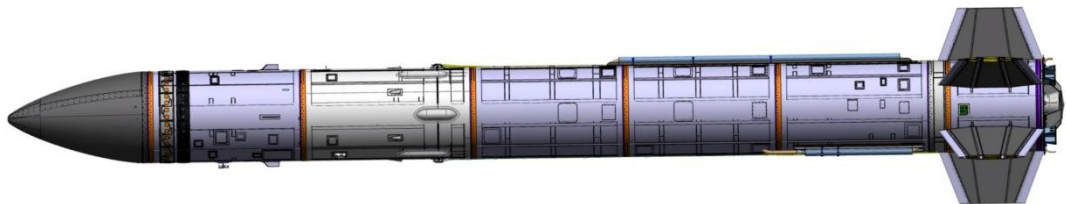


# VEX 5

Vehículo suborbital de 2 etapas, configurado por una primera etapa con tanques no estructurales con combustibles LOX – RP1 con un motor de 12 toneladas alimentado por presurización, en un fuselaje de 1,5 metros de diámetro, y una segunda etapa con tanques de combustible y oxidantes (MMH y NTO) cilíndricos presurizados con helio en un diámetro aprox. de 1,5 metros. Vehículo que realiza separación de etapas con encendido de la 2da.

## REQUERIMIENTOS DE MISIÓN

- 2 Etapas (vehículo con separación sin satelización)
- Diámetro Etapa Superior 1.5m
- Diámetro Etapa Inferior 1.5m
- Motor de 3 Tn (MMH – NTO) (Segunda etapa)
- Motor 12 Tn (LOX y RP1) (Primera etapa)
- Tanques Estructurales (Aluminio) (Primera etapa)
- Tanques Cilíndricos (Aluminio) (Segunda etapa)
- Cofia Con Separación (Materiales Compuestos)
- Inter-Etapas (Materiales Compuestos)
- Sistema de presurización y aviónica (antenas) colocados en un módulo
- Control mediante gimbal y sistemas RCS
- Aletas estabilizadoras de compuesto-aluminio
- Tecnología Nacional / Manufactura Nacional





UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE LA PLATA



---

**CTA – Centro Tecnológico Aeroespacial**

Departamento de Ing. Aeroespacial - Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de La Plata

116 e/ 47 y 48 (1900) La Plata - Buenos Aires - Argentina

TE/FAX: (0221) 425-8911 int 288

web site: [www.cta.ing.unlp.edu.ar](http://www.cta.ing.unlp.edu.ar) - email: [cta@ing.unlp.edu.ar](mailto:cta@ing.unlp.edu.ar)



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE LA PLATA

Referencia	Componentes principales
1	Cofia
2	Estructura soporte de carga paga (Platina)
3	Módulo de presurización Módulo de Aviónica
4	Tanques de combustible y oxidantes
5	Piping Alimentación (2º etapa)
6	Fuselaje (Módulos)
7	Estructura de Empuje (2da etapa)
8	Sistema separación de etapas
9	Motor 2da. Etapa
10	Umbilical de carga – venteo LOx
11	Tanque LOx
12	Sistema presurización primera etapa
13	Intertanques
14	Tanque RP1
15	Piping alimentación (1º etapa)
16	Modulo para aviónica
17	Estructuras de empuje - bancada
18	Aletas
19	Gimbal
20	Motor primera etapa

---

**CTA – Centro Tecnológico Aeroespacial**

Departamento de Ing. Aeroespacial - Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de La Plata

116 e/ 47 y 48 (1900) La Plata - Buenos Aires - Argentina

TE/FAX: (0221) 425-8911 int 288

web site: [www.cta.ing.unlp.edu.ar](http://www.cta.ing.unlp.edu.ar) - email: [cta@ing.unlp.edu.ar](mailto:cta@ing.unlp.edu.ar)

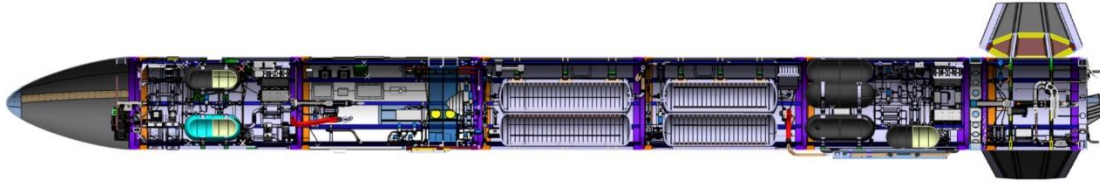


UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE LA PLATA

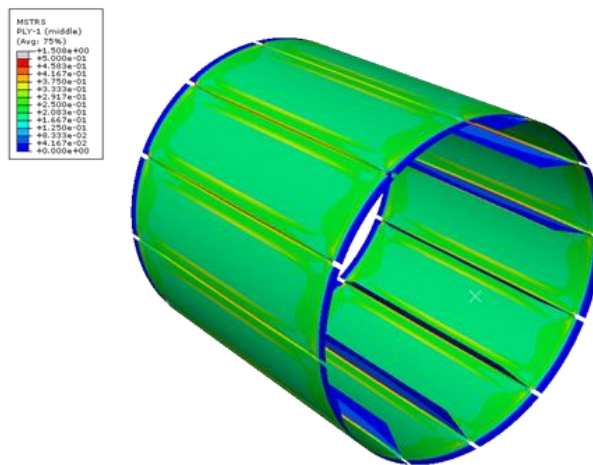
## Resumen de Actividades realizadas en el CTA

- Planificación y control
- Diseño, estudio y desarrollo de las distintas alternativas. Selección de configuración y diseño
- Análisis y evaluación de los estados de carga (térmicas, estática, dinámica, aerodinámica) actuantes
- Determinación de cargas de transporte y plataforma (viento, aceleraciones, izaje, ambientales y de abastecimiento)
- Análisis aerodinámico
- Análisis dinámico
- Análisis térmico
- Análisis Acústico
- Análisis estructural de componentes primarios, secundarios
- Adopción de la Configuración estructural y mecánica
- Análisis mecánico de sistemas de separación
- Diseño y construcción de torre de servicio
- Desarrollo de los modelos numéricos para el análisis
- Supervisión de la construcción de los componentes, de los sistemas de montaje, ensamble y transporte
- Ensayos estructurales y mecánicos sobre componentes (Bancos de ensayos)
- Diseño y construcción de bancos de ensayo de cofia, de módulos de fuselajes, de ensayos hidráulicos de tanques, de sistemas de separación, de sistemas de liberación, entre otros.
- Evaluación de proveedores para la construcción de los distintos componentes estructurales y mecánicos
- Estudio de la interacción dinámico tipo pogo y sloshing de los tanques
- Desarrollo de tecnologías de materiales compuestos
- Desarrollo de materiales avanzados
- Ensayos de desarrollo del SSV
- Diseño para etapas múltiples del SSV
- Ensayos de Desarrollo del EPS
- Diseño de detalle del EGSE del EPS
- Diseño del TSU para la primera etapa del EPS
- Diseño preliminar del SEM
- análisis térmico, fluidodinámico, estructural de componentes del sistema de propulsión (motor, turbinas, bombas, generadores de gases)

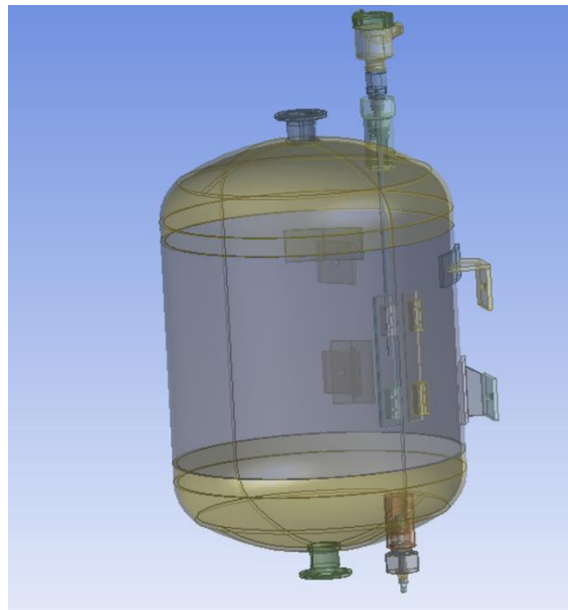
**Obs. En las siguientes imágenes se muestran ejemplos de algunos de los trabajos realizados en el marco del desarrollo del vehículo**



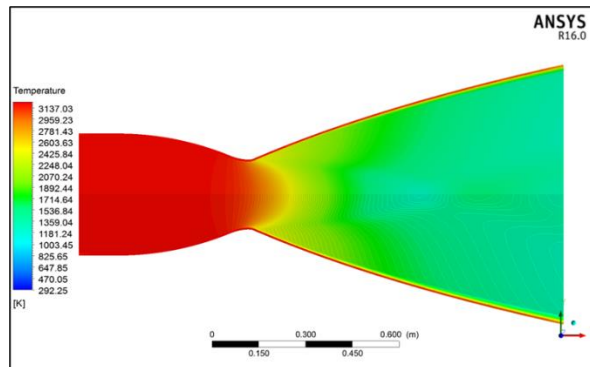
*Figura 1 - Vista Corte VEx5*



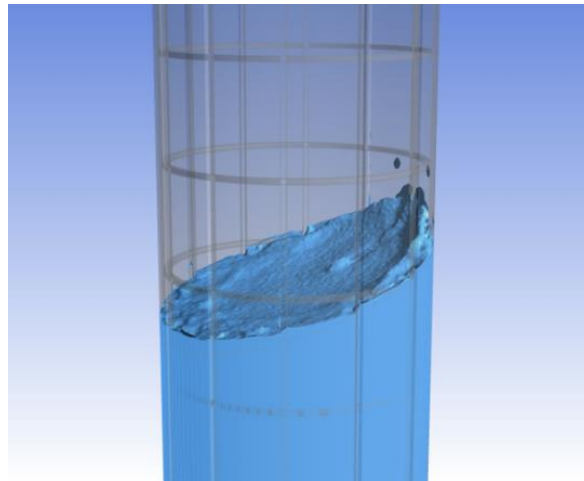
*Figura 2 – Diseño estructural módulos*



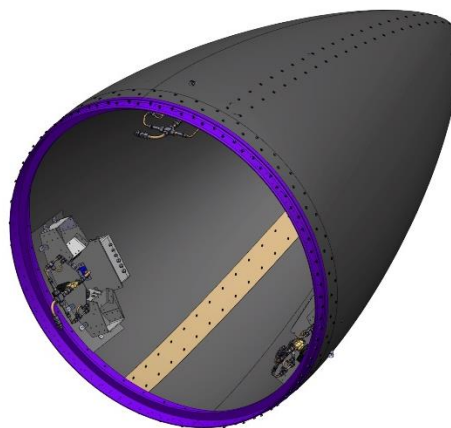
*Figura 3 - Diseño de tanques*



*Figura 4- Análisis CFD Motor*

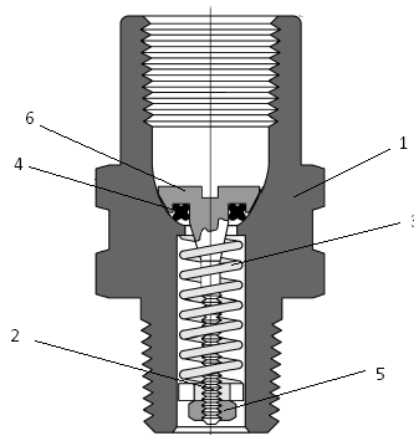


*Figura 5 - Estudio de Sloshing*

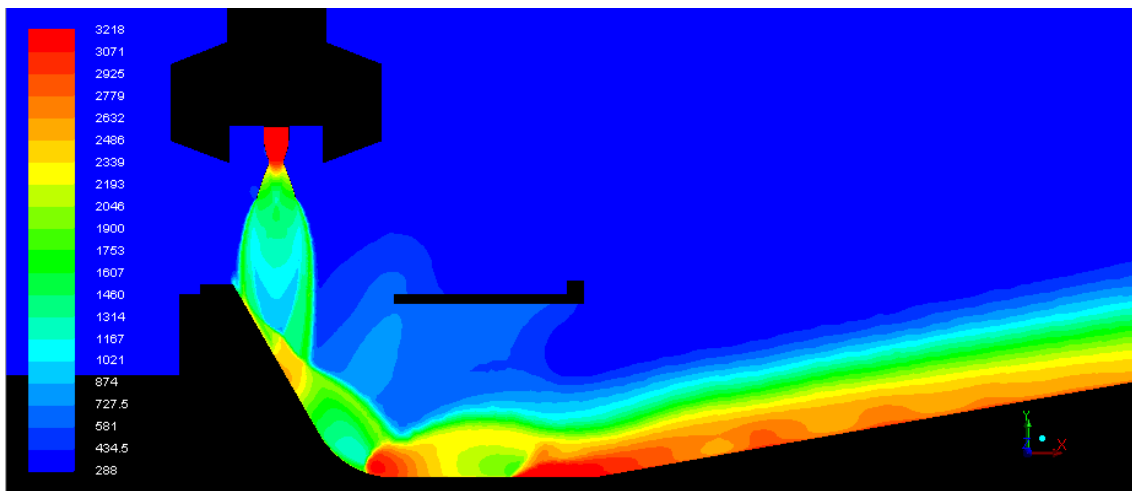


*Figura 6- Diseño de cofia*





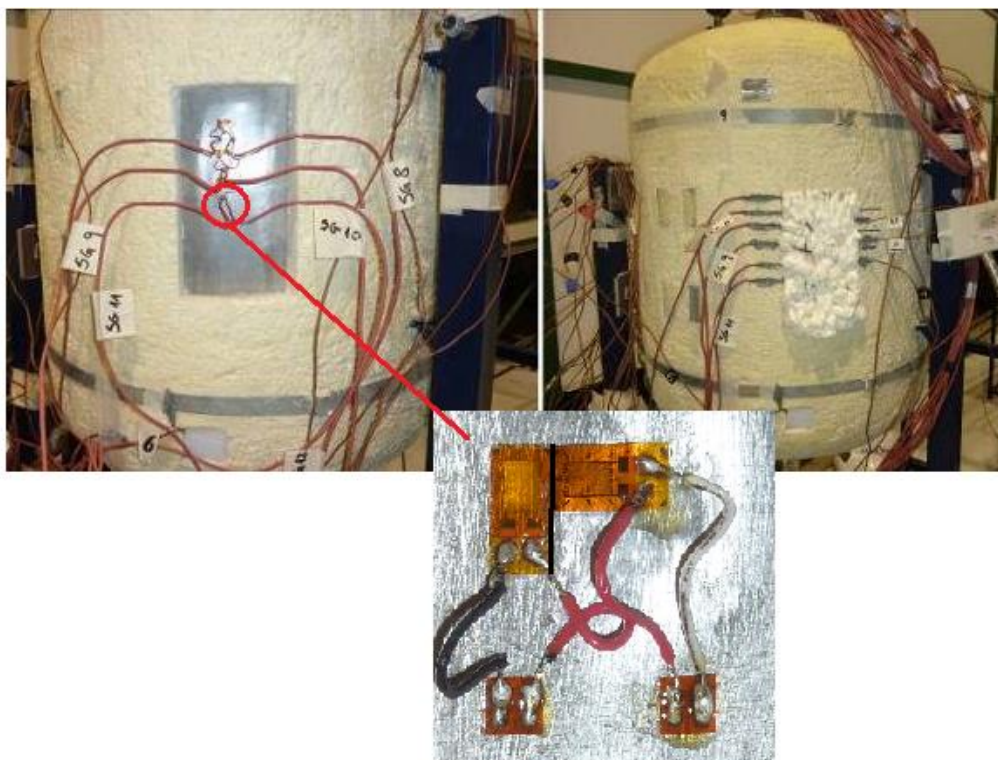
*Figura 7- Diseño de válvulas*



*Figura 8 - Análisis pluma gases*



*Figura 9 – Integración de aletas*



*Figura 10- Ensayo tanques de combustible*

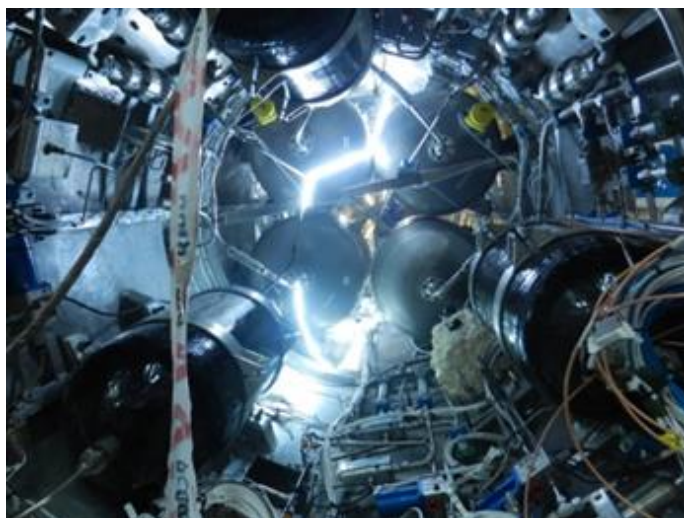


*Figura 11 – Construcción fuselaje compuestos*





*Figura 12 – Módulos - fuselaje*



*Figura 13 – Integración de tanques y sistemas de presurización*



*Figura 14 - Integración Vex5*

---

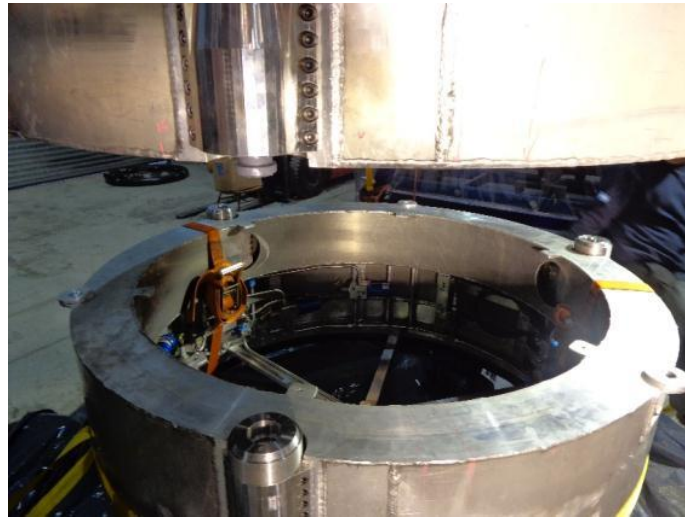
**CTA – Centro Tecnológico Aeroespacial**

Departamento de Ing. Aeroespacial - Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de La Plata

116 e/ 47 y 48 (1900) La Plata - Buenos Aires - Argentina

TE/FAX: (0221) 425-8911 int 288

web site: [www.cta.ing.unlp.edu.ar](http://www.cta.ing.unlp.edu.ar) - email: [cta@ing.unlp.edu.ar](mailto:cta@ing.unlp.edu.ar)



*Figura 15- Sistema separación de etapas*



*Figura 16- Ensayo separación de etapas*



*Figura 17 - Integración*

---

**CTA – Centro Tecnológico Aeroespacial**

Departamento de Ing. Aeroespacial - Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de La Plata

116 e/ 47 y 48 (1900) La Plata - Buenos Aires - Argentina

TE/FAX: (0221) 425-8911 int 288

web site: [www.cta.ing.unlp.edu.ar](http://www.cta.ing.unlp.edu.ar) - email: [cta@ing.unlp.edu.ar](mailto:cta@ing.unlp.edu.ar)



*Figura 18 – Integración del VEx5*



*Figura 19 - Vehículo VEX5 en rampa*

---

**CTA – Centro Tecnológico Aeroespacial**

Departamento de Ing. Aeroespacial - Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de La Plata

116 e/ 47 y 48 (1900) La Plata - Buenos Aires - Argentina

TE/FAX: (0221) 425-8911 int 288

web site: [www.cta.ing.unlp.edu.ar](http://www.cta.ing.unlp.edu.ar) - email: [cta@ing.unlp.edu.ar](mailto:cta@ing.unlp.edu.ar)