

XII Competición Oficial

Clase Regular
Reglamento de Competición

SAE Aero Design México 2021/22

Comisión Técnica

Revisión B 25 de Enero de 2022



Índice

	6
Evento Virtual	7
Evento Presencial	7
Montos y Plazos	8
Descuento a Equipos 2020	9
Formato de Registro	9
Política de Abandono	9
Elegibilidad de Participantes	10
Estudiantes	10
Asesor	10
Pilotos	10
Ringers	10
Requerimientos de Competencia	
1.1 Introducción	11
1.1.1 Avisos Oficiales – Información de la Competencia	11
1.2 Reglamento de SAE Aero Design y Autoridad Organizadora	11
1.2.1 Autoridad General	11
1.2.2 Sanciones	11
1.2.3 Reglas Oficiales	12
	12
1.2.4 Reglas Vigentes	
1.2.4 Reglas Vigentes. 1.2.5 Reglas de Conformidad.	12
	12 12
1.2.5 Reglas de Conformidad	12
1.2.5 Reglas de Conformidad	12
1.2.5 Reglas de Conformidad	
1.2.5 Reglas de Conformidad. 1.2.6 Comprensión de las Reglas. 1.2.7 Vacíos del Reglamento. 1.2.8 Participantes en la Competencia	
1.2.5 Reglas de Conformidad. 1.2.6 Comprensión de las Reglas. 1.2.7 Vacíos del Reglamento. 1.2.8 Participantes en la Competencia 1.2.9 Certificados de Participación.	
1.2.5 Reglas de Conformidad. 1.2.6 Comprensión de las Reglas. 1.2.7 Vacíos del Reglamento. 1.2.8 Participantes en la Competencia 1.2.9 Certificados de Participación. 1.2.10 Intentos de Violación.	
1.2.5 Reglas de Conformidad. 1.2.6 Comprensión de las Reglas. 1.2.7 Vacíos del Reglamento. 1.2.8 Participantes en la Competencia 1.2.9 Certificados de Participación. 1.2.10 Intentos de Violación. 1.2.11 Sistema Internacional.	



	1.5 Diseño Original	14
	1.6 Idiomas Oficiales	14
	1.7 Diseños Únicos	14
	1.8 Avión de Respaldo	14
	1.8.1 Puntuación con Avión de Respaldo	15
	1.8.2 Elegibilidad de Aeronaves	15
	1.9 Quejas, Protestas y Preguntas	15
	1.9.1 Preguntas	15
	1.9.2 Comité de Protestas	15
	1.10 Conducta Profesional	16
	1.10.1 Conducta Antideportiva	16
	1.10.2 Argumentos con los Oficiales	16
	1.10.3 Alcohol y Material Ilegal	16
	1.10.4 Autoridad del Organizador	17
	1.10.5 Instrucciones de Seguridad	17
R	equisitos Generales de la Aeronave	
	2.1 Identificación de la Aeronave	18
	2.2 Aeronave Más Ligera que el Aire o de Ala Rotativa	18
	2.3 Límite de Peso Bruto	18
	2.4 Centro de Gravedad	18
	2.5 Capacidad de Control	19
	2.6 Sistema de Radio Control	19
	2.7 Spinners o Tuercas de Seguridad	19
	2.8 Hélices Metálicas	19
	2.9 Holgura en la Superficie de Control.	19
	2.10 Dimensionamiento de Servos	19
	2.11 Interruptores de Corte	20
	2.12 Reparaciones y Repuestos	20
	2.13 Alteraciones	20
R	equerimientos de Misión	
	3.1 Intentos de Vuelo	21



	3.2 Circuito de Competencia	21
	3.3 Límite de Tiempo	21
	3.4 Aceleración del Motor	21
	3.5 Despegue	22
	3.6 Aterrizaje.	22
	3.7 Zona de Aterrizaje	22
	3.7.1 Condiciones de Aterrizaje	22
	3.7.2 Post-Aterrizaje	23
	3.8 Autoridad de Vuelo	23
	3.9 Zonas de No-Vuelo	23
	3.10 Anuncio de Reglas de Vuelo	23
	3.11 Violación a las Reglas de Vuelo.	24
	3.12 Reglas de Campo Locales	24
R	eporte de Diseño	
	4.1 Plazos de Envío	25
	4.2 Trabajo Original	26
	4.3 Requisitos	26
	4.4 Planos 2D	27
	4.4.1 Formato	27
	4.4.2 Dimensiones	27
	4.4.3 Plano I	28
	4.4.4 Plano II	29
	4.5 Predicción de Carga	29
Pı	resentación Técnica	
	5.1 Requisitos	30
	5.2 Procedimiento de Presentación	31
In	spección Técnica	
	6.1 Conformidad de Plano	32
	6.2 Cambios en Plano	32
	6.3 No Aviso de Cambios	
	6.4 Seguridad/Aeronavegabilidad	



6.5 Componentes de Repuesto	33
6.6 Requisitos	33
6.7 Demostración de Carga	34
6.8 Penalizaciones	34
Requerimientos de Diseño	
7.1 Requisitos Dimensionales	35
7.2 Material y Accesorios	35
7.2.1 Fibras Reforzadas en Plástico	35
7.2.2 Ligas de Goma	35
7.2.3 Ayuda Giroscópica	35
7.3 Requerimientos de Sistemas de la Aeronave	35
7.3.1 Sistema de Propulsión	35
7.3.2 Cajas de Cambio, Transmisiones y Ejes	35
7.3.3 Baterías del Sistema de Propulsión	36
7.3.4 Batería del Sistema de Radio	36
7.3.5 Limitación de Potencia * Nuevo *	36
7.4 Carga Útil	37
7.4.1 Carga Útil A	37
7.4.2 Carga Útil B	38
7.5 Puntos Duros	39
Sistema de Puntuación	
Puntuación	41
8.1 Bonificación de Video	41
8.2 Bonificación de Vuelo en Vacío	42
8.3 Bonus de Confiabilidad	42
8.4 Bonus de Predicción de Carga	43
8.5 Puntuación de Ronda de Vuelo	43
8.6 Puntuación Total	44



Prefacio

¡Bienvenidos a SAE Aero Design MX 2021/2022!

Nuestra doceava edición comienza aquí, con la publicación del reglamento oficial.

SAE Aero Design México ha sido en la vida ingenieril de nuestro país, una de las justas que han permitido a sus participantes, vivir una experiencia real de uno de los sectores con más futuro en el mercado global, el aeronáutico.

La edición Aero Design XII será el regreso presencial – con las medidas necesarias – del evento, postergado por la pandemia que tanto afecta al país. Como parte de nuestra misión y con la consideración que implica tener las escuelas en un concepto virtual o semi presencial; se mantendrá un gran porcentaje de la misión de carga con un diseño de prototipo que simule una aeronave capaz de transportar dos tipos de carga; una centrada en el fuselaje y hasta 10 cargas descentradas sujetas a la estructura alar. Los bonos de vuelo en vacío, confiabilidad, eficiencia estructural y predicción de carga se mantendrán para este año.

El reglamento sufrió cambios menores pero importantes.

- I. Propuesta de evento virtual 2021 y presencial 2022.
- II. Uso de materiales compuestos.
- III. Uso de Watt Meter como dispositivo de paridad en la potencia.
- IV. Sistema de puntuación según las cargas descentradas y el excedente de potencia usado en la misión.
- V. Otras, marcadas en azul.

El éxito en esta competencia no llega solo a través de la precisión en el área técnica sino también en conjunto con aspectos organizacionales, tales como, el espíritu y trabajo de equipo, liderazgo, planeación, capacidad de vender ideas, formación ética y/o profesional; y el intercambio de conocimiento entre los involucrados.

Por último, se debe tener en mente que gran parte del evento Aero Design resulta del trabajo de voluntarios que dedican horas de trabajo por la íntima y grata satisfacción que nos proporciona la oportunidad de auxiliar jóvenes en el aprendizaje de técnicas que un día también nos apasionaron. Es importante que, aunque existan fallas, tengamos presentes los objetivos reales del proyecto, y que construyamos sabiamente la comprensión y la tolerancia en una dosis justa.

El mejor de los éxitos en la competencia y ojalá sepamos respetar, disfrutar y gozar un Aero Design más, como todos los miembros de la Comisión Técnica lo hemos intentado en cada una de las competencias donde hemos estado involucrados.

Comisión Técnica, SAE Aero Design México



Evento Virtual

La temporada 2021/2022 incluirá un evento virtual; el cuál, consistirá distintas actividades que puedan apoyar y nutrir los proyectos SAE Aero Design de cada una de las universidades participantes.

La participación es opcional y ninguno de los eventos aportará puntos al evento final; el presencial.

Fecha Tentativa: 30 y 31 de Octubre, 2021.

Regla de Acceso: Estar inscrito conforme a la sección "Inscripción de Equipo" del reglamento actual.

Toda información del evento virtual será publicada en la página oficial y página de FB.

Evento Presencial

El evento presencial regresará en la temporada 2021/2022 y consiste en el modelo tradicional:

- 1. Reporte de Diseño
- 2. Presentación Técnica
- 3. Inspección Técnica
- 4. Rondas de Vuelo

Nos complace anunciar que SAE Aero Design México será trasladado a una nueva sede, la Universidad Aeronáutica en Querétaro. Como parte del compromiso de SAE México, el evento será realizado en instalaciones de primer nivel, como lo ha sido en nuestras sedes anteriores.

Día 1 – 25 de Marzo

Sede: Universidad Aeronáutica en Querétaro.

Ubicación: https://goo.gl/maps/yNPjtmq4Amme8kqM9

Día 2 – 26 de Marzo

Sede: Club de Vuelo "La Pirrupista".

Ubicación: https://goo.gl/maps/WGvp3YEK6tYCVYDW6

Las reglas de acceso al público y participantes serán detalladas en un documento de procedimientos operacionales y mostradas a los equipos vía Microsoft Teams el día <u>19 de febrero a las 10:00 horas CDMX.</u>

Sesión virtual de procedimientos operacionales: https://bit.ly/3fWji6K

Lo expuesto en los procedimientos operacionales dependerá de la situación sanitaria del país y acotaremos las reglas de instancias gubernamentales federales y locales. El evento está sujeto a cambios en pro de la seguridad de los asistentes.



INSCRIPCIÓN DE EQUIPO

Los equipos que deseen participar en SAE Aero Design México deben cumplir con el envío de los siguientes documentos.

I. Recibo de Pago PDF de depósito.

II. Formato de Registro Descargar archivo en la página oficial.

III. Declaración de Cumplimiento. Ver sección apéndices.

El equipo por inscribirse deberá enviar los documentos a aerodesign@saemx.org

Montos y Plazos.

La cuota de inscripción cubre a un equipo participante de SAE Aero Design México. La inscripción inicial incluye a un capitán, un asesor y 5 miembros más. Integrantes extras se pagan por separado.

Inscripciones Ordinaria

Apertura de Registros: lunes, 19 de julio, 2021.

Cierre de Registros: jueves, 30 de septiembre, 2021.

Cuota de Inscripción Extraordinaria: \$7,500 M.N + \$450 M.N por integrante extra.

Inscripciones Extraordinarias

Plazo de Inscripción Extraordinaria: 01 de octubre a 17 de diciembre de 2021.

Cuota de Inscripción Extraordinaria: \$8,500 M.N + \$500 M.N por integrante extra.

Las maneras de pago se encuentran publicadas en la página de Inscripciones.

En caso de que el número de equipos que se registren para la competencia exceda el número de equipos/participantes que las instalaciones pueden manejar, el primer criterio de prioridad de inscripción serán universidades con capítulos estudiantiles SAE y el segundo criterio será la fecha del pago de inscripción.



Descuento a Equipos 2020

Los equipos que participaron en la edición 2020 tendrán una bonificación en los montos de inscripción de la edición entrante.

Inscripciones Ordinaria

Cuota de Inscripción: \$6,000 M.N + \$350 M.N por integrante extra.

Inscripciones Extraordinarias

Cuota de Inscripción Extraordinaria: \$7,000 M.N + \$400 M.N por integrante extra.

Para validar la bonificación, es necesario mandar la evidencia de pago del evento anterior al momento del envío del formato de registro además de los documentos actuales: recibo de pago, formato de registro y declaración de cumplimiento.

Formato de Registro

Estudiantes y Asesores deben ser registrados en una Cédula de Registro.

La cédula contiene la información de los participantes cubiertos por la cuota de inscripción pagada. Todos los campos deben ser llenados sin excepción alguna, además de incluir la firma solicitada.

Título: Cédula de Registro – "Universidad_Equipo_Número"

Ejemplo: Cédula de Registro – UniversidadDelEspacio Soyuz 6

La cédula debe ser enviada al momento de la inscripción del equipo. Puede evolucionar como documento agregando y/o removiendo miembros. El último formato de registro se podrá enviar hasta el 28 de febrero. Cualquier cambio posterior a la fecha será ignorado por la comisión técnica.

Descargar "Formato de Registro 2021/22": t.ly/bvQn

Política de Abandono

Cualquier equipo registrado en la competición SAE Aero Design está obligado a enviar un número de documentos requeridos incluyendo Reporte de Diseño y Planos 2D para que los jueces puedan evaluar al equipo durante la competición. Si algún documento es recibido después de 5 días del fin de plazo será clasificado como "No enviado" y se hará válida la política de abandono automático y el equipo no podrá participar en la competición.

El registro del equipo se cancelará y no se podrá hacer reembolso del pago de inscripción.



Elegibilidad de Participantes

Estudiantes

El estudiante podrá ser elegible a participar en SAE Aero Design siempre y cuando:

- a) Pertenezca a la matrícula de una institución de educación superior al momento de la inscripción.
- b) Haya egresado en cualquier mes de 2021, como consideración por la pandemia que nos afecta.

Asesor

Los equipos deberán tener un profesor asesor designado. Junto al capitán de equipo, es considerado el representante oficial de la universidad. Un asesor no podrá diseñar, construir o reparar el prototipo. La aportación de un asesor es invaluable en muchas etapas como gestor de un proyecto.

Asesor que no esté registrado en la Cédula de Registro no podrá tener voz ante la Comisión Técnica y pasará a ser espectador en el evento.

Pilotos

El equipo debe contar con un piloto para la misión de vuelo. El piloto puede ser una persona asignada por el equipo o puede ser alguien asignado por la Comisión Técnica si así lo solicita el equipo.

En caso de presentar como piloto a una persona externa, se debe demostrar que es miembro activo de cualquier club de aeromodelismo del país de origen. Los pilotos deberán tener experiencia en la operación de aeronaves, no se aceptarán pilotos amateurs. Si el piloto no cuenta con una membresía, será requerido un video de vuelo del piloto con cualquier modelo a radio control como requisito primordial.

La Comisión Técnica tendrá pilotos disponibles si así se requiere. Se debe llenar la Solicitud de Piloto SAE en la recepción de equipos durante el día del evento.

Ringers

Los ringers están prohibidos como participantes de un equipo Aero Design. Un ringer se define como una persona que tiene habilidades excepcionales relacionadas con la competencia (por ejemplo, un constructor profesional de aeromodelismo) que no cumple con la elegibilidad de la sección "Elegibilidad de Participantes" en ninguna de sus modalidades.



REQUERIMIENTOS DE COMPETENCIA

1.1 Introducción

1.1.1 Avisos Oficiales – Información de la Competencia

Las competencias SAE Aero Design pretenden proporcionar un ejercicio del ámbito de la ingeniería en la vida real al egresado y al estudiante de ingeniería. Las reglas de la competencia han sido desarrolladas por profesionales de la industria para dar visión de los distintos tipos de situaciones que los ingenieros enfrentan en el ambiente real de trabajo. Los participantes tendrán que realizar el programa de desarrollo de una aeronave a lo largo de la temporada 2021/2022 capaz de cumplir los requisitos establecidos en el presente documento, que los expone a un correcto diseño conceptual, manufactura y pruebas de vuelo.

La importancia de las habilidades de comunicación interpersonal es a menudo pasada por alto por los ingenieros, sin embargo, las destrezas de comunicación oral y escrita son vitales en el lugar de trabajo. Para ayudar a los equipos a desarrollar esas habilidades, un alto porcentaje de la puntuación de los equipos es dedicado al reporte de diseño y en su medida a la presentación oral.

SAE Aero Design México se realiza bajo una sola clase de competición conocida como regular.

• La clase regular es una clase completamente eléctrica con el propósito de entender las bases de diseño bajo una misión de carga.

1.2 Reglamento de SAE Aero Design y Autoridad Organizadora

1.2.1 Autoridad General

SAE México y los organizadores de la competencia se reservan el derecho de revisar el calendario de todas las competiciones y/o interpretar o modificar las reglas de competencia en cualquier momento y de cualquier manera que sea, a su juicio, necesaria para el buen funcionamiento del evento o la serie SAE Aero Design como un todo.

1.2.2 Sanciones

SAE México y la Comisión Técnica tienen el derecho de modificar los puntos y/o sanciones que figuran en las distintas descripciones del evento; para reflejar mejor el diseño del evento o condiciones especiales únicas para el sitio.



1.2.3 Reglas Oficiales

Las reglas son responsabilidad de la comisión técnica SAE Aero Design y se publican bajo la autoridad del comité de programas universitarios de SAE México. Los anuncios oficiales de la comisión técnica se consideran parte de y tienen la misma validez que estas reglas.

Las ambigüedades o preguntas acerca del significado o intención de estas reglas serán resueltas por el personal de la comisión técnica SAE Aero Design México.

1.2.4 Reglas Vigentes.

El Reglamento SAE Aero Design México publicado en el sitio web de SAE México, así como el calendario de la competencia, son las reglas vigentes para la competencia. Los reglamentos con fecha de otros años no son válidos.

1.2.5 Reglas de Conformidad.

Al participar en un concurso SAE Aero Design, los miembros del equipo, profesores asesores y demás personal de la universidad aceptan cumplir y estar obligados por las reglas y todas las interpretaciones de las reglas o procedimientos emitidos o anunciados por SAE México, la comisión técnica de SAE México y otras entidades organizadoras. Se requiere que todos los miembros del equipo, profesores asesores y otros representantes de las universidades cooperen con y sigan todas las instrucciones de los organizadores y jueces de la competencia.

1.2.6 Comprensión de las Reglas.

Los equipos son responsables de leer y entender las reglas en su totalidad para la competencia en la que están participando. La sección y títulos de estas reglas se proporcionan para facilitar la lectura: no afectan el contenido del párrafo.

1.2.7 Vacíos del Reglamento.

Es prácticamente imposible que un conjunto de reglas pueda ser tan amplio que abarque todas las posibles preguntas sobre los parámetros de diseño del avión o el desarrollo de la competencia. Por favor, tengan en cuenta que la seguridad sigue siendo fundamental durante cualquier competencia SAE, por lo que las dudas percibidas deben resolverse en la dirección de un mayor concepto de seguridad de la competencia.

1.2.8 Participantes en la Competencia

Los equipos, los miembros del equipo como individuos, profesores asesores y otros representantes de una universidad registrada que estén presentes en el lugar del concurso se considerarán como



"participantes en el concurso" desde el momento en que llegan al lugar del evento hasta que salen del sitio por la conclusión de la competición o por abandono.

1.2.9 Certificados de Participación

Cualquier miembro de algún equipo participante tendrá derecho a un certificado de participación, siendo entregados en cualquier punto durante o después de la competencia. Los certificados serán expedidos por alguna autoridad de SAE México.

1.2.10 Intentos de Violación.

El intento de violación de una regla se considerará una violación de la regla misma. Preguntas sobre la intención o el sentido de la regla, puede dirigirse a los organizadores de la competencia o al personal de SAE México.

1.2.11 Sistema Internacional.

Con el fin de apoyar a la globalización de un solo sistema de medición, y al ser oficial de México, siempre se considerarán medidas del sistema internacional como el sistema de la competencia SAE Aero Design México si no se especifica algo distinto. El uso del sistema inglés de medición o cualquier otro distinto al oficial, además de no puntuar en ningún entregable, resultará en una penalización de 8 puntos.

1.2.12 Derecho a la Incautación.

SAE México y los demás organizadores de la competencia se reservan el derecho de confiscar cualquier vehículo/avión en el lugar, en cualquier momento, durante la competencia para inspección por parte de los organizadores e inspectores técnicos.

1.3 Requisitos de Exención de Responsabilidad y Seguros Médicos

Todo participante en el lugar y los profesores asesores deben firmar una carta de exención de responsabilidad durante el registro del equipo. Se debe contar con seguro médico individual por cada participante, los organizadores no cubrirán gastos por accidentes, sin embargo, el evento tendrá un seguro de responsabilidad civil en las rondas de vuelo ante cualquier eventualidad.

1.4 Diseño y Fabricación

El avión debe ser diseñado y construido por los estudiantes miembros del equipo y sin la participación directa de ingenieros profesionales, expertos en modelos de radio control, pilotos, maquinistas, o profesionales relacionados. Los estudiantes pueden utilizar cualquier literatura o conocimientos relacionados con diseño y construcción de aeronaves R/C e información de los



profesionales o de los profesores, siempre y cuando la información se dé como discusión de alternativas con sus pros y sus contras y sea reconocido en las referencias del reporte de diseño. Los profesionales no podrán tomar decisiones de diseño, ni contribuir a los dibujos, el informe o la construcción del avión.

El profesor asesor debe firmar la carta de Declaración de Cumplimiento del apéndice.

1.5 Diseño Original

Toda aeronave presentada para la competencia debe ser un diseño original cuya configuración está concebida por los miembros del equipo estudiantil. No se permite la escala fotográfica de un diseño de un modelo de aeronave existente. El uso de los componentes más importantes, como el ala, el fuselaje o empenaje, de kits de aeromodelismo existentes está prohibido. El uso de hardware estándar de aeromodelismo como soportes/montura de motor, palancas de mando (horns) de control y el tren de aterrizaje está permitido.

1.6 Idiomas Oficiales

Los idiomas oficiales de SAE Aero Design México son Inglés y Español. Documentos, presentaciones y cualquier otro recurso en idiomas diferentes serán motivo de no puntuación.

1.7 Diseños Únicos

Cada universidad puede tener más de un equipo dentro de la competición Aero Design, pero cada inscripción debe ser un diseño único, claramente diferentes unos de otros. Si las aeronaves no son significativamente diferentes en la opinión de la Comisión Técnica, se considerará una sola entrada para la universidad y sólo a uno de los equipos y su avión se le permitirá participar en la competición.

Por ejemplo, dos aeronaves con alas y fuselajes idénticos pero distinto empenaje es probable que no se consideren significativamente diferentes.

Para obtener orientación respecto a este tema, por favor escriba a aerodesign@saemx.org

1.8 Avión de Respaldo

Los equipos participantes tendrán la oportunidad de registrar uno o más aviones de respaldo, idénticos al diseño original, dentro de la competencia. El avión de respaldo debe ir a través de la inspección técnica con la aeronave principal y ser aprobados para poder participar en las rondas de vuelo.



1.8.1 Puntuación con Avión de Respaldo

Los componentes de un avión de reserva se podrán utilizar en la competencia sin ninguna penalización por su uso. Los equipos sumarán la misma cantidad de puntos con un avión de respaldo, al igual que la aeronave original presentada en la inspección técnica.

Si los componentes de respaldo no son idénticos al diseño original, el equipo deberá entregar una Solicitud de Cambio de Ingeniería a la Comisión Técnica. La omisión a esta regla, será motivo de penalización de 15 puntos más los puntos que apliquen de acuerdo con la Solicitud de Cambio de Ingeniería.

1.8.2 Elegibilidad de Aeronaves

Se puede utilizar la misma aeronave en distintos eventos Aero Design durante el mismo año académico. Utilizar la misma aeronave en eventos de distintos años no está permitido.

1.9 Quejas, Protestas y Preguntas

1.9.1 Preguntas

Cualquier pregunta o comentario sobre las reglas deben ser llevados a la atención de la comisión técnica a través del correo: aerodesign@saemx.org

Información general de los hoteles y otras atracciones en la zona, así como un calendario de eventos se publicará en el sitio web de <u>SAE Aero Design México</u>.

1.9.2 Comité de Protestas

El evento estático y dinámico tendrán en cada día de competencia a un Comité de Protesta, que fungirá como el grupo exclusivo a resolver cualquier apelación, queja, protesta y/o duda de los equipos. El Comité de Protesta debe constar de un mínimo de tres miembros: un testigo, el Organizador, el Juez en Jefe, y/o el Jefe de Vuelo. La decisión del Comité de Protesta debe ser final.

La dinámica de protesta será la siguiente:

- 1. El capitán de equipo y/o profesor asesor llevará la situación a la atención del personal del Comité de Protesta para una revisión preliminar informal antes de presentar una protesta.
- 2. El Comité de Protesta identificará a los representantes y valorará la protesta presentada. Si la resolución requiere formato, se le pedirá inmediatamente al equipo que presente su formato de protesta ver apéndice B -, justificado y firmado; poniendo en juego 20 puntos.



- 3. El Comité de Protesta comenzará la resolución de la protesta. En caso de requerir a un oficial de competencia que haya presenciado la situación de la protesta, será llamado por el Comité.
- 4. Una vez completada la revisión, un oficial del Comité de Protesta comunicará la resolución al capitán y/o profesor asesor afirmando, revocando o modificando la causa de la protesta.
- 5. Se tomarán las acciones necesarias para los efectos de la resolución de la protesta. Esto puede incluir, pero no estar limitado a la modificación de puntos en la tabla general, penalización de 20 puntos por protesta que no proceda, etcétera.

Las consideraciones de las protestas se basarán en si la acción oficial fue justa y de acuerdo con la intención del reglamento. Se considera protesta a cualquier incongruencia en el sistema de puntuación, interpretación o aplicación del reglamento durante la competición. Los jueces son los únicos elementos que, en beneficio del evento, pueden modificar las reglas de las rondas de vuelo por motivos de fuerza mayor siempre y cuando no perjudique parcialmente a ningún equipo. Acciones que no le ha causado ningún daño sustancial a un equipo no es motivo de protesta.

El Comité de Protesta atenderá las protestas inmediatamente y podrá comunicar la resolución a los equipos durante cualquier lapso de la competencia.

1.10 Conducta Profesional

1.10.1 Conducta Antideportiva

En el caso de conducta antideportiva por los miembros del equipo o el profesor asesor, el equipo recibirá una advertencia de un oficial de la competición. Una segunda violación resultará en la expulsión del equipo de la competencia y la pérdida de los puntos ganados en todas las etapas de la competición. No se acepta ninguna conducta antideportiva hacia oficiales, equipos, espectadores o cualquier persona involucrada en la competencia.

1.10.2 Argumentos con los Oficiales

Argumentos con o desobediencia hacia cualquier oficial de la competición puede resultar en la eliminación del equipo de la competencia. Todos los miembros del equipo serán escoltados inmediatamente fuera de los terrenos del evento.

1.10.3 Alcohol y Material Ilegal

Las bebidas alcohólicas, drogas ilegales, armas de fuego o material ilegal de cualquier tipo no están permitidos en los eventos en cualquier momento durante la competición. Cualquier violación de esta norma dará lugar a la expulsión inmediata de todos los miembros de la escuela infractora, no sólo el miembro del equipo en violación. Esta regla se aplica a los miembros del equipo y los



profesores asesores. Cualquier uso de drogas ilegales o cualquier uso de alcohol por un menor de edad deben ser reportados a las autoridades locales para las acciones correspondientes. Queda prohibido el uso de plomo en cualquier parte del avión, sujeto a posible descalificación del equipo.

1.10.4 Autoridad del Organizador

El organizador se reserva el derecho exclusivo de revisar el calendario de la competencia y/o de interpretar las normas de competencia, en cualquier momento y en cualquier manera que sea requerida para una operación eficiente o la seguridad de la competición.

1.10.5 Instrucciones de Seguridad

El uso de equipo de seguridad en diversas partes críticas del evento es de suma importancia para garantizar la ejecución del evento sin incidentes. Favor de considerar los siguientes puntos:

- I. No está permitido el uso de zapatos abiertos. Todos los equipos participantes, incluido el profesor asesor y piloto, deben utilizar zapatos cerrados durante las rondas de vuelo.
- II. Los miembros del equipo que accedan a la línea de vuelo deben portar lentes de seguridad.
- III. El acceso a la Inspección Técnica y a la Zona de Vuelo estará limitado a 3 personas en el traslado y a 2 personas durante el vuelo.
- IV. Cualquier instrucción en pro de la seguridad indicada al momento del evento deberá ser respetada. Cualquier omisión, será aplicable como Conducta Antideportiva, léase sección 1.10.1.



REQUISITOS GENERALES DE LA AERONAVE

2.1 Identificación de la Aeronave

El número de equipo asignado por la organización del evento debe ser visible en el extradós e intradós del ala, y en ambos lados del estabilizador vertical u otra superficie vertical.

- I. La aeronave debe estar identificada con el nombre de la institución educativa y su dirección ya sea dentro o fuera de la aeronave.
- II. Los números de equipo deben tener un mínimo de 100 mm de altura.
- III. Las iniciales de la universidad pueden sustituir al nombre de la universidad, siendo únicas y reconocibles.

La asignación de números de equipo se hará una vez cumplido el plazo de registro de equipos y serán publicados en el centro de mensajes de la página oficial y las redes sociales del evento. En caso de no haber participado, el segundo criterio es la fecha de inscripción.

2.2 Aeronave Más Ligera que el Aire o de Ala Rotativa.

Los diseños de la competencia se limitan a las aeronaves de ala fija solamente. Aeronaves más ligeras que el aire o de ala rotativa como helicópteros o autogiros no se les permitirá competir.

2.3 Límite de Peso Bruto

La aeronave no debe exceder veintidós (22) kilogramos de peso bruto.

2.4 Centro de Gravedad

La aeronave debe cumplir los siguientes requerimientos relacionados al centro de gravedad:

- I. Toda aeronave debe ser capaz de realizar vuelos en la posición del centro de gravedad en condiciones de vacío (sin carga útil) y dentro del rango del centro de gravedad marcado en los planos de la aeronave.
- II. Toda aeronave debe tener un símbolo del centro de gravedad (figura 2.1) en ambos lados del fuselaje en la posición que indique el CG en vacío. El símbolo debe tener un diámetro mínimo de 15 milímetros. La configuración de Flying Wing debe colocar el símbolo de CG por debajo del ala.



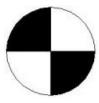


Figura 1. Símbolo del Centro de Gravedad

- III. La ubicación del CG en vacío será verificada durante la inspección técnica, la comisión técnica se reserva el derecho para repetir la prueba en las rondas de vuelo.
- IV. No se requiere un vuelo en vacío.

2.5 Capacidad de Control

Todas las aeronaves deben ser controlables en vuelo.

2.6 Sistema de Radio Control

Se requiere el uso de un sistema de radio control de 2.4 GHz para cada aeronave. El sistema debe tener activada la función de seguridad que reduzca al acelerador hasta cero si la señal de radio se pierde.

2.7 Spinners o Tuercas de Seguridad

Todas las aeronaves deben utilizar ya sea un spinner o una tuerca redondeada de seguridad. Seguros de hélice no serán permitidos debido a la alta potencia utilizada en el sistema de propulsión.

2.8 Hélices Metálicas

Las hélices metálicas no están permitidas.

2.9 Holgura en la Superficie de Control.

Las superficies de control no deben tener holgura excesiva de movimiento. Superficies con holgura excesiva llevan a una reducción del control en casos no tan graves, o se presentan condiciones de *flutter* de las superficies de control en casos graves.

2.10 Dimensionamiento de Servos

Análisis y/o pruebas deben ser descritas en el Reporte de Diseño que demuestren que los servomotores están dimensionados adecuadamente para manejar las cargas aerodinámicas esperadas durante el vuelo.



2.11 Interruptores de Corte

Todas las aeronaves deben tener un interruptor de corte *ON/OFF* de la fuente de alimentación, para activar o desactivar el sistema de propulsión. Este interruptor debe estar integrado en el circuito eléctrico entre la batería y el control de velocidad electrónico (ESC).

- 1. El interruptor de corte debe estar físicamente localizado entre el 30% y 100% del largo de la aeronave desde la hélice del avión. Esto es para activar/desactivar la aeronave a una distancia segura de la hélice.
- 2. El interruptor de corte debe estar localizado por encima del fuselaje o ala y por fuera de cualquier componente de la aeronave.
- 3. No está permitido activar/desactivar el sistema de propulsión únicamente con cableado; el uso del interruptor es imperativo.

Los interruptores caseros no son recomendables y en caso de existir, deben ser aprobados por la comisión técnica vía correo.

2.12 Reparaciones y Repuestos

- 1. El diseño original de la aeronave que se presenta en el Reporte de Diseño y los planos debe conservarse durante el transcurso de la competición.
- 2. En caso de daños a la aeronave, esta puede ser reparada, siempre y cuando tales reparaciones no se desvíen drásticamente del diseño original. Todas las reparaciones importantes y a consideración de los oficiales serán revisadas.

2.13 Alteraciones

Menores alteraciones son permitidas después del primer vuelo y los subsecuentes intentos de vuelo.

- 1. Se asignará una penalización solamente si dos terceras partes de la comisión técnica está de acuerdo que se hicieron modificaciones sustanciales al diseño original.
- 2. Si la comisión técnica determina que los cambios son en pro de la seguridad de vuelo, no incurrirán en ninguna penalización. Las alteraciones deben ser reportadas utilizando la *Solicitud de Cambio de Ingeniería* del apéndice.



REQUERIMIENTOS DE MISIÓN

3.1 Intentos de Vuelo

El equipo tiene permitido un (1) vuelo por ronda.

• Sin violar otras restricciones de despegue, el equipo puede tener múltiples intentos para despegar dentro del límite de tiempo establecido en la sección 3.5.

3.2 Circuito de Competencia

- 1. Se debe completar con éxito un circuito de 360° alrededor del campo de vuelo.
- 2. Durante el vuelo, todas las aeronaves deben volar a través del límite de despegue, dar vuelta aproximadamente 180° y volar después del principio de la zona de aterrizaje antes de aterrizar.
- 3. Durante el despegue y la aproximación para aterrizaje, el piloto no debe volar la aeronave en patrones que permitan a la aeronave entrar a las zonas de no-vuelo.
- 4. Más de una vuelta al circuito es permitida siempre y cuándo realice el circuito dentro de los 3 minutos reglamentarios.
- 5. Ninguna maniobra de acrobacia será permitida en cualquier ronda de vuelo. Esto incluye, pero no está limitado a: rollos, barriles, 8's o vuelo invertido.

Cualquier cambio en el circuito de competencia se dará a conocer previo a las rondas en una junta con la autoridad de vuelo.

3.3 Límite de Tiempo

- 1. Múltiples intentos de despegue están permitidos dentro de una ventana de tres minutos, siempre y cuando la aeronave no haya despegado en el intento abortado.
- 2. Una vez en el aire, fuera de los límites de despegue, la aeronave tendrá que realizar el circuito de vuelo en menos de 3 minutos.

3.4 Aceleración del Motor

Se permite el uso de un ayudante (holder) para sostener la aeronave mientras se acelera el motor antes de su liberación para el despegue. El ayudante no puede empujar a la aeronave en ningún momento. Las ruedas del tren de aterrizaje principal de la aeronave deben estar colocadas en la línea de despegue.



3.5 Despegue

Despegue se define como el punto en el que las ruedas principales dejan el suelo. La autoridad de vuelo determinará la dirección del despegue y será de frente al viento si es posible.

- 1. La aeronave debe permanecer en pista durante el carreteo del intento de despegue.
- 2. El rebote (patitos) está permitido solo si ocurre dentro de la distancia de despegue.
- 3. La aeronave debe permanecer intacta durante el despegue, desde el arranque hasta que levanta las ruedas del piso. Ninguna parte debe caer de la aeronave durante el despegue.
- 4. La distancia de despegue es de 61 metros.
- 5. La aeronave perderá su intento de vuelo si el tren de nariz o patín no tiene su condición de steering para dar control a la aeronave durante el carreteo en pista.

3.6 Aterrizaje.

Un aterrizaje exitoso se define como el retorno a tierra (de manera controlada) dentro de la zona de aterrizaje y que permanezca en tierra durante el rodado hasta que sea declarado exitoso. Un aterrizaje fallido resultará en la no puntuación de la ronda de vuelo.

3.7 Zona de Aterrizaje

La zona de aterrizaje está limitada a lo ancho por la pista del campo de vuelo y a lo largo por 122 metros.

- La zona de aterrizaje estará marcada visiblemente durante el desarrollo del evento.
- Es responsabilidad del equipo y del piloto ubicar la zona de aterrizaje.

3.7.1 Condiciones de Aterrizaje

- I. Se permite el rodado más allá de la zona de aterrizaje una vez que la autoridad de vuelo declare controlado el toque en tierra dentro de la zona de aterrizaje.
- II. Se permite el rodado hacia la zona lateral de la pista una vez que la autoridad de vuelo declare controlado el toque en tierra dentro de la zona de aterrizaje.
- III. Al momento que la aeronave toca tierra puede rebotar siempre y cuando aterrice en ese intento, de lo contrario se invalida el vuelo.
- IV. Rebotar después del límite del final de zona de aterrizaje no está permitido, y se considerará como un intento de aterrizaje fallido.



3.7.2 Post-Aterrizaje

El avión debe despegar y aterrizar intacto para recibir puntos de vuelo. Hélices rotas están permitidas, y no invalidarán el vuelo. Los puntos serán otorgados al equipo siempre y cuando, la aeronave pueda realizar un nuevo circuito de vuelo con la condición post aterrizaje, sin ningún ajuste, por menor que este sea.

La autoridad de vuelo determinará la condición de aeronavegabilidad y asignará los puntos de la ronda de vuelo en caso de cumplir con lo anterior.

3.8 Autoridad de Vuelo

El Organizador, Juez en Jefe, Autoridad de Vuelo, Oficial de SAE u otro inspector técnico designado de la competición pueden prohibir el vuelo de cualquier aeronave considerada no aeronavegable hasta que la condición haya sido reparada y que el avión haya sido inspeccionado por los jueces.

La autoridad de vuelo puede bajar en aterrizaje forzoso cualquier aeronave si la falta de control de la misma puede poner en riesgo la seguridad del evento.

3.9 Zonas de No-Vuelo

Cada campo de vuelo tendrá zonas específicas de no vuelo. En ningún momento, a ninguna aeronave se le permitirá entrar a las zonas de no-vuelo, sea vuelo controlado o incontrolado.

- 1. La primera infracción por entrar a las zonas de no-vuelo resultará en un intento de vuelo inválido y ningún punto se dará.
- 2. La segunda infracción resultará en la descalificación de todo el evento y pérdida de todos los puntos. Volar sobre el área de pits o zona de público no está permitido en ningún momento.

Es responsabilidad del equipo y del piloto ubicar en vuelo las zonas restringidas. Si el equipo es incapaz de controlar la aeronave y se dirige a una zona de no vuelo, la autoridad de vuelo podrá dar la instrucción de tirar el avión para evitar dañar personas o propiedad alguna. Así mismo, la autoridad de vuelo puede mantener en aire a la aeronave si su consideración de riesgo de inducir al avión por presencia de espectadores es mayor a la de infringir las zonas de no vuelo, anulando la aplicación de la regla 1 de esta sección 3.9.

3.10 Anuncio de Reglas de Vuelo

Las reglas de vuelo serán explicadas a todos los equipos antes de que la competencia de vuelo empiece, ya sea durante la reunión de pilotos o durante las actividades circundantes a la inspección técnica y presentaciones orales.



3.11 Violación a las Reglas de Vuelo.

La violación de cualquier regla de vuelo puede dar lugar a que el equipo sea eliminado de la competencia. Todos los miembros del equipo serán escoltados fuera de los terrenos de la competencia.

3.12 Reglas de Campo Locales.

Además de la reglamentación de la competencia, el club de vuelo local puede tener reglas adicionales dadas en el lugar de vuelo. Las reglas del club serán obedecidas durante el vuelo de la competencia; por ejemplo, el club podrá disponer de procedimientos específicos de control de frecuencia que debe ser utilizado durante el evento.



REPORTE DE DISEÑO

El reporte de diseño es el medio principal por el cual un equipo transmite a los jueces como llegaron a su conclusión, de que la aeronave a competir es el diseño que mejor enfrenta los requerimientos y la misión prevista. El reporte de diseño debe explicar los procesos de razonamiento del equipo y la filosofía de ingeniería que los llevó a sus conclusiones. Además, se deben detallar los métodos, procedimientos, y en su caso, los cálculos utilizados para llegar a la solución y/o conclusión presentada.

Las áreas a cubrir son las siguientes.

Integración de Proyecto	24 Puntos
Aerodinámica	24 Puntos
Desempeño	24 Puntos
Estabilidad y Control	24 Puntos
Estructuras	24 Puntos
Proyecto Eléctrico	14 Puntos
Planos 2D	16 Puntos

El contenido del reporte no se limita a los temas enlistados previamente, cada equipo deberá incluir otros que expliquen a mayor detalle su filosofía.

4.1 Plazos de Envío

Cada documento técnico debe ser enviado electrónicamente en formato PDF al correo oficial de la competencia - aerodesign@saemx.org - antes del plazo límite.

•	Reporte de Diseño:	18 de febrero, 2022 – 23:59 horas. Hora de la Cd. de México
•	Envolvente de Vuelo:	18 de febrero, 2022 – 23:59 horas. Hora de la Cd. de México
•	Planos 2D:	18 de febrero, 2022 – 23:59 horas. Hora de la Cd. De México
•	Predicción de Carga:	18 de febrero, 2022 – 23:59 horas. Hora de la Cd. De México

La respuesta de envío exitoso se dará en el mismo cuerpo del mensaje por parte un juez de la Comisión Técnica. Los organizadores o la comisión técnica no se hacen responsable por la pérdida y mal dirección de los reportes o retardos del servidor en línea.



4.2 Trabajo Original

El reporte de diseño debe ser un trabajo original correspondiente a la competencia anual. Reenvíos de reportes de diseño de años previos no serán aceptados. Citar reportes de diseño de años previos está permitido si son citados apropiadamente y dan crédito al autor original. Plagiar es una práctica prohibida académicamente y en la industria, todas las referencias, texto citado e imágenes reusadas de cualquier fuente deben tener su propia cita en el texto y en la sección de referencias del reporte de diseño dando crédito a los autores y editores originales.

4.3 Requisitos

El reporte de diseño pondrá en juego 150 puntos de la puntuación total y tendrá que cumplir los siguientes puntos mencionados:

1. El reporte de diseño no debe exceder cuarenta (40) páginas, repartidas como se señala en la tabla siguiente. Si el reporte excede el número de páginas permitidas, los jueces sólo puntuarán las primeras cuarenta (40) páginas. La portada y declaración de cumplimiento no está dentro del conteo de número de páginas.

	QTY	Formato
Reporte de Diseño	36	
Predicción de Carga	1	PDF
Planos 2D	2	PDF
Envolvente de Vuelo	1	

- 2. El reporte de diseño debe incluir una portada con el nombre, número y universidad del equipo. De manera opcional, pueden incluirse los nombres de los miembros de equipo.
- 3. El reporte de diseño debe contener la Declaración de Cumplimiento firmada y anexa a la página número 2 (después de la portada) del archivo. Se permite que la firma sea a mano por el profesor asesor.
- 4. El reporte de diseño debe ser estar escrito digitalmente.
- 5. La fuente del reporte debe ser de 12 puntos proporcionales o tener 10 caracteres por pulgada de una fuente no proporcional.
- 6. Los márgenes del reporte deben ser:
 - a. 1.25 centímetros, izquierda.
 - b. 1.25 centímetros, derecha.
 - c. 1.25 centímetros, arriba.



- d. 1.25 centímetros, abajo.
- 7. Cada página, excepto la portada, declaración de cumplimiento, planos 2D y la predicción de carga útil deben incluir un número de página.
- 8. Todas las páginas del reporte deben estar en tamaño Carta/ANSI A. (8.5 * 11 pulgadas).
- 9. El reporte de diseño debe incluir una tabla de contenido, tabla de figuras, tabla de tablas, tabla de referencias y tabla de acrónimos.
- 10. El reporte de diseño debe de ser de una columna por hoja. Columnas múltiples no están permitidas.

4.4 Planos 2D

Los planos consisten en dos archivos separados, uno donde presenten las tres vistas del avión y un segundo donde se muestra el detalle de las bahías para carga interna y pilones de carga, así como su método de fijación.

4.4.1 Formato

Los planos 2D deben tener el tamaño de página ANSI B (11 * 7 pulgadas) y estar en formato PDF. Los planos deben consistir de una (1) sola hoja. Los equipos que no puedan enviar los planos con tamaño ANSI B, deben asegurarse que el tamaño de la hoja sea lo más cerca posible.

Los planos 2D deben estar claramente marcados por el número de equipo, nombre de equipo y nombre de universidad.

4.4.2 Dimensiones

Las dimensiones y tolerancias de los planos deben estar en unidades del sistema internacional (milímetros) y con su respectiva notación decimal de acuerdo a la norma ANSI-Y14.5M 1994 para el no cumplimiento del nivel de precisión. Las tolerancias de construcción deben estar descritas.

Las dimensiones/tolerancias mínimas requeridas son:

- A Largo.
- B. Envergadura.
- C. Altura.
- D. Cuerda de Raíz
- E. Cuerda de Punta



4.4.3 Plano I

El plano I debe incluir, al menos, 3 vistas estándar aeronáutica de proyecciones ortogonales descritas a continuación:

- I. Vista lateral izquierda, en la esquina inferior izquierda, con la nariz apuntando hacia la izquierda.
- II. Vista superior (en planta), arriba y alineada con la vista lateral izquierda, también con la nariz apuntando hacia la izquierda (desglose de la envergadura está permitido).
- III. Vista frontal alineada a la vista lateral, debe localizarse en la esquina inferior derecha.

4.4.3.1 Datos Generales

El plano debe contener una tabla resumida de los datos pertinentes a la aeronave como:

- A. Envergadura
- B. Peso en vacío.
- C. Capacidad de batería(s).
- D. Marca y modelo del motor.
- E. KV del motor.
- F. Hélice (proveedor, diámetro y tamaño de paso).

4.4.3.2 Peso y Balance

El plano I debe contener la siguiente información de peso y balance.

- 1. Datum de la aeronave debidamente marcado y etiquetado.
- 2. Una tabla de peso y balance con los componentes que forman parte de la aeronave. Cada componente debe mostrar su localización respecto al datum de la aeronave en milímetros (brazo de palanca), la fuerza, y el momento resultante. La lista mínima de componentes incluye:
 - A. Motor
 - B. Batería(s)
 - C. Carga Útil
 - D. Lastre
 - E. Electrónica
- 3. Las ubicaciones del centro de gravedad mostradas a continuación deben estar claramente marcadas:
 - A. Límite delantero del centro de gravedad.
 - B. Límite trasero del centro de gravedad.



- C. Ubicación del centro de gravedad en vacío.
- D. Ubicación del centro de gravedad con la máxima carga útil.

4.4.4 Plano II

El plano II debe mostrar el detalle de las diferentes bahías de carga y sus respectivos métodos de fijación de la bahía de carga al fuselaje. En el caso de la bahía para carga interna, y al ala para las bahías de pilones de carga.

El grado de detalle de la vista ayuda a la realización de la inspección técnica y puntúa de forma positiva ante la evaluación de reporte de diseño. Cualquier información faltante, podría resultar en una solicitud de cambio de ingeniería pedida por el inspector al capitán del equipo.

4.5 Predicción de Carga

Cada equipo debe añadir una predicción de carga útil (carga interna + pilones de carga) como parte del reporte técnico. La gráfica representa una estimación de ingeniería a la capacidad de sustentación de la aeronave basada en la densidad/altitud.

- I. La gráfica de carga útil debe ser lineal y tener una pendiente.
- II. La ecuación linear debe estar de la forma:

$$y = mX + b$$

Dónde:

- Y Carga útil [kg]
- X Densidad altitud [m]
- m Pendiente lineal
- b Intercepción en el eje Y
- III. Solo una línea y una ecuación puede ser presentada en la gráfica. La curva debe tomar en cuenta la predicción de viento en contra para condiciones locales, altitud densimétrica de la sede de la competencia, fricción de pista, inercia, motor y desempeño de hélice, o cualquier factor que pueda afectar el despegue. Todos estos factores son consideraciones importantes para la curva de predicción, pero sólo una curva se permite, múltiples curvas no serán permitidas.
- IV. El equipo debe dar una breve explicación en el cuerpo del reporte del cómo fue generada la curva de predicción. Esta información debe estar contenida en la sección de la curva de predicción de ingresos.
- V. Los ejes de la gráfica deben estar en unidades del sistema internacional y su respectiva notación decimal.



PRESENTACIÓN TÉCNICA

Como todo profesional, los ingenieros deben tener bien desarrollada la habilidad para sintetizar problemas y comunicarlo efectivamente a diversas audiencias. La porción técnica de una competencia Aero Design está diseñada para hacer énfasis al valor de llevar de manera clara, concisa y efectiva las presentaciones orales. Los equipos pueden obtener una puntuación máxima de cincuenta (50) puntos. La puntuación estará sujeta a la técnica de pronunciación del presentador, la evaluación de los jueces del contenido técnico, análisis empírico y la calidad del contenido visual.

5.1 Requisitos

- I. La presentación técnica tiene un límite de diez (10) minutos y posterior a ella, se realizará una sesión de *Preguntas y Respuestas* los próximos cinco (5) minutos.
- II. Todas las preguntas deben ser contestadas. No se permite omisión del presentador.
- III. La presentación técnica puede realizarse en inglés o español.
- IV. La presentación técnica debe añadir, pero no estar limitado a: estudios comerciales realizados, retos de diseño y técnicas de manufactura.
- V. La presentación técnica está limitada a miembros del equipo únicamente. Una persona no miembro del equipo, piloto, profesor asesor y/o padres de familia pueden asistir a la presentación técnica, pero no participar en ella. Si el número de asistentes excede la capacidad del lugar asignado, la comisión técnica deliberará la modificación a la regla.
- VI. Ayuda en el uso del contenido visual es permisible; los fragmentos de video usados no deben exceder un minuto de duración, tampoco pueden estar acompañados de una narración previamente grabada.
- VII. El equipo debe mostrar la aeronave durante la presentación técnica, si el tamaño de la aeronave no permite estar dentro del área asignada, pero está presente, habrá consideraciones.
- VIII. Durante el tiempo de preparación previo a la presentación técnica, los equipos deben proveer una hoja (tamaño Carta/ANSI A) de marketing para promover a detalle las características, capacidades y atributos únicos de diseño de la aeronave.
 - IX. Una cantidad máxima de 2 presentadores por equipo pueden participar en la presentación técnica y pueden ser diferentes a quienes realizan la demostración de carga y descarga. En la etapa de preguntas y respuestas, cualquier miembro del equipo puede responder, siempre y cuando los jueces cedan la palabra al integrante.



5.2 Procedimiento de Presentación

Cada sala de presentación debe tener al menos un juez líder con la responsabilidad de asegurar que se está cumpliendo el reglamento de la competición y el cronograma asignado. El juez líder nombrará a un encargado de cronometrar la presentación técnica.

- I. En coordinación con el expositor, el encargado de cronometrar dará aviso cuando sólo falte un (1) minuto de presentación dentro del límite de diez (10) minutos.
- II. Si el equipo excede el límite de diez (10) minutos, se dará una penalización de (5) puntos por rebasar el límite.
- III. La presentación debe detenerse cuando se cumplan 11 minutos.
- IV. El equipo tendrá una sesión de *Preguntas y Respuestas* de cinco (5) minutos una vez terminada la presentación. Las preguntas serán realizadas únicamente por los jueces.
- V. Cualquier tiempo remanente o excedido del límite de diez (10) minutos se añadirán o sustraerán de los cinco (5) minutos de las *Preguntas y Respuestas*.
- VI. Desglose del tiempo de presentación:

2 minutos Preparación de Presentación

10 minutos Presentación Técnica

5 minutos Preguntas y Respuestas

3 minutos Desalojo



INSPECCIÓN TÉCNICA

La inspección técnica y de seguridad se llevará a cabo siguiendo los lineamientos de inspección de los jueces. La inspección técnica es el proceso de chequeo de la aeronave para:

- I. Conformidad con todos los requerimientos generales.
- II. Conformidad con todos los requerimientos de diseño y configuración.
- III. Validación de seguridad y aeronavegabilidad.

Toda aeronave debe pasar y aprobar la inspección técnica para poder calificar a las rondas de vuelo. Se recomienda que cada equipo pre-inspeccione su aeronave y corrija cualquier problema usando la **Lista Preliminar de Inspección**, próxima a publicarse en el sitio oficial de la competencia.

6.1 Conformidad de Plano

Durante la inspección técnica, la aeronave será inspeccionada y medida de acuerdo a los planos 2D presentados en el reporte de diseño.

- I. Como mínimo, las dimensiones a medir será la envergadura, largo y alto de la aeronave y comparados con el plano 2D.
- II. Todos los equipos deben tener una copia física de su reporte técnico durante la inspección técnica.
- III. La aeronave debe tener el CG en vacío en la misma ubicación marcada en los planos 2D del reporte de diseño.

6.2 Cambios en Plano

Cualquier desviación o cambio en la construcción de la aeronave con el plano 2D enviado, después de haber enviado el reporte de diseño, debe ser reportado por escrito.

- I. Cada cambio de diseño debe ser documentado de forma separada usando la Solicitud de Cambio de Ingeniería (SCI). Una copia física de la solicitud debe ser entregada en la inspección técnica.
- II. Sólo un cambio de diseño puede ser escrito en cada formato de SCI.
- III. Los jueces determinarán la penalización por puntos usando el gráfico de penalizaciones.



6.3 No Aviso de Cambios

El fallo o no aviso de cambios de diseño realizados después del envío del reporte de diseño y antes de la inspección incurrirá en una penalización de tres (3) puntos por cada cambio de diseño no reportado descubierto durante la inspección técnica.

6.4 Seguridad/Aeronavegabilidad

La inspección técnica será también usada para validar la seguridad general y los aspectos de aeronavegabilidad de cada aeronave, buscando cualquier problema que pueda causar la pérdida de control de la aeronave durante el vuelo. La valoración incluye, pero no está limitada a:

- I. Pandeo involuntario del ala.
- II. Alineación de superficie de control.
- III. Respuesta de superficie de control al transmisor.
- IV. Rigidez estructural y mecánica.

6.5 Componentes de Repuesto

- I. Toda aeronave o componente de repuesto (ala, fuselaje y estabilizador) debe ser presentado para su inspección al mismo tiempo que el avión primario.
- II. Cualquier aeronave o componente de repuesto presentado en la inspección después de que el avión primario sea inspeccionado, puede ser usado sólo si se requiere remplazar algún componente.

6.6 Requisitos

- Toda aeronave debe cumplir los requisitos de la lista de inspección técnica y de seguridad para calificar.
- II. Cualquier juez de la comisión técnica puede solicitar que una aeronave debe ser reinspeccionada si no se cumple con algún requisito general, de configuración, de diseño o seguridad y es visto en la aeronave en cualquier etapa del evento.
- III. Esto incluye cualquier error u omisión hecha por los jueces y/u oficiales durante la inspección.



6.7 Demostración de Carga

Durante la inspección técnica, el equipo debe cumplir con el requisito de cargar y descargar los tipos de carga útil; una carga interna y cuatro pilones de carga sujetos en cualquier punto de la envergadura. Es una actividad cronometrada y debe ser realizada por no más de dos (2) miembros del equipo con las siguientes restricciones de tiempo:

- I. Dos (2) minutos para cargar/asegurar las cargas (Bahía A con 2,000 gramos y Bahía B con 250 gramos cada una).
 - a. La demostración de carga iniciará con la carga interna y pilones de carga separados de la aeronave con la configuración *ready-to-fly*.
 - b. La demostración de carga es considerada completa cuando todas las bahías de carga son aseguradas, cargadas y la aeronave regresa a su configuración *ready-to-fly*.
- II. Dos (2) minutos para descargar (Bahía A con 2,000 gramos y Bahía B con 250 gramos cada una).
 - a. La demostración de descarga iniciará con la carga interna y pilones de carga separados de la aeronave con la configuración *ready-to-fly*.
 - b. La demostración de descarga es considerada completa cuando todas las bahías de carga son aseguradas, cargadas y la aeronave regresa a su configuración *ready-to-fly*.

6.8 Penalizaciones

No se dará ningún punto como resultado de la inspección técnica, los equipos únicamente pueden perder puntos como resultado de errores y problemas encontrados durante el proceso de inspección. Cualquier penalización aplicada durante la inspección será aplicada a la puntuación general y se verá reducida directamente en el reporte de diseño.

La publicación de las penalizaciones se realizará en el primer puntaje preliminar, previo a las rondas de vuelo.



REQUERIMIENTOS DE DISEÑO

Como se indicó en el prefacio, la misión de diseño se mantendrá en gran medida, con detalles mínimos señalados en azul. El equipo deberá enfrentar una nueva forma de limitar la potencia eléctrica de la aeronave con la lectura del valor pico del Watt Meter, además de sortear la mejor estrategia de acuerdo al sistema de puntuación de los puntos duros descritos en esta sección.

Cada una de las Bahías B distribuidas en la estructura alar, supondrá un nuevo reto de ingeniería cuya afectación se percibirá directamente en la estructura, el desempeño y la aerodinámica de la aeronave.

7.1 Requisitos Dimensionales

No hay limitación dimensional de la aeronave.

7.2 Material y Accesorios

7.2.1 Fibras Reforzadas en Plástico

El uso de plásticos reforzados con fibras (FRP por sus siglas en inglés) está permitido en todos los componentes de la aeronave.

7.2.2 Ligas de Goma

Material elástico como ligas de goma no pueden ser usadas para retener al ala o carga útil al avión.

7.2.3 Ayuda Giroscópica

Todos los tipos de giroestabilizadores y sistemas de control de vuelo están prohibidos.

7.3 Requerimientos de Sistemas de la Aeronave

7.3.1 Sistema de Propulsión

La aeronave debe estar propulsada por un solo motor eléctrico (no se permiten múltiples motores). No hay restricciones para la marca o modelo del motor eléctrico.

7.3.2 Cajas de Cambio, Transmisiones y Ejes

Cajas de cambios, sistemas de transmisión por correa, y extensiones de eje de la hélice están permitidos una vez que la relación 1:1 a las RPM del motor sea mantenida.



7.3.3 Baterías del Sistema de Propulsión

El sistema de propulsión debe usar (1) una batería comercial de Litio-Polímero.

- Baterías caseras no están permitidas.
- Baterías infladas están prohibidas.
- Batería Li-Poly/Li-Po de 6 o más celdas.
- Requerimientos mínimos: 3000 mAh, 25c.

7.3.4 Batería del Sistema de Radio

Si una batería separada es usada para el sistema de radio, el equipo debe asegurar que tiene la capacidad suficiente para alimentar a todos los servos de la aeronave, tomando en consideración el número y la descarga de corriente de los servos.

- 1. El paquete de batería debe tener una capacidad mínima de 700 mAh.
- 2. El paquete de batería debe ser LiPo, LiFe, NiMH o tipo NiCd.
- 3. Reguladores de voltaje de batería están permitidos.

7.3.5 Limitación de Potencia * Nuevo *

Las aeronaves están limitadas a una potencia eléctrica de 1000 Watts.

El prototipo debe tener instalado un Watt Meter que permita registrar el pico de potencia eléctrica registrado durante la misión de vuelo.

- 1. Reparaciones y/o modificaciones al Watt Meter están prohibidas.
- 2. El Watt Meter debe ser visible y fácil de inspeccionar.
- 3. Únicamente batería, receptor, ESC y Watt Meter están permitidos en el circuito de potencia.
- 4. El Watt Meter puede ser cualquier opción comercial.
- 5. El Watt Meter debe ser capaz de registrar el pico de potencia y estar visible una vez que la aeronave haya aterrizado.

Si bien el Watt Meter no trabaja como limitador, el uso de potencia excedente a los 1000 watts significará no puntuar en la ronda de vuelo.



7.4 Carga Útil

La carga útil consiste en dos tipos; (1) Carga Interna y (2) Cargas Externas, los cuales deben ser transportados en proporción de uno al otro en sus respectivas bahías de carga (A/B). Cada una de las bahías debe estar diseñada para su fácil acceso. Esto será demostrado durante la inspección técnica sección 6.7.

La carga útil consistirá en la suma de los pesos del material que representa la carga y su propio soporte de carga.

7.4.1 Carga Útil A

La carga útil centrada en el fuselaje consiste en lo siguiente:

Bahía A

- 1. Consiste en una bahía encerrada estructuralmente dentro del fuselaje. En otras palabras, el flujo del aire no debe de entrar en contacto con la bahía.
- 2. No debe ser un componente estructural del fuselaje.

Carga Interna

La carga interna se define como una carga centrada compuesta por un ensamble entre la bahía A y una masa homogénea en su interior.

- 1. La masa de la bahía A y su contenido debe ser siempre mayor o igual a la sumatoria de las masas de las bahías B.
- 2. Para medidas de peso y puntuaciones, la carga interna debe consistir en placas o barras de carga útil *de un material sólido* y una estructura de soporte utilizada para retener la carga en la bahía.
- 3. El material a usar como carga interna es libre.
- 4. El volumen de la carga interna puede ser menor que el de la bahía A, pudiendo ser posicionada en el interior, con espacio de sobra, de la forma que convenga al equipo para el ajuste del CG de la aeronave.
- 5. La carga interna debe estar retenida mecánicamente. No se permite el uso de adhesivos, cintas, velcro, ligas u otro material que comprometa la fijación de la carga en su bahía y pueda provocar el movimiento de la misma durante el vuelo.

Es responsabilidad del equipo traer consigo su propia carga.



7.4.2 Carga Útil B

La carga útil descentrada anclada al ala consiste en lo siguiente:

Bahía B

- 1. Consiste en hasta (10) bahías expuestas al flujo del aire ancladas al ala de la aeronave, siendo tres tipos de posibles bahías.
- 2. Las bahías B no deben alterar el centro de gravedad de la aeronave en los ejes longitudinal y lateral.
- 3. Las bahías B deben estar sujetas al ala de la aeronave y su método de sujeción debe ser mecánico con algún sistema de fijación que no ponga en riesgo la integridad del avión, las cargas no deben oscilar.
- 4. Las bahías B deben tener como único punto de contacto al ala, no se permite un elemento estructural de otro componente de la aeronave que sostenga a las bahías.
- 5. Las dimensiones de las bahías B deben ser de acuerdo a las siguientes dimensiones, según su peso.

Bahía	Color	Radio (m)	Profundidad (m)	Volumen (m3)	Masa (kg)
X	Rojo	0.06	0.15	0,00167	0.75
Υ	<mark>Amarillo</mark>	0.04	0.22	0,00111	0.50
Z	Verde	0.03	0.20	0,00056	0.25

Tabla I. Dimensiones de Bahía B (X,Y,Z).

- 6. Ver sección de apéndices para la representación de los (3) tipos de bahía B.
- 7. Los carenados de las cargas no serán considerados en la medición de las bahías B. Sin embargo, los puntos de anclaje de la bahía posicionados a 100 mm y el barreno de 5 mm (diámetro) son obligatorios para garantizar la intercambiabilidad de cargas en los diferentes puntos duros.
- 8. Cualquier arreglo de cargas X, Y, Z puede colocarse en cualquiera de los diez puntos duros del avión, mientras no se afecte la estabilidad lateral del avión. El arreglo de Bahías B debe colocarse de manera simétrica.
- 9. Las bahías B deben estar pintadas del color indicado en la tabla I.



Pilones de Carga

Los pilones de carga se definen como hasta diez cargas descentradas compuestas por un ensamble entre la bahía B y una masa homogénea en su interior, diferente a la propuesta en la carga interna.

- 1. Para medidas de peso y puntuaciones, el pilón de carga debe consistir en placas o barras de carga útil de un material sólido, no se acepta granulados como arena y/o cemento en polvo— y una estructura de soporte utilizada para retener la carga en la bahía de carga.
- 2. El peso mínimo es el indicado en la Tabla I, todo pilón con un peso menor no será contado en la puntuación de la ronda de vuelo.
- 3. El peso excedente de los pilones de carga no será contado en la puntuación de carga útil.
- 4. El volumen del pilón de carga puede ser menor que el de la bahía B, pudiendo ser posicionada en el interior, con espacio de sobra, de la forma que convenga al equipo para el ajuste del CG de la aeronave.
- 5. Los pilones de carga deben estar retenidos mecánicamente. No se permite el uso de adhesivos, cintas, velcro, ligas u otro material que comprometa la fijación de la carga en su bahía y pueda provocar el movimiento de la misma durante el vuelo.
- 6. La suma de todas las masas de los pilones de carga debe ser igual o menor a la masa de la carga interna (A).

Es responsabilidad del equipo traer consigo su propia carga para efectos de las rondas de vuelo.

7.5 Puntos Duros

Se definen como los puntos de anclaje de las bahías B en la semi-envergadura del ala. Todas las aeronaves deben contar con 10 puntos duros en el ala. Independientemente de si serán utilizados o no por el equipo. Los puntos duros deberán estar separados de forma equidistante con un paso definido por:

$$paso = \frac{b-c}{10}$$

Donde:

b: Envergadura

c: Ancho del fuselaje.



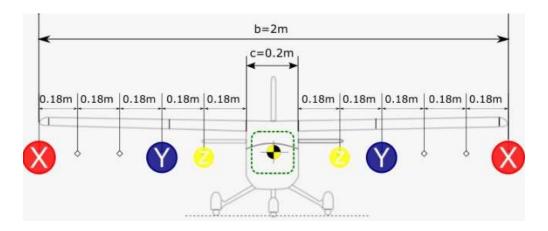


Figura 2. Ejemplo de puntos duros en un prototipo.

Para un ala con envergadura b = 2m, el paso tendrá un valor de .18m entre puntos duros.



Figura 3. Simbología de la figura 2.



8 Puntuación

Con el fin de participar en las rondas de vuelo, se requiere que cada equipo haya recibido una puntuación por su reporte de diseño y presentación técnica además de haber aprobado la inspección técnica. El sistema puntúa de manera diferente los tipos de carga y reta a los equipos con la posición de las cargas en función a la envergadura alar.

8.1 Bonificación de Video

Marca el inicio del evento dinámico con la demostración de vuelo de la aeronave a través de un video publicado en el portal YouTube. La bonificación otorgará 20 puntos al equipo siempre y cuando se demuestre que:

- La aeronave es capaz de cumplir con la sección 3, requerimientos de misión. Debe despegar en menos de 61 metros, realizar uno o dos circuitos de 360° y aterrizar de manera controlada dentro de los 122 metros reglamentarios sin una escapada lateral sobre la pista. La aeronave puede sobrepasar los 122 metros en la dirección del aterrizaje siempre y cuando se garantice que todas las llantas del tren de aterrizaje principal y de nariz, no se despeguen del suelo.
- ➤ El video no contiene interrupciones ni cortes de escena y muestra el momento del despegue, el circuito de vuelo, aterrizaje (caída brusca no es considerada aterrizaje) además de ser maniobrable y estable durante todo el vuelo. Nos reservamos el derecho de solicitar un nuevo video y dar una nueva fecha límite de envío a equipos que tengan algún requisito mínimo por cumplir.
- Inmediato al vuelo realizado, el equipo muestra la localización del Watt Meter, interruptor de corte y los dos tipo de carga A/B. En el orden siguiente, la bahía A debe ser retirada y mostrar una carga mínima de 3500 gramos retenida mecánicamente. Después, las bahías B deben ser retiradas y ser pesadas individualmente; cada bahía debe tener en su interior una carga mínima de 350 gramos retenida mecánicamente. Todo lo anterior, se demuestra con una escena de pesaje y remoción de carga útil dentro del video. La cantidad de bahías B a utilizar es de 2 a 10. No es necesario cargar todas las bahías posibles.

El video debe estar publicado en la plataforma YouTube y ser público, es decir, no estar bajo configuración de privacidad alguna. La dirección web del video debe mandarse al correo de la competencia: aerodesign@saemx.org con el asunto "Video_Equipo_SAEMX22" antes del 25 de febrero, 23:59 horas.

Cualquier no conformidad de acuerdo a lo requerido en este apartado, será objeto de no bonificación de video.



8.2 Bonificación de Vuelo en Vacío

Toda aeronave está obligada a participar en el evento dinámico con un primer vuelo totalmente en vacío. La aeronave debe garantizar la correcta ubicación del centro de gravedad con y sin la carga útil. El equipo, en caso de identificar que la aeronave necesita una corrección de su CG, puede utilizar lastre. Si la aeronave completa el circuito de vuelo, el equipo obtendrá una bonificación de 20 puntos. Si no es exitoso el circuito de vuelo, ningún punto se otorgará.

- I. Después del vuelo, exitoso o no, se medirá el peso en vacío con el lastre colocado en la aeronave y será el input a usar para el bonus de eficiencia estructural.
- II. Si el lastre a utilizar en la ronda de vuelo en vacío es mayor al 15% del peso en vacío, la aeronave perderá el intento de vuelo.

Toda aeronave tendrá que pasar al pesaje aún sin haber completado el bonus de vuelo en vacío para efectos de definir el PV de la bonificación de Eficiencia Estructural.

8.3 Bonus de Confiabilidad

Con el intento de beneficiar a los equipos cuyo proyecto posee reproducibilidad y consigue hacer más de un vuelo con una carga grande, la siguiente bonificación será definida de la siguiente manera:

$$B_{CF} = 20 * \left\{ 1 - \left[5 * \frac{(P_{max.1} - P_{max.2})}{P_{max.1}} \right]^{1.75} \right\}$$

Donde:

 B_{CF} Bonificación de Confiabilidad

 $P_{\text{max 1}}$ Puntuación Máxima

 $P_{\text{max},2}$ Puntuación Máxima 2

Cualquier solución a la formula anterior como un valor negativo se tomará como cero (0).



8.4 Bonus de Predicción de Carga

La predicción de carga define la exactitud teórica del desempeño de una aeronave. Esta bonificación tiene la definición siguiente:

$$B_{PC} = 20 - \left[600 * abs \left(\frac{CU_P - CU_{max}}{CU_P} \right)^{1.66} \right]$$

Dónde:

 B_{PC} Bonificación de Predicción de Carga

abs Valor Absoluto

CU_P Predicción de Carga Útil [kg]

 CU_{max} Carga Útil Máxima [kg]

Cualquier solución a la formula anterior como un valor negativo se tomará como cero (0).

8.5 Puntuación de Ronda de Vuelo

Los puntos por ronda de vuelo son calculados de acuerdo a la carga útil transportada en la bahía A y las bahías B. El arreglo de las Bahías B así como la cantidad y su posición en la envergadura juegan un papel importante en la asignación de puntos. Además, la bonificación de eficiencia estructural pasó a ser parte de la puntuación de ronda de vuelo, siendo eliminada como bonificación.

$$PRV = 2.5 \times M_A + 2 \times \left(\sum_{i=1}^{n/2} y_i \times M_{Bi} \times 10\right) + EE^{fv}$$

Donde:

PRV Puntuación de Ronda de Vuelo

M_A Kilogramos en Bahía A

 \mathbf{M}_{Bi} Kilogramos en Bahía B en el punto duro i.

 y_i Posición del punto duro en la semi-envergadura.

EE Eficiencia estructural de la ronda de vuelo.

n Número de puntos duros usados en la ronda de vuelo.

fv Factor correspondiente a la utilización de más de un tipo de carga.



El factor fv puede tener tres valores de acuerdo a las siguientes condiciones:

fv:1 El equipo transportó sólo un tipo de Bahía B.

fv: 1.5 El equipo transportó dos tipos de Bahía B.

fv: 2 El equipo transportó tres tipos de Bahía B.

La *EE* será calculada de la siguiente manera:

$$EE: \frac{Payload (A + B)}{Peso \ en \ Vacío}$$

Toda ronda de vuelo llevada a cabo encima del límite de 1000 Watts indicado en la reglamentación actual, será motivo de no puntuación en la ronda de vuelo.

8.6 Puntuación Total

La puntuación total (PT) se basará en el puntaje total recibido por el transporte de carga útil en ambas bahías durante todas las rondas además de las bonificaciones obtenidas y la deducción total de penalizaciones.

$$PT = \left(\sum_{i=1}^{n} PRV\right) + B_{VV} + B_{v} + B_{CF} + B_{PC} - \sum_{i=1}^{n} D$$

Dónde:

PT Puntuación Total

PRV Puntuación de Ronda de Vuelo

 B_{VV} Bonificación de Vuelo en Vacío

 B_n Bonificación de Video

 B_{CF} Bonificación de Confiabilidad

 B_{PC} Bonificación de Predicción de Carga

Deducción por Penalización



APÉNDICES



APÉNDICE A – DECLARACIÓN DE CUMPLIMIENTO

Declaración de Cumplimiento

Certificado de Calificación

Nombre del Equipo	No. de Equipo
Escuela	
Profesor Asesor	
E-mail del Asesor	
inscritos en la universidad. Este equipo participante que usarán para la competicio	o que los miembros del equipo registrados se encuentran ha diseñado, construido y/o modificado la aeronave ón SAE Aero Design México 2021/2022, sin ayuda directa nodelos R/C, pilotos, o profesionales relacionados.
Firma	del Profesor Asesor
Información del capitán de equipo:	
Nombre:	
e-mail:	
Teléfono:	

Nota: Una copia de la Declaración de Cumplimiento se deberá incluir en el Reporte de Diseño como la página 2.



APÉNDICE B – FORMATO DE PROTESTA

Formato de Protesta

Número de Equipo:	
Nombre de Equipo:	
Capitán de Equipo:	
Puntos Colaterales	Todas las protestas requerirán al equipo poner veinte (20) puntos como garantía. Si la protesta es tomada en cuenta y la acción es invertida, el equipo no perderá los veinte (20) puntos de garantía. Si la protesta es rechazada, el equipo perderá los veinte (20) puntos de garantía.
	Puntos de Garantía: 20
	Firme si está de acuerdo:
Razón de Protesta	
Número de Regla:	Liste la(s) sección(es) en el reglamento oficial que está(n) en conflicto con la acción(es) tomadas por el oficial de la competencia.
Decisión Deseada:	



APÉNDICE C – PENALIZACIÓN POR INCUMPLIMIENTO DE MEDIDAS

Delta de N	1edición	Puntos Po	enalizados
Área (cm^2)	Lineal (cm)	Agregado	Removido
10	5	1	0.5
20	10	1	0.5
30	15	1	0.5
40	20	1	0.5
50	25	1	0.5
60	30	2	1
70	35	2	1
80	40	2	1
90	45	2	1
100	50	2	1
110	55	4	2
120	60	4	2
130	65	4	2
140	70	4	2
150	75	4	2
160	80	6	3
170	85	6	3
180	90	6	3
190	95	6	3
200	100	6	3
210	105	8	4
220	110	8	4
230	115	8	4
240	120	8	4
250	125	8	4
260	130	10	5
270	135	10	5
280	140	10	5
290	145	10	5
300	150	10	5
310	155	12	6
320	160	12	6
330	165	12	6
340	170	12	6
>350	>175	12	6



Cambio	Puntos	Descripción	
Estructural	4	Cambio o remoción de alguna parte rígida de la aeronave. Ejemplos: 1. Cambio de la configuración del tren de nariz. 2. Cambio del boom. 3. Cambio en las llantas. 4. Cambio en la configuración de la bahía de carga.	
Eléctrico	3	Cambio o remoción de alguna parte del circuito eléctrico presentado en el reporte técnico. Ejemplo: 1. Servos 2. Motor 3. Batería	



APÉNDICE D – SOLICITUD DE CAMBIO DE INGENIERÍA

Solicitud de Cambio de Ingeniería

N° Equipo _____

Nombre del Equipo:				
Nombre de la Escuela:	X.			
Descubierto Mediante:	☐ Inspección Técnica ☐ Inspección de Seguridad ☐ Prueba de Vuelo ☐ Análisis de Diseño	Sistemas Afectados:	☐ Ala (Årea +/-) ☐ Fuselaje (Årea +/-) ☐ Estabilizador Hor. (Årea +/-) ☐ Estabilizador Ver. (Årea +/-) ☐ Ensamble del montaje del motor	□ Mecânico □ Sistema de Aterrizaje □ Estructural □ Electrónica (Aviónica) □ Ensamble de la bahía de Carga
Área Alar:	Área Aumentada: Si la modificación impo Muestre los cálculos:	acta en el áre	Área Reducida:_ea alar, especificar el total del	2000 2000 427 57-0-0-
Describa la Modificación:				
Razón para la Modificación:				
Otras Consideraciones:	2			
	PARA U	SO OFICE	IAL SOLAMENTE	
N° de Solicitud:				
Penalización Aplicada:				



APÉNDICE E - ENTREGABLES

	QTY	Formato	Límite
Reporte de Diseño	36		
Predicción de Carga	1	PDF	18-Feb
Planos 2D	2	PDF	10-LED
Envolvente de Vuelo	1		
Video de Vuelo	1	YouTube	25-Feb

Correo aerodesign@saemx.org



APÉNDICE F - BAHÍAS B

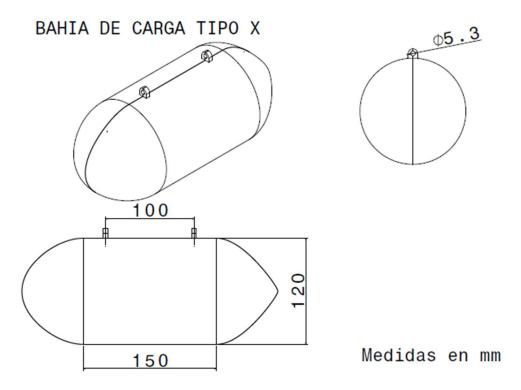


Figura 5. Bahía B, Tipo X.

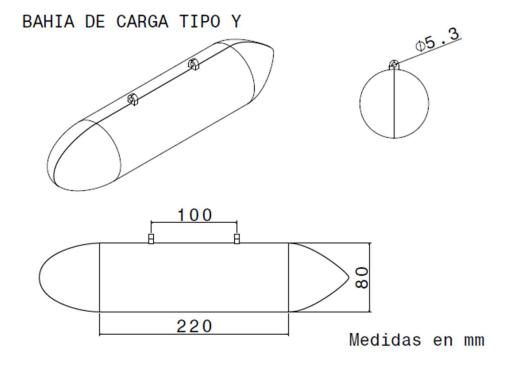


Figura 6. Bahía B, Tipo Y.



BAHIA DE CARGA TIPO Z

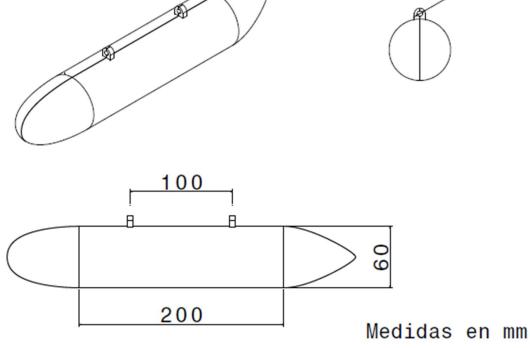


Figura 7. Bahía B, Tipo Z.