

Lockheed Martin F-35 Lightning II

El **Lockheed Martin F-35 Lightning II** (en español: *rayo II*) es un avión de combate polivalente de quinta generación, monoplaza y con capacidad furtiva, desarrollado bajo el programa *Joint Strike Fighter* para reemplazar al F-16, A-10, F/A-18 y al AV-8B en misiones de ataque a tierra, reconocimiento y defensa aérea.^{8 9} Este avión fue diseñado en tres versiones distintas: el F-35A para despegue y aterrizaje convencional (CTOL), el F-35B capaz de realizar despegues cortos y aterrizajes verticales (STOVL) y el F-35C que es una variante naval capaz de operar en portaaviones.¹⁰

El F-35 es el descendiente del X-35 presentado por Lockheed-Martin en el programa *Joint Strike Fighter* (JSF), en el que compitió contra el X-32 propuesto por Boeing. El 24 de octubre de 2001 el prototipo X-35 fue anunciado como vencedor del concurso, que traía aparejado un contrato de doscientos millardos de dólares¹¹ (200 000 millones de USD) para fabricar el nuevo avión. En la financiación del programa colaboran, además de los Estados Unidos, el Reino Unido, Italia, Australia, Canadá, Dinamarca, Países Bajos, Noruega y Turquía, que aportan fondos adicionales.¹² En su diseño y fabricación han colaborado un grupo de empresas aeroespaciales liderado por Lockheed Martin, con BAE Systems y Northrop Grumman como socios principales. El F-35 realizó su primer vuelo el 15 de diciembre de 2006.¹³

Estados Unidos tiene intención de adquirir un total de 2443 aviones F-35, por un valor estimado de 323 000 millones de dólares, haciendo de este el programa de defensa más caro de la historia.¹⁴ Los datos del presupuesto de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos para el año 2010 proyectaban que el F-35 tendría un coste unitario de entre 89 y 200 millones de dólares para el número previsto de aviones producidos.^{15 16 17} Las estimaciones de costos se han elevado desde entonces hasta los 382 000 millones de dólares para 2443 aviones, a un promedio de 156 millones de dólares cada uno. El aumento de costes del programa han creado dudas sobre el número real de ejemplares del F-35 que serán producidos para Estados Unidos. En febrero de 2011 el Pentágono fijó un precio de 207,6 millones para cada uno de los 32 aviones que sería adquiridos durante el

F-35 Lightning II



Un F-35A Lightning II volando en 2013.

Tipo	<u>Caza polivalente furtivo</u>
Fabricante	 <u>Lockheed Martin</u>
Primer vuelo	15 de diciembre de 2006
Introducido	2015 2018 ^{1 2}
Estado	En servicio/en producción. Disponible (en servicio desde el 1 de agosto de 2015 en Estados Unidos) y Reino Unido para entrenamiento ³
Usuario principal	<u>véase "Usuarios"</u>
Producción	2006 - presente
N.º construidos	1000+ (2024)
Coste del programa	<u>US\$ 382 000 millones en 2011</u> ⁴ <u>US\$ 1,01 billones</u> (en proyecciones a 55 años vista) ⁵
Coste unitario	<ul style="list-style-type: none">F-35A: <u>US\$ 77,9 millones</u> (Lote 14, 7 de noviembre de 2019)⁶F-35B: <u>US\$ 95,3 millones</u> (Lote 14, 7 de noviembre de 2019)⁶F-35C: <u>US\$ 85,4 millones</u> (Lote 14, 7 de noviembre de 2019)⁶Coste por hora de vuelo (USA): <u>US\$ 41.986</u>

año fiscal 2012, elevándose el precio a 304,15 millones si se incluía en el coste la parte proporcional de los gastos en investigación, desarrollo, prueba y evaluación.^{18 19}

	(FY2020) ⁷
Desarrollo del	Lockheed Martin X-35

En la actualidad, se ha conseguido reducir en gran medida el precio unitario de la aeronave. En 2019, Lockheed-Martin firmó un acuerdo de compraventa de 478 F-35A con la Fuerza Aérea de los Estados Unidos por debajo de 80 millones de dólares por unidad.^{20 21} Esto ha permitido que varios países, como Polonia, se hayan interesado en adquirir este avión de combate al reducirse su coste, eliminando así una parte de la polémica que existe sobre el proyecto.²²

Desarrollo

Programa *Joint Strike Fighter*

En 1993, la Agencia de Investigación de Proyectos Avanzados en Defensa, más conocida por el acrónimo DARPA (siglas en inglés de *Defense Advanced Research Projects Agency*), presentó las bases del programa *Common Affordable Lightweight Fighter* (CALF). El objetivo de dicho programa era el de desarrollar un avión con tecnología furtiva (indetectable por radares enemigos) para reemplazar a todos los aviones ligeros de caza y ataque a suelo del Departamento de Defensa de los Estados Unidos. Este proyecto contemplaba la sustitución de los F-16 Fighting Falcon de la Fuerza Aérea, los F/A-18 Hornet de la Armada y Cuerpo de Marines y los AV-8B Harrier II del Cuerpo de Marines.²³ A finales de 1993 fue también presentado el proyecto *Joint Advanced Strike Technology* (JAST) para reemplazar al veterano avión de ataque A-10 Warthog y a los F-16 en ese rol.²⁴ En 1994 el Congreso de los Estados Unidos ordenó que ambos proyectos se uniesen bajo el nombre de Joint Strike Fighter.

Diversas compañías tomaron parte en las primeras fases del programa, que se basaba en el diseño preliminar del concepto de aeronave propuesto, para luego presentarlo al Departamento de Defensa y someterlo a su examen. Sin embargo, el 16 de noviembre de 1996 únicamente los fabricantes Boeing y Lockheed Martin lograron el contrato para el desarrollo que les permitiría producir sus dos propuestas. En dicho contrato se establecía que los aviones de combate debían demostrar cualidades para el despegue y aterrizaje convencional (CTOL), capacidad para despegar y aterrizar en portaaviones y capacidad para el despegue corto y aterrizaje vertical (STOVL).

Uno de los aspectos novedosos de dicho programa de desarrollo fue la prohibición que el gobierno de Estados Unidos impuso a ambas compañías de financiar sus proyectos con recursos propios. Cada fabricante recibió 750 millones de dólares para desarrollar y producir los dos prototipos, incluyendo además la aviónica, software y hardware. Este límite presupuestario tenía como objetivo que las empresas adoptasen técnicas de fabricación menos costosas, a la vez que también se evitaba que tanto Boeing como Lockheed Martin entrasen en una fuerte y costosa pugna que podría llevar al perdedor del concurso a la bancarrota. Finalmente los proyectos que se presentaron fueron el Boeing X-32 y el Lockheed Martin X-35.



X-35A JSF realizando pruebas de vuelo en la Base Aérea Edwards en California.



Prueba de reabastecimiento en vuelo del X-35A.

El programa *Joint Strike Fighter* (JSF) se creó para reemplazar varios aviones mientras se limitaban los costes de desarrollo, producción, operación y mantenimiento. Su propósito era fabricar tres variantes de un avión que compartirían un 80 % de partes comunes:

- **F-35A**: es una variante, de aterrizaje y despegue convencional (CTOL), destinada a reemplazar a los F-16 Fighting Falcon de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos.
- **F-35B**, variante con capacidad de aterrizaje vertical y despegue corto (STOVL), que reemplazaría a los F/A-18 Hornet del Cuerpo de Marines de los Estados Unidos, los AV-8 Harrier del Cuerpo de Marines y de la Marina de Italia y los Harrier GR.7/GR.9 de la Real Fuerza Aérea y la Marina Real británica.
- **F-35C**, versión naval (CATOBAR), que sustituiría los modelos A, B, C y D de los F/A-18 Hornet de la Armada de los Estados Unidos.

En octubre de 2001 se hizo público el vencedor del programa JSF, resultando ganador el X-35 frente al Boeing X-32. Los oficiales del Departamento de Defensa estadounidenses y del ministro de defensa británico afirmaron que el X-35 superó continuamente al X-32 durante toda la fase de pruebas, aunque ambos habían alcanzado e incluso excedido los requisitos exigidos inicialmente. La designación oficial del caza como F-35 fue una sorpresa para Lockheed, que en sus documentos internos se refería al avión como "F-24".²⁵



Lockheed P-38 Lightning, avión del que toma nombre el F-35 Lightning II.

Nombre

El 7 de julio de 2006, la Fuerza Aérea de los Estados Unidos anunció oficialmente que el nombre del F-35 sería **Lightning II**,²⁶ en honor al bimotor P-38 Lightning de la Segunda Guerra Mundial, también fabricado por Lockheed, así como al reactor de la Guerra Fría English Electric Lightning. Se da la circunstancia que la división aeronáutica de English Electric fue una de las fundadoras de British Aircraft Corporation, que a su vez fue la precursora de British Aerospace (BAe), socia prioritaria de Lockheed Martin en el programa JSF.

Participación internacional

Los principales clientes y patrocinadores del programa son los Estados Unidos y el Reino Unido. Además, otras siete naciones (Países Bajos, Italia, Australia, Canadá, Dinamarca, Noruega y Turquía) han contribuido económicamente al desarrollo de avión sin fijar una decisión de compra en firme. Se estima que los costes totales del programa de desarrollo superaron los 44 800 millones de dólares estadounidenses (USD), mientras que la fabricación de los 2457 previstos supondrá un costo de 400 000 millones de dólares, el doble de lo previsto inicialmente.²⁷

La participación internacional en el proyecto se clasifica en tres categorías. El Reino Unido es el único socio de «Nivel 1», contribuyendo con 2 500 millones de dólares, alrededor del 10 % de los costes de desarrollo. Los socios de «Nivel 2» son Italia, que contribuye con 1 000 millones de dólares y los Países Bajos, con 800 millones. Los socios de «Nivel 3» son Canadá, con 440 millones de dólares; Turquía, con 175 millones USD; Australia, con 144 millones USD; Noruega, con 122 millones y Dinamarca, con 110 millones de dólares. Los niveles reflejan la participación financiera en el programa, la cantidad de tecnología transferida y subcontrataciones abiertas para empresas nacionales, así como el orden de prioridad de los países en la adquisición de los aviones.

Algunos países socios han dudado en sus compromisos públicos respecto al programa JSF, insinuando o alertando sobre su abandono del proyecto a menos que recibiesen más subcontratas o transferencias de tecnología. Noruega ha amenazado en varias ocasiones con retirar su apoyo a menos que se proporcionasen garantías de un incremento en la participación industrial en el programa. A pesar de estas amenazas, Noruega ha firmado todos los

memorandos de entendimiento, incluyendo el que detalla la fase de producción del programa JSF. Sin embargo, también han indicado que incrementarán y reforzarán su cooperación con los programas competidores del JSF, en concreto con el Eurofighter Typhoon y el Saab 39 Gripen.²⁸

La decisión de Turquía de adquirir el sistema de defensa antiaérea ruso S-400 hizo que EE. UU. decidiera apartar a Turquía del programa del caza F-35. Los fabricantes turcos que se encargan de fabricar piezas del caza F-35 serán sustituidos. El centenar de aviones F-35 que Turquía iba a comprar queda por saber si se absorberán por los clientes actuales o se destinarán a nuevos clientes.^{29 30}



Un modelo a escala del F-35 para comprobar la aerodinámica en un túnel de viento.

Pruebas

El 19 de febrero de 2006 fue presentado el primer F-35A en Fort Worth (Texas). El avión fue sometido a pruebas en tierra en la base aérea de Edwards en el otoño de 2006. El 15 de septiembre de ese año, el primer motor turbofán F135 fue probado en una estructura del avión, completando las pruebas el 18 de septiembre tras un ensayo estático con postquemador. Las pruebas de motor se realizaron al mismo tiempo que el F-35 era completamente funcional con sus propios sistemas de propulsión. El 15 de diciembre de 2006, el F-35 completó su primer vuelo.

Críticas

El desmedido aumento de costes del programa le ha hecho acreedor de severas críticas y ha motivado que varias fuerzas aéreas se replanteen su compra o hayan reducido sustancialmente el número de unidades encargadas.³¹ Asimismo los múltiples problemas de diseño evidenciados durante el periodo de pruebas han sembrado serias dudas sobre la viabilidad operativa del avión³² y sobre la aparente incapacidad de Lockheed Martin de solventar esos fallos antes del pase del programa a la fase de producción."³²

En realidad, el problema es que el gobierno decidió concebir un solo avión en tres variantes, en vez de aparatos específicos para cada rama de las fuerzas armadas, y comenzar a producirlo antes de finalizar su desarrollo³³ (en junio de 2021 quedaban 864 fallos, 8 de los cuales eran críticos)³⁴. Se prodria sí haber limitado a dos diseños: uno en versión terrestre y CATOBAR (como el Dassault Rafale), y otro STOVL. Tratar de combinar los 3 resulta además en una motorización ineficiente (y el estado no publica oficialmente la TSFC del Pratt & Whitney F135 que ahora quiere reemplazar como paliativo).³⁵

Unas filtraciones ocurridas en julio de 2015 revelaron que el F-35 había sido superado en un combate aéreo cercano simulado por el General Dynamics F-16, cuyo diseño se remonta a la década de los setenta.³⁶ El Pentágono reconoció que el motivo del fracaso del F-35 en esa escaramuza fue por carecer de la capa de pintura antirradar con la que sí estarán equipadas las unidades de serie.³⁷

Para algunos, la forma furtiva física es un concepto obsoleto ya que se ha traducido en aviones con pobres características de vuelo y el futuro es electrónico, como en el Saab Gripen E.³⁸

Además, el mantenimiento se encarece por falta de acceso a ciertos datos técnicos por parte de los operadores.³⁹

Es un vector nuclear, lo cual abre la puerta a ampliar la compartición nuclear en el futuro.

Diseño

El F-35 es un caza de peso medio y monomotor, parece una versión más pequeña, más convencional y con un solo motor, del Lockheed Martin F-22 Raptor pesado y bimotores, y de hecho ambos modelos comparten muchos elementos comunes.

Lockheed se asoció con Yakovlev en los años 1990 debido a la competencia ejercida por empresas como McDonnell Douglas y British Aerospace⁴⁰ en las fases iniciales del concurso JSF estadounidense, haciéndose de esta manera con la última tecnología rusa desarrollada para el Yakovlev Yak-141, un caza supersónico experimental de despegue vertical que nunca se fabricó en serie, cuyo proyecto para la armada rusa fue abandonado por falta de presupuesto, necesitaba más años de investigación y desarrollo, pruebas de vuelo y más tecnología, como la asistencia de vuelo por computadoras que en esa época estaba en su primer nivel de desarrollo.



USAF F-35A en RAF Fairford para RIAT 2018

La motorización de aviones de despegue vertical es muy compleja y Lockheed Martin no disponía de esa tecnología, desarrollada durante muchos años de pruebas en la década de 1970 por Inglaterra con el Harrier y la Unión Soviética con el Yakovlev Yak-38 de algunos prototipos construidos a finales de la década de 1960, que fue un demostrador tecnológico operativo para despegues verticales sobre la cubierta de un portaaviones pero con muchas limitaciones en velocidad, alcance, autonomía de vuelo y capacidad de carga de armas, el F-35 es el desarrollo final de más de 30 años de pruebas de aviones de despegue vertical.

El acuerdo con Yakovlev, anunciado en el verano de 1995, le ahorró a Lockheed millones de dólares en costes de desarrollo, muchos años de investigación y desarrollo, pruebas de vuelo y problemas asociados al desarrollo de un nuevo diseño de avión tan sofisticado, actualmente es el avión más moderno de producción en serie en el mundo.⁴¹ Otros de los aspectos innovadores en el diseño del F-35 son su tecnología stealth, duradera y de sencillo mantenimiento; su tobera de empuje vectorial, desarrollada a partir de la del Yak-141; una aviónica integrada para combinar la información externa e interna y aumentar la alerta situacional del piloto, mejorar la identificación y uso de armamento y transmitir la información con velocidad a otros aviones o centros de control y mando, o la integración en el casco de toda la información proporcionadas por las pantallas y en sustitución del tradicional HUD.

La versión F-35B corría el riesgo de incumplir los requisitos de rendimiento debido a que excedía en una tonelada métrica (un 8 % del total) el peso máximo fijado en las especificaciones. Como respuesta, Lockheed Martin añadió más potencia al motor y aligeró el avión reduciendo la bodega de armas, reenviando parte de la potencia de las toberas secundarias a la principal y rediseñando la cubierta de las alas, partes del sistema eléctrico y la parte inmediatamente posterior a la cabina.⁴²

Sensores y aviónica

El conjunto de sensores y equipos de comunicaciones del F-35 está destinado a facilitar la conciencia situacional, el mando y control y la capacidad de guerra centrada en redes.^{8 43} El principal sensor a bordo del F-35 es su radar activo de barrido electrónico AN/APG-81, diseñado por Northrop Grumman Electronic Systems.⁴⁴ El radar es acompañado por un sistema de designación de blancos electro-óptico diseñado por Lockheed Martin, conocido por su acrónimo en inglés EOTS (*Electro-Optical Targeting System*), que va montado bajo el morro del avión.⁴⁵ Este proporciona las mismas capacidades que el contenedor de designación de blancos Lockheed Martin Sniper XR pero manteniendo la baja detectabilidad del avión.^{46 47}

El F-35 cuenta con seis sensores infrarrojos pasivos adicionales distribuidos por toda la aeronave como parte del sistema de apertura distribuido o DAS (*Distributed Aperture System*) Northrop Grumman AN/AAQ-37,⁴⁸ que actúa como un sistema de alerta de aproximación de misiles, informa de los lugares de lanzamiento y detecta y

rastrea la aproximación de aeronaves en torno al F-35, reemplazando además las tradicionales gafas de visión nocturna para navegación y operaciones de noche o en condiciones de luz reducida. El equipo de sistemas de guerra electrónica AN/ASQ-239 *Barracuda* del F-35 está diseñado por BAE Systems e incluye componentes de Northrop Grumman.⁴⁹ El equipo de comunicaciones, navegación e identificación o CNI (*Communications, Navigation and Identification*) está también diseñado por Northrop Grumman e incluye el enlace de datos avanzado multifunción MADL (*Multifunction Advanced Data Link*). El F-35 será el primer caza de reacción con fusión de sensores que combina el rastreo por radiofrecuencia y por infrarrojos para una detección e identificación de blancos continua en todas las direcciones y que es compartida a través de MADL con otras plataformas sin comprometer la baja detectabilidad del avión.⁵⁰ Los sensores del F-35 han sido diseñados e integrados para proporcionar una imagen coherente de la realidad en torno al avión y estar disponibles en principio para su uso de cualquier modo y en cualquier forma posible. Todos los sensores influyen directamente en los procesadores principales para apoyar la misión del avión. Por ejemplo, el AN/APG-81 no solo funciona como un radar multimodo, sino también como parte del sistema de guerra electrónica del avión.⁵¹

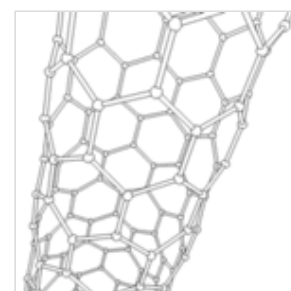


Sistema de designación de blancos electro-óptico (EOTS) bajo el morro de una maqueta a escala real de un F-35.

Materiales

El F-35 está compuesto por varios materiales, como el titanio, el aluminio o la fibra de carbono.⁵²

En su desarrollo se han empleado nuevas técnicas de elaboración de estos materiales, como el procesado del titanio por criogenización, que hace a este material más resistente y ligero o el uso por primera vez en la aviación de los nanotubos de carbono,^{53 54} utilizados en los carenados de las puntas alares.



Estructura de un nanotubo de carbono.

Mejoras

Motor

Las mejoras en las que Pratt & Whitney está trabajando darán mayor potencia y mejorará el enfriamiento del motor del F-35, haciendo que el avión sea más potente.

Sistemas

Se han detectado más de 800 fallos de software que están actualmente siendo solucionados. El Bloque 4 del F-35 comprende más de 50 mejoras urgentes.⁵⁵ Anteriormente se ha trabajado en numerosas mejoras, como el software Block 3F, para mejorar la capacidad de combate con sensores mejorados, capacidad de armas con sistema de vuelo completo del avión.

Armamento









El cañón de 25 mm del F-35A tiene una precisión inaceptable para alcanzar objetivos terrestres, mientras que la versión F-35C sí es aceptable.

Componentes

Estructura

Sistema	País	Fabricante	Notas
Alas		IAI Lahav	





Electrónica

Sistema	País	Fabricante	Notas
Entorno de desarrollo basado en modelos		MathWorks	MATLAB
Lenguajes de programación			Simulink , Stateflow , C , C++ , Ensamblador , Ada , VHDL
Sistema operativo de tiempo real		Green Hills Software	INTEGRITY-178B
Sistema de control de vuelo			Bucle completamente cerrado.
CPUs		Freescale	PowerPC G4
FPGAs		Xilinx	
Sensores inteligentes multifunción		UTC Aerospace Systems	SmartProbe
Auto-GCAS		AFRL Lockheed Martin NASA	A partir de 2019 (F-35A)
ACAS			 No
Sistema de escape		Martin-Baker	Asiento eyectable modelo Mk.16












WAD. En el [Gripen E](#), Brasil lo usa pero Suecia prefiere 3 grandes [MFDs](#)

Armamento


Sistema	País	Fabricante	Notas
Cañón (A)		General Dynamics	GAU-22/A rotativo de 25 mm
Pod de cañón (B, C)		General Dynamics	GAU-22/A rotativo de 25 mm
Kit de guiado JDAM para bombas de caída libre		Boeing	
Kit de guiado láser Paveway II para bombas de caída libre		Lockheed Martin Raytheon Texas Instruments	



F-35A con las puertas de la bodega de armas abiertas.

Kit de guiado láser Paveway III para bombas de caída libre		Raytheon <u>Texas Instruments</u>	
Kit de guiado GPS/láser Enhanced Paveway II para bombas de caída libre		Raytheon <u>Lockheed Martin</u>	
Bomba guiada GPS/INS/láser Paveway IV		Raytheon UK	
Bomba guiada GBU-39 Small Diameter Bomb		Boeing Defense, Space & Security	
Bomba planeadora furtiva AGM-154 Joint Standoff Weapon		Raytheon	
Misil de crucero furtivo aire-superficie y antibuque Joint Stike Missile		Green Hills Software Kongsberg Defence & Aerospace	Sistema operativo de tiempo real <u>INTEGRITY</u>
Misil aire-aire de corto alcance AIM-9X Sidewinder		Raytheon <u>NAMMO</u>	
Misil aire-aire de corto alcance AIM-132 ASRAAM		MBDA UK	Block 6 <u>ITAR-free</u>
Misil aire-aire BVR AIM-120 AMRAAM		Raytheon <u>NAMMO</u>	
Bomba nuclear táctica B-61		DoE	Prohibida por 68 países. Disponible no solo para Estados Unidos, pero también en algunos otros países de la OTAN que poseen F-16, F-35 o <u>Tornado IDS</u> , bajo control estadounidense

Propulsión

Sistema	País	Fabricante	Notas
Sonda de repostaje (B, C)		<u>Cobham</u>	Empresa británica vendida a <u>Advent International</u> .
Motor		<u>Pratt & Whitney</u>	1 × <u>F135</u>

Variantes

Se han diseñado tres variantes diferentes del F-35 para satisfacer las necesidades de sus distintos usuarios:

F-35A

El F-35A es la variante para despegue y aterrizaje convencionales (CTOL), destinada a la Fuerza Aérea de los Estados Unidos y otras fuerzas aéreas. Es la versión más pequeña y ligera del F-35 y es la única equipada con un cañón interno, el GAU-22/A. Este cañón automático de calibre 25 mm es un desarrollo del GAU-12 Equalizer que equipa el AV-8B Harrier II del Cuerpo de Marines de los Estados Unidos. Está diseñado para incrementar la efectividad contra blancos terrestres en comparación con el cañón M61 Vulcan de 20 mm que equipan normalmente los cazas estadounidenses.



Un F-35 Lightning II, nombrado AA-1, aterrizando en la Base Aérea Edwards el 23 de octubre de 2008.

Se espera que el F-35A iguale al caza ligero F-16 en maniobrabilidad, capacidad de elevación, rendimiento sostenido e instantáneo a grandes aceleraciones y lo supere en capacidad furtiva, carga útil, alcance, capacidad para transportar más combustible interno, rendimiento en vuelo a media y baja velocidad, aviónica, efectividad operacional, sencillez de mantenimiento y capacidad de supervivencia.⁵⁶ Se espera que iguale la aceleración de un F-16 que porte los tanques de combustible externos habituales.⁵⁷

También cuenta con un designador láser interno y sensores infrarrojos que cumplen la misma función del contenedor externo Sniper XR que porta el F-16, pero reduciendo la sección radar equivalente y la resistencia aerodinámica.

Esta variante A está destinada principalmente a reemplazar al F-16 Fighting Falcon de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos. Se tiene programado que reemplace al A-10 Thunderbolt II a partir de 2028,⁵⁸ ⁵⁹ pero aun así es posible que se extienda el servicio del A-10 más allá de 2028.⁶⁰

F-35I

La versión para la Fuerza Aérea Israelí será designada como F-35I e incorporará modificaciones específicas desarrolladas para Israel mediante una característica *plug-and-play* añadida al computador principal que permitirá el uso de electrónica israelí a modo de complemento. De este modo Israel podrá instalar sus propios contenedores externos de guerra electrónica, así como equipar los misiles aire-aire y bombas guiadas de fabricación israelí en las bodegas de armas del F-35.⁶¹ En julio de 2011, se informó que Estados Unidos había acordado permitir a Israel instalar en un futuro sus propios sistemas de guerra electrónica y sistemas de armas en los F-35I.⁶²

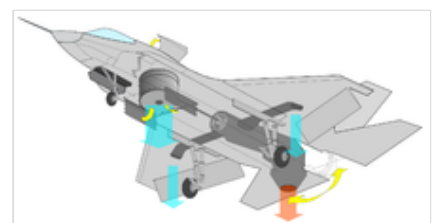
CF-35

El CF-35 canadiense se diferenciará del F-35A estadounidense por la adición de un paracaídas de frenado y una sonda para reabastecimiento en vuelo del estilo del F-35B/C.⁶³ ⁶⁴ Noruega también puede que incluya la opción del paracaídas de frenado en sus F-35, ya que por su situación geográfica y condiciones climáticas es habitual la presencia de hielo en las pistas de aterrizaje.⁶⁵

F-35B

El avión STOVL **F-35B** está diseñado para reemplazar a la segunda generación del Harrier, que fue el primer avión operacional de aterrizaje vertical y despegue corto, cuya participación en la guerra de las Malvinas en 1982 y posteriormente en 1991 y 2003 en Irak demostró su efectividad en las operaciones de guerra desde portaaviones ligeros, los denominados *Harrier carrier* por los americanos.

La RAF y la Royal Navy utilizarán este avión para reemplazar a los Harrier GR.9 en sus nuevos portaaviones, mientras que el Cuerpo de Marines de los Estados Unidos usará los F-35B para sustituir a los AV-8B



Sistema de turbina para el despegue corto y aterrizaje vertical (STOVL) del F-35B.

Harrier II y a los F/A-18 Hornet.

El F-35B es similar en tamaño al F-35A de la Fuerza Aérea estadounidense, sin embargo carecen del cañón automático, que es opcional y debe ser transportado externamente en un contenedor bajo el fuselaje, ya que su lugar tras la cabina del piloto está ocupado en el F-35B por el impulsor vertical, innovación que fue uno de los factores decisivos en la selección del diseño ganador del programa JSF.



F35B realizando pruebas de apontaje sobre la cubierta del USS Wasp.

Para el despegue/aterrizaje vertical el F-35B utiliza un sistema distinto a las toberas giratorias del motor Pegasus de los Harrier. Consiste en una turbina, patentada por *Lockheed Martin*, desarrollada por *Rolls-Royce* y muy similar al sistema empleado en el Yakovlev Yak-141, en el que un turbopropulsor incrustado verticalmente en el centro del fuselaje proyecta su chorro de propulsión hacia abajo por medio de dos toberas situadas a cada lado del fuselaje, al mismo tiempo que se abren unas pequeñas compuertas en la parte superior del avión para dejar pasar el aire al motor. Este sistema se complementa con la tobera del motor principal, de empuje vectorial y situada en la cola del avión.

La planta motriz del F-35B actúa como un multiplicador del flujo, de manera similar a un turbofán y consiguiendo el mismo efecto que la turbina principal del anterior caza *Harrier*. Sin embargo todo este mecanismo adicional es un peso muerto durante el vuelo normal del avión y reduce la capacidad de carga de armas y combustible del avión, así como limita su capacidad de ejecutar maniobras de altas G.

Durante el diseño, se utilizaron dos estructuras para realizar las pruebas de esta versión: el Lockheed X-35A (que más tarde sería convertido en el X-35B) y el X-35C, de mayor envergadura.⁶⁶

Una de las primeras demostraciones de la capacidad del X-35 fue durante las pruebas de vuelo para la calificación en el programa JSF, en las que el X-35B despegó tras una carrera de menos de 150 metros, alcanzó velocidad supersónica y aterrizó verticalmente. Un logro que el modelo de Boeing no pudo igualar.⁶⁷

El F-35B realizó su primer vuelo el 25 de febrero de 2009 y el 3 de octubre de 2011 comenzó sus pruebas iniciales de toma vertical sobre la cubierta del buque de asalto anfibio, de tipo LHD, USS Wasp.^{68 69}

F-35C

El **F-35C** es la variante naval, con alas plegables y de mayor tamaño, superficies de control más grandes para mejorar el control a bajas velocidades y un tren de aterrizaje más resistente para resistir los apontajes (aterrizajes) convencionales en portaaviones. Está provisto de un sistema de gancho trasero para atrapar los cables de frenado y unas barras en el tren de aterrizaje delantero para acoplarse a la catapulta de los portaaviones.

Este modelo es más grande y pesado al tener mayor superficie alar, la cual mejorará el comportamiento de vuelo a media y baja altitud y aumentará la capacidad de carga, doblando además el alcance que tenía la primera versión del F/A-18C Hornet.

La Armada estadounidense tiene intención de comprar 480 aviones F-35C para reemplazar los modelos A, B, C y D del caza F/A-18, que a su vez sustituyeron a los aviones subsónicos de ataque A-7 Corsair y el A-6 Intruder y al caza naval pesado Grumman F-14 Tomcat. En el futuro complementará a los F/A-18E/F Super Hornet, actualmente en servicio en la Armada de los Estados Unidos.⁷⁰

El Reino Unido estudió adaptar el diseño de sus nuevos portaaviones Clase Queen Elizabeth para poder utilizar el



Un F-35C (izquierda) y dos F-35B en formación, nótese el mayor tamaño de las alas del F-35C.

sistema de lanzamiento por catapulta y el sistema de recuperación por cables CATOBAR que utilizará el F-35C, no empleado en la Marina Real británica desde la retirada del servicio del portaaviones HMS Ark Royal en 1979. Sin embargo se tardó mucho en decidir, de modo que cuando se decidió que lo mejor era optar por disposición CATOBAR el coste de cambiar el diseño era muy alto, algo en lo que no coincidían RAF y Royal Navy puesto que preferían los F-35A y F-35C.



Un F-35C del VX-23 lleva a cabo su primer apontaje a bordo del portaaviones USS Nimitz (CVN-68) el 3 de noviembre de 2014.

La variante *F-35C* es más económica, tiene mayor alcance y la capacidad de transportar una mayor y más diversa carga útil que el modelo *F-35B*. La configuración *CATOBAR* permite también a los socios de Estados Unidos, como el Reino Unido y Francia, operar sus aeronaves desde los portaaviones en misiones conjuntas en diferentes lugares del mundo para apoyar a la OTAN y a sus aliados.

Problemas

Las fuerzas aéreas aliadas descubrieron con sorpresa cómo todos los datos de sus recién adquiridos F-35 se transferían directamente hacia los servidores de Lockheed Martin y la USAF, tras cada vuelo. El motivo es el sistema de información logístico autónomo (ALIS), que controla de forma autónoma todos los aspectos del F-35 permitiendo solicitar las piezas de repuesto necesarias por sí mismo, controlar las órdenes de trabajo, seguir las reparaciones y hasta realizar los informes de las misiones.⁷¹

Todas estas funciones suponen un paso adelante en la gestión de la flota, mantenimientos y controles necesarios en una aeronave tan compleja. Pero son al mismo tiempo un agujero por donde fluyan todos los datos de cada operación y vuelo que realiza cada F-35 extranjero. Toda la información de vuelo, misión y la propia salud de cada aparato terminan en manos estadounidenses de forma automática. La pérdida y sumisión de datos soberanos de cada fuerza aérea han provocado la amenaza por parte de varios países de abandonar el programa del F-35 mediante un ultimátum lanzado al Departamento de Defensa de los EE. UU. La solución a este problema fue que en 2018 Lockheed Martin adjudicó un contrato de 26 millones de dólares para blindar los datos de los aviones comprados por otros países.

Accidentes

En septiembre de 2018, un F-35B se estrelló cerca de la estación aeronaval de Beaufort, en Carolina del Sur, debido a un problema con el depósito de combustible. El piloto pudo eyectarse antes de que el aparato se estrellase.⁷²



El primer F-35 de la USAF entregado en su vuelo de entrega a Eglin AFB, julio de 2011.

En abril de 2019, un F-35 japonés se estrelló contra el Océano Pacífico durante una misión de entrenamiento nocturno, probablemente debido a la «desorientación espacial» de su piloto. Según el Ministerio de Defensa de Japón, el piloto se estaba comunicando con calma con los controladores de tierra hasta unos segundos antes del accidente, y se cree que perdió el rumbo durante el descenso a alta velocidad y ni siquiera era consciente de ello. Sus restos fueron encontrados meses más tarde, junto con partes de la aeronave.⁷³ A raíz del accidente, en el Parlamento japonés emergió otra posible razón de lo ocurrido: el problemático sistema de abastecimiento con oxígeno que falló en múltiples ocasiones.⁷⁴

El día 19 de mayo de 2020 se estrellaba un caza F-35A Lightning II, con sede en la base de Eglin (California).
[cita requerida]

El día 17 de noviembre de 2021 un F-35B Lightning II de la Real Fuerza Aérea británica que operaba desde el HMS Queen Elizabeth se estrelló en el Mar Mediterráneo al intentar despegar.⁷⁵

El 4 de enero de 2022 un F-35B surcoreano tuvo que aterrizar de emergencia sin el tren de aterrizaje [cita requerida] y el 25 de enero de 2022 un F-35C se estrelló contra el mar. [cita requerida]

El 19 de octubre de 2022 se estrella un F-35A en Utah (EE. UU.) cerca de la base aérea de Hill.⁷⁶

Usuarios

F-35A

Alemania

- Luftwaffe - 35 encargados.⁷⁷

Australia

- Real Fuerza Aérea Australiana - 72 encargados y otros 28 previstos.^{78 79}

Bélgica

- Componente Aéreo del Ejército Belga - 34 previstos.⁸⁰ Entrega de los ocho primeros aviones prevista para 2024⁸¹, con llegada a territorio belga para 2025.

Corea del Sur

- Fuerza Aérea de la República de Corea - 40 previstos.⁸²

Dinamarca

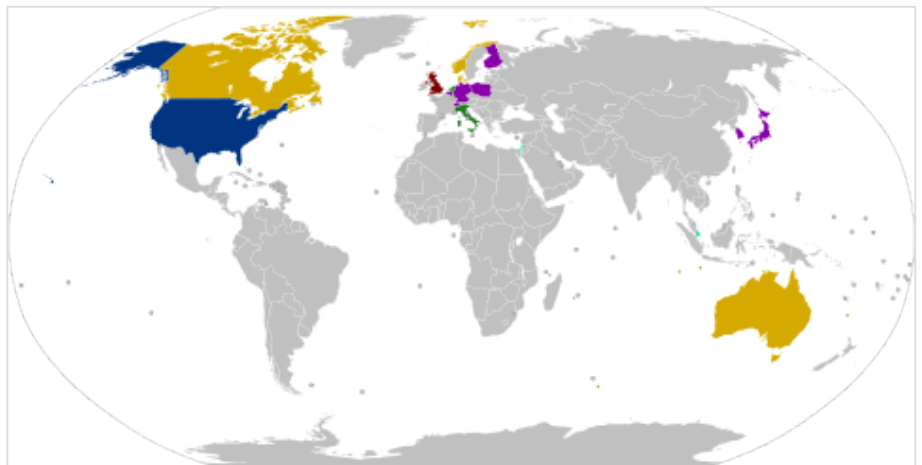
- Real Fuerza Aérea de Dinamarca - 27 previstos. La entrega del primero está programada para 2021.⁸³

Estados Unidos

- Fuerza Aérea de los Estados Unidos - 187 en servicio.⁸⁴ 1763 planeados.⁸⁵

Finlandia

- 64 aviones encargados a un coste de 8378 millones de euros. La entrada en servicio está prevista para 2025⁸⁶.



Naciones participantes:






■ Cliente principal:  Estados Unidos

■ Socio de nivel 1:  Reino Unido

■ Socios de nivel 2:  Italia •  Países Bajos

■ Socios de nivel 3:  Australia •  Canadá •  Dinamarca •  Noruega

■ Participantes de la cooperativa de seguridad:  Israel •  Singapur

■ Participantes de Ventas Militares Extranjeras:  Bélgica •  Finlandia •  Polonia •  Japón •  Corea del Sur



Uno de los primeros F-35A australianos, en diciembre de 2014.

Israel

- Fuerza Aérea Israelí - 23 en servicio, y otros 75 encargados (42 inicialmente previstos).⁸⁷ Primer país en emplear oficialmente en combate el F-35.

Italia

- Aeronautica Militare - Italia ha dado preferencia al proyecto F-35 frente al desarrollo del Eurofighter Typhoon, en el que Italia participa. El primer F-35A se entregó el 3 de diciembre de 2015. Actualmente 9 aviones ya entregados y en uso para entrenamiento a sus tripulaciones,⁸⁸ y otros 59 encargados, cuyas entregas se harán escalonadamente hasta el año 2020.⁸⁹ Los contratos serán mantenidos, igual que sus cantidades acordadas dado lo fuerte de las penalizaciones.⁹⁰ El requisito inicial de 90 aeronaves se ha reducido a 60 F-35A para la Fuerza Aérea Italiana.

Japón

- Fuerza Aérea de Autodefensa de Japón - 15 recibidos, de un pedido inicial de 42 F-35A. En una compra adicional posterior se encargaron 63 F-35A y 42 F-35B, estos últimos ya podrían operar desde bases avanzadas y buques. Inicialmente Japón iba a producir localmente el avión, pero parece que no será así ya que encarecería los costes.⁹¹

Noruega

- Real Fuerza Aérea Noruega - 10 operativas, de 52 unidades encargadas.⁹²

Países Bajos

- Real Fuerza Aérea de los Países Bajos - 8 aviones entregados y usados para pruebas y 35 encargados.⁹³



F-35A holandés en julio de 2013

Polonia

- Fuerza Aérea de Polonia - 32 aparatos a ser adquiridos por un importe cercano a los US\$ 7000 millones, ya aprobados por el gobierno estadounidense.⁹⁴ El F-35 debería entrar en servicio en 2024.

Retirados del programa por Estados Unidos

Turquía

- Fuerza Aérea Turca - 6 inicialmente despachados, todos ellos en territorio estadounidense, más sus tripulaciones, de 100 aparatos previstos.⁹⁵ Dada la negativa turca a la adquisición de los sistemas Patriot, y en vez de los citados; la compra del sistema ruso S-400 Triumf, Estados Unidos retira de inmediato a Turquía del programa de construcción y suministro de partes para el aparato,⁹⁶ cerrando el acceso a los productores turcos del programa.⁹⁷

F-35B

Estados Unidos

- Cuerpo de Marines de los Estados Unidos - 340 previstos^{98 99 100}

Italia

- Aeronautica Militare - 15 previstos, para misiones expedicionarias en el extranjero.¹⁰¹
- Marina Militare - 15 previstos para reemplazar los AV-8B+.¹⁰²

Japón

- Japan Air Self Defense Force - 42 previstos.^[cita requerida]

Reino Unido

- Marina Real Británica y Real Fuerza Aérea Británica - 14 entregados y utilizados para pruebas,¹⁰³ estando previsto la compra de otros 48 aviones más antes del año 2023.¹⁰⁴

Corea del Sur

- Armada de la República de Corea - 20 previstos, y esta previsto contar con al menos 12 operativos embarcados en el nuevo portaaviones LPX-II.⁸²

Singapur

- Fuerza Aérea de Singapur - 4 encargados + opción sobre 8.¹⁰⁵



El 3 de octubre de 2021, los primeros F-35B realizaron aterrizajes y despegues desde JS Izumo





F-35B británico en la Base de la Fuerza Aérea Eglin, mayo de 2014

F-35C





Estados Unidos

- Cuerpo de Marines de los Estados Unidos - 80 previstos.⁸⁴
- Armada de los Estados Unidos - 260 previstos.⁸⁴

Usuarios potenciales

-  Emiratos Árabes Unidos
 - Emiratos ha estado estudiando la posibilidad de comprar aviones F-35A. El interés por este modelo se expresó ya en 2009 en el Dubai Air Show, y la USAF abrió formalmente la negociación con Emiratos en 2017. Después de que en 2020 firmara el acuerdo de normalización de relaciones con Israel, se esperaba que EE. UU. aprobase la venta a la espera de conocer la posición israelí. En las negociaciones que tuvieron lugar ese año se barajaba un acuerdo de venta por 23 mil millones de dólares de 50 aviones y armamento adicional.¹⁰⁶ Sin embargo, en diciembre de 2021 fueron suspendidas las negociaciones por las fricciones surgidas entre el gobierno emiratí y la recién formada Administración Biden a raíz de la preocupación de este último por una posible transmisión de información privilegiada a China a través de la tecnología Huawei 5G.¹⁰⁶ Por su parte, el gobierno emiratí ha rechazado cualquier limitación o restricciones tecnológicas en los aviones adquiridos.
-  España
 - A la fecha del 22 de agosto de 2022, según los medios, España está considerando la adquisición de 80 cazas F-35, entre F-35A, habiendo solicitado información oficialmente.¹⁰⁷¹⁰⁸ Las Fuerzas Armadas Españolas desmintieron estos números como un rumor absurdo (la publicación original dijo basarse en una fuente oficial del vendedor).¹⁰⁹ Por su parte, el

Ministerio de Defensa dijo que no hay planes de entrar en el proyecto F-35 ya que España está plenamente comprometida con los proyectos europeos Typhoon y el caza de sexta generación FCAS. Una noticia publicada en El PAÍS el 22 de agosto de 2022 dice que ahora el ejército del aire apuesta ahora por el avión F-35A en vez de por el Eurofighter, el coste del programa sería de unos 10000 millones de euros para sustituir los 80 F-18, Los retrasos del programa NGWS / FCAS (Sistema de Armas de Nueva Generación o Futuro Sistema Aéreo de Combate, por sus siglas en inglés), en el que España está embarcada junto con Francia y Alemania, e incluso la incertidumbre sobre su viabilidad, obligan a buscar una alternativa para la sustitución de los cazas F-18 españoles, prevista para la segunda mitad de esta década, según mandos militares. Los responsables del Ejército del Aire no albergan dudas sobre sus preferencias; el F-35, un avión de quinta generación fabricado por Lockheed Martin, para la Armada, el único sustituto para los Harriers II de los que dispone es el F-35B de despegue y aterrizaje vertical.¹¹⁰ Se había reservado una partida en los presupuestos del año 2023 para un avión de combate que todo hace indicar que será el F-35B (por falta de otras alternativas viables).^{111 112 113}

-  Grecia
 - Grecia está estudiando la posibilidad de comprar 24-30 aviones F-35A.^{114 115}
-  Rumania
 - Rumania está entre los países que EE. UU. daría su aprobación para que compraran el avión.¹¹⁶
-  República de China
 - La Fuerza Aérea de Taiwán ha reiterado en varias ocasiones su interés en comprar un gran número de F-35B Lightning II.¹¹⁷ Se dotaría así con un caza moderno con el que intentar mantener un equilibrio con China y reduciría su vulnerabilidad al poder operar el F-35B fuera de las bases aéreas convenidas de quinta generación nales.^{118 119} Sin embargo el alto coste y las dificultades que enfrentarían ante un posible ataque chino hacen poco aconsejable y creíble que Taiwán llegue a comprar estos aviones. EE. UU. se ha negado a venderlos aconsejando potenciar la defensa aérea y comprar aviones F-16V que refuercen el programa de modernización de los F-16A.¹¹⁹
-  India
 - Por las mismas razones que Japón y la falta de opciones India es otro más de los países que pueden finalmente decidirse a comprar aviones F-35B.^{120 121 122} El alto coste es el principal problema, unido a las políticas de compras y resistencia de estamentos militares a comprar armamento a EE. UU.

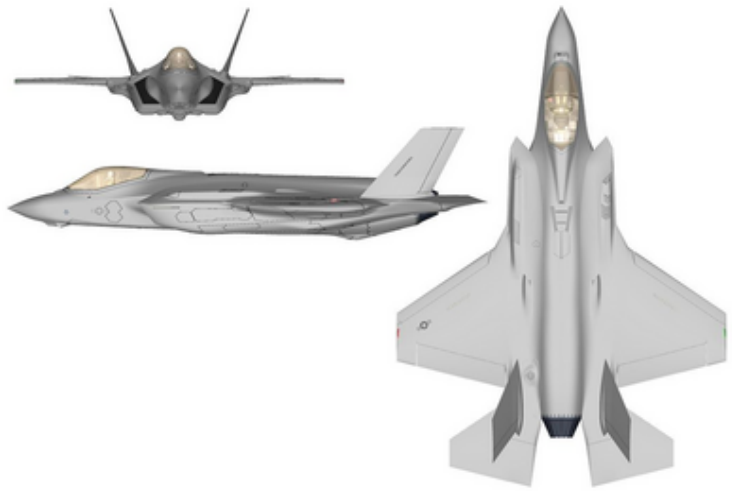
Especificaciones (F-35A)

Referencia datos: Lockheed Martin,^{123 124 125} F-35 Program brief,¹²⁶ F-35 JSF Statistics¹²⁷

Características generales

- **Tripulación:** 1 piloto
- **Longitud:** 15,67 m
- **Envergadura:** 10,7 m
- **Altura:** 4,33 m
- **Superficie alar:** 42,7 m²
- **Peso vacío:** 13 300 kg
- **Peso cargado:** 22 470 kg
- **Peso máximo al despegue:** 31 800 kg

- **Longitud de pista necesaria:** 2,5 km
- **Planta motriz:** 1× turbofán con postquemador Pratt & Whitney F135.
 - **Empuje normal:** 28 000 lbf (125 kN) de empuje.
 - **Empuje con postquemador:** 43 000 lbf (191 kN) de empuje.
- **Capacidad interna de combustible:** 8 382 kg



Rendimiento

- **Velocidad máxima operativa (V_{no}):** 2250km/h (Mach 1.8)
- **Alcance:** 2 220 con combustible interno
- **Radio de acción:** 1 090 con combustible interno
- **Techo de vuelo:** 18 288 m (60 000 ft)¹²⁸
- **Régimen de ascenso:** Información clasificada
- **Carga alar:** 446 kg/m²
- **Empuje/peso:** 0,87
- **Límite de fuerzas soportadas:** 9 G

Armamento

- **Cañones:** 1× cañón rotativo de 4 cañones General Dynamics GAU-22/A Equalizer de calibre 25 mm, montado internamente con 180 proyectiles
- **Puntos de anclaje:** 6 pilones subalares con capacidad para 6.800 kg y 2 bodegas internas con cuatro pilones cada una con una capacidad total de 8.100 kg para cargar una combinación de:
 - **Bombas:**
 - Bombas guiadas:
 - Bombas guiadas por láser de la serie Paveway
 - Bombas guiadas por satélite de la serie JDAM
 - GBU-39 Small Diameter Bomb
 - Bomba nuclear B61 (en certificación)
 - **Misiles:**
 - **Misiles aire-aire:**
 - De corto alcance: AIM-132 ASRAAM, AIM-9X Sidewinder
 - De medio/largo alcance: AIM-120 AMRAAM, MBDA Meteor (siendo integrado)
 - **Misiles aire-superficie:**
 - Misiles de crucero: AGM-154 JSOW, AGM-158 JASSM (pendiente de ser integrado) y SOM-J (Turquía, pendiente de ser integrado)
 - Misil antibuque JSM

- Los futuros misiles aire-tierra: JAGM y SPEAR 3

Aviónica

- Radar AESA Northrop Grumman Electronic Systems AN/APG-81
- Sistema de aviso de aproximación de misiles Northrop Grumman Electronic Systems AN/AAQ-37 Distributed Aperture System (DAS)
- Sistema de guerra electrónica BAE Systems AN/ASQ-239 (Barracuda)
- Sistema de comunicaciones Harris Corporation Multifunction Advanced Data Link (MADL)

Cultura popular

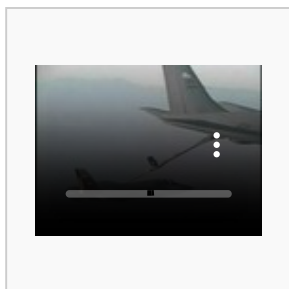
- La primera aparición de un F-35B en el cine fue en la película *Live Free or Die Hard* (*Duro de matar 4.0* en Hispanoamérica y *La Jungla 4.0* en España), protagonizada por Bruce Willis en 2007. En la película se usó una combinación entre un modelo a escala real y animación CGI para representar de forma dramatizada su capacidad de vuelo estacionario.¹²⁹
- También ha aparecido en la película *Linterna Verde*, en la que el protagonista aparece pilotando uno de los 2 aviones de combate empleados, en un combate aéreo simulado contra un avión no tripulado ficticio.
- En *The Avengers*, donde las variantes F-35B y F-35C se presentan como el avión estándar del Helicarrier de S.H.I.E.L.D., un F-35B en modo estacionario ataca sin éxito a Hulk, siendo finalmente destruido por este. Un F-35C es destruido por Nick Fury con un lanzacohetes mientras está despegando del Helicarrier, mientras otro F-35C despegue e instantes después lanza un misil nuclear táctico sobre Nueva York.
- En *Battlefield 3*, en el DLC Back to Karkand, aparece como un vehículo jugable, y en la siguiente entrega (*Battlefield 4*) aparece como el principal caza a reacción de la USMC. Así mismo, en el videojuego *Battlefield 2042*^[cita requerida]
- También aparece en el videojuego *Ace Combat 7: Skies Unknown* como un vehículo jugable.^[cita requerida]
- El F-35 aparece en varias otras películas como se puede apreciar en la saga de transformers.
- También aparece en las tres películas de Godzilla (*Godzilla*, *Godzilla: King of the Monsters*, *Godzilla vs. Kong*).
- Así mismo sale en la película *Man of Steel*, como escoltas de un carguero C-17 que usan para atacar la maquinaria de terraformar de los kryptonianos.
- Aparecen en la película *Terminator: Dark Fate*.
- Estos cazas hacen aparición en la película *Trol*, cuando hacen una misión de reconocimiento y otra de ataque.
- F-35 son vistos en la película *Hunter Killer*.



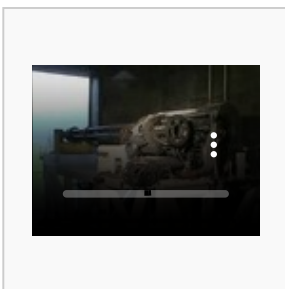
Casco que integra pantallas de información, empleado por los pilotos del F-35

- El F-35 es un caza que se puede usar en el videojuego Heatseeker.

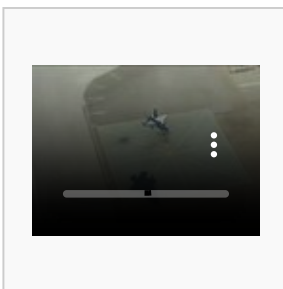
Vídeos



Demostración
vuelo del X-35.



en Prueba de disparo del
cañón del F-35.



Aterrizaje vertical.

Véase también

- CTOL
- STOVL
- CATOBAR
- Lockheed Martin X-35
- Anexo:Cazas de reacción de quinta generación
- Anexo:Aeronaves de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos (históricas y actuales)

Aeronaves similares

-  Sukhoi Su-75

Referencias

1. Aviation Week (23 de marzo de 2011). «Cost Predictions Rattle Foreign Customers» (https://web.archive.org/web/20120123133044/http://www.aviationweek.com/aw/generic/story.jsp?channel=defense&id=news%2Fawst%2F2011%2F03%2F21%2FAW_03_21_2011_p27-297530.xml&headline=JSF) (en inglés). Archivado desde el original (http://www.aviationweek.com/aw/generic/story.jsp?channel=defense&id=news/awst/2011/03/21/AW_03_21_2011_p27-297530.xml&headline=JSF) el 23 de enero de 2012. Consultado el 6 de noviembre de 2017.
2. Andrea Shalal-Esa (21 de abril de 2011). «US Navy, Air Force may field F-35s later than 2016» (https://web.archive.org/web/20160304213523/http://www.lse.co.uk/financenews.asp?articlecode=eonzqi07td0tkfi&articleheadline=us_navy_air_force_may_field_f35s_later_than_2016) (en inglés). Thomson Reuters. Archivado desde el original (http://www.lse.co.uk/FinanceNews.asp?ArticleCode=eonzqi07td0tkfi&ArticleHeadline=US_Navy_Air_Force_may_field_F35s_later_than_2016) el 4 de marzo de 2016. Consultado el 25 de septiembre de 2014.
3. Samuel King Jr. (US Army). «First F-35 arrives at Eglin» (<https://web.archive.org/web/20120119214608/http://www.af.mil/news/story.asp?id=123264068>). Archivado desde el original (<http://www.af.mil/news/story.asp?id=123264068>) el 19 de enero de 2012.
4. Andrea Shalal-Esa (31 de octubre de 2011). «Pentagon concludes "should cost" review of F-35» (<https://web.archive.org/web/20120101081937/http://www.reuters.com/article/2011/11/01/us-lockheed-fighter-idUSTRE7A008E20111101>) (en inglés). Reuters. Archivado desde el original (<http://www.reuters.com/article/2011/11/01/us-lockheed-fighter-idUSTRE7A008E20111101>) el 1 de enero de 2012. Consultado el 22 de diciembre de 2011.
5. Winslow T. Wheeler (25 de abril de 2014). «The cost to acquire the F-35 has gone up compared to last year's estimate» (<http://www.arizonadailyindependent.com/2014/04/25/the->

- cost-to-acquire-the-f-35-has-gone-up-compared-to-last-years-estimate/). *Arizona Daily Independent* (en inglés). Consultado el 12 de mayo de 2014.
6. «F-35 Lightning II Program Status and Fast Facts» (https://www.f35.com/assets/uploads/documents/FG18-24036_011_F35FastFacts11_2019.pdf).
 7. «It Costs Tens of Thousands of Dollars Per Hour to Fly These U.S. Military Aircraft» (<http://www.popularmechanics.com/military/aviation/a41956551/cost-per-hour-to-fly-us-military-aircraft/>). *Popular Mechanics*. 16 de noviembre de 2022.
 8. Lockheed Martin (2009). «F-35 Capabilities» (<https://web.archive.org/web/20100724021638/http://www.lockheedmartin.com/products/f35/f-35-capabilities.html>) (en inglés). lockheedmartin.com. Archivado desde el original (<http://www.lockheedmartin.com/products/f35/f-35-capabilities.html>) el 24 de julio de 2010. Consultado el 9 de febrero de 2009.
 9. Globes (Israel). «Knesset Finance Committee approves F-35 deal» (<http://www.globes.co.il/serveen/globes/docview.asp?did=1000589810>) (en inglés). globes.co.il. Consultado el 29 de noviembre de 2010.
 10. «F-35 versions» (https://web.archive.org/web/20150719233015/http://www.jsf.mil/f35/f35_variants.htm) (en inglés). JSF.mil. Archivado desde el original (http://www.jsf.mil/f35/f35_variants.htm) el 19 de julio de 2015. Consultado el 20 de agosto de 2008.
 11. CNN money. (en inglés) <http://money.cnn.com/2001/10/26/companies/strikefighter/> (<http://money.cnn.com/2001/10/26/companies/strikefighter/>). Consultado el 26 de junio de 2016. Falta el | título= (ayuda)
 12. «F-35 Joint Strike Fighter (JSF) Lightning II International Partners» (<http://www.globalsecurity.org/military/systems/aircraft/f-35-int.htm>) (en inglés). GlobalSecurity.org. Consultado el 20 de agosto de 2008.
 13. «Lockheed X-35 Test Flights» (<https://web.archive.org/web/20081207180959/http://www.espejoaeronautico.com/index.php?scp=news&id=4328>). EspejoAeronautico.com. 22 de diciembre de 2006. Archivado desde el original (<http://www.espejoaeronautico.com/index.php?scp=news&id=4328>) el 7 de diciembre de 2008. Consultado el 20 de agosto de 2008.
 14. PBS. «Pentagon's F-35 Fighter Under Fire in Congress» (https://web.archive.org/web/20100826113224/http://www.pbs.org/newshour/bb/military/jan-june10/defense_04-21.html) (en inglés). pbs.org. Archivado desde el original (http://www.pbs.org/newshour/bb/military/jan-june10/defense_04-21.html) el 26 de agosto de 2010. Consultado el 22 de agosto de 2010.
 15. Fuerza Aérea de los Estados Unidos (Febrero de 2010). «FY 2011 Budget Estimates (pp. 1–47)» (<https://web.archive.org/web/20120304052331/http://www.saffm.hq.af.mil/shared/media/document/AFD-100128-072.pdf>) (en inglés). Archivado desde el original (<http://www.saffm.hq.af.mil/shared/media/document/AFD-100128-072.pdf>) el 4 de marzo de 2012.
 16. «The F-35I Looks Pregnant» (<http://www.strategypage.com/htmww/htairfo/articles/20100904.aspx>) (en inglés). strategypage.com. 21 de octubre de 2010.
 17. Ian McPhedran (25 de agosto de 2010). «Stealth fighters cheap at \$140m» (<http://www.heraldsun.com.au/news/national/stealth-fighters-cheap-at-140m/story-e6frf716-1225909569574>) (en inglés). Herald Sun. Consultado el 21 de octubre de 2010.
 18. «U.S. Program Acquisition Costs by Weapon System» (<https://web.archive.org/web/20110420024939/http://www.defense-aerospace.com/articles-view/reports/2/122979/us-acquisition-costs-by-weapon-system.html>) (en inglés). defense-aerospace.com. 6 de abril de 2011. Archivado desde el original (<http://www.defense-aerospace.com/articles-view/reports/2/122979/us-acquisition-costs-by-weapon-system.html>) el 20 de abril de 2011. Consultado el 22 de diciembre de 2011.
 19. Oficina del Subsecretario de Defensa. «United States Department of Defense Fiscal Year 2012 Budget Request: Program Acquisition Costs by Weapon System» (https://web.archive.org/web/20110304183647/http://comptroller.defense.gov/defbudget/fy2012/FY2012_Weapons.pdf) (en inglés). Archivado desde el original (http://comptroller.defense.gov/defbudget/fy2012/FY2012_Weapons.pdf) el 4 de marzo de 2011. Consultado el 6 de abril de 2011.
 20. «Lockheed Martin vende 478 aviones F-35A a EEUU con el precio más bajo de la historia» (<https://actualidadaeroespacial.com/lockheed-martin-vende-478-aviones-f-35a-a-eeuu-por-el-precio-mas-bajo-de-la-historia/>). *Actualidad Aeroespacial*. 30 de octubre de 2019. Consultado el 30 de diciembre de 2019.
 21. Defensa.com (3 de noviembre de 2019). «El Pentágono y Lockheed Martin reducen el precio del F-35A -noticia defensa.com - Noticias Defensa defensa.com OTAN y Europa» (<https://www.defensa.com/otan-y-europa/pentagono-lockheed-martin-reducen-precio/>)

- o-f-35a). *Defensa.com*. Consultado el 30 de diciembre de 2019.
22. *Defensa.com* (13 de septiembre de 2019). «Polonia se suma al F-35-noticia defensa.com - Noticias Defensa defensa.com OTAN y Europa» (<https://www.defensa.com/otan-y-europa/polonia-se-suma-al-f-35>). *Defensa.com*. Consultado el 30 de diciembre de 2019.
 23. «DARPA / Navy Common Affordable Lightweight Fighter (CALF) 1993-1994» (<http://www.globalsecurity.org/military/systems/aircraft/calf.htm>) (en inglés). GlobalSecurity.com. 19 de diciembre de 2005. Consultado el 21 de agosto de 2008.
 24. «Joint Advanced Strike Technology (JAST)» (<http://www.globalsecurity.org/military/systems/aircraft/jast.htm>) (en inglés). GlobalSecurity.com. 26 de febrero de 2006. Consultado el 21 de agosto de 2008.
 25. Andreas Parsch (27 de abril de 2006). «Non-Standard DOD Aircraft Designations - Lockheed Martin F-35» (http://www.designation-systems.net/usmilav/nonstandard-mds.html#_MDS_F35) (en inglés). designation-systems.net. Consultado el 21 de agosto de 2008.
 26. «Lockheed Martin Joint Strike Fighter officially named "Lightning II"» (https://web.archive.org/web/20060715214726/http://www.jsf.mil/downloads/documents/JSF_F-35_2006_Inauguration%20Press%20Release.doc) (DOC) (en inglés). JSF.mil. 7 de julio de 2006. Archivado desde el original (http://www.jsf.mil/downloads/documents/JSF_F-35_2006_Inauguration%20Press%20Release.doc) el 15 de julio de 2006. Consultado el 21 de agosto de 2008.
 27. CNN. «The F-35: Is the world's most expensive weapons program worth it?» (<http://edition.cnn.com/2015/07/16/politics/f-35-jsf-operational-costs/>) (en inglés). Consultado el 26 de junio de 2016.
 28. «F-35 Lightning II Faces Continued Dogfights in Norway» (<http://www.defenseindustrydaily.com/f35-lightning-ii-faces-continued-dogfights-in-norway-03034/>) (en inglés). DefenseIndustryDaily.com. 8 de febrero de 2007. Consultado el 26 de agosto de 2008.
 29. «EEUU castiga a Turquía sin sus F-35 por comprar misiles antiaéreos rusos» (<https://www.elmundo.es/internacional/2019/06/08/5cfdbc8cfc6c8315788b459e.html>). *ELMUNDO*. 8 de junio de 2019.
 30. Mehta, Aaron (17 de julio de 2019). «Turkey officially kicked out of F-35 program, costing US half a billion dollars» (<https://www.defensenews.com/air/2019/07/17/turkey-officially-kicked-out-of-f-35-program/>). *Defense News*.
 31. Defense News. «Canada's F-35 Decision Poised To Shake Up Fighter Jet Market» (<http://www.defensenews.com/story/defense/2015/10/25/canada-f35-decision-poised-to-shake-up-market-israel-italy-eurofighter-rafale/74455726/>) (en inglés).
 32. Adam Ciralsky. «Will the F-35, the U.S. Military's Flaw-Filled, Years-Overdue Joint Strike Fighter, Ever Actually Fly? - Sera el F-35 Avion militar Estadounidense lleno de fallas capaz de Volar?» (<http://www.vanityfair.com/news/2013/09/joint-strike-fighter-lockheed-martin>). *Vanity Fair*. Consultado el 29 de septiembre de 2015.
 33. «How the F-35 Got to Be Such a Mess» (<http://www.popularmechanics.com/military/a21957/wtf-35/>). *Popular Mechanics*. 27 de julio de 2018.
 34. «Lockheed F-35's Tally of Flaws Tops 800 as 'New Issues' Surface» (<https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-07-13/lockheed-f-35-s-tally-of-flaws-tops-800-as-new-issues-surface>). 13 de julio de 2021 – via www.bloomberg.com.
 35. «Accueil» (<https://www.defense-aerospace.com/>). *Defense aerospace*.
 36. «Report: In test dogfight, F-35 gets waxed by F-16» (<http://arstechnica.com/information-technology/2015/06/report-in-test-dogfight-f-35-gets-waxed-by-f-16/>).
 37. Pentagon say reason most expensive fighter jet ever the F35 lost a dogfight with an F16 from 40 years ago was because it did not have a special coat of stealth paint (<http://www.dailymail.co.uk/news/article-3148585/Pentagon-say-reason-expensive-fighter-jet-F35-lost-dogfight-F16-40-years-ago-did-not-special-coat-stealth-paint.html>), *Dailymail*
 38. «The Electronic Warfare Cloak of Gripen E» (<https://www.saab.com/markets/india/gripen-for-india/technology/all-about-gripens-offensive-electronic-warfare-capabilities>). *Start*.
 39. <https://www.gao.gov/assets/gao-23-106217.pdf>
 40. «Lockheed/Yakovlev discuss ASTOVL-21/06/1995-Flight International» (<https://www.flightglobal.com/news/articles/lockheed-yakovlev-discuss-astovl-25571/>).
 41. «Yak-41 'Freestyle'» (<http://www.aeroflight.co.uk/aircraft/types/yakovlev-yak-41-freestyle.htm>) (en inglés). AeroFlight.co.uk. 28 de marzo de 2005. Consultado el 21 de agosto de 2008.
 42. David A. Fulghum y Robert Wall (19 de septiembre de 2004). «USAF Plans for Fighters Change» (<https://web.archive.org/web/20110812020347/http://www.aviationweek.c>

- om/aw/generic/story_generic.jsp?channel=awst&id=news%2F09204wna.xml) (en inglés). AviationWeek.com. Archivado desde el original (http://www.aviationweek.com/aw/generic/story_generic.jsp?channel=awst&id=news/09204wna.xml) el 12 de agosto de 2011. Consultado el 21 de agosto de 2008.
43. John McHale. «F-35 avionics: an interview with the Joint Strike Fighter's director of mission systems and software» (<http://www.militaryaerospace.com/index/display/article-display.articles.military-aerospace-electronics.exclusive-content.2010.04.f-35-avionics-an-interview-with-the-joint-strike-fighters-director-of-mission-systems-and-software.QP129867.dcmp=rs.s.page=1.html>) (en inglés). Military Aerospace. Consultado el 5 de junio de 2010.
 44. Northrop Grumman Electronic Systems. «APG-81 (F-35 Lightning II)» (<https://web.archive.org/web/20090131075550/http://www.es.northropgrumman.com/solutions/f35aesaradar/>) (en inglés). northropgrumman.com. Archivado desde el original (<http://www.es.northropgrumman.com/solutions/f35aesaradar/>) el 31 de enero de 2009. Consultado el 4 de agosto de 2007.
 45. Lockheed Martin. «Lockheed Martin Missiles and Fire Control: Joint Strike Fighter Electro-Optical Targeting System» (<https://web.archive.org/web/20090106235314/http://www.lockheedmartin.com/products/JointStrikeFighterElectroOpticalTar/>) (en inglés). lockheedmartin.com. Archivado desde el original (<http://www.lockheedmartin.com/products/JointStrikeFighterElectroOpticalTar/>) el 6 de enero de 2009. Consultado el 11 de abril de 2008.
 46. William B. Scott (3 de octubre de 2004). «Sniper Targeting Pod Attacks From Long Standoff Ranges» (https://web.archive.org/web/20120415042219/http://www.aviationweek.com/aw/generic/story_generic.jsp?channel=awst&id=news/10044top.xml) (en inglés). Aviation Week. Archivado desde el original (http://www.aviationweek.com/aw/generic/story_generic.jsp?channel=awst&id=news/10044top.xml) el 15 de abril de 2012. Consultado el 23 de noviembre de 2009.
 47. Joe Pappalardo (Diciembre de 2009). «How an F-35 Targets, Aims and Fires Without Being Seen» (http://www.origin.popularmechanics.com/technology/military_law/4339113.html) (en inglés). Popular Mechanics. Consultado el 6 de abril de 2010. (enlace roto disponible en Internet Archive; véase el historial (https://web.archive.org/web/*/http://www.origin.popularmechanics.com/technology/military_law/4339113.html), la primera versión (https://web.archive.org/web/1/http://www.origin.popularmechanics.com/technology/military_law/4339113.html) y la última (https://web.archive.org/web/2/http://www.origin.popularmechanics.com/technology/military_law/4339113.html)).
 48. Northrop Grumman. «F-35 Distributed Aperture System (EO DAS)» (<https://web.archive.org/web/20100402082538/http://www.es.northropgrumman.com/solutions/f35targeting/>) (en inglés). northropgrumman.com. Archivado desde el original (<http://www.es.northropgrumman.com/solutions/f35targeting/>) el 2 de abril de 2010. Consultado el 6 de abril de 2010.
 49. «JSF EW Suite» (<https://web.archive.org/web/20100918011209/http://www.istockanalyst.com/article/viewnewspaged/articleid/3442641/pageid/2>) (en inglés). istockanalyst.com. Archivado desde el original (<http://www.istockanalyst.com/article/viewnewspaged/articleid/3442641/pageid/2>) el 18 de septiembre de 2010. Consultado el 23 de noviembre de 2009.
 50. Andy Nativi (5 de marzo de 2009). «F-35 Air Combat Skills Analyzed» (https://web.archive.org/web/20101226061121/http://www.aviationweek.com/aw/generic/story_channel.jsp?channel=defense&id=news%2FF35-030509.xml) (en inglés). Aviation Week. Archivado desde el original (http://www.aviationweek.com/aw/generic/story_channel.jsp?channel=defense&id=news/F35-030509.xml) el 26 de diciembre de 2010. Consultado el 23 de diciembre de 2011.
 51. Ron Sherman (1 de julio de 2006). «F-35 Electronic Warfare Suite: More Than Self-Protection» (<https://web.archive.org/web/20161116022837/http://www.aviationtoday.com/av/categories/military/845.html>) (en inglés). aviationtoday.com. Archivado desde el original (<http://www.aviationtoday.com/av/categories/military/845.html>) el 16 de noviembre de 2016. Consultado el 22 de agosto de 2010.
 52. «Lockheed Martin F-35 Lightning II» (http://www.airframer.com/aircraft_detail.html?model=F-35_JSF). *Airframer* (en inglés).
 53. Rob Vogelaar (13 de septiembre de 2010). «Lockheed Martin F-35 Leads To New Titanium Machining Process» (<https://web.archive.org/web/20130129071642/http://www.aviationnews.eu/2010/09/13/lockheed-martin-f-35-leads-to-new-titanium-machining-process/>). *International Aviation News* (en inglés). Archivado desde el original (<http://www.aviationnews.eu/2010/09/13/lockheed-martin-f-35-leads-to-new-titanium-machining-process/>) el 29 de enero de 2013. Consultado el 3 de junio de 2012.
 54. Stephen Trimble (19 de agosto de 2011). «Composite nanotubes find new aerospace applications» (<http://www.flightglobal.com/news/articles/composite-nanotubes-find-new-aero>

- space-applications-360944/). *Flightglobal.com* (en inglés).
55. <https://www.forbes.com/sites/erictegner/2023/12/19/information-f-35-customers-your-airplanes-will-be-delayed/>
 56. John Pike. «F-35A Joint Strike Fighter» (<http://www.globalsecurity.org/military/systems/aircraft/f-35a.htm>) (en inglés). *Globalsecurity.org*. Consultado el 23 de noviembre de 2009.
 57. «Flying The F-35: An Interview With Jon Beesley, F-35 Chief Test Pilot» (<https://web.archive.org/web/20141218222032/http://www.lockheedmartin.com/aeronautics/afa/beesley-interview.html>) (en inglés). *lockheedmartin.com*. Archivado desde el original (<http://www.lockheedmartin.com/aeronautics/afa/beesley-interview.html>) el 18 de diciembre de 2014. Consultado el 25 de noviembre de 2010.
 58. Adam J. Hebert (Julio de 2007). «Lightning II: So Far, So Good» (<http://www.airforce-magazine.com/MagazineArchive/Pages/2007/July%202007/0707lightning.aspx>) (en inglés). *airforce-magazine.com*, Air Force Association, Volumen 90, número 7. Consultado el 3 de diciembre de 2008.
 59. Ron Laurenzo (9 de junio de 2003). «Air Force: No Plan To Retire A-10» (<http://www.globalsecurity.org/org/news/2003/030609-a-10-retire01.htm>) (en inglés). *GlobalSecurity.org*, *Defense Weekly*. Consultado el 3 de diciembre de 2008.
 60. *www.flightglobal.com* <https://www.flightglobal.com/articles/2007/08/29/216249/us-air-force-may-extend-fairchild-a-10-beyond-2028.html> (<https://www.flightglobal.com/articles/2007/08/29/216249/us-air-force-may-extend-fairchild-a-10-beyond-2028.html>) |url= sin título (ayuda). Consultado el 28 de abril de 2020.
 61. Alon Ben-David (27 de agosto de 2010). «Israel To Buy F-35s With Cockpit Mods» (https://web.archive.org/web/20230327135044/http://www.aviationweek.com/aw/generic/story_channel.jsp?channel=defense&id=news/awst/2010/08/23/AW_08_23_2010_p32-249396.xml) (en inglés). *Aviation Week*. Archivado desde el original (http://www.aviationweek.com/aw/generic/story_channel.jsp?channel=defense&id=news/awst/2010/08/23/AW_08_23_2010_p32-249396.xml) el 27 de marzo de 2023. Consultado el 28 de diciembre de 2011.
 62. Alon Ben-David, Amy Butler y Robert Wall (7 de julio de 2011). «Israel, U.S. Strike F-35 Technology Deal» (https://web.archive.org/web/20230404080803/http://www.aviationweek.com/aw/generic/story.jsp?channel=awst&id=news/awst/2011/07/04/AW_07_04_2011_p22-342412.xml&headline=Israel,%20U.S.%20Strike%20F-35%20Technology%20Deal&prev=10) (en inglés). *Aviation Week*. Archivado desde el original (http://www.aviationweek.com/aw/generic/story.jsp?channel=awst&id=news/awst/2011/07/04/AW_07_04_2011_p22-342412.xml&headline=Israel,%20U.S.%20Strike%20F-35%20Technology%20Deal&prev=10) el 4 de abril de 2023. Consultado el 8 de octubre de 2011.
 63. Department of National Defence (Canada) (21 de marzo de 2011). «Canadian DND Reinforces Its Estimates for F-35 Acquisition» (<https://archive.today/20120729180628/http://www.defpro.com/news/details/22960/?SID=d14c551996e557f1a899c71498fcf078>) (en inglés). *defpro.com*. Archivado desde el original (<http://www.defpro.com/news/details/22960/?SID=d14c551996e557f1a899c71498fcf078>) el 29 de julio de 2012. Consultado el 28 de diciembre de 2011.
 64. Brian Daly (1 de septiembre de 2010). «Harper, Ignatieff spar over fighter jets» (<http://web.archive.org/web/20110325125402/http://www.calgarysun.com/news/canada/2010/09/01/15213406.html>) (en inglés). *Calgary Sun*. Archivado desde el original (<http://www.calgarysun.com/news/canada/2010/09/01/15213406.html>) el 25 de marzo de 2011. Consultado el 28 de diciembre de 2011.
 65. Code One Magazine. «F-35 Lightning Drag Chute» (http://www.codeonemagazine.com/f35_article.html?item_id=138) (en inglés). Consultado el 26 de junio de 2016.
 66. «Lockheed X-35 Test Flights» (http://www.jsf.mil/history/his_jsf.htm/13/1165685710399.html) (en inglés). JSF.mil. Consultado el 3 de septiembre de 2008. (enlace roto disponible en Internet Archive; véase el historial (https://web.archive.org/web/*/http://www.jsf.mil/history/his_jsf.htm/13/1165685710399.html), la primera versión (https://web.archive.org/web/1/http://www.jsf.mil/history/his_jsf.htm/13/1165685710399.html) y la última (https://web.archive.org/web/2/http://www.jsf.mil/history/his_jsf.htm/13/1165685710399.html)).
 67. «History of the X-Planes» (http://www.pbs.org/wgbh/nova/transcripts/3004_xplanes.html) (en inglés). PBS.org. 4 de febrero de 2003. Consultado el 21 de agosto de 2008.
 68. Trimble, Stephen (4 de octubre de 2011). «"VIDEO: F-35B completes first shipboard vertical landing." » (<http://www.flightglobal.com/blogs/the-dewline/2011/10/video-f-35b-completes-first-sh.html>). *The DEWline*.
 69. «Primer aterrizaje vertical del F-35B en el USS Wasp» (<http://ellinceanalista.wordpress.com/2011/10/04/primer-aterrizaje-vertical-del-f-35b-en-el-uss-wasp/>). *El lince analista*. 4 de

- octubre de 2011. Consultado el 2 de noviembre de 2011.
70. «F-35C Carrier Variant Joint Strike Fighter (JSF)» (<http://www.globalsecurity.org/military/systems/aircraft/f-35c.htm>) (en inglés). GlobalSecurity.com. 12 de julio de 2006. Consultado el 21 de agosto de 2008.
 71. «Estos son los problemas que el Pentágono oculta de los F-35 presentados en junio al ejército español en Albacete» (<https://www.businessinsider.es/problemas-ocultos-f-35-presentados-ejercito-espanol-442619>). *Business Insider España*. 26 de junio de 2019.
 72. «Avión de EEUU que se estrelló en Carolina del Sur era un F-35B» (<https://sputniknews.lat/20180928/f35-se-estrello-en-eeuu-1082343809.html>). *Sputnik Mundo*. 28 de septiembre de 2018.
 73. olivertapia (11 de junio de 2019). «Accidente de F-35 de Japón: el piloto sufrió 'desorientación espacial'» (<https://cnnespanol.cnn.com/2019/06/11/accidente-de-f-35-de-japon-el-piloto-sufrio-desorientacion-espacial/>).
 74. «Un piloto de combate revela la posible causa del accidente del F-35 japonés» (<https://sputniknews.lat/20190411/un-piloto-de-combate-revela-la-posible-causa-del-accidente-del-f-35-japones-1086644112.html>). *Sputnik Mundo*. 11 de abril de 2019.
 75. 20minutos (17 de noviembre de 2021). «Un F35 británico se estrella en el Mediterráneo, pero el piloto sobrevive tras eyectarse» (<https://www.20minutos.es/noticia/4894952/0/avion-combate-britanico-reino-unido-f35-estrella-mediterraneo-piloto-consigue-eyectarse-sano-salvo/>). *www.20minutos.es - Últimas Noticias*.
 76. Fernández, Antonio (20 de octubre de 2022). «Un piloto de la US Air Force estrella su F-35 pero evita una tragedia con una maniobra de urgencia» (<https://www.larazon.es/internacional/20221020/4ohesqb5cverrauddehzczydiky.html>). *La Razón*. Consultado el 22 de octubre de 2022.
 77. Machi, Vivenne (29 de julio de 2022). «US State Department approves \$8.4 billion F-35 sale to Germany» (<https://www.defensenews.com/air/2022/07/29/state-department-approves-84-billion-f-35-sale-to-germany/>). *Defense News* (en inglés).
 78. «Joint Strike Fighters: Government to spend \$12 billion on 58 more next-generation F-35s» (<http://www.abc.net.au/news/2014-04-23/australia-to-buy-58-more-joint-strike-fighters/5405236>). ABC (Australia). 2014. Consultado el 22 de abril de 2014.
 79. McLaughlin, Andrew (22 de abril de 2014). «Australia to confirm 58-aircraft F-35 order» (<http://www.flightglobal.com/news/articles/australia-to-confirm-58-aircraft-f-35-order-398443/>). *flightglobal.com*. Reed Business Information. Archivado (<https://web.archive.org/web/20140424002104/http://www.flightglobal.com/news/articles/australia-to-confirm-58-aircraft-f-35-order-398443/>) desde el original el 24 de abril de 2014. Consultado el 23 de abril de 2014.
 80. InfoDefensa, Revista Defensa. «Belgica confirma la compra de 34 F-35» (<https://www.infodefensa.com/texto-diario/mostrar/3057079/belgica-confirma-compra-34-f-35>). *Infodefensa - Noticias de defensa, industria, seguridad, armamento, ejércitos y tecnología de la defensa*.
 81. Courtial, Marie-Madeleine (22 de agosto de 2023). «L'escadrille belgo-américaine de conversion sur F-35 a vu le jour» (<https://defencebelgium.com/2023/08/22/lescadrille-belgo-americaine-de-conversion-sur-f-35-a-vu-le-jour/>). *À l'Avant-Garde* (en fr-FR). Consultado el 22 de agosto de 2023.
 82. «South Korea agrees to buy F-35s» (<http://www.janes.com/article/43725/update-south-korea-agrees-to-buy-f-35s>) (en inglés). Janes. Consultado el 27 de junio de 2016.
 83. «Agreement on Procurement for New Fighters» (<https://web.archive.org/web/20191006150939/https://www.fmn.dk/nyheder/Documents/aftale-vedr-kampflyanskaffelse-2016.pdf>). *fmn.dk* (en danés). Ministry of Defence. Archivado desde el original (<http://www.fmn.dk/nyheder/Documents/aftale-vedr-kampflyanskaffelse-2016.pdf>) el 6 de octubre de 2019. Consultado el 9 de junio de 2016.
 84. «Global: Participation: Three Variants for Three Services» (<https://www.f35.com/global/participation/united-states>) (en inglés). Consultado el 27 de junio de 2016.
 85. Insinna, Valerie (30 de marzo de 2018). «US Air Force aims to lower F-35 sustainment costs to that of an F-16» (<https://www.defensenews.com/air/2018/03/29/air-force-aiming-to-lower-f-35-sustainment-costs-to-that-of-an-f-16/>). *Defense News* (en inglés estadounidense). Consultado el 16 de enero de 2021.
 86. «The Lockheed Martin F-35A Lightning II is Finland's next multi-role fighter» (<https://valtioneuvosto.fi/en/-/the-lockheed-martin-f-35a-lightning-ii-is-finland-s-next-multi-role-fighter>). *Valtioneuvosto* (en inglés estadounidense). Consultado el 10 de diciembre de 2021.
 87. Flight Global. «Israel signs for next batch of F-35 'Adir' fighters» (<http://www.flightglobal.com/news/articles/israel-signs-for-next-batch-of-f-35>

- 5-39adir39-fighters-409327/) (en inglés). Consultado el 27 de junio de 2016.
88. Defense News. «Italy Takes Delivery of First F-35» (<https://archive.today/20151205173059/http://www.defensenews.com/story/defense/air-space/strike/2015/12/03/italy-takes-delivery-first-f-35/76718734/>) (en inglés). Archivado desde el original (<http://www.defensenews.com/story/defense/air-space/strike/2015/12/03/italy-takes-delivery-first-f-35/76718734/>) el 5 de diciembre de 2015. Consultado el 27 de junio de 2016.
 89. Defense News. «Italy Plans First F-35 Flight in October» (<http://www.defensenews.com/story/defense/air-space/2015/06/14/italy-f35-flight-outside-us-assembly-line-lockheed-air-force-pilot-training/71037536/>) (en inglés). Consultado el 27 de junio de 2016.
 90. InfoDefensa, Revista Defensa. «El nuevo Gobierno de Italia quiere reducir el número de F-35» (<https://www.infodefensa.com/texto-diario/mostrar/3074698/nuevo-gobierno-italia-quiere-reducir-numero-f-35>). *Infodefensa - Noticias de defensa, industria, seguridad, armamento, ejércitos y tecnología de la defensa*.
 91. Bloomberg. «Lockheed Martin Wins Japan Order for 42 F-35 Fighter Planes» (<http://www.bloomberg.com/news/articles/2011-12-20/lockheed-martin-wins-japan-jet-fighter-contract-over-boeing-eurofighter>) (en inglés). Consultado el 27 de junio de 2016.
 92. «F-35 Partnership» (<https://www.f35.com/global/participation/norway>). *F-35 Lightning II* (en inglés). Consultado el 27 de junio de 2016.
 93. «F-35 Lightning II for the Netherlands» (<https://www.f35.com/global/participation/netherlands>). *F-35 Lightning II*. Consultado el 27 de junio de 2016.
 94. «Estados Unidos da luz verde a la venta del F-35 a Polonia» (<https://www.infodefensa.com/mundo/2019/10/01/noticia-verde-venta-cazas-polonia.html>). *infodefensa.com*. *Washinton*. 1 de octubre de 2019. Consultado el 29 de marzo de 2020.
 95. F-35 Lightning II. «Turkey to Order Four More F-35 Fighter Jets» (<https://web.archive.org/web/20191121124549/https://www.f35.com/news/detail/turkey-to-order-four-more-f-35-fighter-jets>) (en inglés). Archivado desde el original (<https://www.f35.com/news/detail/turkey-to-order-four-more-f-35-fighter-jets>) el 21 de noviembre de 2019. Consultado el 27 de junio de 2016.
 96. InfoDefensa, Revista Defensa. «EEUU reprende a Turquía sacándola del mayor programa militar de la historia» (<https://www.infodefensa.com/texto-diario/mostrar/3127804/eeuu-reprende-turquia-sacandola-mayor-programa-militar-historia>). *Infodefensa - Noticias de defensa, industria, seguridad, armamento, ejércitos y tecnología de la defensa*.
 97. InfoDefensa, Revista Defensa. «Turquía aún confía en fortalecer su industria militar tras salir del programa F-35» (<https://www.infodefensa.com/texto-diario/mostrar/3127268/turquia-confia-fortalecer-industria-militar-salir-programa-f-35>). *Infodefensa - Noticias de defensa, industria, seguridad, armamento, ejércitos y tecnología de la defensa*.
 98. Daniel, Lisa. «Plan Improves Navy, Marine Corps Air Capabilities» (<http://www.defense.gov/news/newsarticle.aspx?id=63158>). *American Forces Press Service* (en inglés). United States Department of Defense. Consultado el 27 de junio de 2016.
 99. Cavas, Christopher P. (14 de marzo de 2011). «More Marines to fly carrier-variant JSFs» (<http://web.archive.org/web/20110428154152/http://www.marinecorpstimes.com/news/2011/03/navy-more-marines-to-fly-f35c-031411w/>) (en inglés). *Marine Corps Times*. Archivado desde el original (<http://www.marinecorpstimes.com/news/2011/03/navy-more-marines-to-fly-f35c-031411w/>) el 28 de abril de 2011. Consultado el 27 de junio de 2016.
 100. Cifuentes, Sgt Michael S. (14 de marzo de 2011). «Marine Corps continues flying with Joint Strike Fighter program» (<https://web.archive.org/web/20110325034939/http://www.marines.mil/unit/hqmc/Pages/MarineCorpscontinuesflyingwithJointStrikeFighterprogram.aspx>). *Headquarters Marine Corps* (en inglés). United States Marine Corps. Archivado desde el original (<http://www.marines.mil/unit/hqmc/Pages/MarineCorpscontinuesflyingwithJointStrikeFighterprogram.aspx>) el 25 de marzo de 2011. Consultado el 27 de junio de 2016.
 101. The Bell Ringer. «Italian AF, Navy Head for F-35B Showdown» (<https://web.archive.org/web/20161003180802/http://grubellringer.com/2016/01/italian-af-navy-head-for-f-35b-showdown/>) (en inglés). Archivado desde el original (<http://grubellringer.com/2016/01/italian-af-navy-head-for-f-35b-showdown/>) el 3 de octubre de 2016. Consultado el 27 de junio de 2016.
 102. «World Air Forces 2014» (http://www.flightglobal.com/airspace/media/reports_pdf/emptys/108161/world-air-forces-2014.pdf) (en inglés). Consultado el 27 de junio de 2016.
 103. «UK takes delivery of final F-35B Lightning II | MOD-DCO» (<https://www.contracts.mod.uk/features-and-articles/uk-takes-delivery-of-final-f-35b-lightning-ii/>). *www.contracts.mod.uk*. Consultado el 11 de mayo de 2020.


104. BBC. «Defence Review: Fighting old battles?» (<https://www.bbc.com/news/uk-34901846>) (en inglés). Consultado el 27 de junio de 2016.
105. Singapur prepara la compra de al menos 4 F-35 en *infodefensa.net*, consultado el 6 de marzo de 2019 (<https://www.infodefensa.com/mundo/2019/03/05/noticia-singapur-prepara-compra-menos-cuatro-cazas.html>)
106. England, Andrew (14 de diciembre de 2021). «UAE suspends talks with US over purchase of F-35 fighter jets» (<https://www.ft.com/content/t7ab35684-d536-4908-89d6-a730d844c8d6>). *Financial Times*. Consultado el 3 de enero de 2022.
107. «España negocia la compra de 50 cazas de combate F-35 para el Ejército del Aire y la Armada» (https://www.elespanol.com/espana/20211104/espana-negocia-combate-f-35-ejercito-aire-armada/624688385_0.html). *El Español*. 5 de noviembre de 2021. Consultado el 6 de noviembre de 2021.
108. Calvo, Luis (4 de noviembre de 2021). «España pide información para comprar F-35 para la Armada y Ejército del Aire» (<https://fly-news.es/defensa-industria/espana-compra-f35-armada-ejercito-del-aire/>). *Fly News*. Consultado el 6 de noviembre de 2021.
109. InfoDefensa, Revista Defensa. «La Armada española precisa 12 cazas F-35B y no los 25 anunciados por la prensa británica» (<https://www.infodefensa.com/texto-diario/mostrar/3297333/armada-espanola-precisa-12-cazas-f-35b-no-25-como-filtrado>). *Infodefensa - Noticias de defensa, industria, seguridad, armamento, ejércitos y tecnología de la defensa*.
110. «España no tiene planes de comprar cazas F35 estadounidenses, según el Ministerio de Defensa» (<https://www.infobae.com/americas/gencias/2021/11/09/espana-no-tiene-planes-de-comprar-cazas-f35-estadounidenses-segun-el-ministerio-de-defensa/>). *infobae*.
111. ¿Planea Defensa comprar cazas F-35? (<https://www.larazon.es/espana/20221007/dzn4rqgwlr7tltreqyyhor4pg4.html>) La Razón (07-10-2022)
112. El lío de España y el F-35: por qué lo rechazan en público, pero lo quieren en privado (https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2022-10-09/f35-espana-eeuu-armada-fue-rzas-aereas-caza_3503612/) El Confidencial (09/10/2022)
113. Margarita Robles ultima con gran sigilo la compra de cazas F-35 a Estados Unidos (<https://atalayar.com/content/margarita-robles-ultima-con-gran-sigilo-la-compra-de-cazas-f-35-estados-unidos>) Atalayar (22 de Octubre de 2022)
114. «To Vima Exclusive: US Congressional Act backs Greek purchase of F-35 fighter planes, frigates» (<https://www.tovima.gr/2021/06/09/international/to-vima-exclusive-us-congressional-act-backs-greek-purchase-of-f-35-fighter-planes-frigates/>).
115. ράδιο- "Ιχνογραφήματα", Χρήστος Καπούτσης (23 de junio de 2021). «The French Rafale and the American F-35 "in flight" to Greece ATHENS 9,84» (<https://www.athina984.gr/en/2021/06/23/ta-gallika-rafal-kai-ta-amerikanika-f-35-en-ptisei-pros-ellada/>). *ΑΘΗΝΑ 9,84* (en inglés). Consultado el 8 de noviembre de 2021.
116. Team, DefenseRomania. «F-35 pentru România din 2030? Până atunci, urmează decizia pentru încă două escadrile de F-16» (https://www.defenseromania.ro/f-35-pentru-romania-din-2030-pana-atunci-urmeaza-decizia-d-espre-inca-doua-escadrile-de-f-16_611275.html). *www.defenseromania.ro* (en rumano). Consultado el 8 de noviembre de 2021.
117. Gady, Franz-Stefan. «Taiwan Wants the F-35 Stealth Fighter» (<https://thedi diplomat.com/2018/03/taiwan-wants-the-f-35-stealth-fighter/>). *thedi diplomat.com*.
118. Gady, Franz-Stefan. «Why Selling F-35s to Taiwan Is a Terrible Idea» (<https://thedi diplomat.com/2017/04/why-selling-f-35s-to-taiwan-is-a-terrible-idea/>). *thedi diplomat.com*.
119. <https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/res>
120. Redacción (9 de julio de 2018). «La India reconsidera su programa de avión de combate de quinta generación con Rusia.» (<https://galaxiamilitar.es/la-india-reconsidera-su-programa-de-avion-de-combate-de-quinta-generacion-con-rusia/>).
121. «F-35s are not the right choice for India's defence - Opinion» (<https://www.hindustantimes.com/opinion/f-35s-are-not-the-right-choice-for-india/story-HZbYkoBcUewaTHS0kYRjAL.html>). *Hindustan Times*. 12 de marzo de 2018.
122. Peck, Michael (3 de marzo de 2018). «Is India Really Interested in Buying the F-35?» (<https://nationalinterest.org/blog/the-buzz/india-really-interested-buying-the-f-35-24724>). *The National Interest*.
123. "F-35A – CTOL." (<http://www.lockheedmartin.com/products/f35/f-35A-ctol-variant.html>) Archivado (<https://web.archive.org/web/20110317113904/http://www.lockheedmartin.com/products/f35/f-35A-ctol-variant.html>) el 17 de marzo de 2011 en Wayback Machine. *Lockheed Martin*. Retrieved: 28 July 2010.

124. "F-35B STOVL." (<http://www.lockheedmartin.com/products/f35/f-35b-stovl-variant.html>) Archivado (<https://web.archive.org/web/20110317114148/http://www.lockheedmartin.com/products/f35/f-35b-stovl-variant.html>) el 17 de marzo de 2011 en Wayback Machine. *Lockheed Martin*. Consultado: 28 de julio de 2010.
125. "F-35C – CV." (<http://www.lockheedmartin.com/products/f35/f-35c-cv-variant.html>) Archivado (<https://web.archive.org/web/20110317173004/http://www.lockheedmartin.com/products/f35/f-35c-cv-variant.html>) el 17 de marzo de 2011 en Wayback Machine. *Lockheed Martin*. Consultado: 28 de julio de 2010.
126. Davis, Brigadier General Charles R. "F-35 Program Brief." (http://www.jsf.mil/downloads/documents/AFA_Conf_-_JSF_Program_Brief_-_26_Sept_06.pdf) Archivado (https://web.archive.org/web/20200725033118/http://www.jsf.mil/downloads/documents/AFA_Conf_-_JSF_Program_Brief_-_26_Sept_06.pdf) el 25 de julio de 2020 en Wayback Machine. *USAF*, 26 September 2006. Retrieved 5 June 2010.
127. "F-35 Joint Strike Fighter Media Kit Statistics." (<http://www.jsf.mil/downloads/mediakits/7764.zip>) Archivado (<https://web.archive.org/web/20111212090046/http://www.jsf.mil/downloads/mediakits/7764.zip>) el 12 de diciembre de 2011 en Wayback Machine. *JSF*, August 2004.
128. «Lockheed Martin F-35 Lightning II Joint Strike Fighter Specification & Technical Data» (<http://www.defenceaviation.com/2013/07/lockheed-martin-f-35-lightning-ii-joint-strike-fighter.html>) (en inglés). Defence Aviation.
129. Edward Douglas (14 de junio de 2007). «Bruce Willis Gets a Second Life!» (<https://web.archive.org/web/20121114134141/http://www.webcitation.org/603meh01j>) (en inglés). ComingSoon.net. Archivado desde el original (<http://www.comingsoon.net/news/movienews.php?id=20922>) el 14 de noviembre de 2012. Consultado el 21 de agosto de 2008.

Bibliografía

- Bill Sweetman (1999). *Joint Strike Fighter: Boeing X-32 vs Lockheed Martin X-35*. Motorbooks International. ISBN 978-0-7603-0628-4.
- Mike Spick (2002). *The Illustrated Directory of Fighters* (<https://archive.org/details/illustrateddirec000davi>). Salamander. ISBN 1-84065-384-1.
- Bill Sweetman (2003). *Ultimate Fighter: Lockheed Martin F-35 Joint Strike Fighter*. Zenith Press. ISBN 978-0-7603-1792-1.
- Jim Winchester (2005). *Concept Aircraft: Prototypes, X-Planes and Experimental Aircraft*. Grange Books plc. ISBN 1-84013-309-2.

Enlaces externos

-  Wikimedia Commons alberga una galería multimedia sobre **Lockheed Martin F-35 Lightning II**.
- Página web oficial del F-35 Lightning II (<http://www.jsf.mil/>) Archivado (<https://web.archive.org/web/20071027111123/http://www.jsf.mil/>) el 27 de octubre de 2007 en Wayback Machine. (en inglés)
- Página web oficial del equipo del F-35 Lightning II (<https://web.archive.org/web/20071004230924/http://www.teamjsf.com/jsf/data.nsf/75frame>) (en inglés)
- F-35 Lightning en la web de Lockheed Martin (<http://www.lockheedmartin.com/wms/findPage.do?dsp=fec&ci=11173>) (enlace roto disponible en Internet Archive; véase el historial (https://web.archive.org/web/*/http://www.lockheedmartin.com/wms/findPage.do?dsp=fec&ci=11173), la primera versión (<https://web.archive.org/web/1/http://www.lockheedmartin.com/wms/findPage.do?dsp=fec&ci=11173>) y la última (<https://web.archive.org/web/2/http://www.lockheedmartin.com/wms/findPage.do?dsp=fec&ci=11173>)). (en inglés)
- F-35 Joint Strike Fighter (JSF) Lightning II en GlobalSecurity.org (<http://www.globalsecurity.org/military/systems/aircraft/f-35.htm>) (en inglés)
- F-35 Joint Strike Fighter (JSF) en Federation of American Scientists (<http://www.fas.org/man/dod-101/sys/ac/f-35.htm>) (en inglés)

