

Trabajo Fin de Máster

SOSTENIMIENTO COMÚN EN SISTEMAS DE ARMAS COMUNES PARA LOS EJÉRCITOS Y LA ARMADA

Autor

Miguel Ángel Ortega Montoro

Director/es

María Vera Cabello

Centro Universitario de la Defensa

Año 2019

RESUMEN

El Real Decreto 1399/2018, de 23 de noviembre, sobre la estructura básica del Ministerio de Defensa, centraliza en la Dirección General de Armamento y Material (DGAM) la gestión de los programas de obtención, modernización y sostenimiento común de los sistemas de armas, además de su administración y su gestión económica y contractual. Por su parte, la Ley Orgánica 5/2005 de Defensa Nacional ya establecía que, para alcanzar el funcionamiento de la estructura orgánica y operativa con criterios de eficacia y economía de medios, se unificaran los servicios cuyos cometidos no deban ser exclusivos de un ejército, organizándose de manera centralizada la logística común y la adquisición de recursos.

El objetivo de este trabajo es realizar un análisis sobre los beneficios y las dificultades que conlleva la aplicación de un sistema de sostenimiento común en un sistema de armas de las Fuerzas Armadas como adaptación a las dos normativas previamente citadas. En particular, el estudio se centra en el caso concreto del helicóptero NH90 y para su consecución se han realizado los siguientes pasos. Primero, de modo general, se propone una clasificación de los distintos sistemas de armas en seis familias de sostenimiento común. Segundo, se estudian las tres posibilidades de sostenimiento común, de acuerdo a los distintos niveles de mantenimiento: un modelo orgánico tradicional, un modelo inorgánico o externalizado y un modelo mixto. Además, se analizan las ventajas e inconvenientes de implementar uno u otro modelo de sostenimiento en los Ejércitos/Armada, llegando a la conclusión de que el modelo mixto es la mejor de las opciones.

Tercero, enfocado al caso de estudio, el sistema helicóptero NH90, se profundiza en el análisis del Concepto de Apoyo Logístico, para definir la organización del sostenimiento del sistema en sus niveles operativo, intermedio y superior, durante el Ciclo de Vida. La aportación fundamental del trabajo es la definición de los recursos necesarios, tanto humanos, como materiales y financieros para realizar el sostenimiento, proponiéndose un conjunto de líneas de acción a incorporar en el sostenimiento de este sistema que permitan optimizar los recursos y los costes. Para ello, se realiza un análisis de las capacidades de mantenimiento de cada uno de los Ejércitos/Armada y se realiza un estudio basado en la planificación de helicópteros operativos y en el número de horas de vuelo previstas.

Finalmente, se analiza y describe la creación de un servicio unificado para llevar a cabo el sostenimiento común, único aspecto logístico de la Ley Orgánica 5/2005, de Defensa Nacional, que todavía no está desarrollado. En base a las Instrucciones del SEDEF 67/2011 y 72/2012 se propone la creación de una Oficina de Programa para el sostenimiento común del NH90 y se realiza su dimensionamiento.

Las conclusiones del trabajo podrán tener aplicación en otros sistemas de armas que puedan beneficiarse de un sostenimiento común y que, previsiblemente, tendrán que desarrollar un análisis muy similar al expuesto para la implantación de su modelo de sostenimiento como ha quedado patente en la propuesta realizada. Este modelo podrá ponerse en marcha de una forma gradual, siempre que existan los recursos financieros y la voluntad de todas las partes Ejércitos/Armada, Órgano Central e Industria para adaptarlo a la normativa vigente de gestión y racionalización del sostenimiento de los sistemas de armas.

Contenido

1. INTRODUCCIÓN.....	6
2. ESTRUCTURAS DE SOSTENIMIENTO COMÚN POR FAMILIAS Y MODELOS DE SOSTENIMIENTO COMÚN.....	7
2.1. Familias de sostenimiento común.....	7
2.2. Modelos de sostenimiento común.....	9
2.2.1. Sostenimiento común orgánico basado en el modelo tradicional.....	10
2.2.2. Sostenimiento común inorgánico o externalizado.....	11
2.2.3. Sostenimiento común mixto.....	11
2.3. Ventajas e inconvenientes.....	12
2.3.1. Modelo Tradicional.....	12
2.3.2. Modelo Inorgánico.....	12
2.3.3. Modelo Mixto.....	13
3. CONCEPTO DE APOYO LOGÍSTICO COMÚN.....	14
3.1 Dimensionamiento de recursos económicos totales para el sostenimiento común.....	15
3.2 Capacidades de las unidades operativas y centros orgánicos para realizar tareas ML1 y ML2 y ML3.....	16
3.3 Capacidades sobre recursos humanos, financieros y materiales en Unidades y Centros.....	17
3.4 Capacidades de almacenamiento y nivel de repuestos.....	21
3.5 Ingeniería durante el ciclo de vida.....	22
3.6 Gestión, Dirección y Control del sostenimiento común del NH90.....	22
4. ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DEL SOSTENIMIENTO COMÚN.....	24
5. CONCLUSIONES.....	26
6. BIBLIOGRAFÍA.....	28
7. ACRÓNIMOS.....	30
ANEXO I Definición de niveles de mantenimiento en aeronaves.....	32
ANEXO II Análisis Concepto de Apoyo Logístico actual.....	33

TABLAS

Tabla 1 Estimación evolución de la flota de helicópteros FAS. Fuente de datos Plan Director de Helicópteros.	9
Tabla 2. Niveles de mantenimiento CAL NH90 actual.....	14
Tabla 3. Equivalencias nivel mantenimiento nuevo CAL. Fuente elaboración propia	15
Tabla 4. Previsión de entregas helicóptero NH90. Fuente elaboración propia datos OP. NH90.	18
Tabla 5. Previsión revisiones de 600HV. Fuente elaboración propia datos obtenidos de la OP NH90.....	19
Tabla 6. Número de revisiones de 600 HV orgánicas e inorgánicas. Fuente: elaboración propia.	19
Tabla 7. Importe en euros de las revisiones de 600HV previstas por periodos si se realizasen en la empresa AHE. Fuente: elaboración propia.....	20

ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Comparativa número total de sistemas de armas EE.UU / Europa. Fuente:Defending Europe Factsheet Comisión Europea	8
Ilustración 2. Estimación económica sostenimiento helicópteros 2015-2027. Fuente: Plan Director de Helicópteros.	16

1. INTRODUCCIÓN.

El panorama actual de presupuestos en Defensa cada vez más ajustados, y la incorporación de nuevos sistemas de armas más complejos, unido a la reducción de la inversión en sostenimiento en las Fuerzas Armadas (FAS)¹, hace que sea necesario avanzar en la línea de la racionalización del sostenimiento, especialmente en los programas conjuntos, en base a la implantación de soluciones que generen economías de escala que permitan aprovechar sinergias y optimizar recursos.

Profundizando un poco más en el tema, el total del coste invertido en sostenimiento durante todo el ciclo de vida (CCV) de un sistema de armas, puede oscilar entre 2 y 20 veces el valor de adquisición del sistema por lo que, teniendo en cuenta los recortes en presupuesto, ayuda a entender que la nueva política de defensa vaya en la dirección de buscar sinergias entre los Ejércitos/Armada [21]. Este se debe, entre otros motivos a que, cuando hablamos de sostenimiento de un sistema de armas, debemos entenderlo en sus tres vertientes fundamentales que son las del mantenimiento, el abastecimiento o gestión de material de repuestos y la ingeniería del ciclo de vida [9].

Ante esta situación y con el objetivo de ahorrar costes y racionalizar las inversiones, la Instrucción 5/2008 de la Secretaría de Estado (SEDEF) por la que se regula la política de sostenimiento de los sistemas de armas [9], ya establecía lo siguiente: *“La estructura actual del sostenimiento por ejércitos deberá evolucionar hacia una estructura de sostenimiento por familias de forma que se proporcione una solución global al sostenimiento de la misma durante su ciclo de vida, se aprovechen sinergias, se optimicen recursos y se generen economías de escala”*.

Por otra parte, y de acuerdo a la Ley Orgánica 5/2005 [12], el apoyo logístico reside en los Ejércitos y la Armada (artículo 13-c), pero corresponde a la Dirección General de Armamento y Material (DGAM), gestionar, en colaboración con las Fuerzas Armadas, los programas de obtención, de modernización y de sostenimiento común de los sistemas de armas y asumir la racionalización y financiación del sostenimiento [18]. Esto supone que el sostenimiento y apoyo logístico inorgánico también sea responsabilidad y competencia única de la DGAM, ejercidas ambas a través de los contratos que en materia de sostenimiento se hacen con la industria. Uno de los objetivos precisamente de la Directiva del DIGAM 01/2018 es: *“Avanzar en la racionalización del sostenimiento común, especialmente en los programas conjuntos, en base a la implantación de soluciones para generar economías de escala que permitan aprovechar sinergias y optimizar recursos”* [4].

Esta dicotomía entre financiación por DGAM del sostenimiento común y responsabilidad del apoyo logístico por parte de los Ejércitos y la Armada, está creando dificultades en el establecimiento de una política de sostenimiento común que defina la estructura organizativa y las capacidades de mantenimiento y abastecimiento de cada uno de los Ejércitos y la Armada.

En este contexto, el objetivo fundamental del presente Trabajo Fin de Máster (TFM) es la realización de un análisis sobre los beneficios y dificultades que conlleva la aplicación

¹ Un análisis de la importante reducción de presupuesto que se destina a sostenimiento puede encontrarse en [14] y [15].

de un sistema de sostenimiento común en un sistema de armas de las FAS. En concreto, el estudio se ha particularizado en el helicóptero NH90 ya que presenta una de las mejores oportunidades para desarrollar este tipo de trabajo, sin que ello impida que, las conclusiones obtenidas puedan aplicarse a otros sistemas de armas que puedan beneficiarse de un sostenimiento común. Para la consecución del objetivo propuesto, en primer lugar, se ha realizado una clasificación en familias de los sistemas de armas, particularizando el estudio a los sistemas de helicópteros, a continuación, se han estudiado los distintos modelos de sostenimiento común, para determinar las ventajas y los inconvenientes de cada uno de ellos. En segundo lugar, centrando la atención en el caso particular de este estudio, que es el helicóptero NH90, se ha realizado un análisis de su sostenimiento actual, que se define en un documento denominado Concepto de Apoyo Logístico (CAL) [2], este documento recoge la estrategia de sostenimiento que se va a implantar en el sistema NH90 durante su Ciclo de Vida. Realizando este análisis se han identificado las carencias existentes y se ha realizado un estudio de los recursos necesarios en cuanto a personal, medios para el mantenimiento y financiación. Se ha concluido el análisis con una propuesta de las líneas de acción que se deberían implementar para optimizar el sostenimiento del sistema NH90 durante el Ciclo de Vida, de forma que puedan ser incluidas en una futura revisión del CAL. El trabajo concluye con una propuesta para la estructura y organización del sostenimiento común del sistema NH90, definiendo cuales serían las necesidades de personal de una Oficina de Programa NH90 para el sostenimiento común y quien gestionaría el sostenimiento.

2. ESTRUCTURAS DE SOSTENIMIENTO COMÚN POR FAMILIAS Y MODELOS DE SOSTENIMIENTO COMÚN.

2.1. Familias de sostenimiento común.

Analizados los diferentes sistemas de armas existentes en los Ejércitos/Armada y atendiendo a sus posibilidades de sostenimiento común, el presente TFM propone clasificar todos los sistemas de armas en seis familias. La Dirección General de Asuntos Económicos (DIGENECO) ha establecido hasta un total de catorce² estructuras de descomposición de producto (EDP), para determinar el coste del ciclo de vida (CCV) de los sistemas de armas mediante el análisis de las correspondientes estructuras de descomposición de tareas (EDT) y de descomposición de costes (EDC), [8]. Cada una de las estructuras podría ser una clasificación por familias en sí misma, pero muchos de los sistemas van íntimamente ligados a los grandes sistemas de armas³, y su sostenimiento ya está contemplado en el CCV del sistema superior, por eso, una clasificación de familias de sostenimiento común más apropiada podría ser la siguiente:

- a) Familia de sistemas de misiles.
- b) Familia de sistemas terrestres.
- c) Familia de sistemas aéreos de ala rotatoria.
- d) Familia de sistemas aéreos de ala fija.
- e) Familia de sistemas navales.
- f) Familia de sistemas espaciales y C4ISR.

² El número de EDP va creciendo según se van considerando nuevos sistemas.

³ Por citar un ejemplo, un sistema de autoprotección o un simulador de enseñanza pese a disponer de un EDP, están directamente vinculados a su plataforma.

Esta clasificación, exceptuando los misiles, se corresponde prácticamente con la organización por Jefaturas en la que está organizada la Subdirección de Gestión de Programas (GESPRO) para la adquisición y modernización de los diferentes sistemas de armas.

Dentro de cada uno de estas familias descritas se pueden establecer diferentes sistemas. A modo de ejemplo, centrándonos en el caso que se va a analizar, la familia de sistemas aéreos de ala rotatoria se organiza, de acuerdo a su designación militar en los diferentes Ejércitos/Armada, en los siguientes sistemas:

- a) Helicópteros de transporte ligeros y medios.
- b) Helicópteros de transporte pesados.
- c) Helicópteros de enseñanza.
- d) Helicópteros de ataque.

También se pueden establecer una clasificación por sistemas funcionales dentro de cada familia. En los de helicópteros se puede distinguir el sistema funcional de motores y palas, el sistema de conjuntos hidráulicos, transmisiones y mandos de vuelo, o el sistema funcional de estructuras y superficies [13].

Teniendo en cuenta lo anterior, una forma de racionalizar el sostenimiento, es reducir cada una de las familias al menor número de sistemas a mantener. A modo de ejemplo, se incluye la Ilustración 1, donde puede verse el número total de sistemas de armas existente en los Estados Unidos y la disparidad de sistemas de armas en los ejércitos europeos.

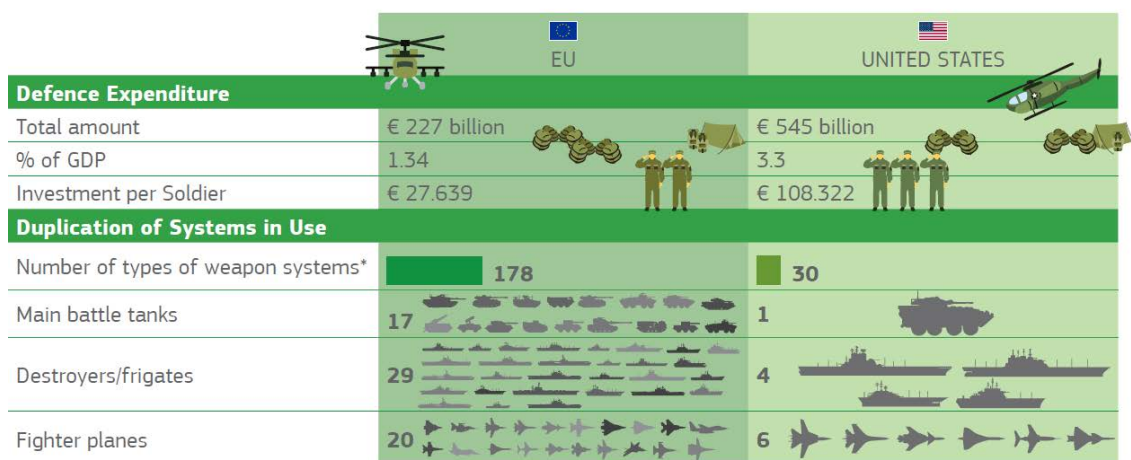


Ilustración 1. Comparativa número total de sistemas de armas EE.UU / Europa. Fuente:Defending Europe Factsheet Comisión Europea

En España, la DGAM está trabajando en la definición de diferentes Planes Directores, uno de ellos el Plan Director de Helicópteros [16], que reflejan la evolución futura de los diferentes sistemas de armas y la tendencia a reducir y comunalizar las plataformas existentes. La familia de helicópteros, evolucionará de los catorce modelos actuales, a un total de cuatro en el año 2040. Un reflejo de dicha evolución puede verse en la Tabla 1, que muestra el número de modelos que había en servicio en el año 2016 y el que se espera para 2040. En este último año, los modelos vigentes serán el helicóptero de

ligero y de enseñanza EC135, el de transporte medio NH90, el de transporte pesado Chinook y el de ataque Tigre.

Estas cuatro plataformas finales, comunes dos de ellas, son las que van a generar la necesidad del sostenimiento común. La primera de ellas, el NH90 en servicio ya en el ET y en breve en el EA⁴ y la siguiente el EC135 en uso en el ET y la Unidad Militar de Emergencias (UME). Se prevé que en el año 2020 se inicien los trabajos para un nuevo expediente de adquisición que incluya plataformas EC135 para el EA, Armada, Guardia Civil y Policía Nacional.

2016 (14 modelos)		2040 (4 modelos)	
ET	HU10-UH1H	HT29 NH90	ET, Armada y EA
ET/Armada	HU18 AB212		
EA	HD19 PUMA		
ET/EA	HT21/27SUPERPUMA/COUGAR		
ET	HT29 NH90		
Armada	HS23 SH-60B/F		
Armada	HS9 SH-3D SEAKING	HE26 EC135	ET, Armada y EA
ET	HE26 EC135		
EA	HE25 EC120		
EA	HE24 S-76C		
Armada	HS3 HUGHES 500	HT17 CHINOOK	ET
ET	HT17 CHINOOK		
ET	HA15 BO105	HA28 TIGRE	ET
ET	HA28 TIGRE		

Tabla 1 Estimación evolución de la flota de helicópteros FAS. Fuente de datos Plan Director de Helicópteros.

Las otras dos plataformas, específicas del ET, permitirán si se da el caso, un sostenimiento común multinacional con otros países europeos, como Francia y Alemania para el caso del Tigre, y con los países usuarios de la plataforma Chinook mediante contratos de tipo PBL (*“Performance Based Logistic”*) basados en disponibilidad operativa.

Realizada esta clasificación de los sistemas de armas por familias de sostenimiento, particularizando al caso de los helicópteros, seguidamente se analizan los diferentes modelos de sostenimiento común.

2.2. Modelos de sostenimiento común

Antes de plantear los modelos de sostenimiento, es necesario aclarar cómo está organizado el sostenimiento de los sistemas de armas en los Ejércitos y la Armada. Existen hasta cuatro niveles, según el sistema del que se trate⁵. Además, se puede hablar de dos tipos de sostenimiento, el sostenimiento específico, realizado en las unidades operativas, incluye el mantenimiento de 1º y 2º escalón, denominado ML1 en sistemas aéreos; y el resto de sostenimiento que incluye el mantenimiento de 3º y 4º escalón o nivel ML2 “ON”, ML2 “OFF” y ML3 en plataformas aéreas. Este último mantenimiento de más alto nivel puede ser orgánico, realizado en los Órganos Logísticos Centrales (OLC), Maestranzas y Arsenales, que disponen de talleres

⁴ Se espera que a finales de 2019 o durante el año 2020 el EA disponga del primer NH90.

⁵ Para vehículos terrestres y carros de combate hay cuatro niveles o escalones de mantenimiento.

especializados en lugares diferentes a las unidades, o inorgánico externalizado en la Industria mediante contratos de suministro, servicio o acuerdos marcos.

El Anexo 1, incluye la definición de mantenimiento ML1, ML2 y ML3 dada por el procedimiento para la emisión de certificados de aptitud emitido por el Consejo de Aeronavegabilidad de la Defensa [17].

A nivel de abastecimiento, cada unidad operativa tiene su almacén de primer escalón y los OLC (Parque, Maestranza, Arsenal o Taller) cuentan con un almacén general de repuestos para el abastecimiento. Los OLC también cuentan con una oficina técnica con la ingeniería necesaria para mantener la calidad y realizar los estudios técnicos necesarios para implementar modificaciones, evoluciones y mejoras, emisión de boletines de servicio o resolver obsolescencias durante el ciclo de vida del sistema de armas.

Teniendo en cuenta estas consideraciones y que el sostenimiento específico se realizará siempre en los Ejércitos/Armada, fundamentalmente en las unidades operativas, según se decida realizar el sostenimiento de tipo superior, se pueden considerar tres modelos generales de sostenimiento común: tradicional, inorgánico y mixto. A continuación, se detallará cada uno de los tres modelos, aplicado al caso de una plataforma aérea rotatoria, como es el NH90.

2.2.1. Sostenimiento común orgánico basado en el modelo tradicional

Si se optase por esta primera opción, el mantenimiento de nivel ML1 y ML2 ON se realizará en cada una de las Unidades de los Ejércitos/Armada que disponen o dispondrán del NH90; es decir: Batallones de Agoncillo y Copero, Alas de Cuatro Vientos, Gando y Palma y 3ª y 10ª Escuadrillas de la Base de Rota. El mantenimiento ML2 OFF, en este modelo, se realizaría en un Centro Único, por definir, una vez analizadas las capacidades de cada centro y de acuerdo a sus posibilidades actuales. Se concentrarían las capacidades de reparación de célula, componentes de aviónica y comunicaciones, motor y software. El mantenimiento ML3 se gestionaría de forma única con la Industria, en el centro a determinar por los Ejércitos/Armada.

Los centros que tiene capacidad ML2 OFF y ML3 son los siguientes: el Parque y Centro de Mantenimiento de Helicópteros en Colmenar Viejo de Madrid (PCMHEL); la Maestranza Aérea de Madrid (MAESMA) situada en Cuatro Vientos; Flotilla de Aeronaves de la Armada (FLOAN) situada en Rota; Centro Logístico de Armamento y Experimentación (CLAEX) en Torrejón de Ardoz; Centro Logístico de Transmisiones (CLOTRA) y Centro Software de NH90 ambos situados en Getafe (Ver [5], [6] y [7]).

Existe experiencia compartida entre el ET y el EA, en el mantenimiento y reparto de tareas de otras flotas, es el caso de los helicópteros Superpuma y Cougar.

Respecto al sistema de abastecimiento, en este modelo, se propone disponer de almacenes de nivel ML1 en las Unidades, los almacenes ML2 y ML3 se organizarían en un único OLC. Para la gestión del nivel de “stock” sería necesario implantar un Sistema de Gestión Integral (SGI) de información logística basado en tecnología 4.0, de forma que se integren en un servidor común las distintas necesidades generadas por cada uno de los tres sistemas de gestión logística existente, SIGLE (ET), SL2000 (EA) y GALIA (AR).

Por último, para la ingeniería durante el ciclo de vida se utilizaría un Control Técnico (CT) único, integrado por representantes ingenieros del ET/EA/AR, en un Centro Único por determinar.

2.2.2. Sostenimiento común inorgánico o externalizado.

En este modelo el mantenimiento superior se realizaría completamente por la Industria, la gestión seguiría siendo de los Ejércitos/Armada.

El mantenimiento específico ML1 se realizaría en las Unidades, tanto las revisiones como las reparaciones, aprovechando recursos y sinergias entre Centros. El mantenimiento ML2 y ML3 se gestionaría por una única cabecera de ET/AR/EA y se realizaría mediante contratos con la Industria relacionada con el sistema NH90, NHI (consorcio Airbus Francia, Airbus Alemania, Leonardo y Stork Fokker Aerospace), Airbus Helicopter España (AHE), la empresa ITP para el mantenimiento de los motores y la empresa INDRA entre otros.[1].

Para el Abastecimiento se dispondría de almacenes nivel ML1 y ML2 en las unidades y los repuestos a nivel ML2+ y ML3 se organizarían a través de un almacén único centralizado, ubicado en las instalaciones de la Industria.

Por último, la ingeniería durante el ciclo de vida, sería de tipo inorgánico centrada en la Industria, manteniéndose una ingeniería orgánica solo para las capacidades que se quieran y deban mantener dentro de los Ejércitos y la Armada.

2.2.3. Sostenimiento común mixto

Como su propio nombre indica es un modelo mixto, que por tanto, va a combinar elementos de los dos anteriores de tal forma que, el mantenimiento ML1 y parte del ML2 se realizaría en las unidades operativas del sistema, aprovechando las sinergias de las unidades y así optimizar en recursos. El resto de mantenimiento ML2 se realizaría bien en un OLC especializado o se contrataría directamente con la Industria. Para el caso del NH90 se contrataría con AHE, ITP e INDRA fundamentalmente.

En el caso del abastecimiento las unidades contarían con pequeños almacenes de diario, mientras que los almacenes generales se centralizarían en un único almacén bien en un centro orgánico o inorgánico, en función de la eficiencia que pueda lograrse mediante la gestión de una u otra forma.

Por último, la ingeniería durante el ciclo de vida del sistema se gestionaría mediante un centro único integrado por especialistas ingenieros de los diferentes Ejércitos y Armada e ingeniería de la empresa. Este centro único podría estar ubicado en la Industria o en un centro orgánico.

Una vez presentadas las tres propuestas de sostenimiento del NH90 en base a tres modelos diferentes, se van a analizar las ventajas e inconvenientes de cada una de ellas.

2.3. Ventajas e inconvenientes.

2.3.1. Modelo Tradicional.

Un modelo tradicional cuenta con la ventaja de que cada Ejército/Armada conservaría total capacidad para realizar su sostenimiento específico en cada una de las diferentes unidades operativas, y se mantendrían las capacidades para realizar el mantenimiento superior. Como inconveniente, requeriría de importantes fondos económicos para contratar infraestructura y personal, formación, equipos de mantenimiento, repuestos y almacenes, lo que va en contra de la política de ahorro y reducción de personal de los distintos centros iniciada, fundamentalmente, a raíz de la crisis económica.

La centralización del mantenimiento en centros de especialización u OLC, reduciría recursos y talleres por centros, pero aun así, se necesitaría personal cualificado para mantener todas las capacidades y realizar importantes inversiones para actualizar los centros. Actualmente, el mantenimiento en los Órganos Logísticos está amenazado por la progresiva disminución del personal civil con la cualificación y experiencia necesarias. Revertir esta situación es muy difícil y cada vez es necesario más personal dada la complejidad de los diferentes sistemas de armas.

Por otra parte, conforme aumente el número de aeronaves hasta las previstas de acuerdo al Plan Director de Helicópteros y el Programa NH90 el número de revisiones importantes, se incrementará de tal forma que un único centro no será capaz de realizar todos los trabajos para mantener la operatividad de las flotas. Esto llevará, inevitablemente, a la externalización de los trabajos en la industria.

De igual manera, mantener toda la flota de forma independiente de la industria requiere de formación del personal y renovación de esta formación periódicamente, con la autorización y certificación de los fabricantes de los sistemas y consorcios, de acuerdo a las normativas PERAM y las empresas no estarían en disposición de autorizar solo las acreditaciones del personal orgánico y perder su negocio.

2.3.2. Modelo Inorgánico.

Con el modelo inorgánico propuesto el principal inconveniente es la pérdida de las capacidades sobre todo del mantenimiento ML2 y se crearía una dependencia total de la Industria. A la larga los costes serían muy elevados haciendo insostenible el sistema, siendo muy difícil revertir la situación sobre todo del personal orgánico que se amortizaría definitivamente en los Centros y Unidades.⁶

Adicionalmente, un despliegue de misión en el extranjero sería muy difícil sin la formación del personal militar en las tareas de mantenimiento superiores y se dependería totalmente de la industria que tendría que desplegar su personal civil a zona con los inconvenientes y el elevado coste que eso generaría [1].

⁶ A modo de ejemplo, una revisión de la plataforma NH90 de 600 horas, según datos facilitados por la empresa AHE, necesita de unas 6000 H/H (horas/hombre) y el precio de la hora según los datos de empresa está entorno a los 80/85 euros, esto nos llevaría a unos 500.000 euros la revisión de 600 horas. Adicionalmente, a estas revisiones habría que añadir las revisiones de motores, y demás equipos de misión. Cuando la flota prevista de 104 aparatos para todas las Fuerzas Armadas (FAS) esté operativa, el esfuerzo económico para sostenimiento totalmente externalizado sería insostenible.

En este modelo inorgánico la Oficina de Programa NH90, como posible solución para que no se disparen los costes, ha explorado también un posible modelo multinacional, apoyado en la agencia NAHEMA (*NATO Helicopter Management Agency*), pero no se dan las condiciones para optar por esta solución debido a la ineficacia que ha demostrado hasta el momento la organización NAHEMO (*NATO Helicopter NH90 Design, Development, Production and Logistic Management Organization*), para desarrollar y aplicar una estrategia de soporte global para los once países que la componen, debido fundamentalmente a la disparidad de configuraciones existentes.

Por último, mencionar que en otros programas como el A400 del EA, existe algún contrato entre países usuarios para un sistema común de los repuestos, que está generando ahorros importantes en el “stock” de materiales. Por tanto, podría utilizarse como solución, la agencia de contratación de la OTAN (NSPA) pero sería una solución más de futuro cuando ya estuviesen todas las flotas implementadas.

2.3.3. Modelo Mixto.

La gestión de un modelo de tipo mixto, para la gestión del sostenimiento común de los sistemas de armas y, en particular, para el del NH90, parece ser la forma más eficaz de gestión, tanto de recursos orgánicos como de los inorgánicos. El motivo principal, es que permite mantener las capacidades de los Ejércitos y Armada y justifica las diferentes razones políticas por las que se invirtió en los sistemas de armas y su sostenimiento.

El que España entrase en el desarrollo de los programas de helicópteros Tigre y NH90 llevó emparejada la creación de un polígono aeronáutico y logístico (PAL) en Albacete. Así se creó la factoría de AHE en Albacete que produce componentes del NH90 y el centro reparador de motores de ITP. Crear un modelo mixto de gestión del sostenimiento, encajaría con la nueva estrategia que AHE tiene para la creación de un Centro Nacional de Soporte (CNS) en Albacete, que dé continuidad a la generación de empleo y permita el mantenimiento del ya creado, cuando decaigan los trabajos de producción de helicópteros. En este sentido, se está trabajando en la firma de un protocolo general de actuación entre el Ministerio de Defensa y la empresa AHE para la transformación industrial de AHE que incluye entre otros los siguientes puntos:

- *Creación de un Centro de Soporte que ayude a asegurar el sostenimiento a largo plazo de las flotas de los NH90 españoles. Este nuevo centro debe nacer con la vocación de poder incorporar en un futuro, y si así se dispone, las flotas de “helicópteros comunes” de las Fuerzas Armadas y los Cuerpos de Seguridad del Estado. Este Centro dispondrá además, de la capacidad de llevar a cabo las pruebas pertinentes, tanto en tierra como en vuelo, de toda la flota a la que dé soporte en el futuro.*
- *Establecimiento de un Centro de Soporte Militar, que respetando las actuales capacidades de los Escalones de Mantenimiento Orgánicos de los Ejércitos y la Armada, contribuya a evolucionar hacia un modelo de apoyo mixto entre Fuerzas Armadas e Industria, con el fin de racionalizar talleres, almacenes logísticos y cabecera técnica, garantizando la calidad y seguridad en vuelo, con unos plazos de respuesta adaptados al “cliente”, siempre con el objetivo de que se consiga a unos costes competitivos, debiendo contar así para todo ello con el apoyo del Ministerio de Defensa. El MINISDEF y AHE colaborarán para determinar el alcance, las inversiones y el apoyo financiero necesario para conseguir estas nuevas capacidades. El MINISDEF, a través de la*

DGAM, lanzará los contratos de apoyo que precisen sus flotas y apoyará el empleo de este centro con las flotas de helicópteros del resto de las administraciones españolas (Ministerio del Interior, CCAA, ...).

Por último, es necesario mencionar que pese a que el sistema mixto es considerado la mejor de las opciones, no está exento de inconvenientes. En concreto, la organización de las estructuras de gestión y control del sostenimiento que, a opinión del autor, debería centralizarse en la DGAM mediante la constitución de un Programa de Sostenimiento para el NH90, requieren de la incorporación de personal de Ejércitos/Armada y de un cambio de mentalidad en los Ejércitos para que no vean esta centralización como una amenaza de pérdida de recursos y de gestión. En este sentido, tiene que haber una decisión firme y el proceso no se podrá realizar de inmediato sino que requerirá de un tiempo de evolución hasta su organización final.

3. CONCEPTO DE APOYO LOGÍSTICO COMÚN.

Analizados los distintos tipos de sostenimiento posible, el modelo elegido debe estar plasmado en un documento denominado Concepto de Apoyo Logístico (CAL), este documento se tiene que elaborar durante la fase de producción, desarrollo, construcción o adquisición del sistema [11].

El CAL es un documento donde se define para cada sistema de armas como se va a organizar su sostenimiento durante el ciclo de vida. En el sistema estudiado, helicóptero NH90, ya existe un CAL inicial que fue elaborado en enero de 2016 y en el que se establecen cinco premisas de trabajo: (a) consideración de flota única; (b) máxima uniformidad de flota; (c) máximo aprovechamiento de los recursos existentes; (d) máximo aprovechamiento de los recursos a adquirir; (e) disponibilidad de la información como un todo al alcance de todos [2].

Las circunstancias económicas de financiación que sufren los programas especiales de armamento en la actualidad y el nivel de inmadurez del programa NH90 a medio plazo han hecho imposible, con el primer contrato de adquisición, el desarrollo de las configuraciones básicas incluidas en los Requisitos de Estado Mayor (REM) [19], CSAR (*“Combat Search and Rescue”*) para el EA y MTTH (*“Maritime Tactical Transport Helicopter”*) para la AR a partir de la variante GSPA (*“Ground Spain Army”*) del ET. Tampoco se ha definido en este primer contrato, el mapa de reparaciones de componentes, documento base para la organización de las tareas del sostenimiento común.

La entrega inicial de helicópteros al primer Ejército usuario (ET) y las circunstancias descritas, obligaron a definir un CAL interino de solo dos niveles de sostenimiento, Nivel Operacional y Nivel Industrial, ver la Tabla 2, posponiendo la definición y creación del Nivel Intermedio. En el anexo II se incluye un análisis del CAL actual con sus líneas básicas de actuación pendientes de desarrollo.

Nivel de Mantenimiento	ML
Nivel O “Operacional”	ML 1 ML 2 ON
Nivel D “Depot”	ML 2 OFF ML 3

Tabla 2. Niveles de mantenimiento CAL NH90 actual.

Un nuevo CAL que actualice el actual, debería estar implantado antes de 2021, fecha en la que finaliza el contrato de sostenimiento inicial realizado por la empresa AHE a través del programa NH90. Es necesario definir el mantenimiento intermedio y desarrollar los siguientes puntos generales:

- Definición del mapa de capacidades de reparación de componentes, por Unidades, Centros e Industria.
- Estudio Coste/Eficacia de la implementación del Nivel Intermedio.
- Definición y aprobación de un Plan de dotación de medios humanos, infraestructuras y económicos del Nivel Intermedio.

La Tabla 3 muestra las equivalencias de niveles de mantenimiento a incluir en el nuevo CAL.

Nivel de mantenimiento	ML
Nivel O "Operacional"	ML 1
Nivel I "Intermedio"	ML 2 ON y OFF
Nivel D "Depot"	ML 3

Tabla 3. Equivalencias nivel mantenimiento nuevo CAL. Fuente elaboración propia

Seguidamente se hace un análisis de los puntos y aspectos que se deben incluir y desarrollar en el nuevo CAL:

3.1 Dimensionamiento de recursos económicos totales para el sostenimiento común.

A falta de datos precisos para determinar cuál sería el montante económico del sostenimiento común del NH90, se han considerado válidos los datos que refleja la Ilustración 2, obtenida del Plan Director de Helicópteros y que incluye la previsión de gasto en sostenimiento de helicópteros desde el año 2015 hasta el año 2027. Se puede ver como el coste en sostenimiento de todos los helicópteros en el periodo 2019 a 2027 se sitúa entre los 120 M€ y 110 M€ anuales. Los dos programas de helicópteros principales son el Tigre y el NH90 que tienen una previsión conjunta de 62 M€ anuales de media. De estos 62M€, 35M€ corresponden al helicóptero Tigre y 20 M€ al helicóptero NH90, el resto hasta los 62M€ es de equipamiento del OLC y Unidades, sostenimiento de aeronavegabilidad continuada y equipos de aviónica. Esta previsión es solo el coste de sostenimiento del ET para las dos plataformas. Por eso, el gasto de sostenimiento para el NH90 haciendo una extrapolación de datos⁷ en torno a 2030, cuando existan 45 aparatos entre los dos Ejércitos y la Armada, rondará los 45-50M€ anuales. Y cuando se incorporen los 104 helicópteros (48 ET, 28 EA, 28 AR) el coste de sostenimiento estará comprendido entre los 110-120M€ con un ligero incremento de 10-20 M€ por la complejidad del helicóptero NH90 naval, que incorporará más sistemas de misión.

⁷ En el gasto se han tenido en cuenta los 20 helicópteros de que dispondrá ET en el año 2027, obteniéndose un coste en sostenimiento de 1M€ por helicóptero. Cuando finalice la 2ª fase, recientemente firmada, el total de helicópteros será de 45, año 2030, y así progresivamente si se contratan las siguientes fases se llegará a un total de 104 NH90 en 2040.

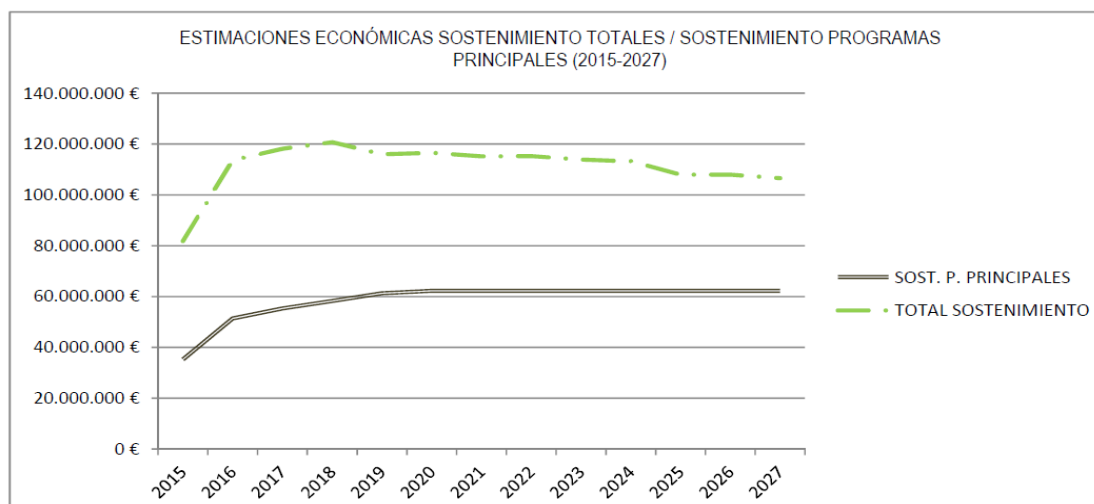


Ilustración 2. Estimación económica sostenimiento helicópteros 2015-2027. Fuente: Plan Director de Helicópteros.

3.2 Capacidades de las unidades operativas y centros orgánicos para realizar tareas ML1 y ML2 y ML3.

Para la definición de las posibilidades de mantenimiento, se ha realizado un estudio de las capacidades actuales de las unidades operativas que están dotadas o se dotarán de los helicópteros NH90, fundamentalmente los Batallones de Helicópteros de Maniobra BHELMA III en Agoncillo (La Rioja) y BHELMA IV en el Copero (Sevilla) pertenecientes al ET, las Alas 46, 47 y 48 del EA en Gando (Canarias), Cuatro Vientos (Madrid) y Palma (Mallorca) respectivamente y las 3ª y 10ª Escuadrillas de la Flotilla de Aeronaves de la AR en la Base de Rota. También se han analizado los órganos logísticos o centros importantes de mantenimiento de escalón superior PCMHEL del ET, MAESMA del EA y SESMAN (Segundo escalón de mantenimiento) de la AR en la Base de Rota.

Las conclusiones obtenidas son las siguientes:

- a) El EA, el ET y la AR, disponen de capacidades de Mantenimiento en los niveles ML1 y ML2 ON en todas sus Bases de Helicópteros.
- b) A nivel de unidades operativas se tiene que seguir el modelo del BHELMA III al que se le ha dotado de los equipos y utillajes básicos para realizar el mantenimiento ML1 y ML2 ON, y de la formación necesaria al personal de la Base con el apoyo inicial de AHE. También se han realizado infraestructuras nuevas específicas de NH90 y mejorado las existentes para albergar las aeronaves, los talleres y almacenes, así como los sistemas de enseñanza, simuladores, sistema de planeamiento de misión y banco automático.

Es necesario realizar un estudio en inversión parecido al realizado en Agoncillo en el resto de unidades con NH90. En la Base de Agoncillo, solo la inversión total que hay que realizar en infraestructuras de NH90 es de 75 M€⁸ [3], algunas ya se han realizado y otras están pendientes de ejecutar en las siguientes fases del programa. Los simuladores han supuesto una cantidad de 93 M€, 12 M€ el AMPS y el banco automático 38,5 M€. Sin embargo, no todas las bases tienen que tener estos sistemas sino que se

⁸ 2,6 M€ edificio de simulación, 3,76 M€ hangar de 2º escalón de mantenimiento quedando pendientes de contratar obras en las siguientes fases.

puede compartir los equipos de BHELMA III y hay que hacer un estudio particularizado de las necesidades en infraestructuras.

En cuanto a los centros logísticos, hay que aprovechar los medios actuales y las capacidades en las que destaca cada uno de ellos, para con una mínima inversión poder realizar las tareas ML2 y ML3 si pudiese ser el caso. En este sentido, la MAESMA dispone de importantes capacidades en todas las áreas de mantenimiento, abastecimiento y un importante conocimiento sobre todo en el sostenimiento de la flota de helicópteros de transporte HT 21/27 (Superpuma y Cougar), que puede utilizarse en el sostenimiento del nuevo sistema de armas NH90. Tiene experiencia en la colaboración, a nivel de gestión logística, con el ET en las revisiones de helicópteros HT 21/27 y sus componentes y que se vienen realizando en los últimos años. MAESMA también dispone de capacidades de tercer escalón en elementos dinámicos, “*overhaul*” y prueba de turbinas “Makila”, revisión y reparación de palas, algunas de ellas con la certificación del fabricante, y que se podrían potenciar si fuese el caso para realizar el sostenimiento del nuevo sistema de armas NH90. El PCMHEL, en la Base de Colmenar cuanta también con diferentes capacidades de mantenimiento a nivel ML2 OFF y ML3 para las plataformas de ET, excepto para el helicóptero Tigre que se encuentra en Almagro. En la flotilla de aeronaves se dispone también de un banco motor y cierta capacidad para hacer revisiones de 2º escalón de mantenimiento.

3.3 Capacidades sobre recursos humanos, financieros y materiales en Unidades y Centros.

El personal es el principal factor limitante para definir las capacidades. La reducción continúa de la plantilla de personal laboral durante las dos últimas décadas, ha hecho que las unidades y centros no puedan realizar todas las nuevas tareas generadas por los sistemas de armas de su responsabilidad, cada vez más complejos. Esto, ha incrementado el recurso al mantenimiento externalizado de aeronaves, componentes y motores para los que sí existe la capacidad de equipamiento e instalaciones, pero no se dispone de los suficientes recursos humanos.

Se ha realizado un análisis, que permita conocer una primera estimación del nivel de esfuerzo en recursos humanos, materiales y financieros, para cada una de las opciones tanto orgánicas como inorgánicas, que se consideren en el proceso con el objetivo de alcanzar un nivel adecuado de sostenimiento a un coste asumible. En particular, se han analizado datos obtenidos de la Oficina del Programa NH90, de la industria y del ET.

Las premisas de partida han sido las siguientes:

El estudio se realiza desde 2016 hasta 2030, considerando las horas de vuelo de los helicópteros operativos de ET hasta la totalidad de 45 helicópteros que se habrán entregado a los dos Ejércitos y la Armada en 2030. Para el periodo 2030 a 2040 se extrapolan los datos por analogía del estudio realizado.

El número de horas de vuelo al año estimado, de acuerdo al CAL interino y los datos de planificación es el siguiente:

- 150 HV (horas de vuelo) / HC (helicóptero) al año para el ET.
- 300 HV/HC al año para el EA.
- 150 HV/HC al año para la AR.

Se obtiene así una media anual de 200 HV al año por aparato.

La Tabla 4 detalla el calendario de entregas. Los helicópteros ya entregados son los previstos según contrato, solo se retrasará previsiblemente al año 2020 la entrega del primer NH90 al EA.

	Número de helicópteros NH90 previsto														
Año	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Helicópteros en ET	5	8	11	13	13	13	16	16	16	16	17	20	23	26	26
Helicópteros en EA	0	0	0	1	2	5	7	9	11	12	12	12	12	12	12
Helicópteros en AR	0	0	0	0	0	0	0	1	3	5	7	7	7	7	7
Total aparatos	5	8	11	14	15	18	23	26	30	33	36	39	42	45	45

Tabla 4. Previsión de entregas helicóptero NH90. Fuente elaboración propia datos OP. NH90.

El plan de mantenimiento de AHE para el helicóptero NH90 contempla las siguientes revisiones:

- Revisiones por horas de vuelo.
- Revisiones por calendario.
- Otras revisiones por aterrizajes y horas de funcionamiento de equipos.

Normalmente coinciden las revisiones por horas de vuelo, con otras por calendario y de funcionamiento, por lo que las revisiones intentan hacerse de manera conjunta. De esta forma, las revisiones más importantes pueden resumirse de la siguiente manera:

- Revisión de 150 HV, 1 año e inferiores, con un tiempo de 650 HH (horas hombre).
- Revisión de 300 HV, 1 año e inferiores, 800 HH.
- Revisión de 600 HV, 2 años e inferiores 5.150 HH.⁹

Los datos de HH¹⁰ han sido obtenidos del plan de mantenimiento de AHE y experiencia de la unidad usuaria.

Las revisiones de 150HV y 300HV son revisiones tipo ML1 realizadas en línea de vuelo por personal de la unidad usuaria, que ha recibido la formación para realizar estas tareas de mantenimiento. No se considera incremento de personal en estas revisiones porque el de las flotas que se den de baja pasará a formar parte de la flota NH90.

La revisión de 600 HV es del tipo ML2. Esta revisión que también incluye otros trabajos no programados supone un total de 6.000 HH, es la más importante y la que se ha considerado para el estudio.

La Tabla 5 incluye la planificación de revisiones de 600 HV, según año de entrada en servicio de los helicópteros y planificación de horas de vuelo.

⁹ Horas por trabajos de mantenimiento programados, se aprovecha la revisión para implementar modificaciones, obsolescencias, boletines de servicio, etc. Esto según AHE incrementa las horas por revisión a 6.000 HH.

¹⁰ El total de HH incluye horas de especialista en aviónica, mecánica y estructuras.

Revisiones de 600 H	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030		
Inorgánico ET AHE			1	1	2	1	3	2	4	2	3	4	3	2	28	Total inorgánico
Inorgánico EA AHE						1									1	
Inorgánico AR AHE												3	2	1	6	35
Orgánico ET						1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	Total orgánico
Orgánico EA							2	3	4	5	6	6	6	5	37	
Orgánico AR													1	1	2	48
Total revisiones 600	0	0	1	1	2	3	6	6	9	8	10	14	13	10	83	6,92

Tabla 5. Previsión revisiones de 600HV. Fuente elaboración propia datos obtenidos de la OP NH90.

Las primeras revisiones de cada Ejército/Armada se realizan en AHE¹¹, programando las siguientes revisiones de forma que se vayan alternando revisiones orgánicas e inorgánicas y así mantener la capacidad y capacitación de los Ejércitos/Armada. Así, se obtiene un número total de revisiones en el año 2030 de 83, de las cuales 35 se realizarían en AHE y 48 en centros orgánicos (según criterio inicial de cada Ejército/Armada). Se obtiene una media anual de revisiones en el ciclo 2019-2030¹² de 7.

La Tabla 6 refleja la media de revisiones anuales del periodo 2019-2030 tanto orgánicas como inorgánicas a realizar en cada Ejército/Armada. Si cada operario trabaja una media de 1.600 horas¹³ al año, el personal a contratar tanto por AHE como por los Ejércitos/Armada en el periodo sería de 20 y 22 personas respectivamente. La dotación inicial mínima por cada Ejército/Armada e Industria sería de cuatro operarios de mantenimiento, mínimo necesario para realizar la inspección de 600 HV¹⁴, e ir incrementando la contratación hasta 42 operarios en 2030.

	Nº revisiones	HH anules	Hombres	
Prom. inorg. ET	2,33	14000	9	
Prom. inorg. EA	1,00	6000	4	
Prom. inorg. AR	2,00	12000	8	20 H AHE
Prom.org 600 ET		6000	4	
Prom.org 600 EA	3,90	23400	15	
Prom.org 600 AR	1,00	6000	4	22 H ET/EA/AR

Tabla 6. Número de revisiones de 600 HV orgánicas e inorgánicas. Fuente: elaboración propia.

En 2030 ya se contaría con la totalidad de los 45 helicópteros, volando 200 horas anuales de media cada uno, supondrían una media anual de 15 revisiones de 600 HV, el tercio de la flota. En 2030 el conocimiento de las operaciones de revisión estará más maduro y el personal más experimentado, lo que permitirá reducir el número de horas

¹¹ En el actual contrato de apoyo y servicio con AHE así está contemplado, de forma que las siguientes se puedan realizar ya por los Ejércitos/Armada, una vez hayan recibido la formación y experiencia suficiente.

¹² Fecha de primera revisión.

¹³ El dato está obtenido del calendario laboral para 2012-2015 que prevé una jornada de 1685 horas ver http://airbus.ugt-fica.org/images/Documentacion/CONVENIOS/IV_Convenio.pdf. Para el estudio se ha considerado una media de absentismo laboral del 5%, ver estudio de Randstad. <https://research.randstad.es/wp-content/uploads/2019/03/RANDSTAD-RESEARCH-Informe-de-Absentismo-laboral-2018T3-FINAL.pdf>

¹⁴ Un aviónico, dos mecánicos y un especialista en estructuras según plan de mantenimiento de AHE.

por revisión a 5.500¹⁵, en lugar de las 6.000 iniciales. Con este dato, el personal debería incrementarse de los 42 operarios hasta un total de 52 operarios.

Si se ejecuta el plan de adquisiciones previsto en el Plan Director y se contratan las fases 3 y 4 de NH90, la flota en 2040, será de 104 helicópteros. Haciendo un estudio similar, con un incremento de 59 helicópteros y un total de 34 revisiones de 600 HV al año, el esfuerzo adicional en personal que habría que realizar sería de 65¹⁶ operarios a incorporar en el periodo 2030-2040. El personal final de mantenimiento que generaría la flota NH90 tanto en los Ejércitos/Armada como en la Industria sería de 120.

Las HV anuales, el número de revisiones generadas, así como las posibles averías nos lleva a una operatividad de la flota de helicópteros del orden del 55% al 60 %, y que sería el objetivo razonable para mantener el ciclo de revisiones y mantenimiento sin que se produzcan picos de trabajo y pérdida de operatividad.

Estos datos permiten hacer una estimación de lo que costaría realizar todas las revisiones en AHE y qué pérdida de capacidad y control implicaría. El precio medio de la hora de trabajo de AHE, se ha obtenido de las auditorias del Grupo de Evaluación de Costes (GEC) para contratos de helicópteros y es de 80 €¹⁷, este precio se ha extrapolado en el estudio a 2030 considerando un incremento del IPC medio anual igual al 1,2%¹⁸, incremento del año 2018. El precio aproximado resultante de la hora de trabajo es de 90 €. La Tabla 7 incluye el precio total de las revisiones de 600 HV por periodos si todas se realizasen en AHE.

Periodo de tiempo	Nº Revisiones 600 HV	Número de Horas	Precio Hora en €	Importe €
2019-2030	7	6.000	90 €	3.780.000 €
2030-2040	15	5.500	90 €	7.425.000 €
> 2040	34	5.500	90 €	16.830.000 €

*Tabla 7. Importe en euros de las revisiones de 600HV previstas por periodos si se realizasen en la empresa AHE.
Fuente: elaboración propia.*

Realizar todas las revisiones en AHE supondría aparte de un montante económico muy importante para la Administración, la pérdida total de capacidades de estas revisiones por parte de los Ejércitos/Armada. Una cantidad razonable de revisiones a realizar de forma orgánica sería un 50% por las siguientes razones:

- Realizar todas las revisiones por los Ejércitos/Armada desbordaría ampliamente sus capacidades.
- Otro factor limitante es el espacio para poder realizar todas las revisiones anuales. Actualmente AHE cuenta en sus instalaciones con infraestructura para realizar un máximo de 10-12 revisiones. En la MAESMA del EA se dispone de infraestructura para realizar un máximo de nueve revisiones. Todo indica que las revisiones se podrían realizar en estos dos centros hasta 2030 y a partir de este

¹⁵ Estimación de AHE y ET.

¹⁶ Para el cálculo se han considerado 5.500HH la revisión anual de 600HV y 1600 horas trabajadas al año por H.

¹⁷ El precio medio de la hora según información del GEC depende de si los trabajos son de desarrollo, producción o servicios estimándose una media de 80 €.

¹⁸ Datos obtenidos de diciembre de 2017 a diciembre de 2018 fuente INE. <http://www.ine.es>

año, se deberían ampliar las capacidades de ambos, o bien contratar otras soluciones industriales para satisfacer la demanda de revisiones.

Por último, hay un mantenimiento de tipo ML2 “OFF”, que dada la complejidad técnica de los sistemas embarcados, habría que externalizarlo en Industria o centralizar parte en centros de excelencia, CLAEX, CLOTRA y Centro de Mantenimiento Software de Getafe. Para las revisiones y mantenimiento del motor tanto MAESMA como SESMAN en Rota tienen actualmente capacidad de mantenimiento de motores (Ver [5], [6] y [7]). Como el programa NH90 ya ha pagado las capacidades industriales del banco de motores en ITP, habría que analizar si el número de revisiones de motor anuales, justificaría desarrollar estas capacidades en un centro orgánico.

3.4 Capacidades de almacenamiento y nivel de repuestos.

Actualmente cada Unidad tiene su almacén para el mantenimiento diario y cada OLC los repuestos mayores para cada una de las flotas de helicópteros. En el caso del NH90 se pretende reducir todo a un único almacén centralizado, para evitar redundancia de repuestos y grandes inventarios en los centros. Esto requerirá implantar un sistema de gestión de información de los almacenes común, ya que actualmente, cada ejército tiene su propio sistema de gestión logística. Este sistema de gestión común compartirá la información de consumo, revisiones, demandas, etc, de los tres sistemas de gestión. Con estos datos, se podrán hacer estudios que determinen las necesidades inmediatas de repuestos, previsión de demandas y tomar las acciones de gestión oportunas.

El centro único que se propone crear, podría estar ubicado en cualquiera de los OLC e incluso en la Industria. Por localización geográfica en Madrid, tanto PCMHEL como MAESMA pueden ser una buena opción. MAESMA con una superficie de almacenamiento de 15.550 M² ofrece más capacidad de espacio que PCMHEL, que dispone de 1.500 M². Por su parte, SESMAN ubicado en Rota encarecería los transportes y gestión del operador logístico. En cuanto a ubicación en la Industria, la empresa AHE recientemente ha recibido la aprobación del grupo Airbus para convertirse en centro logístico de los helicópteros de dicha compañía en Europa, esto supone una ventaja de cara a ubicar un almacén en Albacete y así ampliar la infraestructura necesaria. Designando el almacén central en Albacete se ahorrarían trabajos de reacondicionamiento en infraestructura de los OLC (Ver [5], [6] y [7]).

Respecto al nivel de repuestos se tienen que definir, junto con la industria, las necesidades de aprovisionamiento inicial (IPL) y apoyo en servicio ISS (“*In Service Support*”), que cubran todos los requerimientos hasta llegar a la flota de 104 NH90. Para tener un orden de magnitud del coste en repuestos y equipos de apoyo para mantenimiento, desde la entrega del primer NH90 al ET (2016) hasta la actualidad con 11 helicópteros entregados (2019) se han gastado 92 M€¹⁹. Cuando se tenga mayor experiencia en mantenimiento del NH90, a nivel nacional y del resto de países usuarios, se podrá ir a un concepto de abastecimiento de repuestos basado en la operatividad (PBL), que podría generar importantes ahorros.

¹⁹ Según datos facilitados por la OP NH90 son 78 M€ en repuestos y 14 M€ en equipos de apoyo.

3.5 Ingeniería durante el ciclo de vida.

Se propone formar una Cabecera Técnica Común de los Ejércitos y Armada que tenga una voz única ante el Consejo de Aeronavegabilidad y la Industria. Esta Cabecera Técnica de gestión se ubicaría en la DGAM. La gestión de la flota se realizaría de forma única, aunque cada Ejército/Armada seguirían con su cabecera técnica actual y su organización interna, utilizando en la medida de lo posible los medios y procedimientos que utilizan hasta la fecha.

La Cabecera Técnica Común deberá trabajar en colaboración con las tres cabeceras técnicas actuales, habrá que armonizar los criterios técnicos, de forma que las modificaciones técnicas, estudios, propuestas, directivas, planos, etc., elaborados por una cabecera técnica, sean inmediatamente reconocidos y asumidos por las otras.

Se deberá definir un Soporte Logístico Integrado (ILS), para contratar con la Industria y que cumpla con los requisitos de todos los usuarios.

Como en el caso del abastecimiento, cada Ejército/Armada tiene sus herramientas específicas de control (PULYDO-SIGLE, SL2000 y GALIA), debería desarrollarse un sistema de gestión común. Los sistemas actuales llevan mucho tiempo implantados, como solución interina, se puede desarrollar un servidor común de información que permitirá compartir los diferentes datos de disponibilidad de cada Ejército/Armada.

Se debería desarrollar una metodología común para el cálculo del CCV, estableciendo criterios uniformes de cálculo de costes internos de mano de obra, subcontrataciones, etc. De esta forma se podrán establecer planificaciones y medidas de ahorro en base a los datos que se obtengan.

Las tareas a realizar por la Cabecera Técnica del NH90, serían fundamentalmente las siguientes:

- Gestión común de la configuración de los helicópteros.
- Gestión común de las posibles obsolescencias.
- Gestión común de la documentación técnica y de aeronavegabilidad.
- Gestión común de boletines de servicio y directivas.
- Gestión común de los eventos técnicos.
- Gestión común de las consultas técnicas.
- Gestión común de la operatividad de la flota para planificar el apoyo logístico.
- Gestión común de la aeronavegabilidad continuada.

3.6 Gestión, Dirección y Control del sostenimiento común del NH90

La gestión del sostenimiento común se propone que esté centralizada en la DGAM²⁰[20]. Para ello, se crearía una Oficina de Sostenimiento Común de NH90, de acuerdo a la instrucción del SEDEF 67/2011 [10], que se encargue de la contratación y gestión de todos los contratos. La dotación de personal de la Oficina podrá realizarse con personal

²⁰Continuando con la Resolución 320/03967/2014 del SEDEF, que acuerda centralizar determinados Programas de Armamento y Material y sus Oficinas de Programa en la DGAM.

militar de los Ejércitos/Armada y personal civil de la administración o mediante asistencias técnicas.

Para el dimensionado de la Oficina de Programa, la Instrucción 72/2012 [11], del SEDEF, por la que se regula el proceso de obtención del armamento y material y la gestión de sus programas, en el apartado vigesimosexto 3, establece que *“como norma general, los gastos de gestión del programa estarán comprendidos entre el 1% y el 2 % de su presupuesto, incluyendo tanto al personal propio de la administración como al contratado. Hasta que no exista una herramienta de contabilidad en el Ministerio de Defensa que los pueda determinar con precisión, este margen se adoptará como un valor aproximado”*.

La relación entre recursos económicos y humanos se realizará, a falta de datos sobre la contabilidad analítica del MINISDEF, considerando el precio medio de la hora de un perfil de Ingeniero Senior de una empresa de consultoría/ingeniería y que se estima en 60€²¹. Considerando un total de 1600 horas trabajadas anualmente, obtenemos una tarifa anual media por trabajador de 96.000€.

Si el gasto en sostenimiento es de 20 M€ en 2019, 50 M€ en 2030 y 120 M€ en 2040, según los datos ya expuestos²², cuando se disponga de los 104 NH90, el dimensionamiento de la Oficina de Programa sería de 4 personas en 2019, incrementándose hasta 10 personas en 2030 y de 10 a 25 ²³en 2040.

Como conclusión del estudio el nuevo CAL deberá incorporar y contemplar los siguientes puntos:

- Definir los recursos humanos que se necesita incorporar a las Unidades y los diferentes escalones de mantenimiento orgánico.
- Previsión de la dotación de los recursos de sostenimiento e inversión para permitir la operatividad de los NH90 en los Ejércitos/Armada, incluyendo también en un Documento de Viabilidad (DDV) actualizado la propuesta de gasto futuro.
- Definir y concluir todas las necesidades de infraestructuras de las Unidades de vuelo de NH90 de los Ejércitos/Armada y de los OLC.
- Definir todas las necesidades de formación y adiestramiento del personal de mantenimiento destinado en las unidades de vuelo y OLC de los Ejércitos/Armada.
- Proponer y definir una estrategia de contratación del sostenimiento común de forma mixta, con contratos de colaboración público privada tipo acuerdo marco de larga duración con la Industria.
- Definir las capacidades orgánicas ML2 y ML3 de los Ejércitos/Armada para la ejecución de las revisiones, proponiendo los recursos económicos necesarios para esta capacitación.
- Proponer la organización de la Ingeniería durante el ciclo de vida del sistema, y establecer procedimientos de mantenimiento de la aeronavegabilidad continuada consolidados, bajo organización PERAM.

²¹ El precio de la hora de un ingeniero sénior en las encomiendas de ISDEFE es de 60 €.

²² Ver el punto 3.1 dimensionamiento de recursos económicos totales para el NH90.

²³ Calculados sobre el 2% de 20, 50 y 120M€ respectivamente y dividiendo entre 96.000€ ingeniero.

- Definir la implantación de un sistema de información de gestión de flota NH90 dentro del MINISDEF, basado en tecnología 4.0., que permita la gestión de un almacén único y la gestión de la ingeniería del sistema durante el ciclo de vida.

4. ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DEL SOSTENIMIENTO COMÚN.

Con la organización y los recursos actuales de los Ejércitos y la Armada, hay que crear una futura estructura dedicada a las tareas de sostenimiento común compatible con las estructuras actuales dedicadas al sostenimiento específico.

Se propone incluir esta estructura en el Área de Sostenimiento de la Subdirección de Gestión de Programas de la DGAM (SBD. GESPRO). Cada uno de los sistemas con un sostenimiento común constituiría una Oficina de Programa de Sostenimiento. Si el número de Oficinas de Programa va creciendo probablemente habrá que crear una nueva Jefatura similar a las existentes en la Subdirección denominada Jefatura de Sostenimiento Común. Al frente de cada una de las OP habrá un Coronel o Capitán de Navío y el Área estaría mandada por un General o Almirante.

La Jefatura de Sostenimiento gestionaría cada uno de los programas de sostenimiento y la Subdirección General de Adquisiciones de la DGAM seguiría realizando la administración y gestión económica y contractual de los programas de sostenimiento común.

Como los Ejércitos y la Armada siguen siendo responsables del apoyo logístico de sus sistemas de acuerdo a la Ley Orgánica 5/2005 [12], las decisiones se tomarán de acuerdo con los Mandos Logísticos de cada uno de ellos y sus Estados Mayores. Para ello, existirá un Comité Director de Sostenimiento formado por el DIGAM y cada uno de Jefes de los Mandos de Apoyo Logístico. Se creará una Comisión de Dirección de Sostenimiento (CDS), con cada uno de los sistemas de sostenimiento común, formarán parte de ella el Subdirector de Gestión de Programas y los Directores de cada uno de los Mandos de Apoyo Logístico.

Esta organización será desarrollada a nivel nacional para el sostenimiento y definirá y estructurará, los cometidos y las relaciones entre órganos y centros -orgánicos e inorgánicos- que se creen o adapten para tal fin. Será totalmente transparente y facilitará la acción que los Ejércitos y la Armada, como responsables últimos de su apoyo logístico, precisan en materia de sostenimiento común.

El sostenimiento específico seguirá siendo responsabilidad única y exclusiva de cada uno de los Ejércitos y la Armada. No obstante, la DGAM será responsable de la financiación del sostenimiento, tanto del común como del específico.

4.1. Organización del sostenimiento común en el helicóptero NH90.

En el caso del NH90, en las comparecencias ante la Comisión Mixta de Defensa en el Congreso, del 30 de octubre de 2018 y del 29 de enero de 2019, el Secretario de Defensa ya ha dejado establecido en sede parlamentaria *“la necesidad de desarrollar un modelo de sostenimiento común entre las Fuerzas Armadas y la industria que facilite el objetivo principal de alcanzar una disponibilidad operativa media del 60% de la flota a un coste asumible para la Administración”*.

Para desarrollar un modelo de sostenimiento común para el NH90, que permita conseguir este objetivo de operatividad, el autor propone las siguientes medidas.

Primera, la financiación y los recursos solo pueden reducirse al mínimo imprescindible. En la actualidad, la escasez de recursos humanos asignados al sostenimiento del NH90, así como la insuficiente dotación de fondos solo podrá garantizar una disponibilidad operativa media cercana al 40% hasta el año 2021²⁴. Tiene que haber una mejora sustancial en recursos económicos, especialmente, y en recursos humanos en los próximos cinco años para que la tendencia de operatividad media se acerque al objetivo fijado por el SEDEF del 60%.

Segunda, para organizar el sostenimiento, se propone crear una Oficina de Programa de Gestión de Sostenimiento Común de NH90, que asuma la dirección de las tareas de sostenimiento común y coordine con las organizaciones dedicadas al sostenimiento específico Ejércitos/Armada. Tendrá una dimensión final de personal entorno a las 25 personas. Un jefe y tres grupos de ocho personas para dedicación a cada Ejército/Armada. Cada grupo podría estar constituido por un Intendente para los contratos, dos logísticos, un operativo y cuatro ingenieros. Estos formarían parte de cada una de las áreas de la Oficina de Programa que establece la Instrucción 72/2012 en su artículo vigesimoprimer.

Tercera, la dirección y gestión del sostenimiento específico se realizará, como se ha venido haciendo hasta ahora, por los diferentes Mandos Logísticos, de forma que el sostenimiento será realizado por los respectivos Centros y Unidades conforme a la actual organización de sostenimiento de los Ejércitos y la Armada. Los Ejércitos y la Armada realizarán en las unidades operativas todas las operaciones ML1 y ML2 ON que no supongan revisión de 600HV. El resto de operaciones de mantenimiento se realizarán de forma conjunta con la Industria.

Cuarta, en función del modelo que se implemente las tareas de sostenimiento común de NH90 se realizarán por un único Centro Nacional de Sostenimiento (CNS) o, por dos Centros Nacionales Sostenimiento, uno inorgánico y otro orgánico.

Quinta, es necesario empezar ya creando una capacidad mínima de sostenimiento común, así como mejorar la capacidad actual de los Ejércitos y la Armada a fin de que puedan también asumir con garantía de medios todas las tareas dedicadas al sostenimiento específico de NH90.

Sexta, la definición de la organización y el desarrollo de sus capacidades asociadas hay que implantarlas progresivamente, para que en 2030, fecha en la que se dispondrá de los 45 helicópteros de las dos primeras fases contratadas, se tenga ya una estructura de sostenimiento común totalmente operativa.

Séptima, como se ha visto, es necesario crear un cuerpo de personal de mantenimiento mecánicos, aviónicas operarios que se estima en unas 52 personas para 2030 tanto orgánicos como inorgánicos. Este personal debido a la escasez de recursos previstos deberá ir incrementándose de forma anual, ya que cuando se disponga de 104

²⁴ El dato del 40% se obtiene de la media de horas reales voladas por los NH90 del ET. La falta de recursos, reduce el número de horas de vuelo deseable.

plataformas, se estima la necesidad de unas 120 personas. Además, es muy importante que este personal reciba la cualificación apropiada para desempeñar los trabajos de mantenimiento por parte de la industria, de forma que pueda realizar todos los trabajos con el nivel de calidad exigido por la normativa de aeronavegabilidad (normas PERAM).

Optaba, en paralelo deberá dotarse de la infraestructura necesaria al centro o centros nacionales de sostenimiento AHE y MAESMA, de forma que estén totalmente capacitados para el año 2030. A nivel de abastecimiento, cada unidad operativa tendrá un almacén de contingencia para su funcionamiento diario, centralizándose el resto de repuestos, en un almacén general que debería estar ubicado en la empresa AHE, aprovechando su infraestructura como CNS. AHE sería la encargada de gestionar el nivel de almacenamiento necesario. El almacén centralizado, deberá implementar un sistema logístico integral de gestión y monitorización, basado en la tecnología 4.0, conectado con los sistemas de gestión logística de cada uno de los Ejércitos y Armada (SL2000, SIGLE/PULYDO y GALIA) de forma que estén controlados los diferentes niveles de almacenamiento en las Unidades, y se pueda realizar la gestión de necesidades, distribución y suministro de materiales, y control de la configuración de repuestos, necesarias para satisfacer los requisitos operativos de la flota.

Por último, la decisión final de tener un solo CNS o dos, dependerá del nivel de financiación y de la decisión de los diferentes Mandos Logísticos y Estados Mayores y Direcciones Generales.

5. CONCLUSIONES.

Uno de los objetivos del SEDEF, de la DGAM y de los Ejércitos/Armada es crear programas de sostenimiento común para optimizar el recurso disponible, tanto en infraestructuras, equipos y repuestos, como en personal de gestión, mantenimiento y técnico. Para ello, en primer lugar, es necesario organizar los sistemas de armas en familias, de forma que se puedan crear las sinergias necesarias para lograr este objetivo de racionalización del gasto. En el presente trabajo se ha propuesto una clasificación en seis familias de sistemas atendiendo a su uso operativo y sostenimiento: misiles, terrestres, navales, aérea ala fija, aérea ala rotatoria, espaciales y C4ISR.

Actualmente cada Ejército / Armada llevan a cabo las acciones de mantenimiento a nivel O, nivel I y nivel D por sus propios medios orgánicos. No obstante, ya hay establecidos algunos acuerdos de colaboración EA-ET, ET-AR, que permiten sinergias. Esta experiencia posibilita la mejora en la gestión del sostenimiento mediante la creación de centros de excelencia. Así, en segundo lugar, se han analizado tres propuestas de sostenimiento común, que se diferencian en la forma de gestionar el mantenimiento nivel I y nivel D, una totalmente orgánica, centralizando capacidades por centros orgánicos, otra totalmente externalizada en la Industria y una propuesta mixta entre Ejércitos e Industria. La complejidad de los nuevos sistemas de armas, hace que el sostenimiento durante el ciclo de vida de los sistemas no pueda ser realizado de forma totalmente orgánica por los Ejércitos y Armada, por la necesidad de personal muy cualificado y medios. Un modelo totalmente externalizado supone un gasto que ahora mismo es insostenible para la Administración, así como la pérdida definitiva de capacitación. Por todo ello, el modelo mixto, parece la forma más razonable para gestionar de forma eficiente, tanto los recursos orgánicos, como los inorgánicos. Además, este modelo potencia la estrategia de Defensa de desarrollo industrial, integrando a la Industria dentro de la organización del sostenimiento.

En tercer lugar, para poder implantar un modelo mixto de sostenimiento en el caso del NH90, se ha tomado como referencia la creación del PAL de Albacete; se ha analizado en profundidad el Concepto de Apoyo Logístico existente; y se han definido las necesidades de recursos para el mantenimiento Nivel I, abastecimiento e ingeniería, que no estaban definidos en el CAL actual. Entre las necesidades de personal necesario para el mantenimiento Nivel I se ha llegado a la conclusión de que son necesarios un total de 52 operarios de mantenimiento en el año 2030, que se amplían a un total de 120 a partir de 2040 cuando se disponga de la totalidad de la flota de helicópteros. Este personal, tanto orgánico como inorgánico, necesita recibir la formación oportuna de acuerdo a la normativa de aeronavegabilidad exigible. Respecto al abastecimiento, se concluye la necesidad de centralizar los repuestos en un único centro ubicado en la Industria (AHE) o en uno de los OLC (MAESMA). Para la gestión del almacén único, es necesario implantar un sistema de gestión logística integral, que intercambie información con los sistemas logísticos actuales de los Ejércitos/Armada. La gestión de la Ingeniería se propone centralizar en la DGAM, aunque cada Ejército/Armada contará con su ingeniería propia, se deberán coordinar y establecer procedimientos comunes para el mutuo reconocimiento de las modificaciones, aprobaciones y gestiones que sean realizadas por cada Ejército/Armada. Por su parte, la gestión del sostenimiento común se propone realizarse desde una única organización, esto fortalece al MINISDEF al presentarse como un único interlocutor ante la Industria, le da la posibilidad de combinar contratos y permite reducir costes. La organización debería depender de la DGAM, en ubicación por determinar. Para ello, se propone crear Oficinas de Programas centralizadas que, dimensionadas adecuadamente, permitan gestionar el sostenimiento de acuerdo a las directrices recibidas por los Mandos de Apoyo Logístico. Además, para este caso concreto, se ha dimensiona una Oficina de Programa para la gestión del sostenimiento con unas necesidades de personal para su gestión que deberá contar con 25 personas a partir de 2040.

En definitiva, un sistema de sostenimiento mixto entre Ejércitos e Industria, donde parte del sostenimiento se centraliza, mientras que otra se mantiene como en su situación actual, podría ser, según el estudio realizado, la mejor forma de adaptarse a la normativa vigente. Además, salvando las particularidades de cada sistema de armas, muchas de las propuestas realizadas podrían ser utilizadas en otras familias.

6. BIBLIOGRAFÍA.

1. Ballesteros, Miguel Ángel R. La externalización del apoyo logístico de los sistemas de armas de las fuerzas armadas desde la perspectiva de la industria de defensa. En *La externalización en las Fuerzas Armadas: equilibrio entre el apoyo logístico propio y el externalizado*. Instituto Español de Estudios Estratégicos, 2007. p. 2.
2. Concepto de Apoyo Logístico del helicóptero multipropósito de las FAS HT-29 (NH90), enero 2016.
3. Dirección de Infraestructura Ficha Técnica: Logroño-Agoncillo BHELMA III Acuartelamiento Héroes de Revellín. Programa NH90.
4. Directiva del DIGAM 01/2018, enero 2018.
5. Documento mapa de capacidades de la Armada, mayo de 2011.
6. Documento mapa de capacidades de las Maestranzas y Centros Logísticos del Ejército del Aire, marzo de 2011.
7. Documento mapa de capacidades de los Órganos Logísticos del ET, febrero de 2011.
8. Estructuras de descomposición de productos, tareas y costes. DIGENECO (GEC), abril 2013.
9. Instrucción SEDEF 5/2008, de 15 de enero, por la que se regula el sostenimiento del armamento y material. *Boletín Oficial de Defensa*, 21 de enero de 2008, núm. 14/08
10. Instrucción SEDEF 67/2011 de 15 de septiembre, Proceso de Obtención de Recursos Materiales. *Boletín Oficial de Defensa*, 27 de septiembre de 2011, núm. 189/11
11. Instrucción SEDEF 72/2012 de 02 de octubre, Proceso de Obtención de Recursos Materiales. *Boletín Oficial de Defensa*, 16 de octubre de 2012, núm. 202/2012.
12. Ley Orgánica 5/2005, de 17 de noviembre, de la Defensa Nacional, *Boletín Oficial del Estado*, núm. 276, 18 noviembre 2005
13. Masete, Juan Antonio D. C. La externalización del apoyo logístico desde la óptica de las Fuerzas Armadas. En *La externalización en las Fuerzas Armadas: equilibrio entre el apoyo logístico propio y el externalizado*. Instituto Español de Estudios Estratégicos, 2007. p. 4.
14. Navarro, Enrique. El insostenible modelo de sostenimiento de las FAS españolas (1). Infodensa, 2018. Recuperado de: <https://www.infodefensa.com/es/2018/02/20/opinion-insostenible-modelo-sostenimiento-espanolas.php>
15. Navarro Enrique. El insostenible modelo de sostenimiento de las FAS españolas (2). Infodensa, 2018. Recuperado de: <https://www.infodefensa.com/directorio/opinion-firma-invitada.html>
16. Plan Director de Helicópteros 2015 - 2027, edición febrero de 2015.
17. Procedimiento certificados de actitud CAT/PRO/CA/003/17.
18. Real Decreto 1399/2018, de 23 de noviembre, estructura orgánica básica del Ministerio de Defensa.
19. Requisitos de Estado Mayor (REM) helicóptero NH90.
20. Resolución 320/03967/2014, de 20 de marzo, del Secretario de Estado de Defensa, por la que se acuerda centralizar determinados Programas de

Armamento y Material y sus Oficinas de Programa en la Secretaría de Estado de Defensa, cuya gestión y contratación se trasladarán a la Dirección General de Armamento y Material de la Secretaría de Estado de Defensa. *Boletín Oficial de Defensa*, 27 de marzo de 2014 núm. 60/2014

21. Sánchez, Javier P. Estimación del coste del ciclo de vida de un sistema de armas en España. *Revista del Instituto Español de Estudios Estratégicos*, 2015, no 6, p. 3

7. ACRÓNIMOS

AHE	Airbus Helicopters España
AR	Armada
ASE	Sistema de Autoprotección Español
BHELMMA	Batallón de Helicópteros de Maniobra
C4ISR	Mando y Control, Inteligencia, Vigilancia y Reconocimiento
CA	Certificado de Aeronavegabilidad
CAL	Concepto de Apoyo Logístico
CCV	Coste del Ciclo de Vida
CLAEX	Certificado Logístico de Armamento y Experimentación
CLOTRA	Centro Logístico de Transmisiones
CM	Mantenimiento de Componentes
CNS	Centro Nacional de Soporte
CSAR	"Combat, Search and Rescue" misiones combate rescate y vigilancia.
CT	Control Técnico
DDV	Documento de Viabilidad
DGAM	Dirección General de Armamento y Material
DIGAM	Director General de Armamento y Material
DIGENECO	Dirección General de Asuntos Económicos
EA	Ejército del Aire
ET	Ejército de Tierra
FAS	Fuerzas Armadas
FLOAN	Flotilla de Aeronaves de la Armada
GEC	Grupo de Evaluación de Costes
GESPRO	Subdirección de Gestión de Programas
GSPA	Ground Spain Army
HA	Helicóptero de ataque
HE	Helicóptero de enseñanza
HH	Horas Hombre
HT	Helicóptero de transporte
HV	Horas de Vuelo
IFF	Identificador Amigo Enemigo
MAESMA	Maestranza Aérea de Madrid
ML	Mantenimiento en Línea
MTTH	Helicóptero de Transporte Táctico Marítimo
NAHEMA	NATO Helicopter Management Agency NATO Helicopter Management Organization(Design, Development and Production)
NAHEMO	
NATO/OTAN	Organización Tratado del Atlantico Norte
NSPA	Agencia de Contratación de la OTAN
OLC	Órgano Logístico Central
PAL	Polígono Aeronáutico y Logístico
PBL	Performance Based Logistic
PCMHEL	Parque y Centro de Mantenimiento de Helicópteros

PERAM	Publicación Española de Requisitos de Mantenimiento de Aeronavegabilidad
REM	Requisitos de Estado Mayor
SDC	Estructura de Descomposición de Costes
SDP	Estructura de Descomposición de Producto
SDT	Estructura de Descomposición de Tareas
SEDEF	Secretario de Estado
SESMAN	Segundo Escalón de Mantenimiento de la FLOAN
TFM	Trabajo Fin de Master
UME	Unidad Militar de Emergencias

ANEXO I Definición de niveles de mantenimiento en aeronaves.

Nivel ML1

“Este mantenimiento consiste básicamente en el lanzamiento y recuperación de aeronaves. En general, no incluye la inspección pre-vuelo. El mantenimiento en línea incluye:

- (1) Cualquier mantenimiento que se realiza en la pista antes del vuelo, después del vuelo o entre vuelos consecutivos para asegurar que la aeronave es apta para el vuelo previsto.*
- (2) Mantenimiento y/o chequeos incluyendo inspecciones visuales, que aun detectando condiciones insatisfactorias o discrepancias no requieran un mantenimiento complejo. Puede incluir la estructura interna, sistemas y motores, siempre que sean accesibles a través de aberturas de acceso rápido.*
- (3) Diagnóstico de averías.*
- (4) Rectificación de defectos menores.*
- (5) Sustitución (desmontaje/montaje) de elementos tipo WRA/LRU/LRI “Weapon Replaceable Assembly”, “Line Replaceable Item”, “Line Replaceable Unit”.*

Nivel ML2:

“Abarca revisiones, reparaciones y modificaciones menores de aeronaves. De manera genérica, contempla todas aquellas actuaciones programadas y no programadas que no pueden considerarse ML1 (o equivalente), pero sin llegar a revisiones, reparaciones y modificaciones mayores (ML3 o equivalente). Normalmente se realiza en instalaciones disponibles en una Base Aérea o unidad de similar entidad. Este mantenimiento incluye acciones como:

- (1) Solución de averías.*
- (2) Rectificación de defectos.*
- (3) Sustitución de elementos de aeronaves con el uso de equipos de prueba externa si es necesario. La sustitución de elementos puede incluir motores y hélices.*
- (4) En general, aquellas tareas que no conllevan la pérdida de vigencia del CA (certificado de aeronavegabilidad), aunque puedan requerir prueba en vuelo.”*

El nivel ML2 puede ser “ON” cuando es realizado sobre la aeronave o puede denominarse ML2 “OFF” que es el realizado sobre los sistemas o equipos que se desmontan de la aeronave.

Nivel ML3:

“Revisiones, reparaciones y modificaciones mayores de aeronaves: Se requiere equipo de apoyo específico puede incluir grandes operaciones de desmontaje, inspección, reparación –que puede requerir el diseño y aprobación previos-, instalación de modificación de sistemas, cumplimentación de boletines de servicio aprobados, cumplimentación de directivas de aeronavegabilidad, ajuste, montaje y prueba, incluyendo una prueba en vuelo de la aeronave, en un hangar con instalaciones específicas, similar a una línea de producción. Habitualmente se incluye aquí mantenimiento tipo CM (mantenimiento de componentes) extenso. Normalmente se realiza en instalaciones de producción similares a una Maestranza Aérea, o un centro inorgánico de mantenimiento con este tipo de capacidades. En general, aquellas tareas que conllevan la pérdida de vigencia del CA. Conlleva la realización adicional de tareas tipo ML1 y ML2.”

ANEXO II Análisis Concepto de Apoyo Logístico actual.

Las líneas básicas del CAL actual, y que hay que implementar, se fundamentan en los siguientes puntos:

- c) Presentación como cliente único ante la industria, unificando criterios y condiciones y mejorando costes y eficacia. Mediante un único órgano de dirección, la oficina de programa NH90.
- d) Sostenibilidad del programa, mediante un alineamiento entre las necesidades operacionales y la disponibilidad de fondos. Adaptación del potencial de vuelo de cada Unidad de vuelo a los fondos de sostenimiento aprobados (55 M€). Esta disponibilidad de fondos permitirá apoyar, en esta fase interina, un potencial total de 8.000 horas de vuelo a un coste aproximado de 7.000 €/ hora volada.
- e) Única cabecera técnica para el desarrollo de una ingeniería del sistema y aplicada durante el ciclo de vida. Asignación de la cabecera técnico-logística de la ingeniería de sistema en la oficina de programa, siendo delegada la ingeniería aplicada a las cabeceras técnicas de cada Ejército. La gestión de la aeronavegabilidad continuada ("*continuing airworthiness*") es delegación en los Ejércitos.
- f) Creación de Centros de excelencia orgánicos de nivel Intermedio que den servicio a los Ejércitos y la Armada, no redundantes en la medida de lo posible, a las infraestructuras industriales nacionales obtenidas a través del plan industrial del programa.
- g) Gestión común de repuestos y materiales. Creación de un stock de piezas común en la Industria para apoyo a los Ejércitos y Armada, que será transferido al nivel Orgánico una vez que se disponga del marco legislativo adecuado para su ejecución dentro de las FAS.
- h) Gestión común de la información logística, mediante la implantación de un sistema de extracción de datos y gestión de información, llamado sistema de integración de datos (SID) en esta fase interina, el cual deberá facilitar la extracción, integridad y distribución de los datos logísticos desde el helicópteros hasta los centros de explotación de ellos.
- i) El nivel de ejecución de mantenimiento y sostenimiento se compone de dos niveles de mantenimiento y abastecimiento (Niveles O y D). El nivel D "*Depot*" de ejecución corresponde al Apoyo Industrial, el cual cubrirá todos los niveles de ejecución de tareas de mantenimiento desde la entrada en servicio del primer helicóptero hasta el final de esta fase interina. Gradualmente, ira transfiriendo las tareas de nivel O al nivel Operacional en función de nivel de formación del personal de mantenimiento de las Unidades de vuelo, del repuesto, del utillaje y de la documentación disponible en las unidades de vuelo. Queda por definir e implementar un nivel I.