



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Máster

SOSTENIMIENTO DE SISTEMAS DE ARMAS
PRINCIPALES. MODELO MIXTO OFICINAS DE
PROGRAMA (DGAM) Y EJERCITOS/ARMADA

Fco Javier Tino Vicente

Director académico: Jorge González Chapela

Centro Universitario de la Defensa-Academia General Militar

2022



Agradecimientos

Me gustaría agradecer a mis compañeros del Área de Sostenimiento por el gran aporte que han realizado en la elaboración de este trabajo.



RESUMEN

En la actualidad las Fuerzas Armadas tienen dificultades para sostener sus sistemas de armas (cada vez más avanzados tecnológicamente), por carecer de los créditos necesarios y ser estos anuales. Por lo que se deben explorar otras vías de financiación.

Durante los últimos años en el Ejército de Tierra y en la Armada han surgido diferentes iniciativas con el fin de tener una financiación estable de los sistemas de armas durante todo su ciclo de vida con el fin de poder mantener la disponibilidad operativa para la que fueron diseñados.

Este trabajo está dividido en dos partes: la primera será la selección del modelo de sostenimiento entre cuatro modelos diferentes y la segunda en los procesos necesarios para la implantación del modelo elegido de acuerdo con la normativa actual.

Para la selección del modelo se emplea la metodología AHP por ser fiable y válida para la evaluación y ordenación de una serie de alternativas (en nuestro caso serán los modelos de sostenimiento propuestos), basándonos en unos criterios/subcriterios definidos por expertos en la materia.

El modelo de sostenimiento que resulta de la aplicación de la metodología AHP fue el modelo mixto programa de sostenimiento DGAM. Este modelo se caracteriza por la creación de un Programa de sostenimiento dentro del Programa de adquisición cuando es alcanzada la etapa de producción, construcción, desarrollo o adquisición de la fase de ejecución. El jefe de programa se encarga de la gestión de los dos programas.

Este modelo se basa en dos pilares fundamentales:

La creación de una OTACV que será la responsable de la gestión técnica del sostenimiento. En esta oficina se llevará a cabo de forma conjunta, entre la empresa por ser Autoridad de Diseño (AD) y el Ejército de Tierra, el Ejército de Aire o la Armada actividades de ingeniería de sostenimiento.

La creación de un Programa de sostenimiento con lo que se posibilitaría que el programa de adquisición no se cierre una vez entregado el último sistema producido y a su vez se mantenga una financiación estable durante todo el ciclo de vida.

Los objetivos que se persiguen con la creación de los programas de sostenimiento son los siguientes: mantener la disponibilidad operativa de los sistemas de armas, racionalizar su coste del ciclo de vida, mejorar el sostenimiento de una manera más eficaz y eficiente, mantener el conocimiento y la capacidad técnica tanto en la empresa como en el Ministerio de Defensa y garantizar una operación de los sistema de armas de una manera más segura.

Palabras clave

Oficina Técnica de Apoyo al Ciclo de Vida (OTACV), Programa de sostenimiento, metodología AHP, Autoridad Técnica (AT).



ABSTRACT

The Armed Forces are currently facing difficulties maintaining their (ever more technically advanced) weapons systems, due to the lack of credit, and that the credit be annual. This necessitates exploring other financing options.

In recent years both the Army and the Navy have tried different initiatives in the aim of achieving stable financing of their weapons systems covering their full life span in order to ensure the operative availability for which they were designed.

This work is divided into two parts. The first of which is the selection of the sustenance model from four different options. The second, in the necessary processes to introduce the chosen model in accordance with the current regulations.

In order to choose the model we apply the AHP method due to its reliability and validity for the ranking and ordering of a series of alternatives (in our case the proposed sustenance models), based on criteria and sub-criteria defined by experts in the subject.

The resulting sustenance model taken from the AHP methodology was the mixed sustenance program DGAM. This model is characterised by the creation of a sustenance program within the acquisition program, when the stages of production, construction, development and procurement have been reached in the final execution.

This model is based on two fundamental pillars:

The creation of a LCSTO which will be responsible for overseeing technical sustenance. This office will complete the engineering sustenance activities alongside the Design Authority (DA) company, the army, the air force or the navy.

The creation of a sustenance program which will facilitate that the procurement doesn't end with the delivery of the last system produced whilst maintaining stable financing during the full life cycle.

The desired objectives from the creation of the sustenance program are the following: maintain the operative availability of the weapons systems, rationalise the cost over the life span, improve the effect and efficiency of the sustenance, maintain the knowledge and technical capability both in the Ministry of Defence and in the company and guarantee a safer operating of the weapons systems.

Keywords

Design Authority (DA), AHP methodology, sustenance program, Life Cycle Support Technical Office (LCSTO)



INDICE DE CONTENIDO

Agradecimientos	I
RESUMEN	II
Palabras clave.....	II
ABSTRACT	III
Keywords	III
INDICE DE CONTENIDO	IV
INDICE DE FIGURAS	VI
ABREVIATURAS, SIGLAS Y ACRÓNIMOS	VII
1. INTRODUCCIÓN	8
2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA	9
2.1. OBJETIVOS Y ALCANCE.....	9
2.2. METODOLOGÍA.....	9
3. ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO	9
4. DESARROLLO: ANÁLISIS Y RESULTADOS	10
4.1. SELECCIÓN DEL MODELO DE SOSTENIMIENTO	10
4.1.1. PRIMERA ETAPA. Planteamiento del problema	11
4.1.2. SEGUNDA ETAPA Evaluación de los criterios y subcriterios	15
4.1.3. TERCERA ETAPA Evaluación de las alternativas.....	18
4.1.4. CUARTA ETAPA Jerarquización de las alternativas	20
4.2. MODELO MIXTO PROGRAMA SOSTENIMIENTO DGAM	22
4.2.1. IMPLANTACION MODELO SOSTENIMIENTO.....	22
4.2.2. ADECUACIÓN PROGRAMA SOSTENIMIENTO CON LA POLITICA DE SOSTENIMIENTO.....	27
4.2.3. FUNCIONALIDADES Y AMBITOS DE ACTUACION	28
4.2.4. DEFINICION DE ACTIVIDADES.....	30
5. CONCLUSIONES	31



6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
Anexo I TEXTO PARA ENVIAR CON EL CORREO.....	34
Anexo II MODELO DE ENCUESTAS.....	36
ENCUESTA DETERMINACION DE PESOS CRITERIOS	36
ENCUESTA DETERMINACION DE PESOS SUBCRITERIOS	39
ENCUESTA DETERMINACION DE PESOS SUBCRITERIOS	40
Anexo III RESULTADOS ENCUESTAS REALIZADAS.....	41
Anexo IV RESULTADOS ENCUESTAS ALTERNATIVAS DE OBTENCIÓN.....	43



INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Organigrama de las jefaturas existentes en la SDG de Programas.....	12
Figura 2 Áreas que dependen del Programa de sostenimiento.....	12
Figura 3 Diagrama en árbol de la representación del problema para seleccionar el modelo de sostenimiento.	14
Figura 4 Esquema con alternativas, criterios y subcriterios introducidos en el programa informático .	15
Figura 5 Valores referenciados a la escala de Saaty.....	16
Figura 6 Matriz evaluación y pesos de los criterios de valoración.....	16
Figura 7 Matriz evaluación y pesos de los subcriterios de valoración.....	17
Figura 8 Matrices con los resultados de la evaluación de las alternativas.	19
Figura 9 Resultado final del modelo de sostenimiento.	20
Figura 10 Representación resultados mediante DAFO	21
Figura 11 Fases de un programa de obtención.	23
Figura 12 Etapas de la fase de definición y decisión.....	23
Figura 13 Etapas de la fase de ejecución.	24
Figura 14 Transición del Área de apoyo logístico al programa de sostenimiento.	25
Figura 15 Etapas de la fase de servicio.	25
Figura 16 Organigrama del nuevo Programa de obtención.....	26
Figura 17 Organigrama con la estructura final del Programa de obtención y el de sostenimiento.	26
Figura 18 Organigrama abarcando los programas generados a lo largo del ciclo de vida del sistema	27
Figura 19 Ámbitos de actuación modelo de sostenimiento.	29



ABREVIATURAS, SIGLAS Y ACRÓNIMOS

Apoyo al Ciclo de Vida (ACV).

Autoridad de Diseño (AD).

Analytic Hierarchy Process o Método de Jerarquización Analítica (AHP).

Concepto de Apoyo Logístico (CAL).

Directiva de Programa (DDP).

Debilidades, Amenazas, Fortalezas, Oportunidades (DAFO).

Definición de Requisitos (DDR).

Dirección General de Armamento y Material (DGAM).

Director General de Armamento y Material (DiGAM).

Dirección General de Asuntos Económicos (DIGENECO).

Dirección General de infraestructuras (DIGENIN)

Documento de Necesidades de Sostenimiento (DNS).

Especificaciones de Diseño (EDD).

Especificaciones de Producto (EDP)

Estado Mayor de la Defensa (EMAD).

Ejército de Tierra (ET).

Fuerzas Armadas (FAS)

Original Equipment Manufacturer (OEM)

Oficina Técnica de Apoyo al Ciclo de Vida (OTACV)

Programas Especiales de Modernización (PEM, s)

Requisitos de Estado Mayor (REM)

Subdirección General (SDG).

Secretaria de Estado de Defensa (SEDEF).

Vehículo de Combate de Ruedas (VCR).



1. INTRODUCCIÓN

Los sistemas de armas no son como las obras de arte que van ganando valor con el transcurso de los años sino que sucede lo contrario que necesitan ser sostenidas continuamente para que puedan seguir operando en las mismas condiciones para las que fueron diseñadas. Por lo que se necesitan continuas actualizaciones y modernizaciones.

A la hora de obtener los sistemas de armas en la mayoría de las ocasiones se contempla principalmente el coste de adquisición pero no se hace una evaluación correcta del coste total de ciclo de vida. No se hace una cuantificación correcta del coste de operación, de mantenimiento, de los repuestos, ni de su baja para el servicio. Los costes de adquisición son por regla general el 35% del coste total de todo su ciclo de vida.

El presente trabajo establece un modelo de sostenimiento en el cual una de sus características principales se basa en mantener una financiación estable de determinados programas durante todo su ciclo de vida, evitando la incertidumbre del sistema actual en donde los presupuestos son anuales. Consiguiendo una financiación estable durante un periodo prolongado de tiempo permitiría planificar de una forma más racional y eficiente el sostenimiento de los sistemas de armas.

Los sistemas de nueva construcción o en desarrollo en la actualidad son cada vez más costosos y difíciles de mantener debido a su alto componente tecnológico y que los Ejércitos y la Armada no tienen en muchas ocasiones la capacidad necesaria, ni el personal suficiente que sea capaz de acometer estas tareas. De ahí la necesidad involucrar a la industria nacional encargada de producir los sistemas durante todo el ciclo de vida.

Consiguiendo una financiación estable se podrían elevar las capacidades tecnológicas del tejido industrial de las empresas que trabajan para el sector de la defensa y se mejoraría la disponibilidad operativa de los sistemas de armas más críticos. Además estas empresas podrían dedicar recursos no solo al proceso de obtención sino también al de sostenimiento, con lo que se generaría conocimiento sobre la mejor manera de sostener los sistemas de una manera más eficiente y eficaz.

Actualmente en las FAS existen dos opciones diferentes para la financiación del sostenimiento a lo largo del ciclo de vida:

- El sostenimiento de los sistemas de armas en servicio en las FAS se financia por medio de asignación presupuestaria dedicada a este concepto (122N), que es distribuida a los Ejércitos y Armada, responsables del sostenimiento en sus ámbitos respectivos anualmente.
- En los programas de sostenimiento común la financiación para el sostenimiento a lo largo del ciclo de vida forma parte de los programas, por lo que la financiación se incluye en el techo de gasto autorizado para el programa (122B). La gestión se mantiene en el ámbito de las Oficinas de Programa de la Subdirección de Programas de la DGAM.

Ante esta coyuntura, la Armada y el Ejército de Tierra han planteado la necesidad de crear "Programas de Apoyo Ciclo de Vida" que amparen financieramente sus Programas Especiales de Modernización (PEM, s) principales como el S-80 y VCR 8x8, durante todo su ciclo de vida. Estos programas de sostenimiento se apoyarían en unas Oficinas Técnicas de Apoyo al Ciclo de Vida (OTACV), con una colaboración conjunta entre el Ejército y la empresa que posea la Autoridad de Diseño para realizar la gestión del sostenimiento a lo largo de todo el ciclo de vida.

Debido a esta necesidad, en el presente trabajo en primer lugar se establece el modelo de



sostenimiento seleccionado entre varios modelos empleando la metodología AHP y en segundo lugar se define este modelo de sostenimiento describiendo el proceso necesario para ser implantado, relaciones funcionales entre los organismos implicados y las tareas que van a desarrollarse tanto en el Programa de sostenimiento como las que se realicen en la OTACV.

2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

2.1. OBJETIVOS Y ALCANCE

El objetivo general de este trabajo es establecer un modelo de sostenimiento que se adapte lo máximo posible al marco normativo existente en Defensa. Con la implantación de este modelo se logrará mantener una financiación estable de determinados sistemas de armas que se están adquiriendo en la actualidad al incluir el sostenimiento dentro del programa de adquisición y mantener el programa abierto durante todo el ciclo de vida del sistema.

Al involucrar a la industria de una manera más directa que como se produce en la actualidad, se conseguirá que los sistemas de armas mantengan siempre la disponibilidad operativa con la que fueron diseñados y se racionalicen a su vez los costes de sostenimiento.

El alcance del presente trabajo será, una vez seleccionado el modelo de sostenimiento de entre los cuatro propuestos empleando la metodología AHP, explicar de una forma coherente:

- la forma de implantación.
- los documentos que serán necesarios elaborar en cada una de las fases descritas según [1] y [2].
- las relaciones funcionales entre los organismos implicados.
- Las tareas a desarrollar en el Programa de sostenimiento y en la OTACV.

2.2. METODOLOGÍA

Para la realización del trabajo se ha empleado una metodología mixta empleando métodos cuantitativos como la realización de encuestas a diferentes personas de la FAS, con el fin de recopilar la información y los datos necesarios para aplicar la metodología AHP y empleando métodos cualitativos como revisión documental, análisis y estudios de las diferentes iniciativas surgidas en el Ejército de Tierra y la Armada.

Para la creación del modelo se sigue el proceso descrito en [1] y [2].adaptándolo a las nuevas necesidades detectadas por los Ejércitos y la Armada. Se trata de dar un encaje normativo dentro del proceso y establecer en qué fases y etapas sería más conveniente la creación del Programa de sostenimiento y la OTACV.

3. ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO

Durante los dos últimos años se han producido las siguientes iniciativas para establecer un marco normativo donde tengan encaje la creación de Programas de Sostenimiento y la OTACV.

Por parte de la Armada:

Debido a la necesidad de tener financiación estable para el sostenimiento de la serie S-80 a lo largo de todo el ciclo de vida de los submarinos, la Armada aprobó el Concepto del Programa de Apoyo al Ciclo de Vida (ACV) de los Submarinos S-80 [3]. En él se establecían las líneas generales de un nuevo modelo de sostenimiento por el que sería necesario crear un Programa de Apoyo al



Ciclo de Vida (ACV), dotado de manera estable de recursos financieros. Como consecuencia de ello, la Armada firma el Documento de Necesidades de Sostenimiento (DNS) [4] del Programa ACV y se lo remite al DiGAM, solicitando ser incluido en la programación de recursos financieros y materiales. Este documento incluye las necesidades para una fase de arranque que abarca hasta la entrega del primer submarino (principios de 2023) en la que se implementaran una serie de actividades y procesos para:

- Poner en marcha el Programa ACV.
- Establecer una OTACV, que permita la adecuada gestión del sostenimiento de los submarinos y un fluido intercambio de información logística entre Navantia y la Armada. Esta oficina será responsable de la gestión técnica del sostenimiento de los submarinos desde el momento de su entrada en servicio.

Para formalizar la fase de arranque, la DGAM ha realizado un Acuerdo Marco (negociado sin publicidad) con Navantia por ser Autoridad Técnica de Diseño (AD) por dos años. Se ha estructurado de una forma abierta que permite que los órganos de contratación para los contratos basados puedan ser tanto DGAM (SDG de Adquisiciones) como en la Armada (DIGENECO).

Como parte del primer contrato basado efectuado hasta el momento se están llevando a cabo las siguientes tareas: definición del modelo de sostenimiento, dimensionamiento de la OTACV en cuanto a personal, infraestructuras necesarias, organización interna y sus procesos. El plazo de ejecución es hasta el 30 de septiembre de 2022.

Por parte del Ejército de Tierra:

A diferencia del Programa S-80, el Programa VCR 8x8 se encuentra un paso por detrás. Por un lado, el ET actualmente está trabajando en un DNS, que será remitido a DGAM en los próximos meses. Por otro, la oficina de programa DGAM está redactando una memoria justificativa y un Pliego de Prescripciones Técnicas (PPT) en el Área Técnica, que serán remitidos a la SDG Adquisiciones para preparar el Pliego de Cláusulas Administrativas particulares (PCAP) con el objeto de crear un Acuerdo Marco similar al del S-80.

Durante este tiempo, el Mando de Apoyo Logístico del Ejército de Tierra (MALE) ha realizado un contrato con la empresa TESS-DEFENCE con fecha 10 de diciembre 2021, con el objetivo de elaborar los Términos de Referencia de la OTACV. En este contrato, se definirá la estructura, composición, relaciones funcionales, recursos humanos y materiales para su implantación, así como la descripción de los procesos de la OTACV y su plan estratégico.

4. DESARROLLO: ANÁLISIS Y RESULTADOS

En vista del apartado anterior se cree necesario realizar este trabajo para unificar los criterios de los Ejércitos y la Armada en la forma de creación de los Programas de sostenimiento, sus OTACV, las relaciones que deben tener los diferentes agentes implicados una vez estén creados los Programas y las funciones que va a tener cada organismo dentro de este proceso.

4.1. SELECCIÓN DEL MODELO DE SOSTENIMIENTO

Para la selección del modelo de sostenimiento más eficiente para el Ministerio de Defensa de una manera objetiva se aplica la metodología AHP (ANALYTIC HIERARCHY PROCESS) o Método de Jerarquización Analítica, desarrollado por Thomas L. Saaty.

Se basa en un modelo Jerárquico, lo que permite de una manera eficiente y grafica descomponer una situación no estructurada y compleja en sus partes; ordenar estas partes o variables en un orden jerárquico, asignar valores numéricos a juicios o pensamientos subjetivos



sobre la importancia relativa de cada variable, y sintetizar los juicios para determinar qué variables tienen mayor prioridad en el problema planteado.

Su finalidad principal es desarrollar una metodología fiable y válida para la evaluación y ordenación de una serie de alternativas (en nuestro caso serán los modelos de sostenimiento propuestos), basándonos en unos criterios/subcriterios definidos por expertos en la materia.

Representamos nuestro problema mediante un diagrama de árbol. En él existe una jerarquía implícita de los componentes del problema. Esta Jerarquía implica una clasificación ordinal con 4 niveles subordinados entre sí:

- Objetivo.
- Criterio.
- Subcriterio.
- Alternativas (modelos).

El método consta de cuatro etapas que se desarrollan a continuación.

4.1.1. PRIMERA ETAPA. Planteamiento del problema

Con el fin de poder definir los criterios y subcriterios lo primero que se hizo fue definir los distintos modelos de sostenimiento que serán nuestras alternativas. Tras comunicación con expertos en la materia, se consideró que serían cuatro los posibles modelos:

Alt.1 Modelo actual de sostenimiento. En este modelo los programas de obtención de armamento y material se extienden desde la etapa de establecimiento del programa hasta la etapa de preparación de la entrada en servicio, y haya finalizado la garantía del último sistema o equipo obtenido. Después de esta etapa comienza la etapa de vida operativa con la operación del sistema, la cual corresponderá al organismo usuario del material, mientras que su sostenimiento será responsabilidad de los organismos especificados en su CAL. Según [5]. *El Apoyo a la Fuerza es el conjunto de órganos responsables de la dirección, gestión, administración y control de los recursos humanos, materiales y financieros, asignados a los Ejércitos y a la Armada. En su ámbito, se dirigirá y se controlará el sostenimiento de la Fuerza.* Por lo tanto el sostenimiento de los sistemas es ejecutado por los Ejércitos y la Armada.

Alt.2 Modelo mixto Programa Sostenimiento DGAM. Una vez alcanzada la etapa b) de producción, construcción, desarrollo o adquisición de la fase de ejecución se crearía dentro del Programa de adquisición el Programa de sostenimiento. El jefe de programa sería el mismo que para el programa de adquisición. Al crear este programa dentro del Programa de adquisición posibilitaría que la oficina de programa continuase abierta durante todo el ciclo de vida. Este programa será gestionado por la DGAM lo mismo que se hace en el momento actual con los programas de adquisición.

Alt.3 Modelo mixto Programa Sostenimiento Ejércitos/Armada. Al alcanzar la etapa de preparación de la entrada en servicio se crearía dentro del Programa de adquisición el Programa de sostenimiento y cuando haya finalizado la garantía del último sistema o equipo obtenido este programa se trasladaría a los Ejércitos/Armada para que realicen su gestión.

Alt.4 Modelo centralizado. Se basaría en la transferencia del sostenimiento desde las jefaturas logísticas de los Ejércitos y la Armada a la DGAM. Para implantar este modelo se seguirán los pasos de cuando se transfirieron las oficinas de los programas de obtención a la DGAM, con lo que se centralizo la gestión y contratación de los programas de armamento y material de obtención, de modernización y de sostenimiento común y sus oficinas de programa en la DGAM de la Secretaría



de Estado Defensa. Para realizar la centralización se creará una Subdirección General de Sostenimiento, donde se encuadrarían los diferentes programas de apoyo al ciclo de vida la división actual en las distintas jefaturas como se muestra en la Figura 1.

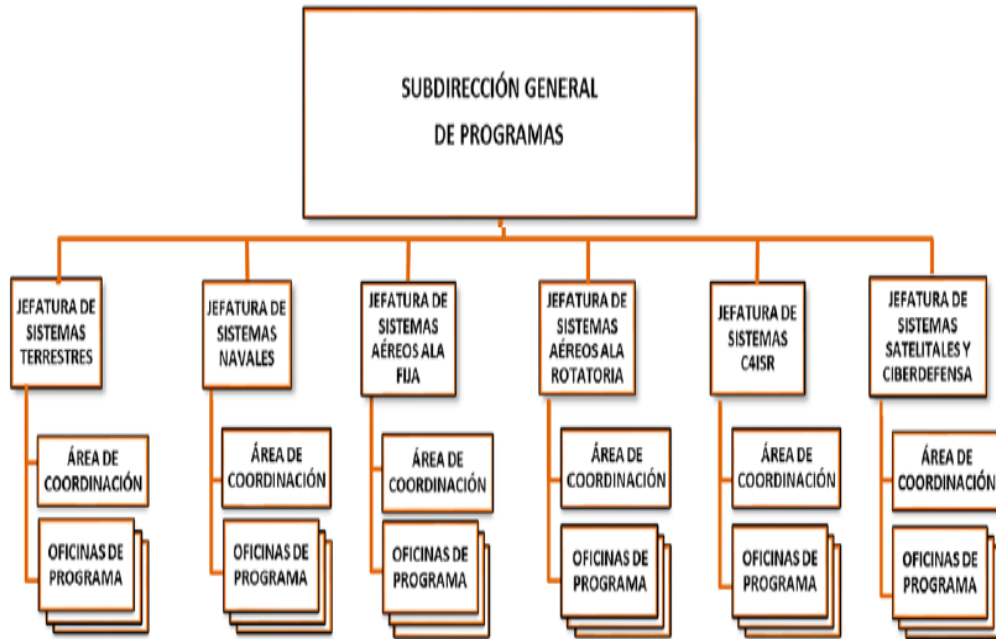


Figura 1 Organigrama de las jefaturas existentes en la SDG de Programas.

Imagen obtenida de la guía de bolsillo de la SDG de programas 2020.

Cada Programa de Sostenimiento tendría las siguientes áreas: económica, de ingeniería del ciclo de vida, de mantenimiento y de suministro y gestión de repuestos y material. Las áreas se crean acordes a [6] en la que se distinguen las actividades del sostenimiento. En la Figura 2 se muestran estas áreas.

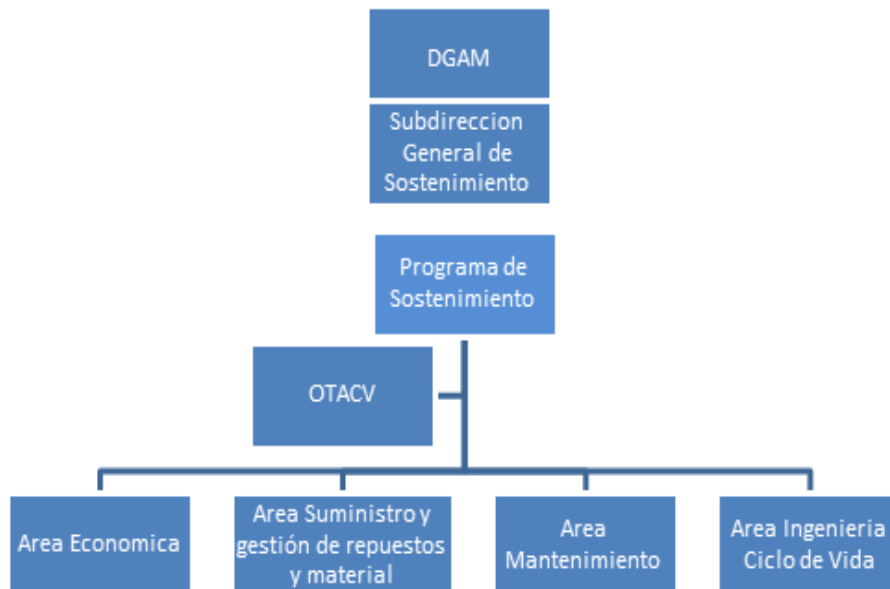


Figura 2 Áreas que dependen del Programa de sostenimiento.



En este modelo se centralizarían determinados programas de sostenimiento (en función del crédito que manejen). Estos programas en los que se centralice su gestión estarán encuadrados orgánicamente en la DGAM.

4.1.1.1. Selección de criterios y subcriterios.

Los criterios serán cada una de las cualidades de cada alternativa que permita cuantificar en qué medida ésta se ajusta a las expectativas que durante el desarrollo de las mismas se tuvo en cuenta a la hora del diseño. Cada una de las posibles capacidades, preceptos, alternativas o pautas en que se puede dividir cada criterio será considerado como un subcriterio.

A continuación se muestran los criterios y subcriterios seleccionados relacionados con los modelos del análisis.

Criterio 1 Recursos necesarios. Personal e instalaciones que necesita un programa para su adecuado funcionamiento. De este criterio se obtienen dos subcriterios:

- Subcriterio 1 **Personal.** Referido al menor personal requerido en cada uno de los modelos. Se contemplarán tanto el personal a aportar por el Ministerio de Defensa como el que haya que subcontratar para que funcione el Programa de sostenimiento y so OTACV.
- Subcriterio 2 **Infraestructuras.** Necesidades de infraestructura física y servicios necesarios para el funcionamiento del programa. Consistirá en evaluar en cada uno de los modelos expuestos que infraestructuras deben crearse como consecuencia de la implantación del nuevo modelo dentro del programa de adquisición. Se tendrán en cuenta principalmente las necesarias para el funcionamiento de la OTACV.

Criterio 2: Doctrinal. Capacidad de adaptación al marco establecido dentro de la organización y su capacidad para adaptar la organización a los requerimientos de los modelos establecidos. Así mismo se contemplarán los cambios orgánicos que implicaría la implantación del modelo seleccionado, así como las plantillas de personal para adaptarse al nuevo modelo. De este criterio se obtienen tres subcriterios:

- Subcriterio 1 **Coordinación:** facilidad para coordinarse/comunicarse con empresas y organismos de Defensa.
- Subcriterio 2 **Procesos:** capacidad de implementar los procesos de trabajo generados.
- Subcriterio 3 **Legal.** Adecuación a las normas establecidas por la organización.

Criterio 3 Gestión económica: Se contemplarán tanto la experiencia y reputación de las empresas con las que se vayan a realizar los contratos como los financieros relativos al mantenimiento de una financiación estable a lo largo del tiempo. De este criterio se obtienen tres subcriterios:

- Subcriterio 1 **Financiación:** mejor manera de dotar al programa de sostenimiento de recursos suficientes de manera estable durante todo el ciclo de vida del sistema. Así mismo se contemplará la financiación para las necesidades de infraestructura que se realice con partidas presupuestarias anuales gestionadas dentro del nuevo techo de gasto del programa.
- Subcriterio 2 **Contratación suministradores equipos.** Capacidad para identificar los principales suministradores y desarrollar las necesidades contractuales necesarias para el sostenimiento.
- Subcriterio 3 **Contratación general:** Capacidad para realizar los contratos necesarios para el funcionamiento del programa.



Criterio 4 **Gestión del programa**. De los distintos modelos planteados cual generaría más valor ganado para la organización desde el punto de vista de la transmisión del conocimiento entre los actores implicados, la forma de controlar la ejecución del sostenimiento y la manera de afrontar las modernizaciones de los sistemas. De este criterio se obtienen tres subcriterios:

- Subcriterio 1 **Gestión del conocimiento**. De los distintos modelos generados cual tendrá la mejor posición para transmitir el conocimiento desde el programa de adquisición al programa de sostenimiento.
- Subcriterio 2 **Ejecución**. Entre los modelos planteados cual podrá ejercer una mejor supervisión y control de las actividades que realizan las empresas contratadas para realizar las tareas de sostenimiento.
- Subcriterio 3 **Modernización**: Cuál de los modelos presentara una mejor posición para realizar las actualizaciones o modernizaciones que requieran los sistemas durante su ciclo de vida.

En la Figura 3 se muestra de una forma visual mediante un diagrama en árbol la representación de nuestro problema:

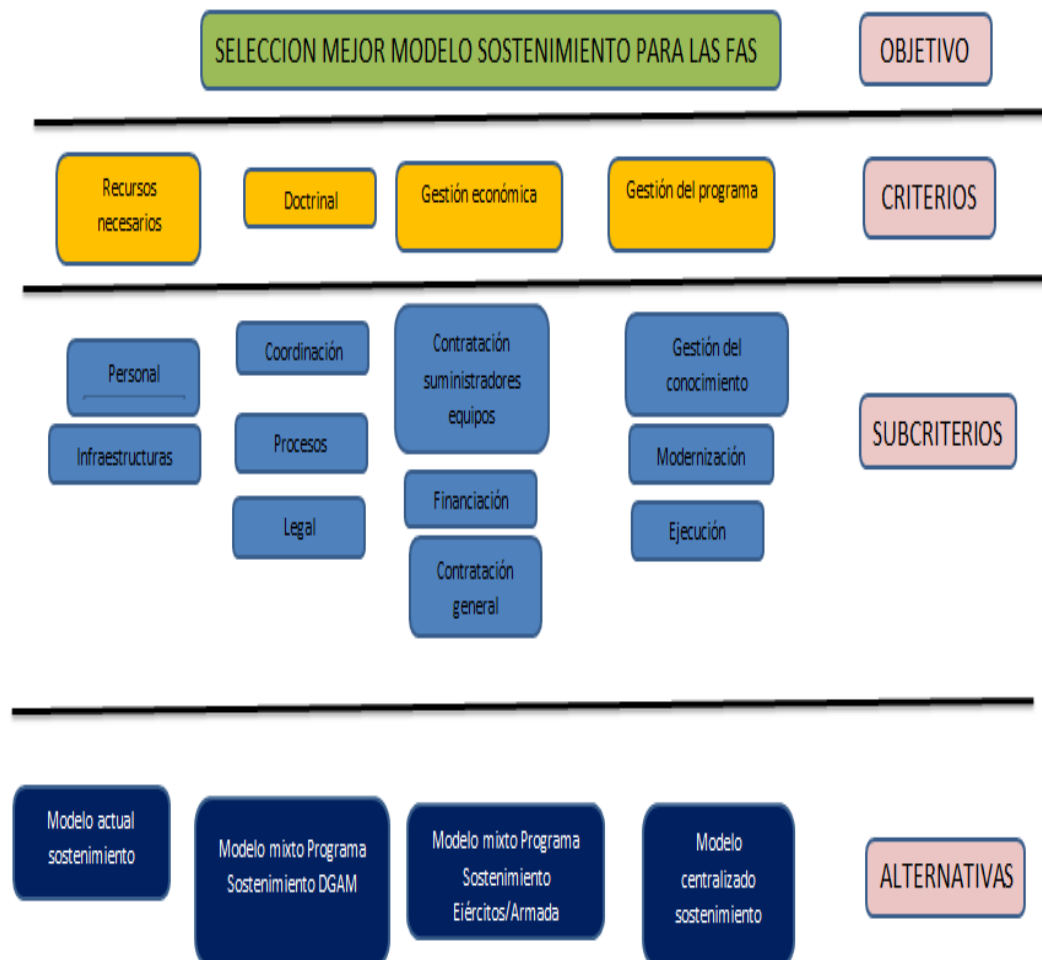


Figura 3 Diagrama en árbol de la representación del problema para seleccionar el modelo de sostenimiento.



A continuación se representan en la Figura 4, el esquema de los criterios, subcriterios y alternativas de obtención una vez introducidas en el programa informático utilizado para los cálculos.

Figura 4 Esquema con alternativas, criterios y subcriterios introducidos en el programa informático

4.1.2. SEGUNDA ETAPA Evaluación de los criterios y subcriterios

Una vez establecidos los criterios y subcriterios se construye una matriz comparando los diferentes criterios dos a dos, con el propósito de estimar la importancia relativa entre cada uno de ellos. Para la asignación de los valores de la matriz se toma como referencia la escala de Saaty mostrada en la Figura 5.



Valor	Definición	Comentario
1	Igual importancia	A y B tienen la misma importancia
3	Importancia moderada	A es ligeramente más importante que B
5	Importancia grande	A es más importante que B
7	Importancia muy grande	A es mucho más importante que B
9	Importancia extrema	A es extremadamente más importante que B

Figura 5 Valores referenciados a la escala de Saaty.

Con el fin de ser lo más objetivo posible para la evaluación de los criterios y subcriterios definidos en el apartado anterior se realizaron encuestas a personal destinado en el Ministerio de Defensa, los Ejércitos y la Armada.

Para evaluar los resultados cuando dos personas o más coincidían en una respuesta se tomaba esta como válida. En caso de que ninguna de ellas coincidiese se hizo la media de los resultados obtenidos.

Los resultados obtenidos de las encuestas se pueden ver en el Anexo III

4.1.2.1. Cálculo de los pesos de los criterios de valoración.

Con los resultados de las encuestas de criterios y transformados a la escala de Saaty se introducen en la matriz del programa informático obteniendo los siguientes resultados mostrados en la Figura 6.

Evaluación de CRITERIOS					Escala de SAATY		
CRITERIOS	Recursos	Doctrinal	Gestion	Gestion del	PESOS(W)	Valor	Definición
Recursos neces...	1	3	1/7	1/7	0,10	1	a - Igual Importancia
Doctrinal	1/3	1	1/5	1/5	0,06	3	b - Importancia Moderada v 1/3
Gestion economi...	7	5	1	1/3	0,31	5	c - Importancia Grande v 1/5
Gestion del progr...	7	5	3	1	0,53	7	d - Importancia Muy Grande v 1/7
						9	e - Importancia Extrema v 1/9

R.I. : 0,1675

Calcular

< Volver Datos AHP

Figura 6 Matriz evaluación y pesos de los criterios de valoración.



De los resultados en las encuestas y una vez introducidos en el programa informático se concluye la importancia que tienen los criterios relativos a la gestión económica 31% y la gestión del programa 53% para la selección del modelo.

4.1.2.2. Cálculo de la Consistencia de los pesos asignados a los criterios

Se puede observar en la figura anterior que se obtiene un valor menor del 16.75% para R.I con lo que nuestros resultados obtenidos de las encuestas se podrían considerar coherentes. Cuanto menor sea el valor de R.I más veraces serán nuestros resultados.

4.1.2.3. Cálculo de los pesos de los subcriterios de valoración

Con los resultados de las encuestas de subcriterios y transformados a la escala de Saaty se introducen en la matriz del programa informático obteniendo los siguientes resultados:

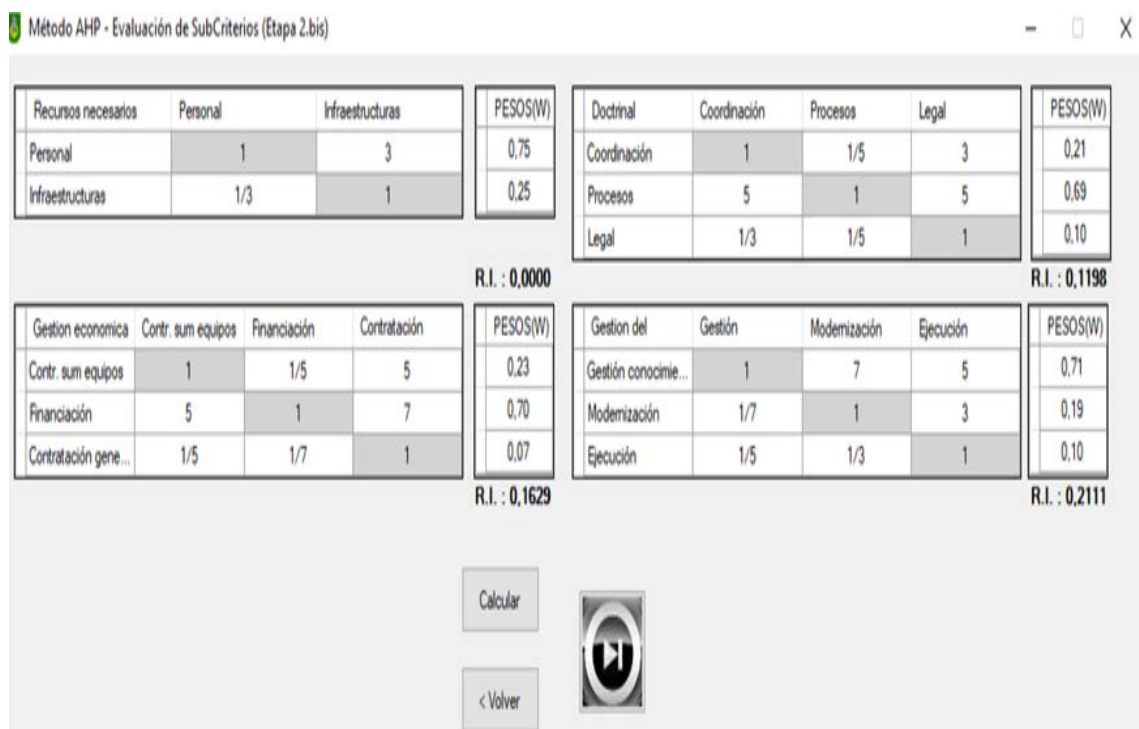


Figura 7 Matriz evaluación y pesos de los subcriterios de valoración.

De los resultados en las encuestas y una vez introducidos en el programa informático se concluye la importancia que tiene:

- El subcriterio personal 75% respecto a las infraestructuras un 25% del criterio recursos necesarios. los criterios relativos a la gestión económica 31% y la gestión del programa 53% para la selección del modelo.
 - El subcriterio de los procesos 69% frente al de coordinación y legal del criterio doctrinal.
- El subcriterio de la financiación 70% frente al de contratación general y contratación de los suministradores de los equipos del criterio gestión económica.
- El subcriterio de gestión del conocimiento 71% frente al de modernización y ejecución del criterio relativo a la gestión de programas.



4.1.3. TERCERA ETAPA Evaluación de las alternativas.

Para la evaluación de las alternativas se envió encuestas específicas según Anexo IV (obtenidas del programa informático) a personas diferentes a las empleadas para realizar las encuestas de los criterios y subcriterios. Para la selección de estas personas se tuvo en cuenta el destino que ocupaban en la actualidad.

Para la encuesta de personal se envió las encuestas a personal destinado en las Direcciones de Personal de los Ejércitos y la Armada.

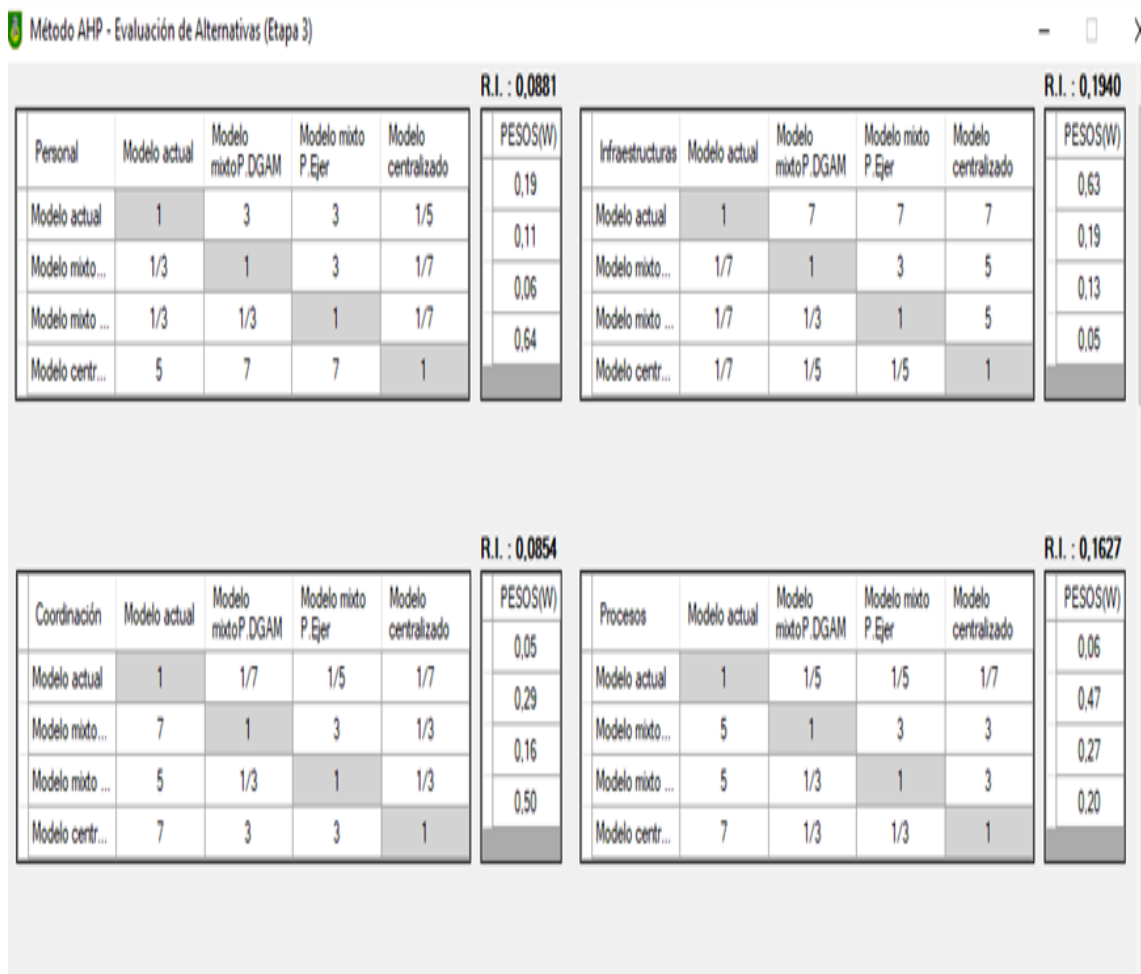
Para la encuesta de infraestructura se envió al personal destinado en DIGENIN.

Para las encuestas de procesos, coordinación y legal se envió a personal destinado en los distintos Estados Mayores.

Para las encuestas de contratación general, contratación de suministro de equipos y financiación se envió a la SDG de Adquisiciones.

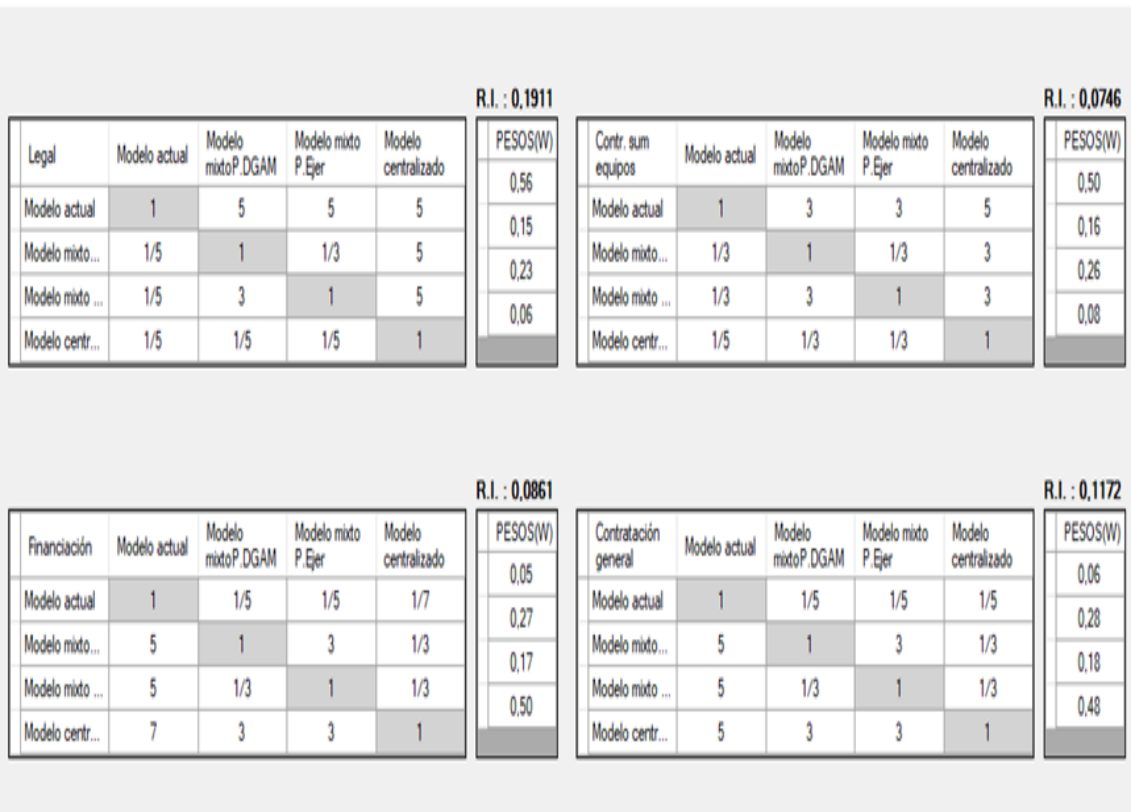
Para las encuestas de modernización, ejecución y gestión del conocimiento se enviaron a personal destinado en la SDG de Programas.

En la Figura 8 se muestran los resultados tras ser introducidos en el programa informático relativos a las alternativas de propuestas.





Método AHP - Evaluación de Alternativas (Etapa 3)



Método AHP - Evaluación de Alternativas (Etapa 3)

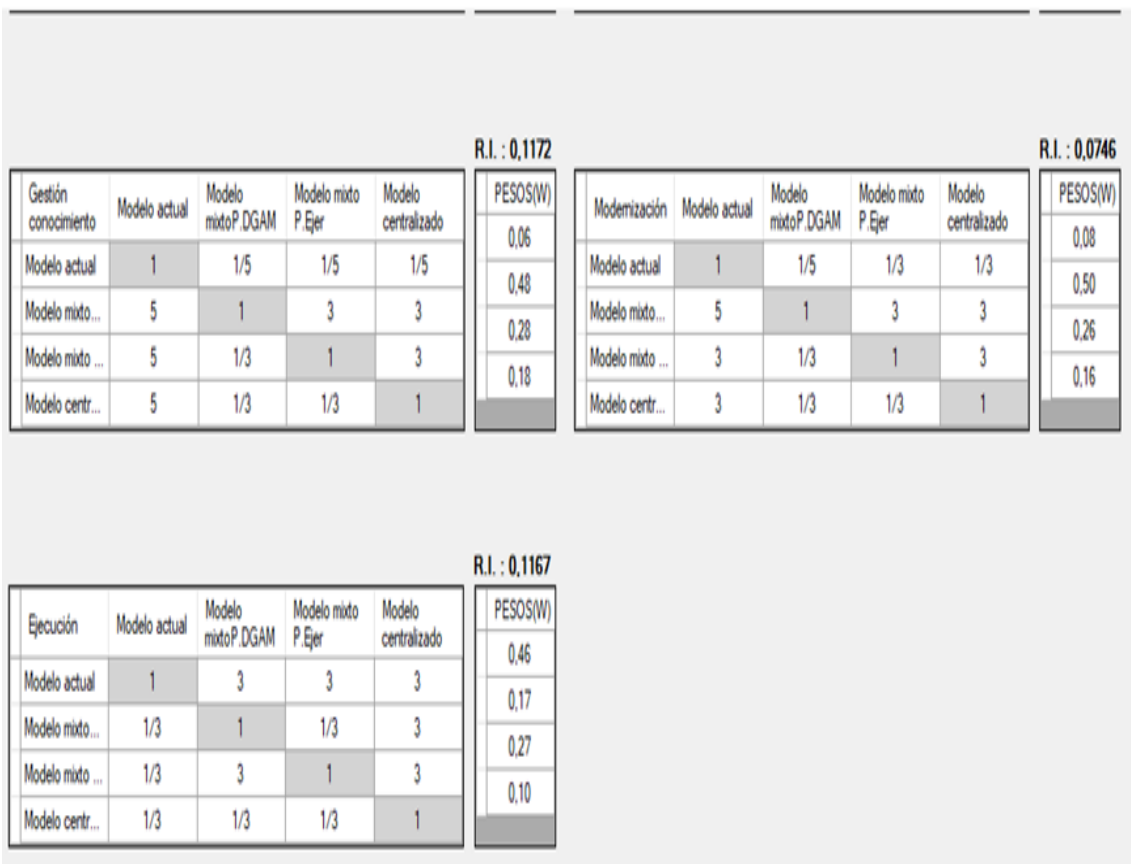


Figura 8 Matrices con los resultados de la evaluación de las alternativas.



4.1.4. CUARTA ETAPA Jerarquización de las alternativas

Por último se obtuvo la matriz de decisión Figura 9 mostrándonos cuál sería la alternativa de obtención más viable.

Método AHP - Jerarquización de Alternativas (Etapa 4)

MATRIZ DE DECISIÓN

CRITERIOS / SUBCRITERIOS	PESOS	Modelo actual	Modelo	Modelo mixto	Modelo
Recursos necesarios	0,10	0,30	0,13	0,08	0,49
+ Personal	0,75	0,19	0,11	0,06	0,64
+ Infraestructuras	0,25	0,63	0,19	0,13	0,05
Doctrinal	0,06	0,11	0,40	0,25	0,25
+ Coordinación	0,21	0,05	0,29	0,16	0,50
+ Procesos	0,69	0,06	0,47	0,27	0,20
+ Legal	0,10	0,56	0,15	0,23	0,06
Gestion economica	0,31	0,16	0,25	0,19	0,40
+ Contr. sum equipos	0,23	0,50	0,16	0,26	0,08
+ Financiación	0,70	0,05	0,27	0,17	0,50
+ Contratación general	0,07	0,06	0,28	0,18	0,48
Gestion del programa	0,53	0,10	0,45	0,28	0,16
+ Gestión conocimiento	0,71	0,06	0,48	0,28	0,18
+ Modernización	0,19	0,08	0,50	0,26	0,16
+ Ejecución	0,10	0,46	0,17	0,27	0,10
		0,14	0,35	0,23	0,28

Figura 9 Resultado final del modelo de sostenimiento.

Al introducir el texto en el programa informático por ser muy largo no se aprecia en su totalidad en la Figura 9, con el fin de aclararlo se introdujo el siguiente texto en las celdas:

Modelo actual-Modelo mixto Programa sostenimiento DGAM- Modelo mixto Programa sostenimiento Ejércitos/Armada- Modelo centralizado.

Como se muestra en la Figura 9 el resultado en nuestro caso sería la alternativa 2 con un porcentaje del 35%.

Modelo mixto Programa Sostenimiento DGAM.

Una vez seleccionado el modelo se cree conveniente realizar un análisis de Debilidades, Amenazas, Fortalezas, Oportunidades (DAFO) de nuestro modelo de sostenimiento con el fin de conocer las características internas de nuestra organización, así como los factores externos que influyen en nuestro modelo, como puede ser la implicación de una empresa civil en la gestión del sostenimiento.



Mediante este análisis se puede ver de una manera más visual cuáles son sus debilidades para intentar mejorarlas, descubrir sus fortalezas para potenciarlas, conocer qué oportunidades puede ofrecer este modelo y controlar las posibles amenazas para estar prevenidos y tener un plan de actuación para evitar sus posibles efectos.

En la Figura 10 se refleja el resultado tras analizar los resultados obtenidos con la metodología AHP.



Figura 10 Representación resultados mediante DAFO



4.2. MODELO MIXTO PROGRAMA SOSTENIMIENTO DGAM

Para implantar este modelo se tienen que dar las siguientes condiciones necesarias y suficientes (se deben cumplir todas para que se pueda realizar el proceso que se describirá a continuación):

- Que la empresa que vaya a realizar el sostenimiento de los sistemas sea Autoridad de Diseño (AD), definiendo AD como el órgano con el más alto conocimiento técnico específico en cada una de las disciplinas del diseño: responsable de la emisión y cumplimiento de la normativa e instrucciones técnicas aplicables al producto; responsable de la evaluación del riesgo que se asume cuando algún estándar se incumple; responsable de autorizar las desviaciones; y responsable de autorizar y validar los cambios al diseño durante el ciclo de vida del producto.
- Que el coste del programa supere los 100 millones de euros y el programa requiera un desarrollo industrial.
- Que la empresa sea nacional para contribuir a una mayor soberanía nacional en un sector tan estratégico como el de defensa.
- Que el programa de obtención se mantenga abierto a lo largo de toda la vida del Sistema.

4.2.1. IMPLANTACION MODELO SOSTENIMIENTO.

Una vez seleccionado el modelo de sostenimiento entre las diferentes alternativas a continuación se especifica el proceso que se debería seguir de acuerdo a la normativa actual en especial [1] y [2].

Este modelo se fundamentara en dos pilares fundamentales:

- Creación de un Programa de Sostenimiento: con el fin de dotar de manera estable de financiación al programa a lo largo de todo el ciclo de vida.
- Creación de una OTACV: que será la responsable de la gestión técnica del sostenimiento. En esta oficina se llevará a cabo de forma conjunta, entre la empresa por ser AD, y el Ejército o la Armada de todas las actividades de ingeniería de sostenimiento, que servirán de base para la ejecución de las acciones necesarias por parte de los órganos logísticos de los Ejércitos o de la Armada.

Los objetivos que se persiguen con la creación de este programa de sostenimiento son los siguientes:

- mantener la disponibilidad operativa de los sistemas de armas.
- racionalizar el coste del ciclo de vida.
- mejorar el sostenimiento de una manera más eficaz y eficiente.
- mantenimiento del conocimiento y la capacidad técnica tanto en la empresa como en Defensa.
- garantizar una operación de sistema de armas de una manera más segura.

Todos los programas de obtención de recursos materiales se desarrollan en las siguientes fases según [1] véase Figura 11:

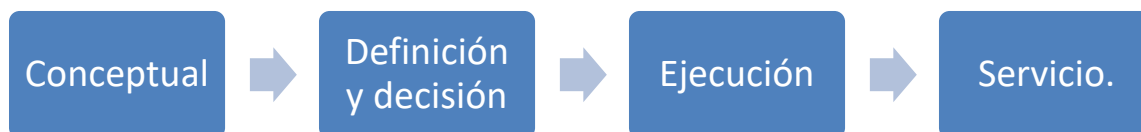


Figura 11 Fases de un programa de obtención.

Con carácter general, los programas de obtención de armamento y material se extienden desde la etapa de establecimiento del programa hasta la etapa de preparación de la entrada en servicio.

El desarrollo de la fase de definición y decisión se concreta en cuatro etapas como se muestra en la Figura 12.



Figura 12 Etapas de la fase de definición y decisión.

La implantación del modelo de sostenimiento comienza en la fase de definición y decisión en la etapa c) establecimiento de programas. En esta etapa es preceptiva la elaboración de la Directiva de Programa (DDP) la cual es aprobada por el SEDEF. En la DDP se fijan los objetivos del programa. Según el artículo noveno de [2] punto 11 *“La DDP podrá establecer que la oficina de programa se mantenga a lo largo de toda la vida del sistema o equipo si la dimensión o la relevancia del programa así lo exigen. Esta circunstancia extraordinaria quedará también reflejada en el CAL”*.

Por lo tanto en la DDP se reflejara en los objetivos del programa y en la organización del programa la necesidad de que el programa se mantenga abierto a lo largo de todo el ciclo de vida del sistema por la dimensión o relevancia del programa. En la DDP se especificara además, la necesidad de creación de un Programa de sostenimiento dentro del Programa de obtención en la etapa b) Producción, construcción, desarrollo o adquisición de la fase de ejecución que asumirá los cometidos del Área de Apoyo Logístico.

Al mantenerse el programa abierto a lo largo de todo el ciclo de vida llegara un momento en que se tengan que mejorar las capacidades del sistema de armas por lo que surgirá la necesidad de



crear un Programa de modernización ,cuando llegue este momento, en la fase de servicio.se creara dicho programa dentro del Programa de obtención. Por lo tanto a lo largo del ciclo de vida del sistema el jefe de programa nombrado en el Programa de obtención será el responsable a su vez del Programa de sostenimiento y del de modernización.

En la etapa d) Preparación de la ejecución, una de sus actividades es el establecimiento definitivo de la estrategia de contratación más adecuada por parte de la Dirección General de Asuntos Económicos, que deberá figurar en el Plan Anual de Contratación (PACDEF), por lo que en esta etapa la autoridad usuaria del recurso de armamento y material elabora el Documento de Necesidad de Recursos Asociados al Sostenimiento (DNS) donde se definen las necesidades de recursos financieros asociados al sostenimiento de los sistemas y equipos. En este documento se justifica la necesidad de creación del programa de Sostenimiento y la OTACV.

El desarrollo de fase de ejecución se concreta en dos etapas como se muestra en la Figura 13

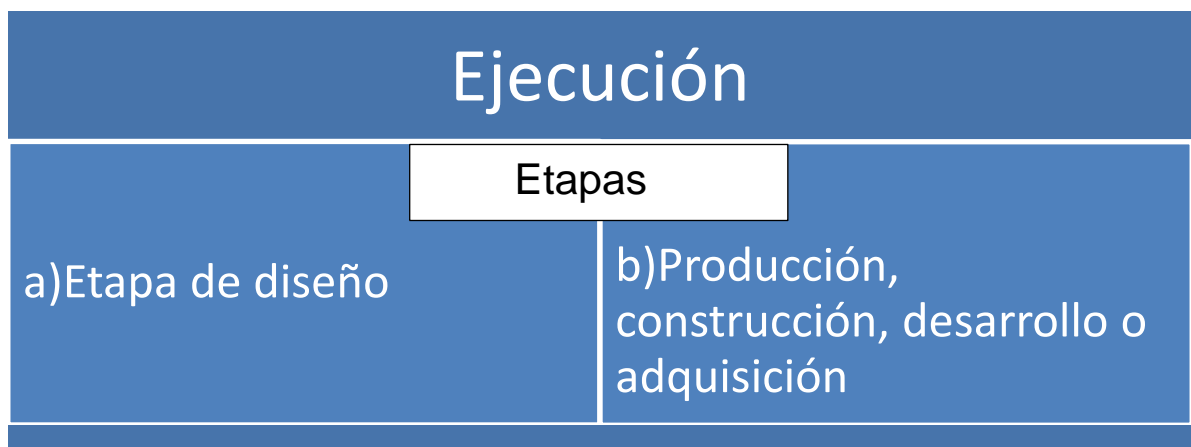


Figura 13 Etapas de la fase de ejecución.

En la etapa b) de producción, construcción, desarrollo o adquisición el Jefe del Programa elaborará el Concepto de Apoyo Logístico (CAL) en coordinación con el EMAD, los Ejércitos, la Armada o la Unidad Militar de Emergencias. En el CAL se definirá los procedimientos a seguir en el mantenimiento del sistema, el suministro y la gestión de sus repuestos y la ingeniería del ciclo de vida, así mismo se especificara la necesidad de establecer un Programa de sostenimiento y su OATCV y los cometidos que se les van a asignar para realizar la gestión del sostenimiento.

Como la fase de ejecución finaliza con la entrega y recepción de los recursos objeto del programa de acuerdo con las estipulaciones de los contratos y muchas veces las entregas de sistemas o equipos se desarrollan durante un periodo prolongado en el tiempo, se establece que el Programa de sostenimiento comenzara a realizar sus funciones antes de que se entregue el primer sistema objeto del contrato, con el objetivo de preparar todos los aspectos necesarios que permitan poner en marcha la OTACV .Esta OTACV se encargara de llevar a cabo la gestión técnica del sostenimiento de los sistemas desde el momento de su entrega. Por lo tanto en la etapa b) se comenzara a crear el programa de sostenimiento.

Con la creación del Programa de Sostenimiento se sustituirá el área de apoyo logístico por el Programa de sostenimiento como se muestra en la siguiente Figura 14.



Figura 14 Transición del Área de apoyo logístico al programa de sostenimiento.

El desarrollo de la fase de servicio se concreta en tres etapas como se muestra en la Figura 15.



Figura 15 Etapas de la fase de servicio.

La fase de servicio abarca la evaluación operativa o funcional del sistema o equipo obtenido, su empleo y sostenimiento durante su vida útil, su posible modernización y su baja.

En la etapa a) de preparación de la entrada en servicio será cuando se cree la OTACV. Su emplazamiento será lo más cercano al lugar donde se construyan los sistemas o en el caso de ser varias empresas en el lugar más cercano a donde se vayan a integrar los diferentes sistemas que componen el sistema. Esta oficina técnica dependerá funcionalmente del Programa de Sostenimiento y responderá al siguiente organigrama mostrado en la Figura 16.



Figura 16 Organigrama del nuevo Programa de obtención.

Una vez que se haya entregado el último sistema se prescindirá de las siguientes áreas:

- área operativa por ser el órgano de apoyo de las cuestiones operativas del programa, entendidas como la interpretación de los requisitos operativos o funcionales incluidos en el REM o DDR, la colaboración en la realización de las pruebas de evaluación operativa y todas aquellas que por su carácter operativo le correspondan.

- área técnica ya que es el órgano de apoyo de todas las cuestiones técnicas del programa, entendidas éstas como la elaboración de las EDD, de las EDP o de los PPT así como la revisión, junto con el contratista, de estos últimos, la validación de diseños, el seguimiento de tareas e hitos de los contratos, la validación de planes de verificación, validación y prueba, la realización de pruebas de verificación, la validación y recepción, la elaboración y actualización de los árboles de configuración de los sistemas y todas aquellas que por su carácter técnico le correspondan.

Las funciones del área técnica serán asumidas por el Director Técnico del Programa de sostenimiento nombrado para gestionar y coordinar el funcionamiento de la OTACV. Seguiría el siguiente organigrama, como se muestra en la Figura 17.



Figura 17 Organigrama con la estructura final del Programa de obtención y el de sostenimiento.



Según el artículo sexto [2] *Si durante la vida operativa del sistema o equipo es necesario abordar su modernización, se iniciará un nuevo proceso de obtención, desde su fase Conceptual, que dará lugar a un programa de modernización.* Al ser este uno de las condiciones necesarias para implementar esta modelo de sostenimiento que el programa de obtención se mantenga a lo largo de toda la vida del sistema, por lo tanto se considera necesario que cuando haya que realizar una modernización se cree un Programa de modernización dentro del programa de obtención.

Actuando de esta manera se crearía un modelo más eficiente y generaría unas sinergias muy grandes ya que se tendría el conocimiento del sistema al seguir manteniendo abierto el programa de sostenimiento y se reducirían los tiempos y documentos necesarios para crear un nuevo programa en este caso un programa de modernización, iniciando un nuevo proceso de obtención como se remarca en el artículo sexto mostrado anteriormente.

Para este programa de modernización sería necesario volver a crear el área técnica y operativa. Las tareas del área de apoyo logístico serían asumidas por el programa de sostenimiento por ser este el que tiene todo el conocimiento relativo al sostenimiento. Seguiría el siguiente organigrama mostrado en la Figura 18.

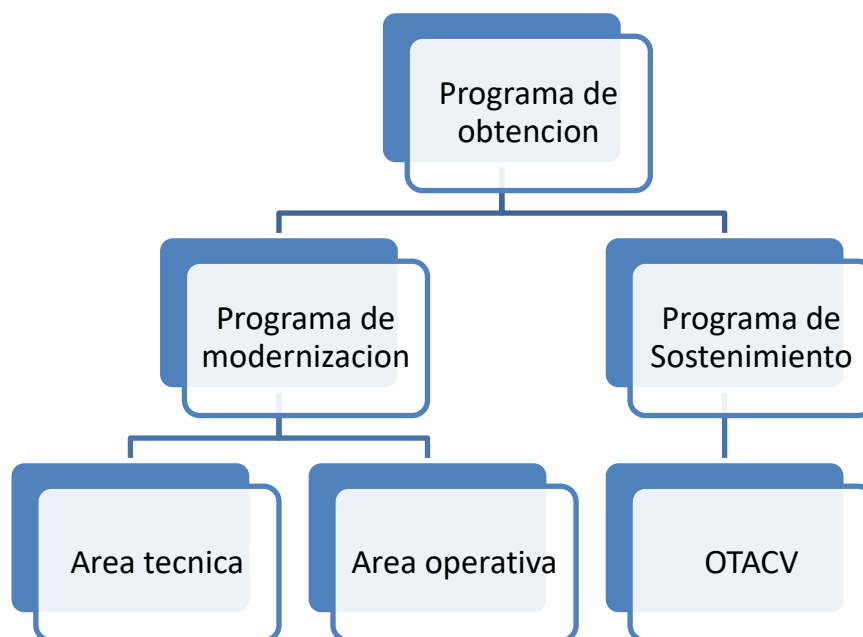


Figura 18 Organigrama abarcando los programas generados a lo largo del ciclo de vida del sistema

4.2.2. ADECUACIÓN PROGRAMA SOSTENIMIENTO CON LA POLITICA DE SOSTENIMIENTO.

En este apartado se analizarán el valor que generará el Programa de sostenimiento y su adecuación con la [6] sobre políticas de racionalización del sostenimiento.

Con la creación de la OTACV y tener personal de la empresa dentro de esta oficina, se podrá transferir un mayor nivel de responsabilidad a la empresa, por delegar en ella muchos de los servicios relativos al sostenimiento, con lo que se crearán unas sinergias que beneficiarán tanto a la empresa como a Defensa al lograr una mejor gestión del sostenimiento.



Con este modelo se facilitara el uso compartido con la industria de instalaciones y equipos militares que muchas veces estaban infrautilizados por carecer de personal o no tener la capacitación técnica para emplear los equipos.

Para que las fuerzas armadas mantengan la capacidad de ejecución de algunas de las actividades de mantenimiento en las FAS se intentara en los equipos que se considere necesario por su criticidad o por motivos de seguridad realizar la transferencia tecnológica y del conocimiento de la empresa contratista del sostenimiento a Defensa. Para poder llevar a cabo las tareas de sostenimiento de sistemas críticos, se depositara la información, el utillaje y el conocimiento sobre el diseño inicial, el proceso de fabricación y de las modificaciones realizadas hasta la fecha.

Con este nuevo modelo de sostenimiento se crearan inventarios complementarios con la industria, con independencia de los stocks de seguridad que se determinen en cada momento.

4.2.3. FUNCIONALIDADES Y AMBITOS DE ACTUACION

Conforme con la normativa en vigor, el proceso de obtención de los sistemas de armas cae bajo la responsabilidad de la DGAM y la operación de estos, una vez entren en servicio, en el ámbito de los Ejércitos y la Armada, en particular el sostenimiento en el ámbito de la JAL, MALOG, MALE. Es evidente que el nuevo modelo de sostenimiento requieren la involucración de la DGAM por lo que se establece una dirección compartida entre la DGAM-Ejércitos/Armada. Se distinguen dos ámbitos principales de actuación el de gestión y el de ejecución.

El **ámbito de la gestión** recae en la OTACV, esta Oficina deberá trabajar conjuntamente con la empresa, Oficina de Programa de sostenimiento, Arsenal/Maestranzas/Parques y los sistemas de armas para poder explotar al máximo el conocimiento técnico, experiencia, estructura logística y la actividad operativa que permita generar un eficiente apoyo al ciclo de vida. De esta manera, funciones como el control de la configuración, control de la documentación técnica, planes de mantenimiento, tareas de mantenimiento, planes de cadena de suministro, planes de obsolescencia, etc... que se generen en el seno de esta Oficina sean implementadas de forma integral en todas las unidades de la misma familia y en la estructura logística que las sostiene.

La OTACV ejercerá sus funciones, bajo la dependencia orgánica del emplazamiento donde se ubique y con una relación funcional de la oficina de programa de sostenimiento de la DGAM, siendo sus principales cometidos:

- Ingeniería del Ciclo de Vida.
- Gestión del Mantenimiento.
- Aprovisionamiento y Gestión de Suministros.
- Análisis del Sostenimiento y Apoyo a la Decisión.

El control del desarrollo de las actividades de gestión y de los recursos de gestión correspondientes (Control Gestión) se realizara en el seno de la DGAM (SDG Programas/SDG Adquisiciones).

En el **ámbito de ejecución** se llevarán a cabo todas las acciones de sostenimiento definidas en el ámbito de gestión. En el Arsenal/Maestranza/Parques se dirigirá el proceso de tramitación y la inspección de las acciones del tercer escalón de mantenimiento, realizará las del segundo escalón y auxiliará en la ejecución de las correspondientes al primer escalón, así como hará el acopio de repuestos y pertrechos oportunos. En definitiva, las tareas propias del sostenimiento.



El desarrollo de las tareas de 1º y 2º Escalón se llevará a cabo por medio de las capacidades orgánicas de los Ejércitos y la Armada. Se mantendrá un registro estricto de las actividades realizadas y del estado de los equipos mantenidos remitiendo esta información a la OTACV para su análisis. La empresa AD apoyará la ejecución de los mantenimientos de 3º Escalón. Si fuera necesario se recurrirá a la subcontratación o al fabricante para llevar a cabo actividades específicas dentro del Ámbito de Ejecución.

El control y supervisión de las actividades de ejecución y de los Recursos de Ejecución correspondientes (Control Ejecución) se realizará en el seno de los Ejércitos y la Armada.

Por lo tanto los ámbitos de actuación serían los mostrados en la Figura 19.

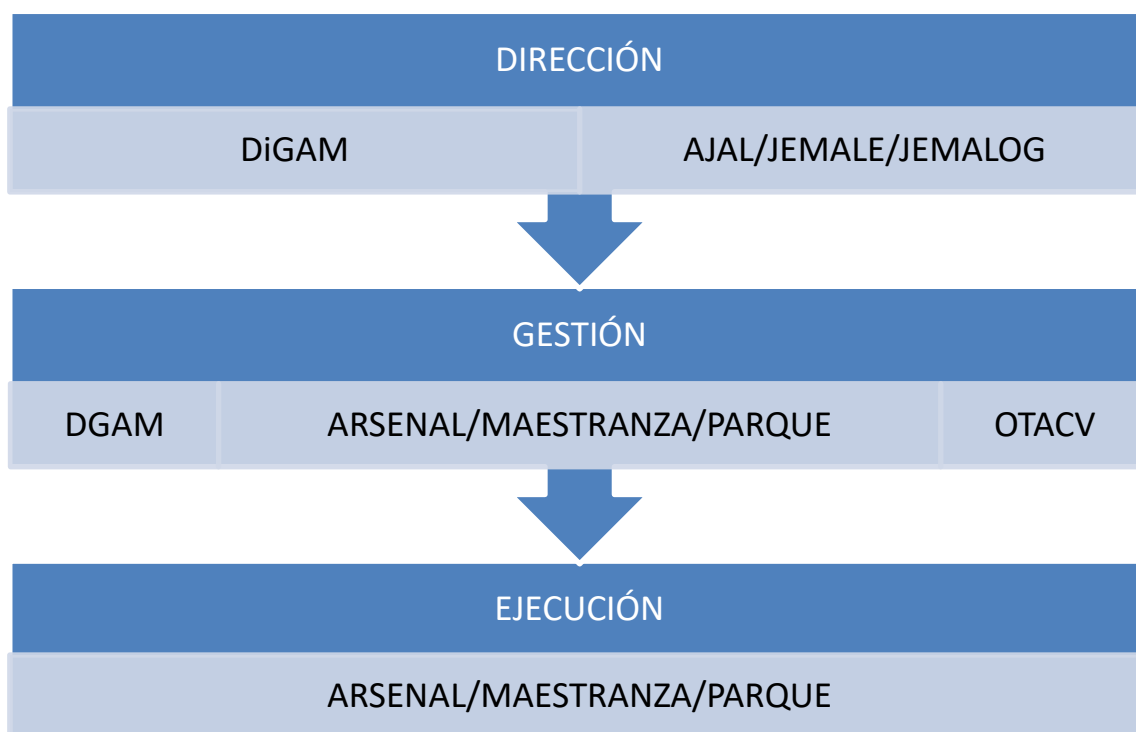


Figura 19 Ámbitos de actuación modelo de sostenimiento.

Esta organización, generará dos necesidades de recursos económicos diferenciadas en naturaleza:

RECURSOS PARA GESTIÓN OTACV.

Funcionamiento de la OTACV (personal, material y servicios).
Asistencia de la Autoridad de Diseño (AD).
Contratos con OEMs que se deben de llevar a cabo vía empresa AD.
Contratos con posibles socios tecnológicos.

RECURSOS PARA EJECUCIÓN OTACV.

Contrato anual para actividades de ejecución del sostenimiento (empresa – 3er escalón)
Contrato Grandes Carenas
Contratos anuales para actividades de mantenimiento con industrias auxiliares (3er escalón).
Contratos anuales de repuestos/pertrechos.
Contratos anuales de sostenimiento armas.
Contrato anual sostenimiento de simuladores



4.2.4. DEFINICION DE ACTIVIDADES

El programa de sostenimiento permite la incorporación de nuevas tecnologías según el "estado del arte" y con capacidad de actualización a lo largo del ciclo de vida.

La OTACV con el fin de realizar el mejor sostenimiento posible tendrán tanto personal militar como el que designe la empresa que tiene la AD.

Siempre que sea posible el sistema de contratación será el Acuerdo Marco, pues permite tener ultimadas todas sus actuaciones con anterioridad a la disponibilidad de los créditos, haciendo posible la formalización de contratos derivados tan pronto como aquellos sean recibidos. Durante la ejecución del Acuerdo Marco (incluyendo la prórroga), no se establecen variaciones de los precios de los materiales, lo cual supone una estabilidad de precios entre el adjudicatario y los Ejércitos y la Armada. La duración del Acuerdo Marco y la estabilidad de precios permiten a ambas partes realizar previsiones a largo plazo.

La creación del programa de sostenimiento así como la OTACV se sustentara con la asignación de las siguientes actividades al programa de sostenimiento como a la OTACV:

Programa de sostenimiento.

Gestión y seguimiento de Expedientes y Acuerdos Marco de sostenimiento.

Gestión y seguimiento de las actividades de apoyo logístico en los Programa de obtención.

Responsables de la gestión y seguimiento del PALI.

Supervisión de la gestión de riesgos y de la implantación de los planes de mitigación realizada por la OTACV

Control de la configuración de diseño (as designed).

Dirección del sostenimiento, durante todo el ciclo de vida.

Establecimiento de las prioridades de gestión del sostenimiento.

Gestión de acuerdos con OEM, s

En la OTACV

Gestión centralizada del sostenimiento.

Ingeniería de sostenimiento

Control de la configuración operativa (Configuración Física-Real)

Análisis del Sostenimiento y Apoyo a la decisión.

Control de Costes / Gestión de Riesgos Técnicos y Operativos del Programa

Gestión de Calidad

Modernizaciones y actualizaciones tecnológicas

Gestión de Repuestos y Pertrechos

Gestión de reparables y rotables

Gestión de documentación y formación técnica.

Gestión de Obsolescencias

Elaboración de los acuerdos necesarios con OEM y suministradores clave.

Redacción y publicación de planes para el desarrollo de la actividad de sostenimiento

Análisis de iniciativas de evolución digital 4.0.



5. CONCLUSIONES

Uno de los requisitos de la creación de los programas de sostenimiento es que se mantengan abiertos durante todo el ciclo de vida. De ahí la importancia de valorar dentro de la financiación del programa de obtención, la creación de los programas de modernización. La creación de estos programas agilizaría mucho el proceso al no tener que empezar de cero como si fuese un nuevo programa de obtención y se podría aprovechar las sinergias de tener abierto el programa relativas al conocimiento que se posee del sistema a modernizar.

Uno de los mayores problemas a la hora de establecer el programa de sostenimiento es el cálculo de los costes que va a suponer para obtener la financiación necesaria dentro del programa de obtención, al no existir ninguna referencia anterior en la que apoyarse y el periodo de cálculo es muy largo al tener los sistemas de armas un ciclo de vida de entre 30 y 40 años.

Al crear los programas de sostenimiento y seguir manteniendo abierta el área económica y ser la misma tanto para el Programa de obtención como el de modernización, los contratos que se hagan con las diferentes empresas/subcontratas se gestionarán más eficientemente ya que son conocidas del programa de obtención.

Uno de los documentos que se considera importantísimo para implantar el Modelo de sostenimiento será la DDP que es donde se especificará que el programa se mantenga abierto a lo largo de todo el ciclo de vida del sistema por su dimensión o relevancia y la necesidad por tanto de crear un programa de sostenimiento.

La figura del jefe de programa tendrá una alta significación de ahí la importancia a la hora de seleccionarlo. Cabe pensar que este jefe de programa se va a hacer cargo de tres programas durante muchas partes del ciclo de vida del sistema. Hasta la entrega del último sistema tendrá a su cargo el programa de obtención y el de sostenimiento. Durante la fase de servicio llevara tres programas, el de obtención, el de sostenimiento y el de modernización. Aunque la carga de trabajo para el jefe de programa en alguna de las fases sea alta hay que darse cuenta que según vaya cada pasando el tiempo el programa de obtención solo se mantendrá abierto para dar sustento a los otros dos programas que se crean dentro de él. Durante la fase de servicio el que más necesidades de recursos humanos y económicos demandará será el programa de sostenimiento.

Con la creación de las OTACV en las que se realizará la gestión del sostenimiento y la disponibilidad de personal de la empresa, personal militar y contratado por el Ministerio de Defensa se logrará que los sistemas de armas mantengan la disponibilidad operativa para la que fueron diseñados.

Al tener al personal de la empresa implicado en la gestión del sostenimiento y conocer cómo opera el sistema podría exportar a otros países no solo el producto desarrollado sino que podrá ofrecer tanto el producto como su sostenimiento a la hora de realizar la venta. Esto beneficiaría a la industria de defensa ya que garantizaría muchos empleos durante periodos de tiempo muy largos.

Con este modelo de sostenimiento aunque solo sea aplicable a algunos sistemas de armas capacitaría a un sector tan estratégico como es el de Defensa a ganar una mayor autosuficiencia al no tener que depender de otros países para realizar las tareas de sostenimiento.

Desde el punto de vista económico se podría pensar que crear este modelo de sostenimiento será más caro que el actual al tener que contratar a más personal y realizar infraestructuras nuevas o acometer mejoras en las ya existentes, pero con el paso del tiempo y el conocimiento que se va adquiriendo del sistema de armas se conseguirán ahorrar costes con este modelo y lo más importante se mantendrá la disponibilidad operativa de los mismos y será más segura su operación.

Desde el punto de vista normativo la creación de Programa de Sostenimiento en el ámbito de la DGAM no tiene encaje, ya que las atribuciones de la Dirección en el ámbito del apoyo al ciclo de vida se limitan a los programas de sostenimiento común y a los de cooperación internacional. Los



Ejércitos/Armada son responsables del sostenimiento de los sistemas de armas que operan, por lo que las Oficinas Técnicas de Apoyo al Ciclo de Vida (OTACV) deberían financiarse y encuadrarse orgánicamente en sus estructuras. No obstante, la normativa contempla la posibilidad de mantener el Programa de obtención en funcionamiento durante todo el ciclo de vida de un sistema, con lo que si se cambiase el Real Decreto [5] especificando que para ciertos programas de sostenimiento el responsable de sostenimiento será la DGAM tendría encaje normativo.

Con la implantación de este modelo se crearán sinergias que benefician a las dos partes la empresa AD y Defensa, ya que se podrán crear inventarios complementarios con la empresa y compartir instalaciones y equipamiento



6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Instrucción SEDEF 67/2011. Regulación del Proceso de Obtención de Recursos Materiales.

[2] Instrucción SEDEF 72/2012. Regulación del Proceso de Obtención del Armamento y Material y la Gestión de sus Programas.

[3] Directiva 6/2018, de 3 de abril, del Almirante jefe de Estado Mayor de la Armada, sobre Concepto del Programa de Apoyo al Ciclo de Vida de los Submarinos S-80.

[4] Documento de Necesidad de Sostenimiento del Programa S-80 del Almirante Jefe del Estado Mayor de la Armada del 3 de Octubre de 2020.

[5] Real Decreto 521/2020, de 19 de mayo, por el que se establece la organización básica de las Fuerzas Armadas.

[6] Instrucción SEDEF 5/2008 Regulación del Sostenimiento del Armamento y el Material.



Anexo I TEXTO PARA ENVIAR CON EL CORREO

Texto criterios:

Criterio 1 **Recursos necesarios.** Personal e instalaciones que necesita un programa para su adecuado funcionamiento.

Criterio 2: **Doctrinal.** Capacidad de adaptación al marco establecido dentro de la organización y su capacidad para adaptar la organización a los requerimientos de los modelos establecidos. Así mismo se contemplarán los cambios orgánicos que implicaría la implantación del modelo seleccionado, así como las plantillas de personal para adaptarse al nuevo modelo.

Criterio 3 **Gestión económica:** Se contemplarán tanto la experiencia y reputación de las empresas con las que se vayan a realizar los contratos como los financieros relativos al mantenimiento de una financiación estable a lo largo del tiempo.

Criterio 4 **Gestión del programa.** De los distintos modelos planteados cual generaría más valor ganado para la organización desde el punto de vista de la transmisión del conocimiento entre los actores implicados, la forma de controlar la ejecución del sostenimiento y la manera de afrontar las modernizaciones de los sistemas.

Texto para los subcriterios

Criterio 1 Recursos necesarios

Subcriterio 1 **Personal.** Referido al menor personal requerido en cada uno de los modelos. Se contemplarán tanto el personal a aportar por el Ministerio de Defensa como el que haya que subcontratar para que funcione el Programa de sostenimiento y so OTACV.

Subcriterio 2 **Infraestructuras.** Necesidades de infraestructura física y servicios necesarios para el funcionamiento del programa. Consistirá en evaluar en cada uno de los modelos expuestos que infraestructuras deben crearse como consecuencia de la implantación del nuevo modelo dentro del programa de adquisición. Se tendrán en cuenta principalmente las necesarias para el funcionamiento de la OTACV.

Criterio 2: **Doctrinal.**

Subcriterio 1 **Coordinación:** facilidad para coordinarse/comunicarse con empresas y organismos de Defensa.

Subcriterio 2 **Procesos:** capacidad de implementar los procesos de trabajo generados.

Subcriterio 3 **Legal.** Adecuación a las normas establecidas por la organización.

Criterio 3 Gestión económica

Subcriterio 1 **Financiación:** mejor manera de dotar al programa de sostenimiento de recursos suficientes de manera estable durante todo el ciclo de vida del sistema. Así mismo se contemplará la financiación para las necesidades de infraestructura que se realice con partidas presupuestarias anuales gestionadas dentro del nuevo techo de gasto del programa.

Subcriterio 2 **Contratación suministradores equipos.** Capacidad para identificar los principales suministradores y desarrollar las necesidades contractuales necesarias para el sostenimiento.

Subcriterio 3 **Contratación general:** Capacidad para realizar los contratos necesarios para el funcionamiento del programa.



Criterio 4 Gestión del programa

Subcriterio 1 **Gestión del conocimiento.** De los distintos modelos generados cual tendrá la mejor posición para transmitir el conocimiento desde el programa de adquisición al programa de sostenimiento.

Subcriterio 2 **Ejecución.** Entre los modelos planteados cual podrá ejercer una mejor supervisión y control de las actividades que realizan las empresas contratadas para realizar las tareas de sostenimiento.

Subcriterio 3 **Modernización:** Cuál de los modelos presentara una mejor posición para realizar las actualizaciones o modernizaciones que requieran los sistemas durante su ciclo de vida.

Texto para los diferentes modelos de sostenimiento

Alt.1 Modelo actual de sostenimiento. En este modelo los programas de obtención de armamento y material se extienden desde la etapa de establecimiento del programa hasta la etapa de preparación de la entrada en servicio, y haya finalizado la garantía del último sistema o equipo obtenido. Después de esta etapa comienza la etapa de vida operativa con la operación del sistema, la cual corresponderá al organismo usuario del material, mientras que su sostenimiento será responsabilidad de los organismos especificados en su CAL. El sostenimiento de los sistemas es ejecutado por los Ejércitos y la Armada.

Alt.2 Modelo mixto Programa Sostenimiento DGAM. Una vez alcanzada la etapa b) de producción, construcción, desarrollo o adquisición de la fase de ejecución se crearía dentro del Programa de adquisición el Programa de sostenimiento. El jefe de programa sería el mismo que para el programa de adquisición. Al crear este programa dentro del programa de adquisición posibilitaría que la oficina de programa continuase abierta durante todo el ciclo de vida. Este programa será gestionado por la DGAM lo mismo que se hace en el momento actual con los programas de adquisición.

Alt.3 Modelo mixto Programa Sostenimiento Ejércitos/Armada. Al alcanzar la etapa de preparación de la entrada en servicio se crearía dentro del programa de adquisición el programa ACV y cuando haya finalizado la garantía del último sistema o equipo obtenido este programa se trasladaría a los Ejércitos/Armada para que realicen su gestión.

Alt.4 Modelo centralizado. Se basaría en la transferencia del sostenimiento desde las jefaturas logísticas de los Ejércitos y la Armada a la DGAM. Para implantar este modelo se seguirán los pasos de cuando se transfirieron las Oficinas de los Programas de obtención a la DGAM, con lo que se centralizo la gestión y contratación de los programas de armamento y material de obtención, de modernización y de sostenimiento común y sus oficinas de programa en la Dirección General de Armamento y Material de la Secretaría de Estado Defensa. Para realizar la centralización se creara una Subdirección General de Sostenimiento, donde se encuadrarían los diferentes programas de apoyo al ciclo de vida siguiendo la división actual en las distintas jefaturas. Cada Programa de Sostenimiento tendría las siguientes áreas: económica, de ingeniería del ciclo de vida, de mantenimiento y de suministro y gestión de repuestos y material. En este modelo se centralizarían determinados programas de sostenimiento (en función del crédito que manejen). Estos programas en los que se centralice su gestión estarán encuadrados orgánicamente en la DGAM.



Anexo II MODELO DE ENCUESTAS

ENCUESTA DETERMINACION DE PESOS CRITERIOS Compare los siguientes criterios para la determinación de la alternativa de obtención del Modelo de Sostenimiento.

Nota: para la definición de los criterios ver texto adjunto enviado en el correo.

Que es más importante y en qué grado marque la casilla que considere.

Extremadamente más importante A	Mucho más importante A	Mas importante A	Ligeramente más importante A	Igual de importantes	Ligeramente más importante B	Mas importante B	Mucho más importante B	Extremadamente más importante B
---------------------------------	------------------------	------------------	------------------------------	----------------------	------------------------------	------------------	------------------------	---------------------------------

A Recursos Necesarios

B Doctrinal

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

A Recursos Necesarios

B Gestión Económica

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

A Recursos Necesarios

B Gestión del Programa

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

A Doctrinal

B Gestión Económica

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

A Doctrinal

B Gestión del Programa

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

A Gestión Económica

B Gestión del Programa

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------



ENCUESTA DETERMINACION DE PESOS SUBCRITERIOS
Compare los siguientes subcriterios del criterio RECURSOS NECESARIOS
para la determinación de una alternativa para la obtención del Modelo
de Sostenimiento.

Nota: para la definición de los criterios ver texto adjunto enviado en el correo.

Que es más importante y en qué grado marque la casilla que considere.

Extremadamente más importante A	Mucho más importante A	Mas importante A	Ligeramente más importante A	Igual de importantes	Ligeramente más importante B	Mas importante B	Mucho más importante B	Extremadamente más importante B
---------------------------------	------------------------	------------------	------------------------------	----------------------	------------------------------	------------------	------------------------	---------------------------------

A Personal

B Infraestructuras

--	--	--	--	--	--	--	--	--



Compare los siguientes subcriterios del criterio DOCTRINAL para la determinación de una alternativa para la obtención del Modelo de Sostenimiento.

Nota: para la definición de los criterios ver texto adjunto enviado en el correo.

Que es más importante y en qué grado marque la casilla que considere.

Extremadamente más importante A	Mucho más importante A	Mas importante A	Ligeramente más importante A	Igual de importantes	Ligeramente más importante B	Mas importante B	Mucho más importante B	Extremadamente más importante B
---------------------------------	------------------------	------------------	------------------------------	----------------------	------------------------------	------------------	------------------------	---------------------------------

A Coordinación

B Procesos

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

A Coordinación

B Legal

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

A Procesos

B Legal

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------



ENCUESTA DETERMINACION DE PESOS SUBCRITERIOS

Compare los siguientes subcriterios del criterio GESTION ECONOMICA para la determinación de una alternativa para la adquisición del Modelo de Sostenimiento.

Nota: para la definición de los criterios ver texto adjunto enviado en el correo.

Que es más importante y en qué grado marque la casilla que considere.

Extremadamente más importante A	Mucho más importante A	Mas importante A	Ligeramente más importante A	Igual de importantes	Ligeramente más importante B	Mas importante B	Mucho más importante B	Extremadamente más importante B
---------------------------------	------------------------	------------------	------------------------------	----------------------	------------------------------	------------------	------------------------	---------------------------------

A Contratación suministradores equipos

B Financiación

--	--	--	--	--	--	--	--	--

A Contratación suministradores equipos

B Contratación general

--	--	--	--	--	--	--	--	--

A Financiación

B Contratación general

--	--	--	--	--	--	--	--	--

ENCUESTA DETERMINACION DE PESOS SUBCRITERIOS

Compare los siguientes subcriterios del criterio GESTION DEL PROGRAMA para la determinación de una alternativa para la adquisición del Modelo de Sostenimiento.

Nota: para la definición de los criterios ver texto adjunto enviado en el correo.

Que es más importante y en qué grado marque la casilla que considere.

Extremadamente más importante A	Mucho más importante A	Más importante A	Ligeramente más importante A	Igual de importantes	Ligeramente más importante B	Más importante B	Mucho más importante B	Extremadamente más importante B
---------------------------------	------------------------	------------------	------------------------------	----------------------	------------------------------	------------------	------------------------	---------------------------------

A Gestión del conocimiento

B Modernización

--	--	--	--	--	--	--	--	--

A Gestión del conocimiento

B Ejecución

--	--	--	--	--	--	--	--	--

A Modernización

B Modernización

--	--	--	--	--	--	--	--	--

Anexo III RESULTADOS ENCUESTAS REALIZADAS

Encuesta Criterios

Resultado final:

A Recursos Necesarios							B Doctrinal	
			3					

A Recursos Necesarios							B Gestión Económica	
						7		

A Recursos Necesarios							B Gestión del Programa	
						7		

A Doctrinal							B Gestión Económica	
						5		

A Doctrinal							B Gestión del Programa	
						5		

A Gestión Económica							B Gestión del Programa	
						3		

Encuesta Subcriterios

Resultado final

Encuesta subcriterios Criterio Recursos necesarios

A Personal

B Infraestructuras

			3					
--	--	--	---	--	--	--	--	--

Encuesta subcriterios Criterio Doctrinal

A Coordinación

B Procesos

						5		
--	--	--	--	--	--	---	--	--

A Coordinación

B Legal

			3					
--	--	--	---	--	--	--	--	--

A Procesos

B Legal

		5						
--	--	---	--	--	--	--	--	--

Encuesta subcriterios Criterio Gestión económica

A Contratación suministradores equipos

B Financiación

							5	
--	--	--	--	--	--	--	---	--

A Contratación suministradores equipos

B Contratación general

		5						
--	--	---	--	--	--	--	--	--

A Financiación

B Contratación general

	7							
--	---	--	--	--	--	--	--	--

Encuesta subcriterios Criterio Gestión programa

A Gestión del conocimiento

B Modernización

	7							
--	---	--	--	--	--	--	--	--

A Gestión del conocimiento

B Ejecución

		5						
--	--	---	--	--	--	--	--	--

A Modernización

B Ejecución

			3					
--	--	--	---	--	--	--	--	--

Anexo IV RESULTADOS ENCUESTAS ALTERNATIVAS DE OBTENCIÓN.

Personal	Alt.1	Alt.2	Alt.3	Alt. 4
Alt.1	1	3	3	1/5
Alt.2	1/3	1	3	1/7
Alt.3	1/3	1/3	1	1/7
Alt.4	5	7	7	1

Infraestructuras	Alt.1	Alt.2	Alt.3	Alt. 4
Alt.1	1	7	7	7
Alt.2	1/7	1	3	5
Alt.3	1/7	1/7	1	5
Alt.4	1/7	1/5	1/5	1

Alt.1 Modelo actual sostenimiento.

Alt.2 Modelo mixto programa sostenimiento DGAM.

Alt.3 Modelo mixto programa sostenimiento Ejércitos/Armada.

Alt. 4 Modelo centralizado sostenimiento