



Request for Proposal Next Generation Interdictor (NGI) – Design I

1. Descripción de oportunidad de mercado

Dentro del nuevo contexto internacional en el que se ve inmerso el tanto el Gobierno Español, como el resto de países miembros de la Comunidad Europea, en el que tiene que enfrentarse a nuevos desafíos en el ámbito de vigilancia de fronteras, vigilancia marítima, salvamento, y protección de las embarcaciones con bandera española frente a la piratería marítima, el departamento de Ingeniería Aeroespacial de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros (ETSI) ha decidido lanzar un “*Request For Proposal*” (RFP) basado en el RFP lanzado por la AIAA¹ para el diseño de un avión multi-plataforma capaz de realizar una amplia gama de operaciones: salvamento marítimo, guardia costera y seguridad interna, transporte de equipos y personal, vigilancia en información.

El diseño de dicho avión (NGI - DI) debe de hacer énfasis en potenciar las características multi-misión del aeronave siendo posible, mediante una rampa trasera, embarcar de forma fácil y rápida los equipos de cabina, permitir el transporte de asientos adicionales y de cargas paletizadas o de gran volumen. Las propiedades multiplataforma del diseño se tienen que ver reflejadas en la capacidad de que un mismo diseño sea capaz de cumplir diferentes misiones y que el periodo de adaptación entre ellas sea mínimo. Para ello NGI utilizará reconfiguración modular interna basada en sistemas paletizados. Estos sistemas paletizados serán fácilmente cargados y conectados entre si para facilitar y satisfacer los requisitos de las diferentes misiones del NGI.

2. Requisitos de Diseño

Mantenimiento

El NGI operará en condiciones adversas, realizará extensos vuelos de vigilancia a baja-altitud en aguas marítimas, misiones de vigilancia de icebergs, y tendrá que ser capaz de operar desde bases aéreas con condiciones adversas y pistas de despegue si pavimento.

Reconfigurabilidad y Flexibilidad de Misiones

Debido a la configuración multi-misión de la cabina, la mayoría de los sensores estarán instalados permanentemente de forma estratégica en el exterior del avión, mientras que las estaciones de operación y el equipamiento necesario para realizar las distintas misiones estará paletizado en el interior del avión, siendo dichas estaciones/equipamiento de fácil instalación y desmontado e intercambiables. Se han definido cuatro misiones tipo para el NGI, todo y que su diseño tiene que acomodar posibles futuras configuraciones

El NGI tiene que ser capaz de completar de forma exitosa todas las misiones presentadas en esta sección. No se dispondrá de repostado en vuelo para completar las misiones. Aquellos segmentos de las misiones cuyos límites no sean especificados en el RFP serán utilizados como criterio para comparar y evaluar los diferentes diseños propuestos:



Observación / Vigilancia / Intercepción (Surveillance / Interdiction)

Tripulación: 2 pilotos, 4 operadores de equipos.

Carga de pago: Equipo de vigilancia y detección paletizado / operadores de los equipos 9,000 lbs (4080 kg)

Misión a realizar:

- Despegue
- Subida hasta altura de crucero: velocidad de subida mínima media de 1,700 ft/min
- Crucero a altitud optima a una velocidad no inferior a 230 kts. Durante 1000 nmi
- Vuelo en espera a altitud y velocidad optima durante 6 horas
- Descenso a 5,000 ft
- Realizar un giro de 360 grados manteniendo altitud a una velocidad no superior a 170 kst (radio de giro mínimo)
- Crucero durante 400 nmi a una velocidad de 170 kts
- Subir a la altitud de crucero óptimo, con una velocidad de subida minima media de 1,700 ft/min
- Crucero a velocidad y altitud optima a una velocidad no inferior a 230 kts, durante 1,000 nmi
- Descenso y aterrizaje
- Permitir 30 minutos de reserva a 7,000 ft a velocidad óptima.

Búsqueda y Rescate (SAR / Low-Altitude Patrol):

Tripulación: 2 pilotos, 2 operadores de equipos, 2 observadores / personal del rescate

Carga de pago:

- Equipamiento de Vigilancia y detección paletizado / operadores de las estaciones – 6000 lbs (2760 kg).
- Equipamiento de rescate paletizado, y sin requisitos de potencia - 4,000 lbs (1815 kg).

Misión a realizar:

- Despegue
- Subida hasta altura de crucero: velocidad de subida mínima media de 1,700 ft/min
- Crucero a altitud optima a una velocidad no inferior a 230 kts. Durante 800 nmi
- Descenso a 2,000 ft
- Realizar un giro de 360 grados manteniendo altitud a una velocidad no superior a 150 kts (radio de giro mínimo)
- Crucero a velocidad de vigilancia, no superior a 155 kts en configuración de máximo alcance.
- Subir a la altitud de crucero óptimo, con una velocidad de subida minima media de 1,700 ft/min
- Crucero a velocidad y altitud optima a una velocidad no inferior a 230 kts, durante 800 nmi
- Descenso y aterrizaje
- Permitir 30 minutos de reserva a 7,000 ft a velocidad óptima.



Equipo de Sensores

El equipo de sensores embarcados en el avión tiene que proporcionar al NGI de prestaciones excepcionales para realizar las áreas de observación, vigilancia y patrulla. En el Apéndice A del RFP se aporta una serie de los sensores actualmente embarcados en plataformas similares (HC-130J y HC-144A).

Planta Motora

Se proveerá a los alumnos de varias plantas motoras, con información detallada de su potencia y consumo específico para diferentes configuraciones, y será tarea de los alumnos determinar que planta motora, o derivación es la más adecuada para poder realizar cualquiera de las 4 misiones establecidas

Requisitos de Despegue y Aterrizaje

El NGI debe de ser capaz de despegar desde todas las pistas en las que actualmente son capaces de operar tanto el HC-130J como el HC-144^a con una restricción de que tienen que hacerlo en el 65% de la pista donde operan dichos aviones. El NGI tiene que ser capaz de despegar tanto en pistas asfaltadas como lugares donde las pistas asfaltadas no estén disponibles y tenga que hacerlos desde pistas de arena de hierba.

3. Requisitos Entregables

Los estudiantes deberán diseñar una aeronave que cumpla los requisitos arriba especificados. El instructor se reserva el derecho a modificar dichos requisitos o añadir otros si se creyera conveniente siempre dentro de un plazo de tiempo razonable dentro de la línea de tiempo de los plazos de entrega de los diferentes informes técnico. La propuesta técnica final entregada por el grupo de diseño tiene que demostrar de forma convincente que el diseño seleccionado puede suministrar una solución coste efectiva en relación con la aeronaves similares que existen en la actualidad. La propuesta técnica entregada deberá presentar de forma clara y concisa los siguientes aspectos del diseño del NGI:

1. Diseño:
 - a. Justificar el dimensionado preliminar, el diseño final, y descripción de las tecnologías y el acercamiento empleado para cumplir los requisitos de misión.
 - b. Mostrar evolución en el proceso de optimización.
 - c. Dibujos CAD enseñando dimensionados (proyección ortográfica).
 - d. Descripción geométrica detallada incluyendo “clearances” durante las maniobras, superficies de control, dimensiones y volumen del fuselaje, tren de aterrizaje (a grandes rasgos, vía, batalla), etc...
 - e. Uso de avances tecnológicos para poder mejorar las actuaciones.
 - i. Mostrar decisiones de diseño que consideran nuevas tecnologías para mejorar las actuaciones.



- ii. Tener en cuenta las implicaciones del fallo de dichas tecnologías y abordar que implicaciones tendrían.
 - f. Diseñar para bajo coste es importante:
 - i. Mostrar decisiones del diseño que atacan específicamente la reducción del coste de producción y de operación al mínimo.
 - ii. Mostrar por que este diseño es mejor que otros.
 - g. Configuración general del avión, así como ubicación de los sensores externos y equipamiento requerido por las diferentes misiones.
- 2. Aerodinámica:
 - a. Selección de la sección del perfil y del diseño en planta del ala.
 - b. Mostrar estimativos de la resistencia y de su polar más precisos para:
 - i. configuración de crucero.
 - ii. configuración de despegue.
 - iii. configuración de aterrizaje
 - c. Métodos utilizados para mejorar la eficiencia aerodinámica.
 - d. Descripción de las superficies hipersustentadoras.
- 3. Estudio de la Estabilidad Longitudinal y Lateral:
 - a. Análisis de trimado:
 - i. Mostrar como afecta la variación de peso y velocidad al trimado, y al centro de gravedad.
 - a. Estabilidad Estática.
 - i. Justificar dimensionado y ubicación derivas horizontales y verticales.
 - ii. Mostrar la efectividad de las superficies de control (dimensionado y ubicación).
 - iii. Mostrar requisitos de normativas vigentes para la clase de avión y mostrar como son cumplidos (FAR – Part 23).
 - b. Estabilidad Dinámica.
 - i. Cualidades de vuelo:
 - 1. Modelado longitudinal y lateral (derivadas de estabilidad).
 - 2. Demostrar amortiguación y frecuencias naturales (o constantes de tiempo) para modos longitudinal y lateral direccional para todas las condiciones de vuelo (FAR - Part 23)
- 4. Estructuras:
 - a. Mostrar un desglose de los pesos de los componentes y sistemas más importantes.
 - i. Pesos en vacío.
 - ii. Pesos de despegue.
 - iii. Pesos de combustible.



- iv. Carga de pago.
 - b. Identificar y definir las cargas que afectan las diferentes partes estructurales en los diferentes segmentos de vuelo.
 - i. Aerodinámicas.
 - ii. Estructurales:
 - 1. Carga de pago.
 - 2. Cabina presurizada.
 - 3. Tren de aterrizaje:
 - a. Ubicación del tren de aterrizaje incluyendo consideraciones para vuelco y golpeo de la cola, considerando las elevadas cargas.
 - c. Envolverte del dentro de gravedad del avión.
 - d. Justificar la lógica empleada para el uso de los materiales en los grupos principales grupos estructurales.
 - e. Incluir los perfiles internos para mostrar la distribución interna.
5. Propulsión y actuaciones:
 - a. Selección de la planta propulsora necesaria para cubrir necesidades en los segmentos de vuelo.
 - b. Mostrar cálculos de potencia requerida y necesaria.
 - c. Mostrar curvas de actuaciones (Empuje, potencia, consumo específico vs. altitud y velocidad)
 - d. Actuaciones según segmentos:
 - i. Despegue y aterrizaje:
 - 1. Distancias de despegue y aterrizaje.
 - 2. Estudio carga alar (W/S) y T/W.
 - 3. Estudio de velocidades.
 - ii. Subida
 - 1. Ángulos y velocidades óptimas de subida.
 - 2. Estudio carga alar (W/S) y T/W.
 - iii. Crucero.
 - 1. Estudio velocidades y alturas óptimas de crucero.
 - 2. Estudio carga alar (W/S) y T/W.
 - 3. Estudio alcance máximo.
 - iv. Vuelo Espera.
 - 1. Estudio velocidades y alturas óptimas en espera.
 - 2. Estudio carga alar (W/S) y T/W.
 - 3. Estudio autonomía.



4. Radios de giro mínimo.
 - e. Diagrama de la envolvente (V-n diagram).
 - f. Diagrama de carga de pago-alcace



Apéndice A

Equipo de Sensores:

- Forward looking infrared/electro-optical sensors
- High-resolution, long altitude video capture
- Direction finding equipment
- Automatic Identification System (AIS)
- Satellite and emergency response radios
- C4ISR equipment
- Mission data recording
- First-responder/law enforcement and marine communications suite
- Enhanced secure data encryption capabilities

Fuentess: ^{2,3}



Workstation aboard an HC-130J ²



A Mission System Pallet aboard the HC-144A ²



Bibliografía

¹AIAA (2008-2009) *Graduate Team Aircraft Design Competition* “A USCG Next-Generation Interdictor (NGI) - <http://www.aiaa.org/content.cfm?pageid=303>

² King S, Mellott E. Coast Guard HC-144A and HC-130J Projects Spotlight Aircrew Training Efficiency. *Delivering the Goods: News from U.S. Coast Guard Acquisition* Vol: 6, April/may 2008, page 3

Available at: http://www.uscg.mil/acquisition/newsroom/pdf/cg9newsletterapr_may08.pdf

³ Medium Range Surveillance Aircraft, United States Coast Guard, URL: <http://www.uscg.mil/acquisition/mrs/features.asp>, Accessed: 5/15/2008