



Aspectos técnicos y operativos diferenciadores del A400M

FRANCISCO RODRÍGUEZ MARTOS

Teniente Coronel de Aviación

FERNANDO DE LA MALLA LABAT

Comandante Ingeniero

Las actuales flotas de C-130 Hércules y C-160 Transall están próximas a agotar su ciclo de vida y sus capacidades operativas son insuficientes para responder a las necesidades de proyección de las Fuerzas Armadas de los países europeos. Es necesario por tanto dotar a las fuerzas aéreas de una plataforma que reúna a la vez capacidades estratégicas y tácticas, además de otras multiplicadoras del poder aéreo como el reabastecimiento en vuelo. El A400M casi duplicará la capacidad de carga, tanto en peso como en volumen, aumentará considera-

blemente el alcance y velocidad de sus predecesores y podrá operar en múltiples configuraciones como transporte de carga, transporte de tropas, evacuación médica, reabastecimiento en vuelo, SAR y guerra electrónica.

Todas las misiones que le puedan ser asignadas al A400M podrán ser realizadas por una tripulación compuesta por dos pilotos y un supervisor de carga. Ello será posible gracias a una moderna cabina de vuelo que minimizará la fatiga y la carga de trabajo de la tripulación; mandos de vuelo a los lados iz-

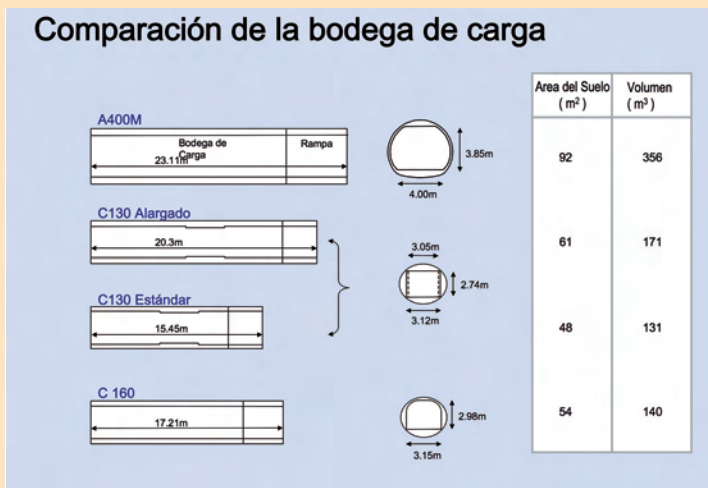
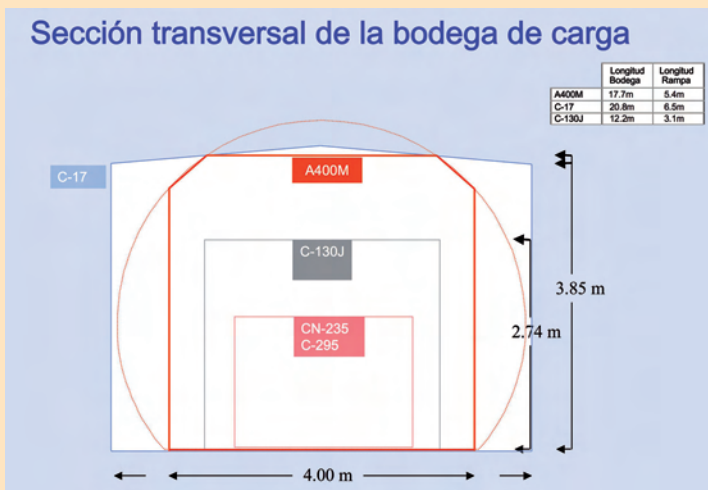
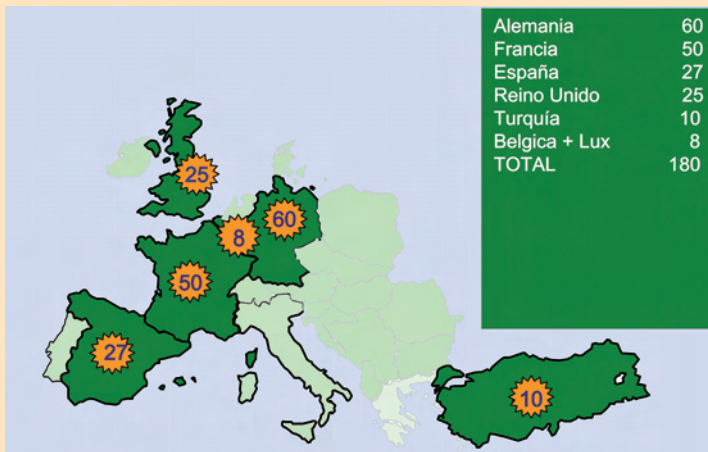
quierdo y derecho de piloto y copiloto respectivamente (sidestick), ocho pantallas digitales idénticas de 6x8 pulgadas, dos HUD (Head Up Displays), luces de cabina compatibles con NVG (gafas de visión nocturna) y "Dark cockpit concept" (cabina oscura) que quiere decir que en operación normal solo estarán iluminadas las luces de cabina estrictamente necesarias y las que lo estén serán de color verde.

Un único supervisor de carga podrá realizar todas las operaciones de carga, descarga y lanzamiento desde la denominada "Loadmaster Work Station" (LMWS) situada en la parte anterior izquierda de la cabina de carga. El A400M será capaz de un amplio abanico de posibilidades de transporte, desde 116 pasajeros hasta helicópteros CH-470 Chinook, NH-90, pasando por excavadoras, camión semiarticulado con un contenedor de 20 pies, etc.

Desde el punto de vista tecnológico, la incorporación del A400M supone un gran salto cualitativo respecto al resto de las flotas de transporte europeas. El sistema de gestión de vuelo o "Flight Management System" (FMS) y su aviónica de última generación dispondrán de dos "Flight Management Computer" (FMC) que controlarán la mayoría de las funciones de guía y navegación, tres equipos de navegación GADIRU (GPS, Air Data & Inertial Reference Unit) que proporcionarán datos, dos "Military Mission Management Computer" (M-MMC) que gestionarán las misiones militares, sistema de control de vuelo fly-by-wire, cabina de vidrio (glass cockpit), y un largo etcétera. La arquitectura del sistema será dual/redundante lo que significa que en todo momento los FMC se comprueban el uno al otro y, llegado el caso, sólo uno de ellos sería suficiente para operar el avión sin perder capacidades.

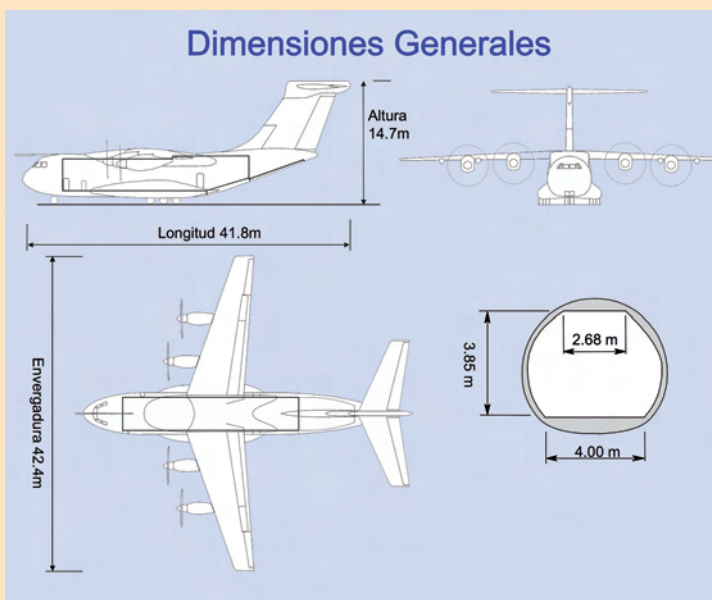
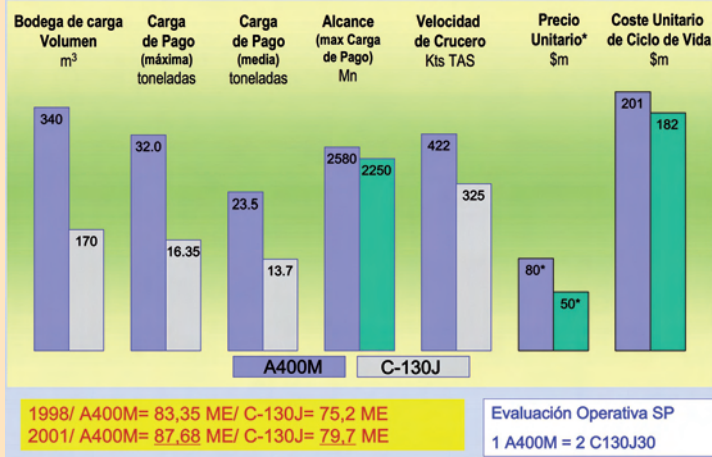
Los cuatro motores del A400M, turbohélice de diseño y desarrollo europeo, suponen un enorme reto. En ellos se combinarán las cualidades necesarias en todo avión de transporte táctico: buenas cualidades a baja velocidad de vuelo y alta maniobrabilidad en tierra y las de un avión estratégico: velocidad de largo alcance Mach 0.68 y hasta 37.000 pies de techo de crucero.

Como avión de transporte táctico, el A400M ha sido diseñado para operar en las condiciones más exigentes. Dotado de 12 ruedas en el tren de aterrizaje principal y una eficiente absorción de golpes en el fuselaje por objetos como grava o piedras, será capaz de operar campos semipreparados y con limitado espacio para maniobras en tierra. Además, sus performances (características de vuelo) son idóneas para aterrizajes y despegues en campos cortos. La carga y descarga táctica será totalmente autónoma, es decir sin ningún tipo de equipo especializado de apoyo en tierra y en un corto espacio de tiempo reduciendo por tanto la vulnerabilidad. Una vez en el aire, las más modernas medidas de auto-



protección, su baja detectabilidad, unos equipos de navegación de última generación y el buen comportamiento en vuelo a baja velocidad le capacitarán para el vuelo a baja cota y el lanzamiento de cargas y personal. En todas estas áreas el A400M igualará o superará a los más modernos aviones de transporte táctico actuales.

Comparación general: A400M vs C-130J



A las inmejorables capacidades tácticas del A400M se le suman otras de transporte estratégico que son necesarias para las operaciones humanitarias o para el sostenimiento de las operaciones militares en el exterior. El avión será capaz de transportar sin escalas hasta 30 toneladas a una distancia de 2.400 millas o 20 toneladas hasta 3.450 millas pudiendo combinar como ya se ha mencionado vehículos pesados, helicópteros, palets y tropas.

Al reunir en una misma plataforma capacidades tácticas y estratégicas, podrá volar directamente desde Territorio Nacional hasta la Zona de Operaciones o de desastre humanitario evitando las escalas intermedias que actualmente realizan los aviones civiles (imprescindibles por la ausencia de medidas de autoprotección o por su incapacidad para operar en campos no preparados) que apoyan a las operaciones militares.

En cuanto a la capacidad de reabastecimiento en vuelo, pasar de la configuración de transporte a cisterna será cuestión de dos horas. Los dos pods que se instalarán bajo los planos proporcionarán un caudal de 1.200 kg de combustible por minuto. También existirá la opción de una manguera central que en combinación con un palet montado en la bodega de carga darán un caudal de salida de 1.800 kg por minuto. El control de la operación de reabastecimiento se realizará con la ayuda de cámaras de la cabina de vuelo. La envolvente de vuelo abarcará de 105 a 300 nudos y hasta 25.000 pies de altura por lo que se podrán reabastecer en vuelo helicópteros, cazas y aviones pesados.

Pero de las capacidades del A400M hay algunas que por su novedad merecen ser destacadas:

VUELO A BAJA COTA

El A400M será capaz de realizar misiones tácticas a muy baja cota. De esta forma, reducirá las posibilidades de ser detectado al aprovechar el enmascaramiento con el terreno. Este tipo de misiones podrán ser voladas por los pilotos manualmente en condiciones visuales de día a 150 pies y de noche a 300 pies AGL (sobre el terreno) con gafas de visión nocturna. Pero la principal novedad respecto al resto de los aviones de transporte táctico en lo que a vuelo a baja cota se refiere, es que de manera general, el A400M será capaz de volar a 500 pies AGL en IMC tanto en modo automático como manual. Esta última capacidad es de enorme interés en operaciones militares ya que las misiones no estarían apenas limitadas por las condiciones meteorológicas.

La navegación del vuelo a baja cota del A400M será autónoma lo que quiere decir que no necesitará la ayuda de ninguna estación basada en tierra. Una vez que la tripulación seleccione la ruta a volar, el FMS calculará la trayectoria en tres dimensio-

nes y dará las indicaciones necesarias para que los pilotos vuelen la ruta manualmente o a través del piloto automático. El sistema se apoya principalmente en el GPS militar aunque existe una opción actualmente en desarrollo denominada "Terrain Referred Navigation" (TRN) la cual, mediante la comparación de una Base de Datos Digital del Terreno (DTDB) y el perfil vertical del terreno sobrevolado leído por el radio altímetro, determinará la posición del avión pudiendo continuar la misión aun en el caso de pérdida o perturbación del GPS.

APROXIMACIÓN INSTRUMENTAL AUTÓNOMA

Otra importante capacidad táctica a destacar del A400M será la de poder realizar las denominadas "Autonomous Approach". Basadas en el GPS militar, son aquellas en las que se desciende en instrumental sin ningún apoyo en el aeródromo de destino hasta los mismos mínimos de un ILS CAT I (200 pies AGL). Es decir, que será posible realizar aproximaciones instrumentales en campos no preparados como si se tratase de un moderno aeropuerto civil. Son evidentes las ventajas tácticas que una aproximación de este tipo proporciona: independencia casi total de las condiciones meteorológicas, mínimo apoyo en tierra, mayor supervivencia, alto porcentaje de cumplimiento de las misiones, etc.

NIVEL DE AUTOPROTECCIÓN

Quizás uno de los aspectos diferenciales del A400M con respecto a los actuales aviones de transporte militar operados por las Fuerzas Aéreas de los países europeos, sea el nivel de autoprotección que proporciona. Autoprotección entendida tanto desde al punto de vista activo como pasivo.

Desde al punto de vista de protección activa, el A400M contará, en opción, con el sistema de ayudas a la autodefensa más completo y avanzado que permiten las tecnologías actuales. Este sistema denominado DASS (Defensive Aids SubSystem) se estructura en dos niveles. El primer nivel prevé la instalación del Computador de gestión del sistema (DAC, Defensive Aids Computer) basado en tecnología dual para máxima fiabilidad, Detector de Amenazas Radar (RWR, Radar Warning Receiver), Sistema Pasivo de Alerta de Misiles (MWS-PE, Missile Warning System – Passive Element) con sensores de última generación y Sistema Dispensador de bengalas y contramedidas electromagnéticas (EDS, Expendables Dispensing System). En un segundo nivel, se añadirían elementos de protección mas complejos tales como el Alertador de Amenazas Láser (Laser Warning Receiver), Sistema Activo de Alerta de Misiles (MWS-AE), Equipo de Contramedidas Directas por Infrarrojos (DIRCM, Direct Infra-Red Countermeasures) y Señuelo Antirradar Remolcado (TRD, Towed Radar Decoy).

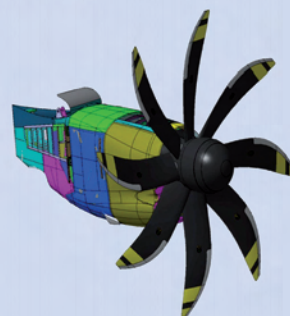
Características Tecnológicas

- Mandos de vuelo "Fly by wire" derivado de la experiencia de Airbus
- Pantallas de cristal líquido con "sidesticks" y "HUDs"
- Turbohélices avanzadas con hélices de material compuesto
- Avanzado diseño aerodinámico y estructural
- Componentes probados que dan una alta fiabilidad
- Sistemas diseñados con un alto grado de mantenibilidad



TP400 Características

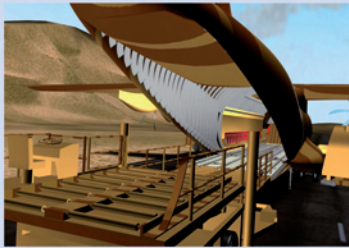
- Potencia: 10 000 - 13 000 SHP
 - BIT completo para mantenimiento, e integrado en la aviónica del avión
 - Palanca única (potencia y condición)
 - FADEC completo, incluyendo control de hélice.
 - Consorcio totalmente europeo.
- EPI = SNECMA + MTU + RR + ITP



A400M CAPACIDADES



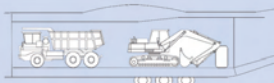
Capacidad de carga



Carga de una plataforma



Grúa móvil



Excavadora y camión volquete



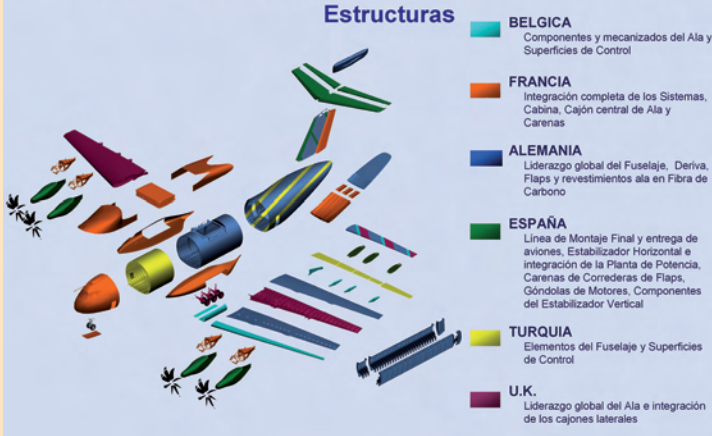
Carga de un contenedor ISO de 40 ft



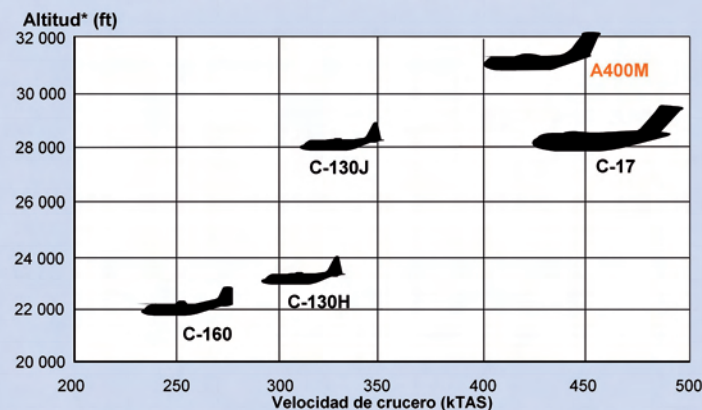
Trailer con contenedor de 20 ft

Reparto Estratégico del trabajo del A400M

Estructuras



Velocidad de crucero/altitud



* Altura inicial de crucero (despegue a MTOW)

Para la protección pasiva (no solo propia, sino del resto de fuerzas amigas en el teatro de operaciones), el A400M dispone de un sistema de comunicaciones e identificación tácticas de máxima seguridad, tan amplio y redundante que garantiza tanto la total

confidencialidad de la información gestionada e intercambiada durante todas las fases de la misión (seguridad de la información o INFOSEC), como los máximos niveles de operatividad, supervivencia y cumplimiento de misión de la propia unidad.

No en vano el sistema comprende un total de hasta 12 equipos criptográficos: cuatro receptores/transmisores de V/UHF con capacidad COMSEC y TRANSEC, dos de HF también con sistema COMSEC, dos Transpondedores de IFF con modos civiles A, C y S y modos militares 1, 2 y 3 así como el modo cifrado de identificación (modo 4 y provisiones para el futuro modo 5) merced a cifradores-computadores anexos IFF (IFF Crypto Computer), tres módulos SAASM (Selective Availability Anti-Spoofing) para dotar de las capacidades militares (precisión, selectividad, e inmunidad a interferencia) a los respectivos equipos GPS en que se integran y finalmente un terminal de enlace de datos (data link) Link-16, MIDS-LVT.

La compleja gestión de claves criptográficas para este sistema se automatiza mediante un equipo adicional, la CCMU (Centralised Key Management Unit o Unidad de Gestión Centralizada de Claves). Este equipo, también cifrado, actúa a modo de "caja fuerte" electrónica, capaz de almacenar todas las claves de los 12 equipos de cifra antes citados y para hasta 16 días continuados de operación, previamente compiladas y encapsuladas en "sets de misión" cifrados, preparadas mediante una estación de tierra (KLMS, Key Lading Management Station). Los "sets de misión" se cargan en la CCMU y ésta los descifra y gestiona automáticamente la distribución de las claves de cada misión, al inicio de la misma, a cada uno de los 12 equipos. Concluida la misión, las claves utilizadas de cada equipo se borran y el resto de "sets de misión" quedan guardados en la CCMU. La tripulación sólo tiene que retirar la llave electrónica (CIK, Crypto Ignition Key) con lo que los sets de misión quedan cifrados y protegidos ante toda intrusión quedando el avión en su punto de estacionamiento a la espera de la próxima misión.

La efectividad de las medidas para la protección de la información debe quedar garantizada mediante la correspondiente acreditación de seguridad. El Contrato del A400M prevé que todo el diseño y desarrollo se realice atendiendo en origen a los requerimientos de las tres disciplinas INFOSEC: COMPUSEC (Computer Security, seguridad de los equipos que procesan de información clasificada), COMSEC (seguridad de los equipos de comunicaciones) y TEMPEST (protección contra emisiones eléctricas o acústicas comprometedoras). Un Tribunal de Acreditación (JAB, Joint Accreditation Board) compuesto por representantes de las Agencias Nacionales de Seguridad de las naciones participantes en el programa se encarga, a través de grupos de trabajo (Paneles) establecidos para cada una de las tres disciplinas, de realizar el seguimiento del diseño e im-

plantación de los sistemas para, evitando desviaciones en origen, facilitar el cumplimiento del último hito contractual: La declaración de cumplimiento con los requisitos contractuales INFOSEC, que permitirá posteriormente con la adopción de ciertas medidas (principalmente operacionales) alcanzar la acreditación del sistema.

AVANZADOS SISTEMAS DE APOYO A LA MISIÓN EN TIERRA

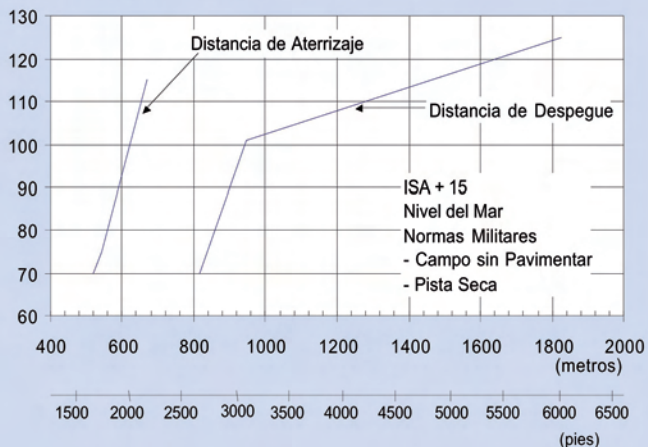
Otro aspecto que diferenciará la operación del A400M será el elevado nivel de preparación de misión que se conseguirá mediante los sistemas de apoyo a la misión en tierra. A la estación para preparación de claves (KLMS) antes citada, se añaden los dos sistemas principales de apoyo en tierra. El Sistema de Preparación y Restitución de Misión (MPRS), que incluye la Aplicación para la Carga de los Datos de Iniciación del MIDS denominada IDPF, (Initialization Data Preparation Facility) y la Estación de Preparación del Sistema de Contrainformación Electrónica (PFMSE, del inglés Pre-Flight Message Support Environment). El primero permite la planificación completa de la misión con todas las posibles alternativas, lo que a su vez posibilitará la re-planificación en vuelo en función de, por ejemplo, información de detección de elementos hostiles precedente del DASS o de órdenes recibidas a través del MIDS. En la estación PFMSE, se prepara la información de inteligencia relativa a las posibles amenazas. Los archivos preparados en estos sistemas de tierra se cargan en dispositivos de transporte denominados PMAT (Portable Multipurpose Access Terminal), y se llevan a bordo para transferir, en tiempo mínimo, la respectiva información; la planificación de misión al M-MMS y la inteligencia de amenazas al DAC. Los PMAT son en realidad potentes ordenadores portátiles, ruggedizados y acreditados en función del nivel de clasificación de la información a procesar (Restricted para el MPRS y Secret para el PFMSE), que a su vez incorporan las respectivas aplicaciones completas, lo que proporciona a las tripulaciones una elevada autonomía con respecto a los sistemas de tierra fijos, con los consiguientes beneficios en maniobras y despliegues lejos de la base principal.

CONCLUSIÓN

En unas pocas horas el A400M podrá transportar sin escalas desde Territorio Nacional hasta cualquier campo no preparado situado entre Afganistán, África Central y gran parte de América personal, material, vehículos pesados y helicópteros. Lo haría casi con total independencia de las condiciones meteorológicas, sin necesidad de infraestructuras en el aeródromo de destino y con un altísimo grado de protección ante cualquier amenaza •

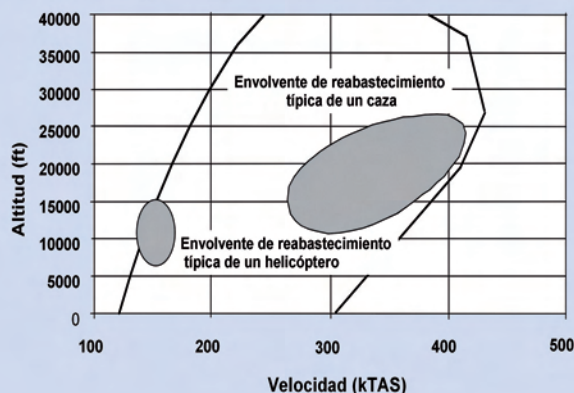
Actuaciones en aterrizaje y despegue táctico

Pesos del avión (toneladas)



Envolvente de reabastecimiento del A400M

El A400M es capaz de reabastecer en vuelo una completa gama de aeronaves militares, desde grandes helicópteros hasta cazas.



A400M Las configuraciones de España

CONCEPTO FLEXIBLE "KITS"

- CISTERNA (9)
- PROTEGIDO (DASS1) (9)
- Blindaje, TRN, MIDS (6)
- SOP(DASS2) (6)
- LOGÍSTICO REFORZADO (6)
- Satcom,palets civiles