



Competición internacional de ingeniería de cohetes Documento de normas y requisitos

Historial de revisiones

| REVISIÓN | DESCRIPCIÓN | FECHA |
|-------------------|---|------------|
| 2023 Versión 1 | <ol style="list-style-type: none"> 1. Línea base para 2022: cambios con respecto a la versión anterior a continuación 2. Se añadió una referencia al Código de Seguridad de Trípoli en el Capítulo 2 3. Se agregó el nuevo párrafo 2.2.3 que describe los criterios de evaluación para las inscripciones de los equipos. 4. Se agregó el nuevo párrafo 2.2.4 para aclarar la política sobre equipos con estudiantes de múltiples instituciones. 5. Se aclararon los requisitos de pesaje de la carga útil en 2.3.3 6. Se agregó una aclaración en 2.3.5.2 y 2.7.1.7 sobre los requisitos para obtener la bonificación de carga útil del CubeSat. 7. Se agregó una aclaración al procedimiento 2.5. 8. Se agregaron nuevos párrafos en 2.6.1 que describen las revisiones de seguridad para los informes de progreso y se agregó una revisión de seguridad en línea como la 3.^{tercer} actualización de progreso. 9. Se agregó texto en 2.6.2 que permite a los equipos usar LaTeX para preparar el Informe técnico del proyecto. 10. Se agregaron nuevamente límites de páginas en 2.6.2 11. Se agregó una aclaración sobre las expectativas para la revisión de la arquitectura del sistema en 2.6.2.3. 12. Se agregaron requisitos específicos para el apéndice de Pesos y Medidas en 2.6.2.6 13. Se agregaron requisitos de prueba en 2.6.2.7 para cumplir con DTEG 14. Se agregó el requisito en 2.6.2.10 para que los procedimientos fuera de lo nominal y los equipos híbridos o líquidos tengan listas de verificación de llenado/ventilación/falla. 15. Se les dijo a los equipos que no incorporen modelos CAD completos en sus archivos en 2.6.2.11 16. Se agregó un nuevo lenguaje en 2.6.4 que reitera que los temas de las Sesiones de Podio están limitados a elementos relacionados con el vehículo de lanzamiento y, específicamente, que las cargas útiles no son elegibles para las Sesiones de Podio. 17. Se agregó el nuevo párrafo 2.6.5 que incluye el requisito de cumplir con los plazos del Programa Maestro Integrado (IMS). 18. El resto de la sección 2.6 se renumera en consecuencia. 19. Se revisó el punto 2.6.6.2 para aclarar los requisitos de seguro y se dio una fecha límite para los equipos que no vuelan bajo las reglas de la TRA. 20. Requisitos de entrega actualizados para la entrada y actualizaciones de progreso en 2.7.1.1 21. Se actualizó 2.7.1.4 para que coincida con la definición de “daño excesivo”. 22. Amplia reelaboración de los criterios de evaluación y rúbricas en 2.8, rúbricas trasladadas al Apéndice B 23. Se adaptó la definición de “daño excesivo” en 2.8.1.4 a la del DTEG, Apéndice A. Esto incluye disposiciones para componentes diseñados para ser reemplazados rápidamente. 24. Se eliminaron las siglas no utilizadas del Apéndice A. 25. Ediciones menores y cambios de formato. | 02/12/2022 |
| Versión 1.1 | <ol style="list-style-type: none"> 1. Se agregó la licencia Creative Commons V4 2. Se agregó una rúbrica de puntuación para las presentaciones en el podio en el Apéndice B | 22/04/2023 |

| REVISIÓN | DESCRIPCIÓN | FECHA |
|-------------|---|------------|
| Versión 1.2 | 1. Se corrigieron las referencias de las secciones en todo el documento. 2. Enlace web corregido para la exención y liberación de la Copa Spaceport America Formulario de Responsabilidad | 29/04/2023 |
| Versión 1.3 | 1. Sección 2.1 Declaración de normas de seguridad sobre la eliminación del campo de tiro Trípoli 2. Sección 2.2.2 Se eliminó la nota de límite de la universidad 3. Sección 2.2.3 Aclaración de la opcionalidad 4. Sección 2.3.1 Se agregó una declaración sobre la estabilidad de la carga útil requerida 5. Sección 2.3.3 Se agregó una declaración sobre la estabilidad de la carga útil requerida 6. Sección 2.3.4 Se agregó declaración de aprobación previa al evento 7. Sección 2.5 Aclaración de la redacción de la sanción 8. Sección 2.6.2 Adición de nota para informes de muestra 9. Sección 2.6.2.1 Aclaración de la redacción del peso muerto 10. Sección 2.6.2.10 Aclaración sobre el requisito de copia impresa en papel 11. Sección 2.6.2.11 Aclaración sobre la redacción de la presentación del dibujo 12. Sección 2.6.3 Requisitos de energética en la conferencia, adición 13. Sección 2.6.6.2 Aclaración sobre la opcionalidad del seguro 14. Sección 2.7.1.8 Cambios en las reglas de preparación eficiente del lanzamiento 15. Sección 2.8 Reducción de infracciones de seguridad aceptables o de conducta antideportiva | 1/10/2023 |

| REVISIÓN | DESCRIPCIÓN | FECHA |
|----------------|---|------------|
| Versión 1.4 | <p>1. Actualización 1.0 para contactar a ESRA a través de HeroX.</p> <p>2. Se agregaron enlaces para el video de SAC y el desafío de video en vivo en 1.1</p> <p>3. Se actualizó la versión 2.1 para mayor claridad.</p> <p>4. Se actualizó la versión 2.3.1 para mayor claridad.</p> <p>5. Se aclaró el anfitrión del desafío de carga útil en 2.3.2</p> <p>6. Se corrigió un error tipográfico en 2.3.3</p> <p>7. Se aclaró el significado de “significativo” en 2.3.4.</p> <p>8. Se actualizó y aclaró la “Unidad de cubo de carga útil” para reemplazar a CubeSat y se agregaron las dimensiones de la Tabla 1 en 2.3.5</p> <p>9. Se actualizó la “Unidad de cubo de carga útil” para reemplazar a CubeSat en 2.3.5.1</p> <p>10. Se aclaró el peso máximo no funcional permitido y se eliminó la terminología CubeSat en 2.3.5.2.</p> <p>11. Se agregó la nueva Sección 2.3.5.3 sobre Cargas útiles implementables</p> <p>12. Se agregó la nueva Sección 2.3.5.4 para el espacio aéreo de vuelo de demostración de tecnología.</p> <p>13. Se agregaron horarios límite para la inspección posterior al vuelo en la versión 2.5</p> <p>14. Se aclaró el requisito de los entregables del proyecto en 2.6</p> <p>15. Se agregó orientación en 2.6.1</p> <p>16. Se agregó orientación en 2.6.1.1</p> <p>17. Se aclaró la guía de estilo de la AIAA y se agregó un enlace a ella en 2.6.2</p> <p>18. Se corrigió el texto de la sección 2.6.2.4</p> <p>19. Se agregó una fecha límite para el material de la sesión de pósteres y se aclaró la “energética” en 2.6.3</p> <p>20. Se corrigió un error tipográfico en 2.6.4</p> <p>21. Se agregaron referencias a 2.6.5</p> <p>22. Se eliminaron las comillas alrededor de Lugar en 2.7.1.</p> <p>23. Se agregó procedimiento de retiro en 2.7.1.1 y 2.7.1.2</p> <p>24. Se actualizó la versión 2.7.4 para mayor claridad.</p> <p>25. Se aclararon los puntos de deportividad en 2.7.1.4</p> <p>26. Se aclaró el requisito de bonificación por lanzamiento eficiente en 2.7.1.8</p> <p>27. Se agregó la nueva sección 2.7.4.3 para los premios del desafío de video en equipo.</p> <p>28. Se agregó la nueva sección 2.7.4.4 para los premios del desafío de video Live Rocket.</p> <p>29. Se añadieron consecuencias por pago tardío o por no pago de las tasas en el apartado 2.9.1</p> <p>30. Actualizado 3.0 para mayor claridad</p> <p>31. Se agregó el IMS al Apéndice A</p> <p>32. Rúbricas reformateadas en el Apéndice B</p> | 04/03/2024 |

| REVISIÓN | DESCRIPCIÓN | FECHA |
|-------------|--|------------|
| Versión 1.5 | <ol style="list-style-type: none"> 1. Cambiar todas las referencias a la Spaceport America Cup por International Rocket Engineering Competition (IREC) en todo el documento. 2. Se actualizó la sección 2.0 para incluir vuelos de demostración que no compitan entre sí y el nuevo requisito de peso de la carga útil. 3. Se agregaron 10k y 30k Two Stages como categorías en la sección 2.2.1 4. Se actualizó la sección 2.2.2 para tener múltiples equipos por universidad con diferentes sistemas de propulsión. 5. Se actualizó la sección 2.2.4 para tener múltiples equipos por universidad con diferentes sistemas de propulsión. 6. Masa de carga útil actualizada a 4,4 libras y diferenciación de escala en 2.3.1 7. Se aclaró el requisito de facturación de todas las cargas útiles en 2.3.3 8. Se agregó una nota para aclarar el requisito de las dimensiones de la carga útil en 2.3.5 9. Se requiere la actualización "3U" para cargas útiles no funcionales en 2.3.5.1 10. Se actualizó la opción Sin carga útil UAS a Cargas útiles desplegadas en 2.3.5.3 11. Se modificó la Sección 2.3.5.4 a Vuelos de demostración sin competencia. 12. Se agregó la Sección 2.4.6.1 Diapositivas con resumen extendido 13. Se actualizó la versión 2.5 para mayor claridad. 14. Se actualizó la Sección 2.6.2 para eliminar la opción de no compartir informes técnicos del proyecto y se cambiaron los límites de páginas a recuentos de palabras. 15. Se modificó la Sección 2.6.2.1 a Publicación 16. Se modificó la Sección 2.6.2.2 a Autoría e información de contacto. 17. Se actualizó la Sección 2.6.2.9 para incluir unidades imperiales o métricas. 18. Se actualizó la Sección 2.6.6.1 para mayor claridad y para agregar reglas para equipos de varias escuelas. 19. Se modificó la Sección 2.7 a Obligaciones de los medios del equipo 20. Se modificó la Sección 2.7.1 a Nombre del evento 21. Se modificó la Sección 2.7.2 a Logotipos de eventos y guía de estilo. 22. Se modificó la Sección 2.7.3 a Enlaces al sitio web del evento. 23. Se modificó la Sección 2.7.4 a Obligaciones del patrocinador reconocido del evento. 24. Se modificó la Sección 2.7.5 sobre Credenciales para personal de medios. 25. Se modificó la Sección 2.7.6 a Responsabilidad del equipo por la conducta de los medios. 26. Se modificó la Sección 2.6.7 a No causar daño al evento. 27. Se modificó la Sección 2.6.8 para diferenciar las actividades del equipo de las actividades del organizador. 28. Se modificó el punto 2.7.9 a Responsabilidades del equipo por la conducta del patrocinador del equipo. 29. Se modificó la Sección 2.8 Premios y puntuación 30. Se actualizó la Sección 2.8.1.1 eliminando el período de gracia de "72 horas" para el período de gracia 31. Se actualizó la Sección 2.8.1.2 eliminando el período de gracia de "72 horas" para el período de gracia 32. Se actualizó la Sección 2.8.1.4 para definir completamente los daños extensos. 33. Se actualizó la Sección 2.8.1.5 para incluir el Apéndice C 34. Se actualizó la Sección 2.8.1.6 para mayor claridad. 35. Sección 2.8.1.7 actualizada para cargas útiles funcionales 36. Se actualizó la Sección 2.8.1.8 a los puntos y se agregó una nota. 37. Se agregó la Sección 3.1 Hoja de puntuación final 38. Se actualizó la definición de daño extenso en el Apéndice A. 39. Se cambiaron los criterios de formato del límite de páginas al número de palabras en el Apéndice B. 40. Se agregó el Apéndice C Formulario de puntos por violación de equipo/deportividad | 23/12/2024 |

Tabla de contenido

| SECCIÓN | PÁGINA |
|---|--------|
| 1.0 OBJETO Y ALCANCE | 8 |
| 1.1 DOCUMENTACIÓN | 8 |
| 2.0 RESEÑA DEL CONCURSO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA DE COHETES ... | 10 |
| 2.1 DIRECTRICES GENERALES PARA EL DISEÑO Y LAS OPERACIONES DE VUELO | 10 |
| 2.2 COMPOSICIÓN Y ELEGIBILIDAD DEL EQUIPO | 11 |
| 2.2.1 MIEMBROS DEL EQUIPO ESTUDIANTIL | 11 |
| 2.2.2 ORGANIZACIÓN DEL EQUIPO Y LIMITACIONES DE ENVÍO | 11 |
| 2.2.3 COMPOSICIÓN DE EQUIPOS Y EQUIPOS MULTICOLEGALES..... | 11 |
| 2.3 CARGA ÚTIL | 12 |
| 2.3.1 MASA DE LA CARGA ÚTIL..... | 12 |
| 2.3.2 FUNCIONALIDAD DE CARGA ÚTIL INDEPENDIENTE | 12 |
| 2.3.3 UBICACIÓN DE LA CARGA ÚTIL E INTERFAZ | 12 |
| 2.3.4 MATERIALES DE CARGA RESTRINGIDA..... | 13 |
| 2.3.5 FACTOR DE FORMA DE LA CARGA ÚTIL..... | 13 |
| 2.4 SEGUIMIENTO DE COHETES POR GPS | 15 |
| 2.5 REGISTRO OFICIAL DE ALTITUD | 15 |
| 2.6 ENTREGABLES DEL PROYECTO..... | 16 |
| 2.6.1 FORMULARIO DE INSCRIPCIÓN Y ACTUALIZACIONES DEL PROGRESO..... | 16 |
| 2.6.2 INFORME TÉCNICO DEL PROYECTO | 17 |
| 2.6.2.1 PUBLICACIÓN | 18 |
| 2.6.2.2 AUTORÍA E INFORMACIÓN DE CONTACTO | 18 |
| 2.6.2.8 AGRADECIMIENTOS | 19 |
| 2.6.3 MATERIALES DE LA SESIÓN DE PÓSTERES | 22 |
| 2.6.4 MATERIALES DE LA SESIÓN DEL PODIO | 22 |
| 2.4.6.1 DIAPOSITIVAS DE PRESENTACIÓN DE RESUMEN AMPLIADO | 24 |
| 2.6.5 HITOS DEL PROGRAMA MAESTRO INTEGRADO | 25 |

| | |
|---|----|
| 2.6.6 DOCUMENTOS ADMINISTRATIVOS..... | 25 |
| 2.7 OBLIGACIONES DE LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN DEL EQUIPO | 26 |
| 2.7.1 NOMBRE DEL EVENTO..... | 26 |
| 2.7.2 LOGOTIPOS DE EVENTOS Y PAUTAS DE ESTILO..... | 26 |
| 2.7.3 ENLACES AL SITIO WEB DEL EVENTO..... | 26 |
| 2.7.4 OBLIGACIÓN DE RECONOCER A LOS PATROCINADORES DEL EVENTO..... | 26 |
| 2.7.5 CREDENCIALIDAD DEL PERSONAL DE LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN | 26 |
| 2.7.6 RESPONSABILIDAD DEL EQUIPO POR LA CONDUCTA DE LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN | 26 |
| 2.7.7 NO HACER DAÑO AL EVENTO..... | 26 |
| 2.7.8 DIFERENCIAR LAS ACTIVIDADES DEL EQUIPO DE LAS ACTIVIDADES DEL ORGANIZADOR | 27 |
| 2.7.9 RESPONSABILIDAD DEL EQUIPO POR LA CONDUCTA DEL PATROCINADOR DEL EQUIPO | 27 |
| 2.8 PREMIOS Y PUNTUACIÓN | 27 |
| 2.8.1 PREMIOS POR CATEGORÍAS | 27 |
| 2.8.2 ELECCIÓN DE LOS JUECES Y PREMIO AL GANADOR GENERAL..... | 31 |
| 2.8.3 PREMIOS AL LOGRO TÉCNICO | 31 |
| 2.8.4 PREMIOS A LA CONDUCTA DEL EQUIPO | 32 |
| 2.9 DESCALIFICACIÓN PARA SER CONSIDERADO PARA CUALQUIER PREMIO | 33 |
| 2.10 RETIRO DE LA COMPETENCIA | 34 |
| 2.10.1 REEMBOLSOS DE TARIFAS DE SOLICITUD Y PROYECTO Y ROCKETEER | 34 |
| 3.0 REGLAMENTO SOBRE EL TRÁFICO INTERNACIONAL DE ARMAS..... | 34 |
| 3.1 HOJA DE RESULTADOS FINALES | 34 |
| 3.2 APÉNDICE A: ACRÓNIMOS, ABREVIATURAS Y TÉRMINOS | 36 |
| 3.3 APÉNDICE B: RÚBRICAS DE JUZGAMIENTO | 38 |
| 3.4 APÉNDICE C: FORMULARIO DE PUNTOS POR VIOLACIÓN DEL EQUIPO/DEPORTIVIDAD..... | 44 |

1.0 OBJETO Y ALCANCE

Este documento define las reglas y requisitos que rigen la participación en la Competencia Internacional de Ingeniería de Cohetes (IREC). En el documento se incluyen pautas adicionales para los equipos universitarios que participan en la IREC. *Guía de diseño, prueba y evaluación (DTEG) del IREC*, que se encuentra en el sitio web de ESRA. El DTEG proporciona a los equipos una guía de desarrollo de proyectos que ESRA utiliza para promover la seguridad de vuelo. Las desviaciones de esta guía pueden afectar negativamente la puntuación y el estado del vuelo de un equipo infractor según el grado de gravedad.

Los requisitos adicionales para los entregables del proyecto se pueden encontrar en el documento del Programa Maestro Integrado, que está disponible en el sitio web de ESRA.

Si algún equipo de IREC no tiene claras las reglas y requisitos de la competencia, el espíritu y la intención de las reglas o tiene una situación no abordada específicamente en este documento, debe comunicarse con ESRA a través de los foros de HeroX.

1.1 DOCUMENTACIÓN

Los siguientes documentos incluyen normas, directrices, cronogramas o formularios obligatorios. Los documentos enumerados en esta sección son aplicables en la medida especificada en este documento o contienen información de referencia útil para la aplicación de este documento.

| DOCUMENTO | UBICACIÓN DEL ARCHIVO |
|--|---|
| Diseño, prueba y evaluación del IREC Guía de evaluación | https://www.soundingrocket.org/irec-documents--formularios.html |
| Máster Integrado IREC Documento de programación (IMS) | https://www.soundingrocket.org/irec-documents--formularios.html |
| Norma de rango IREC Procedimientos operativos | https://www.soundingrocket.org/irec-documents--formularios.html |
| Desafío de video del equipo IREC | https://www.soundingrocket.org/team-video-desafio.html |
| Vídeo en directo del cohete IREC Desafío | https://www.soundingrocket.org/live-rocket-video-desafio.html |

| | |
|---|--|
| Proyecto IREC Técnico Plantilla de informe | https://www.soundingrocket.org/irec-documents-- formularios.html |
| Resumen ampliado del IREC Plantilla | https://www.soundingrocket.org/irec-documents-- formularios.html |
| Código de seguridad unificado de la TRA | https://www.tripoli.org/docs/Safety_Code |
| 14 CFR, Parte 1, 1.1 General Definiciones | http://www.ecfr.gov/General_Definitions |
| 14 CFR, Parte 101, Subparte C, 101.22 Definiciones | http://www.ecfr.gov/Part101_SubpartC |

2.0 RESUMEN DEL CONCURSO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA DE COHETES

Los equipos de estudiantes que compiten en el IREC deben diseñar, construir y lanzar un cohete que lleve una carga útil de no menos de 4.4 libras a un apogeo objetivo de 10,000 pies o 30,000 pies sobre el nivel del suelo (AGL). Los proyectos de equipo se dividirán en una de las siguientes nueve categorías según el tipo de proyecto que se intente. Los equipos pueden cambiar de categoría si es necesario, antes de enviar su Informe técnico final del proyecto. El equipo debe enviar por correo electrónico antes de enviar el Informe técnico del proyecto un correo electrónico titulado "EL EQUIPO <Su ID de equipo> CAMBIA FORMALMENTE DE CATEGORÍA del IREC del año de competencia" a ageneral.info@esrrocket.org Por ejemplo, un equipo al que se le haya asignado el ID de equipo "42" cambiaría de categoría del IREC 2025 enviando un correo electrónico titulado "EL EQUIPO 42 CAMBIA FORMALMENTE LAS CATEGORÍAS DEL IREC 2025" a ageneral.info@esrrocket.org y Debe recibir aprobación para esta solicitud.

- Apogeo de 10 000 pies sobre el nivel del suelo con sistema de propulsión de cohete sólido o híbrido comercialmente disponible (COTS)
- Apogeo de 30.000 pies sobre el nivel del suelo con sistema de propulsión COTS sólido o híbrido
- Apogeo de 10.000 pies sobre el nivel del suelo con un sistema de propulsión de cohete sólido (SRAD) desarrollado e investigado por estudiantes.
- Apogeo de 30.000 pies sobre el nivel del suelo con sistema de propulsión de cohete sólido SRAD
- Apogeo de 10 000 pies sobre el nivel del suelo con sistema de propulsión híbrido o de cohete líquido SRAD
- Apogeo de 30 000 pies sobre el nivel del suelo con sistema de propulsión híbrido o de cohete líquido SRAD
- Apogeo de 30.000 pies sobre el terreno Dos etapas Cualquier tipo de propulsión
- Apogeo de 45.000 pies sobre el terreno Dos etapas Cualquier tipo de propulsión
- Vuelos de demostración sin competencia

2.1 DIRECTRICES GENERALES PARA EL DISEÑO Y LAS OPERACIONES DE VUELO

Los sistemas de propulsión SRAD se definen como aquellos diseñados y fabricados por estudiantes. Bajo ninguna circunstancia los componentes propulsores/materiales energéticos del SRAD deben ser fabricados por un tercero. Esto incluye los granos de propulsión sólida.

Se permiten vehículos de lanzamiento multietapa y todas las disciplinas de propulsión química (sólida, líquida e híbrida).

Tenga en cuenta que todos los propelentes utilizados deben ser no tóxicos. El propulsor compuesto de perclorato de amonio (APCP), el nitrato de potasio y el azúcar (también conocido como "caramelo de cohete"), el óxido nitroso, el oxígeno líquido (LOX), el peróxido de hidrógeno, el queroseno, el propano y sustancias similares se consideran no tóxicos. Los propelentes tóxicos se definen como aquellos que requieren aparatos respiratorios, infraestructura especial de almacenamiento y transporte, amplio equipo de protección personal, etc. (por ejemplo, hidracina y N_2O_4).

ESRA utiliza el DTEG para definir y promover la seguridad de vuelo. IREC utiliza estándares nacionales, incluidos NFPA 1127, FAA y otras organizaciones regulatorias. Los requisitos son específicos

Incluidos en el DTEG. Las desviaciones del DTEG pueden afectar negativamente la puntuación y el estado del vuelo del equipo infractor, según el grado de gravedad.

Los oficiales de competencia evaluarán a los competidores para los premios dentro de cada categoría de competencia en función de la calidad de la documentación requerida del proyecto, una sesión de pósteres celebrada durante la Conferencia IREC, la calidad del diseño y la construcción general de su sistema y, finalmente, la eficiencia operativa general del programa y el desempeño demostrados en la IREC. Además, los oficiales de competencia seleccionarán no menos de 24 equipos para presentar un aspecto particular de su trabajo en una sesión de podio celebrada durante la Conferencia IREC. Estos equipos son elegibles para recibir ciertos premios por logros técnicos.

2.2 COMPOSICIÓN DEL EQUIPO Y ELEGIBILIDAD

2.2.1 MIEMBROS DEL EQUIPO ESTUDIANTIL

Los equipos del IREC estarán compuestos por miembros que hayan sido estudiantes de grado o posgrado matriculados (es decir, estudiantes de maestría o doctorado) durante el año académico anterior (por ejemplo, los ex alumnos que se graduaron poco antes de la competencia siguen siendo elegibles). Se pueden aceptar dos equipos de la misma institución académica si utilizan dos formas diferentes de propulsión (por ejemplo, COTS y SRAD híbrido).

No hay límite en la cantidad total de estudiantes por equipo ni en la cantidad de estudiantes de posgrado por equipo. Los estudiantes individuales solo pueden competir en un solo equipo.

2.2.2 ORGANIZACIÓN DEL EQUIPO Y LIMITACIONES DE ENVÍO

Se pueden aceptar dos equipos de la misma institución académica si utilizan dos formas diferentes de propulsión (por ejemplo, COTS y SRAD híbrido). Además, ningún proyecto puede presentarse en más de una categoría en el IREC. Sin embargo, como se indicó anteriormente, se permite a los equipos bajar de categoría a 10k COTS si es necesario, antes de enviar su Informe Técnico de Proyecto final. Los organizadores del evento realizarán un seguimiento y evaluarán a cada equipo por separado. Cada equipo debe ser independiente, no se permiten miembros de equipo compartidos de cada equipo aceptado.

La aceptación en la Competencia Internacional de Ingeniería de Cohetes es altamente selectiva. Se recomienda encarecidamente a los equipos que participen en programas de cohetería locales para obtener experiencia de vuelo en cohetería de alta potencia antes de los días de lanzamiento de la competencia. Los equipos con proyectos SRAD, híbridos o líquidos deben tener experiencia relevante para su proyecto (por ejemplo, un mínimo de un vuelo estático a gran escala). También se recomienda que los equipos tengan un mentor experimentado y un piloto registrado. Los oficiales de la competencia evaluarán la calidad general de la solicitud del equipo, el equipo con experiencia relevante, los esfuerzos de divulgación y la experiencia previa en la Copa para determinar qué equipos serán aceptados.

2.2.3 COMPOSICIÓN DE EQUIPOS Y EQUIPOS MULTICOLEGALES

En general, la intención es que los equipos que compiten representen a una institución. Sin embargo, cuando no hay suficientes estudiantes capaces en una institución determinada para formar un equipo, se puede formar un equipo con estudiantes de más de una institución. Si una institución presenta un equipo, los estudiantes de esa institución

La institución no puede unirse a otro equipo. Los equipos documentarán su afiliación institucional mediante las cartas de participación escolar especificadas en 2.6.6.1.

2.3 CARGA ÚTIL

2.3.1 MASA DE LA CARGA ÚTIL

El vehículo de lanzamiento deberá llevar una carga útil de no menos de 4,4 libras. La carga útil se define como aquella que puede reemplazarse por lastre de la misma masa, sin que se produzcan cambios en la trayectoria del vehículo de lanzamiento para alcanzar el apogeo objetivo o para su recuperación exitosa. Se puede suponer que esta carga útil está presente al calcular la estabilidad del vehículo de lanzamiento. No existe ningún requisito para que los vehículos de lanzamiento sean estables sin la masa de carga útil requerida a bordo.

Los oficiales de la competencia “pesarán” la(s) carga(s) útil(es) del vehículo de lanzamiento en la Competencia Internacional de Ingeniería de Cohetes con una balanza que ellos proporcionen. Entendiendo que puede haber discrepancias entre la balanza de un equipo y la balanza oficial utilizada para el pesaje, los oficiales de la competencia aceptarán pesajes de cargas útiles hasta un 5% (~0,2 lb) menos que el mínimo especificado sin penalización. Por ejemplo, los oficiales de la competencia no penalizarán a un equipo cuya carga útil mida 4,4 lbs. en la balanza del equipo, pero 4,2 lbs. en la balanza de los oficiales. Cualquier peso mayor que el mínimo especificado es aceptable. Las cargas útiles del vehículo deben ser mecánicamente robustas y no deben dañarse ni desplazarse en ninguna fase del vuelo o durante la recuperación. Una carga útil mal diseñada puede causar una pérdida de puntuación de carga útil a discreción del juez, como se describe en la sección 2.7.1.6.

2.3.2 FUNCIONALIDAD DE CARGA ÚTIL INDEPENDIENTE

Aunque se permiten cargas útiles "estándar" no funcionales, se alienta encarecidamente a los equipos a lanzar experimentos científicos creativos y demostraciones de tecnología. Sin embargo, los vehículos de lanzamiento deben estar diseñados para entregar la carga útil al apogeo objetivo y recuperarse por sí solos independientemente de cualquier función de carga útil activa o pasiva. Por ejemplo, un sistema de aumento de estabilidad de un vehículo de lanzamiento activo es un subsistema del vehículo de lanzamiento, no una carga útil. Dichos subsistemas del vehículo de lanzamiento contribuirán a la evaluación general de un proyecto por parte de los oficiales de la competencia y pueden presentarse en la sesión del podio de la conferencia de IREC descrita en la Sección 2.6.4 de este documento, pero no son cargas útiles.

Los experimentos científicos y las cargas útiles de demostración de tecnología que se presenten al IREC podrán ser evaluados para la obtención de premios. Los representantes del Laboratorio de Dinámica Espacial (SDL) organizan el Desafío de Cargas Útiles del SDL, una competencia interuniversitaria de ingeniería de cargas útiles que se lleva a cabo en el marco de la Competencia Internacional de Ingeniería de Cohetes. Los equipos que deseen presentar sus cargas útiles en el Desafío de Cargas Útiles del SDL deben consultar la página del Desafío de Cargas Útiles del SDL en el sitio web de la ESRA.

(<http://www.soundingrocket.org/sdl-payload-challenge.html>).

2.3.3 UBICACIÓN DE LA CARGA ÚTIL E INTERFAZ

No se especifica la ubicación de la carga útil en el vehículo de lanzamiento ni su método de integración y remoción; sin embargo, los oficiales de la competencia pesarán la(s) carga(s) útil(es) independientemente de todo el vehículo de lanzamiento.

sistemas asociados antes del vuelo. Por lo tanto, la(s) carga(s) útil(es) presentada(s) para el pesaje no deben estar inextricablemente conectadas a otros componentes asociados al vehículo de lanzamiento (por ejemplo, el sistema de recuperación del vehículo de lanzamiento, la estructura interna o el fuselaje) mientras se pesan. Si el diseño de la carga útil impide que se pese de forma completamente independiente del vehículo de lanzamiento o de la interfaz con el vehículo de lanzamiento (por ejemplo, un adaptador para acoplar la carga útil al cohete), los oficiales de la competencia impondrán una penalización de puntos al equipo de acuerdo con la Sección 2.7.1.6 de este documento. Los jueces también verificarán la capacidad de la carga útil para soportar cargas de lanzamiento y recuperación. Los equipos con cargas útiles que no estén correctamente aseguradas pueden moverse en vuelo y se les negará el acceso al lanzamiento hasta que la carga útil esté correctamente asegurada. Todas las cargas útiles deben ser pesadas, medidas y registradas por Space Dynamics Laboratory (SDL) antes del lanzamiento, sin importar la funcionalidad de la carga útil o si la carga útil se inscribe o no en el Desafío de carga útil de SDL.

2.3.4 MATERIALES DE CARGA ÚTIL RESTRINGIDOS

Las cargas útiles no deben contener cantidades significativas de plomo u otros metales pesados. Además, la carga útil no debe contener ningún material peligroso que afecte la salud y la seguridad de los miembros del equipo, el personal, el público en general, el centro de convenciones o el sitio de lanzamiento en sí. De manera similar, cualquier uso de materiales radiactivos solo se permitirá si es necesario desde el punto de vista operativo y si lo aprueban los oficiales de la competencia. Si se aprueba, dichos materiales deben estar completamente encapsulados y estar limitados a 1 μC o menos de actividad. Finalmente, las cargas útiles no deben contener ningún animal vertebrado vivo. Las aprobaciones se deben obtener antes de asistir al evento y no se otorgarán en el lugar. Si los equipos tienen alguna pregunta sobre los materiales de la carga útil, deben solicitar aclaraciones en HeroX lo antes posible.

2.3.5 FACTOR DE FORMA DE LA CARGA ÚTIL

Las siguientes secciones se refieren a la forma y las dimensiones requeridas de la(s) carga(s) útil(es) enviada(s) para el pesaje. Estos requisitos son diferentes si la carga útil es un “modelo estándar” no funcional (también conocido como emulador de masa) o si es un experimento científico funcional/demostración tecnológica (es decir, los presentados en el Desafío de carga útil de SDL). La sección 2.3.5.1 define los requisitos para cargas útiles no funcionales. La sección 2.3.5.2 define los requisitos para cargas útiles funcionales. La definición de “unidad de cubo de carga útil” se encuentra en la Tabla 1 a continuación. Esta definición se aplica a todo el documento. La definición está inspirada en el estándar CubeSat, pero no es idéntica a él.

| Cubo de carga útil Unidades | Dimensiones (Largo x Ancho x Alto) | Longitud y Ancho Tolerancia | Altura Tolerancia |
|--------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 1U | 100 mm × 100 mm × 100 mm | ±2 mm | ±2 mm |
| 2U | 100 mm × 100 mm × 200 mm | ±2 mm | ±2 mm |

| | | | |
|----|--------------------------|-------|-------|
| 3U | 100 mm × 100 mm × 300 mm | ±2 mm | ±2 mm |
| 4U | 100 mm × 100 mm × 400 mm | ±2 mm | ±2 mm |

Tabla 1: Definiciones del factor de forma de la carga útil

Nota: Para cumplir con las dimensiones de la unidad de cubo de carga útil, la línea de molde exterior de carga útil debe estar completamente inscrita por un cuadrado en la condición de tolerancia mínima y circunscrita por un cuadrado en la condición de tolerancia máxima. Por ejemplo, una varilla de 100 mm de diámetro no cumple con las dimensiones, pero un cuadrado de 100 mm sí.

2.3.5.1 CARGA ÚTIL NO FUNCIONAL

Cualquier vehículo de lanzamiento que transporte una masa de carga útil estrictamente no funcional (es decir, peso de lastre), ya que su carga útil deberá hacerlo en forma de una "Unidad de cubo de carga útil" de 3U, que se detalla en la tabla 1 de este documento.

2.3.5.2 CARGA ÚTIL DEL EXPERIMENTO CIENTÍFICO

Cualquier experimento científico funcional o carga útil de demostración de tecnología y su estructura asociada (es decir, aquellos que participan en el Desafío de carga útil de SDL) pueden construirse en cualquier factor de forma, siempre que el experimento/tecnología y su estructura asociada cumplan con las Secciones 2.3.1, 2.3.2, 2.3.3 y 2.3.4 de este documento. Con especial atención al cumplimiento de la Sección 2.3.1, la masa mínima requerida de la carga útil debe lograrse principalmente mediante el experimento(s)/tecnología y la estructura de soporte asociada. El diseño de la carga útil puede incorporar hasta 3,25 libras de masa "estándar" no funcional para cumplir con la masa mínima requerida y permanecer exento de la Sección 2.3.5.1 anterior. Esta masa "estándar" no funcional debe pesarse por separado del resto de la carga útil para garantizar que no exceda la masa permitida como se especifica anteriormente. Los oficiales de la competencia pueden imponer una penalización de puntos a cualquier equipo que se considere que está violando el espíritu y la intención de esta regla de acuerdo con la Sección 2.7.1.6 de este documento.

Por último, a pesar de esta exención, ESRA recomienda encarecidamente a los equipos que adopten el estándar físico de la unidad de cubo de carga útil para sus cargas útiles siempre que sea posible, ya sea como la estructura de carga útil en sí o como un adaptador al que se acopla la carga útil antes de la integración del conjunto combinado con el vehículo de lanzamiento (dicho adaptador podría incluirse en la masa oficial de la carga útil). Para promover este incentivo, los equipos cuyas cargas útiles funcionales adopten el estándar físico de la unidad de cubo de carga útil recibirán puntos de bonificación en el IREC de acuerdo con la Sección 2.7.1.7. Para cumplir con este requisito, una carga útil tendrá que encajar completamente en un dispensador de unidad de cubo de carga útil sin que nada sobresalga o se conecte físicamente con el exterior, como se indica en la Tabla 1 de la Sección 2.3.5.

2.3.5.3 CARGAS ÚTILES DESPLIEGABLES

Se permiten cargas útiles desplegables que expulsen una carga útil durante el vuelo o se expulsen una vez que hayan aterrizado con el resto del cohete. El DTEG exige que se utilice un GPS para rastrear estas cargas útiles desplegables. Se recomienda a los equipos que evalúen sus diseños, ya que las cargas útiles desplegables aportarán un

El proyecto presenta un riesgo significativo y un alto nivel de escrutinio para la participación de ese equipo. Las cargas útiles de UAS desplegables están prohibidas.

2.3.5.4 VUELOS DE DEMOSTRACIÓN SIN COMPETENCIA

Todo equipo que participe en un vuelo de demostración a gran altitud (que puede requerir una exención de Clase 3) deberá coordinarse con los funcionarios de la ESRA para asegurarse de que el equipo obtenga los permisos de espacio aéreo necesarios. Los equipos que participen en la categoría de vuelo de demostración no son elegibles para las sesiones de podio, la categoría o los premios técnicos. Aún deben presentar actualizaciones de progreso, un informe técnico, una carta de participación escolar y un seguro.

2.4 SEGUIMIENTO DE COHETES POR GPS

Todos los vehículos de lanzamiento del IREC deberán llevar un sistema de seguimiento de posicionamiento global (GPS) para acelerar la recuperación del cohete. Los requisitos de seguimiento por GPS se describen en detalle en la Guía de diseño, prueba y evaluación (DTEG) del IREC, que se encuentra en el sitio web de la ESRA: (<https://www.soundingrocket.org/irec-documents--forms.html>).

2.5 REGISTRO OFICIAL DE ALTITUD

Los vehículos de lanzamiento deberán llevar un altímetro de presión barométrica COTS con almacenamiento de datos a bordo, que proporcionará un registro oficial del apogeo para su puntuación. Este puede ser un producto COTS independiente o una característica de una computadora de vuelo COTS que también se utiliza para el despliegue del sistema de recuperación del vehículo de lanzamiento.

Si bien el registro de a bordo se considera la fuente principal de datos para los informes oficiales de altitud, la telemetría, si se implementa, puede aceptarse en determinadas circunstancias definidas en la Sección 2.7.1.4 de este documento. Si se implementa, estos datos de telemetría se originarán de la misma fuente de sensores que el registro de datos oficial de a bordo.

Todos los equipos de recuperación de cohetes deben presentarse directamente en la carpa de inspección posterior al vuelo una vez que regresen con su cohete, junto con todo el equipo necesario (por ejemplo, computadora portátil y cables) para leer los datos del altímetro para el equipo de inspección posterior al vuelo. El equipo de inspección posterior al vuelo primero escuchará los pitidos del altímetro y luego verificará utilizando la lectura del altímetro de los datos de vuelo. Los datos de altitud son fundamentales para proporcionar una puntuación final para su equipo. Los equipos deben presentarse directamente para la inspección de datos posterior al vuelo el día en que el equipo se lanza para ser elegibles para la puntuación de altitud completa. La hora límite de registro para los equipos con su cohete en la inspección de datos posterior al vuelo durante el miércoles a viernes es a las 20:30 hora local. Para el sábado, la hora límite de registro para esta inspección es a las 11:00 hora local. Si no se presenta directamente para la inspección posterior al vuelo, su equipo podría ser penalizado con una puntuación de altitud de vuelo de cero inclusive..***Cualquier equipo que no haya recibido una puntuación de recuperación antes del mediodía del sábado recibirá una puntuación de altitud de vuelo cero, sin importar las circunstancias..¡NO ESPERES AL ÚLTIMO DÍA PARA LANZAR O RECUPERAR!***

2.6 RESULTADOS DEL PROYECTO

Las siguientes secciones definen los materiales entregables (por ejemplo, documentación y materiales de presentación) que los oficiales de la competencia requieren de los equipos que compiten en el IREC, incluido, según corresponda, el formato de cada entregable y el contenido mínimo esperado. Todos los entregables se enviarán a ESRA según las instrucciones proporcionadas a los equipos. Cada descripción de entregable relevante facilitará la presentación de ese entregable o se comunicará a los equipos según lo determine ESRA. Cualquier presentación tardía, incompleta o incorrecta, incluidas las actualizaciones de progreso, resultará en una pérdida de puntos de acuerdo con el párrafo 2.7.1.1. Las presentaciones son incorrectas si los datos son incorrectos, se ingresaron en los campos incorrectos o no se ingresaron de acuerdo con la guía de presentación. Esto también incluye ingresar unidades cuando solo se solicitan datos numéricos.

Las fechas de vencimiento programadas de todos los entregables requeridos se registran en el *Documento de Programación Maestra Integrada*, que se mantiene en el sitio web de ESRA (<https://www.soundingrocket.org/irecdocuments--forms.html>).

2.6.1 FORMULARIO DE INSCRIPCIÓN Y ACTUALIZACIONES DEL PROGRESO

Cada equipo deberá informar a ESRA su deseo de competir en el IREC registrándose como nuevo equipo en el sitio web de la Competencia Internacional de Ingeniería de Cohetes HeroX: (<https://www.herox.com/SpaceportAmericaCup2025>). Los equipos deberán enviar actualizaciones de progreso a través del sitio HeroX en tres ocasiones específicas antes de la competencia. La tercera incluirá una revisión de video en vivo que se realizará en línea. Estas actualizaciones de progreso registrarán el progreso en las características técnicas del proyecto durante el desarrollo. Los oficiales de la competencia entienden que no se conocerán todos los detalles técnicos hasta más adelante en el proceso de diseño. Por lo tanto, el Formulario de inscripción y todas las actualizaciones de progreso posteriores antes de la presentación final se evaluarán solo en función de su puntualidad e integridad. La puntualidad y la integridad se definen de la siguiente manera:

Siempre se requiere que el formulario de inscripción esté completo y que se actualicen las actualizaciones posteriores. Se esperan estimaciones y aproximaciones de ingeniería razonables durante el proceso de solicitud, pero estarán sujetas a un escrutinio adicional progresivo en las actualizaciones de progreso posteriores. Los equipos deben mencionar brevemente sus discusiones y análisis en curso en los campos de comentarios para cualquier presentación numérica que se sepa que no es razonable o que permanece indecisa. Los equipos también pueden responder a los criterios indecisos demostrando su comprensión de cualquier guía de eventos aplicable o mejor práctica que rijan el detalle en particular. En general, ESRA espera que la información técnica cambie, pero siempre se debe proporcionar información. Solo los equipos cuya solicitud cumpla con este estándar serán evaluados para participar en la competencia. Los equipos aceptados se anunciarán según el Programa maestro y cada equipo aceptado recibirá un ID de equipo. Una vez asignado, cualquier correspondencia entre un equipo y ESRA debe contener el número de ID de ese equipo para permitir una respuesta oportuna y precisa. **Todas las presentaciones para las siguientes actualizaciones de progreso deberán seguir la convención de nombres TeamID Formal University Name Purpose. Ejemplo: Team 21 ESRA**

Informe de progreso de simulación de vuelo universitario 1. No se aceptará ninguna otra convención de nomenclatura.

2.6.1.1 ACTUALIZACIÓN DEL PROGRESO EN LÍNEA Y REVISIÓN DE SEGURIDAD

Para los 3^{er} Actualización del progreso: los equipos enviarán información sobre HeroX y hablarán sobre su cohete en una sesión en línea con los revisores de seguridad. Próximamente se proporcionarán instrucciones específicas, pero los equipos deben preparar una breve presentación en diapositivas en la que se revise el progreso actual y se discutan los problemas planteados previamente por los revisores de seguridad. Los equipos deben tener su cohete disponible para su revisión (teniendo en cuenta que la construcción debería estar casi completa en este punto de la competencia). **Los equipos son responsables de coordinar y proporcionar un enlace de reunión para esta revisión de seguridad en línea con sus revisores de seguridad de vuelo, volantes de registro y mentores establecidos, que deben grabarse y enviarse a ESRA para que se carguen en sus plataformas de redes sociales.**

Nota: Los equipos que tengan trabajo de producción significativo restante para el 3^{er} La actualización del progreso puede ser descalificada.

2.6.1.2 REVISIONES INICIALES DE SEGURIDAD

Se revisará cada actualización de progreso para comprobar la seguridad, el DTEG y el cumplimiento de las normas. Los revisores de seguridad se comunicarán con los equipos si es necesario para resolver cualquier problema o pregunta. Los equipos que no puedan resolver satisfactoriamente los problemas relacionados con la seguridad pueden ser descalificados.

Nota: estas revisiones de seguridad en línea no sustituyen la revisión de seguridad “práctica” y el proceso RSO realizado durante la competencia real.

2.6.2 INFORME TÉCNICO DEL PROYECTO

Cada equipo deberá presentar un Informe Técnico del Proyecto que describa su proyecto para el panel de jueces y otros oficiales de la competencia. El Informe Técnico del Proyecto deberá tener un formato similar al de la plantilla que se proporciona a continuación y deberá utilizar la guía de estilo del Instituto Americano de Aeronáutica y Astronáutica (AIAA), que se encuentra en el sitio web de la AIAA.

(<https://www.aiaa.org/publications/journals/Journal-Author/punctuation-spelling-and-style>)

El *Informe técnico del proyecto de competición interuniversitaria de ingeniería de cohetes* La plantilla está disponible para descargar en el sitio web de ESRA (<https://www.soundingrocket.org/irec-documents--forms.html>). Siempre verifique la plantilla que se encuentra en el sitio web de ESRA antes de redactar su Informe Técnico del Proyecto para asegurarse de estar utilizando la última versión.

A los equipos se les permite utilizar otro software de preparación de documentos, como LaTeX, para preparar su Informe Técnico del Proyecto, pero deben asegurarse de que el formato sea idéntico a la plantilla ESRA.

Para los equipos COTS, el cuerpo principal del informe técnico está limitado a 25 000 palabras. Para los equipos SRAD e híbridos/líquidos, el cuerpo principal del informe técnico está limitado a 50 000 palabras. El límite de páginas del cuerpo principal es solo para texto y no incluye gráficos. Los apéndices pueden tener cualquier extensión.

De acuerdo con las fechas de IMS, los equipos deberán enviar una única copia digital en formato PDF de su Informe Técnico del Proyecto. Los informes técnicos que superen los 50 megabytes de tamaño pueden tener que cargarse en un servidor en la nube si los permisos permiten a los jueces acceder sin restricciones al documento. Los equipos deberán enviar sus informes técnicos del proyecto utilizando el sitio web de HeroX.

(<https://www.herox.com/SpaceportAmericaCup2025>). Los equipos deben llevar una cantidad limitada de copias impresas a la Competencia Internacional de Ingeniería de Cohetes para que los miembros del panel de jueces y otros funcionarios de la competencia puedan consultar el contenido a voluntad durante las interacciones con el equipo. Sin embargo, la página de título principal del Informe Técnico del Proyecto queda a discreción del equipo; el documento deberá tener como subtítulo "Informe Técnico del Proyecto del Equipo <ID de su Equipo> para el IREC <Año>". Por ejemplo, un equipo con ID de Equipo "42" que compita en el IREC 2025, titulará su Informe Técnico del Proyecto "Informe Técnico del Proyecto del Equipo 42 para el IREC 2025".

2.6.2.1 PUBLICACIÓN

Todos los informes se harán públicos una vez concluido el evento. No se aceptarán peticiones de confidencialidad.

2.6.2.2 AUTORÍA E INFORMACIÓN DE CONTACTO

El informe técnico del proyecto debe incluir a todos los autores que hayan hecho una contribución significativa al informe e incluir al asesor académico del equipo. La afiliación académica de cada individuo se debe especificar en el formato [Institución, Ciudad, Estado, Código Postal, País]. Varíe el formato de la dirección según sea necesario si el formato de la dirección de su país es diferente. Se debe identificar al autor correspondiente y proporcionar su correo electrónico. El autor correspondiente debe ser contactable a través de su correo electrónico proporcionado durante al menos dos años después de la presentación.

2.6.2.3 ABSTRACTO

El informe técnico del proyecto deberá contener un resumen. Como mínimo, el resumen deberá identificar la misión/ categoría del vehículo de lanzamiento en la que compite el equipo, identificar las características de diseño únicas/definitorias del vehículo de lanzamiento, definir la misión de la carga útil, incluso si se trata únicamente de un peso muerto, y proporcionar cualquier información adicional que pueda ser necesaria para transmitir cualquier otra meta y objetivo de alto nivel del proyecto o programa.

2.6.2.4 INTRODUCCIÓN

El Informe Técnico del Proyecto debe contener una Introducción. Esta sección proporciona una descripción general del programa académico, las partes interesadas, la estructura del equipo y las estrategias de gestión del equipo. La introducción puede repetir parte del contenido incluido en el resumen, ya que este último tiene como objetivo actuar como una sinopsis independiente en caso de ser necesario.

2.6.2.5 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ARQUITECTURA DEL SISTEMA

El informe técnico del proyecto deberá incluir una descripción general de la arquitectura del sistema. Esta sección comenzará con una descripción general de alto nivel del sistema integrado, incluida una figura en corte que represente el vehículo de lanzamiento completamente integrado y sus principales subsistemas, configurados para la misión que se está llevando a cabo.

en el concurso. Esta descripción deberá ir seguida de las siguientes subsecciones. Cada subsección deberá incluir descripciones detalladas de cada subsistema y reflejar los análisis técnicos utilizados para respaldar las decisiones de diseño y fabricación. El Informe Técnico del Proyecto no debe simplemente analizar lo que hizo el equipo, sino también el razonamiento de sus elecciones. Estos pueden incluir, entre otros, los objetivos de diseño, las limitaciones, las posibles compensaciones, las cargas previstas de los componentes junto con los factores de seguridad. Los dibujos técnicos de estos subsistemas deben incluirse en el apéndice especificado.

- Subsistemas de propulsión
- Subsistemas de aerestructuras
- Subsistemas de recuperación
- Subsistemas de carga útil

2.6.2.6 CONCEPTO DE MISIÓN DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OPERACIONES

El Informe Técnico del Proyecto debe contener una Descripción General del Concepto de Operaciones de la Misión (CONOPS). Esta sección debe identificar las fases de la misión, incluir una figura y describir la operación nominal de todos los subsistemas durante cada fase (por ejemplo, una descripción de lo que se supone que debe ocurrir en cada fase y qué subsistema(s) son responsables de lograr esto). Además, esta sección debe definir qué eventos de la misión significan que se ha producido una transición de fase (por ejemplo, "Ignición" puede comenzar cuando se envía una señal de FUEGO al encendedor y concluir cuando el sistema de propulsión alcanza la presión de la cámara. De manera similar, "Despegue" puede comenzar con el primer movimiento del vehículo y concluir cuando el vehículo se libera del riel de lanzamiento). Se espera que las fases y las transiciones de fase varíen de un sistema a otro en función de las implementaciones de diseño específicas y las metas y objetivos de la misión. Sin importar cómo un equipo defina estas fases de la misión y las transiciones de fase, se utilizarán para ayudar a organizar los modos de falla identificados en un Apéndice de Evaluación de Riesgos, descrito en la Sección 2.6.2.9 de este documento.

2.6.2.7 CONCLUSIONES Y LECCIONES APRENDIDAS

El informe técnico del proyecto debe contener las conclusiones y las lecciones aprendidas. Esta sección debe incluir las lecciones aprendidas durante el diseño, la fabricación y las pruebas del proyecto, tanto desde la perspectiva de la gestión del equipo como del desarrollo técnico. Si ha tenido errores, ¿qué ha aprendido de ellos? Además, esta sección debe incluir estrategias para la transferencia de conocimientos corporativos desde los miembros del equipo de estudiantes de último año a los estudiantes de primer año que pronto ocuparán su lugar.

2.6.2.8 EXPRESIONES DE GRATITUD

El Informe Técnico del Proyecto deberá contener una sección de reconocimiento a personas, instituciones y fuentes de financiación clave.

2.6.2.9 APÉNDICE DE DATOS SOBRE PESOS, MEDIDAS Y RENDIMIENTO DEL SISTEMA

El primer apéndice del Informe Técnico del Proyecto deberá contener los pesos, medidas y datos de rendimiento del sistema. Toda la información se puede comunicar en unidades imperiales o métricas (pulgadas). Esto deberá incluir:

- a. Información básica del cohete, incluyendo número de etapas, longitud del vehículo, diámetro del fuselaje, número de aletas, semienvargadura de las aletas, punta de la aleta y cuerda de raíz, espesor de la aleta, peso del vehículo, peso del propulsor, peso de la estructura/carcasa del motor vacía, peso de la carga útil, peso de despegue, centro de presión y centro de gravedad.
- b. Información de propulsión, incluido el tipo de motor, si es COTS o SRAD, el fabricante y la designación del COTS, la clasificación de letras del motor, el empuje promedio (N), el impulso total (Ns) y el tiempo de funcionamiento del motor.
- c. Datos de vuelo previstos, incluida la longitud del riel de lanzamiento, la relación empuje-peso de despegue (X:1), la velocidad de salida del riel, el margen estático mínimo, la aceleración máxima (G), la velocidad máxima, la velocidad de aleteo de las aletas, el objetivo y el apogeo previsto.
- d. Incluya un gráfico del perfil de vuelo.
- e. Información de recuperación, incluidos los altímetros COTS y redundantes utilizados, cargas de despliegue primario y de respaldo del drogue, altitud de despliegue del drogue, velocidad de descenso del drogue, cargas de despliegue primario y de respaldo principales, altitud de despliegue principal, velocidad de descenso principal, cordones elásticos y enlaces mecánicos.

2.6.2.10 APÉNDICE DE INFORMES DE PRUEBAS DEL PROYECTO

El segundo apéndice del Informe Técnico del Proyecto deberá contener los Informes de Pruebas aplicables de las pruebas mínimas prescritas en el *Guía de diseño, prueba y evaluación del IREC*

(<https://www.soundingrocket.org/irec-documents--forms.html>). Estos informes se publicarán en el siguiente orden. En caso de que algún informe no sea aplicable al proyecto en cuestión, el equipo incluirá en su lugar una página marcada como "ESTA PÁGINA SE DEJÓ EN BLANCO INTENCIONADAMENTE".

- a. Pruebas del sistema de recuperación: Además de las descripciones de las pruebas realizadas de acuerdo con las secciones 5.15 a 5.18 del DTEG y los resultados de las mismas, los equipos deberán incluir en este apéndice una figura y un texto de apoyo que describa la doble redundancia de la electrónica del sistema de recuperación.
- b. Pruebas del sistema de propulsión SRAD (si corresponde): además de las descripciones de las pruebas realizadas y los resultados de las mismas, los equipos que desarrollen sistemas de propulsión híbrida o líquida SRAD deberán incluir en este apéndice un diagrama del circuito de fluidos. Esta figura deberá identificar las presiones operativas nominales en varios puntos clave del sistema, incluido el sistema de llenado.
- c. Prueba de recipientes a presión SRAD (si corresponde)
- d. Pruebas de GPS SRAD (si corresponde)

e. Prueba del sistema de recuperación de carga útil (si corresponde)

2.6.2.11 ANÁLISIS DE RIESGOS APÉNDICE

El tercer apéndice del Informe Técnico del Proyecto contendrá un Análisis de Riesgos. Este apéndice abordará, según corresponda, los procedimientos de manipulación, transporte y almacenamiento de materiales peligrosos de los propulsores, y cualquier otro aspecto del diseño que presente riesgos potenciales para el personal operativo. Se definirá un enfoque de mitigación (por proceso y/o diseño) para cada riesgo identificado. Un ejemplo de dicha matriz está disponible en el sitio web de ESRA en (<http://www.soundingrocket.org/sa-cup-documents--forms.html>).

2.6.2.12 APÉNDICE DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

El cuarto apéndice del Informe Técnico del Proyecto contendrá una Evaluación de Riesgos. Este apéndice resumirá los conceptos de riesgo y confiabilidad asociados con el proyecto. Todos los modos de falla identificados que representen un riesgo para el éxito de la misión se registrarán en una matriz, organizada de acuerdo con las fases de la misión identificadas por el CONOPS. Un enfoque de mitigación, por proceso y/o diseño – se definirá para cada riesgo identificado. Un ejemplo de dicha matriz está disponible en el sitio web de ESRA en (<http://www.soundingrocket.org/sa-cup-documents--forms.html>).

2.6.2.13 MONTAJE, PREVUELO, LANZAMIENTO, RECUPERACIÓN Y FUERA DE NOMINAL APÉNDICE DE LISTAS DE VERIFICACIÓN

El quinto apéndice del Informe Técnico del Proyecto contendrá listas de verificación de ensamblaje, prevuelo, lanzamiento y recuperación. Este apéndice incluirá un procedimiento detallado de lista de verificación paso a paso para las operaciones de ensamblaje final, armado, lanzamiento y recuperación. Además, estas listas de verificación incluirán flujos de procesos alternativos para desarmar/proteger el sistema en función de los modos de falla identificados (por ejemplo, situaciones fuera de lo normal). Estos procedimientos de lista de verificación fuera de lo normal no entrarán en conflicto con los procedimientos de la lista de verificación. *Procedimientos operativos estándar de la gama IREC* Los equipos que desarrollen sistemas de propulsión híbridos o líquidos SRAD también deberán incluir en este apéndice una descripción de los procesos y procedimientos utilizados para los procedimientos de llenado y ventilación (incluidos los procedimientos de falla) junto con los procedimientos para limpiar todos los tanques de propulsor y otros componentes del circuito de fluidos.

Los oficiales de la competencia verificarán que los equipos sigan sus listas de verificación durante todas las operaciones, incluidas las operaciones de ensamblaje, prevuelo, lanzamiento y recuperación. Por lo tanto, los equipos deberán mantener una copia impresa completa de estos procedimientos de lista de verificación con su equipo de vuelo durante todas las actividades del campo de tiro. La falta de detalles, la falta de traer copias impresas y la falta de uso de la lista de verificación detallada de su equipo harán que su equipo no sea elegible para las actividades de vuelo hasta que se resuelvan los conflictos.

2.6.2.14 APÉNDICE DE DIBUJOS DE INGENIERÍA

El sexto apéndice del Informe Técnico del Proyecto deberá contener los planos de ingeniería detallados. Este apéndice deberá incluir todos los planos técnicos revisados que sean necesarios para definir los subsistemas y componentes importantes. Los subsistemas o componentes del SRAD deberán tener sus propios planos de ingeniería respectivos.

Dibujos de ingeniería detallados que se agrupan en el conjunto de nivel superior. Para reducir el tamaño del archivo, no incorpore modelos CAD completos; utilice solo una imagen.

2.6.3 MATERIALES DE LA SESIÓN DE PÓSTERES

Cada equipo deberá llevar a la Competencia Internacional de Ingeniería de Cohetes un póster que presente una descripción general de su proyecto para los representantes de la industria, el público en general, otros estudiantes y miembros del panel de jueces. La información proporcionada debe abarcar el diseño general del proyecto, las pruebas, el CONOPS y el propósito. El póster medirá aproximadamente 36 pulgadas × 48 pulgadas y debe ser autoportante sobre una mesa proporcionada por el organizador o un caballete proporcionado por el equipo. No se proporcionarán particiones ni otras estructuras para colgar los pósters. Finalmente, el póster deberá mostrar de manera destacada el ID del equipo en la esquina superior derecha, en negrita, negro, tamaño 72 o más grande, fuente Arial (o similar), sobre un campo blanco.

Estas exhibiciones, así como cualquier hardware de proyecto que no requiera energía, se exhibirán en una sesión de pósteres que se realizará durante la Conferencia IREC. Se espera que uno o más miembros del equipo permanezcan en la exhibición durante todo el día para responder preguntas y presentar su trabajo a representantes de la industria, el público en general, otros estudiantes y oficiales de la competencia. Todos los equipos participarán en la sesión de pósteres, independientemente de si son seleccionados o no para participar en la sesión de podio descrita en la Sección 2.6.4 de este documento.

En la fecha especificada según el Documento del Programa Maestro Integrado de IREC, los equipos deberán enviar una copia digital en PDF de su exhibición de póster al sitio web HeroX de la Competencia Internacional de Ingeniería de Cohetes (<https://www.herox.com/SpaceportAmericaCup2025>). Los organizadores del evento publicarán estos archivos en un archivo en línea de las actas de la conferencia. La ubicación y el método de envío de los materiales de la sesión de pósteres se determinarán y se comunicarán a los equipos en HeroX.

Nota: Todos los energéticos, incluidos, entre otros: iniciadores, granos de combustible, cargas de eyección y Está prohibido el ingreso de cilindros de gas presurizado a las instalaciones de la conferencia. Seguir esta política supondrá una penalización de puntos y posible descalificación.

2.6.4 MATERIALES DE LA SESIÓN DEL PODIO

Cada equipo deberá presentar un resumen ampliado sobre un aspecto particular de su trabajo para que los oficiales de la competencia y el panel de jueces consideren incluirlo en una sesión de podio que se realizará durante la Conferencia IREC. Los equipos cuyos temas sean aceptados en la sesión de podio serán considerados elegibles para los Premios al Logro Técnico definidos en la Sección 2.7.3 de este documento. El resumen ampliado deberá tener el formato de acuerdo con la guía de estilo del Instituto Americano de Aeronáutica y Astronáutica (AIAA), utilizando la plantilla de documento de Microsoft® Word proporcionada.

El *Resumen ampliado del concurso interuniversitario de ingeniería de cohetes* La plantilla está disponible para descargar en el sitio web de ESRA (<http://www.soundingrocket.org/sa-cup-documents--forms.html>).

Consulte siempre la plantilla disponible en el sitio web de ESRA antes de redactar su resumen ampliado para asegurarse de estar utilizando la última versión.

El título principal del resumen ampliado queda a criterio del equipo, sin embargo, el documento deberá tener como subtítulo "Presentación técnica del equipo con el ID de su equipo para el IREC del año". Por ejemplo, un equipo con el ID de equipo "42" que compite en el IREC 2025, subtitularía su resumen ampliado "Presentación técnica del equipo 42 para el IREC 2025".

El resumen ampliado no deberá tener menos de 500 palabras y no deberá exceder de dos páginas, sin incluir notas a pie de página, fuentes ni notas finales de fuentes. El resumen ampliado no deberá contener tablas, figuras, listas de nomenclatura, ecuaciones, apéndices, etc. El trabajo debe incluir detalles suficientes para demostrar su propósito, la base técnica del tema tratado, los resultados preliminares hasta la fecha y los resultados esperados de las pruebas de vuelo en la Competencia Internacional de Ingeniería de Cohetes.

El tema que un equipo seleccione para su presentación en la Sesión de Podio debe ser un aspecto del desarrollo de su vehículo de lanzamiento del que se sienta particularmente orgulloso, entusiasmado, del que haya aprendido más en el proceso, que genere nuevos conocimientos, que haga avanzar la comprensión del campo de un área en particular, que presente un desafío técnico único que hayan superado y/o que demuestre de la mejor manera la excelencia técnica y/o la innovación del equipo en un aspecto particular de su trabajo. Tenga en cuenta que las sesiones de podio se limitan a elementos relacionados con el vehículo de lanzamiento (las cargas útiles no son elegibles). Algunos ejemplos de trabajos de estudiantes de IREC anteriores que habrían sido excelentes presentaciones en la Sesión de Podio incluyen los siguientes. (Esta lista tiene como único objetivo ser una incitación a la reflexión y de ninguna manera pretende ser exhaustiva, exclusiva o limitante).

- Diseño, análisis y pruebas de aletas plásticas fabricadas de forma aditiva para vuelo transónico y supersónico.
- Diseño, análisis y pruebas de aletas de rejilla
- Diseño, análisis y pruebas de actuadores de control de balanceo electrodinámicos basados en plasma.
- Análisis balístico interno riguroso de un gran sistema de propulsión de cohetes sólidos SRAD
- Diseño, análisis y pruebas de un cono frontal equipado con un aerospike que reduce la resistencia.
- Pruebas rigurosas de verificación y validación de un sistema de encendido SRAD para la activación simultánea de etapas de cohetes paralelas que comprenden múltiples ciclos de combustión
- Diseño, análisis y demostración de vuelo del seguimiento automatizado y activo de un transmisor de telemetría mediante una antena terrestre orientable.
- Pruebas rigurosas de verificación y validación de un sistema de propulsión SRAD, que incluyen la caracterización del propulsor y múltiples pruebas de fuego caliente
- Diseño, análisis y pruebas de "rollerons" implementados para el aumento de la estabilidad pasiva del balanceo.
- Diseño, análisis y pruebas de una cámara de combustión de motor cohete líquido fabricada aditivamente.

- Diseño, análisis y prueba de un método para minimizar en gran medida la cantidad de pólvora negra necesaria para la eyección en paracaídas.
- Avances en un enfoque iterativo regimentado para el desarrollo e implementación de un sistema activo de aumento de la estabilidad.
- Análisis riguroso posterior a la prueba y caracterización de un modo de falla de un motor de cohete híbrido previamente no definido.
- Diseño, análisis y pruebas de un sistema de enfriamiento regenerativo.
- Diseño estructural basado en un exquisito análisis de cargas aerodinámicas/aerotérmicas.
- Exquisito análisis de trayectoria verificado mediante demostración de vuelo.
- Capacidades de fabricación habilitadas por la tecnología de bobinado de filamentos compuestos de fibra SRAD.
- Análisis estructural de laminados compuestos de fibra mediante técnicas analíticas no isentrópicas

En una fecha IMS específica o antes del evento, los equipos deberán enviar una copia digital en PDF de su Resumen extendido al sitio web de HeroX.

(<https://www.herox.com/SpaceportAmericaCup2025>). Los equipos que no envíen estos materiales o no cumplan con los requisitos de envío descritos anteriormente incurrirán en una penalización administrativa de puntos. Los organizadores del evento publicarán estos archivos en un archivo en línea de las actas del día de la conferencia. La ubicación y el método de envío del resumen extendido se determinarán y se comunicarán a los equipos.

2.4.6.1 DIAPOSITIVAS DE PRESENTACIÓN DE RESUMEN AMPLIADO

Al mismo tiempo que envían su resumen ampliado, los equipos también deben enviar una copia digital en PDF de las diapositivas del resumen ampliado que deseen utilizar en su presentación al sitio web de HeroX. Estas diapositivas deben contener el número del equipo y cualquier información que deseen presentar a la audiencia si son seleccionados para una sesión de podio. Los equipos que no envíen estas diapositivas o no cumplan con los requisitos de envío descritos incurrirán en una penalización administrativa de puntos. Los organizadores del evento publicarán estos archivos en un archivo en línea de las actas de la conferencia. La ubicación y el método de envío de las diapositivas de la presentación se determinarán y se comunicarán a los equipos.

No menos de 24 equipos serán aceptados en la Sesión de Podio. Cada presentación tendrá 20 minutos, con cinco minutos adicionales reservados para preguntas y respuestas con los jueces y otros miembros de la audiencia. Los equipos seleccionados deberán traer una computadora portátil con sus diapositivas completadas para presentar. Ya sea que sean aceptados en la Sesión de Podio o no, todos los equipos asistentes deben estar preparados para participar en esta actividad. El día anterior al día de la conferencia, los oficiales de la competencia pueden pedir a los equipos cuyos resúmenes extendidos fueron considerados "finalistas" que ocupen el lugar de los equipos seleccionados que no asistan a la Competencia Internacional de Ingeniería de Cohetes. Cualquier equipo que sea seleccionado para las sesiones de podio que no cumpla con el tiempo asignado no podrá presentar y perderá esta oportunidad. Los equipos que presionen para obtener excepciones incurrirán en una penalización por conducta antideportiva según la sección 2.8.1.5.

2.6.5 HITOS DEL PROGRAMA MAESTRO INTEGRADO

Cada equipo debe cumplir con los plazos establecidos en el Programa Maestro Integrado del IREC. El incumplimiento de los plazos requeridos dará lugar a una penalización de puntos descrita en las secciones 2.6 y 2.7 de este documento o puede impedir que los equipos vuelen. El Documento del Programa Maestro Integrado se puede descargar del sitio web de ESRA (<https://www.soundingrocket.org/irec-documents--forms.html>).

2.6.6 DOCUMENTOS ADMINISTRATIVOS

2.6.6.1 CARTA DE PARTICIPACIÓN ESCOLAR

Cada equipo deberá contar con una carta firmada por la institución académica en la que se encuentran inscritos sus miembros y que se envíe a la ESRA, en la que se reconozca la participación del equipo en el IREC. La firma deberá ser la de un miembro del profesorado o de otro representante del personal remunerado que no sea estudiante. Esto confirmará que el equipo en cuestión representa de hecho a la institución académica a la que sus miembros afirman pertenecer. Cada equipo debe ser independiente; no se permiten miembros compartidos de cada equipo aceptado.

Los equipos deberán seguir el formato que se proporciona a continuación, que incluye el membrete oficial de la escuela y los nombres de los estudiantes que asistirán de cada equipo. Los equipos que no envíen esta carta o no cumplan con los requisitos de envío o plantilla incurrirán en una penalización administrativa de puntos. Se contactará a los equipos que no cumplan con esto y se les solicitará que vuelvan a enviar la solicitud.

Un ejemplo de carta de participación del IREC está disponible para descargar en el sitio web de ESRA (<https://www.soundingrocket.org/irec-documents--forms.html>).

En una fecha específica antes del evento, los equipos deberán enviar copias digitales en formato PDF de las cartas de participación de su escuela firmadas al sitio web de HeroX. Por ejemplo, un equipo de la Academia de la Flota Estelar enviaría la copia digital de su carta de participación de la escuela firmada. De manera similar, si este mismo equipo estuviera formado conjuntamente por estudiantes de la Academia de la Flota Estelar y de la Academia de Ciencias Vulcaniana, enviarían dos archivos.

2.6.6.2 SEGURO

La póliza de seguro del evento brinda cobertura de responsabilidad civil para ESRA y el estado anfitrión. Esta cobertura de responsabilidad civil no se aplica al equipo de estudiantes ni a los estudiantes individuales. Todos los equipos de estudiantes deben obtener y proporcionar prueba de cobertura de seguro antes del tercer informe de progreso de todos los miembros asistentes antes de asistir a la Competencia Internacional de Ingeniería de Cohetes.

Si bien algunos equipos pueden optar por estar cubiertos por su universidad, existe una fuente alternativa de cobertura de seguro elegible. La Asociación de Cohetería de Trípoli puede brindar cobertura de seguro para equipos de cohetes de propulsión sólida e híbrida (www.tripoli.org) (es decir, categorías COTS de 10 000 k/30 000 k, categorías sólidas e híbridas de 10 000 000 k SRAD). La cobertura del Seguro Tripoli Launch no tiene costo adicional (excepto las cuotas de membresía de Tripoli, ver a continuación).

Si su equipo elige la cobertura de seguro a través de la Asociación de Cohetería de Trípoli, todos los miembros del equipo presentes en la Competencia Internacional de Ingeniería de Cohetes deberán estar registrados como

Miembro de nivel 0 que paga sus cuotas. Se solicitará un comprobante de membresía en el mostrador de inscripción el primer día del evento y se deberá llevar consigo durante todo el evento en caso de que los participantes pierdan su credencial. Todos los equipos que vuelen con el seguro de Tripoli Launch deberán cumplir con las pautas de la sección 3 de las DTEG.

Los vuelos de categoría líquida son **NO CUBIERTO** por Tripoli Launch Insurance. Estos equipos deben proporcionar su propia cobertura de seguro y proporcionar documentación de cobertura por parte de los 3^{er} Informe de progreso. La documentación requerida es prueba escrita, en inglés, de un seguro de responsabilidad civil general integral, que incluya responsabilidad por publicidad y responsabilidad civil por locales, por un monto no inferior a \$1,000,000 de dólares estadounidenses. Nota: las pólizas de seguro individuales, personales o de viaje no califican para este puesto. Los equipos que no cuenten con cobertura de seguro documentada no podrán volar. ESRA no es responsable y no puede ayudar a encontrar pólizas de seguro adecuadas.

Los detalles de la póliza de seguro de Trípoli se pueden encontrar en: <http://www.tripoli.org/Insurance>

2.7 OBLIGACIONES DE LOS MEDIOS DEL EQUIPO

2.7.1 NOMBRE DEL EVENTO

El nombre del evento es International Rocket Engineering Competition. Los equipos y sus patrocinadores deben utilizar el nombre correcto del evento siempre que hagan referencia al mismo.

2.7.2 LOGOTIPOS DE EVENTOS Y DIRECTRICES DE ESTILO

- Los logotipos del evento y las guías de estilo requeridas se proporcionan en el sitio web de ESRA: <https://www.soundingrocket.org/>

2.7.3 ENLACES AL SITIO WEB DEL EVENTO

Cualquier sitio web controlado por el equipo deberá contener un enlace a los sitios web del evento:

- <https://www.soundingrocket.org/>

2.7.4 OBLIGACIÓN DE RECONOCER A LOS PATROCINADORES DEL EVENTO

Los equipos deberán reconocer al patrocinador principal del evento en su propia publicidad. La lista de patrocinadores se mantiene en <https://www.soundingrocket.org/sponsors.html>

2.7.5 CREDENCIALIDAD DEL PERSONAL DE LOS MEDIOS

El personal no estudiantil que se ocupa principalmente de los medios de comunicación deberá llevar una credencial de Medios de comunicación, tal como se describe en el Procedimiento operativo estándar del campo de tiro.

2.7.6 RESPONSABILIDAD DEL EQUIPO POR LA CONDUCTA DE LOS MEDIOS

Los equipos son responsables de la conducta del personal de los medios de comunicación dedicado a cubrir el evento. Se podrán imponer sanciones de conducta como las descritas en el apartado 2.7.1.5 y descalificaciones como las descritas en el apartado 2.8 a los equipos por la conducta del personal de los medios de comunicación.

2.7.7 NO HACER DAÑO AL EVENTO

Los equipos y sus patrocinadores no podrán participar en ninguna actividad que menoscabe la reputación del evento o de sus patrocinadores.

2.7.8 DIFERENCIAR LAS ACTIVIDADES DEL EQUIPO DE LAS ACTIVIDADES DEL ORGANIZADOR Los

equipos y sus patrocinadores no implicarán que organizan o patrocinan el evento en su totalidad.

2.7.9 RESPONSABILIDAD DEL EQUIPO POR LA CONDUCTA DEL PATROCINADOR DEL EQUIPO

Los equipos son responsables de la conducta de sus patrocinadores. Se podrán imponer sanciones de conducta como las descritas en el apartado 2.8.1.5 y descalificaciones como las descritas en el apartado 2.9 a los equipos por la conducta de sus patrocinadores.

2.8 PREMIOS Y PUNTUACIÓN

2.8.1 PREMIOS POR CATEGORÍA

Se otorgará un premio al primer puesto al equipo que obtenga la puntuación más alta y que sea elegible en cada una de las ocho categorías definidas en la Sección 2.0 de este documento. Se otorgará un premio al segundo puesto al equipo que obtenga la puntuación más alta y que sea elegible en cada categoría. Se considera que un equipo es elegible para el premio al puesto en su categoría después de lanzarse con éxito a su altitud objetivo de 10 000 pies o 30 000 pies, según la categoría. En caso de que ningún equipo cumpla con esta definición en una categoría determinada, los oficiales de la competencia pueden otorgar premios al puesto en la categoría a su discreción en función de múltiples factores, incluidos los puntos acumulados, los lanzamientos intentados y el rendimiento del vuelo.

Los equipos pueden cambiar de categoría según sea necesario antes de enviar su Informe Técnico de Proyecto final. Por ejemplo, si un proyecto de sistema de propulsión SRAD encuentra dificultades insuperables en cualquier momento durante el año académico, el equipo de estudiantes tiene la libertad de aplazar el trabajo en el sistema SRAD y optar por una solución COTS a corto plazo sin abandonar la competencia. Por ejemplo, un mismo equipo no puede competir en dos categorías en el mismo año volando una vez con un motor COTS y luego otra vez con un motor SRAD. En caso de que exista tal posibilidad para cualquier equipo, los organizadores alientan enfáticamente a ese equipo a competir en una categoría SRAD en lugar de una COTS.

Los oficiales de la competencia otorgarán puntos en función de su evaluación de la documentación requerida de cada equipo (incluido el formulario de inscripción, las actualizaciones de progreso y el informe técnico del proyecto), la implementación del diseño (observada a través de la exhibición de carteles del equipo y un día en el campo dedicado a la preparación para el lanzamiento) y el rendimiento de vuelo demostrado (incluida la altitud informada y la recuperación exitosa).

2.8.1.1 ENTREGAS DE FORMULARIO DE INSCRIPCIÓN PARA LA PUNTUACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PROGRESO

La entrega correcta, completa y oportuna del Formulario de inscripción de un equipo y las actualizaciones de progreso posteriores se premiará con hasta 60 puntos (el 6 % de un total de 1000 puntos posibles). El Formulario de inscripción y las actualizaciones posteriores se considerarán correctos si se envían como se especifica en la Sección 2.6.1 de este Documento. Se considerarán completos si se completan de acuerdo con el formulario en línea en HeroX. Se considerarán oportunos si se reciben antes de la fecha límite especificada en el *Documento de programación maestra integrada del IREC*.

Los 60 puntos se dividen equitativamente entre las cuatro presentaciones (es decir, el formulario de inscripción y las tres actualizaciones de proyecto posteriores), por lo que cada presentación vale 15 puntos. La presentación se otorga

Estos puntos se evalúan en función de si se aprueba o no y deben cumplir los tres criterios (corrección, integridad y puntualidad) para poder “aprobar”. Se recomienda encarecidamente a los equipos que envíen sus informes varios días antes de la fecha límite para asegurarse de que no haya problemas técnicos. No hay PERIODO DE GRACIA para la presentación de propuestas. Los equipos que no cumplan con el plazo establecido deberán presentar sus propuestas lo antes posible, a menos que ya no tengan previsto asistir al IREC. Si el equipo ya no tiene previsto asistir al IREC, deberá seguir el procedimiento para retirarse de la competición que se indica en la Sección 2.10 de este documento.

2.8.1.2 INFORME TÉCNICO DEL PROYECTO DE PUNTUACIÓN

Los informes técnicos del proyecto que se entreguen en el plazo establecido recibirán hasta 200 puntos (el 20 % de 1000 puntos posibles) por su exactitud, integridad y análisis. Solo se evaluarán y calificarán los informes técnicos del proyecto que se entreguen en el plazo establecido. Un informe técnico del proyecto se considera entregado en el plazo establecido si se recibe antes de la fecha límite especificada en el *Documento de programación maestra integrada del IREC*. Se recomienda encarecidamente a los equipos que envíen su informe varios días antes de la fecha límite para asegurarse de que no haya problemas técnicos. No hay PERIODO DE GRACIA para las presentaciones. Aunque no recibirán puntos por la presentación, los equipos que no cumplan con el plazo de presentación deberán presentar la presentación lo antes posible, a menos que el equipo ya no tenga previsto asistir al IREC. Si el equipo ya no tiene previsto asistir al IREC, deberá seguir el procedimiento para retirarse de la competencia según la Sección 2.10 de este documento. **Todas las propuestas para el informe técnico deberán seguir la convención de nomenclatura TeamID_Formal University Name_Purpose . Ejemplo: Team 21_ESRA University_Flight Simulation Progress Report 1. No se aceptará ninguna otra convención de nomenclatura.**

Exactitud Vale el 20% (40 puntos) del valor total del Informe Técnico del Proyecto. La exactitud se define por su adherencia al formato/guía de estilo especificado en la Sección 2.6.2 de este documento y el cumplimiento de los estándares básicos de edición técnica. La exactitud del informe se calificará utilizando la rúbrica del Informe Técnico en el Apéndice B.

Lo completo Vale el 10 % (20 puntos) del valor total del Informe Técnico del Proyecto. El Informe Técnico del Proyecto se considera completo si contiene todo el contenido mínimo requerido definido en la Sección 2.6.2 de este documento. Los puntos por integridad se otorgan en base a aprobado/reprobado, y solo se toleran omisiones menores o ambigüedades de la información requerida en una evaluación aprobatoria.

Análisis vale el 70% (140 puntos) del valor total del Informe Técnico del Proyecto. Esto constituye una evaluación cualitativa estructurada por parte de los funcionarios de la competencia evaluadora del rigor analítico demostrado por el equipo durante la selección iterativa, el refinamiento y la aceptación de todos los aspectos del proyecto. El análisis del informe se calificará utilizando la rúbrica del Informe Técnico en el Apéndice B. Los equipos deben tener en cuenta que esta puntuación puede modificarse en el propio IREC, en función de la evaluación de los evaluadores de la comprensión conceptual del equipo durante cualquier interacción.

2.8.1.3 DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA PUNTUACIÓN

Los equipos recibirán hasta 240 puntos (el 24 % de los 1000 puntos posibles) por la calidad general del diseño, las decisiones estratégicas de diseño y la calidad de construcción que demuestren en su trabajo. Los oficiales de la competencia evaluarán estos criterios a través de interacciones con los equipos y sus sistemas, que tendrán lugar durante la sesión de pósteres de la conferencia IREC y durante todo el día siguiente, dedicado a realizar los preparativos del lanzamiento en el campo.

Calidad del diseño El valor total asignado a Diseño e Implementación equivale al 50% (120 puntos). Esto constituye una evaluación cualitativa estructurada por parte de los oficiales de la competencia de la competencia relativa del equipo en los principios físicos que rigen su diseño (por ejemplo, ¿el equipo demostró que sabe lo que está haciendo al diseñar algo que probablemente funcione con un mayor o menor grado de éxito, siempre que esté suficientemente bien construido?). Esto también evalúa la debida diligencia del equipo al decidir cuál es la mejor manera de implementar su diseño, de acuerdo con una visión estratégica que puedan articular claramente. En general, los equipos deben establecer metas estratégicas para su proyecto que se extiendan más allá de simplemente sobresalir en una categoría particular. ESRA otorga especial importancia a los proyectos que aprovechan SRAD en un aspecto particular, ya sea para mejorar la comprensión del equipo de ese tema o para desarrollar la tecnología necesaria para lograr un objetivo de rendimiento a largo plazo. La calidad del diseño del proyecto y las decisiones estratégicas de diseño se calificarán utilizando la rúbrica de implementación del diseño en el Apéndice B.

Calidad de construcción Vale el 50% (120 puntos) del valor total asignado al Diseño e Implementación. Esto constituye una evaluación cualitativa estructurada por parte de los oficiales de la competencia de la calidad del equipo con el que se construyó ese diseño (por ejemplo, ¿el producto terminado está lo suficientemente bien construido para satisfacer las necesidades del diseño subyacente y la variación razonablemente esperada en las condiciones de lanzamiento?). La calidad de construcción del proyecto se calificará utilizando la rúbrica de implementación de diseño en el Apéndice B.

2.8.1.4 PUNTUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE VUELO

Los equipos recibirán hasta 500 puntos (el 50% de 1.000 puntos posibles) por el rendimiento de vuelo de su proyecto durante los lanzamientos en la Competencia Internacional de Ingeniería de Cohetes, demostrado por la altitud alcanzada en relación con el apogeo objetivo y la recuperación exitosa.

La precisión del apogeo real del vehículo de lanzamiento alcanzado en relación con el apogeo objetivo vale el 70% (350 puntos) del valor total asignado al rendimiento del vuelo. La planificación precisa de la trayectoria es importante. Se otorgarán puntos por apogeos dentro del $\pm 30\%$ de los 10.000 pies sobre el terreno o el apogeo objetivo de 30.000 pies de acuerdo con la siguiente fórmula.

$$= 350 - \left(\frac{350}{0,3 \times} \right) \times | \quad - \quad |$$

donde ApogeoObjetivo Puede ser igual a 10 000 pies AGL o 30 000 pies AGL

Los equipos deberán presentarse personalmente ante los funcionarios de recuperación de datos posteriores al vuelo inmediatamente después de la recuperación de su cohete para informar la altitud oficial de acuerdo con la sección 2.5 de este documento.

Si los datos de telemetría del sistema de registro de altitud COTS no están disponibles de inmediato, los equipos pueden informar el apogeo revelado en esta telemetría a los oficiales de la competencia siempre y cuando sea posible una confirmación de eventos de ascenso nominal y despliegue del sistema de recuperación. Esta información se utilizará para la puntuación solo en caso de que el vehículo de lanzamiento no se recupere antes del final de las operaciones de lanzamiento elegibles en el último día de lanzamiento programado.

La recuperación exitosa del vehículo de lanzamiento vale el 30% (150 puntos) del valor total asignado al desempeño del vuelo. Una operación de recuperación se considera exitosa si no resulta en un daño excesivo al vehículo de lanzamiento. El daño excesivo se define como cualquier daño hasta el punto de que, si se reabastecieran los consumibles previstos para los sistemas (por ejemplo, propulsores, gases presurizados, dispositivos energéticos), no podría lanzarse nuevamente de manera segura. Las cremalleras con una longitud total mayor a un (1) calibre, los tubos de la carrocería aplastados, el daño significativo en el compartimiento de aviónica, el daño significativo en los mamparos o el hardware de retención del motor, o el daño como el aplastamiento o fractura del cono de la nariz, todos presentan problemas de seguridad significativos y, por lo tanto, se consideran daños excesivos. A discreción de los oficiales de la competencia, se permite el reemplazo de aletas dañadas o colas de bote diseñadas específicamente para un reemplazo fácil y rápido si dichos componentes están a mano y pueden reemplazarse razonablemente en 30 minutos. Los oficiales de recuperación de datos posteriores al vuelo inspeccionarán visualmente el vehículo de lanzamiento a su regreso al área de campamento base designada y otorgarán estos puntos en base a aprobado/reprobado.

2.8.1.5 SANCIONES POR CONDUCTA INSEGURA O ANTIDEPORTIVA

Los equipos serán penalizados con 20 puntos de su puntaje total obtenido por cada caso de conducta insegura o antideportiva registrado por los oficiales de la competencia (por ejemplo, jueces, voluntarios o miembros del personal). La conducta insegura incluye, entre otras cosas, violar las reglas *Procedimientos operativos estándar de la gama IREC*, no usar listas de verificación durante las operaciones, violar las reglas de seguridad de tránsito de vehículos motorizados locales/ESRA mientras se está en el campo de tiro y no usar el equipo de protección personal adecuado. La conducta antideportiva incluye, entre otras, la hostilidad o frustración extrema mostrada hacia cualquier participante de IREC, ESRA u otro personal del evento, la tergiversación intencional de los hechos a cualquier oficial de la competencia y el incumplimiento intencional de cualquier instrucción razonable dada por un oficial de la competencia. Consulte el Apéndice C para ver la hoja de puntos por violación de puntos/deportividad que se utilizará.

2.8.1.6 SANCIONES POR VIOLAR LOS REQUISITOS DE CARGA ÚTIL

Los equipos serán penalizados con 100 puntos de su puntaje total obtenido por cualquiera de los cinco requisitos de carga útil descritos en la Sección 2.2.3 de este documento, ya sea en espíritu o en intención. Estos incluyen Masa, Función independiente, Ubicación e interfaz, Materiales restringidos y Factor de forma. Con respecto a la masa, debido a la tolerancia que se hace para las diferencias en los dispositivos de medición, no se permitirá a los equipos modificar sus cargas útiles con masa adicional para evitar penalizaciones en el evento.

2.8.1.7 BONIFICACIONES PARA CARGAS ÚTILES BASADAS EN UNIDADES DE CUBO DE CARGA ÚTIL

Los equipos cuyas cargas útiles funcionales califiquen para la exención del factor de forma descrita en la Sección 2.3.5.2 de este documento, pero que adopten el factor de forma de la Unidad de Cubo de Carga Útil, recibirán 50 puntos de bonificación además de su puntaje total obtenido. Esto promueve el estímulo de ESRA para que los equipos adopten la Unidad de Cubo de Carga Útil para sus cargas útiles siempre que sea posible, ya sea como la estructura de carga útil en sí o como un adaptador al que se acopla la carga útil antes de la integración del conjunto combinado con el vehículo de lanzamiento (dicho adaptador podría incluirse en la masa oficial de la carga útil).

2.8.1.8 BONIFICACIONES POR PREPARATIVOS DE LANZAMIENTO EFICIENTES

Los equipos cuya preparación, operaciones eficientes y diseño sin complicaciones permitan que se los lance en el momento oportuno recibirán puntos de bonificación además de la puntuación total obtenida según el siguiente sistema de niveles. No se otorgarán puntos de bonificación por intentos de lanzamiento que resulten en fallas catastróficas, demoras o cancelaciones por cuestiones de tiempo o clima.

- Se otorgarán 25 puntos de bonificación a los equipos que tengan un lanzamiento nominal el miércoles.
- Se otorgarán 15 puntos de bonificación a los equipos que tengan un lanzamiento nominal el jueves.
- No se otorgarán puntos de bonificación a los equipos que se lancen el viernes o el sábado.

Nota: Los criterios anteriores son estrictos y se aplican a todos los equipos por igual. Los equipos que presionen para que se hagan excepciones incurrirán en una sanción por conducta antideportiva según la sección 2.8.1.5.

2.8.2 PREMIO AL GANADOR GENERAL Y ELECCIÓN DE LOS JUECES

¡Un equipo entre los ganadores del Premio al Primer Lugar en las ocho categorías definidas en la Sección 2.0 de este documento será nombrado ganador general de la Competencia Internacional de Ingeniería de Cohetes y recibirá su propio trofeo IREC! El destinatario de este prestigioso premio se determina mediante evaluaciones cuantitativas y cualitativas de los oficiales de la competencia realizadas durante todo el evento.

2.8.3 PREMIOS AL LOGRO TÉCNICO

ESRA otorga cuatro premios que reconocen los logros técnicos de los equipos que compiten en el IREC. Tres de ellos se otorgan en función de las evaluaciones cualitativas de los oficiales de la competencia realizadas durante la sesión del podio celebrada durante la conferencia IREC y las interacciones del día siguiente, dedicadas a los preparativos del lanzamiento en el campo. El premio final se otorga a cualquier equipo IREC en función del rendimiento de vuelo.

2.8.3.1 PREMIO JIM FURFARO A LA EXCELENCIA TÉCNICA

El Premio Jim Furfaro a la Excelencia Técnica reconoce a un equipo que demuestra una disciplina de ingeniería general y una habilidad técnica excepcionales a través de sus análisis y conclusiones, planificación y ejecución de proyectos o programas, procedimientos operativos y fabricación.

procesos, mejora iterativa, metodología de ingeniería de sistemas, diseño robusto, etc. Un equipo se considera elegible para el Premio Jim Furfaro si es aceptado y participa en la Sesión de Podio que se lleva a cabo durante el día de la conferencia en la Competencia Internacional de Ingeniería de Cohetes. Se da deferencia a los equipos elegibles que completen un lanzamiento exitoso en el IREC. Un intento de lanzamiento se define mínimamente como un intento de ignición del sistema de propulsión del vehículo de lanzamiento con la intención de ejecutar el CONOPS de la misión diseñada del vehículo de lanzamiento.

2.8.3.2 PREMIO DR. GIL MOORE A LA INNOVACIÓN

El premio Dr. Gil Moore a la innovación reconoce a un equipo cuyo proyecto incluye una o más características (incluidos procesos analíticos u operativos, así como componentes o conjuntos) que el panel de jueces considera genuinamente "novedosas", "inventivas" o que resuelven un problema único identificado por el equipo. Un equipo se considera elegible para el premio Dr. Gil Moore si es aceptado y participa en la sesión del podio que se lleva a cabo durante el día de la conferencia en la Competencia Internacional de Ingeniería de Cohetes. Se otorga deferencia a los equipos elegibles que completen al menos un intento de lanzamiento en el IREC. Un intento de lanzamiento se define mínimamente como un intento de ignición del sistema de propulsión del vehículo de lanzamiento con la intención de ejecutar el CONOPS de la misión diseñada del vehículo de lanzamiento.

2.8.3.3 PREMIO CHARLES HOULT DE MODELADO Y SIMULACIÓN

El premio Charles Houlton de modelado y simulación reconoce a un equipo que demuestre excelencia en el modelado matemático y los análisis computacionales. Un equipo se considera elegible para el premio Charles Houlton si es aceptado y participa en la sesión del podio que se lleva a cabo durante el día de la conferencia en la Competencia Internacional de Ingeniería de Cohetes. Se otorgan deferencias a los equipos elegibles que completen al menos un intento de lanzamiento en el IREC. Un intento de lanzamiento se define mínimamente como un intento de ignición del sistema de propulsión del vehículo de lanzamiento con la intención de ejecutar el CONOPS de la misión diseñada para el vehículo de lanzamiento.

2.8.3.4 PREMIO JAMES BARROWMAN DE DINÁMICA DE VUELO

El premio James Barrowman de dinámica de vuelo reconoce a un equipo que demuestre un análisis de trayectoria exquisito. Esto se evaluará comparando el error porcentual entre el apogeo real y el previsto de cada equipo (el apogeo previsto es un valor declarado antes del lanzamiento, basado en el análisis de trayectoria de un equipo). El premio se otorga al equipo con el menor porcentaje de error. Todos los equipos con intentos de lanzamiento exitosos que proporcionen datos de apogeo serán elegibles para este premio.

2.8.4 PREMIOS A LA CONDUCTA EN EQUIPO

ESRA otorga dos premios en reconocimiento a los equipos que compiten en el IREC cuya conducta durante la Competencia Internacional de Ingeniería de Cohetes ejemplifica los objetivos e ideales de los organizadores del evento. La Competencia Internacional de Ingeniería de Cohetes debe ser un evento en el que la academia, la industria y el público puedan reunirse para preservar, popularizar y hacer avanzar la ciencia de la cohetaría en un entorno colaborativo dinamizado por una competencia amistosa.

2.8.4.1 PREMIO AL ESPÍRITU DEPORTIVO EN EQUIPO

El premio a la deportividad en equipo reconoce a un equipo que va más allá para ayudar a sus compañeros, y los organizadores del evento garantizan que la Competencia Internacional de Ingeniería de Cohetes sea una experiencia productiva, segura y agradable para todos los participantes. Pueden hacerlo de muchas maneras, como estando disponibles para ayudar cuando y como puedan (ya sea que se lo pidan o no), siendo modelos positivos para sus compañeros de equipo y, en general, siendo una "fuerza para el bien" en todas las actividades en las que participan. Un equipo se considera elegible para el premio a la deportividad en equipo si está presente en el IREC. Los equipos pueden ganar puntos de deportividad durante todo el evento siguiendo estas pautas descritas en esta sección. Los puntos de deportividad se otorgan a discreción de los oficiales de la competencia.

2.8.4.2 PREMIO AL ESPÍRITU DE EQUIPO DE NANCY SQUIRES

El premio Team Spirit Award reconoce a un equipo que llega a la Competencia Internacional de Ingeniería de Cohetes con una sonrisa proverbial (o literal) en el rostro, una bandera de la escuela en la mano y que nunca deja que ninguno de los dos flaquee durante el evento. Muestran un gran orgullo por su trabajo, aprenden de sus errores, se mantienen positivos cuando las cosas no salen como ellos quieren, se relacionan con los miembros del público en general con respeto y entusiasmo y muestran respeto por los invitados asistiendo y participando en las presentaciones de los oradores invitados siempre que sea posible. Un equipo se considera elegible para el premio Team Sportsmanship Award si está presente en la IREC.

2.8.4.3 PREMIOS DEL DESAFÍO DE VIDEO EN EQUIPO

El premio al desafío de video en equipo reconoce a los equipos que hacen un trabajo excepcional al comunicar la cultura, el entusiasmo y los logros de su equipo en formato de video. Los equipos usan una combinación de material preparado previamente y material de lanzamiento para armar su presentación. El ganador se elige en función de su narrativa y calidad de producción. Todas las presentaciones pueden reproducirse durante la ceremonia de premios. El método de presentación y la fecha límite se describen en el IMS.

2.8.4.4 PREMIOS DEL DESAFÍO DE VIDEO DE COHETES EN VIVO

El desafío de video de cohetes en vivo reconoce a los equipos que aceptan el desafío técnico de proporcionar un video transmitido en vivo desde cámaras de cohetes o telemetría de cohetes. Estos equipos proporcionaron vistas nunca antes vistas para mostrar nuevos aspectos de los lanzamientos de cohetes. El ganador se elige en función de su eficacia técnica y de comunicación. Todas las entradas son elegibles para reproducirse durante la ceremonia de premios y en la transmisión en vivo. El método de envío y la fecha límite se describen en la Sección 2.6.5 de este documento. El método de envío y la fecha límite se describen en el IMS.

2.9 DESCALIFICACIÓN PARA SER CONSIDERADO PARA CUALQUIER PREMIO

Un número limitado de criterios constituyen motivos de descalificación para la consideración de cualquier premio. Estos pueden incluir el incumplimiento de los requisitos de la misión definitoria del IREC registrados en las Secciones 2.0 a 2.5 de este documento, la falta de presentación de un Informe Técnico del Proyecto o

tercera/última actualización de progreso en cualquier momento antes de la Competencia Internacional de Ingeniería de Cohetes (o por cualquier otro motivo no proporcionar detalles adecuados del proyecto en los entregables requeridos) y no enviar representantes de los miembros del equipo elegibles a la Competencia Internacional de Ingeniería de Cohetes. Finalmente, cualquier Equipo que haya acumulado 3 infracciones de seguridad o conducta antideportiva en cualquier momento durante la Competencia Internacional de Ingeniería de Cohetes será descalificado. Cualquier individuo observado cometiendo una sola infracción grave de seguridad o conducta antideportiva puede ser eliminado sumariamente y excluido de la participación en el resto de la IREC.

2.10 RETIRO DEL CONCURSO

Los equipos que decidan retirarse formalmente del IREC en cualquier momento antes del evento deben enviar un correo electrónico titulado "EL EQUIPO <Su ID de equipo> SE RETIRA FORMALMENTE DEL IREC del año de competencia" a general.info@esrrocket.org Por ejemplo, un equipo al que se le haya asignado el ID de equipo "42" se retiraría del IREC 2025 enviando un correo electrónico titulado "EL EQUIPO 42 SE RETIRA FORMALMENTE DEL IREC 2025" a general.info@esrrocket.org.

2.10.1 REEMBOLSOS DE TARIFAS DE SOLICITUD Y PROYECTO Y ROCKETEER

Las tarifas de inscripción en equipo no son reembolsables. Las tarifas de proyecto en equipo y de Rocketeer son reembolsables hasta la fecha límite que figura en el Programa maestro integrado. Los equipos que se atrasen en el pago de alguna cuota pueden perder puntos o ser eliminados de la competición. Las fechas límite para el pago de cuotas se encuentran en el IMS y se anunciarán en HeroX.

3.0 REGLAMENTO SOBRE EL TRÁFICO INTERNACIONAL DE ARMAS

Se recuerda a los oradores y asistentes del Concurso Internacional de Ingeniería de Cohetes que algunos temas discutidos en las conferencias podrían estar sujetos a las Regulaciones Internacionales sobre Tráfico de Armas (ITAR). El Concurso Internacional de Ingeniería de Cohetes es un evento libre de ITAR. Las personas de los EE. UU. (por ejemplo, ciudadanos y residentes permanentes de los EE. UU.) son responsables de garantizar que todas las presentaciones y el contenido presentado sean correctos, están libres de restricciones a la exportación. Las personas estadounidenses también son responsables de garantizar que no discutan información de exportación restringida por el ITAR con ciudadanos no estadounidenses presentes. De manera similar, los autores estadounidenses de los Informes Técnicos del Proyecto IREC, así como de las presentaciones de las Sesiones de Podio y las diapositivas asociadas, son responsables de garantizar que el contenido de sus materiales no exceda la interpretación de la "investigación fundamental" y el ITAR establecido por sus instituciones académicas afiliadas. Puede encontrar más información con respecto al ITAR en (https://www.pmddtc.state.gov/ddtc_public)

3.1 HOJA DE PUNTUACIÓN FINAL

Los oficiales de la competencia publicarán la hoja de puntaje final no antes de dos semanas después de las ceremonias de clausura. Esta hoja de puntaje estará disponible en soundingrocket.org. Todas las consultas relacionadas con la hoja de puntaje final deben enviarse por correo electrónico a general.info@esrrocket.org y comprules@esrrocket.org con "CONSULTAS SOBRE LA HOJA DE RESULTADOS FINALES DEL EQUIPO <ID de su equipo> Año de competencia IREC", para cualquier consideración o cambio que deba realizarse. Cualquier consulta que se realice fuera de estos correos electrónicos se enviará a: no ser

consideró Los equipos tienen siete días después de que se publica la hoja de puntuación para estas consultas; después de este punto no se realizarán cambios y las puntuaciones reflejadas serán el registro de puntuación final.

3.2 APÉNDICE A: ACRÓNIMOS, ABREVIATURAS Y TÉRMINOS

| ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS | |
|------------------------------------|--|
| AGL | Por encima del nivel del suelo |
| AIAAA | Sistema automático de notificación de paquetes de |
| APCP | propulsores compuestos de perclorato de amonio del |
| APRS | Instituto Americano de Aeronáutica y Astronáutica |
| CFR | Código de Reglamentos Federales |
| CONCEPTOS BÁSICOS | Concepto de Operaciones |
| CUNAS | Asociación de cohetes de sondeo experimentales |
| ESRA | comerciales listos para usar Administración Federal |
| Administración Federal de Aviación | de Aviación |
| GPS | Sistema de posicionamiento global Cohete de alta |
| HPR | potenciaCompetición interuniversitaria de ingeniería |
| IREC | de cohetes |
| YO SOY | Programa Maestro Integrado Reglamento sobre el |
| ITAR | Tráfico Internacional de Armas Oxígeno líquido |
| SALMÓN AHUMADO | |
| Asociación Nacional Antiterrorista | Laboratorio de dinámica espacial de la |
| SDL | Asociación Nacional de Cohetería Investigación |
| SRAD | y desarrollo por parte de estudiantes |
| PROVENIR | Ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas por |
| Por determinar | determinar |
| Por descubrir | Por resolver |
| TRA | Asociación de Cohetería de Trípoli |

| TÉRMINOS | |
|--|--|
| Cohete amateur | <p>El 14 CFR, Parte 1, 1.1 define un cohete amateur como un cohete no tripulado que es "propulsado por un motor o motores que tienen un impulso total combinado de 889.600 Newtonsegundos (200.000 libras-segundos) o menos y no puede alcanzar una altitud mayor a 150 kilómetros (93,2 millas estatutarias) sobre la superficie de la Tierra".</p> |
| Daño excesivo | <p>Se entiende por daño excesivo cualquier daño que, si se repone el material consumible previsto para el sistema, no se podría volver a poner en servicio de forma segura. El término "material consumible previsto" hace referencia a aquellos elementos que, dentro de lo razonable, se espera que se reparen o reemplacen después de una misión nominal (por ejemplo, propulsores, gases de presurización, dispositivos energéticos) y puede extenderse para incluir el reemplazo de aletas o colas de bote dañadas diseñadas específicamente para un reemplazo fácil y rápido si dichos componentes están disponibles y pueden reemplazarse razonablemente en 30 minutos.</p> |
| Cohete amateur de clase 2 de la FAA | <p>El título 14 del CFR, parte 101, subparte C, 101.22 define un cohete amateur de clase 2 (también conocido como cohete de alta potencia) como "un cohete amateur distinto de un cohete modelo que es propulsado por un motor o motores que tienen un impulso total combinado de 40 960 Newton-segundos (9208 libras-segundos) o menos".</p> |
| Propulsores no tóxicos | <p>A los efectos del IREC, los organizadores del evento consideran como propulsores no tóxicos el perclorato de amonio compuesto (APCP), el nitrato de potasio y el azúcar (también conocido como "caramelo de cohete"), el óxido nitroso, el oxígeno líquido (LOX), el peróxido de hidrógeno, el queroseno, el propano y similares. Los propulsores tóxicos se definen como aquellos que requieren aparatos respiratorios, infraestructura especial de almacenamiento y transporte, amplio equipo de protección personal, etc.</p> |

3.3 APÉNDICE B: RÚBRICAS DE JUZGAMIENTO

| | Rúbrica del informe técnico | | | | |
|--|--|---|---|--|------------|
| Criterios | Calificaciones | | | | |
| | Pendiente | Excelente | Satisfactorio | Insatisfactorio | Puntaje |
| Lo completo (20 puntos) | 20 puntos Todos los elementos necesarios presente | Solo pasa/reprueba | Solo pasa/reprueba | 0 puntos Faltan uno o más elementos obligatorios | /20 |
| Estilo y Formato (40 puntos) | 36-40 puntos | 30-35 puntos | 20-29 puntos | < 20 puntos | |
| Estilo (20 puntos) | 18-20 puntos Escribir era excepcionalmente claro, comprensible y conciso. Oración y párrafo La organización es excepcional. La escritura está libre de digresiones o irrelevante información. | 15-17 puntos La escritura era clara, comprensible y conciso. Párrafo general y organización de oraciones Fueron muy buenos. Digresiones o información irrelevante no significativamente restar valor a la informe. | 10-14 puntos La escritura era generalmente claro y comprensible. Párrafo y organización de oraciones En general fueron buenos. Digresiones o información irrelevante restar valor a la análisis del informe. | <10 puntos Escribir era repetidamente poco claro, Difícil de entender o con demasiadas palabras. En general párrafo y/o organización de oraciones fueron ineficaces o inexistente. Digresiones y/o información irrelevante restar valor constantemente del análisis. | /20 |
| Mecánica (10 puntos) | 9-10 puntos Sin gramática, ortografía, o mecánica errores. Términos científicos unidades utilizadas correctamente y dimensiones consistente y correcto. | 7-8 puntos No más que unas cuantas correcciones gramaticales y ortográficas. errores de uso Sólo algunos errores menores con el uso de términos científicos o dimensiones. | 5-7 puntos Ortografía significativa, uso y gramática errores que no le restaron valor legibilidad. Errores significativos con uso de términos científicos o dimensiones. | < 5 puntos Gramática repetida o errores de ortografía restado valor legibilidad. Errores en el uso de términos científicos o dimensiones restadas del informe. | /10 |
| Formato (10 puntos) | 9-10 puntos Sigue completamente Plantilla requerida. Cumple con el recuento de palabras límites. | 7-8 puntos Desviaciones menores de requerido plantilla. Cumple con los límites de palabras. | 5-7 puntos Desviaciones importantes de requerido plantilla. < 10% sobre la palabra límites de conteo | <5 puntos Ningún intento de formato cohesivo o uso de requerido plantilla. Más del 10% por encima del límite de trabajo. | /10 |

| | | | |
|---------------------------|--|-------|-----|
| Estilo y Formato Total | (La rúbrica continúa en la página siguiente) | Total | /40 |
|---------------------------|--|-------|-----|

| Análisis (140 puntos) | 126-140 puntos | 105-125 puntos | 70-104 puntos | < 70 puntos | |
|---|---|--|---|--|-------------|
| Profundidad de Análisis (50 puntos) | 45-50 puntos Muy completo y análisis exhaustivo. Todo el diseño clave Las decisiones son Discutido y basado sobre objetivos de diseño, restricciones, y compensaciones apropiadas. | 38-45 puntos Análisis adecuado con menor debilidades. Diseño más clave Las decisiones son Discutido y basado sobre objetivos de diseño, restricciones, y compensaciones apropiadas. | 25-37 puntos Análisis adecuado con lagunas significativas o debilidades. Algunos diseños clave Las decisiones son Discutido y basado sobre objetivos de diseño, restricciones, y compensaciones apropiadas. Algunos errores menores declaraciones. | < 25 puntos Análisis inadecuado. Pocas, si es que hay alguna, claves Las decisiones de diseño fueron discutido. No hay discusión de compensaciones. Partes del análisis conflicto con el general conocimiento científico. | /50 |
| Suposiciones y sensibilidad Análisis (30 puntos) | 27-30 puntos Todas las suposiciones son claramente establecido Se realiza un análisis de sensibilidad para cuantificar incertidumbre en variables y Suposiciones. | 23-26 puntos La mayoría de las suposiciones fueron abordados. Cierta sensibilidad análisis. | 15-22 puntos No declarado Suposiciones. Sin sensibilidad análisis. | <15 puntos No se ha indicado suposiciones o Las suposiciones eran irrazonable. Sin sensibilidad análisis. | /30 |
| Verificación y Pruebas de validación (40 puntos) | 36-40 puntos Toda verificación y Se realizaron pruebas de validación discutido, tanto para El diseño final y las iteraciones clave que conducen a ese diseño. Completo y válido Las conclusiones fueron extraído de la resultados. | 30-35 puntos La mayoría de las verificaciones y Las pruebas de validación son Discutido adecuadamente. Adecuado Las conclusiones fueron extraído de la resultados, pero clave iteraciones anteriores a El diseño final no fue discutido. | 20-29 puntos Algunas verificaciones y Las pruebas de validación son discutido pero coherente. No está claro que Conclusiones y Se tomaron decisiones a partir de los resultados de las pruebas y análisis. | < 20 puntos No está claro si verificación y Se realizaron pruebas de validación realizado. Decisiones y Las conclusiones no fueron extraído de la análisis. | /40 |
| Uso de gráficos y figuras (20 puntos) | 18-20 puntos Tablas, figuras y apéndices todos organizar eficazmente y comunicarse información. | 15-17 puntos Se prohíbe el uso de tablas, figuras y apéndices. Mayormente eficaz. | 10-14 puntos Se prohíbe el uso de tablas, figuras y apéndices. algo efectivo con significativo asuntos. | < 10 puntos Tablas, figuras y Los apéndices eran incorrecto o engñoso. | /20 |
| Análisis total (140) | Total | | | | /140 |

| | | |
|--|--|------|
| Lo completo + Estilo & Formato + Análisis total (200 puntos) | | /200 |
|--|--|------|

| | Rúbrica de implementación del diseño | | | | |
|---|---|--|---|--|---------|
| Criterios | Calificaciones | | | | |
| | Pendiente | Excelente | Satisfactorio | Insatisfactorio | Puntaje |
| Calidad del diseño & Decisiones (120 puntos) | 108-120 puntos | 90-107 puntos | 60-89 puntos | < 60 puntos | |
| Diseño de equipo Visión, Metas y Sistema Ingeniería (50 puntos) | 45-50 puntos Entendido claramente y un diseño alcanzable Visión para el cohete junto con un plan coherente y bien entendido. conjunto de objetivos de diseño. Todos los elementos clave del proyecto abordan claramente definido objetivos estratégicos para el equipo. Fuerte evidencia de sistemas claros ingeniería Disciplina en todo momento Todas las partes del equipo de diseño. | 37-49 puntos La visión del diseño es Generalmente entendido Y sobre todo alcanzable con un conjunto generalmente coherente de objetivos. Elementos clave del proyecto en general Dirección estratégica Objetivos para el equipo. En general, buenos. Ingeniería de sistemas Disciplina en todo momento desarrollo. La mayor parte del equipo de diseño trabaja para apoyar a un general coherente y conjunto comprendido de objetivos. | 25-36 puntos La visión del diseño es definido de forma incompleta o cuestionablemente realizable. No está claro cómo elementos de la equipo de dirección del proyecto objetivos estratégicos Algunos lapsus en Ingeniería de sistemas Disciplina en todo momento desarrollo. No está claro que partes del diseño sean compatibles objetivos del equipo Algunas evidencias de Diferentes partes del equipo de diseño trabajando en propósitos cruzados. | < 25 puntos Cuestionable o diseño inalcanzable Visión del cohete. La mayoría de los elementos del proyecto no abordan los objetivos del equipo. Fallos importantes en Ingeniería de sistemas disciplina. Sin diseño de equipo objetivos, o partes del equipo claramente ignoran objetivos establecidos Evidencia clara de Diferentes partes del equipo de diseño trabajando en propósitos cruzados. | /50 |
| SRAD componentes (50 puntos) | 45-50 puntos Alto uso de componentes SRAD, que están claramente elegidos para lograr el diseño o objetivos estratégicos | 38-45 puntos Uso significativo de Componentes SRAD. Mayormente elegido para lograr el diseño o objetivos estratégicos | 25-37 puntos Algunos usos de componentes SRAD. A veces elegido para lograr el diseño o objetivos estratégicos | < 25 puntos Uso mínimo de Componentes SRAD. No tengo una idea clara de cómo se logra este diseño. o metas estratégicas. | /50 |

| | | | | | |
|--|--|---|--|--|------|
| Equipo Conocimiento (20 puntos) (Rúbrica continúa (página siguiente)) | 18-20 Equipo fuerte comprensión de la principios físicos diseño de gobierno y razonamiento detrás de la diseño. Todos los miembros del equipo pueden articular claramente razonamiento para tomar decisiones | 15-17 En general buen equipo comprensión de la principios físicos diseño de gobierno y razonamiento detrás de la diseño. Los miembros del equipo difieren A unos pocos equipos "expertos" durante discusión. | 10-14 Algún equipo comprensión de la principios físicos diseño de gobierno y razonamiento detrás de la diseño. Los miembros del equipo difieren a uno o dos "expertos" del equipo durante discusión. | < 10 puntos Equipo inadecuado comprensión de la principios que rigen Diseño y razonamiento Detrás del diseño. Los miembros del equipo difieren A su mentor o volante de registro Durante la discusión. | /20 |
| Calidad del diseño y Decisiones Total | Total | | | | /120 |
| Calidad de construcción (120 puntos) | 108-120 puntos | 90-107 puntos | 60-89 puntos | < 60 puntos | |
| Calidad del diseño y Robustez (30 puntos) | 27-30 puntos Diseño y construcción La calidad es robusta y más que suficiente. para operar según lo previsto bajo condiciones razonables Condiciones esperadas. | 23-26 puntos Diseño y construcción La calidad es algo Robusto y suficiente para operar según lo previsto bajo condiciones razonables Condiciones esperadas. | 15-22 puntos Diseño y construcción La calidad es suficiente para operar según lo previsto bajo condiciones específicas condiciones pero no son robustas a niveles razonables variaciones esperadas. | < 15 puntos Diseño y construcción calidad insuficiente para funcionar como se espera por debajo de lo esperado condiciones. No hay intentos de diseño robusto. | /30 |
| Fabricación y Construcción Métodos (30 puntos) | 27-30 puntos Métodos de construcción completamente entendido y aplicado correctamente Fabricación métodos para SRAD Los elementos son ambos apropiado y completamente entendido por el equipo, incluido el costo, tiempo, y actuación. | 23-26 puntos Métodos de construcción Generalmente bien entendido y aplicado correctamente Fabricación métodos para SRAD Los elementos son ambos apropiado y razonablemente entendido por el equipo, incluido el costo, tiempo, y actuación. | 15-22 puntos Métodos de construcción son apropiados, pero no completamente comprendido. Fabricación métodos para SRAD Los elementos son apropiado, pero no entendido completamente por El equipo. | < 15 puntos Métodos de construcción inapropiado o no comprendido. Fabricación métodos para SRAD Los elementos son impráctico o no bien entendido por El equipo. | /30 |

| | | | | | |
|--|---|--|---|--|------|
| Coherente Diseño (30 puntos) | 27-30 puntos Claramente consistente Con la visión del equipo. No hay evidencia de que se hayan añadido sistemas clave como una idea de último momento. | 23-26 puntos Generalmente alineado Con la visión del equipo. No hay evidencia de que se hayan añadido sistemas clave como una idea de último momento. | 15-22 puntos Un poco alineado Con la visión del equipo. Algunos sistemas clave Se agregaron como reflexiones posteriores | < 15 puntos No aparente organizando la visión. Sistemas clave agregados como modificaciones de campo o reflexiones posteriores | /30 |
| Cumplimiento con DTEG (30 puntos) (Rúbrica continúa (página siguiente) | 27-30 puntos Cumple totalmente con orientación en el DTEG | 23-26 puntos Cumple con Orientación en el DTEG con algunos Problemas menores. | 15-22 puntos Cumple mínimamente con orientación en el DTEG. | < 15 puntos No cumple con orientación en el DTEG. NOTA: Un equipo que no cumpla con el DTEG no se puede obtener una puntuación superior a 60 puntos en Calidad de construcción. | /30 |
| Calidad de construcción Total (120 puntos) | Total | | | | /120 |
| Calidad del diseño y Decisiones + Calidad de construcción Total (240 puntos) | Gran total | | | | /240 |

Rúbrica de la sesión de podio

| <p>Nota: Los jueces también deben revisar el Informe técnico del proyecto para obtener detalles adicionales, pero el premio debe basarse en el material cubierto en la Sesión del podio (por ejemplo, si la Sesión del podio no cubre Modelado y simulación, entonces el equipo no es elegible para el Premio Hoult incluso si eso está cubierto en el Informe técnico). Nota 2: La rúbrica se utilizará como guía para centrar la discusión durante las deliberaciones de puntuación de los jueces y no es la última palabra.</p> | | | | |
|--|---|----------------------------|---------|----------|
| Área de calificación | Criterios de calificación | Punto destacado específico | Otorgar | Puntaje: |
| Técnico Excelencia (Premio Furfaro) | Disciplina de ingeniería global y habilidad técnica a través de análisis y conclusiones, proyectos o planificación y ejecución de programas, procedimiento operativo, procesos de fabricación, mejora iterativa, sistemas metodología de ingeniería, diseño robusto, etc. | | (T/N) | (0-30) |
| Innovación (Premio Moore) | El proyecto incluye una o más características (incluidos procesos analíticos u operativos, así como componentes o conjuntos) que el panel de jueces considera genuinamente "novedosas", "inventivas" o que resuelven un problema único identificado por el equipo. | | (T/N) | (0-30) |
| Modelado & Simulación (Premio Hoult) | Modelado matemático y análisis computacionales. | | (T/N) | (0-30) |
| Presentación Calidad | Las diapositivas son profesionales y fáciles de leer. Los gráficos aportan valor y no son engañosos. El presentador es fácil de entender y no se limitó a leer las diapositivas. Buenas respuestas a las preguntas de la audiencia. | | | (0-10) |

3.4 APÉNDICE C: FORMULARIO DE PUNTOS POR VIOLACIÓN DEL EQUIPO/DEPORTIVIDAD

| IREC TEAM VIOLATION S/SPORTSMANSHIP POINT FORM | |
|---|--|
| Date: 06/ /2025 | Time: _____ Team #: _____ |
| VIOLATIONS (-20 PTS. For each instance) | SPORTSMANSHIP (+15 PTS. For each instance) |
| <u>Unsafe Conduct:</u> <input type="checkbox"/> Violating IREC Range Standard Operating Procedures. <input type="checkbox"/> Failure to use checklists during operations. <input type="checkbox"/> Violating ESRA / local motor vehicle traffic safety rules at launch site. <input type="checkbox"/> Failure to use appropriate personal protective equipment. <input type="checkbox"/> Other: _____ | <input type="checkbox"/> Team goes above and beyond to assist fellow teams and event organizers which make the event a productive, safe, and enjoyable experience for all involved. <input type="checkbox"/> Team is offering a lending hand whenever/however they can (whether they are asked or not). <input type="checkbox"/> Team is being a positive role model for their fellow teams. <input type="checkbox"/> Team is being a force for good. <input type="checkbox"/> Other: _____ _____ _____ _____ |
| <u>Unsportsmanlike Conduct:</u> <input type="checkbox"/> Hostility shown towards any IREC Participant or competition official. <input type="checkbox"/> Intentional misrepresentation of facts to any competition official. <input type="checkbox"/> Intentional failure to comply with any reasonable instruction given by a competition official. <input type="checkbox"/> Switching Teams Assigned Conference Table without ESRA permission. <input type="checkbox"/> Other: _____ | |
| Competition Official: <input type="checkbox"/> ESRA Judge <input type="checkbox"/> ESRA Range Safety <input type="checkbox"/> ESRA Postflight <input type="checkbox"/> ESRA Registration <input type="checkbox"/> ESRA Livestream/Awards | Competition Official Signature: _____ |