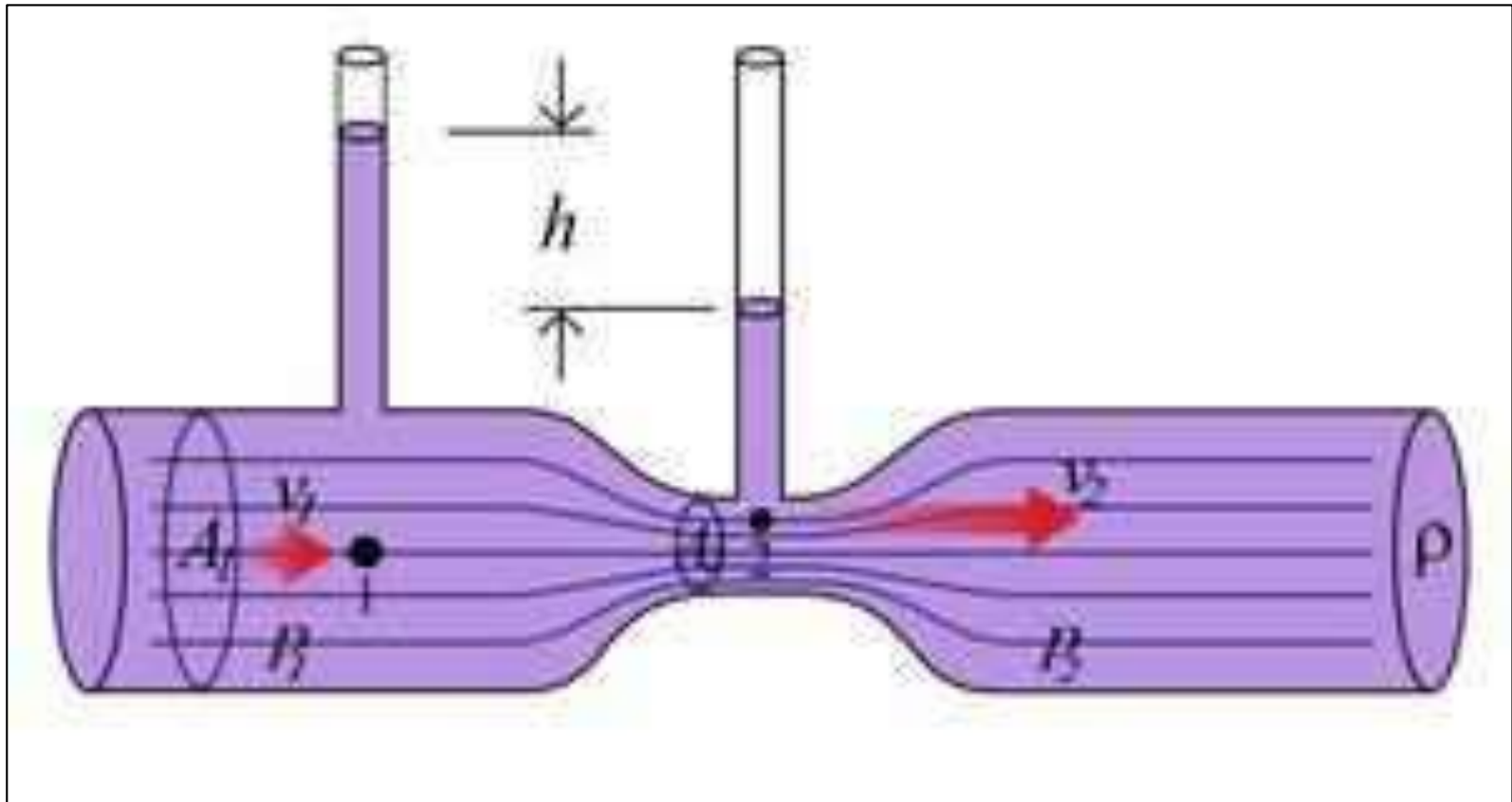
Partes del sistema de combustible Embraer 170



Bomba scavenge



Efecto Venturi



Caudal Q

Cuando un fluido fluye por una tubería de sección recta A con una velocidad v , se define el caudal Q como el volumen de líquido transportado por unidad de tiempo, es decir,

$$Q = Av$$

Ecuación de Continuidad

En el caso de un fluido incompresible que fluye por una tubería de sección recta variable, se verifica:

$$Q = A_1 v_1 + A_2 v_2 = \textit{constante}$$

Teorema de Bernoulli

En un fluido perfecto, incompresible y en régimen estacionario, la suma de las energías, de presión, cinética (o de velocidad) y potencial (o de altura) en cualquier punto de la vena líquida es constante.

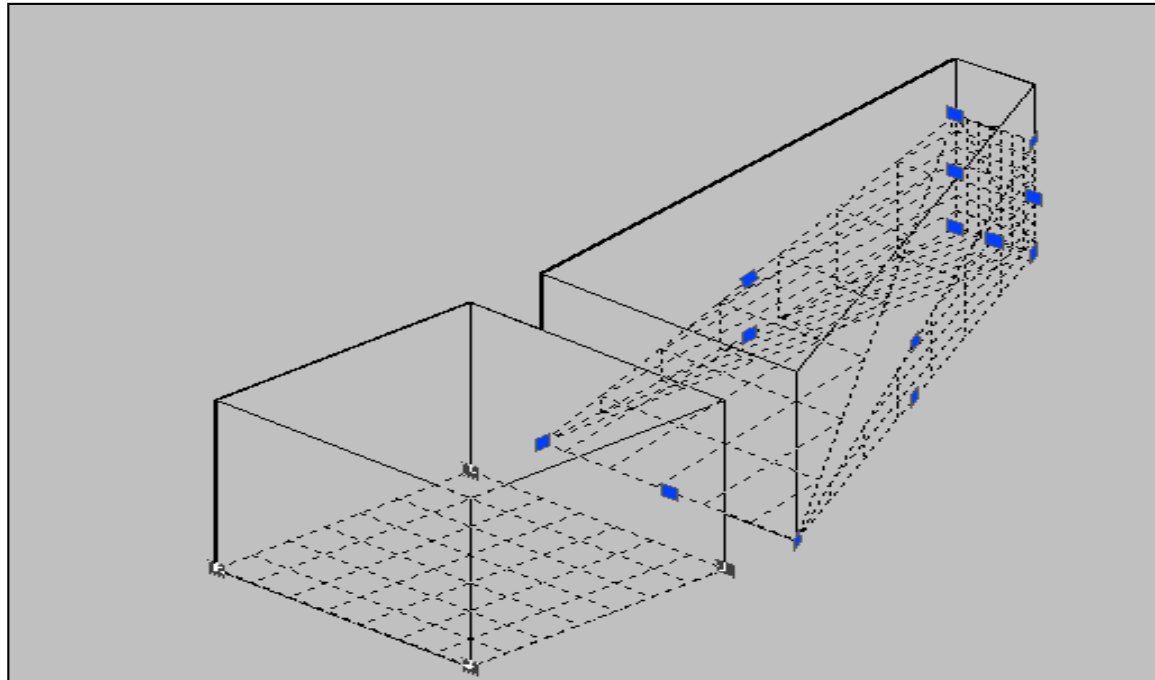
$$P_1 + \frac{1}{2} \rho_1 v_1^2 = P_2 + \frac{1}{2} \rho_2 v_2^2$$

CAPÍTULO III

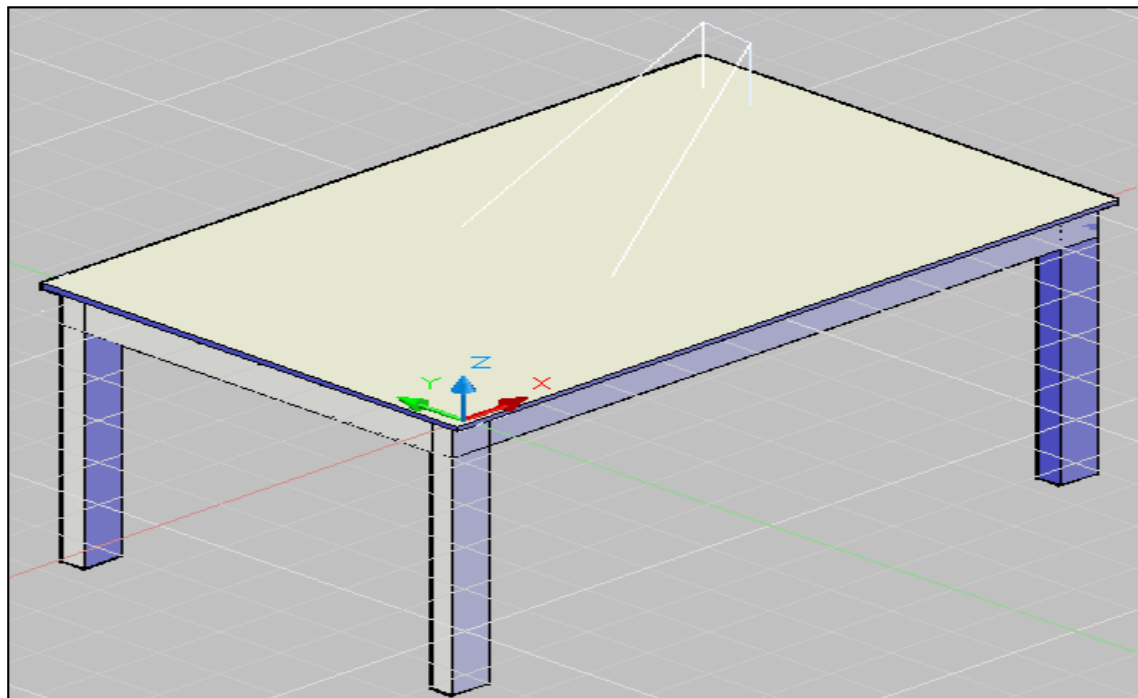
CONSTRUCCIÓN DE LA MAQUETA

DISEÑO

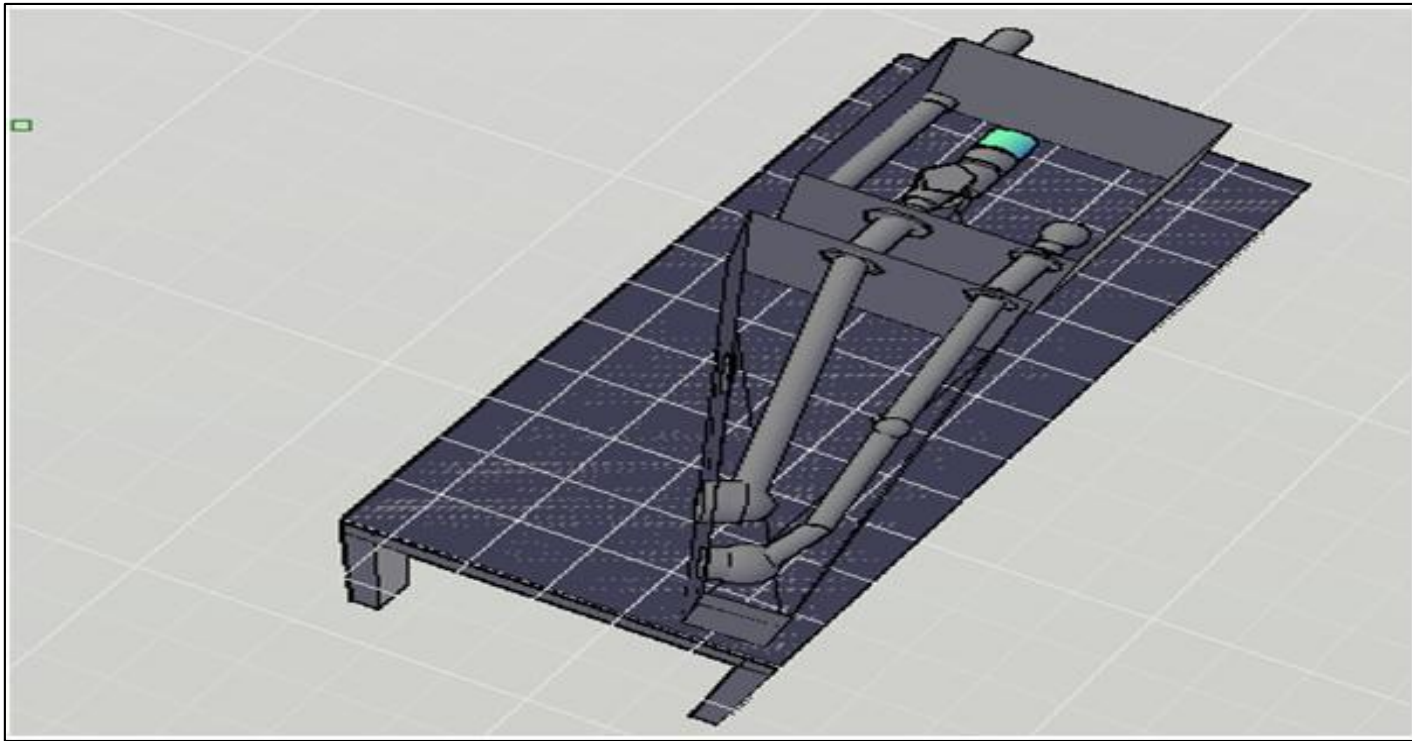
Prototipo de los tanques de combustible



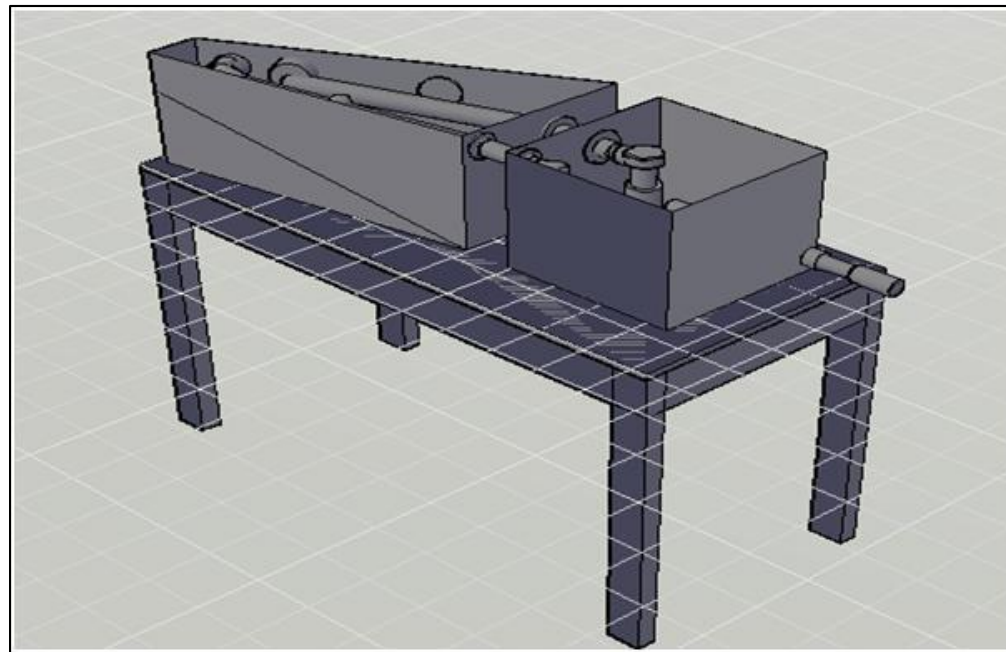
Mesa de soporte



Ensamblaje de las cañerías dentro de los tanques



Maqueta completa



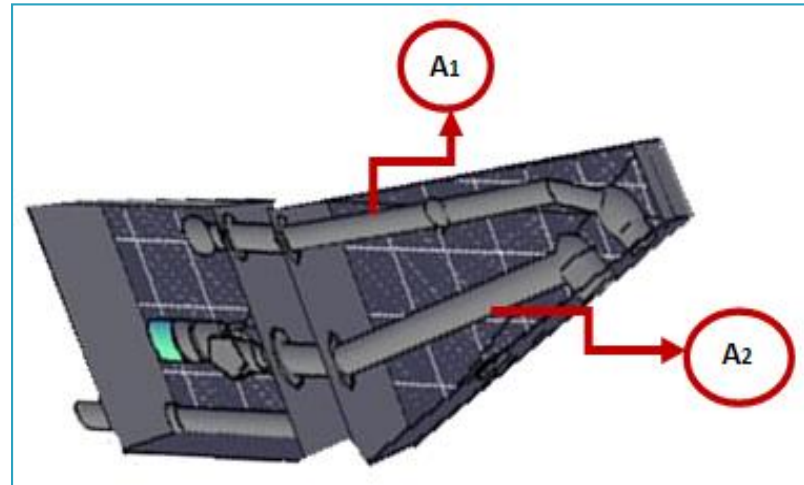
Cálculo de áreas, velocidades y presiones

Condiciones iniciales:

$$Q = 333.333 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$$

$$r_1 = 0.64 \text{ cm}$$

$$r_2 = 1.27 \text{ cm}$$



Según la ecuación de continuidad

$$Q = A_1 v_1 = A_2 v_2$$

Se calcula la velocidad del fluido en la *fuel feed line* L_2 y en la *motive flow line* L_1 .

$$v = \frac{Q}{A}$$

Calculamos la presión en la L_2 gracias a la fórmula:

$$P = \frac{1}{2} \rho v^2$$

Aplicando el teorema de Bernoulli calculamos la presión en la L_1 al reducir el área para dar funcionamiento a la bomba venturi.

$$P_2 + \frac{1}{2}\rho_2 v_2^2 = P_1 + \frac{1}{2}\rho_1 v_1^2$$

Construcción



Tanques de combustible

- ▶ Determinación las medidas exactas de los tanques.
- ▶ Prototipo de los tanques de combustible en cartulina.
- ▶ Corte de la mica con las plantillas realizadas en cartulina.
- ▶ Unión de los lados de los tanques y reforzado de los ángulos con bisel de aluminio de 0.5 in x 0.5 in.
- ▶ Fijación de las tapas superiores con bisagras.
- ▶ Hermetización de los ángulos internos de los tanques.



Soporte

- ▶ Cálculo de las medidas de la mesa usando como referencia las dimensiones de los tanques.
- ▶ Elaboración de una rampa de elevación en la mitad izquierda.
- ▶ Con la rampa ya fijada a la mesa se lacó todo en conjunto.



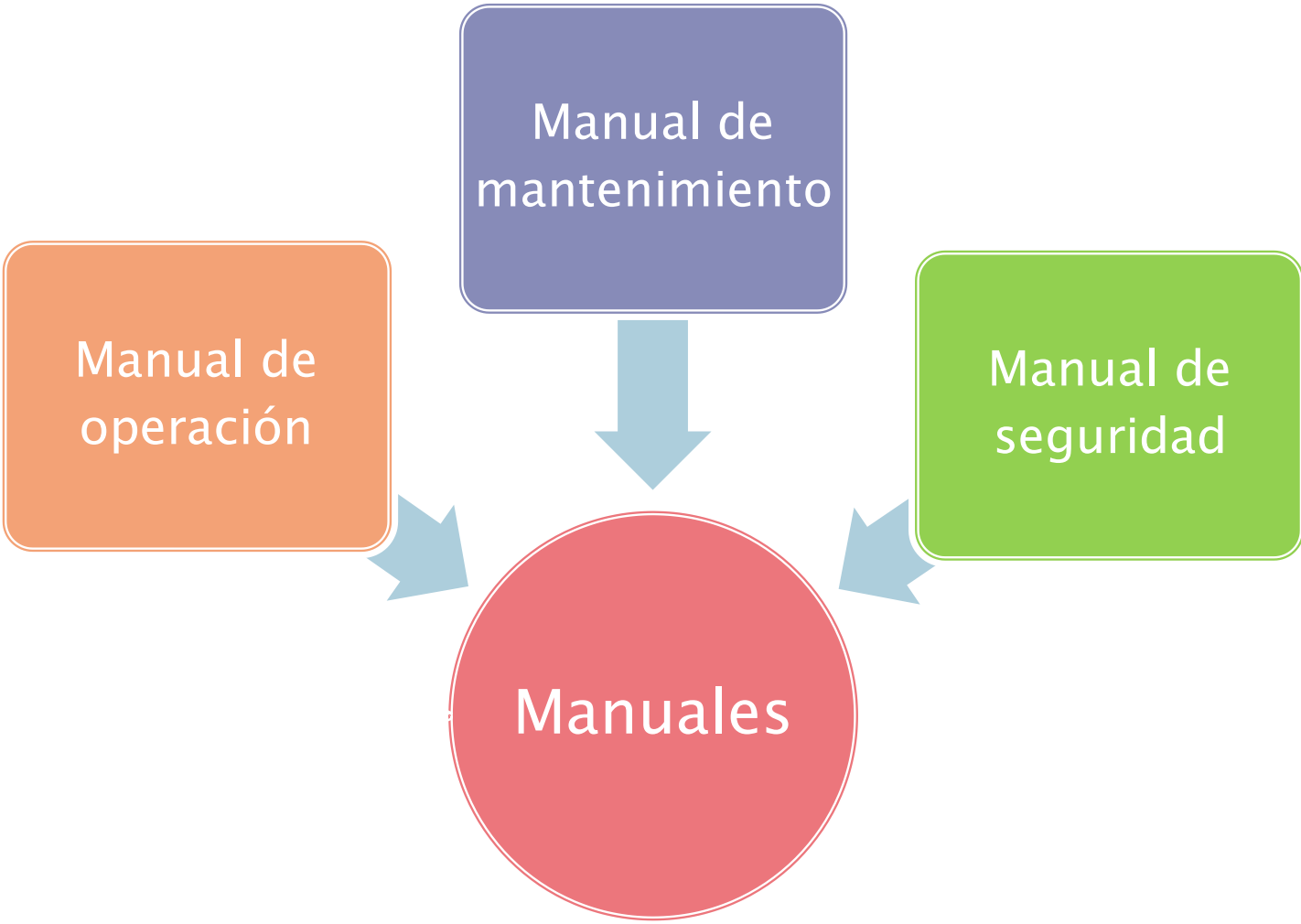
Sistema de transferencia de combustible

- ▶ Elaboración de un esquema del sistema de transferencia de combustible.
- ▶ Adquisición de los materiales.
- ▶ División de la salida de la bomba en dos líneas de 0.5 in, y una sola de 1 in de ingreso (Fuel feed line) o *L3*.
- ▶ Uso de universales en las tres líneas.



- ▶ Perforación del tanque en los puntos de ingreso de las tres líneas.
- ▶ Sellado de las perforaciones con pasos de tanques de reserva.
- ▶ Prolongación de $L1$ y $L3$ hasta donde se creyera conveniente.
- ▶ Con acoples de manguera y manguera de baja presión se llegó hasta el otro extremo del tanque.
- ▶ Para $L1$ el mismo procedimiento pero adicionando la bomba scavenge .
- ▶ Para $L3$ se utilizó una T con un tapón en uno de los extremos que nos permitirá el llenado de todo el canal de succión hasta la bomba
- ▶ Para la $L1$ se utilizará únicamente un codo de 90°





CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones



Recomendaciones

Revisar instrucciones previo al accionamiento del equipo.

Descargar el agua de la cañería de succión.

Ubicar un filtro a la entrada de la cañería de succión.

**GRACIAS
POR SU
ATENCIÓN**

