



Buenos Aires, 11 de diciembre de 2024

VISTO el proyecto presentado por la Secretaria de Cultura y Extensión Universitaria de Rectorado en forma conjunta con la Facultad Regional Haedo y,

CONSIDERANDO

Que el desarrollo de nanosatélites contribuye al fomento de la Innovación y la Investigación Aplicada.

Que el desarrollo de la actividad constituye una Plataforma para pruebas tecnológicas de materiales, sensores, sistemas de comunicación y algoritmos en un entorno real.

Que este proyecto permite el desarrollo de competencias académicas y profesionales.

Que el proyecto promueve la colaboración entre distintas disciplinas, preparando a los estudiantes para desafíos reales del ámbito laboral.

Que se fortalecen habilidades como trabajo en equipo, liderazgo y resolución de problemas.

Que el proyecto contribuye a la democratización del espacio.

Que la Comisión de Ciencia, Tecnología y Posgrado aconseja la aprobación de la presente Resolución.

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por el Estatuto Universitario

Por ello;

EL CONSEJO SUPERIOR
DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

RESUELVE:

ARTICULO 1°- Aprobar el programa CUBESAT UTN para el año 2025, según lo detallado en el Anexo I de la presente Resolución.



Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

"2024 – Año de la Defensa de la Vida, la Libertad y la Propiedad"

ARTICULO 2°. – Facúltese a la Secretaria de Cultura y Extensión Universitaria del Rectorado de la Universidad como responsable del proyecto.

ARTICULO 3°. - Regístrese. Comuníquese y archívese.

RESOLUCIÓN N° 2771/2024

U.T.N.
S.C.E.U.
P.S.
J.A.A.



ANEXO I

RESOLUCIÓN N°2771/2024

CUBESAT UTN

INTRODUCCION

La UTN a través de la Secretaria de Cultura y Extensión Universitaria juntamente con la Facultad Regional Haedo apoyan y promueven una serie de actividades Cubesat en todos sus Facultades Regionales con la mirada puesta en un evento final: La competición CUBESAT a nivel UTN.

El proyecto CUBEST UTN dirigido a estudiantes de nuestra Universidad, abarca sobre todo temas curriculares de tecnología, física y programación. A través de la experiencia práctica que se adquiere trabajando en un proyecto espacial a pequeña escala, el Cubesat utiliza esos contenidos teóricos de manera interdisciplinar y fomenta la colaboración y el trabajo en equipo.

La Coordinación del proyecto se hará en conjunto entre la Secretaria de Extensión Universitaria de la UTN y el Grupo de Lanzadores Tecnológicos perteneciente al Laboratorio de Propulsión de la Regional Haedo que será responsable de la provisión de los cohetes portadores y los cursos de capacitación acerca de los aspectos técnicos del proyecto.

QUE ES UN CUBESAT UTN

Es un pequeño satélite cúbico de 10 cm de lado. El desafío para el alumnado consiste en introducir en un espacio reducido los principales subsistemas de un satélite, como la alimentación eléctrica, inteligencia, sensores y un sistema de comunicaciones. A continuación, el CUBESAT UTN se lanza a una altitud de entre 1 y 3 kilómetros (en función del sitio de lanzamiento disponible) dejándolo caer lentamente mediante un paracaídas, comenzando así su misión, la cual consistirá en la ejecución de un experimento científico, comunicando datos a una estación de tierra, lograr un aterrizaje sin daños y el análisis de los datos recopilados durante el descenso.

OBJETIVOS EDUCATIVOS DEL PROYECTO CUBESAT UTN

A través del proyecto CUBESAT UTN los equipos participantes realizan todas las fases de un proyecto aeroespacial real, desde la elección de los objetivos de la misión hasta el diseño del



satélite, la integración de componentes, la comprobación del sistema, la preparación del lanzamiento, las operaciones en vuelo y el análisis de los datos obtenidos. A través de todo este proceso, el alumnado:

- Aprende de manera práctica.
- Se familiariza con la metodología de investigación y desarrollo, que suele utilizarse en las profesiones científicas y técnicas de la vida real.
- Adquiere y refuerza conocimientos de diversas áreas de la tecnología, física y programación.
- Refuerza sus capacidades sociales, comprobando la importancia de la coordinación y el trabajo en equipo.
- Potencia su capacidad comunicativa.
- Fomenta su espíritu autocrítico, creatividad y su motivación por aprender.

CALENDARIO GENERAL DEL DESAFIO CUBESAT UTN

ACTIVIDAD	FECHA
Comienza el plazo de inscripción para equipos	15/04/25
Fecha límite para la inscripción de equipos	30/04/25
Notificación de aceptación de participantes	05/05/25
Video conferencia. Seminario informativo 1	10/05/25
Fecha límite para presentar el informe inicial (Preliminary Design Review). Todos los Equipos	15/06/25
Video conferencia. Seminario informativo 2	02/07/25
Fecha límite para presentar el informe crítico de diseño (Critical Design Review, CDR). Todos los Equipos	04/08/25
Selección de los 6 finalistas	10/08/25
Fecha límite para presentar el informe prelanzamiento de los finalistas	07/11/25
Lanzamiento	14/11/25
Presentación informe final	17/11/25
Evaluación y entrega de premios	10/12/25



Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

"2024 – Año de la Defensa de la Vida, la Libertad y la Propiedad"

FASES DEL DESAFIO

Cada Regional de la UTN que desee participar deberá inscribir sus proyectos (hasta 2 proyectos por Regional) en el sitio designado.

FASE 1 INSCRIPCION

La inscripción de los proyectos se realizará a través de la página www.cubesat.utn.edu.ar antes del 30 de abril de 2025.

Cada equipo de estudiantes estará formado de 3 a 6 participantes matriculados y cursantes regulares de cada Regional.

Cada equipo deberá estar supervisado por un (posiblemente dos) docente o mentor (Team Leader) que se encargará de seguir la evolución técnica del equipo, de ayudar y asesorar al grupo y de actuar como persona de contacto entre el equipo y la secretaria de extensión universitaria de la UTN. Este docente responsable deberá estar disponible para acompañar al equipo a las campañas de lanzamiento del concurso. Los equipos pueden trabajar con consultores externos en cualquier aspecto de su diseño.

FASE 2 MISION DEL CUBESAT

Efectivizada las inscripciones, se realizará un evento de inicio de la competencia vía zoom para dar la bienvenida a todos los participantes, motivar la competencia y brindar los lineamientos teóricos de un proyecto aeroespacial y sobre las particularidades tecnológicas del evento. Durante esta fase de la competencia, los equipos identificarán una misión científica o tecnológica para la competencia y trabajarán con su docente para conceptualizar, desarrollar y detallar sus diseños para la evaluación de esta fase. Los paquetes de diseño conceptual preliminar y de diseño detallado deben entregarse a través de la misma página web de inscripción para su evaluación (en formato PDF). Se seleccionarán los 6 finalistas para pasar a la fase de fabricación, ensayos y alistamiento para el lanzamiento.

A continuación, se detallan las especificaciones requeridas de los paquetes de diseño preliminar y detallados que se presentarán para su evaluación por el jurado.

Diseño preliminar: los equipos crearán un concepto inicial para su carga útil CUBESAT de acuerdo con los objetivos de su misión. Se espera que esta etapa dure seis semanas y concluya con la



propuesta preliminar de la misión de diseño. Los equipos pueden enviar su documentación de concepto de diseño a la organización del proyecto para recibir comentarios.

Diseño detallado: los equipos modificarán/mejorarán sus diseños preliminares de la etapa anterior, teniendo en cuenta cualquier nueva decisión de diseño y los comentarios de los revisores. La propuesta detallada final incluirá el diseño del vehículo con su carga útil, la descripción de la operación y el cumplimiento de las especificaciones de la misión. Las propuestas finales se envían al panel de revisión para su evaluación. Se proporcionarán seis semanas adicionales para este esfuerzo.

FASE 3 FABRICACION Y ENSAYOS

Los equipos finalistas serán notificados para que inicien la fabricación y ensayos de su CUBESAT. El tiempo para esta fase está definido en el cronograma del proyecto. Al finalizar esta etapa se deberá presentar el informe prelanzamiento para su evaluación.

FASE 4 LANZAMIENTO Y OPERACIONES

Los equipos que hayan pasado satisfactoriamente la revisión prelanzamiento serán invitados al evento de lanzamiento. El sitio será notificado oportunamente. Los traslados y viáticos correrán por cuenta de cada unidad académica. Se estima que esta actividad durará 1 día.

FASE 5 INFORME FINAL

Los equipos que hayan lanzado presentarán un informe de las operaciones y evaluación de datos científicos para que pueda ser evaluado por el jurado.

CRITERIOS DE EVALUACION Y PUNTUACION

EL JURADO

El jurado, designado por la UTN, estará formado por especialistas en ingeniería aeroespacial internos y externos e investigadores categorías A o B de la UTN, que valorarán la actuación del equipo.

El jurado puntuará a los equipos durante la fase 1 y 2 para seleccionar los 6 finalistas que participarán en la fabricación y la campaña de lanzamiento y comunicará los resultados de su valoración en el periodo fijado por el cronograma de la actividad.



El jurado estará formado por 6 personas, especialistas en disciplinas de

- Especialista(-s) en ciencias y tecnologías del espacio
- Especialista(-s) en informática/electrónica
- Investigadores UTN

Una vez que se culmine con el proyecto el mismo jurado evaluará los resultados obtenidos por los 6 equipos finalistas de acuerdo al apartado siguiente

PUNTUACION

El jurado evaluará las siguientes áreas:

A. Logros técnicos

El jurado tendrá en cuenta cómo obtuvo los resultados cada equipo, la confiabilidad y robustez del CUBESAT y el comportamiento del mismo durante la ejecución de las misiones. También se valorarán los aspectos innovadores del proyecto (como las herramientas elegidas y el hardware/software utilizados).

Los aspectos evaluados serán:

- Complejidad técnica de la misión: el nivel técnico del CUBESAT, la comprensión de los conceptos técnicos y la originalidad de la ingeniería de la misión.
- Ejecución de la misión: Comportamiento técnico del CUBESAT en términos de despliegue y toma de datos para la misión.

B. Valor científico

Se valorará la relevancia científica de las misiones y las dotes científicas del equipo. Esto incluye la trascendencia científica de la misión, la calidad del informe técnico (tanto escrito como oral) y los conocimientos científicos del equipo, que se juzgarán de acuerdo con la capacidad del equipo para analizar e interpretar correctamente los resultados.

Los aspectos evaluados serán los siguientes:

- Interés Científico: valoración de si los objetivos científicos planteados presentan realmente valor científico o investigador.



- **Relevancia científica:** Valoración de si las mediciones se realizan con una finalidad científica clara y bien fundada, en qué medida se da un uso original al CUBESAT y si el conjunto de datos recopilados es adecuado para alcanzar el objetivo.
- **Conocimientos científicos:** Nivel de comprensión de los principios específicos que subyacen al proyecto.

C. Competencias Profesionales

El jurado analizará la capacidad del equipo para colaborar y coordinarse, su adaptabilidad y sus dotes comunicativas.

Los aspectos evaluados serán:

- **Trabajo en equipo:** El esfuerzo colaborador del equipo para ejecutar las tareas de la manera más eficaz y eficiente.
- **Adaptabilidad:** La disposición permanente a conseguir mejoras y la capacidad para adaptarse a condiciones nuevas durante la competición.
- **Comunicación:** Capacidad para la presentación oral de resultados, la habilidad para realizar una presentación atractiva con una expresión oral sólida y una presentación visualmente llamativa.
- **Informe técnico:** Capacidad para sintetizar con claridad y confeccionar un informe Prelanzamiento completo y legible, el etiquetado correcto de gráficas y el empleo correcto de unidades, así como la capacidad para presentar datos e interpretaciones de corte científico durante la campaña de lanzamiento.

D. Difusión

Se valorará el esfuerzo dedicado a difundir el proyecto realizado, en su centro educativo, dentro de la comunidad local, a través de páginas web, blogs, presentaciones, materiales promocionales, cobertura en los medios de comunicación, redes sociales, etc.

SISTEMA DE PUNTUACION

Los parámetros recién mencionados se valorarán con los pesos siguientes:

- Logros técnicos 35%
- Valor científico 30%



- Competencias profesionales 25%
- Difusión 10%
- TOTAL 100%

El esquema de premios está diseñado para reconocer las fortalezas de los equipos de la manera más justa posible. En la convocatoria 2025 del Desafío CUBESAT UTN se entregarán premios dentro de las siguientes categorías:

- Mejor Proyecto CUBESAT: Se otorgará este premio al equipo con la mejor puntuación global.
- Mejor Logro Técnico: Se otorgará este premio al equipo con la mejor puntuación en el apartado de «Logros Técnicos».
- Misión Científica Más Destacada: Se otorgará este premio al equipo con la mejor puntuación en el apartado de «Valor Científico».
- Equipo Más Profesional: Se otorgará este premio al equipo con la mejor puntuación en el apartado de «Competencias Profesionales».
- Mejor Difusión y Patrocinio: Se otorgará este premio al equipo con la mejor puntuación en el apartado de «Difusión».

Además, se aplicarán las siguientes reglas:

1. Un equipo no podrá recibir más de un premio.
2. El premio al Mejor Proyecto CUBESAT siempre será otorgado al equipo con la máxima puntuación global.
3. Si un equipo queda primero en varias categorías tendrá prioridad para recibir el premio de más peso: premio a la Misión Científica Más Destacada (30%) o el premio al Mejor Logro Técnico (35%); en caso de que un equipo quede el primero tanto en Logros técnicos como en Valor científico, se le otorgará el premio de la categoría en la que haya logrado más ventaja frente al equipo que haya quedado en segundo lugar en dichas categorías.

Por ejemplo, supongamos que un equipo consigue la máxima puntuación tanto en Logros técnicos (con 8.5 puntos) como en Difusión (con 9.5 puntos). En este caso dicho equipo será galardonado con el premio al Mejor Logro Técnico, mientras que el premio a la Mejor Difusión lo recibirá el equipo que haya quedado en segundo lugar en esta categoría.



Otra posibilidad es que un equipo consiga al mismo tiempo la mejor puntuación global (con 8.5 puntos) y la mejor puntuación en Difusión (con 9.5 puntos), este equipo recibirá sin embargo el premio MEJOR CUBESAT 2025, ya que este premio debe otorgarse a la mejor puntuación global, y el equipo que haya quedado en segundo lugar en Difusión será el que reciba el premio en esta última categoría.

INFORMES

Informe Preliminar de Diseño

El informe preliminar de diseño es un documento técnico que muestra cuál es el estado del proyecto. Este informe tiene la finalidad de mostrar todo el trabajo realizado por el equipo hasta la fecha de entrega y su planificación para conseguir terminar el proyecto dentro de plazo.

Informe Crítico de Diseño

Este informe debe contener toda la información necesaria para garantizar que el diseño reúne los requisitos de ejecución establecidos, teniendo en cuenta todas las restricciones del sistema.

La confección del informe CDR permite al alumnado valorar los detalles del diseño, determinar si está todo listo para proceder a fabricar el hardware y para codificar el software, y para decidir la configuración final de la misión. El informe CDR del CUBESAT deberá contener:

- Pruebas fehacientes de que se reúnen todos los requisitos que figuran en las bases del Desafío CUBESAT UTN
- Las especificaciones de diseño necesarias para cumplir la misión
- Los resultados de la ejecución de las pruebas de verificación de los requisitos
- El resumen de las operaciones de la misión

Informe de Pre - Lanzamiento

Este informe es un documento, que comprende todo el trabajo realizado (informe de progreso) y ofrece una descripción completa de la misión CUBESAT UTN, sistema y funcionalidades, que indique los pasos, la lógica, las medidas para resolver problemas que fueron necesarios para refinar



el diseño del CUBESAT y todos los detalles del CUBESAT. Este será el documento principal que se entregará a los miembros del jurado durante la campaña de lanzamiento, los cuales deberán entonces evaluar el trabajo y la actuación de cada equipo tal como se describe en el apartado de evaluación.

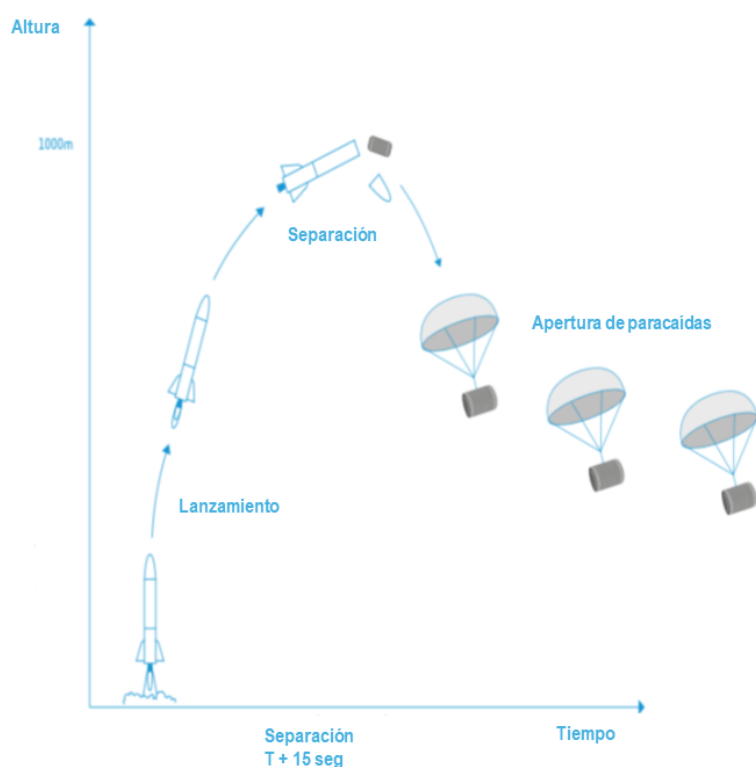
Informe final

Resultados técnicos, científicos y de aprendizaje.

REQUISITOS TECNICOS DEL PROYECTO

Los lanzamientos se llevarán a cabo mediante vectores diseñados y fabricados por el Grupo de Lanzadores Tecnológicos de la Facultad Regional Haedo (GLT).

A continuación, se da un ejemplo de lanzamiento de un cohete, el cual puede diferir del modelo final. Cada cohete podría portar tres (3) cubesats y el perfil de misión tendría las características siguientes:





El cohete desplegará su paracaídas en el apogeo y luego eyectará los 3 cubesats que se separarán del cohete y descenderán en paracaídas independientes. Los cubesats se suelen localizar dentro de un radio de 1 km de distancia desde el punto de lanzamiento. Sin embargo, no se puede garantizar la recuperación de los CUBESAT en función de los vientos y la geografía del sitio de lanzamiento, por lo que los mismos deberán contar con un GPS para su localización.

El GLT indicará los parámetros del paracaídas individual de los CUBESAT para que los equipos seleccionados puedan fabricarlos y plegarlos adecuadamente.

Requisitos Generales

El hardware y la misión deberán diseñarse siguiendo los siguientes requisitos y restricciones:

1. Todos los componentes del CUBESAT deberán entrar dentro de un cubo de 10 cm de lado. Se adicionarán 10 cm para el plegado del paracaídas.
2. Las antenas, transductores y el resto de los elementos del CUBESAT no podrán exceder el tamaño del cubo hasta que se libere del vehículo de lanzamiento.
3. La masa del CUBESAT deberá ser como máximo 1 kg incluido la masa del paracaídas. El valor mínimo deberá ser de 750 g. Los CUBESAT más ligeros deberán portar un lastre adicional para alcanzar el límite de masa mínima requerida de 750 g. En esta medida se incluye el peso del paracaídas.
4. El uso de explosivos, detonadores, pirotecnia y materiales inflamables o peligrosos está terminantemente prohibido. Todos los materiales utilizados deben garantizar la seguridad del personal, los equipos y el entorno. En caso de duda se solicitarán las Fichas de Datos de Seguridad de los Materiales (Material Safety Data Sheets -MSDS-) a los equipos.
5. La alimentación eléctrica del CUBESAT debe obtenerse de baterías. Los sistemas deben estar preparados para permanecer encendidos durante cuatro horas seguidas.
6. La batería debe estar accesible para que pueda cambiarse o recargarse con facilidad en caso necesario.
7. El CUBESAT debe contar con un interruptor u otro sistema de alimentación general perfectamente accesible.



8. Es recomendable incluir un sistema de posicionamiento para recuperarlo fácilmente una vez el CUBESAT llegue a Tierra (buzzer, GPS, etc.).
9. El CUBESAT debe contar con un sistema de recuperación, como un paracaídas, que pueda reutilizarse después del lanzamiento. Se recomienda el empleo de tejidos de colores llamativos que faciliten la localización del CUBESAT tras el aterrizaje.
10. La conexión del paracaídas debe ser capaz de soportar una fuerza de hasta 100 N. La robustez del paracaídas debe probarse para garantizar que el sistema funcionará como debe.
11. Para favorecer la recuperación el CUBESAT se recomienda un tiempo máximo de vuelo de 120 segundos. Si se intenta un aterrizaje controlado, se recomienda un tiempo de vuelo máximo de 170 segundos.
12. Con el objetivo de recuperar el CUBESAT se recomienda una velocidad de descenso de entre 8 y 12 m/s. No obstante, la velocidad de descenso no deberá ser inferior a 5 m/s ni superior a 12 m/s por razones de seguridad.
13. El CUBESAT deberá ser capaz de soportar una aceleración de hasta 20 g
14. Todos los equipos deberán ceñirse a la frecuencia que se les asigne durante la campaña de lanzamiento. El rango de frecuencias permitidas se comunicará a su debido tiempo. Como se lanzan 3 CUBESAT simultáneamente, se recomienda tenerlo en cuenta a la hora de diseñar el sistema de comunicación, incluyendo algún tipo de codificación de datos, con el fin de no confundirlos con los de otro equipo.
15. El CUBESAT deberá estar listo para volar en el momento de la llegada a la campaña de lanzamiento.

Para comprobar que los CUBESAT están listos para el lanzamiento se realizará una inspección técnica de los mismos. Los requisitos se evaluarán de la siguiente manera:

- Los requisitos 1, 2, 3, 7, 12 y 15 se valorarán in situ por parte de un equipo técnico del GLT designado específicamente. A los equipos que no superen ninguna de las pruebas durante el primer intento solo se les permitirá una segunda oportunidad para resolver los problemas y conseguir cumplir todos estos requisitos. En caso de fallar durante el segundo intento se considerará que el equipo no ha alcanzado el nivel necesario para efectuar el vuelo y no se



aprobará el lanzamiento de su CUBESAT.

Los requisitos 10 y 13 aluden a pruebas que deberían realizarse antes de la campaña de lanzamiento y la demostración de que estas pruebas han funcionado correctamente deberían figurar en el Informe de Prelanzamiento.

- El Informe de Prelanzamiento deberá contener una declaración de confirmación de que se reúne el resto de los requisitos, prestando especial atención al requisito 14, el cual deberá figurar en el informe.
- Es recomendable que el equipo comparta su trabajo a través de alguna plataforma, o que dé su consentimiento para que pueda estar publicado en la página web que la UTN fije a tal efecto.
